



WPŁYW AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ I TRENDÓW ŻYWIENIOWYCH NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Maciej Świtalski, Monika Maciąg

Lublin 2024

**Wpływ aktywności fizycznej
i trendów żywieniowych
na zdrowie człowieka**

Wpływ aktywności fizycznej i trendów żywieniowych na zdrowie człowieka

Redakcja:
Maciej Świtalski
Monika Maciąg

Lublin 2024

**Wydawnictwo Naukowe TYGIEL składa serdeczne podziękowania
zespolowi Recenzentów za zaangażowanie w dokonane recenzje
oraz merytoryczne wskazówki dla Autorów.**

Recenzentami niniejszej monografii byli:

- dr hab. Krystyna Górniak, prof. AWF
- dr hab. Krystyna Grażyna Laszki-Szcząchor
- dr inż. Joanna Bartkiewicz
- dr Sylwia Dec-Pustelnik
- dr Adrianna Gardzińska
- dr n. o zdr. Wojciech Garczyński
- dr n. o zdr. Mariola Janiszewska
- dr Elżbieta Januszewska
- dr Anna Leś
- dr n. farm. Agnieszka Marzec
- dr Aleksandra Nowak
- dr Jarosław Pasek
- dr Damian Witczak
- dr n. o zdr. Szymon Wyszyński

Wszystkie opublikowane rozdziały otrzymały pozytywne recenzje.

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

Korekta:

Małgorzata Gabrys

© Copyright by Wydawnictwo Naukowe TYGIEL sp. z o.o.

ISBN 978-83-67881-36-4

Wydawca:

Wydawnictwo Naukowe TYGIEL sp. z o.o.

ul. Głowackiego 35/341, 20-060 Lublin

www.wydawnictwo-tygiel.pl

Spis treści

Paulina Jarząb

Badanie doświadczeń i preferencji osób ćwiczących trening EMS: korzyści zdrowotne, cele i preferencje..... 7

Magdalena Kaszuba, Magdalena Głowacka

Ocena aktywności fizycznej kobiet w ciąży uczęszczających bądź nie do szkoły rodzenia (za pomocą kwestionariusza PPAQ-PL) 16

Justyna Pyrgiel, Marta Stępień-Słodkowska

Podjęcie aktywności fizycznej przez sportowców w niesłyszących 33

Jarosław Kliks, Paulina Piskorz

Owady jadalne jako składnik żywności oraz ekologiczna alternatywa dla tradycyjnych źródeł białka zwierzęcego 45

Mateusz Mędoń, Marcel Woźnica, Karina Woźnica

Czynniki ergonomiczne i przestrzeganie zasad BHP w pracy a najczęstsze typy urazów wśród pracowników na stanowisku produkcyjnym w hucie szkła..... 57

Anna Klimek

Różne osobowości Wandy Rutkiewicz 74

Kamila Rachubińska, Daria Schneider-Matyka, Anna Cybulska, Natalia Cabanek, Elżbieta Grochans

Związek między zachowaniami zdrowotnymi, poziomem stresu a składem ciała wśród studentów kierunku pielęgniarstwo 84

Izabella Sobczyk, Magdalena Głowacka

Ocena zachowań zdrowotnych kobiet w różnym wieku uczęszczających na grupowe zajęcia fitness..... 109

Klaudia Bielecka

Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne..... 126

Natalia Kuczka, Magdalena Kała, Martyna Bednarczyk, Dariusz Łętowski

Znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3 w diecie człowieka..... 135

Julia Rybacka, Julia Szaniawska, Wiktoria Staśkiewicz-Bartecka

Analiza spożycia płynów wśród osób rekreacyjnie trenujących na siłowni 146

Leon Smółka, Bartosz Pomianowski, Karolina Błady, Miłosz Strugała, Kacper Pamuła, Julia Pakulska, Tomasz Lepich Rola rehabilitacji kardiologicznej po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG).....	155
Daria Borowicz, Mateusz Wrembel, Agata Gerc, Dominika Aleksiewicz, Monika Dybalska, Pamela Chudzińska, Iga Hołyńska-Iwan Post przerywany i potencjalne korzyści zdrowotne wynikające z jego zastosowania..	171
Laura Łosko, Krzysztof Sanocki, Dominika Golba, Karolina Paździora Wpływ aktywności fizycznej na budowę i funkcje mięśni szkieletowych.....	187
Bartosz Pomianowski, Leon Smółka, Karolina Błady, Julia Pakulska, Kacper Pamuła, Miłosz Strugała, Tomasz Lepich Zintegrowany wpływ aktywności fizycznej, nawyków żywieniowych, suplementacji i farmakoterapii na ryzyko progresji choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy	193
Monika Dzedzic Trening metodą Pilates w dolegliwościach bólowych odcinka krzyżowo-lędźwiowego kręgosłupa.....	215
Jakub Sojat, Dagmara Wasiuk-Zowada, Michał Szlęzak, Wirginia Likus Jak poprawnie wykonywać przysiad? Współczesne poglądy na temat biomechaniki i techniki jednej z najbardziej powszechnych rodzajów aktywności fizycznej	230
Indeks Autorów.....	243

Badanie doświadczeń i preferencji osób ćwiczących trening EMS: korzyści zdrowotne, cele i preferencje

1. Wprowadzenie

Współczesna era charakteryzuje się rosnącym zainteresowaniem zdrowym stylem życia, aktywnością fizyczną oraz osiąganiem wyższego poziomu kondycji fizycznej. W miarę jak społeczeństwo staje się coraz bardziej świadome korzyści płynących z regularnej aktywności fizycznej, pojawiają się nowe metody i technologie wspomagające osiągnięcie tych celów [1]. Jednym z takich innowacyjnych podejść jest trening elektrycznej stymulacji mięśni (EMS, ang. *electrical muscle stimulation*). Badania nad treningiem EMS prowadzone są na całym świecie, a ich wyniki zdają się jednoznacznie wskazywać na korzystne efekty tej metody treningowej [2]. W ostatnich latach nowoczesna technologia wykorzystująca elektrostymulację mięśni zdobywa coraz większą popularność jako innowacyjna forma aktywności fizycznej. Coraz częściej jest wybierana zarówno w celu podjęcia regulamej aktywności, jak i jako wsparcie treningowe dla tych, którzy już zajmują się sportem, zarówno na poziomie amatorskim, jak i zawodowym [3]. Popularność zyskuje wśród osób dążących do zwiększenia siły mięśniowej, poprawy wydolności fizycznej, redukcji tkanki tłuszczowej oraz ogólnego poprawienia jakości życia [4]. Jednak pomimo rosnącej popularności istnieje znacząca luka w wiedzy na temat doświadczeń i preferencji osób uczestniczących w treningach EMS. Niniejszy artykuł ma na celu dostarczenie kompleksowego spojrzenia na trening EMS poprzez analizę zebranych danych. Przez zgłębienie wyników i wniosków opierających się na danych pochodzących od 218 uczestników, różniących się płcią, długością uczestnictwa oraz celami treningowymi, będzie można lepiej zrozumieć, dlaczego trening EMS przyciąga coraz większą liczbę entuzjastów, a także jakie korzyści zdrowotne może przynosić. Artykuł ten skoncentrowany jest na kilku kluczowych obszarach badawczych. Po pierwsze, analizowana jest długość uczestnictwa w treningu EMS i częstotliwość treningów, co pozwala na zrozumienie, jak długo osoby utrzymują swoje zaangażowanie w tej formie aktywności. Następnie pod uwagę brane są cele treningu, do osiągnięcia których dążą uczestnicy treningu EMS, aby zidentyfikować główne priorytety w tej dziedzinie. Kolejnym istotnym aspektem jest miejsce odbywania treningów EMS, które może wpłynąć na doświadczenia i skłonności uczestników. Analizie poddawany jest również poziom zadowolenia uczestników z treningów oraz ich preferencje dotyczące rodzaju treningu EMS. Czy trening EMS jest postrzegany jako forma leczenia? To kolejne zagadnienie, które jest badane, aby zrozumieć, w jaki sposób uczestnicy widzą tę formę aktywności w kontekście zdrowia.

Badanie to skupia się nie tylko na samym treningu, ale także na innych formach aktywności fizycznej, dlatego analizie poddaje się rekomendacje uczestników dotyczące treningu EMS oraz planów ich kontynuacji w przyszłości. Badane jest również człon-

¹ mgr Paulina Jarzab, jarzabpaulina@gmail.com, Szkoła Doktorska, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Poniatowskiego 15, Zakład Fizjoterapii, Katedra Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Śląski Uniwersytet Medyczny.

kostwo uczestników w klubach fitness i siłowni. Ostatecznie badamy rekomendacje uczestników dotyczące treningu EMS oraz ich plany dotyczące kontynuacji treningu w przyszłości. Czy trening EMS spełnił ich oczekiwania? Czy zamierzają kontynuować tę formę aktywności? To kluczowe pytania, które pomagają nam ocenić przyszłość treningu EMS jako formy fitness czy zastosowania treningu EMS w fizjoterapii.

2. Cel pracy

Celem przeprowadzenia niniejszego badania jest zrozumienie doświadczeń i preferencji osób uczestniczących w treningach EMS oraz identyfikacja korzyści zdrowotnych, a także celów, jakie stawiają przed sobą uczestnicy treningu. Badanie to nie ma na celu zidentyfikowania ogólnego obrazu doświadczeń związanych z treningiem EMS, ale wnikliwe zrozumienie motywacji i oczekiwań, które kształtują ich uczestnictwo w tej formie aktywności. Ostatecznie badanie to dąży do dostarczenia kompleksowego spojrzenia na doświadczenia i preferencje związane z treningami EMS, co przyczyni się do wzbogacenia wiedzy na temat roli tej nowoczesnej formy aktywności fizycznej w życiu jednostki.

3. Materiał i metoda

Badanie przeprowadzono w formie ankiety online, za pośrednictwem platformy do ankiet internetowych, co pozwoliło na zbieranie danych od uczestników z różnych regionów i środowisk. Próba badawcza została dobrana w sposób celowy. Badanie to trwało od lipca do września 2023 roku. Uczestnicy zostali wybrani spośród osób regularnie uczestniczących w treningach EMS. W badaniu wzięło udział 218 uczestników w wieku od 18 do 65 lat, którzy spełniali kryteria włączenia do badania, różniących się płcią, długością uczestnictwa w treningach oraz celami ćwiczeń. Do zbierania danych wykorzystano anonimową ankietę zawierającą pytania dotyczące:

- długości uczestnictwa w treningu EMS;
- częstotliwości treningów EMS;
- głównego celu uczestnictwa w treningach EMS;
- miejsca odbywania treningu;
- zadowolenia z treningów EMS;
- preferowanego rodzaju treningu;
- postrzegania treningu EMS jako formy leczenia;
- członkostwa w klubach fitness lub siłowni;
- rekomendacji treningu EMS;
- planów kontynuacji treningów w przyszłości;
- spełnienia oczekiwań co do wyników treningu EMS.

Uczestnicy wypełniali ankietę samodzielnie. Badanie zostało przeprowadzone z poszanowaniem zasad etyki badawczej, a uczestnicy zostali poinformowani o celu badania oraz anonimowości zebranych danych. Poniżej przedstawiam kryteria włączenia oraz wyłączenia.

Kryteria włączenia:

- osoby od 18. do 65. roku życia;
- osoby, które uczestniczą w treningach EMS przez co najmniej trzy miesiące;
- osoby, które uczestniczą w treningach EMS co najmniej raz w tygodniu;
- zgoda na udział w badaniu.

Kryteria wyłączenia:

- osoby poniżej 18. roku życia lub powyżej 65. roku życia;
- osoby, które uczestniczą w treningach EMS mniej niż trzy miesiące;
- osoby, które uczestniczą w treningach rzadziej niż raz w tygodniu;
- brak zgody na udział w badaniu.

W badaniu wzięło udział 218 osób (126 kobiet, 92 mężczyzn). Tylko pacjenci spełniający odpowiednie kryteria brali udział w badaniu (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka ilościowa i socjodemograficzna grupy badanej i grupy kontrolnej

	Średnia	Minimum	Maksimum
Wiek	32,27 ±5,51	20	55
Ciężar ciała	68,96 ±7,11	55	90
Wzrost	169,81 ±8,71	160	185
BMI	23,79 ±2,54	20,5	27,5

Źródło: opracowanie własne.

4. Wyniki

Wyniki wykazały, że większość ankietowanych (aż 53,7%) uczestniczyła w treningach EMS od trzech do sześciu miesięcy, 33,5% – od sześciu do 12 miesięcy, a 12,8% – ponad rok.

Tabela 2. Długość uczestnictwa w treningu EMS

	Kobiety (%)	Mężczyźni (%)	Ogółem (%)
3-6 miesięcy	38,5	15,2	53,7
6-12 miesięcy	14,2	19,3	33,5
Ponad rok	5,0	7,8	12,8

Źródło: opracowanie własne.

Najczęstszą częstotliwością charakteryzowały się treningi raz w tygodniu (55,5%), następnie dwa razy w tygodniu (40,4%), najrzadszą odpowiedzią wskazywaną przez uczestników były treningi wykonywane trzy razy w tygodniu. Respondenci wyznaczyli różnorodne cele treningowe, wśród których najpopularniejsza okazała się poprawa siły mięśniowej (46,8%), a najmniej popularną odpowiedzią, uzyskującą zaledwie 1,4%, było leczenie lub łagodzenie dolegliwości bólowych (tab. 3).

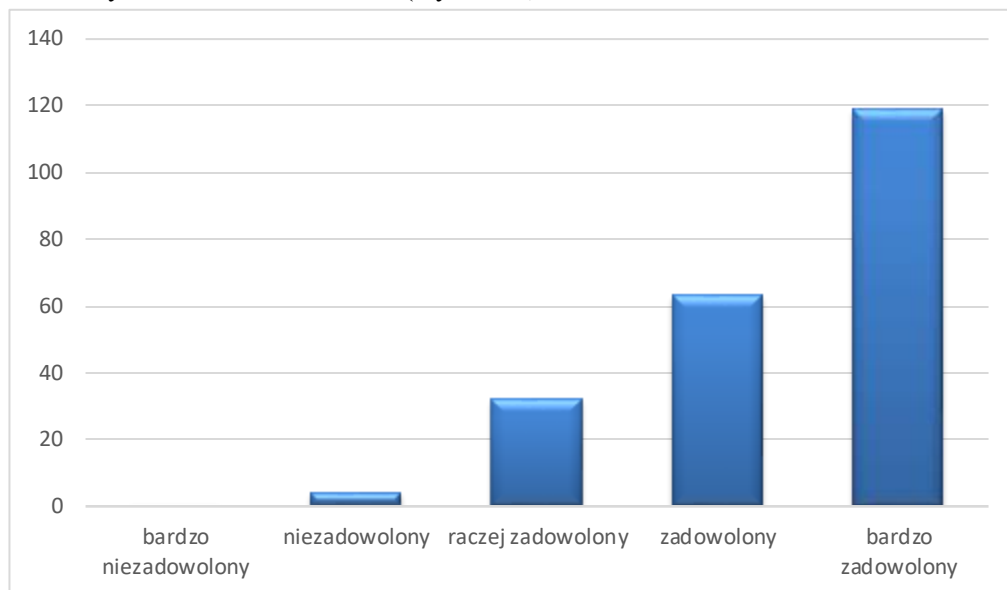
Tabela 3. Cele treningu

	Kobiety (%)	Mężczyźni (%)	Ogółem (%)
Poprawa siły mięśniowej	21,1	25,7	46,8
Redukcja tkanki tłuszczowej	21,6	7,8	29,4
Poprawa kondycji fizycznej	6,4	8,3	14,7
Leczenie lub łagodzenie dolegliwości bólowych	1,4	0	1,4
Poprawa samopoczucia psychicznego	1,3	0,4	1,7
Cele sportowe	6	0	6

Źródło: opracowanie własne.

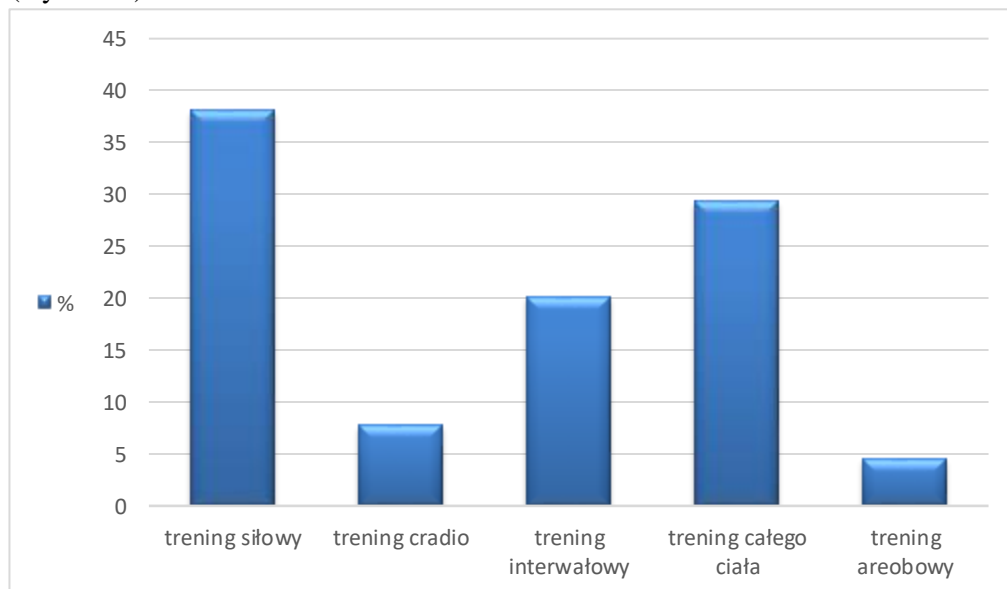
Niemal wszyscy uczestnicy preferowali treningi w studiach: 97,7%, podczas gdy tylko 2,3% wybierało treningi w domu. Duża grupa uczestników wykazała się wysokim

poziomem zadowolenia z treningów EMS – aż 119 osób deklarowało w odpowiedziach bardzo duże zadowolenie, a 63 osoby wskazywały zadowolenie. Tylko niewielka mniejszość wyraziła niezadowolenie (wykres 1).



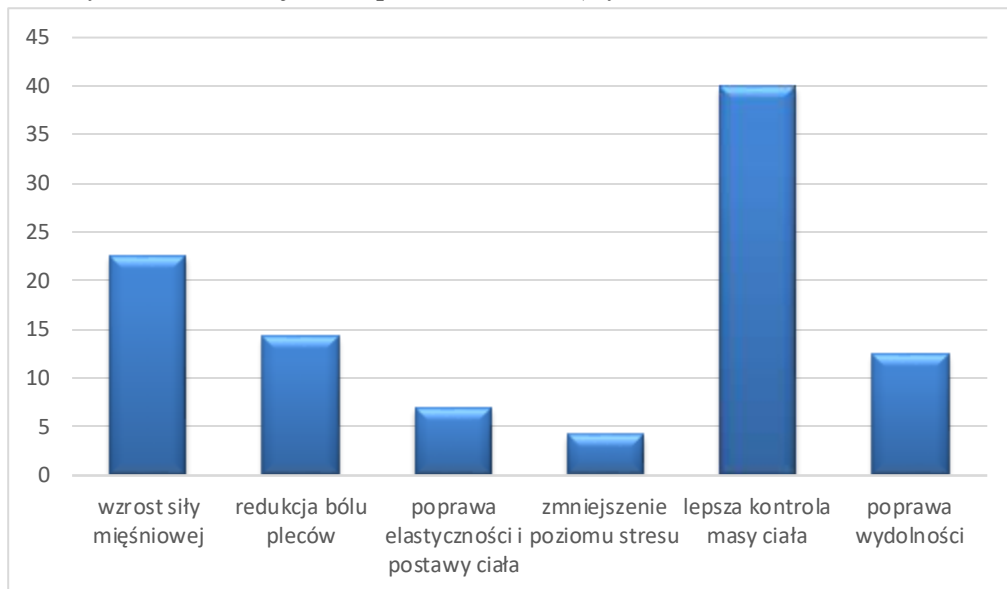
Wykres 1. Poziom zadowolenia z treningu EMS [opracowanie własne]

Respondenci wybierają różne rodzaje treningów EMS, w tym trening siłowy, trening interwałowy oraz trening całego ciała. To dowodzi elastyczności tej formy aktywności (wykres 2).



Wykres 2. Preferencje w rodzaju treningu EMS (źródło: opracowanie własne)

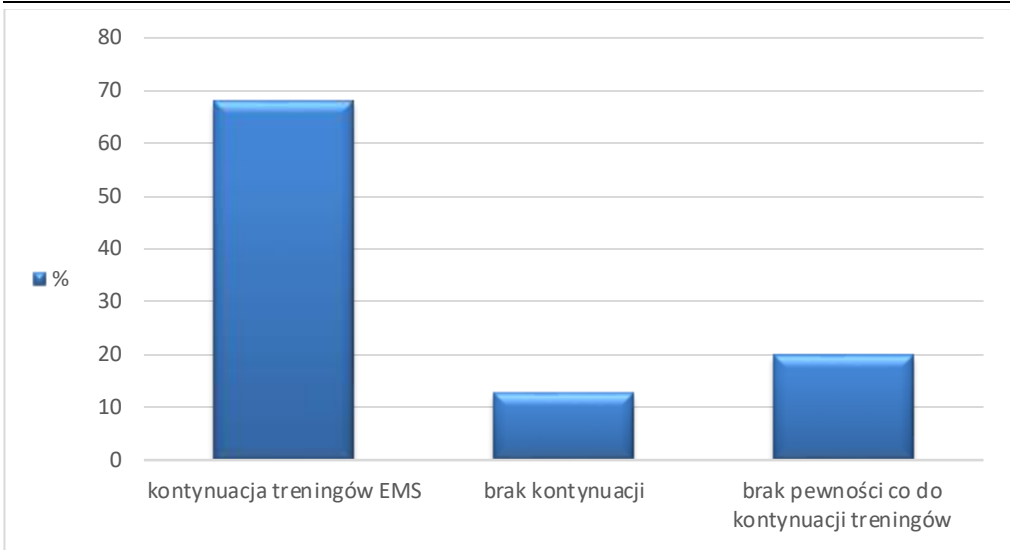
Analiza zebranych danych pozwala na wnikliwe spojrzenie na korzyści zdrowotne, jakie zgłaszają uczestnicy treningu EMS. Na pytanie, jakie korzyści zdrowotne zauważyli po treningach EMS, największa liczba osób odpowiedziała, że trening EMS wpłynął na lepszą kontrolę masy ciała, jednocześnie najmniej osób wybrało odpowiedź, która wskazywała na zmniejszenie poziomu stresu (wykres 3).



Wykres 3. Korzyści zdrowotne z treningu EMS [opracowanie własne]

Wyniki ukazały, iż trening EMS jest w 21,6% wykorzystywany przez uczestników jako część procesu leczenia, 30,7% osób badanych uznało, że nie korzysta z treningu EMS w celach leczniczych, a aż 47,7% uczestników to pytanie w ogóle nie dotyczyło. Ponadto mimo uczęszczania na treningi EMS ponad połowa respondentów (aż 57,3%) stwierdziła, iż w dalszym ciągu należy do członków klubów fitness i siłowni, 20,5% odpowiedziało, że obecnie nie są członkami klubów fitness i siłowni, ale wcześniej byli, a 22,5% w ogóle nie korzysta z zajęć prowadzonych w klubach fitness oraz siłowni. Na pytanie o plan kontynuacji treningu w przyszłości respondenci odpowiadali w większości, że chcieliby kontynuować trening, jedynie 12,4% badanych nie planuje kontynuacji (wykres 4).

Trening EMS spełnił oczekiwania co do uzyskanych wyników w przypadku 77,5% uczestników, którzy są zadowoleni z wyników, jakie przyniósł im trening. Tylko 2,3% jest niezadowolonych, a 20,2% respondentów nie ma pewności, czy ich oczekiwania co do wyników zostały spełnione.



Wykres 4. Plan kontynuacji treningu EMS w przyszłości (źródło: opracowanie własne)

5. Dyskusja

Analizując wyniki zebranych danych dotyczących doświadczeń i preferencji osób stosujących trening EMS, warto zastanowić się nad szerszym kontekstem wyników w odniesieniu do literatury naukowej.

Wyniki badania potwierdzają rosnącą popularność treningu EMS wśród uczestników. Zdecydowana większość badanych osób poleciłaby tę formę treningu innym. To zjawisko jest zgodne z wynikami innych badań, które również wykazały pozytywne opinie i zadowolenie uczestników z treningów z wykorzystaniem elektrostymulacji mięśni. Kemmler i wsp. w swoim badaniu stwierdzili, że elektrostymulacja całego ciała może mieć pozytywny wpływ u osób, które nie mogą lub nie mają chęci do konwencjonalnych ćwiczeń [5]. Ponadto Weissenfels i wsp. wskazali, że trening wykorzystujący elektrostymulację mięśni stanowi odpowiednią alternatywę dla osób z ograniczonymi zasobami czasowymi lub innymi barierami w stosunku do konwencjonalnych metod treningowych [6].

Badanie wykazało, że uczestnicy treningów EMS wyznaczają różnorodne cele, takie jak poprawa siły mięśniowej, kondycji fizycznej czy redukcja tkanki tłuszczowej. Wyniki te są zbieżne z innymi badaniami, które również wskazują na różnorodność celów przyjętych przez osoby uczestniczące w treningach EMS. Rahmati w swoich badaniach potwierdził, że trening EMS korzystnie wpływa na zwiększenie siły mięśniowej u młodych, jak i u starszych osób [7, 8]. Kemmler i Stengel w swoim badaniu, wykonując elektrostymulację całego ciała u 40 osób nieaktywnych fizycznie z otyłością brzuszną, wykazali, że trening EMS korzystnie wpływa na redukcję tkanki tłuszczowej [9]. Znaczna większość uczestników naszego badania była zadowolona lub bardzo zadowolona z treningów EMS. To potwierdza atrakcyjność tej formy aktywności oraz jej pozytywny wpływ na samopoczucie uczestników. Zgodnie z literaturą trening EMS może skutkować poprawą jakości życia i ogólnego samopoczucia [10].

Ponadto badanie to ujawniło, że niektórzy uczestnicy wykorzystują trening EMS jako część procesu leczenia lub łagodzenia dolegliwości bólowych. To interesujący aspekt

treningu EMS, który zasługuje na dalsze badania. Istnieją dowody na to, że ta forma treningu może przynosić korzyści w rehabilitacji [11]. Wyniki zgromadzone w naszym badaniu potwierdzają wcześniejsze badania, które sugerują, że trening EMS jest efektywną metodą zwiększania siły mięśniowej [12]. Elektryczna stymulacja mięśni wydaje się stymulować skurcze mięśniowe w sposób, który prowadzi do adaptacji siłowej. Literatura wskazuje, że trening EMS może przyczynić się do redukcji tkanki tłuszczowej poprzez zwiększenie tempa metabolizmu i spalanie kalorii. Chęcińska i wsp. przeprowadzili badania na grupie 30 osób z otyłością, u których zauważono po czterech tygodniach od wprowadzonych treningów redukcję tłuszczu wisceralnego oraz tłuszczu całkowitego [13]. Jednak, jak wskazują nasze wyniki, efekty mogą być zróżnicowane i zależne od indywidualnych cech uczestników. Badania przeglądowe, takie jak to przeprowadzone przez Milanovicia i wsp., podkreślają pozytywny wpływ treningu EMS na ogólną kondycję fizyczną [14]. Wyniki potwierdzają tę tendencję, co sugeruje, że trening EMS może być skuteczną formą poprawy sprawności ogólnej. Pomimo że nasze wyniki pokazują, iż jedynie niewielka grupa uczestników zgłasza łagodzenie dolegliwości bólowych, istnieje literatura sugerująca, że trening EMS może przynosić korzyści w zakresie kontroli bólu, zwłaszcza u osób z dolegliwościami kręgosłupa [13, 15]. Choć niewielu uczestników zgłaszało poprawę samopoczucia psychicznego, ważne jest zauważenie, że trening fizyczny zasadniczo ma udowodniony wpływ na zdrowie psychiczne [16]. Trening EMS jako składnik aktywności fizycznej może przyczynić się do ogólnego dobrostanu psychicznego.

W kontekście tych wyników ważne jest zauważenie ograniczeń naszego badania, takich jak brak grupy kontrolnej czy różnorodność metod treningu EMS w praktyce. Jednak wyniki te stanowią cenny wkład w zrozumienie roli treningu EMS w poprawie zdrowia, a dalsze badania mogą bardziej skoncentrować się na mechanizmach działania tej formy aktywności. Większość uczestników naszego badania to członkowie klubów fitness i siłowni, co może sugerować, że trening EMS jest często włączany jako uzupełnienie do tradycyjnych form aktywności fizycznej. Takie holistyczne podejście do zdrowia może przynosić dodatkowe korzyści. Ponad połowa uczestników naszego badania planuje kontynuować uczestnictwo w treningach EMS w przyszłości. To ważne z punktu widzenia utrzymania aktywnego stylu życia i długoterminowych korzyści zdrowotnych. Istnieje potrzeba dalszych badań nad długoterminowym wpływem treningu EMS na zdrowie i kondycję. Ostatecznie analiza literatury sugeruje, że trening EMS jest dynamicznym obszarem, który zasługuje na dalsze badania w celu pełnego zrozumienia jego potencjału w zdrowiu, świecie fitness oraz fizjoterapii.

6. Wnioski

Podsumowując przeprowadzone badanie doświadczeń i preferencji osób uczestniczących w treningach EMS, można wyciągnąć kilka istotnych wniosków, które rzutują na zrozumienie roli tej nowoczesnej formy aktywności fizycznej.

Badanie potwierdza, że trening elektrycznej stymulacji mięśniowej cieszy się dużą popularnością, przyciągając różnorodne grupy wiekowe i poziomy zaawansowania. Uczestnicy treningów EMS wyznaczają różnorodne cele, przy czym poprawa siły mięśniowej, kondycji fizycznej czy redukcja tkanki tłuszczowej są najczęściej wymieniane, co podkreśla elastyczność tej formy treningów jako formy dostosowanej do indywidualnych potrzeb. Zdecydowana większość uczestników wyrażała zadowolenie z treningów EMS, co potwierdza atrakcyjność tej formy aktywności. Ponadto większość osób biorących udział w badaniu zdecydowanie poleciłaby trening EMS innym osobom, a także wyraziła

intencj kontynuacji treningów w przyszłości. Trening EMS często stanowi integralną częśc większego programu ćwiczeń, co świadczy o jego zronicowaniu i wszechstronności, ale także uzupełnienie ronych innych form aktywności fizycznej.

Istotne jest rozważenie dalszych badań nad wplywem treningów EMS na specyficzne cele zdrowotne oraz ewentualne rozwinięcie tej formy aktywności. Wnioski te sugerują, że trening EMS może peni ważną rolę w promocji zdrowego stylu życia, zdobywając jednocześnie uznanie i aprobat ze strony uczestnik. Badanie to może stanowic punkt wyjścia do dalszych analiz i badań nad wplywem treningów EMS na zdrowie fizyczne i psychiczne.

Literatura

1. Biernat E., *Aktywno fizyczna w życiu wspoczesnego człowieka*, e-Wydawnictwo Narodowego Centrum Badania Kondycji Fizycznej, Warszawa 2014, s. 1-4.
2. Jarząb P., Jochemczak M., Duda A., *Trening EMS – technologia wspierająca aktywno fizyczną – przegląd systematyczny*, [w:] Chodźko E., Pomajda P., *Badania naukowe dotyczące aktywności fizycznej i jej znaczenia w życiu człowieka*, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin 2023, s. 84-92.
3. Kowza-Dzwonkowska M., *Electrostimulation as an element supporting sports training*, *Quality in Sport*, 1(4), 2018, s. 27-34.
4. Chciska-Maciejewska Z., Korek E., *Wpilyw elektrycznej stymulacji misni (EMS) na mas i skad cia*, Katedra i Zakad Fizjologii Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, 2021, s. 1-8.
5. Kemmler W., Weissenfels A., Willert S., Shojaa M., von Stengel S., Filipovic A., Kleinoder H., Berger J., Frochlich M., *Efficacy and safety of low frequency Whole-body electromyostimulation (WB-EMS) to improve health-related outcomes in non-athletic adults. A systematic review*, *Frontier in Physiology*, 9, 2018, s. 1-19.
6. Weissenfels A., Writz N., Dormann U., Kleinoder H., Donath L., Kohl M., Frochlich M., von Stengel S., Kemmler W., *Comparison of whole-body electromyostimulation versus recognized back-strengthening exercise training on chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled study*, *BioMed Research International*, 2019(12), 2019, s. 1-9.
7. Rahmati M., Gondin J., Malakoutinia F., *Effects of neuromuscular electrical stimulation on quadriceps muscle strength and mass in healthy young and older adults: A scoping review*, *Physical Therapy*, 101(9), 2021, s. 1-14.
8. Paillard T., *Combined application of neuromuscular electrical stimulation and voluntary muscular contractions*, *Sports Medicine*, 48(2), 2018, s. 277-290.
9. Kemmler, W., von Stengel S., *Whole-body electromyostimulation as a means to impact muscle mass and abdominal bodyfat in lean, sedentary, older female adults: Subanalysis of the TEST-III trial*, *Clinical Interventions in Aging*, 8, 2013, s. 1353-1364.
10. Borycka A., Jdrzejewska B., Kotulska M., Laskus P., Lichman M., Lubczynska Z., Potocka Z., Przeradzki J., Rad K., Sazyca M., *A systematic review of the influence of high-intensity interval training on body composition and synthesizing evidence from scientific literature*, *Journal of Education, Health and Sport*, 27(1), 2023, s. 76-86.
11. Paillard T., *Combined application of neuromuscular electrical stimulation and voluntary muscular contractions*, *Sports Medicine*, 48(2), 2018, s. 277-290.
12. Filipovic A., Grau M., Kleinoder H., Zimmer P., Hollmann W., Bloch W., *Effects of a whole-body electrostimulation program on strength, sprinting, jumping, and kicking capacity in elite soccer players*, *Journal of Sports Science and Medicine*, 15, 2016, s. 639-648.
13. Chciska-Maciejewska Z., Korek E., *Wpilyw elektrycznej stymulacji misni (EMS) na mas i skad cia*, Katedra i Zakad Fizjologii Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, 2021, s. 1-8.

14. Milanović Z., Goran Sporiš G., Weston M., *Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO₂max improvements: A systematic review and meta-analysis of controlled trials*, *Sports Medicine*, 45, 2015, s. 1469-1481.
15. Herrero J.A., Izquierdo M., Maffiuletti N.A., García-López J., *Electromyostimulation and plyometric training effects on jumping and sprint time*, *International Journal of Sports Medicine*, 27(7), 2006, s. 533-539.
16. Gieroba B., *Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne i funkcje poznawcze*, *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 25(3), 2019, s. 153-161.

Badanie doświadczeń i preferencji osób ćwiczących trening EMS: korzyści zdrowotne, cele i preferencje

Streszczenie

W dzisiejszych czasach obserwujemy wzrastające zainteresowanie zdrowym stylem życia, aktywnością fizyczną oraz dążeniem do lepszej kondycji. W miarę rosnącej świadomości korzyści płynących z regularnej aktywności fizycznej pojawiają się nowe metody i technologie, które wspomagają osiągnięcie tych celów. Jednym z innowacyjnych podejść jest trening oparty na elektrycznej stymulacji mięśni (EMS, ang. *electrical muscle stimulation*). Trening EMS stał się istotnym elementem współczesnego środowiska fitness i zdrowego trybu życia. Celem przeprowadzonego badania było zrozumienie doświadczeń i preferencji osób uczestniczących w treningach EMS oraz identyfikacja korzyści zdrowotnych oraz celów, do osiągnięcia których dążą poprzez tę formę aktywności fizycznej. Badanie to zostało przeprowadzone za pomocą ankiety online na grupie 218 osób, które regularnie uczestniczą w treningach EMS. Wyniki wskazują, że trening EMS cieszy się dużą popularnością, przy czym aż 79,4% respondentów poleciłoby go innym osobom. Uczestnicy zgłosili różne cele treningu EMS, w tym poprawę siły mięśniowej, kondycji fizycznej i redukcję dolegliwości bólowych, jako główne priorytety. Co istotne, 67,9% badanych planuje kontynuować uczestnictwo w treningach EMS, co sugeruje optymistyczne perspektywy na przyszłość. Badanie ankietowe dotyczące treningu EMS przyniosło interesujące wyniki, sugerując, że jest to popularna forma aktywności fizycznej z różnorodnymi korzyściami zdrowotnymi. Uczestnicy wykazali wysoki poziom zadowolenia z treningów EMS, co podkreśla atrakcyjność tej formy aktywności. Te wyniki dostarczają cennych informacji, które mogą pomóc w dostosowaniu oferty treningu EMS do potrzeb uczestników oraz w dalszym badaniu wpływu tej formy aktywności na zdrowie i kondycję fizyczną.

Słowa kluczowe: trening EMS, aktywność fizyczna, elektryczna stymulacja mięśni, preferencje

Study of experiences and preferences of EMS training participants: health benefits, goals, and preferences

Abstract

In today's world, we observe a growing interest in a healthy lifestyle, physical activity, and the pursuit of better fitness. With the increasing awareness of the benefits of regular physical activity, new methods and technologies emerge to support the achievement of these goals. One innovative approach is training based on electrical muscle stimulation (EMS). EMS training has become a significant element of the modern fitness environment and a healthy lifestyle. The aim of this study was to understand the experiences and preferences of individuals participating in EMS training and to identify the health benefits and goals they aim to achieve through this form of physical activity. The study was conducted using an online survey with a group of 218 individuals who regularly engage in EMS training. The results indicate that EMS training is highly popular, with as many as 79.4% of respondents recommending it to others. Participants reported various goals for EMS training, including improvement in muscle strength, physical fitness, and reduction of pain. Importantly, 67.9% of the participants plan to continue their participation in EMS training, suggesting optimistic prospects for the future. The survey on EMS training yielded interesting results, indicating that it is a popular form of physical activity with diverse health benefits. Participants expressed a high level of satisfaction with EMS training, emphasizing the attractiveness of this form of activity. These findings provide valuable insights that can aid in tailoring EMS training offerings to the needs of participants and further investigating the impact of this form of activity on health and physical fitness.

Keywords: EMS training, physical activity, electrical muscle stimulation, preferences

Ocena aktywności fizycznej kobiet w ciąży uczęszczających bądź nie do szkoły rodzenia (za pomocą kwestionariusza PPAQ-PL)

1. Wprowadzenie

Ciąża to nie tylko zmiany fizyczne w ciele kobiety, to przede wszystkim wyjątkowy czas w życiu, zarówno dla przyszłej mamy, jak i dla pozostałych członków rodziny. Kobieta w tym okresie powinna zwracać szczególną uwagę na swój styl życia. Ważne są zwłaszcza jej nawyki żywieniowe oraz podejmowana aktywność fizyczna. To istotne elementy, które wpływają na rozwój dziecka, przebieg ciąży i samego porodu. Na przestrzeni ostatnich lat zwiększono poziom wiedzy nie tylko w zakresie fizjologii ciąży, ale również w temacie wpływu wysiłku fizycznego na organizm, co niewątpliwie przyczyniło się zarówno do zmiany podejścia, jak i promowania podejmowania regularnej aktywności fizycznej w okresie okołoporodowym. Jak już doskonale wiadomo, ćwiczenia w tym okresie życia kobiety noszą wiele pozytywnych skutków, mimo to wciąż tylko niewielka część ciężarnych podejmuje aktywność fizyczną, a duża część wręcz całkowicie z niej rezygnuje, szacuje się, że nawet 86% przyszłych matek jest niewystarczająco aktywna fizycznie [1]. Implikuje to konieczność monitorowania poziomu aktywności fizycznej kobiet w ciąży i zachęcania do systematycznych ćwiczeń.

1.1. Aktywność fizyczna w ciąży

Aktywność fizyczna w trakcie ciąży jest kluczowym czynnikiem wpływającym nie tylko na zdrowie i samopoczucie matki, ale także na rozwój i zdrowie dziecka. Aktywność fizyczna działa stymulująco i usprawniająco na cały organizm ciężarnej, ale przede wszystkim niesie ze sobą szereg korzyści. Do najważniejszych zalet należy przygotowanie kobiety do ogromnego wysiłku, jakim jest poród, a także skrócenie czasu trwania samego porodu, co wiąże się z poziomem wydolności oraz sprawnością fizyczną kobiety. Ponadto ćwiczenia ruchowe łagodzą zaburzenia I trymestru, zmniejszają dolegliwości bólowe kręgosłupa, poprawiają nastrój, polepszają jakość snu, zmniejszają ryzyko wystąpienia cukrzycy ciążowej oraz wpływają na kontrolę wzrostu masy ciała. Ćwiczenia dla ciężarnych powinny być indywidualnie dobrane i mieć charakter ogólnorozwojowy [2-6]. Do zalecanych form aktywności dla kobiet w ciąży należą: spacerowanie, pływanie, aquafitness, joga i pilates (zmodyfikowane), taniec, gimnastyka i fitness dla kobiet w ciąży, ćwiczenia oddechowe oraz mięśni dna miednicy, a także jazda na rowerze stacjonarnym (zaletą jest stabilność) [1, 3, 7-11]. Do niewskazanych aktywności ruchowych należą głównie rodzaje ćwiczeń, które obciążone są ryzykiem upadku i powstania urazu, takie jak np.: sporty ekstremalne (np. wspinaczka, narciarstwo), jazda konna, gry zespołowe,

¹ m.kaszuba@awf.katowice.pl, Instytut Nauk o Sporcie, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, <https://awf.katowice.pl/>.

² m.glowacka@awf.katowice.pl, Zakład Gimnastyki, Tańca i Fitness, Katedra Sportów Indywidualnych, Wydział Wychowania Fizycznego, AWF im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, <https://awf.katowice.pl/>.

sporty kontaktowe, a także różnego rodzaju podskoki [4-6, 10-11]. Wiedząc już, jakie formy aktywności fizycznej są bezpieczne dla kobiet w ciąży, należy jeszcze określić intensywność, czas trwania oraz liczbę treningów w tygodniu. Zgodnie z rekomendacjami wydanymi przez Amerykańskie Kolegium Położników i Ginekologów (ACOG, ang. *American Collage of Obstetricians and Gynaecologists*) w 2015 i 2020 roku [10, 11] ciężarne powinny podejmować codzienną aktywność fizyczną o umiarkowanej intensywności przez co najmniej od 20 do 30 minut. Natomiast w 2020 roku uzupełniono te rekomendacje o bardziej skuteczny sposób monitorowania intensywności ćwiczeń niż pomiary tętna. Mianowicie zaproponowano stosowanie ocen postrzeganego wysiłku, wykorzystując do tego wyłącznie skalę Borga, gdzie w przypadku ćwiczeń o umiarkowanej intensywności ocena ta powinna wynosić od 13 do 14 w powyższej skali, oraz „test mowy”, w którym kobieta ćwiczy do momentu prowadzenia swobodnej rozmowy [11]. Ponadto zalecono, aby ciężarne, które przed ciążą prowadziły siedzący tryb życia, wykonywały stopniową progresję ćwiczeń, zwiększając ich częstotliwość, intensywność i czas trwania [11]. Według wytycznych z 2020 roku wydanych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO, ang. *World Health Organization*) [12] przyszła matka powinna ćwiczyć co najmniej 150 minut tygodniowo, a aktywność powinna mieć charakter aerobowy o umiarkowanej intensywności i zawierać różnorodne ćwiczenia oraz być uzupełniona ćwiczeniami wzmacniającymi mięśnie i elementami rozciągania. Dodatkowo zalecane jest wykonywanie treningu mięśni dna miednicy, który ma na celu zmniejszenie problemów z nietrzymaniem moczu. Ponadto w powyższych rekomendacjach pojawiła się informacja, iż kobiety, które były aktywne fizycznie lub które zwykle wykonywały ćwiczenia aerobowe o dużej intensywności, mogą kontynuować te zajęcia w okresie ciąży, jak i połogu [12]. W 2018 roku określono Krajowe Rekomendacje Prozdrowotnej Aktywności Fizycznej, w których docelowy zalecany poziom aktywności fizycznej dla kobiet w ciąży nie różni się od zaleceń dla osób dorosłych i powinien wynosić przynajmniej 150 minut na tydzień aktywności o umiarkowanej intensywności. Jednakże uwzględnione są dodatkowe czynniki, jak forma oraz intensywność podejmowanej aktywności fizycznej przed okresem ciąży. Wobec tego sprecyzowano, że wcześniej aktywne ciężarne mogą kontynuować wysiłek fizyczny o podobnych parametrach w okresie ciąży, a z kolei kobiety wcześniej nieaktywne powinny rozpocząć od krótkich i mało intensywnych form, jak spacer, i stopniowo zwiększać czas trwania oraz intensywność wysiłku według zaproponowanego schematu [1] (tab. 1). Z kolei Zavorsky i Longo usystematyzowali zalecenia dotyczące aktywności fizycznej dla kobiet w ciąży z podziałem na poszczególne trymestry. W rekomendacjach określono całkowity docelowy wydatek energetyczny, wyrażony w MET/h/tydzień, poświęcony na aerobową aktywność fizyczną dla ciężarnych, niezależnie od tego, czy prowadziły one wcześniej aktywne, czy siedzący tryb życia. Dla kobiet w I i II trymestrze ciąży zaleca się tygodniową aktywność sportową na poziomie ≥ 28 MET/h/tydzień, natomiast dla ciężarnych w III trymestrze ≥ 16 MET/h/tydzień [13].

Tabela 1. Krajowe zalecenia aktywności fizycznej dla kobiet w ciąży

Kobiety aktywne fizycznie przed ciążą	Kobiety nieaktywne fizycznie przed ciążą	
	w początkowej fazie ciąży	w miarę poprawy sprawności fizycznej
4-7 razy w tygodniu ≥30 min/dzień aktywności umiarkowanej	3 razy w tygodniu ≥15 min/dzień aktywności umiarkowanej	≥3 razy w tygodniu ≥30 min/dzień aktywności umiarkowanej

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, s. 40].

1.2. Szkoła rodzenia

Rozwój psychoprofilaktyki został zainicjowany w Polsce w połowie lat 50. XX wieku, natomiast koncepcja psychoprofilaktyki porodowej, stworzona przez prof. Włodzimierza Fijałkowskiego, zapoczątkowała powstanie szkół rodzenia na terenie całego kraju, które to szkoły funkcjonują jako placówki edukacyjne spełniające swoją działalność jako odrębne, prywatne instytucje lub przy szpitalach, przychodniach, klubach fitness bądź innych poradniach i ośrodkach medycznych [14, 15]. Prof. Fijałkowski, wybitny ginekolog-położnik oraz kreator ruchu porodu naturalnego, a także porodu rodzinnego z udziałem ojca, był twórcą pierwszej szkoły rodzenia w Polsce, w której wyszkolił wielu specjalistów w tej dziedzinie, dzięki czemu otrzymał przydomek „ojca” polskich szkół rodzenia [15, 16]. Zgodnie z koncepcją prof. Fijałkowskiego szkoły rodzenia oferują zarówno zajęcia teoretyczne, jak i praktyczne, które mają na celu zmniejszenie obaw i lęków oraz złagodzenie dolegliwości bólowych w trakcie porodu. Ponadto treści edukacyjne poruszane w szkole rodzenia są wielokierunkowym przygotowaniem przyszłych rodziców w temacie ciąży, porodu oraz opieki nad dzieckiem. Dodatkowo takie zajęcia ukazują model rodziny, którego podstawą jest wspólna odpowiedzialność, wzajemna pomoc w wypełnianiu zadań opiekuńczo-pielęgnacyjnych oraz wychowawczych. Wszystko to sprawia, że z roku na rok wzrasta popularność szkół rodzenia w Polsce [14, 15]. Jest to z całą pewnością dobra wiadomość, biorąc pod uwagę fakt, iż uczestnictwo w zajęciach oferowanych przez szkoły rodzenia jest rekomendowane przez Polskie Towarzystwo Ginekologiczne [17]. Ich działania sprzyjają utrzymaniu dobrostanu psychofizycznego zarówno kobiety w ciąży, jak i jej rodziny, a także mogą być świetnym sposobem na realizację aktywności fizycznej ciężarnych [14, 17].

1.2.1. Zadania szkoły rodzenia

Szkoła rodzenia jest odpowiednikiem psychoprofilaktyki porodowej i położniczej czy też treningu przedporodowego. Jej głównym celem jest przygotowanie nie tylko ciężarnej, ale i ojca dziecka do porodu oraz rodzicielstwa. Do pozostałych celów szkoły rodzenia należy:

- profilaktyka zdrowia ciężarnej i jej dziecka – dzięki kinezystymulacji;
- pedagogizacja, czyli przekazanie podstawowej wiedzy teoretycznej na temat ciąży, porodu oraz położu;
- psychiczne, jak i fizyczne przygotowanie kobiety do porodu – poprzez obniżenie poziomu lęku i strachu;
- podkreślanie istotności zasad prawidłowej higieny w trakcie ciąży, porodu i położu;
- scharakteryzowanie rozwoju dziecka oraz przedstawienie prawidłowej opieki nad noworodkiem i niemowlęciem;

- edukacja w aspekcie pielęgnacji dziecka i technik karmienia piersią;
- zaznaczenie istotnej roli ojca w powyższych etapach, co ma za zadanie także wzmocnić więź małżeńską;
- podtrzymywanie psychofizycznej równowagi u przyszłej mamy [5, 18].

Jednakże za najważniejsze zadania szkoły rodzenia uznaje się: odpowiednie przygotowanie psychofizyczne do porodu – od 50% do 60%, zmniejszenie lęku przed porodem – od 40% do 65%, edukację na temat fizjologii ciąży – ok. 60%, a także pozytywną zmianę postawy przyszłego ojca – ok. 15% [19].

Tak szeroki zakres edukacji przedporodowej znajduje się właśnie w programie szkoły rodzenia, który jest realizowany na spotkaniach prowadzonych przez lekarzy położników i położne, lekarzy pediatrów oraz fizjoterapeutów i instruktorów prowadzących zajęcia. Tematyka zajęć jest dobierana do potrzeb i zainteresowań uczestników, natomiast program szkoły rodzenia uwzględnia zwykle trzy rodzaje zajęć: spotkania grupowe poruszające zagadnienia teoretyczne, ćwiczenia gimnastyczne, zapoczątkowanie zadań opiekuńczych przez przyszłych rodziców. Do najczęściej poruszanych treści teoretycznych należą:

- psychologiczne czynniki ciąży, porodu oraz połogu;
- zasady higieny i stylu życia w okresie oczekiwania na narodziny potomstwa;
- przebieg porodu i jak najlepsze przygotowanie do niego;
- przebieg połogu;
- zalety i zasady karmienia piersią;
- fizjologia okresu noworodkowego i aspekty pielęgnacji;
- zaburzenia emocjonalne, jak np. depresję poporodową;
- powrót płodności po porodzie;
- aspekty prawne określające prawa i przywileje kobiet w ciąży [5].

Natomiast program zajęć oraz tematyka poruszanych treści w szkole rodzenia ulega ciągłym modyfikacjom, tak aby jak najlepiej dostosować się do obecnych potrzeb rodzących oraz aktualnych trendów nowoczesnego położnictwa. Jest to niezwykle ważny element z uwagi na istotę przygotowania psychoprofilaktycznego, które sprzyja prawidłowemu przygotowaniu do porodu poprzez wdrażanie przez przyszłych rodziców zachowań prozdrowotnych w trakcie ciąży i zapobieganie powikłaniom, a także właściwemu przebiegowi porodu z większym odsetkiem porodów fizjologicznych niż tych zakończonych cesarskim cięciem [18].

1.2.2. Aktywność fizyczna w szkole rodzenia

Program szkoły rodzenia poza zagadnieniami teoretycznymi i ćwiczeniami gimnastycznymi, obejmującymi ćwiczenia ogólnousprawniające, metody relaksacyjne oraz naukę poprawnego oddychania, powinien zawierać zajęcia w zakresie praktycznym z czynnie uczestniczącymi rodzicami [5, 20]. Poza promocją zdrowego trybu życia przyszłych matek szkoły rodzenia są również sposobem na realizację aktywności fizycznej przez ciężarne. Ćwiczenia objęte programem, prowadzone przez wykwalifikowaną kadrę, są w pełni bezpieczną formą aktywności ruchowej dla kobiet o fizjologicznym przebiegu ciąży. Przykładowo: zamiarem gimnastyki dla ciężarnych jest poprawa kondycji fizycznej i samopoczucia, a także nauczenie odpowiednich technik oddychania oraz relaksacji. Ma to zagwarantować optymalne przygotowanie kobiety do określonych etapów ciąży oraz porodu. Jednak ćwiczenia realizowane w szkołach rodzenia nie spełniają rekomendacji dotyczących zalecanego poziomu aktywności fizycznej dla ciężarnych, stąd też uczest-

nictwo w takich zajęciach nie może być traktowane jako jedyna forma aktywności dla tej grupy [21]. Dlatego też od niedawna coraz więcej klubów fitness wprowadza do swojej oferty zajęcia właśnie dla kobiet spodziewających się dziecka, natomiast w dalszym ciągu uczestnictwo w takich warsztatach nie jest powszechne, gdyż niezmiennie najbardziej popularną formą aktywności są spacer [22]. W związku z tym powinno się zachęcać kobiety do podejmowania dodatkowej aktywności, ponieważ ćwiczenia ruchowe w trakcie ciąży oprócz pozytywnego działania na układ oddechowy i krążeniowy, a także przebieg procesów metabolicznych, wpływają również korzystnie na sferę psychiczną kobiety w ciąży, czego skutkiem jest łatwiejszy przebieg ciąży i porodu oraz samo nastawienie do niego. Ponadto aktywne ciężarne charakteryzują się lepszym nastrojem w czasie ciąży oraz niższym poziomem stresu i lęku przed porodem, a także rzadziej decydują się na znieczulenie w trakcie porodu, lepiej współpracują z położną oraz chętniej decydują się na kamienie piersią i doświadczają większej radości z urodzenia dziecka [14, 19].

1.3. Metody pomiaru aktywności fizycznej

Wiarygodne metody, techniki i narzędzia badawcze oceniające aktywność fizyczną muszą spełniać kryteria rzetelności, trafności, standaryzacji, obiektywności oraz ekonomiczności procedur pomiarowych. Metody pomiaru aktywności fizycznej człowieka dzielą się na obiektywne (pomiarowe), polegające na rejestracji fizjologicznych reakcji organizmu na wysiłek fizyczny lub parametrów kinematycznych ruchu – w celu określenia objętości i intensywności aktywności fizycznej, oraz na subiektywne (szacunkowe), które bazują na różnych formach samooceny badanej grupy bądź osoby [23, 24]. Metody będące subiektywną oceną aktywności fizycznej są aktualnie równie często wykorzystywane co metody obiektywne z uwagi na prostotę w ich przeprowadzaniu oraz niewielką ilość czasu potrzebną do realizacji [23, 24].

Skoro wiemy, jak duże znaczenie ma aktywność fizyczna, zarówno dla zdrowia matki, jak i dziecka, ważne jest stosowanie ujednoliconej metody jej oceny. Niestety w Polsce brakuje jednej powszechnie akceptowalnej ankiety, za pomocą której można by określić poziom aktywności fizycznej ciężarnej. Dlatego właśnie wykorzystuje się kwestionariusz stworzony poza granicami naszego kraju, a mianowicie kwestionariusz aktywności fizycznej kobiet w ciąży (ang. *pregnancy physical activity questionnaire*) – wersja polska, który został jedynie przetłumaczony na język polski (PPAQ-PL). Kwestionariusz ten umożliwia określenie wydatku energetycznego kobiet w ciąży w bieżącym trymestrze. Jako niezawodne narzędzie, którego powtarzalność wyników potwierdziły liczne badania, może być źródłem rzetelnych informacji o aktywności fizycznej ciężarnych w naszym kraju, jak również może być stosowany do porównań międzynarodowych [25, 26]. Ponadto informacje uzyskane z kwestionariusza mogą pomóc w monitorowaniu zachowań zdrowotnych, zapobieganiu otyłości, a także w programowaniu treningu zdrowotnego dla przyszłych matek [27].

W związku z powyższym podjęta w niniejszej pracy problematyka aktywności fizycznej kobiet w ciąży w oparciu o kwestionariusz PPAQ-PL wydaje się być całkowicie uzasadniona.

2. Cel pracy

Celem niniejszej pracy była ocena aktywności fizycznej kobiet w ciąży uczęszczających bądź nie do szkoły rodzenia, określona za pomocą tygodniowego wydatku energetycznego związanego z takimi czynnościami jak: prace domowe oraz opieka nad rodziną, praca za-

wodowa, aktywność sportowa i ćwiczenia fizyczne, aktywność związana z przemieszczaniem się, a także odpoczynek bierny. Ponadto postanowiono sprawdzić, czy tygodniowy wydatek energetyczny na sport i ćwiczenia fizyczne respondentek jest zgodny z zalecanym w poszczególnych trymestrach ciąży.

Cel pracy uszczegółowiono w postaci następujących pytań badawczych:

1. Czy różnice pomiędzy ciężarnymi uczęszczającymi i nieuczęszczającymi do szkoły rodzenia pod względem całkowitego tygodniowego wydatku energetycznego były istotne statystycznie?
2. Który rodzaj aktywności przeważał u badanych kobiet w ciąży?
3. Czy ciężarne uczęszczające i nieuczęszczające do szkoły rodzenia różniły się istotnie pod względem tygodniowego wydatku energetycznego w poszczególnych domenach ich życia?
4. U jakiego odsetka badanych kobiet wydatek energetyczny na sport i ćwiczenia fizyczne był zgodny z zalecanym w poszczególnych trymestrach ciąży?

3. Materiał badań

W badaniach wzięło udział 30 kobiet w ciąży, spośród których 14 (46,7%) uczęszczało do szkoły rodzenia, natomiast pozostałych 16 respondentek (53,3%) nie uczęszczało na takie zajęcia. Badane były w wieku od 21 do 39 lat (29 lat \pm 4,61 roku). Najwięcej ciężarnych mieściło się w przedziale wiekowym od 26 do 30 lat i było to aż 46,6% ankietowanych. W grupie wiekowej od 21 do 25 lat znalazło się 16,6% pań, natomiast 23,3% respondentek było w wieku od 31 do 35 lat. Najmniej liczną grupę stanowiły ciężarne w przedziale wiekowym od 36 do 39 lat, gdyż było ich zaledwie 13,3%. Spośród badanych 40% kobiet było w II trymestrze ciąży, natomiast pozostałe 60% było w III trymestrze. Kryteriami włączenia do badań były: ciąża o fizjologicznym przebiegu oraz brak przeciwwskazań lekarskich do podejmowania aktywności fizycznej, a także zadeklarowany udział w zajęciach szkoły rodzenia, który wyróżnił dwie następujące grupy badawcze: pierwsza – ciężarne uczęszczające do szkoły rodzenia, druga (kontrolna) – kobiety, które nie korzystały z takich zajęć. Wszystkie respondentki zostały poinformowane o celu i procedurze badań oraz wyraziły zgodę na udział w ankiecie. Zachowano ochronę danych osobowych, a badania przeprowadzono we wrześniu 2018 roku.

4. Metoda badań

Badania przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego, a narzędziem badawczym był standaryzowany kwestionariusz ankiety PPAQ-PL [28]. Jest on powszechnie stosowanym narzędziem badawczym do oceny aktywności fizycznej kobiet w ciąży. Ankiety mogą wypełniać wszystkie kobiety spodziewające się dziecka, niezależnie od tego, w którym są trymestrze, a także bez względu na ich stan zdrowia. Kwestionariusz aktywności fizycznej kobiet w ciąży – wersja polska zawiera zestaw 35 pytań, z czego trzy pierwsze określają datę wypełnienia ankiety, pierwszy dzień ostatniej miesiączki oraz termin porodu. Kolejne pytania dotyczą ilości poświęcanego czasu na prace domowe oraz opiekę nad rodziną (12 pytań). Dalsze pytania dotyczą aktywności związanej z przemieszczaniem się, jak choćby dojazd do pracy (trzy pytania). Następne dziewięć pytań odnosi się do aktywności sportowej i ćwiczeń fizycznych. Kwestionariusz zawiera również trzy pytania związane z odpoczynkiem biernym, co obejmuje czynności niewymagające aktywności ruchowej, jak choćby wypoczynek przed telewizorem. Na końcu

ankiety znajdują się pytania określające aktywność związaną z pracą zawodową (pięć pytań). Badane kobiety wybierają z podanych propozycji przybliżony czas, który poświęcają na daną aktywność w ciągu dnia lub tygodnia. Proponowany czas w zależności od czynności wynosi od 0 do 6 lub więcej godzin dziennie lub od 0 do 3 lub więcej godzin tygodniowo. W kwestionariuszu określone są takie rodzaje aktywności sportowej jak: spacer (z uwzględnieniem różnej prędkości chodu), jogging, gimnastyka dla kobiet w ciąży, pływanie, taniec, ponadto zawarte są dwa pytania otwarte pozwalające respondentkom dodać aktywność ruchową, która nie została uwzględniona w ankiecie. Szczegółowa instrukcja obliczeń zawarta w kwestionariuszu PPAQ-PL umożliwi obliczenie średniego tygodniowego wydatku energetycznego (MET/h/tydzień) poświęconego na poszczególne rodzaje aktywności: praca w domu, praca zawodowa, sport i ćwiczenia fizyczne, przemieszczanie się i odpoczynek bierny, które poddano analizie w niniejszej pracy. Umożliwi również określenie intensywności poszczególnych aktywności sklasyfikowanych jako: aktywność w pozycji siedzącej ($<1,5$ MET), niska aktywność (od $1,5$ MET do <3 MET), umiarkowana aktywność (od $\geq 3,0$ MET do $\leq 6,0$ MET), wysoka aktywność (>6 MET) [28, 29]. MET to równoważnik metaboliczny, dzięki któremu możemy wyrazić wydatek energetyczny. Wskaźnik ten odpowiada wydatkowi energetycznemu człowieka w pozycji siedzącej (pobieranie tlenu ok. $3,5$ ml/kg/min). Wielokrotność MET jest miarą intensywności wysiłku, gdzie np. wolny spacer = $2,5$ MET, rekreacyjna jazda na nartach = 5 MET, zajęcia fitness = 6 MET, a pływanie kraulem = 10 MET [24].

Dodatkowo do kwestionariusza dołączona została metryczka, która obejmowała pytania związane z podstawowymi danymi socjodemograficznymi badanych kobiet, takimi jak: wiek, kwestie uczęszczania do szkoły rodzenia, pytanie o pierwszą bądź kolejną ciążę, a także pytanie o prawidłowy przebieg ciąży.

W niniejszej pracy obliczono podstawowe parametry statystyki opisowej, jak średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe (SD), wartości minimalne (Min) oraz wartości maksymalne (Max). Obliczono także proporcje objętości poszczególnych rodzajów aktywności wykonywanych przez badane. W celu określenia istotności różnic pomiędzy ciężarnymi uczęszczającymi i nieuczęszczającymi do szkoły rodzenia zastosowano nieparametryczny test U Manna–Whitneya. Za wyniki istotne statystycznie przyjęto $p < 0,05$. Analizy statystyczne wykonano w programie Statistica 13.1.

5. Wyniki badań

Analiza wyników badań wykazała, iż średnia wartość całkowitego wydatku energetycznego u wszystkich przebadanych kobiet, bez podziału na grupy, wyniosła $149,04$ MET/h/tydzień. Ciężarne najwięcej czasu, bo aż $55,46\%$ całkowitej aktywności (CA), poświęcały na aktywność związaną z pracami domowymi i opieką nad rodziną. Natomiast najmniejszy wydatek energetyczny respondentek stanowiła aktywność związana z pracą zawodową ($8,17\%$ CA). Na podobnym poziomie była aktywność związana z przemieszczaniem się ($10,44\%$ CA) oraz aktywność sportowa i ćwiczenia fizyczne ($9,75\%$ CA). Ankietowane poświęcały dużo czasu na spacer, zarówno chodząc powoli, jak i szybciej. Chętnie wybierały również gimnastykę dla kobiet w ciąży ($63,3\%$), pływanie (20%) oraz taniec ($26,6\%$ ankietowanych). Ponadto $16,67\%$ badanych wpisało dodatkową aktywność ruchową, w której pojawiły się m.in.: rozciąganie, trening wzmacniający, trening siłowy oraz joga. Jogging wybrało tylko $6,67\%$ ciężarnych. Odpoczynek bierny stanowił $16,17\%$ CA respondentek (tab. 2).

Tabela 2. Tygodniowy wydatek energetyczny wszystkich przebadanych kobiet w ciąży w MET/h/tydzień ze względu na rodzaj wykonywanej aktywności

Rodzaj aktywności	Grupa 1 i 2		
	Średnia ±SD	Min-Max	% CA
<i>Całkowita aktywność</i>	149,04 ±68,72	42,87-344,41	100,00
<i>Aktywność domowa</i>	82,67 ±57,39	6,30-271,81	55,46
<i>Aktywność zawodowa</i>	12,18 ±24,81	0-86,45	8,17
<i>Aktywność sportowa</i>	14,54 ±11,19	0-47,80	9,75
<i>Aktywność komunikacyjna</i>	15,56 ±13,25	0-59,50	10,44
<i>Odpozynek bierny</i>	24,10 ±20,26	1,51-84,00	16,17

Grupa 1 – ciężarne uczęszczające do szkoły rodzenia, Gupa 2 – ciężarne nieuczęszczające do szkoły rodzenia, SD – odchylenie standardowe, Min-Max – wartości minimalne i maksymalne, CA – całkowita aktywność.

Źródło: opracowanie własne.

W poszczególnych grupach badawczych analiza wyników badań ujawniła, że średnia całkowita aktywność u kobiet uczęszczających do szkoły rodzenia wyniosła 146,60 MET/h/tydzień, natomiast u ciężarnych nieuczęszczających na te zajęcia: 151,18 MET/h/tydzień, a różnice pomiędzy badanymi okazały się nieistotne statystycznie ($p = 0,69$). Istotne różnicowanie pomiędzy ciężarnymi korzystającymi z zajęć w szkole rodzenia a grupą kontrolną odnotowano jedynie w przypadku aktywności komunikacyjnej ($p = 0,03$). W pozostałych domenach życia nie stwierdzono istotnych różnic między badanymi grupami kobiet (tab. 3).

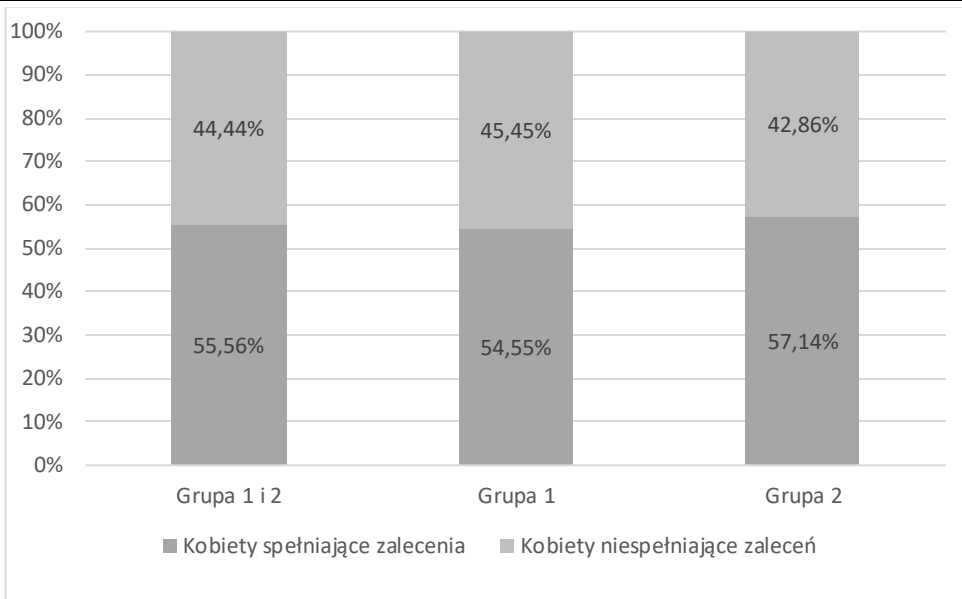
Tabela 3. Tygodniowy wydatek energetyczny kobiet uczęszczających bądź nieuczęszczających do szkoły rodzenia (w MET/h/tydzień) ze względu na rodzaj wykonywanej aktywności

Rodzaj aktywności	Grupa 1		Grupa 2		p
	Średnia ±SD	% CA	Średnia ±SD	% CA	
<i>Całkowita aktywność</i>	146,60 ±53,84	100%	151,18 ±81,28	100	0,69
<i>Aktywność domowa</i>	77,41 ±43,83	52,80%	87,26 ±68,23	57,72	0,93
<i>Aktywność zawodowa</i>	11,31 ±28,88	7,71%	12,95 ±21,59	8,56	0,29
<i>Aktywność sportowa</i>	16,66 ±11,56	11,36%	12,68 ±10,88	8,39	0,89
<i>Aktywność komunikacyjna</i>	17,15 ±6,83	11,70%	14,17 ±17,16	9,37	0,03*
<i>Odpozynek bierny</i>	24,07 ±17,37	16,42%	24,12 ±23,06	15,95	0,82

Grupa 1 – ciężarne uczęszczające do szkoły rodzenia, Gupa 2 – ciężarne nieuczęszczające do szkoły rodzenia, SD – odchylenie standardowe, CA – całkowita aktywność, * różnica istotna statystycznie przy $p < 0,05$.

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z rekomendacjami [13] dotyczącymi aktywności fizycznej ciężarnych zaleca się uzyskanie docelowego całkowitego wydatku energetycznego na poziomie ≥ 28 MET/h/tydzień w I i II trymestrze ciąży oraz ≥ 16 MET/h/tydzień w III trymestrze. W badaniach własnych, zarówno w grupie kobiet uczęszczających do szkoły rodzenia, jak i nieuczęszczających, żadna z badanych w II trymestrze ciąży nie zastosowała podanych rekomendacji. Natomiast spośród wszystkich respondentek będących w III trymestrze 55,56% spełniło te zalecenia, z czego 54,55% korzystało z oferty ćwiczeń szkoły rodzenia, a 57,14% nie chodziło na takie zajęcia (rys. 1).



Grupa 1 – ciężarne w III trymestrze ciąży uczęszczające do szkoły rodzenia, Grupa 2 – ciężarne w III trymestrze nieuczęszczające do szkoły rodzenia.

Rycina 1. Odsetek kobiet w III trymestrze ciąży z grupy 1 i 2, które zastosowały bądź nie zastosowały rekomendacji dotyczących aktywności fizycznej [opracowanie własne]

6. Dyskusja

Analiza wyników badań własnych wykazała, iż średnia wartość całkowitego wydatku energetycznego u kobiet w ciąży nieuczęszczających do szkoły rodzenia wyniosła $151,18 \pm 81,28$ MET/h/tydzień, natomiast u ciężarnych uczęszczających na takie zajęcia: $146,6 \pm 53,84$ MET/h/tydzień. Wobec tego można zauważyć, że wartości te były wyższe w przypadku respondentek, które nie korzystały z zajęć szkoły rodzenia, w porównaniu z przeciwną grupą badaną jedynie o $4,58$ MET/h/tydzień, co nie stanowiło różnic istotnych statystycznie ($p = 0,69$). W badaniach Suligi i wsp. [26] przeprowadzonych na 164 kobietach w ciąży w przedziale wiekowym od 18 do 42 lat ($28 \pm 5,0$ lat) średnia wartość CA ankietowanych w pierwszym badaniu wyniosła $126,0 \pm 81,5$ MET/h/tydzień, a w drugim badaniu: $122,1 \pm 81,8$ MET/h/tydzień, co wskazuje, że uzyskane wartości były niższe niż wyniki badań własnych, pomimo podobnej grupy wiekowej respondentek w obu przypadkach. Natomiast, dla porównania, w badaniach przeprowadzonych przez Wojtyłę i wsp. [30] średni poziom całkowitej aktywności odnotowano na poziomie $211,07$ MET/h/tydzień, a więc był on wyższy niż wyniki w obu grupach badań własnych. W badaniach Krzepoty i wsp. [27] na 64 kobietach w ciąży w wieku od 25 do 41 lat wyniki te były na poziomie $214,64$ MET/h/tydzień i $192,35$ MET/h/tydzień odpowiednio podczas pierwszego i drugiego pomiaru. Z kolei w przypadku pomiarów 60 kobiet ciężarnych w przedziale wiekowym od 20 do 42 lat analiza wyników badań ujawniła, że całkowita aktywność fizyczna podejmowana przez wszystkie ankietowane wyniosła średnio $191,55$ MET/h/tydzień, a jej mediana $180,78$ MET/h/tydzień [31], czyli więcej niż w badaniach własnych.

Oceniając bilans wydatku energetycznego związanego z poszczególnymi rodzajami aktywności, można stwierdzić, że w przypadku obu badanych grup najwięcej wydatkowanej energii w ciągu tygodnia ankietowane przeznaczały na prace domowe i opiekę nad rodziną. Stanowiły one bowiem 57,72% CA u ciężarnych z grupy kontrolnej oraz 52,8% CA u kobiet korzystających z zajęć w szkole rodzenia. Czynności związane z obowiązkami domowymi uzyskały wartość $87,26 \pm 68,23$ MET/h/tydzień u badanych nieuczęszczających do szkoły rodzenia oraz $77,41 \pm 43,83$ MET/h/tydzień u respondentek biorących udział w zajęciach. Różnice te nie były istotne statystycznie ($p = 0,93$). Wysoki wydatek energetyczny poświęcony na codzienne czynności domowe świadczy o tym, że jest to nieodłączny element życia każdej kobiety, niezależnie od jej preferencji związanej z uczestnictwem w zajęciach. Fakt, iż przyszłe matki najwięcej czasu poświęcają właśnie na powyższe czynności, potwierdzają także doniesienia innych autorów, w których to prace domowe stanowiły 62,87% CA [31] lub nawet 74,54% CA [30]. Z kolei nieco niższe wyniki uzyskano w badaniach Cohen i wsp. [32], gdzie powyższy rodzaj czynności stanowił około 50% aktywności fizycznej respondentek. Natomiast w badaniach Synowiec i Głowackiej [33], uwzględniających liczbę przeżytych ciąży, wykazano znamienne zróżnicowanie ($p < 0,05$) pomiędzy pierworódkami a wieloródkami w omawianej sferze życia respondentek. Wydatek energetyczny kobiet w kolejnej ciąży na prace domowe, osiągając wartość aż 160,36 MET/h/tydzień, stanowił 62,42% ich całkowitej aktywności, natomiast u pierworódek tylko 52,32% (77,73 MET/h/tydzień). Można więc przypuszczać, że kobiety będące w ciąży po raz kolejny poświęcają więcej czasu na czynności takie jak: noszenie, ubieranie, karmienie dzieci, sprzątanie oraz przygotowywanie posiłków [33].

W kwestii aktywności związanej z pracą zawodową respondentek okazało się, że w badaniach własnych różnice pomiędzy grupami nie były znaczące ($p = 0,29$). Bardziej aktywne zawodowo były ciężarne, które nie uczęszczały do szkoły rodzenia (12,95 MET/h/tydzień $\pm 21,59$ MET/h/tydzień, co stanowiło 8,56% CA), niż te, które brały udział w zajęciach (11,31 MET/h/tydzień $\pm 28,88$ MET/h/tydzień i jedynie 7,71% CA). Wartości te są zbliżone do badań Wojtyły i wsp. [30], które wykazały, że praca zawodowa stanowiła 9,81% całkowitej aktywności ankietowanych. Natomiast wyniki innych badań pokazują, że niektóre kobiety w ciąży poświęcają aż 29,36% CA na aktywność zawodową [26].

Aktywność sportowa i ćwiczenia fizyczne były domeną respondentek uczęszczających do szkoły rodzenia i stanowiły 11,36% CA, osiągając wartość 16,66 MET/h/tydzień $\pm 11,56$ MET/h/tydzień, natomiast w grupie ankietowanych, które nie brały udziału w zajęciach czynności te zajmowały jedynie 8,39% CA z wydatkiem energetycznym 12,68 MET/h/tydzień $\pm 10,88$ MET/h/tydzień. Jednak nie były to różnice istotne statystycznie ($p = 0,42$). Wyniki własne są jednak na wyższym poziomie niż w pomiarach innych autorów [31, 34], gdzie omawiana zmienna stanowiła kolejno 6,58% CA i 6,00% CA wszystkich przebadanych ciężarnych. Wolnoczasową aktywność fizyczną na poziomie 6% CA odnotowano również u pierworódek w pomiarach Jaksender i Głowackiej [35], u wieloródek natomiast jedynie na poziomie 4% ich CA. Wynika z tego, że kobiety spodziewające się dziecka po raz pierwszy częściej podejmują różne formy rekreacyjnej aktywności fizycznej [35]. Zależność tę można również zauważyć w badaniach Antosiak-Cyrak i Demuth [34], w których z każdą kolejną ciążą aktywność związana z ćwiczeniami i sportem stanowiła coraz mniejszy odsetek całkowitej aktywności badanych kobiet. Z kolei w pracach Wojtyły i wsp. [30] aktywność fizyczna stanowiła jedynie

3,17% całkowitej aktywności badanych ciężarnych (6,70 MET/h/tydzień). Niski poziom aktywności sportowej u kobiet w ciąży potwierdzają także badania Cohena i wsp. [32], gdzie respondentki poświęcały zaledwie 2,72% CA na sport, co wiązało się z wydatkiem równym 6,10 MET/h/tydzień. Powyższe dane pozwalają przypuszczać, iż ankietowane z badań własnych były bardziej świadome potrzeby podejmowania wysiłku fizycznego w celu lepszego przygotowania do porodu, co nie zmienia faktu, iż ta sfera życia, jak również praca zawodowa stanowiły najmniejszy odsetek wydatku energetycznego w strukturze całotygodniowej aktywności fizycznej kobiet z obu przebadanych grup.

Szczegółowa analiza wyników badań własnych wykazała, że najchętniej podejmowaną formą aktywności ruchowej przez ciężarne były spacerowanie (86,67% ankietowanych), które są rekomendowanym rodzajem treningu przez ACOG [10-11]. Badania innych autorów także potwierdzają, że spacerowanie są najbardziej preferowaną aktywnością sportową, przykładowo: badania Gałązki i wsp. [36] wykazały, że spacer wybrało 48% respondentek. Natomiast w pomiarach Ćwiek i wsp. [37] było to 86% respondentek, a w pracy Brantsaetera i wsp. [38] aż 87% badanych. Ponadto z badań własnych wynika, że przyszłe matki chętnie wybierały także: gimnastykę dla kobiet w ciąży (63,33% ankietowanych), taniec (26,67% respondentek) oraz pływanie (20% badanych). Podobne preferencje ciężarnych odnotowano w innych badaniach, gdzie najczęściej deklarowanymi formami aktywności podejmowanymi przez ciężarne poza spacerem były: gimnastyka (60%) i taniec (40% badanych kobiet) [31]. Jest to na pewno satysfakcjonujący wybór kobiet spodziewających się dziecka, ponieważ gimnastyka jest rekomendowaną formą ćwiczeń ruchowych [17], ponadto szczególnie jest zalecane pływanie [39]. Jednak pomimo wielu korzyści płynących z treningu w wodzie wciąż niewiele kobiet decyduje się na wybór tego rodzaju aktywności sportowej. Jest to widoczne zarówno w wynikach badań własnych, jak i innych autorów, gdzie pływanie wybierało jedynie 22,36% ankietowanych [40]. Może to być spowodowane ryzykiem wystąpienia infekcji przez nadmierne wydzielanie śluzu w trakcie trwania ciąży [7]. Temat ten na pewno jest wart dalszej uwagi, gdyż udowodniono, że ciężarne rezygnują z pływania pomimo faktu, iż wcześniej systematycznie podejmowały ten rodzaj ćwiczeń [36].

Z kolei aktywność związana z przemieszczaniem się była wyższa w grupie badanych uczęszczających do szkoły rodzenia i wyniosła 11,70% CA (17,15 MET/h/tydzień \pm 6,83 MET/h/tydzień), podczas gdy u kobiet niebiorących udziału w zajęciach zajmowała ona 9,37% CA (14,17 MET/h/tydzień \pm 17,16 MET/h/tydzień), co stanowiło wynik istotny statystycznie ($p = 0,03$). Różnice te mogą być spowodowane dojazdem właśnie na zajęcia do szkoły rodzenia. Wyniki badań własnych są zbliżone do pomiarów innych autorów, w których kobiety w ciąży poświęcały przykładowo 7,53% CA na przemieszczanie się, co stanowiło 9,2 MET/h/tydzień [26], 12,48% CA [30] lub 12,08% CA [31]. Zaskakująco niski wydatek energetyczny na przemieszczanie się stwierdziły w swoich badaniach Antosiak-Cyrak i Demuth [34]: tylko 3,61 MET/h/tydzień, czyli 1,69% całotygodniowej aktywności fizycznej respondentek.

Poziom odpoczynku biernego nie różnicował znamienne badanych grup ($p = 0,82$). Ciężarne uczęszczające do szkoły rodzenia poświęcały nieco więcej czasu na oglądanie telewizji, korzystanie z komputera czy rozmawianie przez telefon, czynności te zajmowały bowiem 16,42% CA, co wiązało się z wydatkiem 24,07 MET/h/tydzień \pm 17,37 MET/h/tydzień. Dla porównania, badane z grupy kontrolnej poświęcały na te czynności 15,95% CA (24,12 MET/h/tydzień \pm 23,06 MET/h/tydzień). Oznacza to, że w obu

grupach odpoczynek bierny był drugą z kolei dominującą czynnością w strukturze ich całotygodniowej aktywności, zaraz po pracach domowych. Jest to niepokojący sygnał, który wskazuje, że kobiety w ciąży chętniej wybierają formę relaksu niż aktywności ruchowej. Doniesienia innych autorów również potwierdzają, że ciężarne preferują odpoczynek bierny zamiast ćwiczeń fizycznych [31, 33, 41]. W pomiarach pierworódek oraz wieloródek Jaksender i Głowackiej [35] omawiana domena życia stanowiła aż 25,1% całkowitej aktywności kobiet w pierwszej ciąży.

Szczegółowa analiza wyników badań własnych, z uwzględnieniem wytycznych stworzonych przez amerykańskich naukowców z dziedziny fizjologii oraz biologii okołoporodowej, odnoszących się do zalecanego tygodniowego wydatku energetycznego przeznaczanego na sport i ćwiczenia fizyczne [13], ujawniła, iż w II trymestrze ciąży żadna z ankietowanych kobiet nie zastosowała zaproponowanych rekomendacji (≥ 28 MET/h/tydzień). Z kolei w III trymestrze jedynie 55,56% pań wypełniło zalecenia na poziomie ≥ 16 MET/h/tydzień, z czego 54,55% uczęszczało do szkoły rodzenia, a 57,14% z grupy kontrolnej nie chodziło na takie zajęcia. Przytoczone dane z badań własnych są na wyższym poziomie niż te w doniesieniach innych autorów, gdzie wydatek energetyczny na aktywność sportową był zgodny z zalecanym dla poszczególnych trymestrów ciąży jedynie u 20% wszystkich przebadanych ciężarnych [31]. W badaniach tych wśród kobiet w pierwszej ciąży zalecenia wypełniło 24,13% respondentek, wśród wieloródek już tylko 16,12%. Z kolei spośród wszystkich pań spodziewających się dziecka w I trymestrze ciąży rekomendacje wypełniło 10% ciężarnych, w II trymestrze: 5,26%, natomiast w III trymestrze: 32,26% ankietowanych [31]. Kolejne badania kobiet będących w III trymestrze ciąży ujawniły, że zalecany wydatek energetyczny na sport i ćwiczenia fizyczne był zgodny z rekomendowanym jedynie u 15,53% pierworódek oraz 19,23% wieloródek [35], czyli odsetek był znacznie mniejszy niż w badaniach własnych. Sass i Mączka [21] oraz Sass i wsp. [42] także potwierdzają obniżoną aktywność fizyczną kobiet w ciąży, z tym że na podstawie liczby kroków w ciągu dnia. Wyniki otrzymane z pedometrów wykazały, że zdecydowana większość ciężarnych charakteryzowała się niedostatecznym poziomem aktywności, przy klasyfikacji: < 5000 kroków/dzień określanej jako sedentary tryb życia; od 5000 do 7499 kroków/dzień oznaczającej niską aktywność; od 7500 do 9999 kroków/dzień stanowiącej średnią aktywność, $> 10\ 000$ kroków/dzień będącej optymalną aktywnością [21, 42]. Porównując wyniki badań własnych oraz innych autorów, można stwierdzić niepokojący fakt, iż kobiety w ciąży ograniczają aktywność lub całkowicie rezygnują z podejmowania regularnej aktywności fizycznej. W badaniach Ćwiek i wsp. [37] aż 75% ciężarnych nie ćwiczyło regularnie, natomiast badania Wojtyły i wsp. [30] wykazały, że ponad 40% kobiet ograniczało swoją aktywność sportową w ciąży, a u większości z nich (59,85%) głównym powodem był strach przed powikłaniami. Pomiarzy Plachetki i wsp. [43] dotyczące ciężarnych w wieku od 18 do 35 lat ujawniły, że 94% kobiet w III trymestrze i 71% w II trymestrze ciąży charakteryzowało się niewystarczającym i niezgodnym z zalecanym poziomem aktywności sportowej. Z kolei autorzy wspomnianego we wprowadzeniu raportu szacują, że niewystarczająco aktywnych fizycznie jest nawet 86% przyszłych matek [1].

Biorąc pod uwagę perspektywę wyników badań własnych dotyczących różnic w poziomie aktywności fizycznej w zależności od uczestnictwa lub jego braku w szkole rodzenia, okazało się, iż zajęcia te nie są czynnikiem determinującym, który przyczynia się do częstszego podejmowania aktywności sportowej przez przyszłe mamy oraz

sprzyja jej intensyfikacji. Niewystarczający poziom aktywności fizycznej u kobiet uczęszczających do szkoły rodzenia na zajęcia praktyczne zaobserwowano także w badaniach Sass i Mączki [21], gdzie oprócz tego, iż powyższa grupa nie zastosowała rekomendacji, to dodatkowo uzyskała niższe wartości niż grupa kontrolna, która do takiej placówki nie chodziła. Oznacza to, że ćwiczenia realizowane w szkołach rodzenia nie spełniają zaleceń dotyczących sportu dla ciężarnych. Dlatego też należałoby nie tylko promować zdrowotne korzyści aktywności prenatalnej, ale także inicjować nowe oraz interesujące programy, które będą ukierunkowane na aktywny udział przyszłych mam w zajęciach ruchowych, z zachowaniem optymalnej intensywności dla ich stanu fizjologicznego.

Na podstawie wyników badań przeprowadzonych na potrzeby niniejszej pracy oraz wyników badań innych autorów można stwierdzić, że kobiety w ciąży wciąż poświęcają niewystarczająco dużo czasu na aktywność fizyczną. Dlatego powinno się na większą skalę promować aktywność prenatalną, a także edukować przyszłe matki oraz utwierdzać w przekonaniu o konieczności systematycznych ćwiczeń w ciąży i korzyści z nich płynących. Dodatkowo należałoby ujednoczyć metody oceny wydatku energetycznego ciężarnych i stworzyć, wspomniane już wcześniej, bezpieczne programy treningowe dla tej grupy.

7. Wnioski

Analiza wyników badań własnych pozwala na sformułowanie następujących wniosków końcowych:

1. Całkowity tygodniowy wydatek energetyczny był nieznacznie wyższy w grupie kontrolnej w porównaniu z grupą kobiet, które brały udział w zajęciach szkoły rodzenia, ale różnice okazały się nieistotne statystycznie.
2. W obu badanych grupach dominowała aktywność związana z pracami domowymi i opieką nad rodziną. Następnie w grupie pierwszej znajdowały się czynności związane z odpoczynkiem biernym, przemieszczaniem się, aktywnością sportową i pracą zawodową, zaś w grupie kontrolnej: odpoczynek bierny, przemieszczanie się, praca zawodowa i aktywność sportowa.
3. Znamienne zróżnicowanie pomiędzy badanymi grupami kobiet odnotowano jedynie w zakresie aktywności komunikacyjnej, a istotnie wyższe wartości wydatku energetycznego w MET/h/tydzień osiągnęły ciężarne uczęszczające do szkoły rodzenia. W pozostałych aspektach życia nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy respondentkami.
4. Zalecany wydatek energetyczny na sport i ćwiczenia fizyczne w III trymestrze ciąży spełniło 55,56% badanych, z czego 54,55% uczęszczało do szkoły rodzenia, a 57,14% z grupy kontrolnej nie chodziło na takie zajęcia. Natomiast w II trymestrze żadna z ankietowanych nie zastosowała się do rekomendacji.

Limity pracy

Mała liczba przebadanych kobiet w II i III trymestrze ciąży, uwzględnionych w niniejszej pracy, spowodowana była trudnościami w pozyskaniu ciężarnych do udziału w wypełnianiu kwestionariusza. Większość potencjalnych respondentek rezygnowała z udziału w badaniach ze względu na długość kwestionariusza, czas jego wypełniania, szczegółowość pytań oraz konieczność dokładnego przeanalizowania swojej aktywności fizycznej w różnych domenach życia. W związku z powyższym warto zastanowić

się, jak zmotywować kobiety w ciąży do rzetelnego wypełniania kwestionariusza, by w przyszłości kontynuować problematykę podjętą w niniejszej pracy z uwzględnieniem większej liczby respondentek w poszczególnych trymestrach ciąży. Z kolei wyniki badań, które udało się pozyskać, mogą charakteryzować się ograniczoną wiarygodnością, ponieważ w technikach ankietowych, opierających się na subiektywnej ocenie respondentek, często dochodzi do przeszacowań lub niedoszacowań deklarowanej aktywności fizycznej. Dlatego warto monitorować poziom aktywności fizycznej kobiet w ciąży z wykorzystaniem przeszkolonych ankietów, którzy na bieżąco będą mogli wyjaśniać wszelkie wątpliwości związane z wypełnianiem kwestionariusza. Zasadne wydaje się również dokładne określenie preferowanych form rekreacyjnej aktywności fizycznej ciężarnych, które mogłyby w przyszłości zostać uwzględnione w programach szkół rodzenia oraz w ofertach fitness klubów. Dalsze badania mogłyby także uwzględniać poziom intensywności wykonywanych ćwiczeń, korelacje zadeklarowanej aktywności z trymestrem ciąży, liczbą posiadanego potomstwa, jak również z wiekiem, wykształceniem czy miejscem zamieszkania ankietowanych.

Literatura

1. Tomik R., Dębska M., Gołaś A., Nawrocka A., Polechoński J., Rozpara M., *Krajowe Rekomendacje Prozdrowotnej Aktywności Fizycznej*, Wydawnictwo AWF w Katowicach, Katowice 2018, s. 39-40.
2. Adach Z., Brzenczek-Owczarzak W., *Wysilek fizyczny i trening kobiet*, [w:] Górski J. (red), *Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2019, s.121-142.
3. Torbé D., Torbé A., Ćwiek D., *Aktywność fizyczna kobiet w ciąży o fizjologicznym przebiegu*, *Nowa Medycyna*, 4, 2013, s. 174-179.
4. Urtnowska K., Bułatowicz I., Ludwikowski G., Zukow W., *Bezpieczne formy aktywności fizycznej dla kobiet w ciąży*, *Journal of Education, Health and Sport*, 6(5), 2016, s. 291-297.
5. Bień A.M., *Opieka nad kobietą ciężarną*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
6. Ćwiek D., *Szkoła rodzenia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010.
7. Gedl-Pieprzycza I., Kisielewska A., *Ciąża i połóg. Ćwiczenia w wodzie*, Firma Wydawniczo-Handlowo-Usługowa JET, Kraków 2010.
8. Fraś M., Gniadek A., Poznańska-Skrzypiec J., Kałużowska M., *Styl życia kobiet w ciąży*, *Hygeia Public Health*, 47(4), 2012, s. 412-417.
9. Fuerst N., Adamczewska K., *Znaczenie aktywności fizycznej i zalecane formy ćwiczeń ruchowych u kobiet w ciąży*, *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie*, 16(3), 2017, s. 139-151.
10. *ACOG Committee Opinion No. 650: Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period*, *Obstetrics and Gynecology*, 126(6), 2015, s. 135-143.
11. *ACOG Committee Opinion No. 804: Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period*, *Obstetrics and Gynecology*, 135, 2020, s. 178-188.
12. World Health Organization, *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*, Geneva 2020.
13. Zavorsky G., Longo L., *Exercise guidelines in pregnancy: new perspectives*, *Sports Medicine*, 41(5), 2011, s. 345-360.
14. Iwanowicz-Palus G., Jędrzejewska L., *Czy warto certyfikować szkoły rodzenia?* *Magazyn Pielęgniarki i Położnej*, 11, 2016, s. 33-35.
15. Gębicz W., Płagens-Rotman K., Ulatowska A., *Motywy uczestnictwa przyszłych rodziców w zajęciach edukacyjnych szkoły rodzenia*, *Pielęgniarstwo Polskie*, 73(3), 2019, s. 1-20.

16. Kornas-Biela D., *Wspomnienie o profesorze medycyny Włodzimierzu Fijałkowskim w dziesiątą rocznicę śmierci*, Roczniki Pedagogiczne, 5(41), 2013, s. 219-222.
17. Polskie Towarzystwo Ginekologiczne, *Rekomendacje PTG w zakresie opieki przedporodowej w ciąży o prawidłowym przebiegu*, 2005, <http://www.femmed.com.pl/wpcontent/uploads/2013/02/rekomendacjaopiekapredporodowa.pdf> [data dostępu: 8.04.2021].
18. Piziak W., *Wpływ przygotowania psychofizycznego w szkole rodzenia na przebieg ciąży i porodu*, Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego, 3, 2009, s. 282-292.
19. Szymański S., Brzączyk W., Konstanty-Kurkiewicz V., *Wpływ zajęć w szkole rodzenia na zmniejszenie lęku porodowego*, Pielęgniarstwo Polskie, 2(64), 2017, s. 232-235.
20. Puszczalowska-Lizis E., Mokrzycka K., Jandziś S., *Wpływ edukacji przedporodowej na przebieg ciąży, porodu i wczesne macierzyństwo*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 22(4), 2016, s. 264-269.
21. Sass A., Mączka M., *Szkola rodzenia – sposób na realizację aktywności fizycznej kobiet w ciąży?* Public Health, 49(2), 2013, s. 359-364.
22. Sass A., Mączka M., *Aktywność fizyczna kobiet w ciąży w świetle badań naukowych – przegląd piśmiennictwa*, Journal of Education, Health and Sport, 7(8), 2017, s. 550-565.
23. Lipert A., Jegier A., *Metody pomiaru aktywności ruchowej człowieka*, Medycyna Sportowa, 25(6), 2009, s. 155-168.
24. Mynarski W., Rozpara M., Królikowska B., Puciato D., Graczykowska B., *Jakościowe i ilościowe aspekty aktywności fizycznej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2012.
25. Krzepota J., Sadowska D., *Pregnant and active – suitability of the pregnancy physical activity questionnaire for measuring the physical activity of pregnant women in Poland*, Family Medicine & Primary Care Review, 19(1), 2017, s. 29-33.
26. Suliga E., Sobaś K., Król G., *Validation of the pregnancy physical activity questionnaire (PPAQ)*, Medical Studies / Studia Medyczne, 33(1), 2017, s. 40-45.
27. Krzepota J., Sadowska D., Sempolska K., Pelczar M., *Measuring physical activity during pregnancy – cultural adaptation of the pregnancy physical activity questionnaire (PPAQ) and assessment of its reliability in Polish conditions*, Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 2(4), 2017, s. 640-643.
28. Krzepota J., Sadowska D., *Kwestionariusz aktywności fizycznej kobiet w ciąży – wersja polska (PPAQ-PL)*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 23(2), 2017, s. 100-106.
29. Curyło M., Furczak W., Furczak B., *Subiektywne metody oceny aktywności fizycznej kobiet w ciąży*, Rehabilitacja Medyczna, 18(3), 2014, s. 25-30.
30. Wojtyła A., Kapka-Skrzypczak L., Paprzycki P., Skrzypczak M., Biliński P., *Epidemiological studies in Poland on effect of physical activity of pregnant women on the health of offspring and future generations – adaptation of the hypothesis development origin of health and diseases*, Annals Agricultural and Environmental Medicine, 19(2), 2012, s. 315-326.
31. Głowacka M., Głowacki B., Opala-Berdzik A., *Ocena aktywności fizycznej kobiet w ciąży w oparciu o kwestionariusz PPAQ-PL*, [w:] Maciąg K., Maciąg M. (red.) *Znaczenie aktywności fizycznej dla zdrowia człowieka*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin 2022, s. 29-44.
32. Cohen T., Plourde H., Koski K.G., *Use of the pregnancy physical activity questionnaire to identify behaviors associated with appropriate gestational weight gain during pregnancy*, Journal of Physical Activity and Health, 10(7), 2013, s. 1000-1007.
33. Synowiec K., Głowacka M., *Ocena aktywności prenatalnej kobiet w pierwszej i kolejnej ciąży za pomocą kwestionariusz PPAQ-PL*, [w:] Polechoński J., Rozpara M. (red.), *Aktywność fizyczna w profilaktyce i promocji zdrowia*, Wydawnictwo AWF w Katowicach, Katowice 2021, s. 233-250.

34. Antosiak-Cyrak K.Z., Demuth A. *A study of physical activity levels of pregnant women using the Polish version of pregnancy physical activity questionnaire (PPAQ-PL)*, *Ginekologia Polska*, 5, 2019, s. 250-255, doi: 10.5603/GP2019.0047.
35. Jaksender A., Głowacka M., *Analiza porównawcza aktywności fizycznej pierworódek i wieloródek w III trymestrze ciąży za pomocą kwestionariusza PPQL-PL*, [w:] Polechoński J., Rozpara M. (red), *Aktywność fizyczna w profilaktyce i promocji zdrowia*, Wydawnictwo AWF w Katowicach, Katowice 2021, s. 251-269.
36. Gałązka I., Kotlarz B., Płóciennik A., Czajkowska M., Stawicka K., Jenczura A., Mazurek M., Naworska B., *Aktywność fizyczna kobiet w ciąży – czynniki wpływające na podejmowanie lub ograniczenie wysiłku fizycznego*, *Zdrowie i Dobrostan*, 2, 2013, s. 37-55.
37. Ćwiek D., Szczęsna M., Malinowski W., *Analiza aktywności fizycznej podejmowanej przez kobiety w czasie ciąży*, *Kliniczna Perinatologia i Ginekologia*, 5(1), 2012, s. 51-54.
38. Brantsaeter A.L., Owe K.M., Haugen M., Alexander J., Meltzer H.M., Longnecker M.P., *Validation of self-reported recreational exercise in pregnant women in the Norwegian mother and child cohort study*, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(1), 2010, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00896.x>.
39. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, *Exercise in pregnancy*, 2006, <https://www.rcog.org.uk/en/patients/patient-leaflets/physical-activity-pregnancy/> [data dostępu: 10.06.2021].
40. Stadnicka G., Łepecka-Klusek C., Pawłowska-Muc A.K., Pilewska-Kozak A.B., *Wpływ aktywności fizycznej w okresie ciąży na przebieg porodu*, *Journal of Education, Health and Sport*, 5(9), 2015, s. 505-514.
41. Torbé D., Torbé A., Kregiel K., Ćwiek D., Szych Z., *Ocena wiedzy kobiet ciężarnych na temat aktywności fizycznej w ciąży*, *Nowa Medycyna*, 4, 2014, s. 149-155.
42. Sass A., Mączka M., Zwierzchowska A., *Aktywność fizyczna kobiet w ciąży z nadwagą*, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*, 49, s. 51-57.
43. Plachetka A., Głowacka M., Grajek M., Krupa-Kotara K., *Evaluation of physical activity of women in the second and third trimester of pregnancy using the standardized PPAQ questionnaire – a pilot study*, *Quality in Sport*, 13(1), s. 54-71 [data dostępu: 24.09.2023], doi: 10.12775/QS.2023.13.01.005.

Ocena aktywności fizycznej kobiet w ciąży uczęszczających bądź nie do szkoły rodzenia (za pomocą kwestionariusza PPAQ-PL)

Streszczenie

Celem pracy była próba oceny pod względem tygodniowego wydatku energetycznego aktywności fizycznej kobiet w ciąży uczęszczających bądź nie do szkoły rodzenia. Do realizacji badań wykorzystano standaryzowany kwestionariusz PPAQ-PL. W badaniach wzięło udział 30 ciężarnych w wieku od 21 do 39 lat (29 lat \pm 4,61 roku). Analiza wyników badań w oparciu o test U Manna-Whitneya wykazała, że średnia wartość całkowitego wydatku energetycznego kobiet uczęszczających do szkoły rodzenia wyniosła 146,60 MET/h/tydzień \pm 53,84 MET/h/tydzień, a ciężarnych niebiorących udziału w zajęciach: 151,18 MET/h/tydzień \pm 81,28 MET/h/tydzień, co nie stanowiło istotnych różnic ($p = 0,69$). Znamienne zróżnicowanie między respondentkami stwierdzono jedynie w zakresie przemieszczania się ($p = 0,03$), odnotowując wydatek w MET/h/tydzień na poziomie 17,15 \pm 6,83 u ankietowanych uczęszczających do szkoły rodzenia oraz 14,17 \pm 17,16 w grupie kontrolnej. W przypadku pozostałych czynności nie stwierdzono istotnych różnic (prace domowe: $p = 0,93$; praca zawodowa: $p = 0,29$; aktywność sportowa: $p = 0,42$; odpoczynek bierny: $p = 0,82$). W obu badanych grupach dominowała aktywność związana z pracami domowymi i opieką nad rodziną, która u respondentek uczęszczających w zajęcia szkoły rodzenia stanowiła 52,8% ich całkowitej aktywności fizycznej (CA), u ankietowanych z grupy kontrolnej było to 57,72% ich CA. Następnie w grupie pierwszej znajdowały się czynności związane z: odpoczynkiem biernym – 16,42% CA, przemieszczaniem się – 11,70% CA, aktywnością sportową – 11,36% CA, a także pracą zawodową – 7,71% CA. W grupie kontrolnej natomiast: odpoczynek bierny – 15,95% CA, przemieszczanie się – 9,37% CA, praca zawodowa – 8,56% CA i aktywność sportowa – 8,39% CA. Zalecany wydatek energetyczny na sport i ćwiczenia fizyczne w III try-

mestrze ciąży (≥ 16 MET/h/tydzień) spełniło 55,56% badanych, natomiast w II trymestrze żadna z ankietowanych nie zastosowała się do rekomendacji (≥ 28 MET/h/tydzień). Istnieje ciągła potrzeba edukowania przyszłych matek w zakresie korzyści z podejmowania systematycznej aktywności fizycznej w czasie ciąży. Słowa kluczowe: ciąża, aktywność fizyczna, rekomendacje, szkoła rodzenia, PPAQ-PL

Assessment of the activity of pregnant women attending antenatal schools using the PPAQ-PL exam

Abstract

The aim of the study was to attempt to take action among pregnant women who are inactive in schools in terms of weekly energy expenditure. The standard PPAQ-PL questionnaire was used to carry out the research. In a follow-up study, 30 heavy participants were aged 21-39 (29 years ± 4.61). Analysis of the test results based on the U Mann-Whitney test, the average value representing the energy expenditure of women attending antenatal classes was 146.60 ± 53.84 MET/h/week, and that of pregnant women not participating in classes was $151.18 \pm 81,28$ MET/h/week, which is not a separate differentiator ($p = 0.69$). A significant difference between respondents was the existence within the range of travel ($p = 0.03$), recording an expenditure in MET/h/week of 17.15 ± 6.83 in respondents attending birth schools and 14.17 ± 17.16 in control group. In the case of an excluded disease (homework $p = 0.93$; professional work $p = 0.29$; sports activity $p = 0.42$; passive rest $p = 0.82$). In both activities, activity with created work and the second superfamily dominated, which in the case of respondents in antenatal schools accounted for 52.8% of their life activity (CA), in the respondents from the control groups 57.72% of their CA. The device primarily includes activities related to: passive rest – 16.42%, movement – 11.70%, sports activity – 11.36% and action 7.71% CA. In the control group: passive rest -15.95%, moving - 9.37%, professional work - 8.56% and sports activity – 8.39% CA. The recommended energy expenditure on sport and physical exercise in the third trimester of pregnancy (≥ 16 MET/h/week) was regulated by 55.56%, while in the second trimester of the surveyed uncontrolled recommendations (≥ 28 MET/h/week). There is a constant need to educate the material regarding the exemption from work that takes place during pregnancy.

Keywords: pregnancy, physical activity, recommendations, antenatal school, PPAQ-PL

Podejmowanie aktywności fizycznej przez sportowców niesłyszących

1. Wprowadzenie

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO, ang. *World Health Organization*) definiuje aktywność fizyczną jako wywołany przez mięśnie szkieletowe ruch ciała, który wymaga nakładu energii. Aktywność ta związana jest z każdym wymiarem życia, począwszy od codziennych czynności wykonywanych w domu czy pracy, przez aktywność podejmowaną w czasie wolnym, aż po wymiar sportu amatorskiego i wyczynowego [1, 2].

W dostępnej literaturze można spotkać wiele opracowań dotyczących podejmowania aktywności fizycznej przez różne grupy społeczne, w tym osoby niepełnosprawne [3-7].

Zgodnie z definicją Organizacji Narodów Zjednoczonych (art. 1) do osób niepełnosprawnych zalicza się te osoby, które mają długotrwale naruszoną sprawność fizyczną, umysłową, intelektualną lub w zakresie zmysłów, co może, w oddziaływaniu z różnymi barierami, utrudniać im pełny i skuteczny udział w życiu społecznym, na zasadzie równości z innymi osobami [8].

Osoby niesłyszące klasyfikowane są jako osoby z niepełnosprawnością sensoryczną. Definicja niesłyszących (głuchych) dotyczy osób z tak znaczną wadą słuchu, że uniemożliwia ona odbieranie mowy za pomocą słuchu, w sposób naturalny. Niesłyszący odbiera informacje głównie drogą wzrokową. Dużą pomocą są urządzenia wzmacniające dźwięki, tzw. aparaty słuchowe. Najpoważniejszym następstwem głuchoty jest niemożność opanowania mowy ustnej drogą naturalną, tj. przez naśladownictwo słyszanej mowy otoczenia. Osoby niesłyszące mają trudności w kontaktach z ludźmi słyszącymi. Trudności te powodują tendencje izolacyjne i tworzenie się grup „mniejszości językowej” posługujących się głównie językiem migowym lub migany [9-11].

Główny Urząd Statystyczny szacuje, że w Polsce wadę słuchu posiada około 850 tysięcy osób w wieku od 15 do 70 lat, z czego około 100 tysięcy posługuje się właśnie językiem migowym [12].

Zagadnienie sportu oraz aktywności fizycznej osób z niepełnosprawnością słuchu jest dotychczas rzadko opisywane [13]. Trudności w komunikowaniu się z osobami niesłyszącymi są prawdopodobnie przyczyną tak małej liczby publikacji. Podczas realizacji badań niezbędna jest bowiem obecność tłumacza języka migowego.

Celem badań jest określenie motywów podejmowania treningu sportowego oraz dodatkowej aktywności fizycznej w czasie wolnym przez niesłyszących sportowców.

2. Metoda i materiał badań

W badaniach zastosowano metodę sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem techniki ankietowej. Narzędziem badawczym był autorski kwestionariusz ankiety, który składał się z 16 pytań, dotyczących m.in. informacji o badanych, motywacji podejmowania aktywności fizycznej, sposobu aktywnego spędzania czasu wolnego. W większości były

¹ justyna.pyrgiel@usz.edu.pl, Instytut Nauk o Kulturze Fizycznej, Uniwersytet Szczeciński, www.usz.edu.pl.

² marta.stepien-slodkowska@usz.edu.pl, Instytut Nauk o Kulturze Fizycznej, Uniwersytet Szczeciński, www.usz.edu.pl.

to pytania zamknięte z możliwością wielokrotnego wyboru. Ankieta była anonimowa, a w realizacji badań pomagał trener kadry narodowej Polskiego Związku Sportu Niesłyszących (PZSN), Rafał Śliwka, opiekujący się lekkoatletami. W opracowaniu statystycznym wyników badań uwzględniono procentowy udział poszczególnych kategorii odpowiedzi.

Badania przeprowadzono podczas zgrupowania kadry narodowej Polskiego Związku Sportowego Niesłyszących, które odbyło się w Bydgoszczy w dniach od 24.07 do 4.08.2023. Materiał do badań stanowiły dane uzyskane od 44 niesłyszących sportowców. Wśród nich było 19 kobiet w wieku od 14 do 37 lat oraz 25 mężczyzn w wieku od 16 do 55 lat.

W celu scharakteryzowania badanej grupy wykorzystano pierwszą część ankiety, która zawierała pytania o cechy demograficzno-społeczne dotyczące wieku, płci, uprawianej dyscypliny sportu i stopnia niepełnosprawności słuchowej.

Najliczniejszą grupę stanowili lekkoatleci w liczbie 31 osób (70,4% ogółu badanych). Zawodnicy ci uczestniczyli w zgrupowaniu przed startem w Mistrzostwach Europy Juniorów i Seniorów Niesłyszących w Lekkoatletyce, które odbyły się w dniach od 21.08 do 26.08.2023 w Szczecinie. Drugą pod względem liczebności grupą byli przedstawiciele gier zespołowych – 10 osób, co stanowiło 22,7% ogółu. Reprezentowali oni takie dyscypliny, jak: piłka nożna, koszykówka i siatkówka. Każda z pozostałych trzech osób, tj. 6,9% wszystkich badanych, uprawiała inną dyscyplinę sportu (tenis, kolarstwo górskie i szosowe, żeglarstwo). W tabeli 1 przedstawiono procentowe zestawienie badanych osób w zależności od uprawianej dyscypliny sportu.

Tabela 1. Charakterystyka badanych osób z podziałem na uprawianą dyscyplinę sportu

Dyscyplina sportu	Płeć					
	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]
Lekkoatletyka	16	84,2	15	60,0	31	70,4
Piłka nożna	2	10,5	1	4,0	3	6,8
Koszykówka	1	5,3	4	16,0	5	11,4
Siatkówka	0	0	2	8,0	2	4,5
Tenis ziemny	0	0	1	4,0	1	2,3
Kolarstwo górskie/ szosowe	0	0	1	4,0	1	2,3
Żeglarstwo	0	0	1	4,0	1	2,3

Źródło: opracowanie własne.

Kolejne dane, których dostarczyli badani, dotyczyły stopnia ubytku słuchu. W celu uzyskania informacji przyjęto klasyfikację proponowaną przez Międzynarodowe Biuro Audiofonologii (BIAP, fr. *Bureau International d'Audiophonologie*) [14]. Odpowiedzi respondentów przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Dane dotyczące ubytku słuchu wg klasyfikacji BIAP

Stopień ubytku słuchu wg BIAP [decybel – dB]	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]
Lekki ubytek słuchu (20-40)	0	0	0	0	0	0
Umiarkowany ubytek słuchu (41-70)	2	10,5	3	12,0	5	11,4
Znaczny ubytek słuchu (71-90)	5	26,3	6	24,0	11	25,0
Głęboki ubytek słuchu (powyżej 91)	10	52,6	9	36,0	19	43,2
Głuchota	2	10,5	7	28,0	9	20,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9].

W gronie ankietowanych nie było osób z lekkim ubytkiem słuchu (od 20 dB do 40 dB). Umiarkowany ubytek słuchu (od 41 dB do 70 dB) wskazało 5 osób (11,4% ogółu badanych), w tym 2 kobiety (10,5%) i 3 mężczyzn (12,0%). Znaczny ubytek słuchu (od 71 dB do 90 dB) deklarowało 11 badanych (25,0%). W grupie tej znalazło się 5 kobiet (26,3%) i 9 mężczyzn (36,0%). Głęboki ubytek słuchu (powyżej 91 dB) posiadało najwięcej, bo 19 osób, co stanowiło 43,2% wszystkich badanych. Wśród nich znalazło się 10 kobiet (52,6%) oraz 9 mężczyzn (36,0%). W przypadku pozostałych 9 osób (20,4%) występowała głuchota.

Tabela 3 zawiera informacje dotyczące okoliczności utraty słuchu i sposobu komunikacji. Większość badanych, bo aż 90,9% nie słyszało od urodzenia. Do tej grupy należało 19 kobiet oraz 21 mężczyzn. Tylko 4 osoby utraciły słuch w dzieciństwie na skutek choroby. Żadna z badanych osób nie utraciła słuchu w życiu dorosłym.

Tabela 3. Dane dotyczące okoliczności utraty słuchu oraz sposobu komunikowania się

Okoliczności utraty słuchu	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]
Nie słyszy od urodzenia	19	100,0	21	84,0	40	90,9
Utracił/utraciła słuch w dzieciństwie	0	0	4	16,0	4	9,1
Utracił/utraciła słuch w życiu dorosłym	0	0	0	0	0	0
Sposób komunikowania się z innymi*						
Czytanie z ruchu warg	13	68,4	12	48,0	25	56,8
Język migowy	15	78,9	22	88,0	37	84,1
Inne sposoby komunikowania się, np. komputer, telefon	10	52,6	7	28,0	17	38,6

* Wartości procentowe nie stanowią 100%, gdyż respondenci mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź.
Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie dotyczące sposobu komunikowania się, respondenci mieli możliwość udzielenia więcej niż jednej odpowiedzi. Większość badanych, bo aż 37 (84,1%), zadeklarowało posługiwanie się językiem migowym. Sposobem tym komunikowało się 15 kobiet (78,9%) i 22 mężczyzn (88,0%). Z ruchu warg potrafiło czytać 25 osób (56,8%), w tym 13 kobiet (68,4%) i 12 mężczyzn (48,0%). Część ankietowanych korzystała także z komputera i telefonu w celu wysyłania wiadomości tekstowych lub korzystania z platform społecznościowych typu Facebook. Ten sposób komunikacji wskazało 17 badanych (38,6%), wśród których było 10 kobiet (52,6%) i 7 mężczyzn (28,0%).

W związku z różnym stopniem ubytku słuchu badani korzystali z urządzeń wzmacniających dźwięk. Stosowanie indywidualnych aparatów słuchowych potwierdziły 33 osoby (75,0%), w tym 15 kobiet (78,9%) i 18 mężczyzn (72,0%). Z implantów ślimakowych korzystali: 4 kobiety i 4 mężczyzn, co stanowiło 18,2% wszystkich badanych. W gronie ankietowanych znalazło się 3 mężczyzn z rozpoznaniem głuchoty, którzy w ogóle nie korzystali z urządzeń wspomagających.

Kolejnym aspektem badań było ustalenie, czy w rodzinach badanych osób zdecydowaną większość stanowią osoby niesłyszące, np.: babcia, dziadek, mama, tata, inni krewni. Odpowiedzi twierdzącej udzieliło 15 ankietowanych, co stanowiło 34,1% ogółu badanych. W pozostałych przypadkach najbliższa rodzina była słysząca.

3. Wyniki badań

Druga część ankiety zawierała pytania dotyczące podejmowania aktywności fizycznej przez badane osoby. Wszyscy ankietowani regularnie uprawiali sport i w trakcie badań byli zrzeszeni w klubach sportowych dla osób niesłyszących. Ważnych informacji dostar-

czyły odpowiedzi respondentów na pytanie: „kto zachęcił Cię do podjęcia treningu wyczynowego?”. Analiza wyników przedstawionych w tabeli 4 wskazuje, że najczęściej osób, bo aż 21 (47,7%), podjęło samodzielnie decyzję o rozpoczęciu uprawiania sportu. W grupie tej znalazło się 16 mężczyzn (64,0%) i 5 kobiet (26,3%). W dalszej kolejności badani w liczbie 12 osób (27,3%) odpowiedzieli, że to rodzice (opiekunowie) przyczynili się do podjęcia przez nich treningów w klubach sportowych. W grupie tych osób było 8 kobiet (42,1%) i 4 mężczyzn (16,0%). Następnie 8 osób (18,2%) zadeklarowało, że zdecydowali się na uprawianie sportu za namową nauczycieli wychowania fizycznego. Natomiast w przypadku 6 osób (13,6%) w podjęciu decyzji pomogli koledzy. Tylko 4 ankietowanych (9,1%) sugerowało się sukcesami polskich sportowców na arenach międzynarodowych. Respondenci nie zgłaszali innych powodów, które miały wpływ na podjęcie przez nich treningu sportowego.

Tabela 4. Dane dotyczące okoliczności podjęcia decyzji o rozpoczęciu treningu wyczynowego przez osoby niesłyszące

Okoliczności podjęcia decyzji o rozpoczęciu treningu wyczynowego	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]*
Nauczyciel wychowania fizycznego	5	26,3	3	12,0	8	18,2
Rodzice/opiekunowie	8	42,1	4	16,0	12	27,3
Koledzy/koleżanki	3	15,8	3	12,0	6	13,6
Sukcesy polskich sportowców na arenach międzynarodowych	2	10,5	2	8,0	4	9,1
Sam podjąłem decyzję	5	26,3	16	64,0	21	47,7
Inne	0	0	0	0	0	0

* Wartości procentowe nie stanowią 100%, gdyż respondenci mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź.
Źródło: opracowanie własne.

Drugą bardzo istotną kwestią była informacja dotycząca motywacji badanych do uprawiania sportu (tab. 5).

Tabela 5. Dane dotyczące motywacji do uprawiania sportu przez osoby niesłyszące

Czynniki motywujące do uprawiania sportu	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]*
Dbanie o zdrowie	6	31,6	7	28,0	13	29,5
Rywalizacja	10	52,6	17	68,0	27	61,4
Potrzeba ruchu i emocji sportowych	9	47,4	10	40,0	19	43,2
Osiągnięcie sukcesu	17	89,5	16	64,0	33	75,0
Większa sprawność fizyczna	9	47,4	8	32,0	17	38,6
Integracja społeczna	3	15,8	7	28,0	10	22,7
Inne	1	5,3	1	4,0	2	4,5

* Wartości procentowe nie stanowią 100%, gdyż respondenci mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź.
Źródło: opracowanie własne.

Najwięcej ankietowanych w liczbie 33 osób (75,0%), stwierdziło, że uprawiało sport ze względu na chęć osiągnięcia sukcesu. W analizowanej grupie ankietowanych znalazło się 17 kobiet (89,5%) i 16 mężczyzn (64,0%). Chęć rywalizacji zadeklarowało 27 badanych (61,4%), w tym 10 kobiet (52,6%) oraz 17 mężczyzn (68,0%). W dalszej kolejności respondenci w liczbie 19 osób (43,2%) wskazali, że czynnikiem motywującym do podejmowania regularnych treningów była potrzeba ruchu i emocji towarzyszących rywalizacji sportowej. Wypowiedzi dotyczyły 9 kobiet (47,4%) i 10 mężczyzn (40,0%).

Za chęcią podniesienia poziomu sprawności fizycznej opowiedziało się 17 respondentów (38,6%), w tym 9 kobiet (47,4%) i 8 mężczyzn (32,0%). Dbałość o zdrowie to motyw uczestnictwa w treningu sportowym dla 13 osób (29,5%), w tym 6 kobiet (31,6%) oraz 7 mężczyzn (28,0%). Respondenci w liczbie 10 osób (22,7%) wskazali integrację jako główny powód uprawiania sportu. Zdaniem 2 osób czynne uprawianie sportu poprawia humor i daje możliwość zwiedzania świata.

Następnie analizie poddano ilość czasu, jaki poświęcają badani sportowcy na zajęcia treningowe w ciągu dnia (tab. 6). Najwięcej ankietowanych, bo aż 32 (72,7%), wskazało, że ich jednostka treningowa trwa od 60 minut do 120 minut. Kolejnych 7 osób (15,9%) poświęca na trening w ciągu dnia od 120 minut do 180 minut. Z kolei 4 ankietowanych (9,1%) zadeklarowało, że ich zajęcia trwają 60 minut. Tylko w przypadku 1 osoby trening trwa dłużej niż 180 minut. Badani sportowcy z niepełnosprawnością słuchu podejmują wysiłek fizyczny od 4 do 6 razy w tygodniu.

Tabela 6. Dane dotyczące czasu trwania jednostki treningowej badanych sportowców niesłyszących

Czas trwania jednostki treningowej	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]
60 minut	1	5,3	3	12,0	4	9,1
60-120 minut	16	84,2	16	64,0	32	72,7
120-180 minut	2	10,5	5	20,0	7	15,9
Powyżej 180 minut	0	0	1	4	1	2,3

Źródło: opracowanie własne.

Kolejną kwestią było podejmowanie dodatkowej aktywności fizycznej przez niesłyszących sportowców poza treningami wyczynowymi (tab. 7). I tutaj 20 osób (45,5%) odpowiedziało, że w czasie wolnym taką aktywność podejmują regularnie. W grupie tej znalazło się 8 kobiet (42,1%) i 12 mężczyzn (48,0%).

Tabela 7. Dane dotyczące podejmowania dodatkowej aktywności fizycznej przez sportowców niesłyszących

Podjęmowanie dodatkowej aktywności fizycznej	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]
Nie podejmuję dodatkowej aktywności fizycznej poza treningiem	5	26,3	8	32,0	13	29,5
Podjęmuję dodatkową aktywność fizyczną sporadycznie	6	31,6	5	20,0	11	25,0
Regularnie podejmują dodatkową aktywność fizyczną	8	42,1	12	48,0	20	45,5

Źródło: opracowanie własne.

Z kolei 11 osób (25,0%), w tym 6 kobiet (31,6%) oraz 5 mężczyzn (20,0%) ćwiczyły sporadycznie, tzn. mniej niż raz w tygodniu. Dodatkowej aktywności fizycznej nie podejmowało pozostałych 13 badanych, co stanowiło 29,5% ogółu. Wśród nich było 5 kobiet (26,3%) i 8 mężczyzn (32,0%). Najwięcej osób, bo 11 (55,0% z 20 ćwiczących), aplikowało dodatkową dawkę ruchu trzy razy w tygodniu. Dwa razy w tygodniu ćwiczyły 3 osoby (15,0%). Natomiast 6 badanych podejmowało dodatkową aktywność fizyczną tylko jeden raz na tydzień (30,0%).

Badani mieli także za zadanie określić, ile czasu poświęcają na podejmowanie dodatkowej aktywności fizycznej (tab. 8). Spośród wszystkich badanych, którzy regularnie ćwiczyli, tylko 3 osoby (15,0% z 20 osób ćwiczących) zadeklarowały, że zajmuje im to mniej niż 30 minut. W przedziale od 30 minut do 60 minut ćwiczyło aż 11 badanych

(55,0%). Na dodatkowy wysiłek fizyczny, trwający od 60 minut do 120 minut, poświęcało czas 5 osób (25,0%). Tylko jedna osoba poświęcała powyżej 120 minut na dodatkową aktywność fizyczną poza treningami, co stanowiło 5,0% z 20 ćwiczących.

Tabela 8. Dane dotyczące czasu przeznaczanego na dodatkową aktywność fizyczną przez sportowców niesłyszących

Czas przeznaczony na dodatkową aktywność fizyczną	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]
Poniżej 30 minut	1	5,0	2	10,0	3	15,0
30-60 minut	4	20,0	7	35,0	11	55,0
60-120 minut	2	10,0	3	15,0	5	25,0
Powyżej 120 minut	1	5,0	0	0	1	5,0

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 9 przedstawiono dane dotyczące preferowanych form aktywności fizycznej.

Tabela 9. Dane dotyczące preferowanych form aktywności fizycznej przez sportowców niesłyszących

Preferowana aktywność fizyczna	Kobiety		Mężczyźni		Razem	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]*
Gimnastyka	2	14,3	0	0	2	6,4
Joga	2	14,3	0	0	2	6,4
Spacer	4	28,6	1	5,9	5	16,1
Jazda na rowerze	10	71,4	12	70,6	22	71,0
Pływanie	4	28,6	4	23,5	8	25,8
Siłownia	2	14,3	2	11,8	4	23,5
Jogging	1	7,1	3	17,6	4	23,5

* Wartości procentowe nie stanowią 100%, gdyż respondenci mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź.

Źródło: opracowanie własne.

Wśród 31 osób (70,4%), które podejmowały regularnie lub sporadycznie aktywność fizyczną, najchętniej wybierana była jazda na rowerze. Taką formę aktywności fizycznej deklarowały 22 osoby (71,0%). Pływanie wybierało 8 osób (25,8%). Dla 5 respondentów (16,1%) najchętniej podejmowaną aktywnością był spacer. Mniejszą popularnością wśród badanych cieszyła się siłownia. Z tej formy aktywności korzystało 4 badanych (23,5%). Dwie osoby jako najlepsze dla siebie formy aktywności wybrały jogę i gimnastykę.

4. Dyskusja

W dostępnej literaturze można spotkać stosunkowo niewiele opracowań dotyczących sportu wyczynowego oraz aktywności fizycznej osób z niepełnosprawnością słuchu. Trudności w komunikowaniu się z osobami niesłyszącymi są prawdopodobnie przyczyną tak małej liczby publikacji. Podczas realizacji badań niezbędna jest bowiem obecność tłumacza języka migowego. Dotychczas badacze koncentrowali się głównie na ocenie poziomu sprawności fizycznej dzieci i młodzieży niesłyszącej [15-19]. W związku z tym odniesienie wyników badań własnych do wyników badań innych autorów jest trudne. W tej sytuacji podjęto decyzję o odwołaniu się do piśmiennictwa, w którym zawarta jest podobna problematyka, ale związana z osobami niepełnosprawnymi fizycznie.

W dostępnej literaturze nie spotkano się również z badaniami dotyczącymi okoliczności rozpoczęcia regularnych treningów przez sportowców niepełnosprawnych. Wyniki badań własnych wskazują, że w pierwszej kolejności decyzję o rozpoczęciu treningu wyczynowego badani sportowcy niesłyszący podjęli samodzielnie. W dalszej kolejności wpływ na rozpoczęcie przez nich regularnych treningów mieli rodzice (opiekunowie), nauczyciel wychowania fizycznego, koledzy, a na końcu o ćwiczeniach decydowały sukcesy polskich sportowców na arenach międzynarodowych.

W przypadku badanej grupy sportowców niesłyszących głównym motywem do uprawiania sportu wyczynowego jest chęć odniesienia sukcesu i rywalizacja. W dalszej kolejności respondenci wskazali na potrzebę ruchu i emocje towarzyszące rywalizacji sportowej, chęć podniesienia poziomu sprawności fizycznej oraz dbałość o zdrowie. Zaskakującej odpowiedzi udzielili respondenci na temat integracji społecznej jako czynnika motywującego do uczestnictwa w treningu sportowym. Tylko w przypadku 10 osób integracja okazała się istotnym powodem do uprawiania sportu. W przypadku dwóch osób motywacją do uprawiania sportu jest poprawa humoru i możliwość zwiedzania świata. Zbliżone wyniki uzyskali Bolach i wsp. (2007), którzy przeprowadzili badania motywacji do uprawiania sportu wśród 60 niepełnosprawnych sportowców, z czego 26 osób stanowiły kobiety, a 34 – mężczyźni. Zawodnicy reprezentowali takie dyscypliny sportowe, jak: pływanie, piłka koszykowa na wózkach oraz szermierka na wózkach. Najważniejszymi motywami, które skłaniały ich do uprawiania sportu, były: dążenie do sukcesu i chęć współzawodnictwa, a zaraz za nimi względy zdrowotne. Na dalszym miejscu plasowała się potrzeba aktywności i emocji sportowych, dążenie do wysokiego poziomu sprawności oraz chęć podejmowania swoistych zadań związanych z dyscypliną [20]. W innych badaniach Molik i wsp. (2010) poddali obserwacji 46 zawodników uprawiających koszykówkę na wózkach. Uzyskane przez autorów wyniki wskazują, że najważniejszymi czynnikami skłaniającymi ich do rozpoczynania treningów są emocje związane z podejmowaniem wzmoczonej aktywności fizycznej, zespołowe współdziałanie, możliwość doskonalenia sportowych zdolności, a także szansa pracy nad umiejętnościami sportowymi. Na drugim miejscu stanęły aspekty zdrowotne, np. poprawa funkcjonowania układu krążenia oraz bycie bardziej niezależnym. Autorzy podkreślili, że główne motywy (aspekty sportowe) podawane przez zawodników były takie same jak motywy koszykarzy amerykańskich [21]. W innych badaniach Bolach i wsp. (2001) przedstawili motywy do uprawiania sportu wyczynowego przez 10 zawodników niewidomych (B1) i 35 niedowidzących (z klas B2 i B3) uprawiających piłkę bramkową (goalball). Uprawianie tej dyscypliny przyczyniło się do zawarcia nowych znajomości, ponieważ był to częsty temat rozmów. Ponadto ankietowani stwierdzili, że była to dla nich forma spędzania wolnego czasu, a obu grupom zawodników aktywność fizyczna dała lepsze samopoczucie, poczucie bezpieczeństwa, czuli się dowartościowani oraz bardziej samodzielni [22]. Z kolei Bolach i wsp. (2000) badali motywację u 43 zawodników specjalizujących się w podnoszeniu ciężarów – trójbój siłowy (ang. *powerlifting*). Sportowcy deklarowali, że uprawianie sportu przynosi im ogromną przyjemność i satysfakcję. Ponadto dzięki temu mogli poznać nowych ludzi i zintegrować się ze społeczeństwem. Podkreślali również, że byli bardziej sprawni i niezależni [23]. W innej pracy Bolach i wsp. (2008) badali motywację 21 osób niepełnosprawnych do uprawiania ujeżdżania. Najwyżej ocenianym czynnikiem motywacyjnym było zwiększanie sprawności fizycznej. Sportowcy twierdzili, iż treningi uczą ich tolerancji, dają większą pewność siebie, poczucie własnej wartości. Ponadto deklarowali, że dzięki temu czują się samodzielni i bezpieczni.

Większość sportowców traktowała ten sport jako hobby oraz formę spędzania wolnego czasu, przy której mogli zawrzeć nowe znajomości. Prokopowicz i wsp. (2016) objęli badaniami 52 żeglarzy z niepełnosprawnością narządu ruchu. Grupa I obejmowała 20 zawodników reprezentacji Polski żeglarzy niepełnosprawnych. Grupę II stanowiło 32 zawodników z 10 krajów Europy uprawiających żeglarstwo regatowe. Do realizacji założonego celu pracy, czyli poznania motywów badanych żeglarzy, wykorzystano skalę motywów uczestnictwa (PRS, ang. *participation reason scale*). W grupie reprezentantów Polski żeglarzy niepełnosprawnych najwyższymi ocenianymi motywami uczestnictwa w żeglarstwie były emocje związane z aktywnością fizyczną i możliwość rozwijania zdolności w sporcie, natomiast w grupie zawodników z innych krajów Europy najwyższymi ocenianymi motywami były: możliwość przebywania z przyjaciółmi i wyzwania związane z uprawianiem żeglarstwa [25]. Bolach i wsp. (2021) przeprowadzili badania na 36 zawodnikach kadry narodowej amf futbolu. Wyniki wskazują na to, iż najważniejszymi motywami do uprawiania tej dyscypliny sportu są emocje związane z aktywnością, utrzymanie kontaktu ze środowiskiem osób z niepełnosprawnościami, chęć rywalizacji oraz utrzymanie wysokiej sprawności fizycznej na równi z poprawą kondycji psychicznej i samopoczucia. Ponadto sukces sportowy również wpływa bardzo pozytywnie na motywację, udowodnienie własnej wartości [26].

Na podstawie wyników badań własnych stwierdzono, że dodatkową aktywność fizyczną poza treningami wyczynowymi, podejmuje 45,5% badanych niesłyszących sportowców. Preferują oni przede wszystkim jazdę na rowerze. W dalszej kolejności ankietowani wymienili pływanie, siłownię, jogging, spacer i opcjonalnie gimnastykę oraz jogę. Badane osoby podejmują dodatkową aktywność fizyczną od jednego do trzech dni w tygodniu i poświęcają na nią od 30 minut do 60 minut dziennie. W dostępnej literaturze brakuje opracowań dotyczących podejmowania dodatkowej aktywności fizycznej przez sportowców niesłyszących. Podobna sytuacja występuje również w przypadku zawodników z innymi niepełnosprawnościami. Problem podejmowania aktywności fizycznej w czasie wolnym podnoszony jest tylko w publikacjach odnoszących się do turystyki osób niepełnosprawnych, w tym niesłyszących [27-32]. Autorzy zgodnie podkreślają, że badane osoby w trakcie wyjazdów turystycznych chętnie korzystają z pływalni, kortów tenisowych, jeżdżą na rowerze, spacerują i biorą udział w zajęciach fitness.

Bariery, które utrudniają życie głuchym w świecie słyszących, dotyczą komunikacji. Taka sytuacja prowadzi do izolacji i zamykania się osób niesłyszących we własnym środowisku, w którym czują się bezpieczne. Poza problemami z komunikacją osoby niesłyszące są w pełni sprawne fizycznie i potrzebują, jak większość społeczeństwa, podejmowania różnych form aktywności fizycznej, w tym sportu. Na podstawie przeglądu piśmiennictwa dotyczącego aktywności fizycznej, w tym sportu wyczynowego osób niesłyszących, należy stwierdzić, że liczba opracowań jest znikoma. W świetle powyższego pożądane jest przeprowadzenie dalszych badań na tej grupie społecznej.

5. Wnioski

Na podstawie przedstawionych badań własnych sformułowano następujące wnioski:

1. Wszyscy ankietowani uprawiają sport i są zrzeszeni w klubach sportowych dla niesłyszących. Decyzję o rozpoczęciu systematycznych treningów w większość z nich podjęła samodzielnie. W dalszej kolejności wpływ mieli rodzice (opiekunowie), nauczyciele wychowania fizycznego, koledzy, a na końcu powodem były sukcesy polskich sportowców na arenach międzynarodowych.

2. Za najważniejszy czynnik motywujący do uprawiania sportu wyczynowego respondenci uznali chęć odniesienia sukcesu i rywalizację. Poza tym wskazali na potrzebę ruchu i emocje towarzyszące rywalizacji sportowej, chęć podniesienia poziomu sprawności fizycznej, dbałość o zdrowie oraz integrację społeczną. W dwóch przypadkach motywacją do uprawiania sportu była poprawa humoru i możliwość zwiedzania świata.
3. Zaskakującej odpowiedzi udzielili badani na temat integracji społecznej jako czynnika motywującego do uczestnictwa w treningu sportowym. W przypadku sportowców niesłyszących tylko 10 osób wskazało na integrację jako istotny powód do uprawiania sportu.
4. Poza wyczynowym uprawianiem sportu dodatkową regularną aktywność fizyczną podejmuje blisko połowa ankietowanych (45,5%). Najchętniej wybieraną formą aktywności fizycznej jest jazda na rowerze. W dalszej kolejności ankietowani wymienili pływanie, siłownię, jogging, spacer i opcjonalnie gimnastykę oraz jogę. Badane osoby podejmują dodatkową aktywność fizyczną w czasie od jednego dnia do trzech dni w tygodniu i poświęcają na nią od 30 minut do 60 minut dziennie.

Literatura

1. Plinta R., *Aktywność sportowa kobiet niepełnosprawnych*, [w:] Skrzypulec-Plinta V. (red.), *Kobieta niepełnosprawna w praktyce ginekologicznej*, Wydawnictwo Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Katowice 2013, s. 38-40.
2. <http://www.msit.gov.pl/download/1/12484/wytyczneUEdotyczaceaktywnoscifizycznej.pdf> [data dostępu: 8.09.2023].
3. Pahor M., Guralnik J.M., Ambrosius W.T., Blair S., Bonds D.E., Church T.S., Espeland M.A., Fielding R.A., Gill T.M., Groessl E.J., King A.C., Kritchevsky S.B., Manini T.M., McDermott M.M., Miller M.E., Newman A.B., Rejeski W.J., Sink K.M., Williamson J.D., LIFE study investigators, *Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial*, JAMA, 311(23), 2014, s. 2387-2396.
4. Yang W., Liang X., Sit C.H., *Physical activity and mental health in children and adolescents with intellectual disabilities: a meta-analysis using the RE-AIM framework*, The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 19(1), 2022, s. 80.
5. Dugan S.A., Gabriel K.P., Lange-Maia B.S., Karvonen-Gutierrez C., *Physical activity and physical function: moving and aging*, Obstetrics and Gynecology Clinics of North America, 45(4), 2018, s. 723-736.
6. Sit C., Aubert S., Carty C., Silva D.A.S., López-Gil J.F., Asunta P., Palad Y., Guisihan R., Lee J., Arbour Nicitopoulos K.P., Vanderloo L.M., Stanish H., Haegele J., Urbański P.K., Pozeriene J., Hutzler Y., Ng K., *Promoting physical activity among children and adolescents with disabilities: The translation of policy to practice internationally*, Journal of Physical Activity & Health, 19(11), 2022, s. 758-768.
7. Heath G.W., Levine D., *Physical activity and public health among people with disabilities: research gaps and recommendations*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(16), 2022, s. 10436.
8. <http://bip.brpo.gov.pl/pl/content/konwencja-onz-o-prawach-osob-niepelnosprawnych> [data dostępu: 5.09.2023].
9. Eckert U., *Pedagogika niesłyszących i niedosłyszących – surdopedagogika*, [w:] Dykcik W. (red.), *Pedagogika specjalna* (wyd. 5), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2005, s. 113-120.

10. Irasiak A., *Spoleczne i kulturowe aspekty funkcjonowania osób z niepełnosprawnością ruchu*, [w:] Piasecka M., Irasiak A., *Podstawy edukacji, trendy cywilizacyjne*, Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2014, s. 305-315.
11. Kobosko J., Geremek-Samsonowicz A., Kochański B., Pańkowska A., Skarżyński H., *Akceptacja siebie jako osoby głuchej a subiektywna ocena korzyści i satysfakcji z implantu ślimakowego u osób dorosłych z głuchotą prelingwalną*, *Nowa Audiofonologia*, 4, 2019, s. 22-31.
12. <http://www.pzsn.pl/zwiazek/strategia> [data dostępu: 29.08.2023].
13. <http://spotnieszyszczacych.ukw.edu.pl/jednostka/wlaczanie-srodowiska-sportowcow-nieszyszczacych/historia-badan-naukowy> [data dostępu: 29.08.2023].
14. Krakowiak K., *Dar języka. Podręcznik metodyki wychowania językowego dzieci i młodzieży z uszkodzeniami narządu słuchu*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2012, s. 97.
15. Zwierzchowska A., Gawlik K., *Aktywność ruchowa a niesprawność narządu słuchu*, [w:] Barabasz Z., Zadarko E. (red.), *Aktywność przez całe życie. Zdrowie i sprawność studentów pod kontrolą*, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie, Krosno 2010, s. 181-197.
16. Walowska J., Bolach E., *Sprawność fizyczna wszechstronna dzieci niedosłyszących i słyszących*, *Fizjoterapia*, 19(3), 2011, s. 19-27.
17. Rutkowska I., Stranowska K., Molik B., Bednarczuk G., Koc K., Kaźmierska K., *Porównanie poziomu koordynacyjnych zdolności motorycznych chłopców z dysfunkcjami sensorycznymi i pełnosprawnymi*, *Postępy Rehabilitacji*, 4, 2012, s. 55-62.
18. Bolach E., Bolach B., Wiernicka K., *Sprawność fizyczna wszechstronna dzieci w starszym wieku szkolnym z niedosłuchem obustronnym w poziomie technicznym*, *Fizjoterapia*, 21(2), 2013, s. 25-35.
19. Zdrodowska A., Wiszomirska J., Kosmol A., *Stabilność posturalna a sprawność motoryczna osób z dysfunkcją narządu słuchu*, *Postępy Rehabilitacji*, 4, 2015, s. 11-17.
20. Bolach E., Bolach B., Trzonkowski W., *Motywacja osób niepełnosprawnych do uprawiania sportu*, [w:] Andreef O., Aszczanin W., Barannekij G. (red.), *Młoda Sportiwna Nauka Ukraini*, t. 2, 2007, s. 29-33.
21. Molik B., Zubala T., Słyk K., Kucharczyk B., Gryglewicz A., *Motywacja osób niepełnosprawnych do uprawiania koszykówki na wózkach*, *Postępy Rehabilitacji*, 2, 2010, s. 53-61.
22. Bolach B., Bolach E., Niedźwiecka K., Seidel W., *Motywacje zawodników niewidomych (B1) i niedowidzących (B2 i B3) do uprawiania wyczynowego piłki bramkowej (goalball)*, *Człowiek i Ruch*, 1, 2001, s. 21-23.
23. Bolach E., Bolach B., Seidel W., *Motywacja do uprawiania ciężarów (powerlifting) przez osoby niepełnosprawne*, [w:] Socha S., *Problemy dymorfizmu płciowego w sporcie*, Wydawnictwo AWF, Katowice 2000, s. 331 – 368.
24. Bolach E., Bolach B., Mizgała E., *Motywacja osób niepełnosprawnych do uprawiania ujeżdżania*, [w:] Migasiewicz J., Bolach E. (red. nauk.), *Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych*, t. 3, Studio Wydawniczo-Typograficzne „Typoscript”, Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem. Oddział Wojewódzki we Wrocławiu, Wrocław 2008, s. 25-34.
25. Prokopowicz G., Molik B., Prokopowicz K., Chamera T., Ogonowska-Słodownik A., Lencse-Mucha J., Morgulec-Adamowicz N., Kosmol A., Perkowski K., *Motywy uczestnictwa w żeglarskim paraolimpijskim – w opinii polskich i zagranicznych zawodników z niepełnosprawnością narządu ruchu*, *Postępy Rehabilitacji*, 3, 2016, s. 17-26.
26. Bolach B., Seidel W., Sobala A., *Motywacja do uprawiania amput futbolu przez zawodników z niepełnosprawnościami*, *Promocja Zdrowia i Ekologia*, 2, 2021, s. 18-26.

27. Bartoszewicz R., Nahajowska N., Gandziarski K., *Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych objętych wsparciem społecznym*, Rozprawy Naukowe AWF we Wrocławiu, 47, 2014, s. 117-123.
28. Zajadacz A., *Formy spędzania czasu wolnego przez osoby niesłyszące*, Turystyka i Hotelarstwo, 12, 2007, s. 73-95.
29. Sobczuk J., *Aktywność turystyczna osób z dysfunkcjami sensorycznymi jako element turystyki społecznej*, [w:] Walas B., Sobczuk J. (red. nauk.), *Ewolucja podaży i popytu w turystyce. Monografia naukowa wieloautorska*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Turystyki i Ekologii, Sucha Beskidzka 2014, s. 93-116.
30. Hendzel J., *Turystyka i krajoznawstwo w środowisku osób z uszkodzonym słuchem*, [w:] Łobożewicz T. (red.), *Turystyka i rekreacja ludzi niepełnosprawnych*, Zakład Wydawniczy DrukTur, Warszawa 2000, s. 196.
31. Kruk M., Kwiatkowski C., Hawlena J., *Ograniczenia i perspektywy rozwoju turystyki osób niepełnosprawnych*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium”, Radom 2015, s. 39-42.
32. Skalska T., *Turystyka osób niepełnosprawnych. Ograniczenia i możliwości rozwoju*, WSHGiT, Warszawa 2004, s. 74.

Podjęmowanie aktywności fizycznej przez sportowców niesłyszących

Streszczenie

Zagadnienie sportu oraz aktywności fizycznej osób z niepełnosprawnością słuchową jest dotychczas rzadko opisywane. Trudności w komunikowaniu się z osobami niesłyszącymi są prawdopodobnie przyczyną tak małej liczby publikacji. Podczas realizacji badań niezbędna jest bowiem obecność tłumacza języka migowego.

Celem opracowania było określenie motywów podjęmowania treningu sportowego oraz dodatkowej aktywności fizycznej w czasie wolnym przez osoby niesłyszące. W badaniach zastosowano metodę sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem techniki ankietowej. Ankieta stworzona na potrzeby badań własnych składała się z dwóch części. Pierwsza zawierała dane ogólne dotyczące płci, wieku, uprawianej dyscypliny sportu oraz stopnia niepełnosprawności słuchowej. Część druga dotyczyła podjęmowania aktywności fizycznej. Badaniem objęto 44 niesłyszących sportowców, uczestników zgrupowania kadry narodowej Polskiego Związku Sportowego Niesłyszących, które odbyło się w Bydgoszczy w dniach od 24.07 do 4.08. 2023. Wśród nich było 19 kobiet w wieku od 14 do 37 lat oraz 25 mężczyzn w wieku od 16 do 55 lat. Wszyscy respondenci regularnie uprawiali sport i byli zrzeszeni w klubach sportowych dla niesłyszących.

Analiza wyników badań wykazała, że 90,9% wszystkich badanych to osoby niesłyszące od urodzenia, z czego 63,6% osób zadeklarowało głęboki ubytek słuchu powyżej 91 dB oraz głuchotę. Samodzielną decyzję o podjęciu treningu sportowego podjęło 47,7%. Motywem do uprawiania sportu wyczynowego w przypadku 75,0% była chęć osiągnięcia sukcesu. Sportowcy niesłyszący trenowali od czterech do sześciu razy w tygodniu, poświęcając w przypadku 72,7% osób od 60 minut do 120 minut na pojedynczą jednostkę treningową. Poza wyczynowym uprawianiem sportu 45,5% ankietowanych podjęmowało dodatkową, regularną aktywność fizyczną od jednego do trzech razy w tygodniu. Dodatkowy wysiłek fizyczny zajmował im od 30 minut do 60 minut. Najbardziej popularną formą ruchu, poza zorganizowanym treningiem, według 70,4% badanych osób jest jazda na rowerze.

Słowa kluczowe: sportowcy niesłyszący, aktywność fizyczna

Undertaking physical activity by deaf athletes

Abstract

The issue of sports and physical activity of people with hearing disabilities has rarely been described so far. Difficulties in communicating with deaf people are probably the reason for such a small number of publications. During the research, the presence of a sign language interpreter is necessary.

The aim of the study was to determine the motives for deaf people to undertake sports training and additional physical activity in their free time. The research used the diagnostic survey method using the questionnaire. The survey created for our own research consisted of two parts. The first one contained general data on gender, age, sport practiced and the degree of hearing disability. The second part concerned taking up physical activity. The research included 44 deaf athletes participating in the training camp of the national team of the Polish Sports Association for the Deaf, which took place in Bydgoszcz on 24.07-4.08 2023. Among them

were 19 women aged 14-37 and 25 men aged 16-55. All respondents regularly practiced sports and were members of sports clubs for the deaf.

The analysis of the research results showed that 90.9% of all respondents were deaf from birth, of which 63.6% of people declared a profound hearing loss above 91 dB and deafness. 47.7% made an independent decision to undertake sports training. The motive for practicing competitive sports in 75.0% of cases was the desire to achieve success. Deaf athletes trained 4 to 6 times a week, 72.7% of them spending from 60 to 120 minutes on a single training unit. In addition to competitive sports, 45.5% of respondents undertook additional, regular physical activity 1 to 3 times a week. The additional physical effort took them from 30 to 60 minutes. The most popular form of exercise apart from organized training, according to 70.4% of respondents, is cycling.

Keywords: deaf athletes, physical activity

Owady jadalne jako składnik żywności oraz ekologiczna alternatywa dla tradycyjnych źródeł białka zwierzęcego

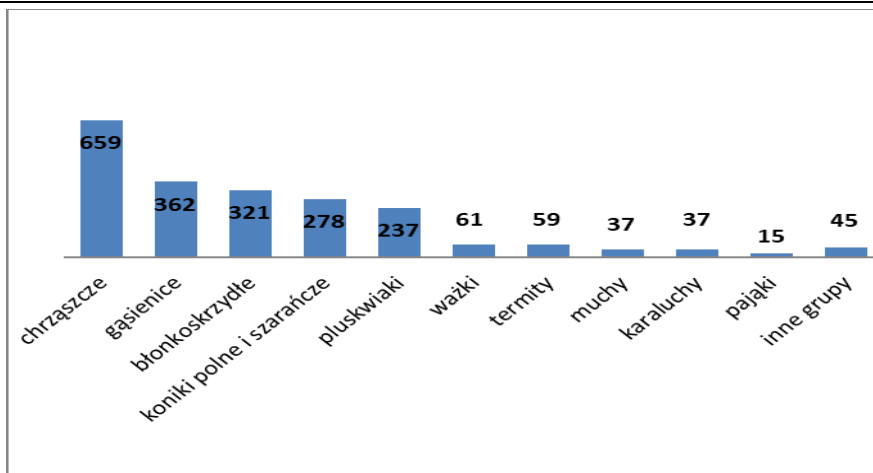
1. Owady jadalne

Od czasów prehistorycznych owady traktowane były jako pożywienie dla ludzi. Konsumowano je już przed wynalezieniem narzędzi do łowienia zwierzyny. Obecnie insekty są codziennym produktem żywnościowym dla ponad dwóch miliardów ludzi, a na świecie oznaczono ponad 2111 odmian owadów zdatnych do spożycia. Wśród gatunków wymienionych przez Jongema [1] na liście jadalnych owadów świata z 2017 roku, które przedstawia rysunek 1, dominuje spożycie chrząszczy (659 gatunków), gąsienic (362 gatunki), kolejno błonkoskrzydłych reprezentowanych przez mrówki, osy oraz pszczoły (321 gatunków), koników polnych i szarańczy (278 gatunków), a następnie pluskwiaków (237 gatunków). Mniej gatunków zdatnych do spożycia wyróżnia się w grupie ważek (61), termitów (59), much oraz karaluchów – obie grupy liczą po 37, a także pajaków (tylko 15) oraz innych grup, wśród których znajduje się 45 gatunków [2-5].

Podział na owady jadalne i niejadalne utworzony został w celu ograniczania zagrożeń bezpieczeństwa żywności. Ryzyko to może wynikać z toksyczności samego insekta, toksyczności nabytej podczas jego życia w wyniku konsumpcji bądź życia w środowisku skażonym. Wśród spożywanego insektów obecne są również gatunki wykazujące właściwości patogenne. W tych przypadkach substancje niebezpieczne są najczęściej dezaktywowane podczas obróbki termicznej, a zbiory następują w określonych warunkach. Do takich gatunków zalicza się m.in. wywodzącego się z południowej Afryki insekta z rodziny pluskwiaków *Encosternum delegorguei* (Spinola M.). W momencie zagrożenia wydziela on związek negatywnie wpływający na wzrok, dający odczyn żółty lub pomarańczowy na skórze oraz nieprzyjemny zapach. Zapobieganie takiej reakcji polega na pozyskiwaniu owadów o zmierzchu lub o świcie, gdy temperatura otoczenia jest niska. Stosowane są również środki chemiczne mające na celu usunięcie niepożądanych substancji. Innym przykładem jest konsumpcja w czasie pory deszczowej gąsienic ćmy *Anaphe venata* (Butler A.), występujących w Nigerii. Nadmierne spożywanie danych insektów wywoływało nieprawidłowości w funkcjonowaniu układu nerwowego. Wynikało to z obecności w spożywanym owadach tiaminazy, enzymu rozkładającego tiaminę. Biokatalizator ten można dezaktywować przy wykorzystaniu obróbki termicznej, dzięki czemu owad będzie się nadawał do spożycia. Insektami wykazującymi negatywny wpływ na organizm ludzki są także chrząszcze pływakowate (*Dytiscidae*). Ich organizmy zawierają sterydy, takie jak testosteron i dihydrotestosteron, będące przyczynami u ludzi zaburzeń wzrostu oraz płodności, ale również żółtaczkę i nowotworów wątroby [6-8].

¹ j.kliks@wzs.uz.zgora.pl, Katedra Żywnienia Człowieka i Dietoterapii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, www.uz.zgora.pl.

² Katedra Żywnienia Człowieka i Dietoterapii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, www.uz.zgora.pl.



Rysunek 1. Liczba gatunków owadów jadalnych na świecie w podziale na grupy.
Opracowanie własne na podstawie [1]

Szkodliwy charakter insektów pojawia się podczas różnych faz rozwoju oraz warunków egzystencji i dotyczy głównie organizmów żyjących w środowisku naturalnym. Niepożądanymi zanieczyszczeniami, kumulującymi się w organizmach owadów, są m.in. metale ciężkie, pestycydy czy leki przeznaczenia zwierzęcego. Wynikają one z wykorzystania przez owady materii pochodzącej z gleby. Przykładowo, larwy mącznika młynarka, *Tenebrio molitor* (Linnaeus C.), wykazują zdolność do gromadzenia w organizmie znaczących ilości selenu, podobna sytuacja jest w przypadku konika polnego kumulującego ołów. Środki ochrony roślin stanowią znaczące zagrożenie dla ludzi, szczególnie w państwach mało rozwiniętych. Podobnie jak w przypadku metali ciężkich – pobieranie pokarmów przez insekty sprzyja kumulacji pestycydów. Znaczącym niebezpieczeństwem jest spożywanie organizmów martwych [6-8].

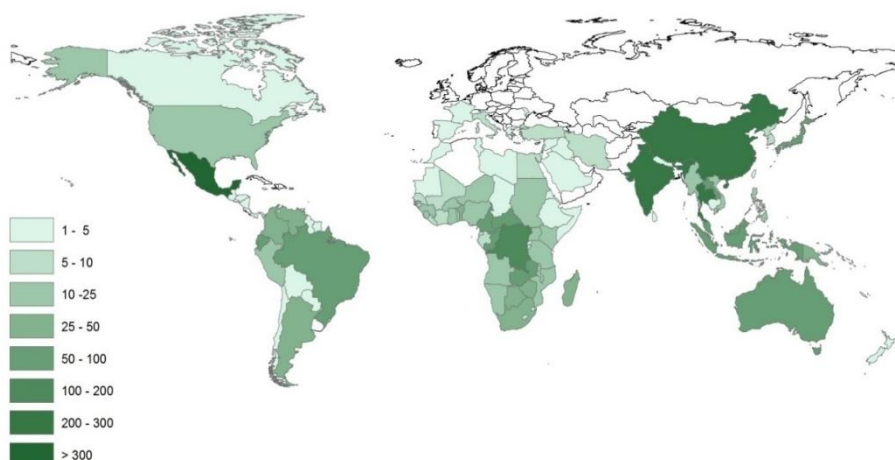
Przeważająca ilość owadów pozyskiwanych w celach spożywczych pochodzi z naturalnych środowisk.

WzmóŜona produkcja żywności, a co za tym idzie uprawa roślin, powoduje zwiększenie się ilości używanych pestycydów oraz ogólnej mechanizacji. Skutki stosowania tych metod w rolnictwie znajdują odwzorowanie w ubytkach populacji bezkręgowców. Dodatkowym aspektem wpływającym na zmniejszanie się populacji insektów jest również wzmóŜone zainteresowanie, które przyczynia się do niekontrolowanych i wygórowanych zbiorów, powodując zagrożenie populacji owadów jadalnych. Czynniki te wpłynęły na zakładanie hodowli insektów.

Podstawą do rozwoju hodowli jest znajomość poszczególnych gatunków przez mieszkańców zestawiona z wiedzą naukową. Jest to bardzo ważne, ponieważ tylko producenci znajdujący się wśród miejscowej ludności posiadają niezbędną wiedzę o warunkach i miejscach życia danych gatunków, a także czasie ich rozwoju. Wiedza ta pozwala, by podczas hodowli i zbiorów nie wywoływać destrukcyjnych wpływów środowiskowych oraz otrzymywać satysfakcjonujące zbiory. Niektóre gatunki hoduje się w populacjach udomowionych, polegających na tworzeniu miejsc dla osobników w środowiskach naśladujących takie, w których występują naturalnie, a następnie częściowym kontrolowaniu hodowli, jej letalności oraz karmienia. Przykładem mogą być hodowane w Chinach

jedwabniki, których kontrola przyczynia się do wytwarzania jedwabiu, a także pożywienia dla zwierząt. W Tajlandii prowadzone są również hodowle na siatkach znajdujących się nad bambusami, gdzie rozmnażane są gąsienice, które następnie sprzedawane są lokalnie na cele konsumpcyjne. Mimo tego, że proces udomowienia owadów jest dość prosty, do tej pory w pełni ujarzmiane najczęściej pozostają tylko pszczoły, jedwabniki oraz produkujące koszenieńkę *Dactylopius coccus* (Linnaeus C.). W przypadku innych gatunków stosowane jest częściowe udomowienie, polegające na tworzeniu korzystnych warunków dla danego gatunku insekta w środowisku naturalnym. Postępuje się tak m.in. poprzez uprawę określonych gatunków roślin bądź manipulowanie ich rozmieszczeniem. Tworzenie naturalnych warunków do hodowli owadów stosowane jest w Tajlandii, gdzie uprawia się kukurydzę w celu pozyskania szarańczy [2, 5, 6].

Konsumpcję owadów jadalnych nazywamy entomofagią. Spożywane są na różnych etapach ich rozwoju, jak larwy, poczwarki, a także dorosłe osobniki. Proces przygotowania może obejmować smażenie, pieczenie lub gotowanie. Insekty uważane są za żywność powszechną głównie w tropikalnych regionach świata, takich jak Azja, Afryka, Ameryka Łacińska oraz Australia, czyli miejscach o największym zagęszczeniu gatunków jadalnych, co zostało przedstawione na rysunku 2. W zależności od miejsca, różnorodności gatunków oraz kultury wyróżnia się różne przeznaczenie konsumpcyjne owadów. Stanowią one jedno z podstawowych źródeł protein w poszczególnych państwach afrykańskich. Więcej niż połowa białka pozyskiwanego od zwierząt to proteiny pochodzące z owadów. Tajlandia słynie z konsumpcji larw jedwabników, uznanych w 1987 roku za doskonałe źródło energii w przypadku głodujących dzieci. Meksykanie tradycyjnie konsumują insekty pieczone do chrupkości na oleju, często z dodatkiem ostrych sosów, ale również w postaci chipsów czekoladowych. W niektórych miejscach w Ameryce włączane są również do menu jako potrawy. W krajach europejskich konsumpcja owadów jest nadal stosunkowo niska w porównaniu z krajami tropikalnymi, co można przypisać głównie dwóm czynnikom: neofobii i regulacjom prawnym dotyczącym nowych produktów spożywczych, znanych jako *novel food*. Neofobia, czyli lęk przed nowością, jest powszechnym zjawiskiem w kulturach europejskich, gdzie owady nie są tradycyjnie uważane za pokarm i często wywołują negatywne reakcje emocjonalne. Dodatkowo unijne przepisy dotyczące *novel food* wymagają szczegółowej oceny bezpieczeństwa i zatwierdzenia przed wprowadzeniem nowych rodzajów żywności, w tym owadów, na rynek, co stanowi kolejną barierę dla ich szerszej akceptacji i konsumpcji. Te regulacje mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa konsumentów, ale jednocześnie mogą spowalniać wprowadzanie nowych produktów spożywczych, takich jak jadalne owady. Produkowane są głównie produkty mielone bądź homogenizowane, tj. chleb, paszteciki czy proszki wzbogacające produkty w białko. Spowodowane jest to ograniczonym zaufaniem konsumentów do żywności pozyskiwanej z owadów. Znalazły one zastosowanie również w medycynie tradycyjnej, przykładowo: maczuźnik chiński, *Cordyceps sinensis* (Berk.), wpływa korzystnie na funkcjonowanie układu immunologicznego, ale również cechuje go działanie antynowotworowe [2, 5, 9].



Rysunek 2. Ilość gatunków owadów jadalnych odnotowanych w poszczególnych krajach [1]

2. Wartość żywieniowa owadów jadalnych

Różnorodność insektów ma znaczący wpływ na ich wartość odżywczą. Mogą wpływać na nią różnice gatunkowe, stadia ich rozwoju, miejsca bytowania, warunki hodowli, rodzaj spożywanego pokarmu w czasie życia. Przykładowo, postać larwalna w porównaniu z dojrzałymi osobnikami wykazuje większą wartość energetyczną. Na występowanie składników odżywczych wpływ może mieć sposób przyrządzenia. Nie zmienia to jednak faktu, że owady uważane są obecnie za żywność zdrowszą niż mięso wołowe czy drób. Większość z nich cechuje wystarczająca kaloryczność, zaspokajająca zapotrzebowanie żywieniowe ludzi. Dodatkowo dostarczają białek, niezbędnych aminokwasów, nienasyconych kwasów tłuszczowych, składników mineralnych oraz witamin [10].

2.1. Białko

W zależności od wcześniej wspomnianych czynników zawartość protein w suchej masie insektów może wahać się nawet od 13% do 77%, co zostało przedstawione w tabeli 1. Są to zatem porównywalne źródła do białka wzorcowego, za które uznawane jest białko jaja o zawartości 98% tej substancji, a także wołowiny posiadającej w swojej masie nawet 95% białka. Znacząca ilość insektów efektywnie przebudowuje białko z pożywienia na znajdujące się w organizmie. Podatność na działanie enzymów trawienych przy proteinach insektów oscyluje między 77% a 98%. Niższe wartości występują u organizmów posiadających szkielet zewnętrzny – egzoszkielet [10, 11].

Tabela 1. Zawartość białka w owadach różnych rzędów i podrzędów

Rząd lub podrząd	Etap rozwoju	Średnia zawartość białka [% w suchej masie]
Chrząszcze	dorośle osobniki i larwy	23-66
Motyle	larwy i poczwarki	14-68
Pluskwiaki	dorośle osobniki i larwy	42-74
Pluskwiaki równoskrzydłe	dorośle osobniki, larwy i jaja	45-57
Błonkoskrzydłe	dorośle osobniki, larwy, poczwarki i jaja	13-77
Ważki	dorośle osobniki i larwy	46-65
Prostoskrzydłe	dorośle osobniki i larwy	23-65

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10].

Przeważająca ilość insektów zawiera aminokwasy egzogenne, których obecność oscyluje w granicach od 46% do 96%. Ilość ta jest dostateczna, a zatem zaspokaja potrzeby pokarmowe człowieka. Wśród aminokwasów ograniczających, składających się na białka owadów, dominują tryptofan oraz lizyna, które mimo to nadal w wybranych gatunkach występują w znaczących ilościach. Insekty stanowią również bardzo dobre źródło fenylalaniny oraz tyrozyny, a poszczególne gatunki także treoniny, co wykazano w tabeli 2 [10, 11].

Przedstawione zapotrzebowanie na aminokwasy u dzieci w wieku przedszkolnym i u dorosłych oraz zawartość danych substancji w poszczególnych grupach insektów wskazują, że większość z nich jest w stanie zapewnić ich dostateczną ilość. Jest to doskonały sposób do stworzenia dopasowanej diety. Biorąc pod uwagę spożywane pokarmy w ciągu dnia oraz niewystarczającą ilość znajdujących się w nich określonych aminokwasów, można dopasować gatunek bądź grupę owadów zawierających potrzebny składnik. Przykładem może być ludność Nowej Gwinei, żywiąca się głównie bulwami ziemniaków, ubogimi w leucynę oraz lizynę. Braki te mogłyby być uzupełnione poprzez spożycie owadów bogatych w dane składniki, np. chrząszczy [10, 11].

Tabela 2. Zawartość aminokwasów w wybranych rzędach insektów [g/100 g suchej masy] wraz z dziennym zapotrzebowaniem ludzi wyznaczonym przez FAO (ang. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*) i WHO (ang. *World Health Organization*) [mg/kg masy ciała dziennie]

	Prostoskrzydłe koniki polne i szarańcza [g/100 g suchej masy]	Chrząszcze [g/100 g suchej masy]	Motyle i cmy [g/100 g suchej masy]	Błonkoskrzydłe pszczoły, osy i mrówki [g/100 g suchej masy]	WHO/FAO	
					Dzieci [mg/kg masy ciała dziennie]	Dorośli [mg/kg masy ciała dziennie]
Ile	4,2-5,3	4,8-5,8	4,1-5,1	4,1-6,4	28	13
Leu	8,7-8,9	7,8-10,0	6,9-8,0	6,3-11,5	66	19
Lys	5,5-5,7	5,5-5,7	4,9-6,3	3,6-7,4	58	16
Met	1,8-2,5	2,0-2,0	2,1-2,6	1,3-3,4	25	17
Cys	1,3-1,8	2,0-2,2	1,3-5,4	0,9-2,9	-	-
Phe	10,3-11,7	4,6-4,7	6,4-9,5	3,3-8,8	63	19
Tyr	6,3-7,3	4,2-6,4	4,4-9,5	4,1-7,5	-	-
Thr	3,1-4,4	4,0-4,0	3,8-4,7	4,0-4,9	34	9
Trp	0,6-0,7	0,7-0,8	0,4-0,6	0,3-0,7	11	5
Val	5,1-5,7	6,2-7,0	4,8-6,1	5,3-6,7	35	13
His	1,9-2,4	1,5-2,2	1,6-2,9	2,2-3,6	19	16
Asp	8,7-9,3	9,1-9,1	8,7-10,7	7,4-9,8	-	-
Ser	4,8-5,1	3,7-6,6	3,8-6,2	3,8-5,1	-	-

Glu	5,3-10,7	10,3-15,7	10,5-13,9	10,4-17,7	-	-
Pro	6,2-7,2	5,4-6,2	5,6-7,3	6,3-7,9	-	-
+Gly	5,3-6,8	6,1-9,2	5,1-6,2	5,8-7,5	-	-
Ala	6,4-7,6	6,5-8,0	5,6-6,8	4,9-6,6	-	-
Arg	6,0-6,6	4,4-5,9	5,7-6,8	3,4-6,4	-	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11].

Rozwój cywilizacji zmusza ludzkość do podejmowania nowych starań dotyczących zapewnienia pożądanej ilości żywności w przyszłości. Szacuje się, że zapotrzebowanie na żywność w 2050 roku będzie ok. 70% większe niż w 2009 roku. Aby zaspokoić popyt na białka zwierzęce, prowadzi się badania, które mają na celu ukazanie, jak ważny substytut stanowią owady jadalne. Brane są tu pod uwagę nie tylko aspekty żywieniowe, ale również ekonomiczne oraz środowiskowe. Napędzana wciąż produkcja protein pochodzenia zwierzęcego powoduje m.in. zwiększone wydzielanie gazów wywołujących efekt cieplarniany, ale również podwyższone zużycie wody oraz energii elektrycznej [19].

2.2. Tłuszcze

Obecność lipidów w owadach oscyluje średnio w granicach od 10% do 50%, a ich profil jest bliski profilowi mięsa drobiowego oraz ryb. Cechuje go jednak większa zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz niska zawartość cholesterolu. Insekty poddane badaniom w Tajlandii w porównaniu z jajem kurzym posiadały ponad trzykrotnie mniej lipoprotein. Badania przeprowadzone na owadach w Nigerii wykazały, iż nie potrafią one wytwarzać omawianego związku, a zatem jedynym źródłem cholesterolu jest ten pozyskiwany z pożywieniem. Zawartość lipidów jest uzależniona od stadium rozwoju. Larwy cechuje często większa zawartość tłuszczu w porównaniu z dorosłymi osobnikami. Oprócz podstawowych warunków środowiskowych, wpływających na zawartość lipidów, znacząca jest również płeć. Przeważająca ilość osobników o cechach męskich posiada mniejsze zapasy tłuszczu niż osobniki płci przeciwnej, a insekty hodowlane wykazują większą obecność treści lipidowej niż owady pozyskiwane ze środowiska naturalnego. Wynika to z mniejszej aktywności insekta podczas życia oraz spożycia żywności przy gotowanej, na której pozyskanie nie są wykorzystywane tak duże zasoby energetyczne. Niektóre gatunki charakteryzuje wysoka obecność kwasu linolowego i linolenowego, wśród nich wymienia się świerszcza domowego – *Acheta domesticus* (Linnaeus C.) oraz karalucha amerykańskiego – *Periplaneta americana* (Linnaeus C.). Podane gatunki wykazują zdolność syntezy wspomnianych związków. Ich ilość jest zależna od środowiska bytowania. Owady hodowlane, karmione zbożami ubogimi w kwas linolenowy wykazują mniejszą zawartość określonego związku w porównaniu z osobnikami żyjącymi dziko. Poszczególne gatunki mogą zawierać również większe ilości rzadziej spotykanych kwasów tłuszczowych, co zostało przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Skład kwasów tłuszczowych w poszczególnych rzędach lub podrzędach owadów jadalnych [% udział kwasów tłuszczowych]

Rząd lub podrząd	Średnia zawartość tłuszczu [%]	% kwasów tłuszczowych	SFA	MUFA	PUFA
Chrząższe	33,40		38,49	35,72	27,14
Muchówki	22,7		33,02	47,23	15,95
Pluskwiaki	30,26		43,89	32,39	22,89
Błonkoskrzydłe	25,90		29,88	48,76	21,18

Termity	32,74		41,97	22,00	36,04
Motyle	27,66		37,04	23,36	39,76
Prostoskrzydłe (świerszcze, koniki polne, szarańcze)	13,41		32,05	29,37	37,08

Źródło: opracowanie własne na podstawie [16].

Przykładowo, larwy *Hermetia illucens* (Linnaeus C.) cechuje wysoka zawartość kwasu laurynowego. Jednak zawartość tego składnika nie jest zależna od diety [12-16].

2.3. Węglowodany

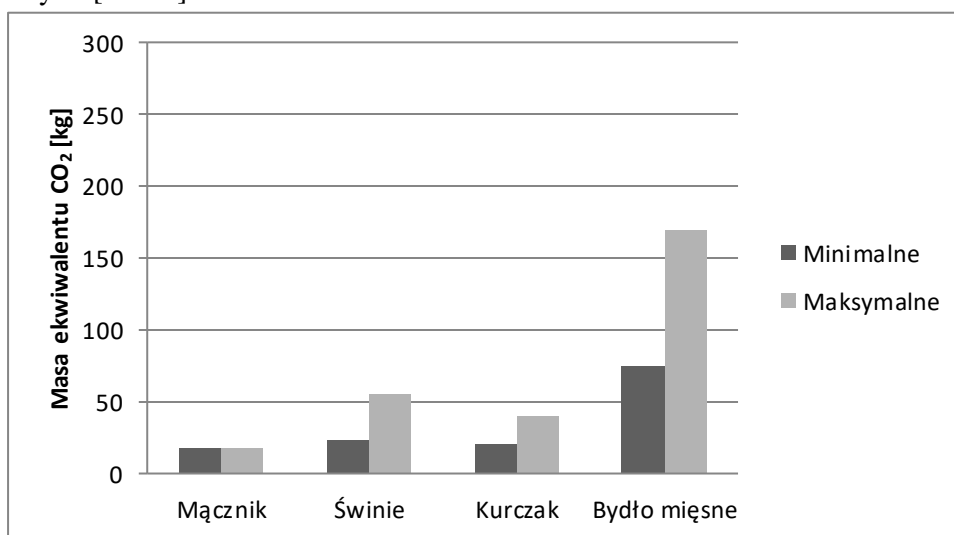
Insekty stanowią pokarm o niskiej zawartości węglowodanów, w granicach od 0,1% do 5,3%. Błonnik znajdujący się w ich organizmach pochodzi w większości z chityny, obecnej przede wszystkim w szkielecie zewnętrznym. Zawartość omawianego związku w przypadku insektów pochodzących z ferm oscylowała w granicach od 11,6 mg do 137,2 mg na kilogram suchej masy. Enzym wykazujący zdolności do degradacji chityny jest obecny w ludzkim przewodzie pokarmowym, jednakże jest on zdezaktywowany. Jego obecność stwierdzono u ludzi zamieszkujących w kraje, w których entomofagia praktykowana jest od pokoleń. Błonnik wywodzący się z chityny zapobiega powstawaniu nowotworów oraz wpływa korzystnie na funkcjonowanie układu immunologicznego, a także zapobiega rozwojowi wirusów oraz bakterii. Chityna wykazuje właściwości anty-alergriczne oraz zapobiega wpływowi niektórych pasożytów. W sposób pozytywny wpływa też na proces gojenia ran [10, 13, 17].

2.4. Witaminy i składniki mineralne

Oprócz wysokiej zawartości białek oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych insekty stanowią też doskonałe źródło witamin i składników mineralnych. Wartości tych składników cechuje duże zróżnicowanie. Ogólny ich poziom oscyluje w granicach od 3 g do 8 g na 100 g suchej masy. Insekty są bardzo dobrym źródłem cynku i żelaza, co sprawia, że mogą być wykorzystywane w krajach mało rozwiniętych jako środek zapobiegający anemii, ale też poprawiający zdolności fizyczne oraz wspomagający żywienie kobiet w ciąży i wpływający na rozwój płodu. Oprócz tego cechuje je również wysoka zawartość m.in. potasu, selenu, sodu, fosforu oraz magnezu. Owady stanowią uboższe, w porównaniu z tradycyjnymi, źródła wapnia (do 0,3% wysuszonej próbki), czego głównym powodem jest zastąpienie szkieletu wewnętrznego egzoszkieletem składającym się głównie z chityny. Nie jest to jednak reguła dotycząca wszystkich owadów – świerszcze paszowe, jak *Gryllus bimaculatus* (Linnaeus C.), zawierają wyższe zawartości omawianego pierwiastka, prawdopodobnie w wyniku diety oraz pozostałości jej składników w organizmie. Wśród związków zawartych w owadach wymienia się również witaminę B1 na poziomie do 4 mg na 100g wysuszonej próbki, ryboflawinę (od 0,11 mg do 8,9 mg na 100 g suchej masy), witaminy rozpuszczalne w tłuszczach oraz witaminę C. Ostatnia, niezbędna do rozwoju oraz regeneracji tkanek, może być uzupełniana również poprzez przyrządzenie naparów z wydaliny owadów. Napój może mieć w sobie nawet ok. 15 mg witaminy C na 100 g, co sprawia, że spożycie go w ilości 300 ml zaspokaja dzienne zapotrzebowanie (45 g) dorosłego człowieka [13, 14, 16, 18].

2.5. Gazy cieplarniane

Wytworzenie 1 kg masy mięsniowej w przypadku bydła z przeznaczeniem na mięso wytwarza 14,8 kg dwutlenku węgla, natomiast drobiu 1,1 kg, a świni 3,8 kg. Zostało to przedstawione na rysunku 3. Porównywalnie, hodowla larw owadów, takich jak np. świerszcze czy szarańcze, wytwarza nawet 100 razy mniejszą ilość produktów wywołujących efekt cieplarniany. W globalnej emisji amoniaku 98% emituje rolnictwo, z czego aż 72% pochodzi z wydaliny gospodarskich. Oprócz ocieplania klimatu degradują one również bliskie otoczenie, przez co dochodzi do przebiegu procesów nityfikacji i wzrostu kwasowości gleb. Ilości negatywnie wpływających na środowisko substancji wydzielanych przez owady potrafią być nawet 100 razy mniejsze. Wielkości te są zależne od gatunku owadów oraz ich warunków życia. Znane są gatunki produkujące metan, należą do nich skarabeusze, termyty oraz karaluchy. Proces ten zachodzi w wyniku fermentacji spowodowanej obecnością bakterii. Ilości te nie są tak znaczące, jak wielkości gazów produkowane przez bydło czy trzodę chlewną. Uważa się, że gdyby w części zastąpić spożycie wołowiny owadami hodowlanymi, zmniejszyłoby to wydzielanie gazów cieplarnianych niemal o 10%. Dodatkowym aspektem pozytywnie wpływającym na środowisko jest stosowanie insektów przy produkcji pasz dla zwierząt hodowlanych. Produkcja pokarmu z mącznika żółtego, *Tenebrio molitor* (Linnaeus C.), wiąże się z niemal 200 razy mniejszą emisją gazów cieplarnianych w porównaniu z karmą roślinną. Dane wskazują, że owady stosowane jako zamiennik źródła białka mogą sprostać potrzebom przewidzianym w przyszłości, jednocześnie ograniczając emisję gazów cieplarnianych [20-23].

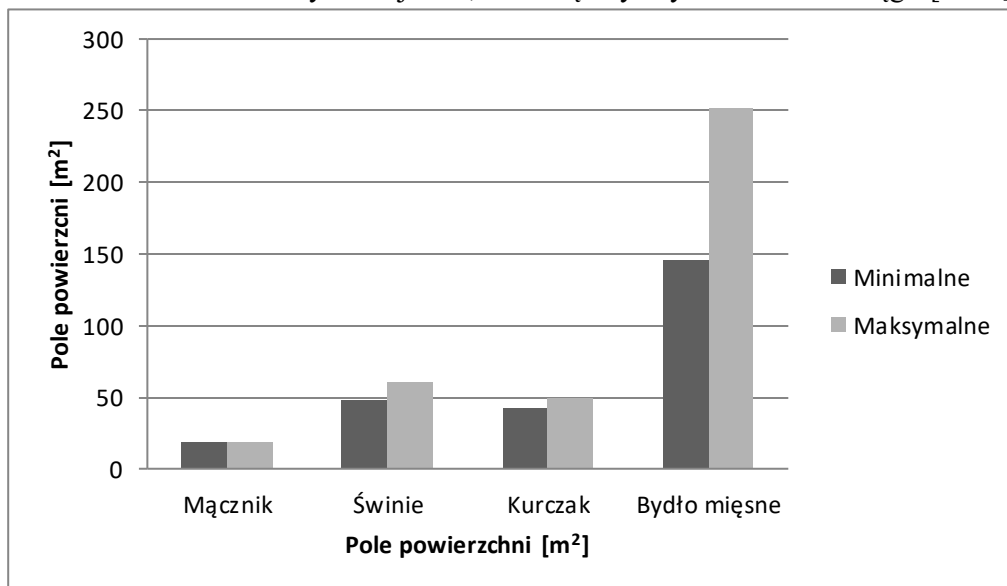


Rysunek 3. Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego w kg ekwiwalentu CO₂.
Opracowanie własne na podstawie [24]

2.6. Powierzchnia hodowli

Powierzchnia Ziemi jest niezmienna i ograniczona. W związku z tym wciąż powiększająca się ilość ludzi na świecie będzie musiała pozyskiwać więcej żywności z takiego samego terytorium jak dotychczas. Insekty potrzebują zdecydowanie mniej miejsca do hodowli w porównaniu ze zwierzętami gospodarskimi. Przykładowo, produkcja 1 kg

białka z mącznika żółtego, *Tenebrio molitor* (Linnaeus C.), zajmuje jedynie 10% miejsca niezbędnego do wytwarzania wołowiny, co wykazano na rysunku 4. Ze względu na zajmowaną powierzchnię stwierdzono, że aż 2/3 gruntów wykorzystywanych jest do produkcji zwierzęcej. Ma to degradujący wpływ na środowisko, powodując odwadnianie środowisk mokrych, karczowanie lasów czy też rozprzestrzenianie się pustyń. Zamiana mięsa na owady spowodowałaby zwolnienie 2700 megahektarów łąk, na których wypasane są zwierzęta i 100 megahektarów ziem uprawnych. Uwolnienie tych ziem doprowadziłoby do wzrostu roślinności w tych miejscach, a to zwiększyłoby wchłanianie węgla [23-25].



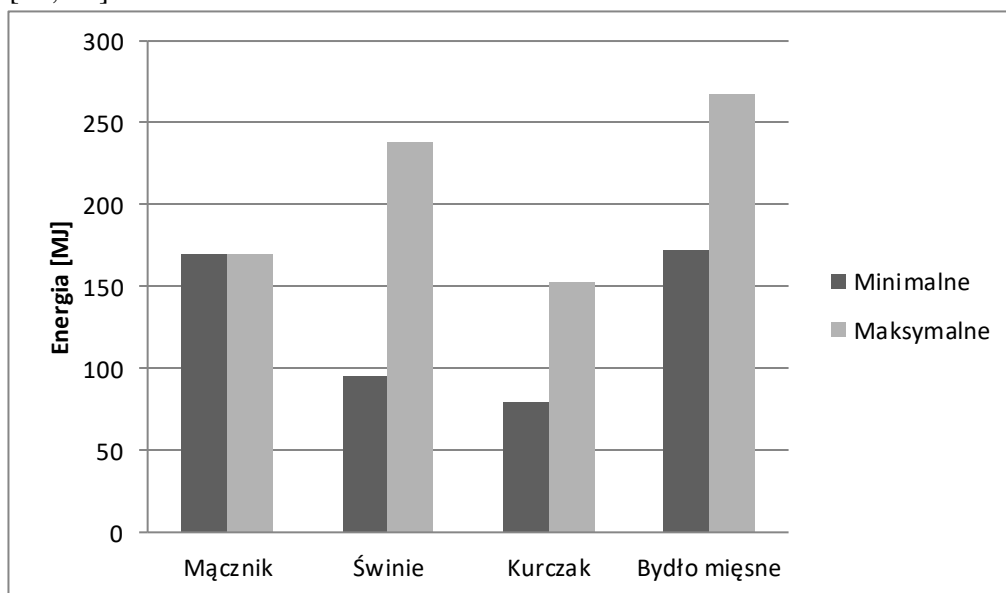
Rysunek 4. Użycie powierzchni na hodowlę w m², Opracowanie własne na podstawie [24]

2.7. Zużycie wody

Owady wymagają nawet do 12 razy mniej pożywienia niż zwierzęta gospodarskie przy takiej samej ilości wytwarzanego białka. Do ich pożywienia zaliczać można także odpady organiczne, dzięki czemu ich hodowla jest jeszcze bardziej opłacalna ze względu na mniejsze zużycie wody i surowców w stosunku do produkcji paszy tradycyjnie wykorzystywanej przy hodowli zwierząt. Insekty jako organizmy zmiennocieplne nie odparowują również wody w celu obniżenia ciepłoty organizmu, a nieliczne mogą przetrwać wyłącznie dzięki wodzie pozyskiwanej w wyniku rozkładu pożywienia w organizmie. Uwzględniając zasady higieny podczas hodowli, mające na celu zmniejszenie występowania zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka, brana jest pod uwagę także woda wykorzystywana do czyszczenia powierzchni hodowli. Jej zużycie zależy od tego, jak hodowla została zaprojektowana oraz od długości życia hodowanego gatunku. Biorąc pod uwagę zajmowanie mniejszej powierzchni w porównaniu ze zwierzętami gospodarskimi oraz wydzielanie mniejszej ilości odpadów, można wnioskować, że ilości wody wykorzystywanej w tych procesach będą zdecydowanie niższe niż przy tradycyjnych hodowlach [21, 26].

2.8. Zużycie energii

Rozwój owadów, organizmów zmiennocieplnych, uwarunkowany jest temperaturą środowiska, w którym bytują. W związku z tym często w chłodniejszych miejscach hodowle powinny być ogrzewane, co wpływa na zwielokrotnienie użytkowanej energii. Wartości te porównywalne są do zużycia na hodowlę zwierząt gospodarskich, w której wydatki energetyczne rozkładają się również na produkcję pasz. W celu ich zmniejszenia badane są możliwości ogrzewania nierozwiniętych w pełni larw ciepłem powstającym w wyniku procesów życiowych większych osobników nadmiernie produkujących energię. Przypuszcza się też, że budowanie hodowli z wykorzystaniem rozwiązań energooszczędnych może ograniczyć porównywalne z tradycyjnymi hodowlami zużycie energetyczne, co przedstawiono na rysunku 5, a co za tym idzie – korzystniej wpłynąć na środowisko [24, 27].



Rysunek 5. Zużycie energii na hodowlę w MJ. Opracowanie własne na podstawie [24]

3. Podsumowanie

Podsumowując, spożywanie owadów jadalnych jako alternatywa dla białka zwierzęcego może przynieść wiele korzyści nie tylko ze względu na wartość żywieniową owadów jadalnych, która jest zbliżona do mięsa zwierząt hodowlanych, ale także ze względu na środowisko. Świadczą o tym nie tylko niskie nakłady ekonomiczne czy łatwość hodowli, ale także zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych czy ilości wykorzystywanej do hodowli wody. Temat wykorzystania owadów jadalnych jako żywności dla ludzi nie został w pełni przedstawiony, ale daje on realne wyobrażenie o tym, jak cennym źródłem pożywienia mogą być owady jadalne.

Literatura

1. Jongema Y., *List of edible insects of the world*, Wageningen University Research, Wageningen, the Netherlands, 2017.
2. Boczek J., Pruszyński S., *Owady w żywieniu człowieka i zwierząt domowych*, Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, 2, 2013, s. 98-106.
3. Sogari G., *Entomophagy and Italian consumers: an exploratory analysis*, Progress in Nutrition, 17(4), 2015, s. 311-316.
4. Roos N., Van Huis A., *Consuming insects: are there health benefits?*, Journal of Insects as Food and Feed, 3(4), 2017, s. 225-229.
5. Melgar-Lalanne G., Hernández-Álvarez A.J., Salinas-Castro A., *Edible insects processing: Traditional and innovative technologies*, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 18(4), 2019, s. 1166-1191.
6. Van Mele P., *A historical review of research on the weaver ant *Oecophylla* in biological control*, Agricultural and Forest Entomology, 10(1), 2008, s. 13-22.
7. Van Huis A., *Edible insects are the future?*, Proceedings of the Nutrition Society, 75(3), 2016, s. 294-305.
8. Mézes M., *Food safety aspect of insects: A review*, Acta Alimentaria, 47(4), 2018, s. 513-522.
9. Gahukar R.T., *Entomophagy and human food security*, International Journal of Tropical Insect Science, 31(3), 2011, s. 129-144.
10. Kouřimská L., Adámková A., *Nutritional and sensory quality of edible insects*, NFS Journal, 4, 2016, s. 22-26.
11. Verkerk M.C., Tramper J., Van Trijp J.C.M., Martens D.E., *Insect cells for human food*, Biotechnology Advances, 25(2), 2007, s. 198-202.
12. Bueschke M., Kulczyński B., Gramza-Michałowska A., Kubiak T., *Alternatywne źródła białka w żywieniu człowieka*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego, 17(3), 2017, s. 49-59.
13. Chen X., Feng Y., Chen Z., *Common edible insects and their utilization in China*, Entomological Research, 39(5), 2009, s. 299-303.
14. Oonincx D.G.A.B., Finke M.D., *Nutritional value of insects and ways to manipulate their composition*, Journal of Insects as Food and Feed, 7(5), 2020, s. 1-22.
15. Rumpold B.A., Schlüter O.K., *Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production*, Innovative Food Science and Emerging Technologies, 17, 2013, s. 1-11.
16. Rumpold B.A., Schlüter O.K., *Nutritional composition and safety aspects of edible insects*, Molecular Nutrition and Food Research, 57(5), 2013, s. 802-823.
17. Wiza P., *Charakterystyka owadów jadalnych jako alternatywnego źródła białka w ujęciu żywieniowym, środowiskowym oraz gospodarczym*, Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 1, 2019, s. 98-102.
18. Hlongwane Z.T., Slotow R., Munyai T.C., *Nutritional composition of edible insects consumed in Africa: A systematic review*, Nutrients, 12(9), 2020, s. 1-28.
19. Madau F.A., Arru B., Furesi R., Pulina P., *Insect farming for feed and food production from a circular business model perspective*, Sustainability, 12(13), 2020, s. 5418.
20. Van Huis A., Van Itterbeeck J., Klunder H., Mertens E., Halloran A., Muir G., Vantomme P., *Edible insects: Future prospects for food and feed security*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2013, s. 1-138.
21. Halloran A., Flore R., Vantomme P., Roos N. (red.), *Edible insects in sustainable food systems*, Springer, Cham 2018, s. 163-178.
22. Di Mattia C., Battista N., Sacchetti G., Serafini M., *Antioxidant activities in vitro of water and liposoluble extracts obtained by different species of edible insects and invertebrates*, Frontiers in Nutrition, 6, 2019, s. 106.

23. Raheem D., Raposo A., Oluwole O.B., Nieuwland M., Saraiva A., Carrascosa C., *Entomophagy: Nutritional, ecological, safety and legislation aspects*, Food Research International, 126(1), 2019, s. 18-27.
24. Oonincx D.G., De Boer I.J., *Environmental impact of the production of mealworms as a protein source for humans – a life cycle assessment*, PloS One, 7(12), 2012, s. 1-5.
25. Gjerris M., Gamborg C., Röcklinsberg H., *Ethical aspects of insect production for food and feed*, Journal of Insects as Food and Feed, 2(2), 2016, s. 101-110.
26. Szeja N., *Entomofagia? Aspekty żywieniowe i psychologiczne*, Kosmos, 68(3), 2019, s. 489-501.
27. Van Huis A., Oonincx D.G., *The environmental sustainability of insects as food and feed. A review*, Agronomy for Sustainable Development, 37(5), 2017, s. 1-14.

Owady jadalne jako składnik żywności oraz ekologiczna alternatywa dla tradycyjnych źródeł białka zwierzęcego

Streszczenie

Rosnące zapotrzebowanie społeczeństwa na żywność jest nieodłącznym elementem tworzenia nowych produktów spożywczych. Jedne z nich powstają w celu zaspokojenia oczekiwań konsumentów, inne natomiast produkuje się w celu zastąpienia lub uzupełnienia produktów tradycyjnych. Owady jadalne stanowią szansę na zmniejszenie niedożywienia ludności przy jednoczesnym wykorzystaniu surowców ubocznych z przemysłu spożywczego. Hodowla owadów jadalnych, takich jak mącznik żółty, wymaga zaledwie 10% powierzchni niezbędnej do produkcji tej samej ilości białka wołowego, co znacząco zmniejsza obciążenie dla środowiska. Ponadto produkcja 1 kg białka z mącznika żółtego wiąże się z niemal 200 razy mniejszą emisją gazów cieplarnianych w porównaniu z produkcją białka roślinnego, co podkreśla potencjał owadów w redukcji negatywnego wpływu na zmiany klimatyczne. Głównym celem pracy jest przedstawienie korzyści z hodowli owadów jadalnych w aspekcie pokarmu dla człowieka, jak również zmniejszenia negatywnych skutków dla środowiska. Słowa kluczowe: owady jadalne, białko zwierzęce, ekologia

Edible insects as a food ingredient and an ecological alternative to traditional sources of animal protein

Abstract

The growing demand of society for food is an integral part of creating new food products. Some of them are created to meet the expectations of consumers, while others are produced to replace or supplement traditional products. Edible insects offer an opportunity to reduce malnutrition in the population while utilizing by-products from the food industry. The cultivation of edible insects, such as the yellow mealworm, requires only 10% of the land needed to produce the same amount of beef protein, significantly reducing the environmental burden. Moreover, the production of 1 kg of protein from yellow mealworms is associated with almost 200 times lower greenhouse gas emissions compared to plant protein production, highlighting their potential in reducing the impact on climate change. The main aim of this study is to present the benefits of cultivating edible insects in terms of food for humans as well as in reducing negative environmental effects.

Keywords: edible insects, animal protein, ecology

Czynniki ergonomiczne i przestrzeganie zasad BHP w pracy a najczęstsze typy urazów wśród pracowników na stanowisku produkcyjnym w hucie szkła

1. Wprowadzenie

W dobie globalizacji wynik produkcyjny, jaki może osiągnąć pracownik na stanowisku pracy, stał się jednym z głównych powodów problemów zdrowotnych występujących u osób zatrudnionych na stanowiskach produkcyjnych. Presja ekonomiczna spowodowała obniżenie sprawności fizycznej u osób pracujących. Poziom świadomości pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), mimo powszechnego obowiązku jego przestrzegania, jest często w niedostateczny sposób egzekwowany. W konsekwencji dochodzi do wypadków w miejscu pracy, czego skutkami są liczne urazy oraz uszkodzenia ciała wśród pracowników.

Celem pracy było zbadanie wpływu czynników ergonomicznych, organizacyjnych, stopnia stosowania i przestrzegania przepisów BHP oraz ich wpływu na występowanie problemów zdrowotnych. W tym celu przeprowadzono badanie ankietowe w grupie pracowników huty szkła w Częstochowie. Ze względu na charakter wykonywanych czynności oraz z racji dużego narażenia na wpływ niebezpiecznych czynników zewnętrznych podczas produkcji szkła wybrano losowo 20 osób w równej liczbie kobiet i mężczyzn pracujących w systemie zmianowym na stanowisku pracownik produkcji. Wybrane osoby były w przedziale wiekowym od 20 do 59 lat.

2. Ergonomia w miejscu pracy

Według Światowej Organizacji Zdrowia ergonomia (technologia projektowania pracy) opiera się na naukach biologicznych o człowieku, takich jak: anatomia, fizjologia i psychologia. Granice między tymi dyscyplinami nie są sztywne [1].

Według definicji z 1965 roku, przyjętej w statucie Międzynarodowego Stowarzyszenia Ergonomicznego (IEA), *ergonomia określa stosunki powstające między człowiekiem a jego zajęciem, sprzętem i środowiskiem w najszerszym tego słowa znaczeniu, włączając w to sytuacje związane z pracą, zabawą, rekreacją i podróżą*. Koncepcje humanistycznego punktu widzenia na cele ergonomii wprowadziło też Polskie Towarzystwo Ergonomiczne w swoim statucie w roku 1977, przyjmując następującą definicję: *Ergonomia zmierza do dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii materialnego środowiska pracy i życia oraz przedmiotów powszechnego użytku do wymogów fizycznych i psychicznych człowieka*. W literaturze polskiej występuje także wiele innych definicji ergonomii. Wśród nich na uwagę zasługuje zdanie J. Rosnera, który uważa, że *przedmiotem ergonomii są zagadnienia dostosowania maszyn, narzędzi i urządzeń oraz materialnego środo-*

¹ mgr fizjoterapii, mateusz.medon@wp.pl, Prywatna Praktyka Fizjoterapeutyczna

² mgr fizjoterapii, woźnica.marcel@gmail.com, Przychodnia Lekarska Medycyny Rodzinnej Specjalistycznej w Żarkach

³ technik masażysta, szymczakkarina@gmail.com, Przychodnia Lekarska "OPTIMA" w Rędzinach

wiska pracy do możliwości i potrzeb człowieka w celu usunięcia zagrożeń jego zdrowia i życia, optymalizacji kosztu biologicznego pracy i zapewnienia wygody podczas jej wykonywania [2].

W ergonomii dominuje troska o różnorodne potrzeby zdrowotne i możliwości rozwojowe człowieka. Wyraża się w:

- dążeniu do dostosowania świata materialnego do potrzeb i ograniczeń fizycznych oraz psychicznych człowieka w celu usunięcia zagrożeń zdrowia i życia;
- zapewnieniu człowiekowi dominacji nad elementami materialnymi;
- optymalizacji kosztu biologicznego pracy człowieka i stworzeniu wygodnych, a nawet komfortowych warunków podczas wykonywania obowiązków zawodowych [2].

2.1. Ergonomia korekcyjna i koncepcyjna

Polityka BHP w krajach UE ewidentnie koncentruje się na profilaktyce, a zgodność z praktykami BHP jest stosunkowo niska. Zagrożenia psychospołeczne są uwzględniane w polityce krajowej, ale nie są wdrażane przez instytucje. Promocja zdrowia w pracy jest rzadkością, a jej interpretacja ma charakter prewencyjny [3].

Przyjmuje się, że ergonomia jest jedna, różne mogą być natomiast sposoby jej zastosowania. Często dla uproszczenia stosuje się formułę: ergonomia korekcyjna i koncepcyjna. Zadaniem ergonomii korekcyjnej jest analizowanie już istniejących stanowisk pracy z punktu widzenia ich dostosowania do psychofizycznych możliwości pracowników, a także formułowanie zaleceń mających na celu usuwanie usterek dostrzeżonych w eksploatacji maszyn lub urządzeń, zmniejszenie istniejących obciążeń psychofizycznych (kosztu biologicznego), poprawę wydajności i jakości pracy, polepszenie materialnych warunków pracy, jak również zasad organizowania procesu pracy [4].

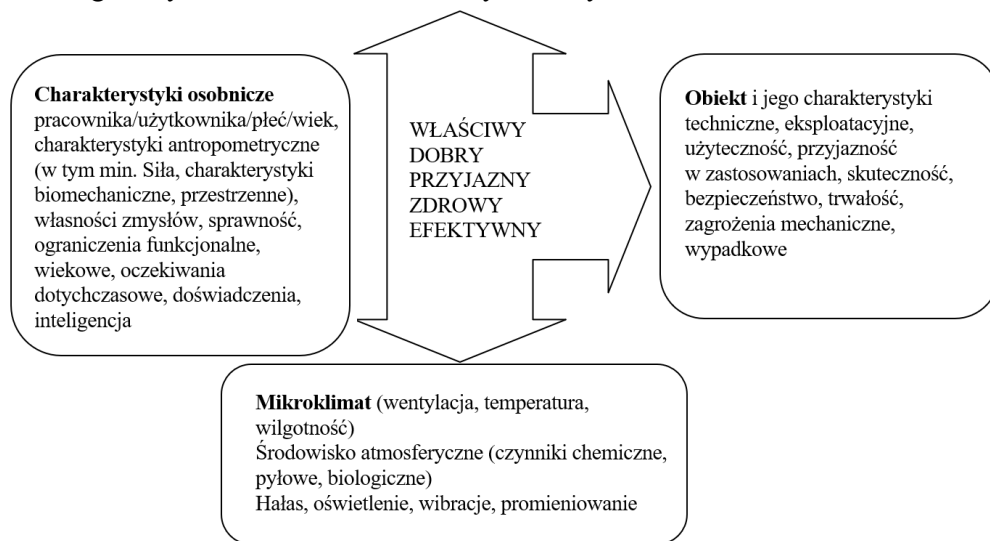
Ergonomia koncepcyjna ma za zadanie wносить w projektowane konstrukcje techniczne prawidłowe rozwiązania już w fazie przygotowania projektów narzędzi, maszyn, urządzeń, stanowisk pracy, hal i budynków, a także wszelkich innych pomieszczeń, szkół, środków transportu i wszelkich innych środków wykorzystywanych przez człowieka w ramach jego różnorodnej aktywności. Projektowanie według założeń ergonomii koncepcyjnej uwzględnia wszelkie dostępne dane odnoszące się do charakterystyk człowieka (dane antropometryczne, fizjologiczne i psychologiczne, dane normatywne w zakresie środowiska pracy itp.). Ma istotne znaczenie przy planowaniu, organizowaniu, koordynowaniu i nadzorowaniu procesu produkcyjnego [5]. Jest procesem ciągłym, dokonującym zmian w zakresie konstrukcyjnym, dostosowania miejsc pracy pojawiających się w trakcie użytkowania, a zastosowana we wczesnej fazie opracowywania rozwiązań technicznych jest o wiele bardziej racjonalna i skuteczna niż ergonomia korekcyjna [2].

2.2. Antropometria inżynierska jako ergonomiczne projektowanie stanowisk pracy

Projektanci i konstruktorzy w wielu przypadkach, nie dysponując aktualnymi i potrzebnymi danymi antropometrycznymi, opierają się na własnej intuicji podczas projektowania. Aby wyeliminować te niedogodności, dla potrzeb ergonomii prowadzone są badania antropometryczne, które zajmują się dostarczaniem obiektywnych i możliwie dokładnych danych liczbowych charakteryzujących budowę ciała ludzkiego w powiązaniu ze stanowiskiem roboczym [2].

W celu zaprojektowania stanowiska pracy zgodnie z podanymi kryteriami ergonomicznymi projektant winien znać podstawowe wymiary ciała użytkowników projektowanego układu. Wymiary te są podawane w postaci centylowej, by ułatwić projektantowi zorientowanie się, jaką część populacji usatysfakcjonuje pod względem wygody i funkcjonalności w proponowanych rozwiązaniach [4].

Ergonomia i antropometria inżynierska to najbardziej przyjazne projektantowi narzędzia, które pozwalają na skuteczne wdrożenie pomysłów, idei rozwiązania sytuacji związanych z każdą aktywnością człowieka. Projektowanie rozwiązań przyjaznych użytkownikowi wiąże się z koniecznością uwzględnienia właściwych interakcji między trzema głównymi elementami wskazanymi na rysunku 1 [5].



Rysunek 1. Interakcje między trzema subsystemami: Człowiek – Technika – Otoczenie jako kluczowe dla wdrażania rozwiązań przyjaznych użytkownikowi z punktu widzenia uwarunkowań antropometrycznych [5]

2.3. Materialne warunki pracy

Analiza wpływu materialnych warunków pracy na człowieka oraz przebiegu procesu pracy daje możliwość precyzyjnego zdefiniowania samego pojęcia materialnych warunków pracy. Materialne warunki pracy stanowią jeden z wielu elementów określających warunki pracy. Determinowane są przez oddziaływanie czterech grup czynników: rzeczowych, fizycznych, chemicznych i biologicznych. Zostały one zakwalifikowane do organizacyjno-technicznych warunków pracy [4].

Każdy z materialnych czynników powoduje różne reakcje fizjologiczne organizmu ludzkiego. Można mówić o oddziaływaniu specyficznym i niespecyficznym. Specyficzne oddziaływanie to takie, które związane jest z konkretnym, jednoznacznym działaniem na struktury biologiczne organizmu człowieka (na przykład reakcja narządu słuchu na nadmierny hałas na stanowisku pracy w postaci głuchoty zawodowej). Niespecyficzne zaś to takie, gdzie reakcja organizmu może być wieloaspektowa, trudna do powiązania bezpośredniego z konkretnym czynnikiem sprawczym (na przykład problemy ze snem jako reakcje pozasłuchowe na nadmierny hałas w otoczeniu pracującego człowieka). Reakcja ta jest z reguły uogólniona [5].

3. Wypadki w pracy oraz choroby zawodowe

Globalny raport WHO/ILO z 2016 roku wskazuje, że 1,9 mln zgonów na całym świecie było spowodowanych chorobami i urazami związanymi z pracą, a większość z nich była spowodowana chorobami układu oddechowego i układu krążenia [6].

Wypadki przy pracy i choroby zawodowe szkodzą danej osobie i jej rodzinie, a także mają istotny wpływ gospodarczy na społeczeństwo. Szacunki Międzynarodowego Stowarzyszenia Ubezpieczeń Społecznych (ISSA) wskazują, że same koszty związane z wypadkami w miejscu pracy niezakończonymi śmiercią wynoszą w przybliżeniu 4% światowego produktu krajowego brutto (PKB) każdego roku. Pracownicy stanowią jedną z grup ludności najbardziej dotkniętych skutkami zmiany klimatu, szczególnie pracownicy w rolnictwie, budownictwie, hotelarstwie oraz służbach ratunkowych i służbie zdrowia. Ponadto stwierdzono, że niektóre zagrożenia, na jakie narażona będzie populacja, są nadal nieznane, zaapelowano o dalsze badania w celu lepszej oceny ryzyka w każdym sektorze pracy i wdrożenia skutecznych działań zapobiegawczych [7]. Według danych Eurostatu z 2020 roku w UE wystąpiły dwa rodzaje najczęstszych urazów. Są nimi rany i urazy powierzchowne (26,8% ogółu) oraz zwichnięcia, zwichnięcia i szczepy (24,6%), następnie wstrząs mózgu i urazy wewnętrzne (18,6%) oraz złamania kości (10,5%). Zatrucia i infekcje (5,8%) pojawiają się w 2020 roku wśród pięciu przodujących kategorii. Żaden z pozostałych rodzajów urazów nie stanowił dwucyfrowego udziału w ogólnej liczbie wypadków w UE, przy czym kolejny najwyższy odsetek odnotowano w przypadku wstrząsów (3,6%) oraz oparzeń i odmrożeń (1,4%) [8]. W związku z powyższym pojawia się konieczność podejmowania interwencji mogących pozwolić na szybki powrót do aktywności zawodowej osób cierpiących na chroniczny ból oraz na usuwanie barier mogących utrudnić powrót do pracy osób z niepełnosprawnościami. W przeglądzie podjęto próbę sprawdzenia, które interwencje są najskuteczniejsze w przypadku powrotu do zdrowia i pozostania w pracy pacjentów z bólem przewlekłym, dodatkowo podkreśla się znaczenie stwarzania dostosowań do potrzeb pracownika w miejscu pracy [9]. Badania prowadzone w tej tematyce podkreślają znaczenie rehabilitacji w procesie powrotu do pracy [10, 11].

4. Metodologia badań własnych

4.1. Założenia i cel pracy

Powyższa praca miała na celu przedstawienie działania szkodliwych czynników ergonomicznych oraz nieprzestrzegania przepisów BHP jako głównych powodów zwiększonego ryzyka występowania urazów w pracy na przykładzie pracowników produkcji. W oparciu o dostępną literaturę uzyskano następujące problemy badawcze:

1. Czy wpływ materialnych warunków pracy zwiększa ryzyko urazu oraz zachorowań?
2. Czy bóle różnych części ciała mogą być efektem dawnych urazów?

4.2. Metodyka

Badania zostały przeprowadzone w hucie szkła ozdobnego „Stolze” w Częstochowie na grupie 20 osób pracujących w systemie czterozmianowym na stanowisku pracownik produkcji, w tym 10 mężczyzn oraz 10 kobiet. Przedział wiekowy grupy badanej wynosi od 20 do 59 lat. Przeprowadzone badania odbyły się w kwietniu 2019 roku. Pytania

miały na celu określić, jak duże ryzyko oraz jakie najczęstsze typy urazów w związku z wykonywaną pracą ponoszą tamtejsi pracownicy.

Narzędziem badawczym była opracowana ankieta składająca się z trzech części, których łączna suma pytań wyniosła 39. Ankieta dotyczyła czynników ergonomicznych w miejscu pracy, czynników organizacyjnych oraz BHP, a także problemów zdrowotnych.

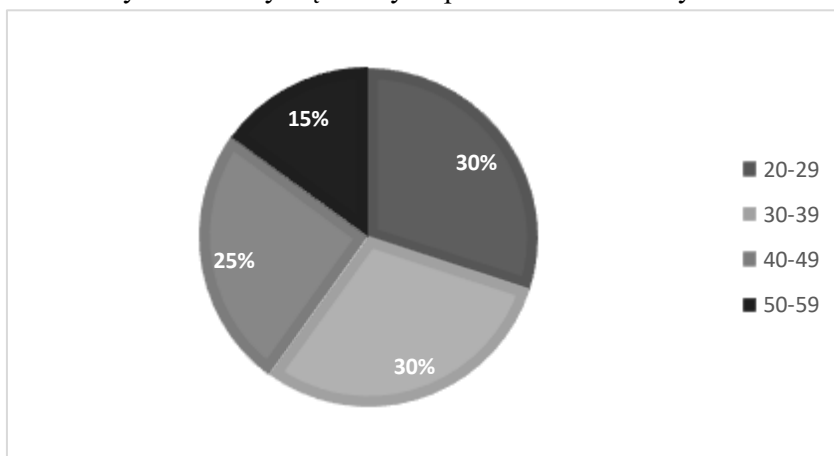
4.3. Wyniki

Tabela 1. Płeć oraz wiek badanych pacjentów

Nr Pacjenta	Płeć	Wiek
Ankietowany 1	mężczyzna	30
Ankietowany 2	kobieta	44
Ankietowany 3	kobieta	29
Ankietowany 4	mężczyzna	43
Ankietowany 5	mężczyzna	43
Ankietowany 6	kobieta	20
Ankietowany 7	mężczyzna	26
Ankietowany 8	kobieta	34
Ankietowany 9	kobieta	30
Ankietowany 10	mężczyzna	29
Ankietowany 11	kobieta	42
Ankietowany 12	mężczyzna	59
Ankietowany 13	kobieta	27
Ankietowany 14	kobieta	34
Ankietowany 15	mężczyzna	24
Ankietowany 16	kobieta	52
Ankietowany 17	mężczyzna	54
Ankietowany 18	kobieta	43
Ankietowany 19	mężczyzna	32
Ankietowany 20	mężczyzna	35

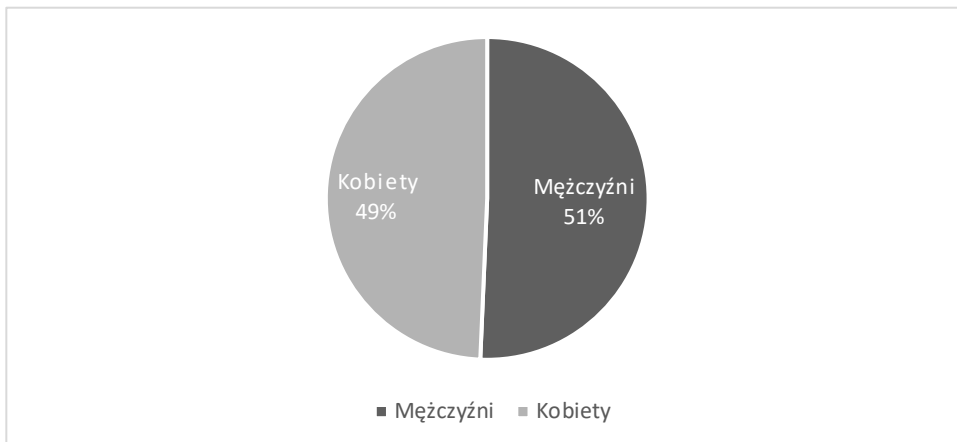
Źródło: opracowanie własne.

Do badania przystąpiło 20 osób (tab. 1): 10 kobiet oraz 10 mężczyzn, którzy wyrazili zgodę na udzielenie odpowiedzi na pytania zawarte w załączonych do pracy ankietach. W gronie badanych znalazły się osoby w przedziale wiekowym od 20 do 59 lat.



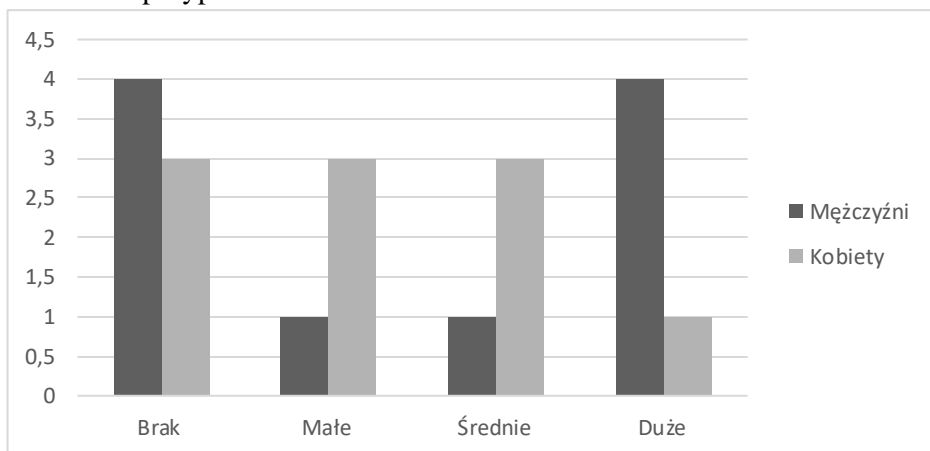
Wykres 1. Procentowy wiek badanych pacjentów [opracowanie własne]

Wykres 1 przedstawia przedziały wiekowe pacjentów biorących udział w badaniu. Dokonując analizy przedmiotowych danych należy wnioskować, że najwięcej badanych jest w przedziałach wiekowych: od 20 do 29 lat, w którym znajduje się 6 osób, co daje 30% z wszystkich badanych, oraz od 30 do 39 lat, w którym również jest sześć ankietowanych, co także daje 30% z wszystkich pacjentów. Pozostałą grupę stanowią: 5 osób w przedziale od 40 do 49 lat oraz 3 osoby w przedziale od 50 do 59 lat, odpowiednio 25% oraz 15%.



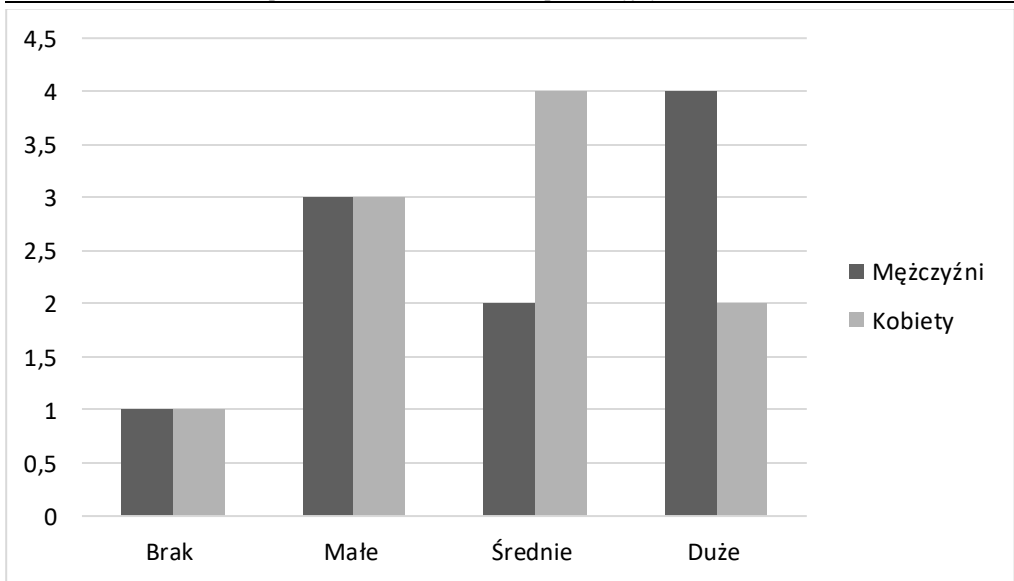
Wykres 2. Średnia wieku badanych pacjentów [opracowanie własne]

Wykres 2 przedstawia średnią wieku badanych, która stanowi 37 lat dla mężczyzn oraz 36 lat w przypadku kobiet.



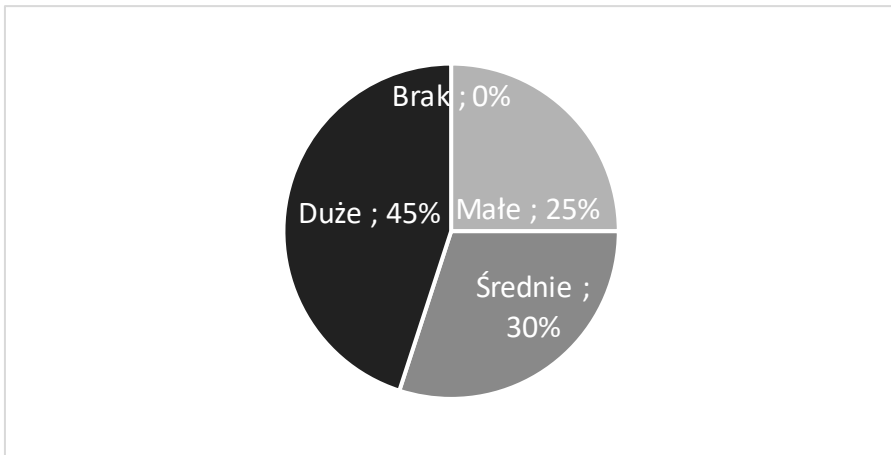
Wykres 3. Narażenie na drgania maszyn oddziałujących na nogi i tułów [opracowanie własne]

Wykres 3 przedstawia, w jakim stopniu badani są narażeni na drgania maszyn, które oddziałują na ich nogi oraz tułów. Spośród badanych 7 osób, czyli 35% wszystkich pacjentów, odpowiedziało, że na ich stanowiskach pracy nie są narażeni na drgania, natomiast tylko 1 kobieta wskazała na duże narażenie na drgania maszyn w pracy, co daje 10% ze wszystkich kobiet.



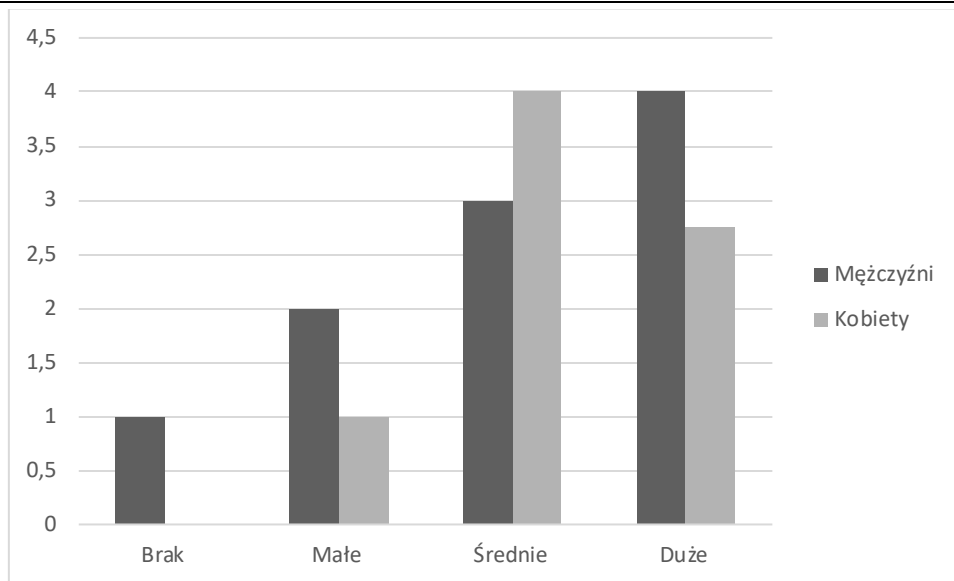
Wykres 4. Narażenie na drgania maszyn oddziałujących na ręce [opracowanie własne]

Wykres 4 ukazuje, w jakim stopniu badani są narażeni na drgania maszyn, które mają jakikolwiek wpływ na ich ręce. Spośród ankietowanych tylko 10% (2 osoby) wskazało, że na ich stanowiskach pracy nie są narażeni na skutki drgania maszyn, natomiast 4 mężczyzn stwierdziło, że w pracy występuje duże ryzyko spowodowane drganiami maszyn, co wynosi 40% ze wszystkich mężczyzn.



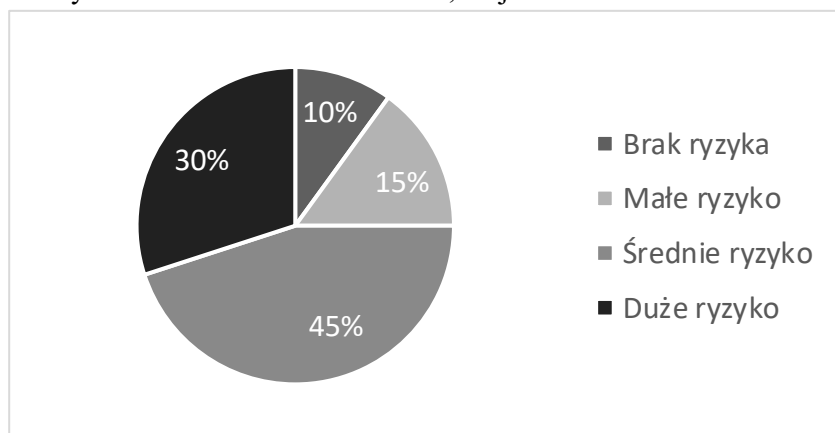
Wykres 5. Ryzyko urazu spowodowane przez ruchome części maszyn wśród wszystkich badanych [opracowanie własne]

Wykres 5 przedstawia, jakie ryzyko urazu spowodowane ruchomymi częściami maszyn ponoszą badani. Spośród wszystkich ankietowanych 9 osób (45%) uznało, że ponoszą duże ryzyko urazu podczas pracy. Natomiast braku ryzyka urazu nie stwierdził żaden ankietowany, co wynosi 0%.



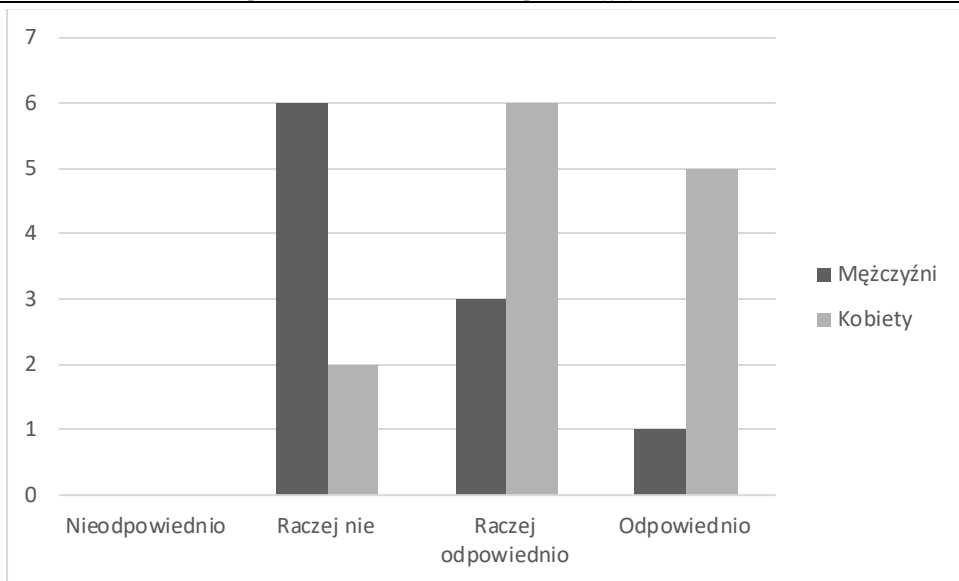
Wykres 6. Narażenie na nieduży hałas, lecz taki, który jest uciążliwy [opracowanie własne]

Wykres 6 przedstawia, w jakim stopniu ankietowani są narażeni na nieduży hałas, ale taki, który ich męczy. Czterech ankietowanych mężczyzn (40%) uważa, że w ich zakładzie pracy istnieje średnie ryzyko hałasu, który jest dla nich męczący, natomiast wśród ankietowanych kobiet aż 50% stwierdziło, że jest ono duże.



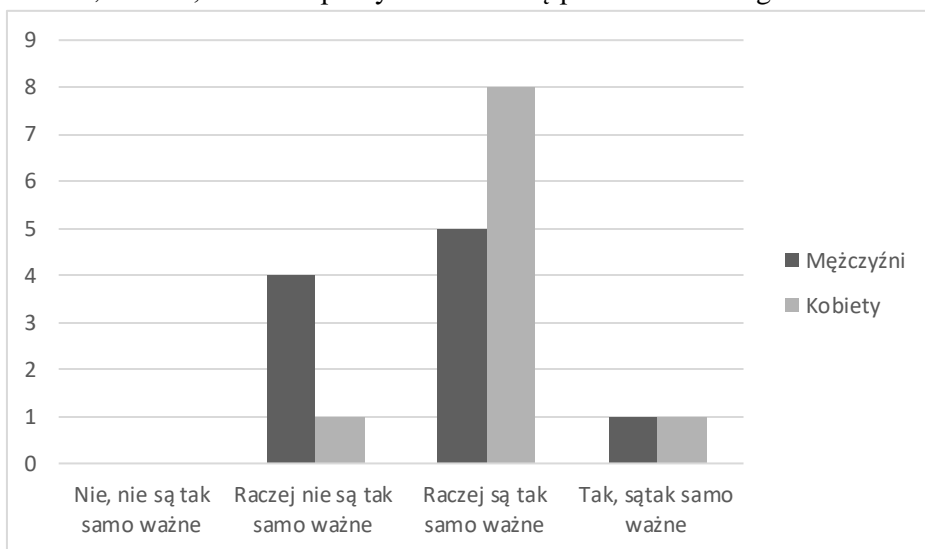
Wykres 7. Ryzyko skaleczenia się przez ostre lub chropowate krawędzie i powierzchnie wśród wszystkich ankietowanych [opracowanie własne]

Wykres 7 przedstawia ryzyko skaleczenia się przez ostre lub chropowate powierzchnie, które towarzyszą osobom podczas pracy na stanowisku produkcyjnym. Spośród wszystkich ankietowanych 45% uważa, że w ich miejscu pracy istnieje średnie ryzyko skaleczenia się w powyższy sposób, natomiast 15% twierdzi, że w ogóle nie ma takiej możliwości.



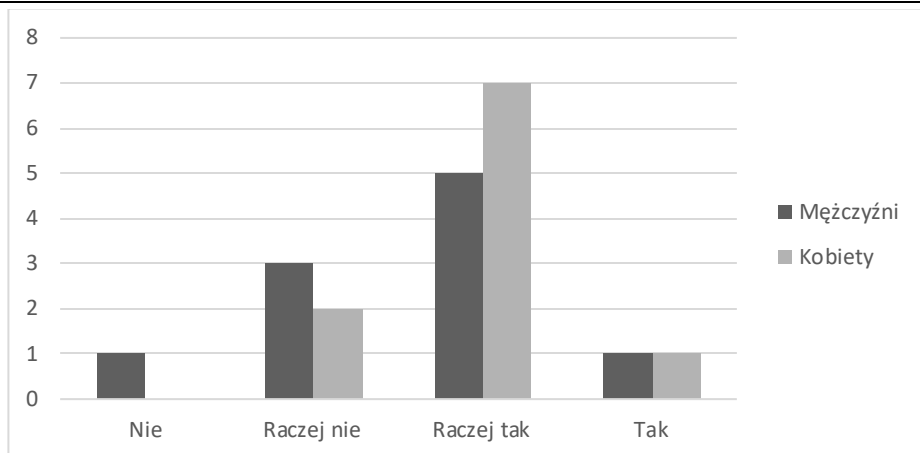
Wykres 8. Ocena szkoleń BHP organizowanych w zakładzie [opracowanie własne]

Wykres 8 przedstawia ocenę szkoleń BHP przez pracowników. Dziewięciu ankietowanych, co stanowi 45% wszystkich osób, twierdzi, że szkolenia w ich zakładzie pracy są raczej nieodpowiednio zorganizowane. Natomiast 3 ankietowanych, czyli 15% wszystkich osób, uznało, że w ich pracy szkolenia są prawidłowo zorganizowane.



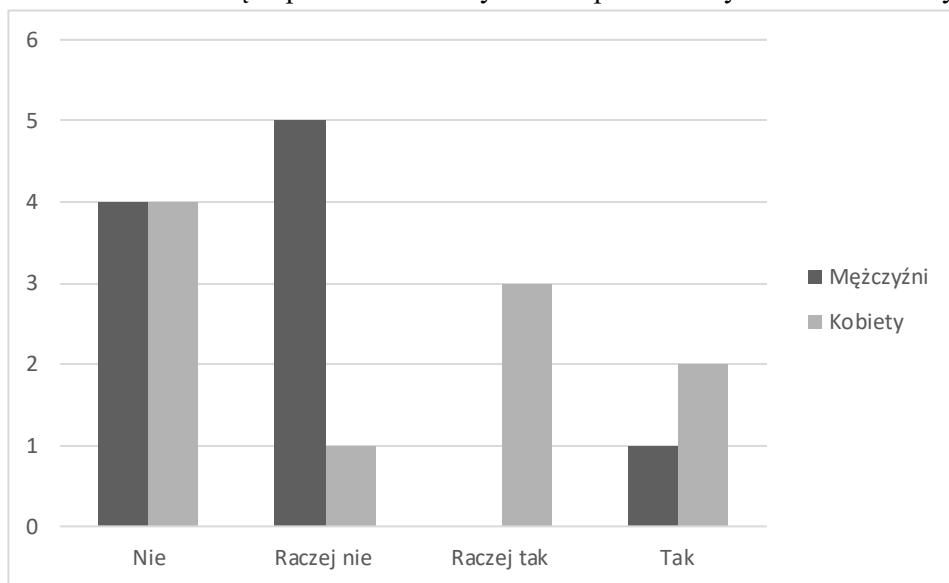
Wykres 9. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia a wydajność pracy [opracowanie własne]

Wykres 9 przedstawia bezpieczeństwo i ochronę zdrowia w stosunku do wydajności pracy. Spośród ankietowanych 13 (65% wszystkich ankietowanych) odpowiedziało, że bezpieczeństwo i ochrona zdrowia są tak samo ważne jak wydajność pracy. Natomiast żaden ankietowany nie uważa, że wydajność pracy jest ważniejsza od bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.



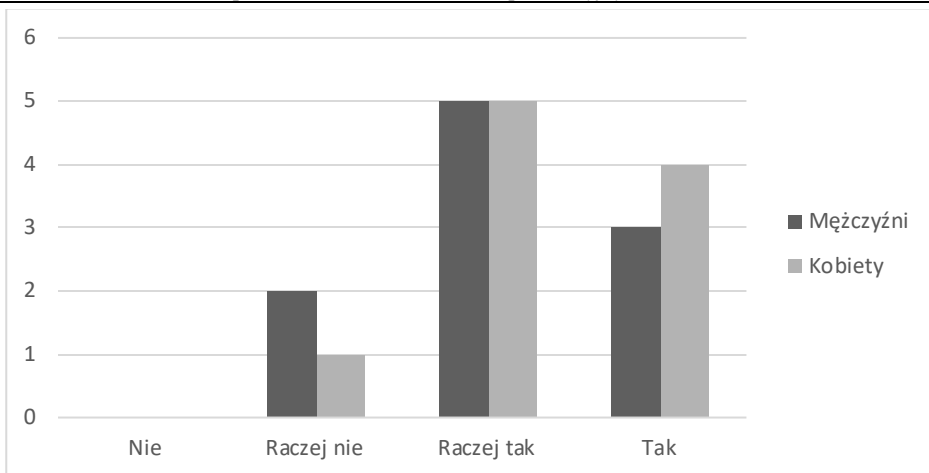
Wykres 10. Wyposażenie stanowisk pracy a potrzeby i możliwości pracowników [opracowanie własne]

Wykres 10 przedstawia, w jakim stopniu, wyposażając stanowiska, w zakładzie pracy ankietowanych zwraca się uwagę na ich potrzeby i możliwości. Pięcioro ankietowanych mężczyzn (50%) stwierdziło, że raczej bierze się pod uwagę ich potrzeby oraz możliwości. Wśród kobiet tę odpowiedź zaznaczyło 70% spośród wszystkich ankietowanych.



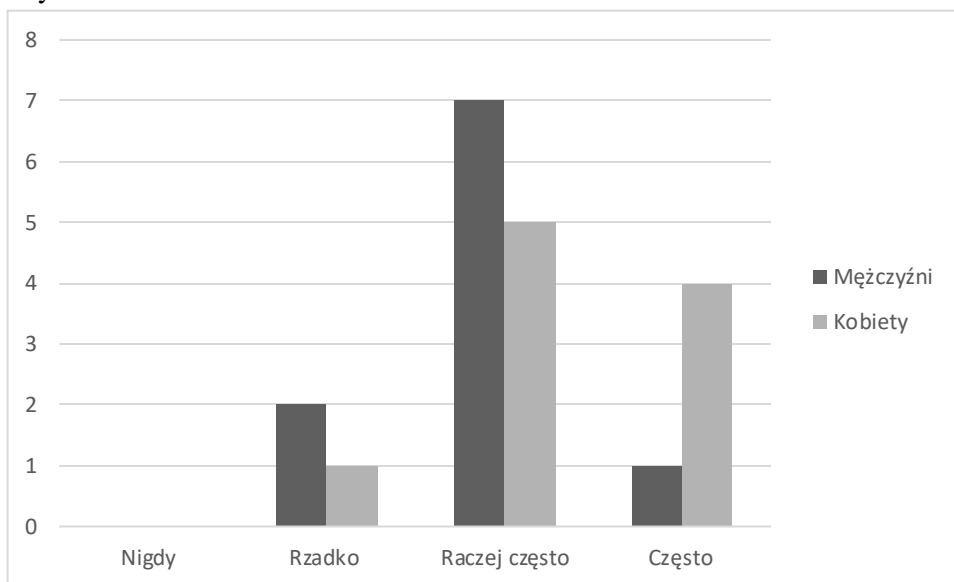
Wykres 11. Zachęcanie pracowników do prowadzenia aktywności fizycznej [opracowanie własne]

Wykres 11 obrazuje zachęcanie pracowników przez ich pracodawcę do uprawiania jakiegokolwiek dyscyplin sportowych. Spośród badanych mężczyzn tylko 1 osoba (10%) stwierdziła, że jest zachęcana w swoim zakładzie do uprawiania sportu, natomiast wśród badanych kobiet 4 (40%) uznały, że raczej nikt ich nie zachęca do prowadzenia zdrowego trybu życia.



Wykres 12. Świadomość ryzyka wykonywanej pracy wśród pracowników [opracowanie własne]

Wykres 12 ukazuje, w jakim stopniu ankietowani są zapoznani z ryzykiem pracy, którą wykonują. Wśród ankietowanych kobiet i mężczyzn aż 50% (5 kobiet oraz 5 mężczyzn) odpowiedziało, że raczej są świadomi ryzyka, które podejmują podczas pracy. Żaden ankietowany nie stwierdził, że nie jest świadomy zagrożeń na swoim stanowisku pracy.



Wykres 13. Omawianie problemów związanych z BHP pomiędzy kierownictwem a pracownikami [opracowanie własne]

Wykres 13 przedstawia, w jakim stopniu kierownictwo omawia problemy związane z BHP ze swoimi pracownikami. Aż 7 mężczyzn (70%) oraz 5 kobiet (50%) uznało, że przełożeni raczej często rozmawiają z nimi na temat problemów związanych z BHP. Żaden z pacjentów nie stwierdził, że kierownictwo nigdy z nimi nie rozmawia na temat BHP.

Tabela 2. Pięć najczęściej spotykanych problemów zdrowotnych wśród mężczyzn

Typ urazu	Liczba	Procent
problemy ze wzrokiem	7	70
bóle pleców, szyi, rąk lub nóg	9	90
dolegliwości oraz choroby układu nerwowego	5	50
dolegliwości oraz choroby psychiczne	6	60
ogólne zmęczenie	10	100

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2 przedstawia pięć najczęściej spotykanych problemów zdrowotnych wśród mężczyzn. Jak można zauważyć, najczęściej spotykanym problemem zdrowotnym jest ogólne zmęczenie (100%), a zaraz po nim bóle pleców, szyi, rąk lub nóg (90%). Najmniejszą wartość spośród wyżej wymienionych w tabeli problemów zdrowotnych posiadają dolegliwości oraz choroby układu nerwowego (50%).

Tabela 3. Pięć najczęściej spotykanych problemów zdrowotnych wśród kobiet

Typ urazu	Liczba	Procent
problem ze słuchem	6	60
bóle brzucha lub żołądka	5	50
bóle pleców, szyi, rąk lub nóg	9	90
dolegliwości oraz choroby układu nerwowego	8	80
ogólne zmęczenie	10	100

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3 przedstawia pięć najczęściej spotykanych problemów zdrowotnych wśród kobiet. Tutaj także można zaobserwować, że ogólne zmęczenie (100%) jest najczęstszym problemem zdrowotnym u badanych kobiet. Niewiele mniej kobiet cierpi na bóle pleców, szyi, rąk lub nóg (90%). Najmniejszą wartość w powyższej tabeli posiadają bóle żołądka lub brzucha (50%).

5. Dyskusja

W dostępnych pracach naukowych można wyszukać takie, których wyniki wskazują na ryzyko większego narażenia mężczyzn niż kobiet na urazy w wyniku różnych, powtarzalnych zadań zawodowych w sektorze produkcyjnym [12, 13]. Podobnie nasi ankietowani wskazują na większe ryzyko narażenia mężczyzn niż kobiet na urazy podczas pracy na tych samych stanowiskach w branży produkcyjnej (wyk. 3, 4). W odpowiedzi na pytanie dotyczące najczęściej spotykanych problemów zdrowotnych 90% ankietowanych wskazywało na ból pleców, kończyn górnych i dolnych, a 65% wskazało na choroby o podłożu neurologicznym (tab. 2, 3) oraz duże ryzyko urazu podczas pracy (wyk. 5). Ze względu na rodzaj maszyn używanych do wytworzenia szkła 80% ankietowanych wskazało na średni lub duży stopień hałasu (wyk. 6), co z kolei prowadzi do znacznego zmęczenia, które występuje u wszystkich ankietowanych (tab. 2, 3). Ponieważ ankietowani na stanowisku pracy zajmują się produkcją szkła, 45% z nich uznało, że narażenie na skaleczenia oraz rany klute i cięte jest średnie, a 30% stwierdziło, że duże (wyk. 7). Analizując powyższe dane, można stwierdzić, że mimo różnic w występowaniu ryzyka urazów wśród mężczyzn i kobiet częstość ich występowania jest związana ze stanowiskiem oraz pojawiającym się zmęczeniem. W dostępnym przeglądzie systematycznym, w którym dokonano obserwacji ryzyka urazów przy pracy i niepełnosprawności

związanych z podobnymi rodzajami narażenia zawodowego dla mężczyzn i kobiet w obrębie zawodów i pomiędzy nimi, można odnaleźć wyniki, które w dużym stopniu potwierdzają dane uzyskane w powyższym badaniu [14-16].

W odniesieniu do ergonomii w pracy oraz przepisów BHP 60% badanych uznało, że w ich zakładzie podczas projektowania stanowiska pracy zwracano uwagę na potrzeby pracownicze, co istotnie wpłynęło na występowanie problemów zdrowotnych (wyk. 10). Potwierdza to skuteczność podejścia ergonomicznego w projektowaniu i konstruowaniu stanowisk w każdym rodzaju wykonywanej pracy zawodowej [17, 16].

W grupie wszystkich ankietowanych jedynie 15% stwierdziło brak świadomości ryzyka w podejmowanej pracy (wyk. 12). Z kolei 45% ankietowanych uważa, że szkolenia z zakresu BHP są na satysfakcjonującym poziomie, 40% osób ma zastrzeżenia co do poziomu przebytych szkoleń. Wyniki te wskazują na potrzebę zwiększania poziomu oraz rozwijania zakresu szkoleń BHP wśród pracowników różnych branż w celu zminimalizowania ryzyka występowania urazów w miejscu pracy, promocji oraz ochrony zdrowia [18-20].

6. Wnioski

Odpowiednie wyposażenie stanowiska pracy oraz jego prawidłowy dobór względem pracownika zwiększa bezpieczeństwo w pracy, a także zmniejsza ryzyko urazów wśród pracowników na stanowisku produkcyjnym.

Udzielanie pracownikom informacji w zakresie niebezpieczeństw, na jakie mogą być narażeni na stanowisku produkcyjnym, na co powinni zwrócić uwagę oraz czego unikać należy realizować poprzez regularne szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Dzięki tym działaniom można zmniejszyć występowanie wypadków w miejscu pracy.

Analiza najczęstszych typów urazów wśród ankietowanych, zarówno mężczyzn, jak i kobiet, wskazuje na duży wpływ problemów zdrowotnych z przeszłości, które stanowią powód występowania dolegliwości bólowych w pracy. Liczne przeciążenia oraz pozycja wymuszona są powodem ich występowania.

Ergonomiczne projektowanie stanowisk pracowniczych, uwzględniając potrzeby pracowników, w dużej mierze pozwala na zmniejszenie występowania często pojawiających się dolegliwości bólowych oraz urazów, występowania absencji w pracy oraz konieczności korzystania z usług lekarskich czy fizjoterapeutycznych.

Literatura

1. Singelton W.T., *Introduction to ergonomics*, WHO, Geneva 1972, s. 9.
2. Wróblewska M., *Ergonomia*, Politechnika Opolska, Opole 2006, s. 21-22, 34, 100.
3. Verra S.E., Benzerga A., Jiao B., Ruggeri K., *Health promotion at work: a comparison of policy and practice across Europe*, *Saf Health Work*, 10(1), 2019, s. 21-29, doi: 10.1016/j.shaw.2018.07.003, PMID: 30949377.
4. Olszewski J., *Podstawy ergonomii i fizjologii pracy*, wyd. drugie zmienione, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1997, s. 36, 69-70, 113.
5. Nowacka W.Ł., *Ergonomia i ergonomiczne projektowanie stanowisk pracy*, Politechnika Warszawska, Warszawa 2010, s. 22, 54, 61.
6. Hulshof C.T.J., Pega F., Neupane S., Colosio C., Daams J.G., Kc P., Kuijjer P.P.F.M., Mandic-Rajcevic S., Masci F., van der Molen H.F., Nygård C.H., Oakman J., Proper K.I., Frings-Dresen M.H.W., *The effect of occupational exposure to ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO joint estimates of the work-related burden of*

- disease and injury, *Environ Int*, 150(1), 2021, doi: 10.1016/j.envint.2020.106349, PMID: 33546919.
7. Santurtún A., Shaman J., *Work accidents, climate change and COVID-19*, *Sci Total Environ*, 871, 2023, doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.162129, PMID: 36773906.
 8. Eurostat, *Statystyki wypadków przy pracy*, 2022, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents_at_work_statistics [data dostępu: 13.10.2022].
 9. Liedberg G.M., Björk M., Dragioti E., Turesson C., *Qualitative evidence from studies of interventions aimed at return to work and work for persons with chronic musculoskeletal pain*, *J Clin Med*, 10(6), 2021, doi: 10.3390/jcm10061247.
 10. Hellman T., Jensen I., Bergström G., Busch H., *Returning to work – a long-term process reaching beyond the time frames of multimodal non-specific back pain rehabilitation*, *Disabil Rehabil*, 37(6), 2015, s. 499-505, doi: 10.3109/09638288.2014.923531, PMID: 24893975.
 11. Durand M.J., Corbière M., Coutu M.F., Reinharz D., Albert V., *A review of best work-absence management and return-to-work practices for workers with musculoskeletal or common mental disorders*, *Work*, 48(4), 2014, s. 579-589, doi: 10.3233/WOR-141914, PMID: 24990281.
 12. Liebers F., Brendler C., Latza U., *Age-and occupation-related differences in sick leave due to frequent musculoskeletal disorders. Low back pain and knee osteoarthritis*, *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 56(3), 2013, s. 367-380.
 13. Dahlgren G., Liv P., Öhberg F., Slunga Järholm L., Forsman M., Rehn B., *Ratings of hand activity and force levels among women and men who perform identical hand-intensive work tasks*, *Int J Environ Res Public Health*, 19(24), 2022, doi: 10.3390/ijerph192416706, PMID: 36554587.
 14. Biswas A., Harbin S., Irvin E., Johnston H., Begum M., Tiong M., Apedaile D., Koehoom M., Smith P., *Differences between men and women in their risk of work injury and disability: A systematic review*, *American Journal of Industrial Medicine*, 65(7), 2022, s. 576-588, <https://doi.org/10.1002/ajim.23364>.
 15. Lipponen H., Hirvensalo M., Salin K., *Older physical education teachers' wellbeing at work, and its challenges*, *Int J Environ Res Public Health*, 19(21), 2022, doi: 10.3390/ijerph192114250, PMID: 36361128.
 16. Mekonnen B., Solomon N., Wondimu W., Tesfaye M., Negash S., *Work-related disease symptoms and occupational injuries among coffee processing industry workers in Bench-Sheko and Kaffa Zones Southwest, Ethiopia: A mixed-method study*, *Front Public Health*, 10, 2022, doi: 10.3389/fpubh.2022.1034957, PMID: 36620283.
 17. Edwards C., Fortingo N., Franklin E., *Ergonomics*, *StatPearls* [Internet], Treasure Island (FL), 2023, PMID: 35593858.
 18. Magalhães L.M.C.A., Silva Costa K.T.D., Capistrano G.N., Leal M.D., de Andrade F.B., *A study on occupational health and safety*, *BMC Public Health*, 22(1), 2022, doi: 10.1186/s12889-022-14584-w, PMID: 36434565.
 19. Lim S., Won J.H., Seo J., Jeon S., Kim C.W., *A roadmap to improve usage items to enhance the operational effectiveness of occupational safety and health management expense in Korean construction*, *Industrial Health*, 61(2), 2023, s. 158-170, <https://doi.org/10.2486/inhealth.2022-0008>.
 20. Tawiah P.A., Baffour-Awuah A., Effah E.S., Adu-Fosu G., Ashinyo M.E., Alhassan R.K., Appiah-Brempong E., Afriyie-Gyawu E., *Occupational health hazards among healthcare providers and ancillary staff in Ghana: a scoping review*, *BMJ Open*, 12(10), 2022, doi: 10.1136/bmjopen-2022-064499, PMID: 36283753.

Załączniki

Kwestionariusz ankiety

Jestem fizjoterapeutą i piszę pracę na temat: „Czynniki ergonomiczne i przestrzeganie zasad BHP w pracy a najczęstsze typy urazów”, dlatego zwracam się do Państwa z prośbą o wypełnienie poniższej ankiety. Kwestionariusz jest anonimowy, a wyniki badań posłużą wyłącznie do pracy licencjackiej. Pytania mają charakter zamknięty. Uprzejmie proszę o udzielenie szczerych odpowiedzi. Dziękuję za poświęcony czas!

Płeć: M/K Wiek: Data badania:

Narażenie proszę określić jako:

Małe (1) – jeżeli jest odczuwalne lub czasem powoduje złe samopoczucie

Średnie (2) – jeżeli powoduje często złe samopoczucie lub czasami chorobę powodującą kilkudniową nieobecność w pracy

Duże (3) – jeżeli może spowodować ciężki uraz lub chorobę/zachorowania powodujące nieobecność w pracy

I. Czynniki ergonomiczne w miejscu pracy

Czy jesteś narażony/a na:	Nie	Małe	Średnie	Duże
1. Wdychanie par chemikaliów	0	1	2	3
2. Wdychanie par	0	1	2	3
3. Kontakt skóry z chemikaliami	0	1	2	3
4. Hałas tak głośny, że trzeba podnosić głos mówiąc do innych osób	0	1	2	3
5. Hałas który nie jest wprawdzie głośny, lecz męczący (jest uciążliwy)	0	1	2	3
6. Drgania maszyn i innych urządzeń, które działają na nogi i tułów	0	1	2	3
7. Drgania maszyn i innych urządzeń, które działają na ręce	0	1	2	3
8. Wysokie temperatury, które powodują pocenie się nawet wtedy, kiedy się nie pracuje	0	1	2	3
9. Promieniowanie laserowe	0	1	2	3
10. promieniowanie jonizujące (np. gamma lub rentgenowskie)	0	1	2	3
11. Prąd elektryczne	0	1	2	3
12. Pola elektromagnetyczne	0	1	2	3
13. Wybuch i/lub pożar	0	1	2	3
14. Urazy spowodowane przez ruchome części maszyn	0	1	2	3
15. Skaleczenia, otarcia przez ostre lub chropowate krawędzie i powierzchnie	0	1	2	3

II. Czynniki organizacyjne oraz Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Czy zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami?	Nie	Raczej nie	Raczej tak	Tak
1. Kierownictwo często omawia z pracownikami problemy związane z BHP	0	1	2	3
2. Szkolenia BHP z pracownikami są dobrze zorganizowane i pomagają bezpiecznie pracować	0	1	2	3

3. Pracownicy dobrze znają swoje odpowiedzialności i uprawnienia związane z BHP	0	1	2	3
4. Pracownicy mogą bez obawy zgłosić problemy związane z BHP kierownictwu lub osobom odpowiedzialnym za BHP	0	1	2	3
5. U nas bezpieczeństwo i ochrona zdrowia są tak samo ważne, jak jakość i wydajność pracy	0	1	2	3
6. Pracownicy są dobrze poinformowani o ryzyku wykonywanej pracy	0	1	2	3
7. Kierownictwo nawet w przypadku spóźnionych prac wymaga stosowania się do przepisów i zasad BHP	0	1	2	3
8. Instrukcje stanowiskowe i procedurowe pomagają pracować bezpiecznie	0	1	2	3
9. Przy wyposażeniu stanowisk pracy zwraca się uwagę na potrzeby i możliwości pracowników	0	1	2	3
10. Pracownicy znają zasady postępowania w przypadku awarii lub wypadku	0	1	2	3
11. Pracownicy mają zapewnioną dobrą opiekę lekarską	0	1	2	3
12. Jest możliwość pracy w niepełnym wymiarze czasu pracy lub ustalenia elastycznego czasu pracy	0	1	2	3
13. Pracownicy są zachęceni do prowadzenia zdrowego trybu życia (np. joggingu, korzystania z siłowni lub basenu)	0	1	2	3

III. Problemy zdrowotne

Czy w ostatnim roku odczuwałeś/aś wymienione niżej dolegliwości lub ich nasilenie?	Tak	Nie
1. Problemy ze słuchem	1	2
2. Problemy ze skórą	1	2
3. Problemy ze wzrokiem	1	2
4. Problemy z układem oddechowym	1	2
5. Problemy z krążeniem, sercem lub ciśnieniem	1	2
6. Bóle pleców, szyi, rąk lub nóg	1	2
7. Bóle żołądka/brzucha	1	2
8. Dolegliwości i choroby układu nerwowego (np. zespół cieśni nadgarstka, drżenie lub drętwienie rąk, drgawki)	1	2
9. Dolegliwości i choroby psychiczne (np. niepokój, nerwowość, problemy z zasypianiem, depresja, wypalenie zawodowe)	1	2
10. Choroby zakaźne (np. angina, grypa, grzybica, żółtaczką, tężec)	1	2
11. Ogólne zmęczenie	1	2

Czynniki ergonomiczne i przestrzeganie zasad BHP w pracy a najczęstsze typy urazów na stanowisku produkcyjnym w hucie szkła

Streszczenie

Ergonomia i przestrzeganie zasad BHP w pracy mają istotny wpływ na częstość występowania różnych dolegliwości bólowych oraz urazów w pracy. Szybki rozwój wszystkich dziedzin działalności człowieka pokazał kluczowe znaczenie podstawowych zagadnień społecznych związanych z problematyką bezpieczeństwa i higieny pracy. Rozwój ergonomii wpłynął na poszerzenie zakresu wiedzy w dziedzinie zapobiegania wypadkom przy pracy, leczeniu doznanych urazów, pełnej lub częściowej rehabilitacji poszkodowanych. Przyczynił się również do powstania systemu odszkodowań zarówno dla ofiary wypadku, jak i dla członków rodziny poszkodowanego. Działania zmierzające do optymalizacji w miejscu pracy wpłynęły natomiast na świadomość znaczenia zdrowego trybu życia pracowników, wzrost znaczenia profilaktyki zdrowotnej, przyspieszenie rozwoju strategii fizjoterapeutycznych. Znajomość przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy jest obecnie obowiązkiem pracownika. Celem przedmiotowego opracowania było przedstawienie działania szkodliwych czynników ergonomicznych oraz skutków nieprzestrzegania przepisów BHP, stanowiących jeden z głównych powodów zwiększonego ryzyka występowania urazów w pracy wśród pracowników sektora produkcyjnego. W ramach analizy podjęto próbę odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu warunków pracy na zwiększone ryzyko występowania najczęstszych problemów zdrowotnych i urazów, a także wpływu dawnych urazów lub przewlekłych problemów zdrowotnych na dolegliwości bólowe.

Wyniki ankiet przeprowadzonych wśród pracowników działu produkcyjnego potwierdziły, że dobór odpowiedniego wyposażenia stanowisk pracy oraz poprawa jakości przeprowadzanych szkoleń z zakresu BHP w znacznym stopniu mogą zwiększyć bezpieczeństwo pracowników, zmniejszyć ryzyko urazu oraz występowania najczęstszych dolegliwości bólowych. W efekcie, ergonomia oraz przestrzeganie zasad BHP mogą mieć kluczowy wpływ na ograniczenie absencji pracowników, jak również konieczności częstego korzystania z pomocy lekarskiej oraz fizjoterapeutycznej. Dokonana dla celów niniejszego opracowania analiza najczęstszych typów urazów może stanowić argument uzasadniający związek tych urazów z problemami zdrowotnymi przeżyтыми w przeszłości.

Słowa kluczowe: ergonomia, ergonomia w pracy, przepisy BHP, urazy w pracy

Ergonomic factors and compliance with occupational health and safety rules, and the most common types of injuries at the production station in a glassworks

Abstract

Ergonomics and compliance with health and safety rules at work is an element that has a significant impact on the incidence of various pain and injuries at work. The rapid development of all areas of human activity has shown the key importance of basic social issues related to occupational health and safety. The development of ergonomics has broadened the scope of knowledge in the field of prevention of accidents at work, treatment of injuries, full or partial rehabilitation of the injured. It has also contributed to the creation of a compensation system for both the accident victim and the victim's family members. On the other hand, activities aimed at optimisation in the workplace have influenced the awareness of the importance of a healthy lifestyle for employees. Increasing the importance of preventive healthcare, accelerating the development of physiotherapeutic strategies. Knowledge of regulations and rules of occupational health and safety is now the responsibility of the employee. The aim of this study was to present the effects of harmful ergonomic factors and the effects of non-compliance with health and safety regulations, which are one of the main reasons for the increased risk of injuries at work among employees in the manufacturing sector. The analysis attempted to answer the question of the impact of working conditions on the increased risk of the most common health problems and injuries and the impact of past injuries or chronic health problems on pain.

The results of surveys conducted among employees of the production department confirmed that the selection of appropriate workplace equipment and improvement of the quality of OHS training can significantly increase employee safety, reduce the risk of injury and the occurrence of the most common pain. As a result, ergonomics and compliance with health and safety rules can have a key impact on reducing employee absenteeism, as well as the need for frequent medical and physiotherapeutic assistance. For the purposes of this study, the analysis of the most common types of injuries may be an argument justifying the relationship between these injuries and health problems in the past.

Keywords: ergonomics, ergonomics at work, health and safety regulations, injuries at work

Różne osobowości Wandy Rutkiewicz

1. Wprowadzenie

Dobiegł końca rok, który za sprawą Uchwały Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 października 2021 roku ogłoszony został imieniem Wandy Rutkiewicz [1]. Był to czas niezwykły, bo pełen wydarzeń upamiętniających jedną z najwybitniejszych polskich himalaistek. Mając na uwadze liczne prelekcje organizowane przez środowiska górskie, warto raz jeszcze powrócić do postaci Wandy Rutkiewicz, ukazując ją tym samym w kontekście innym aniżeli tylko sukcesów, które pozwoliły jej zapisać się na kartach historii światowego himalaizmu. Możliwość ich zaistnienia warunkowana była bowiem korelacją wielu względów, nie tylko natury fizycznej, ale przede wszystkim psychicznej, która w przypadku Wandy Rutkiewicz dała się poznać jako niezwykle skomplikowana i nieoczywista. Skrajne odczucia i postawy himalaistki nierzadko ścierały się ze sobą, tak jak i zewnętrzny ich odbiór oraz interpretacja.

Można odnieść wrażenie, że Wanda Rutkiewicz niejednokrotnie toczyła walkę sama ze sobą, podczas której, jako romantyczka, pozostawała w antynomii do niezależnej i silnej kobiety o wręcz męskich cechach osobowości. Pełna była bowiem sprzeczności, a przy tym na tyle zamknięta w sobie, że do końca nie dała się poznać nawet osobom z najbliższego otoczenia. Rzadko kiedy otwierała się na innych ludzi. Była typem introvertyka, który nie oczekiwał zrozumienia, bo wiedział, że i tak go nie otrzyma.

Umarła, tak jak żyła – w tajemnicy. Na zawsze została w górach, które ukochała bardziej niż cokolwiek innego. Ciała Wandy Rutkiewicz nigdy nie odnaleziono, a jej śmierć do dnia dzisiejszego pozostała enigmatyczna i pełna domysłów.

Głównym zamierzeniem autorki jest ukazanie wielowymiarowości postaci Wandy Rutkiewicz w odniesieniu do jej działalności wysokogórskiej. Walka, jaką stoczyła, nie tylko z trudnościami dróg wspinaczkowych, lecz także z samym środowiskiem wspinaczy, sprawiła, że stała się legendą światowego himalaizmu. Na zawsze zmieniła jego oblicze, otwierając tym samym drogę kobietom w najwyższe góry świata. Obalwszy, powszechnie wówczas powielane, społeczno-kulturowe stereotypy umniejszające kobietom, stała się kreatorką przemian zachodzących nie tylko w ideologii kobiecej wspinaczki. Nie-spotykana odwaga, waleczność i determinacja wykreowały ją bowiem na ponadczasowy symbol siły i niezależności płci pięknej.

Do przygotowania niniejszego artykułu posłużono się metodologią nauk historycznych, której niepodważalnym autorytetem wciąż jest prof. Jerzy Topolski. Zastosowane zostały: metoda bezpośredniego ustalania faktów, metoda porównawcza oraz techniki analizy treści. Zatem wszystkie wykorzystane w pracy źródła poddane zostały krytyce zewnętrznej (badaniu autentyczności) i wewnętrznej (ustaleniu wiarygodności). Zweryfikowane w ten sposób informacje są zgodne z rzeczywistością i przydatne w ustalaniu faktów, czyli *przekształcaniu zweryfikowanych poprzez krytykę informacji zawartych w źródłach o faktach historycznych w twierdzenia o tych faktach* [2, s. 130]. Fakty

¹ anna.klimek@doctoral.awf.krakow.pl, Zakład Alpinizmu i Sportów Przerzestreni, Wydział Turystyki i Rekreacji, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie, www.awf.krakow.pl.

ustalone zostały na podstawie bezpośrednich informacji zawartych w źródłach, kierując się zasadą Jerzego Topolskiego, mówiącą, że *skoro źródło jest autentyczne oraz informacje wiarygodne, to wtedy fakty, o których te informacje mówią, w rzeczywistości (lub najprawdopodobniej) istniały* [3, s. 318].

Opracowanie to bazuje na źródłach historycznych, jakimi są archiwalne wypowiedzi Wandy Rutkiewicz pozyskane z nagrań dźwiękowych Polskiego Radia, filmów dokumentalnych oraz wywiadów spisanych przez Barbarę Rusowicz. Dopełnienie stanowią niepublikowane do tej pory rękopisy stanowiące zbiory Muzeum Sportu i Turystyki w Warszawie. Artykuł ten jest więc oryginalny ze względu na fakt, iż istniejące publikacje dotyczące podobnej tematyki w większości przypadków opierają się na niepotwierdzonych i powtarzanych informacjach. Stworzone zostały bowiem nie na podstawie źródeł, lecz opracowań.

2. Zarys życiorysu Wandy Rutkiewicz do czasu podjęcia wspinaczki

Wanda Rutkiewicz, z domu Błaszkiwiczówna, urodziła się 4 lutego 1943 roku w polskiej rodzinie na litewskiej Żmudzi. Mieszkała tam przez pierwsze trzy lata swojego życia. W 1946 roku jako repatriantka po zakończonej II wojnie światowej przeprowadziła się wraz z rodzicami i starszym bratem do Łańcuta. Niespełna rok później cała rodzina zamieszkała we Wrocławiu. Tam też zdała maturę w II Liceum Ogólnokształcącym i ukończyła studia na Politechnice Wrocławskiej, uzyskując tym samym tytuł inżyniera elektronika. Zdobyte kwalifikacje umożliwiły jej rozpoczęcie pracy w Instytucie Automatyki Systemów Energetycznych. W kolejnych latach przeprowadziła się do Warszawy, gdzie podjęła pracę w Instytucie Maszyn Matematycznych. Czasy licealne wykreowały ją jako znakomitą pierwszoligową siatkarkę, która z czasem wykazała zadatki na reprezentantkę Polski w tej dyscyplinie. Jako studentka uczestniczyła w przygotowaniach do igrzysk olimpijskich w Tokio. Los chciał, że jej życie potoczyło się jednak zgoła inaczej, a perspektywa spojrzenia sportowca znad równego, lakierowanego parkietu zmieniła się nagle w przepastne, postrzępione i niebezpieczne skały:

W roku 1961 po raz pierwszy odkryłam emocje wspinaczki skalnej i alpinizmu, które stały się moją pasją. Do dnia dzisiejszego pamiętam przeżycia w czasie tej wspinaczki i pamiętam moje wejście na szczyt – to było wspaniałe. Z góry chyba widać lepiej (Wanda Rutkiewicz) [4, min 8:30-8:35].

3. Źródła kształtowania osobowości Wandy Rutkiewicz

Droga, jaką Wanda Rutkiewicz przebyła, zmierzając ku najwyższym górom świata, naznaczona była szeregiem trudności. Już na samym początku spotkała się bowiem ze sceptycyzmem ze strony mężczyzn, którzy próbowali zniechęcić przyszlą himalaistkę do podejmowania wspinaczki, kategoryzując jednoznacznie ten sport jako typowo męski. Wspominała: *Okazało się, że od początku weszłam w jakiś określony tradycją układ typu: „babe to się nie nadają”*. *Drogę moją wyznaczyli więc ci, którzy tak właśnie uważali i mówili* [5, s. 65]. Skonfrontowana z oporem mężczyzn w stosunku do jej górskiej działalności, dążyła by wspinąć się w zespołach kobiecych. Chciała uniezależnić się od mężczyzn i ich zaborczości wobec gór. Wiedziała, że da jej to poczucie bezpieczeństwa, spełnienia i wolności [5, s. 83]. Kobiety traktowane były wówczas jako słabsze, przez co uznawane jako niebezpieczne dla męskich współtowarzyszy wypraw i z pogardą przez nich traktowane. Zirytowana mówiła: *Muszą wyrównać się umiejętności kobiet*

i mężczyzn. Zacznie się wtedy równorzędna konkurencja i to dopiero będzie normalne [5, s. 65]. Upartymi dążeniami dokonała przełomu i otworzywszy kobietom drogę w najwyższe góry świata, zmieniała oblicze światowego himalaizmu. Miała odwagę stawić czoło nie tylko przepastnym skalnym ścianom, lecz także stereotypowemu postrzeganiu kobiety jako jednostki słabszej i ideowo zakorzenionej w domu, u boku męża i dzieci.

Bez wątpienia ogromny wpływ na złożoność i niebywałą siłę charakteru Wandy Rutkiewicz miało jej dzieciństwo, naznaczone szeregiem tragedii rodzinnych. Doświadczenie ich odcisnęło niemałe piętno na dorosłym życiu himalaistki. Pierwszym bolesnym przeżyciem była śmierć starszego brata. Zginął on podczas, popularnej wówczas wśród dzieci, zabawy materiałami wybuchowymi. Na jej oczach ludzie zbierali rozszarpane niewybuchem strzępy ciała. Obraz, który zobaczyła pięcioletnia wówczas Wanda, towarzyszył jej przez całe dorosłe życie. Podobnie jak rozpaczliwy płacz matki [6, s. 9].

Ojciec Wandy Rutkiewicz był typem samotnika w każdym aspekcie swojego życia. Wybrał mieszkanie z dala od swoich najbliższych. Sama himalaistka mówiła, że stworzył sobie własny, niedostępny dla innych świat [6, s. 10-11]. Nie ufał ludziom. W każdym człowieku dostrzegał nieuczciwość i dbałość wyłącznie o własne sprawy i interesy. Wanda była nim zafascynowana. Rozumiała dążenie ojca do wolności czy życia w samotności. Przemawiały do niej także motywy, które nim kierowały. Potwierdza to fakt, iż, jak sama podkreślała, miał on największy wpływ na jej osobowość. Był niezwykle ciekawy świata. Zaszczepił w Wandzie zamiłowanie do sportu, nauki i porządku [7, min 5:18-5:25]. Na swój sposób nie zaniedbywał dzieci. Dbał o ich aktywność fizyczną. Spędzał z Wandą i jej rodzeństwem czas, jeżdżąc na nartach, łyżwach czy sankach. Poświęcał córce na tej płaszczyźnie wiele uwagi. Wykształcił w niej cechy charakteru pomocne w efektywnym uprawianiu sportów oraz zaszczepił w niej miłość do gór. To jemu Wanda Rutkiewicz zawdzięczała pierwszą w życiu wycieczkę ponad niziny.

Będąc autorytetem córki, imponował jej swą siłą charakteru. Pokazał w superlatywach życie samotnika zdanego tylko na siebie. Wanda przejęła po nim skomplikowany charakter, stała się odporniejszą na przeciwności losu indywidualistką. Z dystansem zaczęła postrzegać ludzkie zachowania, jak zazdrość czy zawiść. Nie wnikając w ich przyczyny, coraz bardziej zaczęła oddalać się od społeczeństwa. Dążyła do tego, by być taka jak ojciec – silna i niezależna.

Niestety i w tym przypadku przyszło Wandzie zmierzyć się z ogromną tragedią. Jej ojciec został bowiem zamordowany w grudniu 1972 roku we własnym domu w Łańcucie. Sprawcami okazały się osoby, którym wynajął wcześniej część mieszkania. Zginął śmiercią tragiczną, uderzany przez cztery dorosłe osoby siekierami i nożami. Wanda, z racji tego, że była w rodzinie najsilniejsza psychicznie, po nakazie służb zidentyfikowała zwłoki ojca [7, min 6:20-6:45]. Wystąpiła wówczas także jako oskarżyciel posiłkowy w procesie przeciwko mordercom. W kontekście procesu padły z jej ust następujące słowa: *Widziałam tych ludzi i stwierdziłam, że skłonność do zbrodni jest niewykrywalna na twarzach tych, którzy żyją wśród nas* [6, s. 10].

Zasadne wydaje się stwierdzenie, iż mimo że z biegiem lat stopniowo wygaszał ból emocjonalny spowodowany traumatycznymi przeżyciami, jakich w latach młodości doświadczyła Wanda Rutkiewicz, to jednak dystans do ludzi, nieufność wobec nich i zobojętnienie pozostały w niej już na zawsze. Racje ojca okazały się w jej mniemaniu słuszne, a jego brak zaufania do ludzi – niebezpieczny. Z pewnością była to kolejna tragedia, która nieodwracalnie naznaczyła psychikę młodej kobiety. Życie mimowolnie zmusiło

Wandę Rutkiewicz, by – jako najsilniejsza osoba w rodzinie – weszła w rolę męża, ojca, przyjaciela i opiekuna [7, min 6:20-8:15].

Niewyobrażalne tragedie sprawiły, że Wanda Rutkiewicz nabrała niejako męskich cech charakteru. Stała się bardziej samodzielna i niezależna – jak za życia jej ojciec. Niczym mężczyzna pracowała przy generalnym remoncie domu, odkupiła go i spłacała rodzinne zobowiązania. Od czasów licealnych pracowała jako korepetytor przedmiotów ścisłych. Już wtedy była dobrze zorganizowana i z powodzeniem realizowała zamierzone cele. Wszystkie traumatyczne wydarzenia, których doświadczyła, podświadomie przesunęły granice typowej dla kobiety wrażliwej psychiki. Przeżywanie ich uświadomiło jej, że jest silniejsza, niż sama o sobie myślała, a także gotowa na więcej, niż skłonna była przypuszczać. Codziennosc życia w ubogiej, niepełnej rodzinie, dopełniona wieloma, wykraczającymi poza kobiece normy egzystencji, obowiązkami, sprawiła, że sama o sobie mówiła: *Zastanawiam się, czy gdybym była rozpieszczana, wszystko miałabym dostępne na zawołanie, byłabym zupełnie inna* [5, s. 25]. Naznaczona ciężkimi przeżyciami żywymi nigdy się jednak nie załamała i nie poddała. Każda życiowa zawilosc stanowiła dla niej motywację do bycia jeszcze silniejszą w zwalczaniu kolejnych życiowych trudności. Rozważania te stały się podwaliną późniejszej działalności wspinaczkowej Wandy Rutkiewicz. Podobnych emocji zaczęła bowiem szukać w obcowaniu z górami. Nie potrafiła już egzystować bez poczucia ryzyka. Zwykła mówić, że czuje smak życia tylko wtedy, gdy wie, że może je stracić. Będąc świadoma braku zrozumienia ze strony odbiorców, przekształciła swe myśli dotyczące celowości uprawiania wspinaczki w ideologię: *Nie uniknie się swojego losu. Najbardziej drażni ludzi to, że ryzykujemy życie dla czegoś, co wydaje się być kompletnie bezużyteczne, nikomu niepotrzebne. Ale może to jest potrzebne tym, którzy to robią? Może oni po prostu potrzebują tego, żeby żyć, żeby istnieć?* [5, s. 162]. Irytowała ją społecznie powszechna schematyczność i zaszufladkowanie. Brak zrozumienia dla idei, która oceniana jest w kategoriach nieużytecznych. Na każdym kroku podkreślała celowość wspinaczki w kontekście osób, które nie potrafią bez niej żyć. Stała się przez to w stosunku do gór wręcz zaborcza. Uważała, że *w góry powinni trafiać ludzie, dla których droga do gór nie jest prosta, którzy chcą się tam zmęczyć* [5, s. 55]. Potępiała tłumne wycieczki w Himalaje, będące efektem ofert biur podróży. Mawiała, że góry nie są dla wszystkich. Pragnęła wręcz utrudnić dostęp do nich osobom, które na kontakt z nimi nie zasłużyły. Motywowała to koniecznością okupienia go zmęczeniem, bólem i potem [5, s. 58]. Gloryfikowała góry jako środowisko szczególnie sobie bliskie, w którym nie ma miejsca na społeczeństwo z nizin, od którego tak bardzo stroniła.

4. Dwoistość charakteru Wandy Rutkiewicz

W niezwykle złożonym charakterze Wandy Rutkiewicz dopatrzeć się można swoistej zadaniowości, która stała się zapewne pokłosiem licznych traumatycznych przeżyć, z doświadczaniem których nie tylko efektywnie sobie radziła, ale też obracała je w swoją siłę. Zgodnie z zasadami pedagogiki, by wykształcić w dziecku siłę woli i silny charakter, należy przemycać w zabawie i pracy maksymalnie wiele sposobności do rozwoju. Wymaganie dobrowolnego wyłożenia sił umysłowych i fizycznych podczas różnorodnych aktywności wzmacnia pożądaną efekt. Badania dowodzą, że bez wyrażania oporu czy bez siły do walki młodzi ludzie stają się uzależnieni od wewnętrznych i zewnętrznych okoliczności [8, s. 29]. Wykształcenie silnej woli rozumowej jest zatem głównym środ-

kiem wyrabiania charakteru. Możliwość samodzielnego postępowania stawia się nad zbyt-
 teczny wyrażaniem dziecka w podejmowanych przez niego działaniach [9, s. 120].

Powyższe, choć czysto teoretyczne, rozważania zestawić można z życiem Wandy, które samo w sobie, poprzez liczne traumatyczne doświadczenia, stworzyło jej warunki do uczynienia swojego charakteru i osobowości niebywale silnymi. W młodym wieku stała się głową rodziny, a sytuacja zmusiła ją do bycia odpowiedzialną nawet za swoją matkę. Wanda udźwignęła ten ciężar. Granice jej komfortu psychicznego zostały mocno przesunięte za sprawą przebytych doświadczeń, co w efekcie przełożyło się również na kwestie ujmowane w ujęciu socjologicznym. Od najmłodszych lat wyróżniała się wśród rówieśników zaradnością i odpowiedzialnością. Naukę w szkole rozpoczęła od drugiej klasy, rok przed rówieśnikami, gdyż osłuchana była z wiedzą starszego brata. Rodzice zataili jej prawdziwy wiek, by umożliwić edukację na wyższym poziomie. Sama, wspominając ten czas, mówiła:

Przez to, tak mi się wydaje, moje dzieciństwo było bardziej intensywne. Poważne sprawy przychodziły mi łatwo jak zabawa. Może okres mojego dzieciństwa był zbyt krótki i z tego powodu nie wyszłam z wieku dziecięcego? Czasami tak żartuję i służy mi to jako wymówka, że dlatego nie zajmuję się życiem na poważnie jak inni [6, s. 13].

Wanda Rutkiewicz w słowach tych, być może mimowolnie, przekazała, że zdaje sobie sprawę, iż według opinii publicznej jej egzystencja może budzić szereg zastrzeżeń i wątpliwości co do słuszności priorytetów i podejmowanych decyzji. Niejednokrotnie w wywiadach pytana była o chęć zmiany stylu życia na bardziej domowy i przyziemny, jak też perspektywę posiadania rodziny, z macierzyństwem w włącznie. Można odnieść wrażenie, że Wanda Rutkiewicz czuła się przytłoczona ocenami osób, które nie współodczuwały z nią, tym samym nie pojmując kierujących nią motywów i uczuć. Starła się nie wdawać w dyskusje dotyczące swoich wyborów, gdy widziała brak perspektyw zrozumienia u współrozomówców. Okoliczności te sprawiały, że była wycofana, wręcz nieśmiała. Z cierpliwością odpowiadała na niejednokrotnie krzywdzące ją pytania. Można odnieść wrażenie, że jako osobie zamkniętej w sobie łatwiej było jej przytaknąć dla usatysfakcjonowania współrozomowcy niż iść w zaparte i tłumaczyć coś, czego dana osoba i tak nie zrozumie. Podobne próby wyjaśnienia życia himalaisty podjął niegdyś Piotr Pustelnik: *Ludzi można podzielić na dwa rodzaje: na tych, którym nie trzeba tej pasji tłumaczyć, i na tych, którym się jej nie wytłumaczy [10].*

Można wnioskować, że będąc niebywale silną w górach kobietą, zwyczajnie unikała bycia skrzywdzoną przez ludzi oceniających ją na nizinach przez pryzmat zagadnień tak im odległych, że wręcz niemożliwych do pojęcia. Nieprzychylnie opinie nie tylko nie pomagały w działalności wspinaczkowej, ale wręcz ją utrudniały. Wzbudzały wyrzuty sumienia oraz krzewiły narastające wątpliwości w kontekście słuszności obranej w życiu drogi i całkowitemu jej podporządkowaniu. Jednak przebywanie wśród osób żyjących w podobny sposób ucinało wszelkie zwątpienia Wandy Rutkiewicz i motywowało ją do dalszej pracy nad efektywnością podjętych działań. Poczucie bycia negatywnie ocenianą i wszelkie próby ingerencji w jej życie były natomiast jednymi z czynników, które utwierdzały ją w słuszności wyboru egzystencjalnej drogi. W tematach poruszanych w górach, nawet tych konfliktogennych, czuła się, w przeciwieństwie do przyziemnych relacji międzyludzkich, dobrze i pewnie. Tam nie szła na ustępstwa. Była wówczas

pewna siebie, nieustępliwa i twarda. Nikogo nie udawała i nikomu nie musiała ulegać. Niejednokrotnie występowała przeciwko wszystkim pozostałym uczestnikom wypraw. Przykład ten pokazuje, jak skrajnie różne zachowania mogą cechować jedną osobę, determinowaną przez wpływ skrajnie odmiennych środowisk i okoliczności.

Relacjom międzyludzkim z jej udziałem z pewnością nie sprzyjał fakt, iż była niezwykle konfliktogenna. Sama o sobie mówiła:

(...) Gdybym potrafiła być po prostu miłsza, problem by nie powstał, ale ja nie umiem grać. W chwili gdy dochodzi do bezpośredniego konfliktu, dla mnie sytuacja staje się jasna - to jest mój przeciwnik, ja jestem po drugiej stronie i koniec. Nie potrafię w takich momentach spełniać łagodzącej roli [5, s. 155].

Wanda Rutkiewicz miała bardzo złożoną osobowość, która niejednokrotnie warunkowała skrajnie odmienne postawy i rozważania, typowe dla jej wypowiedzi. Można odnieść wrażenie, że zdarzało jej się toczyć walkę emocjonalną samej ze sobą. Dusza niepoprawnej romantyczki ścierała się na co dzień z twardo stąpającą po ziemi kobietą o niebywale silnym charakterze i niezłomnej osobowości. Była typem introwertyka, który dobrze czuje się sam na sam ze swoimi myślami i pomysłami. Nie umiała otworzyć się na matkę, rodzeństwo czy kolegów. Podkreślała, że każdy w jej rodzinie miał swoje życie, które przez resztę członków było akceptowane, ale nikt nie przekraczał granicy osobistego komfortu, tym samym nie wchodząc wzajemnie w swoje odrębności. Wanda Rutkiewicz nie znosiła poruszania tematów intymnych nawet z najbliższymi. Uważała, że pewne zagadnienia nigdy nie powinny opuszczać strefy myśli. Łatwiej przychodziło jej to natomiast w stosunku do obcych osób, w rozmowie z którymi, uznając, że jej nie znają, nie obawiała się oceniania czy krytykowania:

Ja po prostu jestem w gruncie rzeczy śmiesznie skryta, to znaczy o pewnych rzeczach mogę mówić z ludźmi obcymi, ale nie mogę opowiadać ich tym, z którymi przebywam na co dzień, bo wydaje mi się, że informacja puszczone w świat trafia na anonimowych odbiorców, dla których również i ja jestem anonimowa, nawet jeżeli moje nazwisko jest znane. Ja tych ludzi nie spotkam i nie wraca do mnie echo tego, co powiedziałam. Natomiast w kręgu rodzinnym istnieje bezustanna konfrontacja wypowiedzianych słów z tym, co powiem potem i z realiami domu, z codziennością. A ta jest czasami bardzo bolesna i poniżająca [5, s. 35].

Cechował ją także emocjonalny ekshibicjonizm, którym do minimum ograniczała uzewnętrznienie swoich słabości. Podobnie postrzegała okazywanie uczuć, nawet w stosunku do swej najbliższej rodziny. Nie była w stanie uzewnętrznic bliskości czy stworzyć emocjonalnej relacji. Wszystkich trzymała na dystans, jakby bała się zaufać, a tym samym okazać swoje słabości, które w przyszłości mogłyby zostać użyte przeciwko niej. Pragnęła pozostać wolna i niezwiązana z nikim. Rodzinę także postrzegała jako zagrażającą jej niezależności. Bliskość emocjonalna oznaczała dla niej obowiązek dania w relacji czegoś od siebie, a od tego już blisko do ingerencji osób, które mogłyby czegoś od niej wymagać. Mówiła, że gdyby którykolwiek z domowników próbował ją ograniczyć, przyjęłaby to jako atak na siebie. Uczucia postrzegała jako wynik racjonalnego przywiązania i związanej z tym świadomości, a nie spontanicznego i bezwarunkowego odczuwania.

Wanda Rutkiewicz szybko zorientowała się, że powroty z gór nie sprzyjają jej szczęściu. Coraz trudniej było jej się odnaleźć wśród ludzi, w ich codziennych okolicznościach.

Miała niezwykle silny i nieugięty charakter. Fakt ten wyzwolił w niej wewnętrzną potrzebę walki, której smak poznała w górach. Nie potrafiła egzystować w mieście, nie mogąc znaleźć sobie miejsca i satysfakcjonującego ją zajęcia. Wybitny himalaista Andrzej Zawada przyznał po latach, że nikt ze środowiska wspinaczy nie zdawał sobie wówczas sprawy, że ta *spokojna, trochę jakby z innej epoki dziewczyna ma żelazny charakter, ogromną siłę woli i potrafi być niezmiernie zdyscyplinowana w działaniu. W górach czuła wolność* [11]. Alpinizm był dla Wandy Rutkiewicz pasją tak wielką, że ogamął dosłownie wszystko w jej życiu. Zrezygnowanie z niego równoznaczne było z rezygnacją z własnego życia [12, min 27:53-28:05].

Bardzo ważnym elementem osobowości Wandy Rutkiewicz było wychodzenie poza świat rzeczywisty. Mistyka i filozofia towarzyszyły jej w codziennym życiu. W nich szukała ukojenia i siły. Można dopatrzeć się także elementów pozakulturowych, czy nawet metafizycznych, dopełniających jej egzystencję, jak np. życie zgodne z wytycznymi kalendarza tybetańskiego lub odczytywanie znaków z gwiazd. Jej bóstwem była najczystsza w formie natura, z którą miała okazję na co dzień obcować. Świat rzeczywisty stanowił dla niej jedynie odskocznię od transcendentnej, w odczuciu Wandy Rutkiewicz, natury. Zwykła uwalniać się od niego choćby poprzez słuchanie muzyki przestrzeni autorstwa japońskiego kompozytora Kitaro czy szwajcarskiego muzyka Vollenweidera. Muzyka pozwalała himalaistce zapomnieć o egzystencji z dala od gór, a wręcz chwilowo egzystować w niebycie.

5. Inne oblicza Wandy Rutkiewicz

Wanda Rutkiewicz miała duszę romantyczki. Woląla jednak być postrzegana przez ogół społeczeństwa jako kobieta twardo stąpająca po ziemi i racjonalna. Być może przyczyną tego był strach przed uzewnętrznieniem się. Miała obawy, że odbierana będzie jako osoba zbyt sentymentalna i wrażliwa. Przez to mogła okazać się łatwiejszym celem ludzkiego okrucieństwa. W każdej dziedzinie życia chciała wzbudzać wrażenie osoby rzeczowej i odpornej psychicznie poprzez swoją obojętność. W swych wypowiedziach unikała nawet przymiotników. Barbara Rusowicz, autorka książek o Wandzie Rutkiewicz, wspomniała niegdyś o częstych praktykach himalaistki związanych z usuwaniem tej części mowy z jej wypowiedzi: *O intymnych rzeczach nie można rozmawiać. Ponieważ jeśli ktoś naprawdę mocno czuje i kocha, nie potrzebuje się dzielić tą prawdą z innymi. Nie potrzebuje tych przymiotników* [5, s. 199]. Pragnęła, w całym swym wyrafinowaniu i wyglądzie eleganckiej kobiety, być jak mężczyzna. Wszystko w jej życiu było dokładnie przemyślane i swoiście racjonalne. Można odnieść wrażenie, że przez brak spontaniczności była w wywiadach poniekąd aktorką. Mówiła tyle, ile chciała. Nie uzewnętrzniała się zbyt, co mogło być powodem postrzegania jej jako osoby wyrachowanej i chłodnej. Opanowanie i wyważenie zauważyć można w zdecydowanej większości wypowiedzi Wandy Rutkiewicz. Jej przemyślenia pozbawione są zazwyczaj zbędnych, w mniemaniu autorki, subiektywizmów. Przedstawiają jedynie istotę zagadnienia, nie uzewnętrzniając emocji i odczuć z nim związanych. Mimo to w wypowiedziach Wandy Rutkiewicz odczuwalne jest wszechobecne egzystencjalne bogactwo i elegancja:

Człowiek jest już taki, że robi rzeczy niepotrzebne. Czasem naraża własne życie. Należymy do cywilizacji, która zabija samą siebie. Mi się wydaje, że nie zmienimy natury ludzkiej, oczekując, że w sytuacji zagrożenia ona będzie uciekać z tych sytuacji. W górach wszystko jest bardziej wyraziste i charaktery ludzkie są albo

białe, albo czarne, złe, dobre, nie ma półcieni i półtonów. Myślę, że również w takim samym stopniu możemy przekazywać nasze wrażenia, nasze przeżycia tutaj ludziom na dole. Będą mówić o wielkich radościach lub będą mówić o naszych wielkich tragediach. Bo tylko wielkie emocje interesują innych ludzi spoza naszego kręgu. I prawdą jest, że chętnie opowiada się o radościach, natomiast być może ludzie chętniej słuchają o tragediach [12, min 8:36-9:45].

Temat śmierci często poruszany był w wypowiedziach Wandy Rutkiewicz. Niejednokrotnie prowokowany podczas wywiadów przy okazji tragicznych wypadków (jako nieodłączny element działalności wysokogórskiej). Mimo iż można przypuszczać, że był on przez himalaistkę oswojony, bo towarzyszył jej od najmłodszych lat życia, to jednak za każdym razem budził emocje i wyzwał wrażliwość oraz współczucie. W jednym z prywatnych listów, który Wanda Rutkiewicz napisała z wyprawy do sekretarz Polskiego Związku Alpinizmu, Hanny Wiktorowskiej, uzewnętrzniła swoje odczucia odnośnie do śmierci rodaków w Himalajach: *Dowiedziałam się, że pod Everestem zginęło pięciu Polaków. (...) Jakby grom we mnie strzelił. Sama siebie oszukuję, że może to nieprawda, że może nie Polacy, ale przecież wiem, że złe wieści są zazwyczaj prawdziwe [13].*

Zauważyć można rozbieżności w wypowiedziach himalaistki dotyczące tematu śmierci w kontekście jej samej. Z jednej strony wydawała się ona pogodzona z romantyczną śmiercią w górach i poniekąd oczekiwała jej, jako ratunku przed końcem życia skalanym starościami i chorobą. Z drugiej jednak – zapewniała o chęci bytu ziemskiego. Niezmiennie nie zamierzała jednak rezygnować ze wspinaczki z powodu niebezpieczeństwa z nią związanego. Mimo iż liczyła się z nim nieustannie, to traktowała go jako jeden z elementów składowych jej życia. Istotą himalaizmu jest bowiem przekraczanie granic, a co się z tym wiąże – igranie ze śmiercią i balansowanie na skraju istnienia. Satysfakcja, gdy wychodzi się z tej walki zwycięsko, jest nieprawdopodobnie wielka [5, s. 203-204].

6. Podsumowanie

Wybitne osiągnięcia wspinaczkowe Wandy Rutkiewicz warunkowane były przede wszystkim jej niezwykle skomplikowanym charakterem i wręcz męskimi cechami osobowości. Te wykreowały się w niej wskutek życiowych, niejednokrotnie, traumatycznych, doświadczeń. Przyzwyczajona do ciągłego przekraczania sfer własnych możliwości oraz nieustannego pokonywania życiowych przeszkód, podświadomie wykształciła w sobie ogromną siłę osobowości, upartość i niezależność. Bez ustanku rozszerzała granice swego komfortu, poszukując coraz to mocniejszych wrażeń, czego efektem stały się przemiany osobowościowe, warunkowane m.in. zmianami środowiska. Analiza archiwalnych wypowiedzi himalaistki pozwala dostrzec wielowymiarowość jej charakteru w zależności od rzeczywistości, w której akurat przebywała. Niezwykle silna relacja z górami sprawiła, iż Wanda Rutkiewicz nieustannie balansowała na granicy dwóch, w jej mniemaniu, nieprzenikających się, światów. Uważała się częścią jedynie tego wysokogórskiego. W nim czuła bowiem spełnienie, szczęście i treść życia, jakiej w nizinach zaznać nie umiała.

Awangardowe podejście do himalaizmu i nieustanne przekraczanie granic doprowadziły Wandę Rutkiewicz do przełomu w kobiecej wspinaczce. Poczynania Polki śledził wówczas cały świat. Swym urokiem osobistym i zaskakującymi osiągnięciami zyskała sympatię zagranicznych mediów i ich odbiorców na całym świecie. Do dnia dzisiejszego jawi się na arenie międzynarodowej jako bohaterka kobiet. Otworzyła bowiem drogę

płci pięknej do gór najwyższych, które wówczas jawiły się jako zawłaszczone przez mężczyzn. W trakcie siedemnastu lat swej himalajskiej działalności uczestniczyła w dwudziestu dwóch ekspedycjach, zdobywszy tym samym osiem z czteremastu największych szczytów świata. Wanda Rutkiewicz zaginęła 12 maja 1992 roku na stokach Kanczen-dzongi – himalajskiej góry, o której zwykle się mawiać, że nie lubi kobiet. Umarła tak, jak żyła – w tajemniczej i metafizycznej aurze. Jej awangardowe podejście do świata gór oraz związanych z nimi wartości, filozofii i ideologii za sprawą jej silnego charakteru i siły przebicia niewątpliwie wykreowało ponadczasowe dziedzictwo. Dla wielu nieprzerwanie jest ikoną sportu, himalaizmu, inspiracją i niepodważalnym autorytetem. Osobą, która przełamała stereotyp myślenia o kobiecie w polskiej kulturze.

Literatura

1. Witek E., *Uchwała Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 października 2021 r. w sprawie ustanowienia roku 2022 Rokiem Wandy Rutkiewicz*, www.orka.sejm.gov.pl/proc9.nsf/uchwaly/1194_u.htm, [data dostępu: 4.09.2023].
2. Toporowicz K., *Elementy metodologii badań historycznych w naukach o kulturze fizycznej*, [w:] Grabowski H. (red.), *Metody empiryczne w naukach o kulturze fizycznej*, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha, Kraków 1996, s. 130.
3. Topolski J., *Metodologia historii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1968, s. 276-318.
4. *Z góry widać lepiej. Wanda Rutkiewicz. Opowieść o kobiecie niezwyklej*, reż. Kowalski B., Polska 2022, 76 min, barwny.
5. Rusowicz B., Bandurska J., *Więcej o Wandzie Rutkiewicz*, Wydawnictwo Comer, Toruń 1997, s. 25-204.
6. Rusowicz B., *Wszystko o Wandzie Rutkiewicz. Wywiad rzeka Barbary Rusowicz*, „Comer & Ekolog”, Toruń–Piła 1992, s. 9-35, 155.
7. *Karawana marzeń*, reż. Kłosowicz M., Polska 2007, 44 min, barwny, www.youtube.com/watch?v=wzPYoIK_7U0&t=683s [data dostępu: 4.09.2023].
8. Ciemniewski J., *Poznanie i kształcenie charakteru*, Nakł. Księgarni Św. Wojciecha, Poznań 1926.
9. Dittes F., *Ogólne zasady pedagogiki dotyczące wykształcenia umysłu, uczuć, moralności i religijności*, Wydawnictwo Przeglądu Tygodniowego, Warszawa 1883, s. 120.
10. Pustelnik P., *Sztuka życia. Sztuka umierania. O tym, co pcha w góry*, www.national-geographic.pl/galeria/sztuka-zycia-sztuka-umierania-o-tym-co-pcha-w-gory/o-tym-co-pcha-w-gory-najpiekniejsze-gorskie-cytaty-15, [data dostępu: 10.09.2023].
11. Zimoch T., *Wypowiedzi na posiedzeniach Sejmu, Posiedzenie nr 54 w dniu 12-05-2022 (2. dzień obrad)*, www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/wypowiedz.xsp?posiedzenie=54&dzien=2&wyp=227&view=1, [data dostępu: 11.09.2023].
12. *Ślady na śniegu*, reż. Heflich W., Polska 1990, 30 min, barwny, www.sport.tvp.pl/30575635/wanda-rutkiewicz-k2-i-mount-everest-reportaz [data dostępu: 12.09.2023].
13. List Wandy Rutkiewicz do Hanny Wiktorowskiej z 3.07.1989, Archiwum Muzeum Sportu i Turystyki w Warszawie, Arch. 7521, [data dostępu: 2.08.2022].

Różne osobowości Wandy Rutkiewicz

Streszczenie

Autorka w rozdziale „Różne osobowości Wandy Rutkiewicz” proponuje analizę osobowości polskiej himalaistki. Dotychczasowe opracowania dotyczące problematyki światowej sławy sportsmenki skupiają się przede wszystkim na jej życiorysie i wybitnych wysokogórskich sukcesach. Pomijają one natomiast aspekt zależności przyczynowo-skutkowych, które pchnęły Wandę Rutkiewicz tak daleko i tak wysoko. Bez wątpienia była himalaistką, której sukcesy pozwoliły na zawsze zapisać się jej na kartach historii światowego sportu. Ana-

lizując jednak całokształt jej sylwetki, także jako sportowca, nie sposób pominąć faktu, iż wspomniane, nadzwyczaj wybitne, wspinaczkowe osiągnięcia warunkowane były wieloma względami, nie tylko natury fizycznej, lecz przede wszystkim psychicznej. Tak efektywne uprawianie wspinaczki wysokogórskiej oraz bliskich jej aktywności warunkował bowiem przede wszystkim niezwykle skomplikowany charakter himalaistki oraz wielowymiarowa osobowość, których źródeł dopatrywać się należy w traumatycznych doświadczeniach z dzieciństwa. Celem rozdziału jest zatem próba zapełnienia luki w rozważeniach dotyczących analizy osobowości Wandy Rutkiewicz oraz wskazanie źródła jej złożoności. Szczególnie istotna jest dwoistość charakteru himalaistki w kontekście zmian środowiska, w którym akurat przebywała. Analiza materiałów źródłowych i poddanie jej krytyce źródeł dowodzą, że w otoczeniu wysokogórskim przejawiała ona zupełnie inne cechy charakteru i osobowości niż podczas przebywania na nizinach. Wanda Rutkiewicz uważała życie codzienne za nudne i bez wyrazu. Nie potrafiła doszukać się w nim satysfakcjonującej jej treści, którą czuła w korelacji z górami i wszechobecną tam naturą. Podkreślała tym samym istnienie jakby dwóch równoległych, nieprzenikających się światów: świata ludzi gór oraz tego pozostawionego przez nich innym ludziom na nizinach. Bez ustanku rozszerzała granice swego komfortu, poszukując coraz to mocniejszych wrażeń, czego efektem stały się nieodwracalne przemiany osobowościowe. Analiza archiwalnych materiałów dotyczących himalaistki pozwala dostrzec wielowymiarowość jej charakteru w zależności od rzeczywistości, w której akurat przebywała. Niezwykle silna korelacja z górami sprawiła, iż Wanda Rutkiewicz uważała się za integralną część jedynie tej wysokogórskiej rzeczywistości. W niej czuła bowiem spełnienie, szczęście i smak życia, jakiego w nizinach zaznać nie umiała. Rozdział podzielony został na pięć części. Po wprowadzeniu przytoczone zostały wydarzenia z życia Wandy Rutkiewicz, które zaważyły na jej osobowości. Kolejno ukazana została dwoistość jej charakteru w kontekście świata wysokogórskiego oraz nizinnego, dopełniona o mniej znane aspekty jej tożsamości. Całość wieńczy podsumowanie treści i zakończenie jasno wskazujące na zasadność tezy dotyczącej wielowymiarowości osobowości polskiej himalaistki.

Słowa kluczowe: wspinaczka, sport, góry, psychologia, feminizm

Various personalities of Wanda Rutkiewicz

Abstract

Author in the chapter „Different personalities of Wanda Rutkiewicz”, proposes an analysis of the personality of the Polish climber. Previous studies on the issues of the world-famous sportswoman focus primarily on her biography and outstanding alpine successes. However, they omit the aspect of cause and effect relationships that pushed Wanda Rutkiewicz so far and so high. Undoubtedly, she was a Himalayan climber whose successes allowed her to enter the history of world sport forever. However, when analyzing her overall figure, also as an athlete, it is impossible to overlook the fact that the mentioned, extremely outstanding climbing achievements were conditioned by many factors, not only of a physical nature, but above all mental. Such effective practice of high-mountain climbing and the surrounding activities was primarily conditioned by the extremely complicated nature of the climber and multidimensional personality, the sources of which should be sought in traumatic childhood experiences. The aim of the chapter is therefore an attempt to fill the gap in the considerations regarding the analysis of Wanda Rutkiewicz's personality and to indicate the source of its complexity. The duality of the mountaineer's character in the context of changes in the environment in which she was staying is particularly important. The analysis of source materials and subjecting her to the criticism of sources prove that in the high mountain environment she displayed completely different character and personality traits than during her stay in the lowlands. Wanda Rutkiewicz considered everyday life boring and expressionless. She was unable to find a satisfying content in it, which she felt in correlation with the mountains and the ubiquitous nature there. Thus, she emphasized the existence of two parallel, non-interpenetrating worlds: the world of mountain people and the one they left to other people in the lowlands. She was constantly expanding the limits of her comfort, looking for more and more powerful sensations, which resulted in irreversible personality changes. The analysis of archival materials about the climber allows us to see the multidimensionality of her character depending on the reality in which she was staying. Extremely strong correlation with the mountains meant that Wanda Rutkiewicz considered herself an integral part of this high-mountain reality. In it she felt fulfillment, happiness and a taste of life that she could not experience in the lowlands. The chapter is divided into five parts: after the introduction, events from the life of Wanda Rutkiewicz that influenced her personality were quoted. Subsequently, the duality of her character was shown in the context of the high-mountain and lowland world, complemented by less known aspects of her identity. The whole is crowned with a summary of the content and conclusion clearly indicating the validity of the thesis regarding the multidimensional personality of the Polish mountaineer.

Keywords: climbing, sport, mountains, psychology, feminism

Związek między zachowaniami zdrowotnymi, poziomem stresu a składem ciała wśród studentów kierunku pielęgniarstwo

1. Wprowadzenie

Zachowania zdrowotne kształtują się już od najmłodszych lat życia, a czynnikami, które mają wpływ na ich formowanie, są wzorce spotykane w domu, w szkole, wśród lokalnej społeczności, a także w mediach. Duże znaczenie w podejmowaniu zachowań zdrowotnych ma również sytuacja ekonomiczna, cechy osobowości oraz styl życia jednostki. Przegląd piśmiennictwa wskazuje, że istnieje wiele różnych definicji zachowań zdrowotnych. Jedną z nich opisuje zachowania zdrowotne jako postępowanie, które w sposób bezpośredni albo pośredni wywiera wpływ na zdrowie jednostki lub całego społeczeństwa [1].

Postępujący rozwój cywilizacji, szybkie tempo życia oraz występowanie patologicznych zjawisk znacznie przyczyniły się do wzrostu sytuacji stresowych, jakie spotykają człowieka [2]. Długotrwałe oddziaływanie stresu na organizm znacznie obniża jego odporność, zwiększa ryzyko rozwoju różnych chorób, np. układu krążenia, przewodu pokarmowego oraz układu nerwowego. Sytuacje stresowe mogą być również przyczyną wystąpienia bezsenności, depresji lub nerwicy [3]. Stres jest zjawiskiem indywidualnym, ludzie reagują na sytuacje stresowe w odmienny, specyficzny dla danej jednostki sposób. Umiejętność radzenia sobie ze stresem jest jednym z wyznaczników prozdrowotnego stylu życia. Według teorii opracowanej przez Selye'go stres jest definiowany jako każda nieswoista reakcja organizmu występująca w odpowiedzi na działanie stresorów, czyli czynników wpływających na równowagę organizmu [4]. Do stresorów zalicza się czynniki środowiskowe, psychologiczne i społeczne. Podejmowanie próby poradzenia sobie ze stresem jest naturalnym zjawiskiem zachodzącym u ludzi zdrowych w konsekwencji zaistnienia czynników stresogennych. Lazarus i Folkman twierdzą, iż proces radzenia sobie ze stresem polega na stałym podejmowaniu wysiłków behawioralnych i poznawczych mających na celu opanowanie wymagań uważanych za przekraczające zasoby jednostki [5].

Zdrowie uważane jest za jedną z najważniejszych wartości w życiu człowieka. Jego stan zależy w dużej mierze od decyzji i działań, które ludzie podejmują na co dzień. Do-

¹ kamila.rachubinska@pum.edu.pl, Katedra i Zakład Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie.

² daria.schneider.matyka@pum.edu.pl, Katedra i Zakład Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie.

³ anna.cybulska@pum.edu.pl, Katedra i Zakład Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie.

⁴ natalia.cabanek@pum.edu.pl, Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie.

⁵ elzbieta.grochans@pum.edu.pl, Katedra i Zakład Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie.

brostan biopsychospołeczny znacząco podnosi jakość życia oraz wpływa na prawidłowe funkcjonowanie zarówno pojedynczej jednostki, jak i całego społeczeństwa. Studenci to grupa osób charakteryzująca się dużym natłokiem obowiązków, a co za tym idzie – stresogennym trybem życia. Przejawiają oni wiele zachowań, które nie zawsze mają korzystny wpływ na stan zdrowia.

Czas spędzony na studiach jest uważany za okres szczególnie ważny dla studentów, ponieważ po raz pierwszy mają oni okazję prowadzić życie z dala od rodziny, jak i odczuwać znaczną presję w związku z obowiązkami akademickimi. Okoliczności te mogą mieć wpływ na ich styl życia [6, 7]. Niektórzy badacze wykazali, że studenci pielęgniarstwa zmniejszają swoją mobilność fizyczną i zwiększają prawdopodobieństwo spożywania niezdrowego jedzenia oraz przybierania na wadze w obliczu wysokiego poziomu stresu związanego z egzaminami i szkoleniem klinicznym [8-11]. W zakresie aktywności fizycznej Mazurek i wsp. [12] potwierdzili te wnioski, pokazując, że 70% uczniów prowadzi siedzący tryb życia z niskim poziomem aktywności fizycznej, natomiast Polat i wsp. [13] argumentowali, że uczniowie nie zmieniają zakresu swojej aktywności fizycznej. Jeśli chodzi o nawyki żywieniowe, García-Meseguer i wsp. [14] wykazali, że wysoki odsetek uczniów o dobrych nawykach żywieniowych był skłonny spożywać trzy posiłki dziennie, natomiast Alpar i wsp. [15] twierdzili, że odżywianie studentów poprawiało się w miarę zbliżania się do ukończenia studiów, chociaż później uległo pogorszeniu.

W literaturze dotyczącej studentów pielęgniarstwa Hsiao i wsp. [16] zaobserwowali poprawę nawyków żywieniowych, ale nie aktywności fizycznej podczas studiów. Hui [17] stwierdził, że istnieje zmienna tendencja w nawykach zdrowotnych studentów pielęgniarstwa, z poprawą w ciągu pierwszych dwóch lat, a następnie spadkiem. W podobnym badaniu Shriver i Scott-Stiles [18] porównali nawyki zdrowotne studentów pielęgniarstwa z ich rówieśnikami niestudującymi pielęgniarstwa i odkryli, że zachowania zdrowotne studentów pielęgniarstwa wykazywały większą poprawę w trakcie ich studiów niż innych studentów.

Wydziały pielęgniarstwa dysponują dużymi możliwościami w kwestii tworzenia programów dotyczących promocji zdrowia i zapobiegania chorobom oraz wspierania ich [19-21]. Istnieją pewne dowody wskazujące, że interwencja takich wydziałów może skutkować możliwością odwrócenia niezdrowego stylu życia, zanim studenci staną się profesjonalistami. W badaniach opublikowanych przez Stark i wsp. [22] oraz Ziccardi i wsp. [23] ukazano, że podkreślanie zachowań prozdrowotnych w programach nauczania pielęgniarstwa może mieć wpływ na chęć studentów pielęgniarstwa do zmiany dotychczasowego niezdrowego stylu życia na bardziej prozdrowotny. Zainteresowanie zagadnieniami dotyczącymi zdrowia oraz chęć poznania stylu życia preferowanego przez studentów przyczyniły się do podjęcia badań w tym zakresie. Celem pracy była analiza zachowań zdrowotnych podejmowanych przez studentów pielęgniarstwa Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego.

2. Materiał i metody

2.1. Przebieg i organizacja badań

Niniejsze badania zostały przeprowadzone w okresie od czerwca do października 2021 roku. Grupa badanych liczyła 137 studentów I, II i III roku pierwszego stopnia oraz I roku drugiego stopnia Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie kształcących się na kierunku pielęgniarstwo, którzy wyrazili zgodę na badanie. W pracy posłu-

żono się metodą sondażu diagnostycznego, stosując ankietę jako technikę badawczą oraz badanie pomiarowe wykonane przy użyciu analizatora składu ciała Jawon Medical IOI-353. Przed przystąpieniem do realizacji projektu uzyskano akceptację Komisji Bioetycznej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie (Uchwała nr KB-0012/46/01/2013). Badania przeprowadzono zgodnie z zasadami zawartymi w Deklaracji helsińskiej. Udział w projekcie był dobrowolny i anonimowy. Respondenci zostali poinformowani o możliwości rezygnacji z udziału w badaniu na każdym jego etapie. Przed przystąpieniem do badania respondenci uzyskali informację o celu wykonywanych badań, możliwości ich przerwania oraz anonimowości.

2.2. Zastosowane metody i narzędzia badawcze

Do badań wykorzystano standaryzowane narzędzia badawcze: kwestionariusz Skala Odczuwanego Stresu (PSS-10, ang. *Perceived Stress Scale-10*) i Inwentarz Zachowań Zdrowotnych (IZZ), a także kwestionariusz ankiety własnej.

Autorski kwestionariusz ankiety zawierał 21 pytań zamkniętych oraz otwartych. Pierwsze pytania odnosiły się do danych socjodemograficznych takich jak: wiek, płeć, wykształcenie, stan cywilny i miejsce zamieszkania, a także kierunek i rok studiów. Kolejne pytania dotyczyły między innymi: przestrzegania prawidłowych nawyków żywieniowych, aktywności fizycznej, profilaktyki zdrowotnej, metod radzenia sobie ze stresem, oceny własnego stanu zdrowia oraz harmonogramu studiów. Wszystkie te pytania miały na celu dostarczenie danych niezbędnych do określenia rodzaju działań zdrowotnych podejmowanych przez badanych studentów.

Kwestionariusz PSS-10 (Skala Odczuwanego Stresu) został zastosowany w celu oceny natężenia stresu odczuwanego przez respondentów w ciągu ostatniego miesiąca. Narzędzie to zostało opracowane przez Cohena, Kamarcka i Mermelsteina. Składa się z 10 pytań zamkniętych dotyczących aktualnych odczuć związanych ze zdarzeniami i problemami, które dotknęły badaną osobę, a także zachowaniami i sposobami radzenia sobie z nimi. Zadaniem osoby badanej jest udzielenie odpowiedzi, na każde z tych pytań z zastosowaniem czterostopniowej skali, gdzie: 0 – nigdy, 1 – prawie nigdy, 2 – czasem, 3 – dość często, 4 – bardzo często. Uzyskany wynik, czyli suma zdobytych punktów (od 0 do 40), umożliwia ocenę stopnia nasilenia stresu. Im wyższy jest wynik, tym odczuwanie stresu jest silniejsze. Po przekształceniu wyników na standaryzowane jednostki stenowe interpretuje się je w następujący sposób: od 1 do 4 stena – niski poziom odczuwania stresu, 5 i 6 stena – poziom przeciętny, od 7 do 10 stena – poziom wysoki [24-27].

Inwentarz Zachowań Zdrowotnych, składający się z 24 stwierdzeń dotyczących różnego rodzaju zachowań związanych ze zdrowiem, został opracowany przez Z. Juczyńskiego. Respondenci udzielają odpowiedzi w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza prawie nigdy, a 5 – prawie zawsze, określając częstotliwość podejmowania wybranych działań na rzecz zdrowia. Kwestionariusz ten pozwala na ocenę wskaźnika nasilenia zachowań sprzyjających zdrowiu, a także nasilenia wskaźników czterech kategorii zachowań zdrowotnych, takich jak: zachowania profilaktyczne, prawidłowe nawyki żywieniowe, pozytywne nastawienie psychiczne oraz praktyki zdrowotne. Wartość ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych wynosi od 24 do 120 punktów. Im wyższa jest wartość tego wskaźnika, tym większa jest deklaracja podejmowanych zachowań zdrowotnych [28-30].

Badanie oceny składu ciała przeprowadzono z wykorzystaniem metody bioimpedancji elektrycznej za pomocą specjalistycznego urządzenia Jawon Medical IOI-353. Metoda

ta jest bezinwazyjnym, wiarygodnym i skutecznym sposobem oceny składu ciała. Analizator ten umożliwił uzyskanie takich danych antropometrycznych respondentów jak:

- masa ciała rzeczywista (kg);
- MBF (ang. *mass of body fat*) – masa tkanki tłuszczowej (kg);
- LBM (ang. *lean body mass*) – masa tkanki beztłuszczowej (kg);
- poziom zawartości wisceralnej tkanki tłuszczowej (kg);
- AMB (ang. *age matched of body*) – wiek metaboliczny (w latach);
- BMI (ang. *body mass index*) – wskaźnik masy ciała (kg/m^2);
- BMR (ang. *basal metabolic rate*) – podstawowa przemiana materii (kcal);
- masa tkanki kostnej (kg);
- SIM (ang. *soft lean mass*) – masa tkanki mięśniowej (kg);
- TBW (ang. *total body water*) – zawartość procentowa wody w organizmie (%);
- ECW (ang. *extra cellular water*) – stosunek wody pozakomórkowej do całkowitej zawartości wody w organizmie (kg);
- ICW (ang. *intra cellular water*) – stosunek wody wewnątrzkomórkowej do całkowitej zawartości wody w organizmie (kg);
- impedancja (Ω) [31-32].

Urządzenie medyczne Jawon Medical IOI-353 posiada certyfikat EC0197, a także spełnia wytyczne dyrektywy MDD 93/42EEC.

2.3. Analiza statystyczna

Analizę zmiennych ilościowych (tj. wyrażonych liczbą) przeprowadzono, wyliczając średnią, odchylenie standardowe, medianę oraz kwartyle. Analizę zmiennych jakościowych (tj. niewyrażonych liczbą) przeprowadzono natomiast, wyliczając liczbę i procent wystąpień każdej z wartości. Porównanie wartości zmiennych ilościowych w dwóch grupach wykonano za pomocą testu Manna-Whitneya. Porównanie wartości zmiennych ilościowych w trzech i więcej grupach wykonano za pomocą testu Kruskala-Wallisa. Korelacje między zmiennymi ilościowymi analizowano za pomocą współczynnika korelacji Spearmana. W analizie przyjęto poziom istotności 0,05, zatem wszystkie wartości p poniżej 0,05 ($p < 0,05$) interpretowano jako świadczące o istotnych zależnościach. Analizę wykonano w programie R, wersja 4.1.2 [33].

3. Wyniki badań

W przeprowadzonym badaniu wzięło udział 137 respondentów. Średni wiek respondentów wynosił 25,77 roku ($SD = 9,18$). Wśród badanych przeważającą grupę stanowiły osoby posiadające wykształcenie średnie (69,34%), w związku nieformalnym (41,61%), zamieszkujące miasto powyżej 100 tys. mieszkańców (58,39%).

Analiza uzyskanych danych wykazała, że respondenci najczęściej: nie mają rozpoznanych chorób przewlekłych (80%), spożywają cztery posiłki dziennie (38,69%), wypijają mniej niż 2 litry dziennie płynów (55,47%), są aktywni fizycznie dziennie przez minimum 30 min (65,69), w czasie wolnym wybierają spotkania ze znajomymi (64,23%), oceniają swoją sprawność fizyczną jako dobrą (51,09%), oceniają poziom swojego zdrowia jako dobry (58,39%), oceniają swoją masę ciała jako prawidłową (61,31%). Interpretując wyniki dotyczące częstości spożywania produktów bogatych w wapń, stwierdza się, że większość (56,20%) ankietowanych produkty zaliczane do tej grupy przyjmuje

tylko raz dziennie oraz 60% szacuje, iż ich wiek metaboliczny jest równy faktycznemu wieku metrykalnemu.

Dokonując analizy najczęściej wybieranych przez studentów sposobów dbania o zdrowie, szacuje się, że większość (64,23%) rezygnuje z palenia wyrobów tytoniowych.

Ponadto przeważająca grupa studentów uważa, iż harmonogram zajęć na ich kierunku nie sprzyja podejmowaniu zachowań zdrowotnych (52,55%), zaś 71,53% respondentów uznaje spacer za najlepszy sposób radzenia sobie ze stresem. Wszyscy respondenci podkreślają, że przestrzeganie zaleceń prozdrowotnych jest ważne dla zachowania zdrowia na wysokim poziomie (100%).

3.1. Poziom zachowań zdrowotnych wg IZZ, stresu wg PSS-10 oraz skład ciała badanych studentów

Większość uczestników badania (41,61%) przeciętne nasilenie zachowań zdrowotnych. Pozostali ankietowani cechowali się niskim nasileniem zachowań zdrowotnych (35,77%) lub wysokim nasileniem zachowań zdrowotnych (22,63%) (tab.1).

Tabela 1. Analiza nasilenia zachowań zdrowotnych podejmowanych przez respondentów, wg IZZ

IZZ – liczba punktów		Interpretacja	n	%
Kobiety	Mężczyźni			
24-77	24-71	niskie	49	35,77%
78-91	72-86	przeciętne	57	41,61%
92-120	87-120	wysokie	31	22,63%

n – liczba osób

Średni wynik podskali „prawidłowe nawyki żywieniowe” wynosił 3,32 pkt, co oznacza, że studenci od czasu do czasu podejmowali tego rodzaju zachowania. Z kolei średni wynik dla podskali „zachowania profilaktyczne” wynosił 3,63 pkt, co oznacza, że respondenci często podejmowali działania profilaktyczne. Średni wynik dla podskal „pozytywne nastawienie psychiczne” oraz „praktyki zdrowotne” wynosił odpowiednio 3,48 pkt i 3,15 pkt, co oznacza, że w obu przypadkach studenci podejmowali tego rodzaju zachowania od czasu do czasu (tab. 2).

Tabela 2. Analiza przestrzegania wybranych zachowań zdrowotnych przez badanych respondentów, wg podskal IZZ

IZZ	n	Średnia	SD	Me	Min-Max	Q1-Q3
Prawidłowe nawyki żywieniowe	137	3,32	0,69	3,33	1,67-4,83	2,83-3,83
Zachowania profilaktyczne	137	3,63	0,64	3,67	1,50-4,83	3,17-4,00
Pozytywne nastawienie psychiczne	137	3,48	0,74	3,50	1,50-5,00	3,00-4,00
Praktyki zdrowotne	137	3,15	0,69	3,17	1,50-5,00	2,67-3,50

IZZ – Inwentarz Zachowań Zakupowych, n – liczba osób, SD – odchylenie standardowe, Me – mediana, Min – minimum, Max – maximum, Q₁ – kwartył 1, Q₃ – kwartył 3

Ponad połowa (59,85%) badanych miała wysoki poziom stresu, 22,63% przejawiało średni poziom stresu, a 17,52% ankietowanych miało niski poziom stresu (tab. 3).

Tabela 3. Analiza poziomu odczuwanego stresu przez badanych respondentów, wg PSS-10

PSS-10 – liczba punktów	Interpretacja	n	%
0-13	niski poziom stresu	24	17,52
14-19	średni poziom stresu	31	22,63
Powyżej 19	wysoki poziom stresu	82	59,85

n- liczba osób

Analizując skład ciała badanych studentów, stwierdzono, że średnia zawartość tkanki tłuszczowej wynosi 16,39 kg (25,02% całego organizmu), a wskaźnik wisceralnej tkanki tłuszczowej to 2,42. Zaobserwowano, że wiek metaboliczny respondentów wynosił 22,4 roku, zaś średni wiek respondentów 25,77 roku. W badaniu odnotowano, że średni wynik wskaźnika BMI wynosił 22,4, zaś dzienne zapotrzebowanie badanych na energię, bez uwzględnienia aktywności fizycznej, to średnio 1445,22 kcal. Masa mięśniowa stanowiła średnio ponad 40% całego organizmu, podczas gdy norma wynosi od 60% do 80%. Masa tkanki kostnej to średnio 2,39 kg. Średnia zawartość wody w organizmie respondentów to 54,13%, natomiast zawartość wody zewnątrzkomórkowej była niższa od zawartości wody wewnątrzkomórkowej, wskazując tym samym na prawidłowe nawodnienie badanych studentów (tab. 4.).

Tabela 4. Analiza składu ciała badanej grupy respondentów

Skład ciała	Średnia	SD	Me	Min-Max	Q1-Q3
Tk. tłuszczowa [kg]	16,39	7,29	14,8	1,8-44,3	11,7-19,2
Tk. tłuszczowa [%]	25,02	6,48	24,8	3-41,10	20,8-29,2
Tk. beztłuszczowa [kg]	46,99	8,42	45,10	26,90-81,40	42,10-49,50
Wisceralna tk. tłuszczowa	2,42	2,18	1	1-10	1-3
Wiek metaboliczny [lata]	22,4	11,9	19	12-66	12-31
BMI [kg/m ²]	22,81	4,03	21,9	16,7-37,6	20,1-24,5
BMR [kcal]	1445,22	239,75	1390	1101-2510	1305-1513
Masa minimalna [kg]	44,67	7,88	42,80	32,70-77,30	40-47
Masa mięśniowa [kg]	26,57	4,93	25,70	20,00-50,80	23,60-27,60
Masa mięśniowa [%]	42,23	5,80	42,50	9,60-63,50	39,70-45,70
Masa tk. kostnej	2,39	0,40	2,30	1,80-4,0	2,10-2,50
Woda [kg]	33,95	6	32,50	25,50-60,30	30,30-35,70
Woda [%]	54,13	5,07	54,20	42,00-75,20	51,30-57,60
Kąt fazowy	5,70	0,95	5,50	4,50-14,10	5,20-6,00
Impedancja [om]	686,82	89,73	693	374-970	633-740
ECW [kg]	14,12	2,46	13,5	10,30-23,20	12,60-14,90
ICW [kg]	19,83	3,67	19,20	14,90-37,90	17,60-20,60
ECW/ICW	0,71	0,05	0,71	0,59-0,87	0,69-0,74

SD – odchylenie standardowe, Me – mediana, Min – minimum, Max – maximum, Q1 – kwartył 1, Q3 – kwartył 3, BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

3.2. Analiza zachowań zdrowotnych wg IZZ, stresu wg PSS-10 i składu ciała w zależności od zmiennych socjodemograficznych

3.2.1. Zachowania zdrowotne

Badania wykazały, że wiek koreluje istotnie ($p < 0,05$) i ujemnie ($r = -0,237$) z zachowaniami profilaktycznymi wg IZZ (tab. 5).

Tabela 5. Korelacja wieku i nasilenia zachowań zdrowotnych respondentów, wg IZZ

IZZ	Wiek	
	r	p
Wynik ogólny IZZ	-0,064	0,46
Prawidłowe nawyki żywieniowe	0,111	0,196
Zachowania profilaktyczne	-0,237	0,005
Pozytywne nastawienie psychiczne	0,074	0,393
Praktyki zdrowotne	-0,07	0,416

IZZ – Inwentarz Zachowań Zakupowych, r – współczynnik korelacji, p – współczynnik istotności statystycznej

Ponadto zaobserwowano, że nasilenie zachowań zdrowotnych było większe u kobiet niż u mężczyzn w przypadku praktyk zdrowotnych ($p = 0,023$). Nie odnotowano żadnych statystycznie istotnych zależności pomiędzy płcią a pozostałymi kategoriami zachowań zdrowotnych wg IZZ (tab. 6).

Tabela 6. Zachowania zdrowotne badanych studentów w zależności od płci, wg IZZ

IZZ		Płeć		P
		Kobiety (n = 128)	Mężczyźni (n = 9)	
Wynik ogólny IZZ	M ±SD	82 ±11,71	74,89 ±15,25	0,204
	Me	81,50	70	-
	Q1-Q3	74-90	64-90	-
Prawidłowe nawyki żywieniowe	M ±SD	3,33 ±0,67	3,28 ±0,98	0,886
	Me	3,33	3,50	-
	Q1-Q3	2,83-3,83	2,67-4,00	-
Zachowania profilaktyczne	M ±SD	3,65 ±0,64	3,37 ±0,68	0,278
	Me	3,67	3,50	-
	Q1-Q3	3,17-4	2,83-4,00	-
Pozytywne nastawienie psychiczne	M ±SD	3,5 ±0,73	3,26 ±0,84	0,478
	Me	3,50	3,33	-
	Q1-Q3	3-4	2,83-4,00	-
Praktyki zdrowotne	M ±SD	3,19 ±0,65	2,57 ±0,92	0,023
	Me	3,17	2,33	-
	Q1-Q3	2,67-3,5	1,83-3,00	-

M – średnia, Me – mediana, SD – odchylenie standardowe, Q1 – kwartył 1, Q3 – kwartył 3, p – test Manna-Whitneya, r – współczynnik korelacji, n – liczba osób

Badania nie wykazały statystycznej zależności pomiędzy nasileniem zachowań zdrowotnych wg IZZ a pozostałymi zmiennymi socjodemograficznymi, jak wykształcenie, stan cywilny, miejsce zamieszkania respondentów ($p > 0,05$).

3.2.2. Nasilenie stresu wg PSS-10

Na podstawie uzyskanych wyników nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy nasileniem stresu wg PSS-10 a badanymi zmiennymi socjodemograficznymi takimi jak płeć, wiek, wykształcenie, stan cywilny, miejsce zamieszkania ($p > 0,05$).

3.2.3. Skład ciała respondentów

W badaniach odnotowano, że wiek koreluje istotnie ($p < 0,05$) i dodatnio ($r > 0$) z zawartością tkanki tłuszczowej w kg, poziomem wisceralnej tkanki tłuszczowej, wiekiem metabolicznym, a więc im starszy wiek, tym wyższe wartości tych parametrów,

a także z zawartością tkanki tłuszczowej w proc., zawartością tkanki beztłuszczowej, BMI, masą minimalną, masą tkanki kostnej, kątem fazowym, ECW i stosunkiem zawartości wody zewnątrzkomórkowej do wewnątrzkomórkowej. Ponadto wiek koreluje istotnie ($p < 0,05$) i ujemnie ($r < 0$) z masą mięśniową w proc., zawartością wody w proc. i impedancją (tab. 7).

Tabela 7. Korelacja wieku i poszczególnych elementów składu ciała respondentów

Skład ciała	Wiek	
	r	p
Tk. tłuszczowa [kg]	0,311	<0,001
Tk. tłuszczowa [%]	0,252	0,003
Tk. beztłuszczowa [kg]	0,211	0,013
Wisceralna tk. tłuszczowa	0,617	<0,001
Wiek metaboliczny [lata]	0,626	<0,001
BMI [kg/m ²]	0,265	0,002
BMR [kcal]	0,059	0,492
Masa minimalna [kg]	0,212	0,013
Masa mięśniowa [kg]	0,057	0,51
Masa mięśniowa [%]	-0,349	<0,001
Masa tk. kostnej	0,209	0,014
Woda [kg]	0,157	0,067
Woda [%]	-0,314	<0,001
Kąt fazowy	0,173	0,043
Impedancja [om]	-0,209	0,014
ECW [kg]	0,273	0,001
ICW [kg]	0,057	0,51
ECW/ICW	0,459	<0,001

BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

Tkanka tłuszczowa w proc., impedancja i stosunek zawartości wody zewnątrzkomórkowej do wewnątrzkomórkowej (ECW/ICW) były istotnie wyższe u kobiet. Zaś tkanka beztłuszczowa, wisceralna tkanka tłuszczowa, BMI, BMR, masa minimalna, masa mięśniowa w kg i w proc., masa tk. kostnej, woda w kg i w proc., kąt fazowy, ECW, czyli zawartość wody zewnątrzkomórkowej i zawartość wody wewnątrzkomórkowej były istotnie wyższe u mężczyzn (tab. 8.).

Tabela 8. Skład ciała badanych w zależności od płci

Skład ciała	Płeć	Płeć		p
		Kobiety (n = 128)	Mężczyźni (n = 9)	
Tk. tłuszczowa [kg]	M ±SD	16,45 ±7,11	15,5 ±10,07	0,934
	Me	14,65	16,9	-
	Q1-Q3	11,85-19,05	6,2-19,8	-
Tk. tłuszczowa [%]	M ±SD	25,58 ±5,97	17,04 ±8,41	0,004
	Me	25,1	19,7	-
	Q1-Q3	21,4-29,3	9,1-20,8	-
Tk. beztłuszczowa [kg]	M ±SD	45,49 ±5,95	68,36 ±9,76	<0,001
	Me	44,5	64,4	-
	Q1-Q3	41,82-48,62	60,9-79,3	-
Wisceralna tk. tłuszczowa	M ±SD	2,23 ±1,96	5 ±3,5	0,013
	Me	1	5	-
	Q1-Q3	1-3	1-7	-

Skład ciała		Płeć		p
		Kobiety (n = 128)	Mężczyźni (n = 9)	
Wiek metaboliczny	M ±SD	22,16 ±11,93	25,78 ±11,44	0,334
	Me	18	31	-
	Q1-Q3	12-29	12-34	-
BMI [kg/m ²]	M ±SD	22,61 ±3,93	25,71 ±4,56	0,024
	Me	21,9	24,7	-
	Q1-Q3	20,08-24,3	22,6-27,4	-
BMR [kcal]	M ±SD	1404 ±170,17	2031,44 ±321,93	<0,001
	Me	1381,5	1887	-
	Q1-Q3	1296,75-1483,25	1803-2343	-
Masa minimalna	M ±SD	43,25 ±5,48	64,93 ±9,22	<0,001
	Me	42,2	61,2	-
	Q1-Q3	39,72-46,12	57,9-75,4	-
Masa mięśniowa [kg]	M ±SD	25,58 ±2,93	40,72 ±5,9	<0,001
	Me	25,55	38,5	-
	Q1-Q3	23,5-27,2	38,1-44,5	-
Masa mięśniowa [%]	M ±SD	41,7 ±5,27	49,74 ±7,86	=0,002*
	Me	42,3	47,6	-
	Q1-Q3	39,18-45,23	45,4-55,8	-
Masa tk. kostnej	M ±SD	2,32 ±0,28	3,38 ±0,47	<0,001
	Me	2,3	3,2	-
	Q1-Q3	2,1-2,5	3-3,9	-
Woda [kg]	M ±SD	32,84 ±4,07	49,82 ±6,72	<0,001
	Me	32,15	45,8	-
	Q1-Q3	30-34,82	45,6-56,4	-
Woda [%]	M ±SD	53,66 ±4,47	60,76 ±8,12	0,006
	Me	54,1	58	-
	Q1-Q3	51,05-57,1	57,6-67,2	-
Kąt fazowy	M ±SD	5,62 ±0,91	6,88 ±0,72	<0,001
	Me	5,5	6,8	-
	Q1-Q3	5,2-5,82	6,6-7	-
Impedancja [om]	M ±SD	698,45 ±78,91	521,33 ±71,13	<0,001
	Me	696	523	-
	Q1-Q3	647,5-743	496-555	-
ECW [kg]	M ±SD	13,75 ±1,99	19,44 ±2,55	<0,001
	Me	13,4	18,6	-
	Q1-Q3	12,57-14,5	17,3-22,3	-
ICW [kg]	M ±SD	19,09 ±2,19	30,38 ±4,41	<0,001
	Me	19,05	28,7	-
	Q1-Q3	17,5-20,3	28,4-33,2	-
ECW/ICW	M ±SD	0,72 ±0,04	0,64 ±0,05	<0,001
	Me	0,71	0,62	-
	Q1-Q3	0,69-0,74	0,61-0,7	-

M – średnia, Me – mediana, SD – odchylenie standardowe, Q1- kwartył 1, Q3- kwartył 3, p – test Manna-Whitneya, n – liczba osób, BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

Masa mięśniowa w proc. i zawartość wody w organizmie w proc. były istotnie wyższe u osób z wykształceniem zawodowym lub średnim. Wykazano również, że tkanka tłuszczowa w proc., wisceralna tkanka tłuszczowa, wiek metaboliczny i ECW/ICW były istotnie wyższe u osób z wykształceniem wyższym (tab. 9).

Tabela 9. Skład ciała badanych w zależności od wykształcenia

Skład ciała		Wykształcenie		p
		Zawodowe, średnie (n = 96)	Wyższe (n = 41)	
Tk. tłuszczowa [kg]	M ±SD	15,76 ±7,2	17,86 ±7,37	0,089
	Me	14,25	15,30	-
	Q1-Q3	10,6-18,35	13,60-21,20	-
Tk. tłuszczowa [%]	M ±SD	24,2 ±6,42	26,93 ±6,27	0,034
	Me	24,30	26,50	-
	Q1-Q3	19,98-28,15	23,40-30,90	-
Tk. beztłuszczowa [kg]	M ±SD	47,37 ±9,49	46,11 ±5,15	0,884
	Me	44,70	45,50	-
	Q1-Q3	41,95-49,62	42,60-49,30	-
Wisceralna tk. tłuszczowa	M ±SD	2,12 ±2,14	3,1 ±2,17	0,001
	Me	1	3	-
	Q1-Q3	1-2	1-4	-
Wiek metaboliczny	M ±SD	19,98±10,37	28,07 ±13,37	<0,001
	Me	14	26	-
	Q1-Q3	12-26	17-38	-
BMI [kg/m ²]	M ±SD	22,64 ±4,16	23,21 ±3,71	0,131
	Me	21,80	22,60	-
	Q1-Q3	19,80-24,22	20,80-24,70	-
BMR [kcal]	M ±SD	1467,02 ±266,14	1394,17 ±152,99	0,258
	Me	1392,50	1368	-
	Q1-Q3	1310,50-1520,00	1292-1486	-
Masa minimalna	M ±SD	45,06 ±8,86	43,77 ±4,89	0,884
	Me	42,40	43,20	-
	Q1-Q3	39,85-47,12	40,40-46,80	-
Masa mięśniowa [kg]	M ±SD	27,06 ±5,59	25,44 ±2,52	0,311
	Me	25,70	25,60	-
	Q1-Q3	23,60-27,77	24-27,3	-
Masa mięśniowa [%]	M±SD	42,98 ±6,13	40,47 ±4,53	0,004
	Me	42,90	41,30	-
	Q1-Q3	40,08-46,55	37,70-43,10	-
Masa tk. kostnej	M±SD	2,41 ±0,44	2,34 ±0,26	0,951
	Me	2,30	2,30	-
	Q1-Q3	2,10-2,50	2,20-2,50	-
Woda [kg]	M ±SD	34,33 ±6,74	33,06 ±3,65	0,843
	Me	32,40	32,60	-
	Q1-Q3	30,23-35,73	30,50-35,60	-
Woda [%]	M±SD	54,87 ±5,11	52,4 ±4,58	0,013
	Me	54,50	53	-
	Q1-Q3	51,80-58,00	49,80-54,80	-
Kąt fazowy	M±SD	5,73 ±1,09	5,64 ±0,49	0,539
	Me	5,50	5,50	-
	Q1-Q3	5,20-5,93	5,30-60	-

Impedancja [om]	M±SD	688,71 ±96,51	682,39 ±72,29	0,432
	Me	696	685	-
	Q1-Q3	636,25-743,25	633-721	-
ECW [kg]	M±SD	14,14 ±2,68	14,07 ±1,88	0,527
	Me	13,45	13,70	-
	Q1-Q3	12,57-14,90	13,00-15,10	-
ICW [kg]	M±SD	20,19 ±4,17	18,99 ±1,88	0,311
	Me	19,20	19,10	-
	Q1-Q3	17,60-20,75	17,90-20,40	-
ECW/ICW	M±SD	0,7 ±0,05	0,74 ±0,05	<0,001
	Me	0,70	0,73	-
	Q1-Q3	0,68-0,72	0,71-0,77	-

M – średnia, Me – mediana, SD – odchylenie standardowe, Q1 – kwartył 1, Q3 – kwartył 3, p – test Manna-Whitneya, n – liczba osób, BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

U osób będących w związkach formalnych wisceralna tkanka tłuszczowa i wiek metaboliczny były istotnie wyższe niż w pozostałych grupach respondentów. Wykazano również, że stosunek zawartości wody zewnątrzkomórkowej do wewnątrzkomórkowej był istotnie wyższy u osób w związkach formalnych niż u osób samotnych (tab. 10.).

Tabela 10. Skład ciała badanych w zależności od stanu cywilnego

Skład ciała	Stan cywilny				
		związek formalny – A (n = 26)	związek nieformalny – B (n = 57)	osoba samotna – C (n = 54)	p
Tk. tłuszczowa [kg]	M ±SD	17,33 ±7,04	16,72 ±7,3	15,59 ±7,45	0,336
	Me	16,30	14,60	13,70	-
	Q1-Q3	11,52-20,5	12,3-18,9	10,6-18,88	-
Tk. tłuszczowa [%]	M ±SD	26,09 ±6,84	25,4 ±5,57	24,09 ±7,16	0,562
	Me	26,70	24,50	24,80	-
	Q1-Q3	21,03-30,05	21,70-28,60	19,68-28,30	-
Tk. beztłuszczowa [kg]	M ±SD	47,29 ±7,95	46,77 ±8,21	47,08 ±9	0,856
	Me	45,90	44,50	44,70	-
	Q1-Q3	43,00-49,20	42,10-50,10	41,95-49,00	-
Wisceralna tk. tłuszczowa	M ±SD	3,62 ±2,26	2,26 ±2,11	2 ±2,06	<0,001
	Me	3	1	1	-
	Q1-Q3	2-4	1-3	1-2	A>B, C
Wiek metaboliczny	M ±SD	30,50 ±11,68	21,32 ±11,28	19,65 ±11,1	<0,001
	Me	30	17	12,5	-
	Q1-Q3	22,25-33,75	12-29	12-24	A>B, C
BMI [kg/m ²]	M ±SD	23,37 ±4,17	22,73 ±4,32	22,63 ±3,68	0,666
	Me	22,60	21,90	21,85	-
	Q1-Q3	20,2-26,1	20,2-24,3	20,02-24,15	-
BMR [kcal]	M ±SD	1412,12 ±231,08	1445,95 ±225,88	1460,39 ±260,05	0,646
	Me	1374	1386	1396	-
	Q1-Q3	1299,75-1446,75	1312-1523	1299,25-1503,50	-
Masa minimalna	M ±SD	44,89 ±7,57	44,56 ±7,49	44,69 ±8,55	0,852
	Me	43,60	42,20	42,40	-
	Q1-Q3	40,80-46,70	40,00-47,60	39,85-46,50	-
Masa mięśniowa [kg]	M ±SD	26,31 ±5,53	26,41 ±4,21	26,88 ±5,38	0,938
	Me	25,65	25,60	25,70	-
	Q1-Q3	23,50-27,12	23,50-27,70	24,02-27,65	-

*Związek między zachowaniami zdrowotnymi, poziomem stresu a składem ciała
wśród studentów kierunku pielęgniarstwo*

Skład ciała	Stan cywilny				
		związek formalny – A (n = 26)	związek nieformalny – B (n = 57)	Bosoba samotna – C (n = 54)	p
Masa mięśniowa [%]	M ±SD	41,09 ±5,18	41,57 ±5,9	43,48 ±5,84	0,191
	Me	41,15	42,50	42,85	-
	Q1-Q3	37,62-44,78	39,9-45,00	39,85-46,80	-
Masa tk. kostnej	M ±SD	2,4 ±0,38	2,38 ±0,38	2,39 ±0,42	0,862
	Me	2,30	2,30	2,30	-
	Q1-Q3	2,20-2,50	2,10-2,50	2,10-2,50	-
Woda [kg]	M ±SD	33,96 ±6,26	33,82 ±5,56	34,09 ±6,41	0,966
	Me	32,90	32,50	32,40	-
	Q1-Q3	30,78-35,27	30,30-35,90	30,08-35,25	-
Woda [%]	M ±SD	53 ±5,1	53,77 ±4,13	55,05 ±5,82	0,358
	Me	52,45	54,2	54,4	-
	Q1-Q3	49,75-57,1	51,6-56,7	51,73-58,3	-
Kąt fazowy	M ±SD	6,06 ±1,81	5,58 ±0,55	5,66 ±0,61	0,456
	Me	5,50	5,50	5,60	-
	Q1-Q3	5,30-6,20	5,20-5,90	5,15-5,88	-
Impedancja [om]	M ±SD	671,19 ±108,57	698,21 ±92,02	682,31 ±76,65	0,403
	Me	674,50	695	697,50	-
	Q1-Q3	621,5-723	638-751	643-732	-
ECW [kg]	M ±SD	14,32 ±2,3	14,11 ±2,5	14,04 ±2,54	0,674
	Me	13,95	13,50	13,35	-
	Q1-Q3	12,85-14,73	12,60-14,90	12,53-14,83	-
ICW [kg]	M ±SD	19,64 ±4,13	19,71 ±3,14	20,06 ±4,01	0,938
	Me	19,15	19,10	19,20	-
	Q1-Q3	17,53-20,25	17,50-20,70	17,92-20,65	-
ECW/ICW	M ±SD	0,73 ±0,06	0,71 ±0,04	0,7 ±0,05	0,014
	Me	0,74	0,71	0,70	-
	Q1-Q3	0,70-0,77	0,69-0,73	0,67-0,73	A>C

M – średnia, Me – mediana, SD – odchylenie standardowe, p – test Kruskala-Wallisa + analiza post-hoc (test Dunna), n – liczba osób, BMI – Body Mass Index, BMR – Basal Metabolic Rate, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

Analiza danych wykazała statystycznie istotną zależność miejsca zamieszkania respondentów i takich składowych ciała jak: tkanka beztłuszczowa, minimalna masa ciała oraz zawartość wody zewnątrzkomórkowej. Składowe te były istotnie wyższe u osób z dużych miast niż u osób ze wsi (tab. 11.).

Tabela 11. Skład ciała badanych w zależności od miejsca zamieszkania

Skład ciała	Miejsce zamieszkania			p	
	wieś – A (n = 28)	miasto do 100 tys. mieszk. – B (n = 29)	miasto powyżej 100 tys. mieszk. – C (n = 80)		
Tk. tłuszczowa [kg]	M ±SD	15,69 ±7,71	15,84 ±5,22	16,83 ±7,82	0,429
	Me	12,40	15,30	15,10	-
	Q1-Q3	10,38-20,08	13,20-18,00	12,17-19,52	-
Tk. tłuszczowa [%]	M ±SD	24,77 ±6,59	25,66 ±5,49	24,87 ±6,82	0,72
	Me	22,55	25,60	24,70	-
	Q1-Q3	19,85-29,55	21,90-28,80	21,25-28,78	-
Tk. beztłuszczowa [kg]	M ±SD	44,67 ±6,19	44,86 ±4,17	48,57 ±9,84	0,039
	Me	43,15	44,40	46,30	-
	Q1-Q3	40,52-49,80	42,4-47,10	43,32-50,42	C>A

Skład ciała	Miejsce zamieszkania			p	
	wieś – A (n = 28)	miasto do 100 tys. mieszk. – B (n = 29)	miasto powyżej 100 tys. mieszk. – C (n = 80)		
Wisceralna tk. tłuszczowa	M ±SD	2,00 ±1,87	1,97 ±1,72	2,72 ±2,40	0,153
	Me	1	1	1	-
	Q1-Q3	1,00-2,25	1-2	1-4	-
Wiek metaboliczny	M ±SD	19,89 ±11,50	21,55 ±10,79	23,59 ±12,38	0,141
	Me	12	19	20,5	-
	Q1-Q3	12-26,25	13-26	12-32	-
BMI [kg/m ²]	M ±SD	22,30 ±4,86	22,46 ±2,71	23,12 ±4,13	0,246
	Me	20,90	22,2	22,15	-
	Q1-Q3	18,70-24,00	21,00-23,20	20,45-24,70	-
BMR [kcal]	M ±SD	1391,11 ±176,41	1385,41 ±112,6	1485,84 ±282,49	0,12
	Me	1341	1382	1421,6	-
	Q1-Q3	1272,75-1475,75	1312-1426	1318-1542	-
Masa minimalna	M ±SD	42,4 ±5,89	42,57 ±3,97	46,23 ±9,15	0,038
	Me	40,95	42,10	43,95	-
	Q1-Q3	38,45-47,27	40,20-44,70	41,12-47,82	C>A
Masa mięśniowa [kg]	M ±SD	25,39 ±2,94	25,24 ±2,34	27,47 ±5,91	0,128
	Me	25,40	25,20	26,10	-
	Q1-Q3	22,87-27,7	23,6-26,40	24,25-28,02	-
Masa mięśniowa [%]	M ±SD	42,99 ±4,92	40,88 ±7,22	42,46 ±5,49	0,516
	Me	44,55	42,30	42,30	-
	Q1-Q3	39,8-46,58	39,7-43,8	38,95-45,20	-
Masa tk. kostnej	M ±SD	2,28 ±0,3	2,29 ±0,2	2,46 ±0,46	0,066
	Me	2,20	2,30	2,35	-
	Q1-Q3	2,08-2,52	2,20-2,40	2,20-2,60	-
Woda [kg]	M ±SD	32,34 ±4,3	32,38 ±2,95	35,08 ±7,03	0,073
	Me	31,75	32,10	33,35	-
	Q1-Q3	29,3-35,77	30,5-33,7	31,1-36,15	-
Woda [%]	M ±SD	54,53 ±5	53,68 ±4,1	54,15 ±5,44	0,68
	Me	56,15	54,10	54,20	-
	Q1-Q3	51,20-58,18	51,3-56,2	51,35-57,18	-
Kąt fazowy	M ±SD	5,82 ±1,71	5,51 ±0,48	5,73 ±0,67	0,406
	Me	5,45	5,50	5,50	-
	Q1-Q3	5,10-5,93	5,20-5,70	5,30-6,20	-
Impedancja [om]	M ±SD	720,46 ±108,08	700,79 ±56,31	669,98 ±89,36	0,072
	Me	712,50	707	683	-
	Q1-Q3	645-801,5	663-738	624,75-729,25	-
ECW [kg]	M ±SD	13,4 ±2,18	13,54 ±1,34	14,58 ±2,77	0,02
	Me	12,65	13,40	14,05	-
	Q1-Q3	11,78-14,52	12,80-14,20	12,80-15,20	C>A
ICW [kg]	M ±SD	18,95 ±2,19	18,84 ±1,75	20,5 ±4,41	0,128
	Me	18,95	18,80	19,50	-
	Q1-Q3	17,08-20,68	17,6-19,7	18,08-20,92	-
ECW/ICW	M ±SD	0,7 ±0,05	0,72 ±0,04	0,71 ±0,05	0,233
	Me	0,69	0,71	0,71	-
	Q1-Q3	0,67-0,73	0,7-0,73	0,69-0,74	-

M – średnia, Me – mediana, SD – odchylenie standardowe, Q1 – kwartył 1, Q3 – kwartył 3, p – test Kruskala-Wallisa + analiza post-hoc (test Dunna), * zależność istotna statystycznie (p < 0,05), n – liczba osób, BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

3.3. Wpływ zachowań zdrowotnych wg IZZ na poziom stresu wg PSS-10 oraz na skład ciała badanych

3.3.1. Stres wg PSS-10

Analiza danych wykazała istotną ($p < 0,05$) i ujemną korelację ogólnego wyniku zachowań zdrowotnych, pozytywnego nastawienia psychicznego, przestrzegania praktyk zdrowotnych oraz stresu wg PSS-10. Badania wykazały, że im wyższe wyniki wg IZZ, tym niższy poziom odczuwanego stresu. Analizując korelację prawidłowych nawyków żywieniowych i poziomu odczuwanego stresu, wykazano, iż jest to korelacja istotna ($p < 0,05$) i ujemna. Poddając analizie korelacje poziomu przestrzegania zachowań profilaktycznych oraz poziomu odczuwanego stresu wykazano, że korelacja ta jest nieistotna statystycznie ($p > 0,05$) – tabela 12.

Tabela 12. Korelacja wyniku ogólnego IZZ oraz jego poszczególnych składowych i poziomu odczuwanego stresu wg PSS-10 badanych

Badane cechy	Poziom odczuwanego stresu wg PSS-10	
	r	p
Wynik ogólny IZZ i PSS-10	-0,426	<0,001
Prawidłowe nawyki żywieniowe i PSS-10	-0,26	0,002
Zachowania profilaktyczne i PSS-10	-0,103	0,232
Pozytywne nastawienie psychiczne i PSS-10	-0,589	<0,001
Praktyki zdrowotne i PSS-10	-0,317	<0,001

p – współczynnik istotności statystycznej

3.3.2. Skład ciała badanych

3.3.2.1. Wynik ogólny IZZ

Wynik ogólny zachowań zdrowotnych wg IZZ koreluje istotnie ($p < 0,05$) i dodatnio ($r > 0$) z masą mięśniową w proc. i zawartością wody w proc. Wykazano również, że wynik ogólny IZZ koreluje istotnie ($p < 0,05$) i ujemnie ($r < 0$) z zawartością tkanki tłuszczowej w kg i w proc., zawartością tkanki beztłuszczowej, poziomem wisceralnej tkanki tłuszczowej, BMI, BMR, masą minimalną, zawartością wody w kg i ECW (tab. 13).

Tabela 13. Korelacja wyniku ogólnego IZZ i poszczególnych elementów składu ciała badanych

Skład ciała	Wynik ogólny IZZ	
	r	p
Tk. tłuszczowa [kg]	-0,241	0,005
Tk. tłuszczowa [%]	-0,228	0,007
Tk. beztłuszczowa [kg]	-0,178	0,038
Wisceralna tk. tłuszczowa	-0,171	0,046
Wiek metaboliczny [lata]	-0,167	0,051
BMI [kg/m^2]	-0,238	0,005
BMR [kcal]	-0,181	0,035
Masa minimalna [kg]	-0,176	0,039
Masa mięśniowa [kg]	-0,136	0,114
Masa mięśniowa [%]	0,203	0,017
Masa tk. kostnej	-0,167	0,051
Woda [kg]	-0,169	0,049
Woda [%]	0,219	0,01
Kąt fazowy	-0,006	0,942

Skład ciała	Wynik ogólny IZZ	
	r	p
Impedancja [om]	0,096	0,264
ECW [kg]	-0,208	0,015
ICW [kg]	-0,136	0,114
ECW/ICW	-0,133	0,121

BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

3.3.2.2. Prawidłowe nawyki żywieniowe

Analiza uzyskanych danych wykazała brak istotnych zależności prawidłowych nawyków żywieniowych i składu ciała ($p > 0,05$) u badanej grupy respondentów.

3.3.2.3. Zachowania profilaktyczne

Analizując uzyskane dane dowiedziono, że zachowania profilaktyczne korelują istotnie ($p < 0,05$) i dodatnio ($r > 0$) z masą mięśniową w proc. i zawartością wody w proc. Dowiedziono też, że zachowania profilaktyczne korelują istotnie ($p < 0,05$) i ujemnie ($r < 0$) z zawartością tkanki tłuszczowej w kg i w proc., poziomem wisceralnej tkanki tłuszczowej, wiekiem metabolicznym, BMI i stosunkiem zawartości wody zewnątrzkomórkowej do wewnątrzkomórkowej (tab. 14).

Tabela 14. Korelacja zachowań profilaktycznych wg IZZ i poszczególnych elementów składu ciała badanych

Skład ciała	Zachowania profilaktyczne	
	r	p
Tk. tłuszczowa [kg]	-0,217	0,011
Tk. tłuszczowa [%]	-0,193	0,024
Tk. beztłuszczowa [kg]	-0,107	0,213
Wisceralna tk. tłuszczowa	-0,237	0,005
Wiek metaboliczny [lata]	-0,208	0,015
BMI [kg/m ²]	-0,202	0,018
BMR [kcal]	-0,071	0,41
Masa minimalna [kg]	-0,108	0,211
Masa mięśniowa [kg]	-0,047	0,582
Masa mięśniowa [%]	0,18	0,035
Masa tk. kostnej	-0,095	0,268
Woda [kg]	-0,093	0,28
Woda [%]	0,19	0,026
Kąt fazowy	-0,021	0,804
Impedancja [om]	0,088	0,304
ECW [kg]	-0,153	0,074
ICW [kg]	-0,047	0,582
ECW/ICW	-0,183	0,582

BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

3.3.2.4. Pozytywne nastawienie psychiczne

Analiza uzyskanych danych wykazała, że pozytywne nastawienie psychiczne wg IZZ i poszczególne elementy składu ciała nie wykazują statystycznie istotnej korelacji ($p > 0,05$).

3.3.2.5. Praktyki zdrowotne

Wykazano, że praktyki zdrowotne korelują istotnie ($p < 0,05$) i dodatnio ($r > 0$) z masą mięśniową w proc., zawartością wody w proc. i impedancją. Praktyki zdrowotne korelują istotnie ($p < 0,05$) i ujemnie ($r < 0$) z zawartością tkanki tłuszczowej w kg i w proc., zawartością tkanki beztłuszczowej, poziomem wisceralnej tkanki tłuszczowej, wiekiem metabolicznym, BMR, masą minimalną, masą mięśniową w kg, masą tkanki kostnej, zawartością wody w kg, kątem fazowym, ECW oraz ICW. Wykazano, że praktyki zdrowotne korelują istotnie ($p < 0,05$) i ujemnie ($r < 0$) z BMI, a więc im bardziej nasilone praktyki zdrowotne, tym niższe wartości BMI (tab. 15).

Tabela 15. Korelacja przestrzegania praktyk zdrowotnych wg IZZ i poszczególnych elementów wchodzących w skład ciała badanych

Skład ciała	Praktyki zdrowotne	
	r	p
Tk. tłuszczowa [kg]	-0,268	0,002
Tk. tłuszczowa [%]	-0,199	0,019
Tk. beztłuszczowa [kg]	-0,264	0,002
Wisceralna tk. tłuszczowa	-0,227	0,008
Wiek metaboliczny [lata]	-0,209	0,014
BMI [kg/m^2]	-0,303	<0,001
BMR [kcal]	-0,265	0,002
Masa minimalna [kg]	-0,263	0,002
Masa mięśniowa [kg]	-0,233	0,006
Masa mięśniowa [%]	0,186	0,03
Masa tk. kostnej	-0,252	0,003
Woda [kg]	-0,256	0,003
Woda [%]	0,203	0,017
Kąt fazowy	-0,182	0,033
Impedancja [om]	0,199	0,02
ECW [kg]	-0,278	0,001
ICW [kg]	-0,233	0,006
ECW/ICW	-0,093	0,28

BMI – *body mass index*, BMR – *basal metabolic rate*, ECW – woda zewnątrzkomórkowa, ICW – woda wewnątrzkomórkowa

4. Omówienie wyników i dyskusja

Studenci stanowią specyficzną grupę społeczną ze względu na prowadzony przez nich tryb życia. Codziennosc tych osób jest w dużej mierze uzależniona od harmonogramu zajęć dydaktycznych. Często zdarza się, iż brak wolnego czasu negatywnie wpływa na przestrzeganie zachowań zdrowotnych, a także przyczynia się do wysokiego poziomu odczuwanego przez nich stresu. W związku z tym w niniejszej pracy przeprowadzone zostały badania własne, których głównym celem było dokonanie analizy zachowań zdrowotnych podejmowanych przez studentów pielęgniarstwa Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego.

Analiza uzyskanych danych wykazała, że wśród badanych respondentów większość miała przeciętne nasilenie zachowań zdrowotnych. Najczęściej podejmowanymi przez respondentów były działania w dziedzinie profilaktyki zdrowotnej. W swoich badaniach wśród studentów pielęgniarstwa również Lysak oceniła wskaźnik nasilenia zachowań zdrowotnych jako przeciętny. Wysoki poziom zachowań zdrowotnych obejmował tu

dziedzinę pozytywnego nastawienia psychicznego, do którego autorka zaliczyła między innymi unikanie stresów oraz sytuacji wpływających na człowieka w sposób deprymujący [34]. Podobne wyniki w swoim artykule przedstawili Binkowska-Bury i wsp., a także Pawlak i wsp., potwierdzając tym samym przeciętne lub niskie nasilenie zachowań zdrowotnych wśród studentów pielęgniarstwa [35, 66]. Po dokonaniu analizy i porównaniu wyników badań własnych oraz wyników innych autorów stwierdza się więc, że studenci pielęgniarstwa prezentują niezadowolający poziom działań podejmowanych w celu utrzymania zdrowia. Należy podkreślić też, iż zadaniem tych osób w późniejszym życiu zawodowym będzie propagowanie zdrowych nawyków wśród odbiorców ich świadczeń [36].

Styl życia preferowany przez daną jednostkę jest elementem, który w bezpośredni, pozytywny lub negatywny sposób wpływa na jej stan zdrowia. Do głównych determinantów zdrowego stylu życia zalicza się między innymi: prawidłowe nawyki żywieniowe, regularną aktywność fizyczną, umiejętność radzenia sobie w sytuacjach stresowych oraz brak nałogów. Wyniki badań własnych wykazały, że tylko 20% badanych studentów spożywa rekomendowane pięć posiłków dziennie. Podobne wyniki opublikowała Rasińska, której badania objęły studentów poznańskich uczelni. Wyniki wskazują, iż najliczniejszą grupę badanych stanowiły osoby spożywające od trzech do czterech posiłków na dobę. Duża grupa badanych deklaruje sięganie między posiłkami po przekąski zaliczane do niezdrowych, takie jak chipsy czy słodycze. Duży problem stanowi również jedzenie wysokoprzetworzonych produktów [37]. Przytoczone wyniki wskazują na fakt, iż badani studenci w dużej mierze nie stosują się do zalecanych norm żywieniowych. Rozważając o przestrzeganiu prawidłowych nawyków dietetycznych przez badanych studentów, należy również wspomnieć, iż ponad połowa badanych nie dostarcza do organizmu zalecanej dawki minimalnej dwóch litrów płynów na dobę. Nieprawidłowości w sposobie odżywiania mogą być spowodowane obowiązującym harmonogramem zajęć, który uniemożliwia regularne spożywanie posiłków, a także ich przygotowywanie.

Ponad połowa badanych studentów zdaje sobie sprawę, iż różne formy sportu pozwalają na utrzymanie zdrowia na jak najwyższym poziomie. Podstawę piramidy żywienia stanowi co najmniej 30 min aktywności fizycznej na dobę. Stosowanie się do tej zasady deklaruje większość respondentów. Wyniki badań dotyczących aktywności ruchowej różnią się u poszczególnych autorów. Szczodrowska i wsp. w swojej publikacji na podstawie przeprowadzonych badań wnioskują, iż poziom aktywności fizycznej studentów w odniesieniu do zaleceń jest zdecydowanie niski [38]. Rozbieżne wnioski opublikowali Kościuszek i wsp., których wyniki badań świadczyły o nieznacznym odsetku studentów charakteryzujących się niską aktywnością fizyczną, najwięcej z nich cechowało się umiarkowanym nasileniem aktywności [39].

Stres jest nieodzownym elementem życia każdego człowieka, stanowiąc jeden z głównych czynników wpływających na pogorszenie stanu zdrowia zarówno psychicznego, jak i fizycznego. Bodys-Cupak wraz z wsp. podczas przeprowadzonych badań wykazali, że ponad połowa biorących w nich udział studentów odczuwała stres o dużej intensywności [40]. Równie wysoki lub umiarkowany poziom stresu, z jakim zmagali się ankietowani studenci, odnotował Sieński [41]. W przeprowadzonych badaniach własnych ponad połowa respondentów w uzyskała wyniki świadczące o wysokim poziomie odczuwanego stresu. Przegląd piśmiennictwa oraz uzyskane wyniki badań własnych pozwalają na wysunięcie wniosków, iż populacja studentów to grupa szczególnie narażona na czynniki

stresogenne, zmagająca się na co dzień z wysokim poziomem stresu. Duża ilość godzin spędzonych na uczelni, zajęcia praktyczne, egzaminy, wysoko postawione wymagania oraz szybki pęd życia to tylko niektóre z czynników mogących odpowiadać za zaistniały stan.

Człowiek jako jednostka w zindywidualizowany sposób radzi sobie z odczuwanym stresem. Przeprowadzone badania własne wykazały, że większość respondentów za najlepszy sposób na rozładowanie stresu uważa spacer, inne rodzaje aktywności fizycznej lub czytanie książek. Łozińska za cel swoich badań postawiła sobie sprawdzenie, w jaki sposób studenci radzą sobie ze stresem w dobie pandemii. W opublikowanych przez nią badaniach dowiodła, że najczęściej wybieranymi przez studentów sposobami radzenia sobie z czynnikami stresogennymi są rozmowa i słuchanie muzyki. Okazało się też, że kolejną grupę stanowiły osoby wybierające palenie papierosów. Następne, mniej liczne, grupy zadeklarowały aktywność fizyczną lub sen [42]. W innych badaniach opublikowanych przez Bryl i wsp. dowiedziono, iż ponad połowa przebadanych studentów kierunków medycznych w sytuacjach stresowych sięga po alkohol i używki [43]. Po przeanalizowaniu powyższych wyników badań potwierdza się stwierdzenie, iż każdy człowiek wybiera indywidualny, najbardziej efektywny sposób radzenia sobie ze stresem. Studia są specyficznym okresem, który dotyczy w szczególności ludzi młodych, chcących czerpać z życia garściami. Jak wynika z powyższych badań, młodzi ludzie, próbując rozładować napięcie, wybierają różne formy spędzania czasu – zarówno te pro-, jak i antyzdrowotne. Kulik i wsp. zwracają również uwagę na fakt, że prekursorem podejmowania ryzykownych zachowań może być okres młodości, który powoduje wzrost poczucia autonomii i niezależności [44].

Poddając analizie zależność nasilenia zachowań zdrowotnych i poszczególnych zmiennych socjodemograficznych, stwierdzono, że czynniki te w różnym stopniu wpływają na zachowania związane ze zdrowiem. Wykazano, iż im straszniejszy wiek badanych studentów, tym ogólne nasilenie zachowań prozdrowotnych jest mniejsze. Szkup-Jabłońska i wsp. w badaniach przeprowadzonych wśród studentów szczecińskich uczelni dowiedli, że wiek nie ma wpływu na podejmowanie przez nich zachowań zdrowotnych. Duża liczba naukowców potwierdza natomiast, że okres młodzieńczy sprzyja zachowaniom antyzdrowotnym [45]. Dostrzega się znacznie zwiększone podejmowanie praktyk zdrowotnych przez kobiety. Z badań opublikowanych przez Palacz wynika, iż kobiety charakteryzują się większym nasileniem podejmowanych działań na rzecz zdrowia niż mężczyźni [46]. W badaniach własnych uzyskano również wyniki świadczące o tym, że wykształcenie, stan cywilny oraz miejsce zamieszkania respondentów nie wpływają na intensywność działań podejmowanych na rzecz zdrowia. Rozważając wpływ miejsca zamieszkania na ogólny wynik IZZ, a także prawidłowe nawyki żywieniowe, zachowania profilaktyczne, pozytywne nastawienie psychiczne i praktyki zdrowotne, warto odnieść się do wyników badań Kropomickiej i wsp., w których we wszystkich tych kategoriach wyższe wyniki od studentów pochodzących z miasta uzyskali studenci, którzy pochodzili ze wsi [47]. Wyniki badań Binkowskiej- Bury dowodzą, że młodzież akademicka z małych miast i wsi przejawiała wyższy ogólny wskaźnik IZZ [48]. Istotę poziomu wykształcenia w podejmowaniu zachowań zdrowotnych dowiedziono w badaniach Korzeniowskiej i Puchalskiego, z których wyników wnioskuje się, iż osoby z wyższym wykształceniem częściej deklarują regularną aktywność fizyczną, prawidłowe nawyki żywieniowe i podejmowanie działań zmniejszających odczucie stresu [49].

Poziom odczuwany przez badanych stresu nie jest zależny od ich wieku, płci, wykształcenia, miejsca zamieszkania i stanu cywilnego. Wyniki badań Szadowskiej-Szlacheckiej, przeprowadzonych w grupie studentów pielęgniarstwa z wykorzystaniem między innymi metody termometru dystresu, wykazują duże podobieństwo do wyników badań własnych. Autorka wykorzystwała zmienne takie jak wiek, status cywilny, poziom wykształcenia, które również nie wpływały w sposób istotny na nasilenie poziomu stresu [50]. Kosmala-Anderson przeprowadziła badania, których celem było zbadanie natężenia i rodzajów reakcji psychosomatycznych na stres egzaminacyjny w zależności od płci. Badania te wyraźnie dowodzą, iż nasilenie poziomu odczuwanego stresu jest zdecydowanie wyższe u kobiet niż u mężczyzn [51]. Herberger, wykorzystując między innymi kwestionariusz ankiety własnej, oszacował poziom stresu odczuwanego przez studentów uczelni zielonogórskich, dowodząc, iż kobiety znacznie bardziej się stresują [52]. Rozważając korelację poziomu stresu i poszczególnych czynników, należy również przytoczyć badania Campbella. Autor wykazał, że kobiety są grupą dużo bardziej narażoną na stres od mężczyzn, a osoby pochodzące z miasta odczuwają mniejsze jego nasilenie, niż osoby ze wsi [53]. Należy zwrócić uwagę, że różnica w odczuwaniu stresu między kobietami i mężczyznami może wynikać z odrębności w fizjologicznym i emocjonalnym reagowaniu na sytuacje stresowe, a także różnic w zakresie hormonalnym. Osoby pochodzące z miasta są od najmłodszych lat narażone na czynniki stresogenne w postaci szybkiego pędu życia, rywalizacji i hałasu, przez co łatwiej jest im przystosować się do stresujących sytuacji niż osobom, które pochodzą ze wsi, gdzie życie codzienne wygląda spokojniej.

Na podstawie otrzymanych wyników dowiedziono, że im starszy wiek osoby badanej, tym wyższa zawartość tkanki tłuszczowej, beztłuszczowej i wisceralnej tkanki tłuszczowej, ECW, większa masa tkanki kostnej, a także wyższy wiek metaboliczny i BMI. Starszy wiek wpływa równocześnie na spadek masy mięśniowej i zawartości wody w organizmie. Wyższą zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie wraz ze starszym wiekiem badanych odnotowali również Malczyk i wsp. Autorzy wykazali też, że wraz z wiekiem zwiększa się zawartość wody zewnątrzkomórkowej, a maleje zawartość wody wewnątrzkomórkowej [54]. W badaniach Pilisa i wsp. również można zauważyć, że wraz z wiekiem zwiększa się zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie i BMI, natomiast tkanka mięśniowa osiąga coraz niższe wartości [55].

Analiza kolejnego etapu badań własnych jasno wskazuje, iż kobiety charakteryzują się istotnie wyższym wskaźnikiem zawartości tkanki tłuszczowej, impedancji oraz stosunkiem zawartości wody zewnątrzkomórkowej do wewnątrzkomórkowej. Natomiast u przebadanych mężczyzn zauważyć można wyższą zawartość wody w organizmie, masy mięśniowej, tkanki beztłuszczowej i kostnej, wisceralnej tkanki tłuszczowej, BMI oraz ICW i ECW. Mężczyźni charakteryzujący się wyższą zawartością wody w organizmie są mniej narażeni na wystąpienie zaburzeń elektrolitowych, termoregulacji czy wydalania moczu. Średnia wartość BMI wśród badanych studentów wskazywała na wagę prawidłową. Gruszka w swoich badaniach wykazała wyższe wartości wskaźnika BMI u mężczyzn, co może świadczyć o większym odsetku osób z nadwagą i otyłością w tej grupie badanych w porównaniu do kobiet. Odmienne wyniki w porównaniu do zaprezentowanych wcześniej badań własnych dotyczyły tu zwiększonej zawartości tkanki tłuszczowej u kobiet, a nie wśród mężczyzn [56]. Dane podobne do opisanych wyżej badań własnych przedstawili Musiał i wsp., analizując skład ciała osób aktywnych fizycznie bardziej niż

przeciętnie. Większą zawartością tkanki tłuszczowej charakteryzowały się kobiety, natomiast u mężczyzn wyższa była masa tkanki kostnej, mięśniowej i BMI [57]. Panasiuk i wsp. wykazali istotną przewagę nadmiernej masy ciała u mężczyzn w zestawieniu z kobietami [58].

Badania własne wykazały, że respondenci będący w związkach formalnych charakteryzują się wysoką wartością wieku metabolicznego i zawartością wisceralnej tkanki tłuszczowej. Fakt ten może świadczyć o większym prawdopodobieństwie wystąpienia wśród tych osób nadwagi i otyłości, których jednym z głównych czynników jest odkładanie się wisceralnej tkanki tłuszczowej [59].

Analiza danych uzyskanych podczas badań pozwoliła na wysunięcie wniosków, iż im bardziej nasilone są zachowania zdrowotne badanych studentów, tym stres przez nich odczuwany szacuje się na niższym poziomie. Nowak i wsp. za cel swoich badań obrali między innymi określenie korelacji między poziomem stresu a zachowaniami zdrowotnymi. W publikacji dowiedli, że im większe odczucie stresu, tym niższy wskaźnik zachowań na rzecz zdrowia [60]. Biorąc pod uwagę poszczególne kategorie kwestionariusza IZZ, stwierdza się, że im bardziej prawidłowe nawyki żywieniowe i pozytywne nastawienie psychiczne oraz przestrzeganie praktyk zdrowotnych na wyższym poziomie, tym mniejsze nasilenie stresu. Zdrowa, zbilansowana dieta, dostarczająca elementy niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu, odpowiednia długość snu, a także aktywność fizyczna to tylko niektóre z elementów wpływających na efektywniejsze radzenie sobie ze stresem, a co za tym idzie niższy poziom jego odczuwania [61]. Nawiązując do wcześniejszych etapów pracy, należy również wspomnieć o tym, że autorzy wielu publikacji zwracają szczególną uwagę na fakt, iż podwyższony stres prowadzi do podejmowania zachowań antyzdrowotnych, takich jak np.: nadmierne jedzenie, palenie tytoniu, picie alkoholu czy ryzykowne zachowania seksualne [62, 63].

Wcześniejsze badania wykazały powiązania między umiarkowanym poziomem stresu a złymi nawykami żywieniowymi, takimi jak zwiększone spożycie tłuszczu i przetworzonej żywności [64, 65], oraz niższym spożyciem owoców i warzyw [66]. Co więcej, trudność z kontrolowaniem diety występuje, gdy jednostka doświadcza stresu, co przyczynia się do gorszych zachowań żywieniowych [67]. Szczególnie w przypadku studentów pielęgniarstwa stres może wzrosnąć podczas określonych elementów programu, takich jak zajęcia praktyczne i praktyki zawodowe (gdy zwiększa się obciążenie nauką) [68]. Zaangażowanie w pracę w pełnym wymiarze godzin, konieczne w przypadku praktyk zawodowych, nakłada na studentów dodatkowe wymagania czasowe dotyczące częstego przygotowywania i spożywania posiłków [67]. Zatem złożony wpływ czynników stresogennych związanych z nauką i wymagań czasowych może prowadzić do gorszych zachowań żywieniowych wśród studentów pielęgniarstwa podczas praktyk.

Na podstawie wyników własnych dowiedziono, że prawidłowe nawyki żywieniowe nie wpływają na skład ciała badanych studentów. Warte uwagi wyniki w tym zakresie uzyskali Gawlikowska-Sroka i wsp., którzy wykazali, iż badani studenci pomimo nieprawidłowości żywieniowych oraz małej aktywności fizycznej charakteryzowali się brakiem odchylenia od prawidłowych parametrów BMI [69]. Kołodziej przedstawiła nieco odmienne wyniki, podając, że czynniki żywieniowe, takie jak regularność posiłków oraz niepodjadanie między nimi, mają duży wpływ na skład ciała grupy badanych. Respondenci o niższym poziomie działań na rzecz zdrowia wykazali nieprawidłowości w budowie somatycznej wskazujące na występowanie niedowagi, nadwagi lub otyłości [70]. Na

podstawie uzyskanych wyników własnych nie udowodniono istotnych zależności między pozytywnym nastawieniem psychicznym i składem ciała. Biorąc pod uwagę wpływ zachowań profilaktycznych na skład ciała badanych, wykazano, że im wyższy poziom zachowań profilaktycznych, tym wyższa zawartość masy mięśniowej i wody w organizmie, a także niższy poziom tkanki tłuszczowej, wieku metabolicznego, BMI i ECW/ICW. Podobne wyniki odnotowano u osób z wyższym poziomem praktyk zdrowotnych. Różnice polegały na stwierdzeniu u osób z bardziej nasilonymi praktykami niższych wartości dodatkowych parametrów, takich jak: masa minimalna, masa tkanki kostnej ECW i ICW. Po przeanalizowaniu tych wyników potwierdza się stwierdzenie, że osoby podejmujące więcej działań prozdrowotnych w porównaniu z innymi badanymi utrzymują swoje zdrowie na wyższym poziomie, a parametry dotyczące składu ich ciała są lepsze [71].

5. Wnioski

Zachowania profilaktyczne i praktyki zdrowotne korelują ze składem ciała osób badanych. Wyższy poziom nasilenia ogólnych zachowań zdrowotnych wśród badanych studentów pielęgniarstwa wpływa na zmniejszenie poziomu odczuwanego przez nich stresu. Bardziej nasilone prawidłowe nawyki żywieniowe, praktyki zdrowotne i pozytywne nastawienie psychiczne korzystnie wpływają na obniżenie nasilenia stresu.

Literatura

1. Nowicki G.J., Ślusarska B., Zboina B., Kocka K., Bartoszek A., Wiśniewska A., *Zakres rozumienia pojęcia „zachowania zdrowotne” oraz uwarunkowania aktywności zdrowotnej człowieka*, Acta Scientifica Academiae Ostroviensis. Sectio A, Nauki Humanistyczne, Społeczne i Techniczne, 1, 2018, s. 372-387.
2. Borek I., Rudnicki M., Borek Z., Lukas W., Mizgała-Izworska E., Kustwan J., *Style radzenia sobie ze stresem u studentów turystyki i rekreacji, medycyny i zdrowia publicznego – badania pilotażowe*, Folia Turistica, 48, 2018, s. 228-239.
3. Gajda E., Biskupek-Wanot A., *Stres i jego skutki*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego im. Jana Długosza w Częstochowie, Częstochowa 2020, s. 84-93.
4. Jurkiewicz B., Kołpa M., *Stres a ryzyko wystąpienia depresji u ludzi młodych w przedziale wiekowym 20-35 lat*, Problemy Pielęgniarstwa, 23, 2015, s. 13-19.
5. Andruszkiewicz A., Banaszekiewicz M., *Teoretyczne podstawy promocji zdrowia*, Wydawnictwo Czelej, Lublin 2008.
6. Vadeboncoeur C., Townsend N., Foster C.A., *Meta-analysis of weight gain in first year university students: Is freshman 15 a myth?* British Medical Journal, 2, 2015, s. 1-9.
7. Gibbons C., Dempster M., Moutray M., *Stress and eustress in nursing students*, Journal of Advanced Nursing, 61, 2008, s. 282-290.
8. Jimenez C., Navia-Osorio P.M., Vacas Diaz C., *Stress and health in novice and experienced nursing students*, Journal of Advanced Nursing, 66, 2010, s. 442-455.
9. Patterson S.L., *The effect of emotional freedom technique on stress and anxiety in nursing students*, Conference of the Association for Comprehensive Energy Psychology (ACEP), San Diego 2013.
10. Ferrara C.M., *The college experience: Physical activity, nutrition, and implication for intervention and future research*, Journal Exercise Physiology, 12, 2009, s. 1-14.
11. Fielder-Jenks C., *Can health behaviors and motives predict college students' self-esteem?* Journal of Undergraduate Research, 15, 2010, s. 143-149.

12. Mazurek M.B., Slevin C., Militello L., Hoying J., Teall A., McGovern C., *Physical health, lifestyle beliefs and behaviors, and mental health of entering graduate health professional students: Evidence to support screening and early intervention*, *Journal of American Academic Nurse Practitioner*, 28, 2016, s. 204-211.
13. Polat Ü., Özen Ş., Kahraman B.B., Bostanoğlu H., *Factors affecting health-promoting behaviors in nursing students at a university in Turkey*, *Journal of Transcultural Nursing*, 27, 2016, s. 413-419.
14. García-Meseguer M.J., Burriel F.C., García C.V., Serrano-Urrea R., *Adherence to Mediterranean diet in a Spanish university population*, *Appetite*, 78, 2014, s. 156-164.
15. Alpar S.E., Senturan L., Karabacak U., Sabuncu N., *Change in the health promoting lifestyle behaviour of Turkish University nursing students from beginning to end of nurse training*, *Nurse Education in Practice*, 8, 2008, s. 382-388.
16. Hsiao Y.C., Chen M.Y., Gau Y.M., Hung L.L., Chang S.H., Tsai H.M., *Short-term effects of a health promotion course for Taiwanese nursing students*, *Public Health Nursing*, 22, 2005, s. 74-81.
17. Hui W.H., *The health-promoting lifestyles of undergraduate nurses in Hong Kong*, *Journal on Professional Nursing*, 18, 2002, s. 101-111.
18. Shriver C.B., Scott-Stiles A., *Health habits of nursing versus non-nursing students: A longitudinal study*, *Journal of Nursing Education*, 39, 2000, s. 308-314.
19. Wojciechowska M., Suda K., *Promocja zdrowego stylu życia nie tylko zadaniem zawodowym pielęgniarki, ale także odpowiedzią na współczesne zagrożenia*, *Problemy Pielęgniarstwa*, 16, 2008, s. 60-65.
20. Walentukiewicz A., Łysak A., Wilk B., *Styl życia studentek kierunków medycznych*, *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 94, 2013, s. 247-252.
21. Clemmens D., Engler A., Chinn P.L., *Learning and living health: College students' experiences with an introductory health course*, *Journal of Nursing Education*, 43, 2004, s. 313-318.
22. Stark M.A., Manning-Walsh J., Vliem S., *Caring for self while learning to care for others: A challenge for nursing students*, *Journal of Nursing Education*, 44, 2005, s. 266-271.
23. Ziccardi S.L., Sedlak C.A., Doheny M.O., *Knowledge and health beliefs of osteoporosis in college nursing students*, *Orthopaedic Nursing*, 23, 2004, s. 128-131.
24. Ślusarska B., Lalik S., Kulina D., Zarzycka D., *Nasilenie odczuwanego stresu w grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym oraz jego związek z samokontrolą leczenia choroby*, *Arterial Hypertension*, 17, 2013, s. 369-376.
25. Repka B., Betka P., Kuźmicz I., Puto G., Zurzycka P., *Zmęczenie rodziców sprawujących opiekę nad dzieckiem z chorobą nowotworową*, *Medycyna Paliatywna*, 11, 2019, s. 88-96.
26. Cohen S., Kamarck T., Mermelstein R., *A global measure of perceived stress*, *Journal of Health Society Behaviour*, 24, 1983, s. 386-396.
27. Juczyński Z., Ogińska-Bulik N., *PSS-10. Skala Odczuwanego Stresu*, Pracownia Testów Psychologicznych PTP, Warszawa 2009.
28. Arendt A., Laszczyńska M., Bażydło M., Kotwas A., Karakiewicz B., *Ocena zachowań zdrowotnych mężczyzn po 40 roku życia*, *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 95, 2014, s. 659-666.
29. Nowak G., Żelazko A., Rogalska A., Nowak D., Pawlas K., *Badanie zachowań zdrowotnych i osobowości typu D wśród studentek dietetyki*, *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 22, 2016, s. 129-134.
30. Juczyński Z., *Narzędzia pomiaru w promocji i psychologii zdrowia*, Pracownia Testów Psychologicznych PTP, Warszawa 2001.
31. Janiszewska R., Orawiec R., Nowak S., *Ocena składu ciała, otluszczenia ogólnego i dystrybucji tkanki tłuszczowej u kobiet w procesie starzenia*, *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 96, 2016, s. 517-522.

32. Knyszyńska A., Bażydło M., Zabielska P., Karakiewicz B., Lubkowska A., *Skład ciała i zaburzenia depresyjne u osób z zespołem metabolicznym po 55 roku życia*, Family Medicine and Primary Care Review, 18, 2016, s. 128-131.
33. R Core Team, *A language and environment for statistical computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna 2021, <https://www.R-project.org/>.
34. Lysak A., *Zachowania zdrowotne studentek pielęgniarstwa*, Via Medica, 21, 2013, s. 484-488.
35. Binkowska-Bury M., Hejda G., Januszewicz P., *Czynniki sytuacyjne a zachowania związane ze zdrowiem wśród studentów*, Medycyna Ogólna, 15, 2009, s. 139-146.
36. Pawlak N., Szlachciak I., Walasiewicz Z., Haor B., *Wpływ wieku studentów kierunku pielęgniarstwo na nawyki psychiczne i nawyki prozdrowotne*, Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu, 2, 2017, s. 66-85.
37. Rasińska R., *Nawyki żywieniowe studentów w zależności od płci*, Nowiny Lekarskie, 81, 2012, s. 354-359.
38. Szczodrowska A., Krysiak W., *Analiza wybranych nawyków żywieniowych oraz aktywności fizycznej studentów łódzkich szkół wyższych*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 94, 2013, s. 518-521.
39. Kościuszek J., Krajewska-Kulać E., Okurowska Zawada B., *Aktywność fizyczna studentów fizjoterapii i dietetyki*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 22, 2016, s. 51-58.
40. Bodys-Cupak I., Majda A., Kurowska A., Ziarko E., Zalewska-Puchała J., *Psycho-social components determining the strategies of coping with stress in undergraduate Polish nursing students*, BMC Nursing, 20, 2021, s. 129.
41. Sieński M., Zajac A., *Stres a nawyki żywieniowe w populacji studentów*, Pielęgniarstwo Polskie, 4, 2011, s. 246-253.
42. Łozińska S., *Sposoby radzenia sobie ze stresem wśród studentów PSW w dobie pandemii*, Powiślańskie Studenckie Zeszyty Naukowe, 2, 2021, s. 92-100.
43. Bryl N., Czarnicka-Iwańczuk M., Romanowska M., Goran S., Michalak M., Posady-Małaźcańska A., *Picie alkoholu jako sposób radzenia sobie ze stresem u studentów kierunków medycznych*, Psychiatria Polska, 54, 2020, s. 265-277.
44. Kulik A., Grądziel J., Smotrycka A., *Zachowania zdrowotne studentek – charakterystyka i znaczenie zmiennych socjodemograficznych*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 98, 2017, s. 371-380.
45. Szkup-Jabłońska M., Romanowska D., Reczyńska A., Grzywacz A., Jurczak A., Wider-Huszla S., *Ocena zachowań zdrowotnych studentów uczelni szczecińskich*, Family Medicine & Primary Care Review, 2, 2013, s. 175-177.
46. Palacz J., *Zachowania zdrowotne studentów w świetle wybranych uwarunkowań*, Medycyna Ogólna Nauk Zdrowotnych, 20, 2014, s. 301-306.
47. Kropornicka B., Baczevska B., Dragan W., Krzyżanowska E., Olszak C., Szymczuk E., *Zachowani zdrowotne studentów Uniwersytetu Medycznego w Lublinie w zależności od miejsca zamieszkania*, Rozprawy Społeczne, 2, 2015, s. 58-64.
48. Binkowska-Bury M., *Zachowania zdrowotne młodzieży akademickiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2009, s. 58-64.
49. Korzeniowska E., Puchalski K., *Nierówności edukacyjne a zachowania zdrowotne i zdrowie*, Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii PAN, Warszawa 2015, s.159-188.
50. Szadowska-Szlachecka Z., Drzewi M., Łuczyk M., Ślusarska B., Irzmańska-Hudziak A., Kropornicka B., *Coping with stress by Medical University students*, Pielęgniarstwo XXI Wieku, 2, 2020, s. 1-4.
51. Kosmala-Anderson J., *Płeć a natężenie i rodzaj psychosomatycznych reakcji na stres egzaminacyjny*, Przegląd Terapeutyczny, 1, 2006, s. 1-22.
52. Herberger J., *Poziom stresu związanego ze studiami i jego wybrane uwarunkowania*, Psychologiczne Zeszyty Naukowe, 1, 2016, s. 61-74.

53. Campbell R., *perceived level of stress among university undergraduate students in Edmonton, Canada*, Perceptual and Motor Skills, 75, 1992, s. 552-554.
54. Malczyk E., Krzonkalla-Bratnik K., *Ocena stanu odżywienia i składu ciała mieszkańców dolnośląskich i opolskich wsi*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 23, 2017, s. 250-256.
55. Piliś K., *Masa ciała a wskaźniki wagowo-wzrostowe otyłych mężczyzn*, Kultura Fizyczna, 2, 2014, s. 167-176.
56. Gruszka J., Malczyk E., *Sposób żywienia pacjentów zgłaszających się do gabinetu dietetycznego*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, 3, 2012, s. 619-627.
57. Musiał K., Lipert A., *Analiza składu ciała dorosłych osób amatorsko trenujących biegi długodystansowe*, Medycyna Sportowa, 2, 2017, s. 139-146.
58. Panasiuk-Kamińska K., Żmurowska B., Załuska A., Załuska W., Jaroszyński A., *Przydatność bioimpedancji segmentalnej z segmentu goleni w ocenie stanu nawodnienia organizmu ludzkiego*, Family Medicine & Primary Care Review, 16, 2014, s. 271-273.
59. Miazgowski T., *Otyłość a cukrzyca*, Family Medicine & Primary Care Review, 14, 2012, s. 462-467.
60. Nowak G., Żelazko A., Nowak D., Waliczek M., Pawlas K., *Zależność między zachowaniami zdrowotnymi a poziomem stresu i występowaniem bezsenności oraz depresji u studentów zdrowia publicznego*, Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne, 5, 2015, s. 231-238.
61. Buczek I., Siliłkowska A. (red.), *Dobrostan pomorskiego nauczyciela*, Centrum Edukacji Nauczycieli, Gdańsk 2020.
62. Sygit-Kowalikowska E., *Radzenie sobie ze stresem jako zachowanie zdrowotne człowieka – perspektywa psychologiczna*, Hygeia Public Health, 49, 2014, s. 202-208.
63. Pietrzykowska E., Wierusz-Wysocka B., *Psychologiczne aspekty nadwagi, otyłości i odchudzania się*, Polski Merkuriusz Lekarski, 143, 2008, s. 472-476.
64. Papier K., Ahmed F., Lee P., Wiseman J., *Stress and dietary behaviour among first-year university students in Australia: sex differences*, Nutrition, 31, 2015, s. 324-330.
65. Soriano J.M., Moltó J.C., Mañes J., *Dietary intake and food pattern among university students*, Nutrition Research, 20, 2000, s. 1249-1258.
66. Unusan N., *Linkage between stress and fruit and vegetable intake among university students: an empirical analysis on Turkish students*, Nutrition Research, 26, 2006, s. 385-390.
67. Liu Ch., Xie B., Chou Ch.-P., Koprowski C., Zhou D., Palmer P., Sun P., Guo Q., Duan L., Sun X., Anderson Johnson C., *Perceived stress, depression and food consumption frequency in the college students of China seven cities*, Physiology Behaviour, 92, 2007, s. 748-754.
68. McCarthy B., Trace A., O'Donovan M., Brady-Nevin C., Murphy M., O'Shea M., O'Regan P., *Nursing and midwifery students' stress and coping during their undergraduate education programmes: an integrative review*, Nurse Education Today, 61, 2018, s. 197-209.
69. Gawlikowska-Sroka A., Dzieciołowska-Baran E., Szczurowki J., *Ocena nawyków żywieniowych studentów polskich pierwszego roku medycyny*, Pomeranian Journal Life Science, 61, 2015, s. 181-190.
70. Kołodziej K., *Zachowania zdrowotne a parametry antropometryczne i skład ciała w wybranej grupie szesnastolatków*, Repozytorium Uniwersytetu Jagiellońskiego, praca magisterska, 2014.
71. Gruszyńska M., Bąk-Sosnowska M., Plina R., *Zachowania zdrowotne jako istotny element aktywności życiowej człowieka*, Hygeia Public Health, 50, 2015, s. 558-565.

Związek między zachowaniami zdrowotnymi a składem ciała wśród studentów kierunku pielęgniarstwo

Streszczenie

Wstęp: Studenci to grupa osób charakteryzująca się dużym natłokiem obowiązków, a co za tym idzie stresogennym trybem życia. Przejawiają oni wiele zachowań, które nie zawsze mają korzystny wpływ na stan zdrowia. Studenci kierunków medycznych powinni stanowić swoisty autorytet i promować zachowania wśród pacjentów, co powinno wynikać z ich indywidualnych przekonań i postaw wobec zdrowia. Celem była analiza składu ciała oraz zachowań zdrowotnych podejmowanych przez studentów.

Materiał i metody: Badania zostały przeprowadzone wśród 137 studentów Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie kształcących się na kierunku pielęgniarstwo. Posłużono się metodą sondażu diagnostycznego, stosując ankietę jako technikę badawczą. Do badań wykorzystano standaryzowane narzędzia badawcze: kwestionariusz PSS-10 i Inwentarz Zachowań Zdrowotnych, a także kwestionariusz ankiety własnej. Badanie oceny składu ciała przeprowadzono z wykorzystaniem metody bioimpedancji elektrycznej za pomocą urządzenia Jawon Medical IOI-353.

Wyniki: Wyniki wykazały istotną zależność zachowań zdrowotnych wg IZZ z masą mięśniową i zawartością wody. Im wyższy poziom nasilenia zachowań zdrowotnych, tym zawartość tkanki tłuszczowej, tkanki beztłuszczowej, poziom wisceralnej tkanki tłuszczowej, BMI, BMR, masa minimalna, zawartość wody i ECW są niższe. Wykazano, że bardziej nasilone zachowania profilaktyczne wśród badanych korelowały z wyższą zawartością masy mięśniowej i wody w organizmie oraz niższą zawartością tkanki tłuszczowej, wisceralnej tkanki tłuszczowej i wieku metabolicznego, BMI i ECW/ICW. Wykazano również, że im bardziej nasilone praktyki zdrowotne, tym wyższe wartości masy mięśniowej i zawartości wody, a niższe wartości tkanki tłuszczowej, beztłuszczowej, poziomu wisceralnej tkanki tłuszczowej, wieku metabolicznego, BMI, BMR, masy minimalnej, mięśniowej, tkanki kostnej, zawartości wody, ECW i ICW. Dowiedziono, że osoby, które uzyskały wyższy wynik ogólny zachowań zdrowotnych wg IZZ, przejawiały niższy poziom odczuwanego stresu. **Wnioski:** Zachowania profilaktyczne i praktyki zdrowotne korelują ze składem ciała osób badanych. Wyższy poziom nasilenia ogólnych zachowań zdrowotnych wśród badanych studentów pielęgniarstwa wpływa na zmniejszenie poziomu odczuwanego przez nich stresu. Bardziej nasilone prawidłowe nawyki żywieniowe, praktyki zdrowotne i pozytywne nastawienie psychiczne korzystnie wpływają na obniżenie nasilenia stresu. **Słowa kluczowe:** skład ciała, stres, studenci, zachowania zdrowotne

The relationship between health behaviors and body composition among nursing students

Abstract

Introduction: Students are a group of people characterized by a large number of responsibilities and, as a result, a stressful lifestyle. They exhibit many behaviors that do not always have a beneficial effect on health. Medical students should act as an authority and promote behavior among patients, which should result from their individual beliefs and attitudes towards health. The aim was to analyze body composition and health behaviors undertaken by students.

Material and methods: The research was conducted among 137 students of the Pomeranian Medical University in Szczecin studying nursing. The research used the diagnostic survey method, using a survey as a research technique. Standardized research tools were used for the research: the PSS-10 questionnaire and the Health Behavior Inventory, as well as an own survey questionnaire. The body composition assessment was performed using the bioelectrical impedance method using the Jawon Medical IOI-353 device.

Results: The results showed a significant relationship between health behaviors according to IZZ and muscle mass and water content. The higher the level of intensity of health behaviors, the lower the content of adipose tissue, lean tissue, visceral adipose tissue, BMI, BMR, minimum mass, water content and ECW. It was shown that more intense preventive behaviors among the subjects correlated with higher content of muscle mass and water in the body, and lower content of adipose tissue, visceral adipose tissue and metabolic age, BMI and ECW/ICW. It has also been shown that the more intensive health practices, the higher the values of muscle mass and water content, and the lower the values of adipose tissue, lean tissue, visceral adipose tissue level, metabolic age, BMI, BMR, minimum mass, muscle mass, bone tissue, water content, ECW and ICW. It was proven that people who obtained a higher overall health behavior score according to IZZ showed a lower level of stress.

Conclusions: Preventive behaviors and health practices correlate with the body composition of respondents. A higher level of general health behaviors among the surveyed nursing students reduces the level of stress they experience. More healthy eating habits, health practices and a positive mental attitude have a positive effect on reducing stress.

Keywords: body composition, stress, students, health behaviors

Ocena zachowań zdrowotnych kobiet w różnym wieku uczęszczających na grupowe zajęcia fitness

1. Wprowadzenie

Zdrowie jest fundamentem naszego życia. Pojęcie zdrowia ewoluowało, ponieważ jest wieloaspektowe oraz złożone i można je interpretować w różny sposób. Na przekształcanie się tego pojęcia mają wpływ również takie czynniki jak rozwój techniki, nauki, uwarunkowania kulturowe, społeczne oraz ekonomiczne. Jedną z pierwszych interpretacji zdrowia próbował stworzyć Hipokrates. Jego koncepcja mówiła o dobrym samopoczuciu, czyli subiektywnym odczuwaniu zdrowia, jako stanie przeciwnym do choroby oraz wszelkich innych dolegliwości. W XVIII wieku zdrowie traktowane było w sposób mechaniczny, a nie całościowy. Zaczęto pojmować je jako efekt uwarunkowań biochemicznych. Z tego nurtu wywodzi się definicja Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, ang. *World Health Organization*) z roku 1946, która określa zdrowie jako dobrostan składający się z trzech wymiarów: fizycznego (somatycznego), psychicznego oraz społecznego [1]. Magdalena Sokołowska stwierdziła, że trudno jest przypisać zdrowiu jedno znaczenie i nie jest to pojęcie uniwersalne. Według niej zdrowie zmienia się wraz z czasem, ponieważ ludzie inaczej je odbierają w zależności od warunków środowiska, norm i zwyczajów, jakie panują w danym okresie czasowym. Ocena zdrowia i jego definiowanie jest zależne od danej osoby, od jej aktualnych potrzeb i otoczenia [2]. Obecnie dbanie o zdrowie jest ważne dla większości ludzi, a samo zdrowie zyskało dużą wartość społeczną. Za miarę zdrowia uznawana jest zdolność przystosowania się do środowiska i przywrócenia równowagi w organizmie [1]. W zależności od wieku, kontekstu i celu pojęcie zdrowia jest inaczej interpretowane. Badania Młynarskiej i wsp. przeprowadzone wśród seniorów wyraźnie wskazują na różnorodność interpretacji pojęcia zdrowia w zależności od wieku. Seniorzy po 85. roku życia pragną nie mieć dolegliwości fizycznych, być sprawnym i czuć się dobrze, natomiast osoby w wieku od 65 do 75 lat zdrowie kojarzą ze zdrowym odżywianiem [3]. Definicje pojęcia zdrowia są najczęściej analizowane przez badaczy z dziedziny medycyny, psychologii oraz socjologii. Przypatrując się naukom medycznym, możemy zauważyć dwa modele zdrowia: paradygmat biomedyczny i holistyczny (inaczej socjoekologiczny) [1]. W pierwszym aspekcie rozumiemy je jako brak jednostek chorobowych w organizmie, czyli przeciwieństwo choroby [4]. Według tej teorii prawidłowe działanie wszystkich części organizmu oznacza zdrowie jednostki. Istnieje ono w organizmie człowieka, a nie poza nim, i jest rozpatrywane indywidualnie. W ujęciu holistycznym zdrowie rozpatrujemy jako elementy naszego samopoczucia, które je budują – odczucia psychiczne, fizyczne oraz mentalne, a także społeczne i duchowe. Jest to obraz funkcjonowania naszego całego organizmu. Teoria holistyczna

¹ izabellasobczyk.tp@gmail.com, Wydział Wychowania Fizycznego, AWF im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, <https://awf.katowice.pl/>.

² m.glowacka@awf.katowice.pl, Zakład Gimnastyki, Tańca i Fitnessu, Katedra Sportów Indywidualnych, Wydział Wychowania Fizycznego, AWF im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, <https://awf.katowice.pl/>.

podkreśla wagę zdrowia i jego pozytywny wpływ na życie człowieka. Zdrowie możemy pojmować jako wartość, o którą należy dbać i doceniać ją, jako zasób dla społeczeństwa (poprzez rozwój) oraz jako środek do osiągnięcia lepszej jakości życia. Aktywność fizyczna, wiek, możliwości fizyczne i intelektualne oraz stan emocjonalny są czynnikami wpływającymi na stan zdrowia. Według niektórych badaczy uwarunkowania medyczne stanowią jedynie 10% czynników wpływających na zdrowie. Pozostałe 90% związane jest z działaniami człowieka i od niego zależy kierunek tych działań [1].

Styl życia bezpośrednio wpływa na zdrowie. Prekursorem tej tezy był Marc Lalond, który w swoim raporcie z 1974 roku wyróżnił grupy czynników warunkujących zdrowie człowieka. Nazwał je polami zdrowia oraz próbował określić ich wpływ. Są to czynniki: biologiczne, środowiska zewnętrznego, czynniki związane ze stylem życia oraz efekty organizacji opieki zdrowotnej [5]. Styl życia to decyzje, których dokonuje człowiek i może na nie wpływać. Ten czynnik wpływa na zdrowie w zakresie od ok. 50% do 52%. Elementem, na który człowiek nie ma wpływu, jest środowisko, które warunkuje 20%. Genetyka, wiek, płeć, czyli czynniki biologiczne, wpływają również w 20% na stan zdrowia. Ostatnie od 10% do 15% warunkuje system opieki zdrowotnej, w której skład wchodzi dostępność, jakość i organizacja [6]. Chcąc uaktualnić tę wiedzę, Sadowski 20 lat później przypisał czynnikom związanym ze stylem życia 50%, czynniki środowiskowe umieścił w przedziale od 25% do 35%, czynniki biologiczne w granicach od 10% do 15%, natomiast wpływowi opieki zdrowotnej przypisał od 10% do 20%. Cały czas widoczna jest przewaga stylu życia nad innymi czynnikami, które wpływają na zdrowie człowieka [7]. Styl życia to *wzory wyborów zachowań spośród alternatywnych możliwości, jakie dostępne są ludziom w zależności od ich sytuacji społeczno-ekonomicznej i łatwości, z jaką są w stanie przedłożyć określone zachowania nad inne* [8, s. 26; za: Milio 1986]. Według Webera styl życia ma dwie odnogi – sposób życia, definiowany jako wybór życiowy, oraz szanse życiowe, które znacznie korelują z obecną sytuacją człowieka i są związane z możliwością realizacji sposobu życia [9].

Zachowania zdrowotne, którymi człowiek się kieruje determinują jego styl życia, a w konsekwencji wpływają na zdrowie. W związku z tym zachowania zdrowotne są tak samo istotne w kwestii zdrowia, jak wyżej opisane czynniki. Zachowania zdrowotne definiowane są jako *reaktywne, nawykowe lub celowe formy aktywności człowieka, które pozostają – na gruncie wiedzy obiektywnej o zdrowiu i subiektywnego przekonania – w istotnym wzajemnym związku ze zdrowiem* [10, s. 539]. Są to zwyczajnie zachowań i wartości stosowane przez jednostkę lub społeczność w dziedzinie zdrowia. Można je rozumieć jako cel, jako zależność między zachowaniami a zdrowiem oraz jako działania podejmowane nawykowo lub intencjonalnie [11]. Istnieje wiele podziałów zachowań zdrowotnych ze względu na różne kryteria – wpływ na zdrowie, kształtowanie zachowań zdrowotnych, według dziedziny zdrowia (psychiczne, fizyczne, społeczne), dziedziny życia (praca, życie rodzinne, towarzyskie, czas wolny, sen), zależne od roli społecznej (rodzicielskie, medyczne) [12]. Najprostszym podziałem zachowań zdrowotnych jest rozdzielenie ich na czynniki prozdrowotne oraz antyzdrowotne. Pierwsze to takie, które w pozytywny sposób wpływają na zdrowie (jednostki oraz społeczeństwa) i dążą do jego podtrzymania. Są to między innymi takie działania jak: odpowiednia higiena, prawidłowe żywienie, aktywność fizyczna, umiejętność wyciszenia organizmu, dbałość o sen oraz umiejętność budowania i podtrzymywania relacji międzyludzkiej. Nieprawidłowe zachowania, jak palenie tytoniu oraz nadużywanie alkoholu, szkodzą organizmowi, nie

służą one do zaspokajania podstawowych potrzeb człowieka, a więc są nazywane anty-zdrowotnymi [13]. Pozytywne zachowania zdrowotne w okresie dziecięcym oraz dorosłym przekładają się również na wzmacnianie zdrowia przyszłościowego – zachowanie sprawności psychicznej i fizycznej w starszym wieku [3]. Zachowania zdrowotne warunkowane są przez wiele czynników, między innymi są to cechy osobowości, takie jak: poczucie spójności (koherencji), poczucie własnej wartości oraz skuteczności, optymizm, umiejętność wyciszenia stresora, świadomość wartości zdrowia oraz jego kontrola [12].

Niezastąpionym elementem wymienionych powyżej prozdrowotnych zachowań człowieka jest aktywność fizyczna. Określono wiele definicji aktywności fizycznej. Wszyscy ich autorzy zgadzają się, że jest to działanie mięśni szkieletowych (ruch ciała), które powoduje zmiany zachodzące w organizmie. Grupa Robocza Unii Europejskiej (UE) definiuje, że jest to *dowolna forma ruchu ciała spowodowana skurczami mięśni, przy którym wydatek energii przekracza poziomy energii spoczynkowej* [14, s. 3]. Z kolei Caspersen i wsp. określili ją jako *każdy ruch ciała wywołany przez mięśnie szkieletowe, który powoduje wydatek energetyczny* [15, s. 126]. Nałęcz dodaje, że wysiłek podczas aktywności fizycznej powoduje przyspieszenie oddechu oraz skurczów serca [16]. Aktywność fizyczna to nie tylko zorganizowane zajęcia lub zaplanowany trening sportowy. Ruch podczas pracy, wypoczynku, przemieszczania się oraz w czasie obowiązków domowych również jest do niej zaliczany [17]. Osiąganie dodatkowych korzyści z wysiłku to prozdrowotna aktywność fizyczna, czyli *ruch, który pozwala utrzymać lub poprawić zdrowie i samopoczucie* [16, s. 382]. W przeciągu kilkudziesięciu ostatnich lat udowodniono, że aktywność fizyczna skutkuje wieloma pozytywnymi dla zdrowia, jakości życia oraz samopoczucia. Wiadomo również, że odgrywa ona ogromną rolę w prewencji chorób cywilizacyjnych oraz leczeniu chorób przewlekłych. Dzięki regularnemu podejmowaniu ruchu zmniejsza się między innymi ryzyko otyłości, chorób sercowo-naczyniowych (poprzez obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, wpływ na gospodarkę lipidową oraz węglowodanową), cukrzycy typu II i insulinooporności. Istnieją dowody, które informują, że aktywność fizyczna zmniejsza ryzyko zgonu spowodowanego chorobami układu krążenia o ponad 50%, a ryzyko udaru mózgu zmniejsza od ok. 20% do 30% [18]. Wysiłek fizyczny wpływa na odczucia głodu i sytości, więc jest dobrym sposobem na zwalczanie otyłości [19]. Podczas wysiłku zachodzą procesy, które powodują redukcję tkanki tłuszczowej oraz wzrost masy mięśniowej. Co ważne, podejmowany wysiłek wpływa pozytywnie na struktury kostne (zmniejsza ryzyko osteoporozy), wzmacniają się również ścięgna i więzadła. Ponadto wysiłek fizyczny wzmacnia układ immunologiczny, więc prawdopodobieństwo infekcji jest mniejsze niż u osób niećwiczących [18].

Doskonałą formą prozdrowotnej aktywności fizycznej mogą być grupowe zajęcia fitnessu. Fitness jest to szerokie pojęcie określające sposób życia, w którym dominuje obraz holistycznego postrzegania człowieka oraz jego otoczenia. Określenie „fitness” oznacza zakres czynności, które podejmuje człowiek, aby osiągnąć optymalnie wysoką formę psychiczną oraz fizyczną [20]. Fitness odnosi się do sfery fizycznej, psychicznej oraz emocjonalnej. Poprawne funkcjonowanie wszystkich trzech podnosi jakość życia [21]. Według Karpay *fitness to nieustanna podróż i ciągła dbałość o swój stan zdrowia* [22, s. 18]. Fitness jako zorganizowane zajęcia ruchowe zaistniały na gruncie aerobiku. Za pomysłodawcę tej formy ruchowej uważa się Kennetha Coopera, który na początku lat 70. w Stanach Zjednoczonych miał stworzyć program dla usprawnienia kondycji amerykańskich kosmonautów. W 1968 roku wydał książkę, w której opisał ćwiczenia

i wskazówki dotyczące treningu aerobowego dla astronautów. Formę zajęć prowadzonych przy muzyce rozpowszechniła Amerykanka Jane Fonda, która 10 lat później otworzyła własne studio w Los Angeles. Poprzez nagrania zajęć na kasety aerobik zyskał sławę na całym świecie. W Polsce taka forma ruchu pojawiła się w latach 90. za sprawą Hanny Fidusiewicz. W tym okresie powstał również pierwszy w Polsce klub fitness zlokalizowany w Warszawie, gdzie odbywały się tylko zajęcia przy muzyce. W późniejszych latach wzrastała liczba nowych klubów fitness oraz poszerzało się grono instruktorów. Coraz częściej łączono fitness kluby z siłowniami, a oferta zajęć grupowych stała się obfita [20]. Obecnie niemal w każdym mieście jest dostęp nawet do kilku klubów fitness. Poprzez różnorodność proponowanych zajęć klienci mogą dopasować je do swoich potrzeb, możliwości oraz zainteresowań. Rewolucja fitnessu sprawiła, że oprócz muzyki do uatrakcyjnienia zajęć i wzrostu efektywności ćwiczeń podczas lekcji używa się także różnorodnych przyborów [20, 23].

Aquafitness to forma zajęć w wodzie. Takie ćwiczenia kształtują wydolność organizmu, wzmacniają mięśnie, zwiększają metabolizm i przyczyniają się do redukcji tkanki tłuszczowej oraz wzrostu jędrności skóry. Ćwiczenia aquafitnessu wykonywane są przy muzyce, z zastosowaniem różnych przyborów, takich jak: makarony piankowe, piłki, pasy wypornościowe, aquahantle, dyski, power sticki, betomiki, dynapady, aquatwin (opomiki na nogi), aquakick-boxing (piankowe rękawice) [23, 24], co bardzo uatrakcyjnia zajęcia. W związku z powyższym podczas każdych lekcji panuje atmosfera zabawy, a osoby uczestniczące w zajęciach integrują się ze sobą. Zajęcia aquafitnessu to dobra forma ćwiczeń dla każdego, bez względu na płeć, wiek, poziom sprawności czy umiejętności [23]. Kobiety coraz częściej uczestniczą w zorganizowanych zajęciach fitnessu różnego rodzaju, by poprawić swoją sylwetkę oraz zdrowie. Zachowania zdrowotne odgrywają kluczową rolę w realizacji tych zamiarów, dlatego całkowicie uzasadnione wydaje się podjęcie tej problematyki badawczej.

2. Problematyka badawcza

2.1. Cel pracy

Celem pracy była ocena i porównanie zachowań zdrowotnych kobiet w różnym wieku uczęszczających na grupowe zajęcia fitnessu. Do realizacji celu badań zastosowano Inwentarz Zachowań Zdrowotnych Zygfrieda Juczyńskiego, który umożliwia określenie ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych i nasilenie tych zachowań w czterech następujących kategoriach: prawidłowe nawyki żywieniowe, zachowania profilaktyczne, pozytywne nastawienie psychiczne, praktyki zdrowotne. Dodatkowo postanowiono sprawdzić, czy istnieją współzależności pomiędzy wiekiem ankietowanych a analizowanymi zmiennymi z kwestionariusza.

2.2. Pytania badawcze

Problem pracy uszczegółowiono w postaci następujących pytań badawczych:

1. Jaki był poziom ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych respondentek i czy różnił się znamienne w badanych grupach kobiet?
2. Jaki odsetek badanych kobiet przejawiał wysoki, przeciętny i niski poziom zachowań zdrowotnych?
3. Czy respondentki różniły się istotnie w poszczególnych kategoriach zachowań zdrowotnych?

4. Czy istnieje związek pomiędzy wiekiem a poziomem ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych?
5. Czy istnieje korelacja pomiędzy wiekiem a poszczególnymi kategoriami zachowań zdrowotnych?

3. Materiał i metody badań

3.1. Materiał badań

Badania zostały przeprowadzone na przełomie maja i czerwca 2021 roku w bezpośrednim kontakcie z ankierem. Wszystkie respondentki wyraziły zgodę na udział w badaniu, które miało charakter dobrowolny i anonimowy. W wypełnianiu kwestionariusza wzięły udział 33 kobiety uczęszczające do Klubu Sportowego Flika w Olkuszu: 17 pań w wieku od 25 do 50 lat ($38,52 \pm 8,40$; Me 37,00), które zadeklarowały udział w grupowych zajęciach fitnessu w sali, a także 16 kobiet powyżej 60. roku życia ($64,81 \pm 3,83$; Me 64,50; Min 60,00; Max 72,00) uczestniczących w grupowych zajęciach aquafitnessu. Średni wiek wszystkich przebadanych kobiet wynosił $51,27 \pm 14,83$ roku, a mediana: 50,00. Respondentki zostały również poproszone o podanie stażu uczęszczania na zajęcia oraz liczby wykonywanych treningów w tygodniu. Najkrótszy staż treningowy (poniżej 6 miesięcy) zadeklarowało 20 pań, cztery badane brały udział w zajęciach od 6 miesięcy do 12 miesięcy, a najdłuższym stażem treningowym (powyżej 12 miesięcy) wyróżniało się dziewięć kobiet. Średnia liczba treningów w tygodniu dla wszystkich ankietowanych wynosiła $1,54 \pm 0,56$ (Me 2, Min 1,00; Max 3,00), w grupie młodszej: $1,64 \pm 0,60$ (Me 2,00; Min 1,00; Max 3,00), natomiast w grupie starszej: $1,43 \pm 0,51$ (Me 1,00; Min 1,00; Max 2,00).

3.2. Metoda badań

Badania przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego, techniką ankietowania, a jako narzędzie badawcze wykorzystano standaryzowany kwestionariusz IZZ, czyli Inwentarz Zachowań Zdrowotnych opracowany przez Zygryda Juczyńskiego [25]. Kwestionariusz zawiera 24 stwierdzenia opisujące zachowania zdrowotne oraz ich nasilenie w czterech kategoriach: prawidłowe nawyki żywieniowe, zachowania profilaktyczne, pozytywne nastawienie psychiczne oraz praktyki zdrowotne (tab. 1). Prawidłowe nawyki żywieniowe dotyczą rodzaju spożywanej żywności (między innymi konsumpcji warzyw i owoców oraz pieczywa pełnoziarnistego). Zachowania profilaktyczne odnoszą się do dbania o własne zdrowie (np. zgłaszanie się na badania lekarskie, przestrzeganie zaleceń zdrowotnych i uzyskiwanie informacji na temat zdrowia i choroby). Twierdzenia kolejnej kategorii, czyli pozytywnego nastawienia psychicznego, sprawdzają czy osoba wypełniająca kwestionariusz unika zbyt silnych emocji, stresów oraz napięć lub sytuacji przygnębiających. Ostatnia z kategorii to praktyki zdrowotne, czyli codzienne nawyki dotyczące między innymi snu, regeneracji i aktywności fizycznej [25].

Tabela 1. Klucz diagnostyczny

<i>Kategorie zachowań</i>	Numery pytań
<i>Prawidłowe nawyki żywieniowe</i>	1, 5, 9, 13, 17, 21
<i>Zachowania profilaktyczne</i>	2, 6, 10, 14, 18, 22
<i>Pozytywne nastawienie psychiczne</i>	3, 7, 11, 15, 19, 23
<i>Praktyki zdrowotne</i>	4, 8, 12, 16, 20, 24

Źródło: opracowanie własne na podstawie [25, s. 116].

Osoba badana ma za zadanie przypisać danemu stwierdzeniu odpowiednią liczbę punktów w skali od 1 do 5 według nasilenia własnych zachowań w przeciągu ostatnich 12 miesięcy (1 – prawie nigdy, 2 – rzadko, 3 – od czasu do czasu, 4 – często, 5 – prawie zawsze). Suma wszystkich punktów wynosi od 24 do 120. Im wyższa suma punktów otrzymana przez badanego, tym wyższy jest ogólny wskaźnik zachowań zdrowotnych. Uzyskany wynik przelicza się następnie na standaryzowane jednostki w skali stenowej (tab. 2). Poziom niski mieści się w przedziałach od 1 do 4 stena, 5-6 charakteryzuje poziom przeciętny, wynik 7-10 to poziom wysoki zachowań zdrowotnych. Nasilenie poszczególnych kategorii zachowań zdrowotnych obliczane jest oddzielnie [25].

Tabela 2. Przelicznik wartości punktowych na jednostki standaryzowane dla kobiet

Pkt	24-53	54-62	63-70	71-77	78-84	85-91	92-98	99-104	105-111	112-120
Steny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Źródło: opracowanie własne na podstawie [25, s. 114].

3.3. Metody statystyczne

W pracy obliczono podstawowe parametry statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, mediana, odchylenie standardowe, wartości maksymalne i wartości minimalne. Obliczono również odsetek badanych kobiet w poszczególnych przedziałach zachowań zdrowotnych. Zgodność parametrów z rozkładem normalnym została sprawdzona za pomocą testu Shapiro–Wilka. W celu stwierdzenia istotności różnic pomiędzy badanymi grupami kobiet zastosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya dla prób niezależnych. Związki pomiędzy wynikami kwestionariusza IZZ a wiekiem określono za pomocą współczynnika korelacji liniowej Pearsona. Współczynnik oznaczany jest literą „r” i może przyjmować wartość z przedziału $(-1 \leq r \leq 1)$, to znaczy, że może być dodatni lub ujemny. Do analizy statystycznej wykorzystano program Ms Excel z pakietu Microsoft Office 2016 oraz program Statistica 13.3. Wnioskowanie statystyczne prowadzono przy poziomie istotności $p < 0,05$.

4. Wyniki badań

Analiza wyników badań wykazała, że wszystkie przebadane kobiety, bez podziału na grupy wiekowe, osiągnęły średnią wartość ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych (OWZZ) na poziomie $82,90 \text{ pkt} \pm 12,61 \text{ pkt}$ (Me 84 pkt; Min 55; Max 105). Po przeliczeniu na jednostki standaryzowane poziom zachowań zdrowotnych respondentek okazał się przeciętny ze średnią wartością 5,42 stena $\pm 1,75$ stena (Me 5 sten; Min 2; Max 9). Z kolei analiza wyników badań w obrębie poszczególnych kategorii zachowań zdrowotnych (ZZ) wykazała, że u wszystkich ankietowanych dominujące okazały się zachowania związane z pozytywnym nastawieniem psychicznym ($3,65 \text{ pkt} \pm 0,56 \text{ pkt}$; Me 3,66; Min 2,33; Max 4,50), następnie prawidłowe nawyki żywieniowe ($3,46 \text{ pkt} \pm 0,64 \text{ pkt}$; Me 3,50; Min 2,00; Max) i praktyki zdrowotne ($3,42 \text{ pkt} \pm 0,70 \text{ pkt}$; Me 3,33; Min 2,16; Max 4,66). Najmniej nasiloną kategorią zachowań wszystkich respondentek były zachowania profilaktyczne ($3,26 \text{ pkt} \pm 0,83 \text{ pkt}$; Me 3,83; Min 1,83; Max 4,50).

Uwzględniając natomiast podział badanych na dwie grupy wiekowe, wśród młodszych pań średnią wartość OWZZ odnotowano na poziomie $87,00 \text{ pkt} \pm 9,62 \text{ pkt}$, natomiast wśród senierek: $78,56 \text{ pkt} \pm 14,18 \text{ pkt}$. W poszczególnych kategoriach zachowań zdrowotnych w grupie kobiet młodszych najwyższą wartość odnotowano w zakresie prawi-

dłowych nawyków żywieniowych (3,77 pkt \pm 0,46 pkt), a najniższą w kategorii praktyki zdrowotne (3,48 pkt \pm 0,72 pkt). W drugiej grupie ankietowanych dominujące okazało się pozytywne nastawienie psychiczne (3,55 pkt \pm 0,64 pkt), a najmniej nasilone zachowania profilaktyczne (3,03 pkt \pm 0,97 pkt). Różnice istotne statystycznie pomiędzy badanymi grupami kobiet odnotowano jedynie w kategorii prawidłowych nawyków żywieniowych ($p < 0,05$). Szczegółowe wyniki badań w obrębie OWZZ oraz poszczególnych kategorii zachowań zdrowotnych (ZZ) zawarto w tabeli 3.

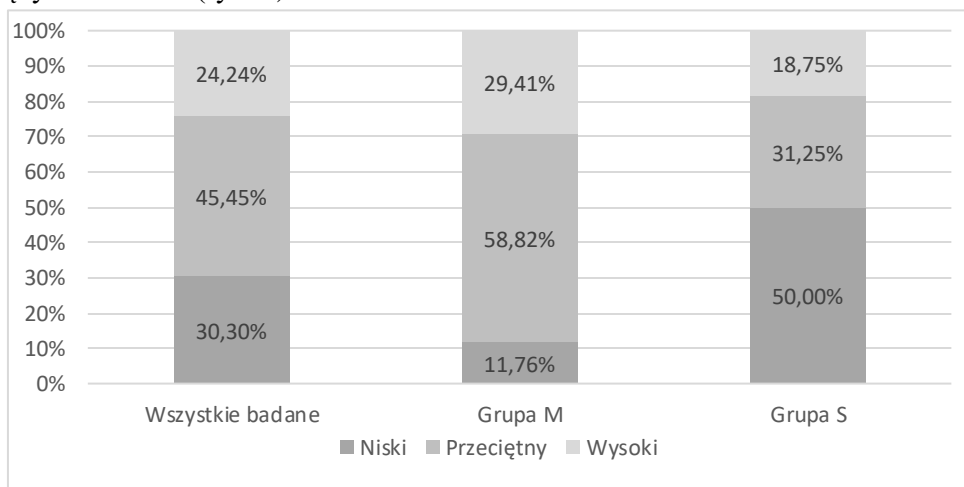
Tabela 3. Parametry statystyki opisowej dla OWZZ, czterech kategorii ZZ w punktach [pkt] oraz w jednostkach standaryzowanych [sten]

Z	Grupa M			Grupa S			p
	$\bar{x} \pm SD$	Me	Min -Max	$\bar{x} \pm SD$	Me	Min-Max	
OWZZ	87,00 \pm 9,62	86,00	73,00-105,00	78,56 \pm 14,18	79,00	56,00-102,00	>0,05
Sten	6,00 \pm 1,41	6,00	4,00-9,00	4,81 \pm 1,90	4,50	2,00-8,00	>0,05
PNŻ	3,77 \pm 0,46	3,83	2,83-4,66	3,13 \pm 0,66	3,16	2,00-4,33	<0,05*
ZP	3,49 \pm 0,61	3,50	2,33-4,50	3,03 \pm 0,97	3,33	1,83-4,33	>0,05
PNP	3,75 \pm 0,47	3,83	2,83-4,50	3,55 \pm 0,64	3,58	2,33-4,33	>0,05
PZ	3,48 \pm 0,72	3,50	2,33-4,66	3,37 \pm 0,70	3,25	2,16-4,50	>0,05

Z – zmienna, Grupa M – kobiety młodsze, Grupa S – kobiety starsze, OWZZ – ogólny wskaźnik zachowań zdrowotnych, sten – jednostka standaryzowana, PNŻ – prawidłowe nawyki żywieniowe, ZP – zachowania profilaktyczne, PNP – pozytywne nastawienie psychiczne, PZ – praktyki zdrowotne, \bar{x} – średnia arytmetyczna, SD – odchylenie standardowe, Me - mediana, Min-Max – wartość minimalna i maksymalna, * różnice istotne statystycznie

Źródło: opracowanie własne.

Dokładna analiza danych w obrębie ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych ujawniła, że 24,24% wszystkich przebadanych kobiet zadeklarowało wysoki poziom zachowań zdrowotnych, przeciętny poziom osiągnęło 45,45%, natomiast niski poziom odnotowano u 30,30% pań. Biorąc pod uwagę poszczególne grupy badanych: tylko 18,75% senierek i 29,41% młodszych kobiet osiągnęło wysoki poziom zachowań służących zdrowiu (rys. 1).



Grupa M – kobiety młodsze, Grupa S – kobiety starsze

Rysunek 1. Odsetek badanych o niskim, przeciętnym i wysokim poziomie zachowań zdrowotnych [opracowanie własne]

Zastosowany w pracy współczynnik korelacji Pearsona do oceny związków pomiędzy wiekiem a ogólnym wskaźnikiem zachowań zdrowotnych respondentek okazał się istotny statystycznie w przypadku wszystkich kobiet bez podziału na grupy ($z p < 0,05$). Wartość współczynnika korelacji na poziomie $r = -0,348$ świadczy o przeciętnej i ujemnej sile związku. Analizując kolejne wyniki kwestionariusza wszystkich respondentek bez podziału na grupy, istotne i ujemne korelacje zaobserwowano również pomiędzy wiekiem a poziomem stena oraz wiekiem a prawidłowymi nawykami żywieniowymi. W przypadku współzależności wieku i stena wartość współczynnika korelacji na poziomie $r = -0,358$ interpretuje się jako przeciętną siłę związku, natomiast zależność wieku z prawidłowymi nawykami żywieniowymi okazała się wysoka ($r = -0,500$).

Z kolei analiza współzależności wieku z wynikami IZZ w poszczególnych grupach badanych kobiet, zarówno w grupie młodszej jak i starszej, nie wykazała znamiennych korelacji pomiędzy omawianymi wyżej zmiennymi.

5. Dyskusja

Analiza wyników badań własnych wykazała, że wszystkie przebadane kobiety charakteryzowały się przeciętnym poziomem zachowań zdrowotnych, ze średnim wynikiem 82,90 pkt $\pm 12,61$ pkt ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych (OWZZ), co w przeliczeniu na jednostki standaryzowane dało wartość 5,42 stena $\pm 1,75$ stena (Me 5 sten). W obrębie poszczególnych grup wiekowych okazało się, że młodsze kobiety przejawiają wyższy poziom zachowań służących zdrowiu w porównaniu z grupą senioralną. Średnia wartość ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych w grupie młodszej wyniosła 87,00 pkt $\pm 9,62$ pkt, co w przeliczeniu na jednostki standaryzowane określa poziom przeciętny (6,00 $\pm 1,41$ stena; Me 6). W drugiej grupie kobiety starsze uzyskały średnio 78,56 pkt $\pm 14,18$ pkt OWZZ. Wprawdzie w kwestionariuszu IZZ Juczyńskiego liczbie punktów powyżej 78 przypisuje się 5 sten, co odpowiada przeciętnemu poziomowi zachowań zdrowotnych (ZZ), jednakże średnia wartość jednostki standaryzowanej na poziomie 4,81 stena $\pm 1,90$ stena i mediany 4,50 stena świadczy o niskim poziomie zachowań służących zdrowiu. W związku z powyższym można uznać, że zachowania zdrowotne senierek znalazły się na granicy poziomu przeciętnego i niskiego. Odnosząc się do badań Juczyńskiego, w których brały udział dorosłe kobiety, a ich średnia wartość wskaźnika zachowań zdrowotnych wyniosła 84,03 pkt, co wskazuje na przeciętny poziom zachowań zdrowotnych (5 sten) [25], oraz badań własnych, w przypadku wszystkich respondentek (bez podziału na grupy) kobiety uzyskały podobny wynik. Pomiar Głowackiej i Dobrowolskiej dotyczące zachowań zdrowotnych kobiet (wiek badanych: od 19 do 55 lat) uczęszczających na taneczne odmiany fitnessu wykazały zbliżony wynik do badań wcześniej omawianych oraz własnych. Średnia wartość ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych była równa 85,00 pkt, co dało wynik przeciętny. Jednakże rozbieżność wyników badanej grupy była wysoka (rozstęp 46), co świadczy o dużej różnorodności ankietowanych [26]. Badania Dudy, w których wzięły udział kobiety pracujące w wieku od 20 do 45 lat, wykazują niski poziom zachowań zdrowotnych kobiet w tym przedziale wiekowym (aż 53% badanych). Zaledwie 11% z grupy miało wysoki poziom zachowań zdrowotnych [27]. Porównując te wyniki do grupy kobiet z badań własnych o podobnych przedziałach wiekowych, można zauważyć, że osoby uczestniczące w zajęciach fitnessu wykazują się wyższym poziomem zachowań zdrowotnych (29,41% wynik wysoki, 58,82% wynik przeciętny). Potwierdzają to również badania kobiet w wieku od 20 do 30 lat

systematycznie uczęszczających na grupowe zajęcia fitnessu (od 4 do 5 razy/tydzień), które z wynikiem 100,27 pkt uzyskały znamienne wyższe rezultaty OWZZ w porównaniu do nieaktywnych rówieśniczek. Wynik aktywnych respondentek w jednostkach standaryzowanych wyniósł 7,80 stena, co świadczy o wysokim poziomie ZZ. Ważne jest, iż poziom ten osiągnęło 100% kobiet regularnie ćwiczących, natomiast żadna osoba z grupy kontrolnej nie uzyskała takiego rezultatu [28]. Według Juczyńskiego osoby starsze mają tendencję do większego nasilenia zachowań zdrowotnych [25]. Badania Ossowskiego i Tarasiewicza potwierdzają to przekonanie [29]. Badając 76 kobiet w wieku od 60 do 80 lat, które uczestniczyły w zajęciach uniwersytetu trzeciego wieku (UTW), zaobserwowano, iż ogólny wskaźnik zachowań zdrowotnych badanych wyniósł 94,40 pkt, co odpowiada 7 stenom, czyli wysokiemu poziomowi ZZ. Kobiety podzielono dodatkowo na trzy grupy pod względem aktywności fizycznej (kobiety nieaktywne, kobiety średnio aktywne, czyli uczęszczające w zajęciach do dwóch razy w tygodniu oraz kobiety bardzo aktywne uczęszczające w zajęciach trzy i więcej razy w przeciągu tygodnia). Wyniki pokazały, że wyższy poziom ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych osiągnęły kobiety aktywne fizycznie (średnio aktywne: 95,00 pkt, bardzo aktywne: 97,15 pkt) w porównaniu z kobietami nieaktywnymi ruchowo (88,35 pkt). Aktywne fizycznie badane utożsamiały się z wysokim poziomem zachowań zdrowotnych, natomiast nieaktywne z przeciętnym [29]. Wysoki poziom ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych (93,35 pkt \pm 12,18 pkt) w grupie senierek uczęszczających na zajęcia uniwersytetu trzeciego wieku zauważyć można także w badaniach Zadwomej-Cieślak i Ogińskiej-Bulik [30]. Jednakże badania własne, w których aż 50% kobiet starszych osiągnęło wynik niski, a 31,25% poziom przeciętny, nie potwierdzają tezy postawionej przez Juczyńskiego. Poza tym zastosowany w niniejszej pracy współczynnik korelacji liniowej Pearsona do oceny związków pomiędzy wiekiem a OWZZ respondentek oraz między wiekiem a stenem okazał się istotny statystycznie w przypadku wszystkich kobiet bez podziału na grupy, co niestety oznacza obniżanie się poziomu zachowań zdrowotnych respondentek wraz z wiekiem.

Następnym elementem pracy była ocena stopnia nasilenia poszczególnych kategorii zachowań zdrowotnych. Biorąc pod uwagę wszystkie badane, najwyższy wynik odnotowano w kategorii: pozytywne nastawienie psychiczne (3,65 pkt \pm 0,56 pkt). Kobiety unikają zbyt silnych emocji, stresów oraz sytuacji przygnębiających, myślą pozytywnie oraz mają uregulowane życie towarzyskie i przyjaciół. Dominującą kategorią wśród grupy starszej również było pozytywne nastawienie psychiczne (3,55 pkt \pm 0,64 pkt), natomiast w grupie drugiej minimalnie przeważały prawidłowe nawyki żywieniowe (3,77 pkt \pm 0,46 pkt) nad nastawieniem psychicznym (3,75 pkt \pm 0,47 pkt). Z badań własnych wynika przewaga dla wszystkich kategorii w grupie kobiet młodszych w porównaniu z drugą badaną grupą, natomiast różnice istotne statystycznie widoczne były tylko w przypadku prawidłowych nawyków żywieniowych ($p < 0,05$), co oznacza, że młodsze panie przywiązują znamienne więcej uwagi do rodzaju spożywanej żywności.

Odnosząc się do badań innych autorów dotyczących pierwszej kategorii – prawidłowe nawyki żywieniowe, można wskazać, że badane aktywne seniorki w pomiarach Ossowskiego i Taraszkiewicza uzyskały wynik na poziomie około 4 pkt [29], a kobiety w wieku starszym uczestniczące w zajęciach UTW osiągnęły średnio 3,93 pkt [30]. Należy zaznaczyć, że liczba punktów w każdej kategorii mogła wynieść maksymalnie 5,00. Takie wyniki senierek stanowią o ich wysokim poziomie zachowań związanych

z wyborem rodzaju spożywanej żywności. Badania własne ukazały niższą średnią liczbę punktów w tej kategorii w porównaniu z wynikami innych prac. W grupie starszej wiekowo wyniosła $3,13 \text{ pkt} \pm 0,66 \text{ pkt}$, co świadczy o ich niższym poziomie żywieniowym w stosunku do badanych wcześniej kobiet w podobnym wieku. W grupie młodszej średnia wartość to $3,77 \text{ pkt} \pm 0,46 \text{ pkt}$, a mediana $3,88 \text{ pkt}$, czyli mniej w porównaniu z kobietami, które uczestniczyły w tanecznych formach zajęć fitnessu i osiągnęły wynik $4,10 \text{ pkt}$ [26], jak również w pomiarach Nowak i Głowackiej, gdzie kobiety systematycznie ćwiczące uzyskały w tej kategorii rezultat na poziomie $4,18 \text{ pkt}$, natomiast mniej aktywne tylko $2,49 \text{ pkt}$ [28]. Warto dodać, że średni wskaźnik kategorii dla dorosłych Polek według norm zawartych w IZZ wyniósł $3,60 \text{ pkt}$ [25], więc tylko nieznacznie różni się od wyników własnych grupy młodszej i wszystkich ankietowanych bez podziału na grupy ($3,46 \text{ pkt} \pm 0,64 \text{ pkt}$). Niepokojący jest jednak fakt, iż współczynnik korelacji liniowej Pearsona ujawnił istotną ujemną i wysoką współzależność wieku przebadanych kobiet z prawidłowymi nawykami żywieniowymi ($r = -0,500$). Pozwala to stwierdzić, że wraz z wiekiem zachowania związane z rodzajem spożywanej żywności stają się coraz mniej nasilone.

Zachowania profilaktyczne dotyczyły przestrzegania zaleceń zdrowotnych oraz uzyskiwania informacji na temat zdrowia i choroby. Średnie wyniki tej kategorii u senierek (w pracach przytaczanych) były zbliżone do siebie i wynosiły nieco ponad lub nieco poniżej 4 pkt [29, 30]. Badania własne wykazały niższą średnią, wynoszącą $3,49 \text{ pkt} \pm 0,61 \text{ pkt}$ u kobiet młodszych oraz $3,03 \text{ pkt} \pm 0,97 \text{ pkt}$ u kobiet starszych. Juczyński w swoich badaniach odnotował podobny średni wynik do kobiet młodszych uczestniczących w zajęciach fitnessu w sali [25]. Jeszcze niżej ocenione zostały zachowania profilaktyczne u kobiet uczestniczących w tanecznych formach fitnessu w badaniach Głowackiej i Dobrowolskiej [26]. Z kolei pomiary kobiet w wieku od 20 do 30 lat ćwiczących od 4 do 5 razy w tygodniu w omawianej kategorii zachowań uzyskały wynik $4,26 \text{ pkt}$ [28], czyli wyższą wartość zarówno od młodszej, jak i starszej grupy z badań własnych. W badaniach tych respondentki mniej aktywne osiągnęły jednak wynik niższy ($2,78 \text{ pkt}$) [28] od grupy starszej z badań własnych, co potwierdza fakt, iż kobiety ćwiczące bardziej interesują się zagadnieniami zdrowotnymi i przestrzegają różnych zaleceń zdrowotnych.

Pozytywne nastawienie psychiczne we wszystkich przytoczonych badaniach innych autorów było oceniane dosyć wysoko (Min $3,55 \text{ pkt}$; Max $4,22 \text{ pkt}$) [25, 26, 29-32], podobnie jak w badaniach własnych, gdzie u wszystkich respondentek (bez podziału na grupy) ta kategoria zachowań zdrowotnych okazała się dominująca, co świadczy o unikaniu przez badane stresów, lęków, depresji i silnych emocji. Ankietowane mają uregulowane życie towarzyskie i przyjaciół, myślą pozytywnie, a wszelkie wskazówki dotyczące zdrowia traktują poważnie. Podobne wnioski wyciągnięto z badań pań uczestniczących w grupowych zajęciach fitnessu od 4 do 5 razy w tygodniu, które uzyskały w tej kategorii rezultat znamiennej wyższy ($4,22 \text{ pkt}$) w porównaniu z respondentkami mniej aktywnymi ($3,08 \text{ pkt}$) [28]. Ćwiczenia fizyczne indukują bowiem stan relaksu, pozwalają wyzwolić się od codziennych kłopotów, regulują emocjonalne i fizjologiczne reakcje na zdarzenia stresujące [33]. Badania Jabłońskiego i Krawczyka przeprowadzone wśród kobiet po 40. roku życia pokazują, że aktywność fizyczna wpływa pozytywnie nie tylko na jakość życia i utrzymanie zdrowia badanych, ale również na poziom dobrego samopoczucia. Kobiety uprawiające rekreację jako korzyści ruchu wymieniły, oprócz oczywiście poprawy kondycji, polepszenie stanu psychicznego, zwiększoną odporność na stres oraz wzrost

pewności siebie [34]. Z kolei w badaniach Strojek i Kowalskiej, dotyczących stanu psychofizycznego kobiet (średnia wieku 46,90 roku) podejmujących aktywność fizyczną w wodzie, u 60% osób przed podjęciem systematycznych ćwiczeń stwierdzono przeciętny i wysoki poziom odczuwanego stresu, a u 63% obniżony nastrój. Po trzech miesiącach regularnych zajęć aquafitnessu wykazano istotną poprawę w poziomie stresu i nastroju oraz jakości życia w obszarze relacji społecznych, które obejmowały związki prywatne, pomoc społeczną i życie intymne. Odnotowano również znamienne poprawę sprawności fizycznej badanych kobiet. Autorzy opracowania wykazali, że 12-tygodniowy trening w wodzie poprawił stan psychofizyczny badanych kobiet, w związku z tym zajęcia w formie aquafitnessu mogą być korzystne i optymalne dla pań w różnym wieku [35]. Warto zatem zachęcać panie do takiej formy aktywności fizycznej i promować korzyści płynące z ćwiczeń w środowisku wodnym. Wykorzystywanie właściwości zdrowotnych wody sięga czasów starożytnych. W XX wieku zaczęto używać ćwiczeń w wodzie podczas rehabilitacji. Obecnie takie zajęcia są bardzo popularne i stanowią profilaktykę zdrowotną [24]. Osoby początkujące, starsze oraz otyłe dzięki wyporności wody mogą swobodnie wykonywać ćwiczenia, bez obawy o przeciążenia stawów. Dzięki ruchom wykonywanym w pełnym odciążeniu w zajęciach mogą uczestniczyć osoby, którym na lądzie trudno wykonywać ćwiczenia. Poza ogólnymi pozytywnymi skutkami ćwiczeń zajęcia w wodzie (poprzez działanie ciśnienia hydrostatycznego i większej gęstości wody w stosunku do gęstości powietrza) wpływają na zmniejszenie obrzęków i niezaleganie krwi w kończynach dolnych. Poprzez wykorzystanie oporu wody można dopasowywać poziom trudności danego ćwiczenia. Większa powierzchnia sprawia, że opór staje się mocniejszy, co skutkuje większym zaangażowaniem mięśni, a to z kolei możemy wykorzystać przy kształtowaniu siły [24]. Dalszymi pozytywnymi aspektami ćwiczeń w wodzie są: lepsze ukrwienie mięśni, małe ryzyko urazowości, wzrost pojemności tlenowej, łagodzenie bólu, zmniejszenie sztywności mięśni, polepszenie samopoczucia, korygowanie wad postawy, zwiększenie ruchomości stawów, zmniejszenie uczucia zmęczenia podczas codziennych czynności ruchowych, redukcja tkanki tłuszczowej, poprawa koordynacji i równowagi, lepsza socjalizacja [24, 36]. Biorąc pod uwagę powyższe zalety ćwiczeń w środowisku wodnym oraz wyniki badań Kostki, które wskazują, że tylko 13,7% osób w podeszłym wieku spełnia zalecenia dotyczące aktywności fizycznej WHO, a prawie 29% z nich w ogóle nie wykonuje żadnych ćwiczeń i prowadzi siedzący tryb życia [37], warto rekomendować zajęcia aquafitnessu przede wszystkim seniorom ze względu na łatwość wykonywania ćwiczeń.

Ostatnią z kategorii w Inwentarzu Zachowań Zdrowotnych Juczyńskiego są praktyki zdrowotne. Pytania kierowane do badanych dotyczą snu, przepracowania, odpoczynku, aktywności fizycznej, kontroli masy ciała oraz palenia tytoniu. Badania własne ukazują przeciętny poziom w tej kategorii zachowań służących zdrowiu (grupa starsza 3,37 pkt \pm 0,70 pkt; grupa młodsza 3,48 pkt \pm 0,72 pkt). Podobna wartość wyników widoczna jest w przypadku osób uczęszczających na zajęcia tanecznych form fitnessu [26], a także w badaniach Juczyńskiego [25]. Minimalnie mniejsze wartości (3,30 pkt) uzyskano w badaniu osób w wieku produkcyjnym [32], natomiast niższe u nieaktywnych kobiet w wieku od 20 do 30 lat, z wynikiem na poziomie 2,86 pkt [28]. Wyższe wartości zauważono w przypadku senierek aktywnych fizycznie [29-31]. Z przytoczonych wyników badań można wywnioskować, iż kobiety starsze (powyżej 60 lat) zachowują bardziej prozdrowotne działania w kwestii snu, regeneracji, aktywności fizycznej oraz palenia

papierosów w porównaniu z kobietami młodszymi. W przypadku tej kategorii zachowań zdrowotnych zagadnienie aktywności fizycznej dotyczy unikania nadmiernego wysiłku fizycznego. W kwestionariuszu Juczyńskiego nie ma bowiem pytań związanych z częstotliwością podejmowanych ćwiczeń. W niniejszej pracy wiadomo natomiast, z dodatkowych pytań dołączonych do kwestionariusza, że seniorki zadeklarowały udział w zajęciach aquafitnessu średnio raz w tygodniu (1,43 razy \pm 0,51 razy na tydzień, Me 1, Min 1, Max 2), czyli mniej niż grupa młodsza (1,64 razy \pm 0,60 razy na tydzień, Me 2, Min 1, Max 3). Wprawdzie WHO podkreśla, że każda aktywność fizyczna jest lepsza niż przebywanie w pozycji siedzącej i każdy wysiłek przynosi efekt zdrowotny [17], ale z powyższych danych wynika, że zarówno w przypadku pań młodszych, jak i starszych należałoby zastosować wytyczne WHO i zmobilizować je do codziennej aktywności oraz zmniejszania czasu spędzanego w pozycji siedzącej [17]. Warto pamiętać, że brak ruchu powoduje nie tylko zmniejszenie sprawności ruchowej i wydolności, ale również zwiększa ryzyko chorób układu krążenia, płuc, cukrzycy, otyłości, a nawet chorób nowotworowych i depresji. Udowodniono, że niższą jakość życia z zakresu zdrowia psychicznego, fizycznego i relacji społecznych zgłaszają osoby nieprzestrzegające zaleceń dotyczących minimalnej aktywności fizycznej [19]. Zalecenia dotyczące aerobowej aktywności oraz treningu wzmacniającego mięśnie w przypadku osób dorosłych i osób w starszym wieku są takie same. Dodatkowo tylko osobom starszym w celu zapobieżenia upadkom zaleca się ćwiczenia kształtujące równowagę funkcjonalną, treningi gibkości oraz ćwiczenia siłowe o intensywności umiarkowanej lub wyższej. Taka aktywność powinna być podejmowana 3 razy w ciągu tygodnia lub częściej i oczywiście dostosowana do obecnego poziomu sprawności osoby ćwiczącej [17]. U osób starszych, oprócz wspomnianych już wcześniej pozytywnych skutków ruchu, aktywność fizyczna wpływa na utrzymanie sprawności umysłowej i chroni przed zaburzeniami pamięci. Co więcej, dzięki regularnemu wysiłkowi utrzymuje się sprawność fizyczna, dzięki czemu osoby starsze zachowują samodzielność i niezależność. Niektórzy badacze twierdzą, że aktywność ruchowa może nawet wpłynąć na niższe ryzyko powstania choroby Alzheimera [18]. Podczas badania z 2018 roku, porównującego wpływ aktywności aerobowej, siłowej oraz zajęć aquafitnessu na korzyści zdrowotne wśród osób w podeszłym wieku, wykazano poprawę parametrów fizycznych i psychicznych we wszystkich trzech rodzajach treningów [36].

Zachowania zdrowotne są ważnym elementem w kształtowaniu i wzmacnianiu sprawności psychofizycznej oraz zdrowia. Zachowania prozdrowotne i antyzdrowotne odnoszą się do stanu obecnego oraz przyszłościowego (w okresie starości), dlatego tak ważne jest sprawdzanie poziomu zachowań zdrowotnych, by móc odpowiednio wcześniej wdrożyć w życie nowe, poprawne zasady [3]. Poprzez ustalenie nasilenia poszczególnych kategorii zachowań zdrowotnych możliwy jest dobór odpowiedniego kierunku edukacji i promocji zdrowia w badanej grupie w celu osiągnięcia jeszcze większych korzyści. Dlatego grupa młodsza powinna poprawić zachowania profilaktyczne, czyli między innymi zgłaszać się na badania lekarskie i przestrzegać zaleceń lekarza. Korelacje wieku z ogólnym wskaźnikiem zachowań zdrowotnych, staniem oraz kategorią prawidłowych nawyków żywieniowych okazały się istotne i ujemne, czyli wraz z wiekiem kobiety uzyskiwały niższe wyniki w kwestionariuszu IZZ. Z tego względu kobiety z grupy starszej również powinny poprawić zachowania profilaktyczne, lecz także ulepszyć swoje nawyki żywieniowe (czyli zwracać większą uwagę na rodzaj spożywanej żywności, jeść więcej warzyw i owoców, nie spożywać przetworzonych produktów). W związku z porów-

naniem badanych z kobietami w podobnych przedziałach wiekowych, wnioskuje się, że grupa młodsza powinna dodatkowo zwrócić uwagę na swoje praktyki zdrowotne. Grupa senioralna w porównaniu z innymi starszymi, aktywnymi osobami osiągnęła niższe wartości we wszystkich kategoriach zdrowotnych, dlatego badane powinny zwiększyć swoje działania, by uzyskać jeszcze większe korzyści we wszystkich sferach zdrowia. Warto również uświadamiać kobiety młodsze, że organizm rozpoczyna procesy starzenia już między 30. a 40. rokiem życia, jednak skutki starzenia nazywane starością zaczynają się powyżej 60 lat. *Starzenie się to stopniowe, postępujące wraz z wiekiem pogorszenie funkcjonowania narządów, powodujące zaburzenia homeostazy ustroju* [38, s. 9]. Zachowania zdrowotne w wieku dorosłym warunkują rodzaj starzenia odbywającego się w przyszłości. Kiedy zachowania są poprawne, organizm przejdzie pozytywne, zdrowe starzenie – bez współistniejących chorób, a zmiany w funkcjonowaniu będą wynikać tylko z upływu czasu. Jeśli jednak przeważa siedzący tryb życia, brak kontroli w kwestii rodzaju spożywanej żywności oraz zaniedbywanie higieny snu, to skutkiem tego jest starzenie patologiczne, w którym oprócz zmian wynikających z upływu lat będą również ujawniać się choroby współistniejące. Aby wpłynąć na jakość starzenia, należy zwrócić uwagę na: aktywność fizyczną, właściwe odżywianie, zdrowie psychiczne, rozwój osobisty, cechy psychologiczne takie jak pozytywne nastawienie i poczucie własnej wartości, a także na aktywność życiową, czyli relacje społeczne [38].

Istnieje potrzeba dalszych badań, które mogłyby wykazać inne istotne związki pomiędzy wpływem różnych form zajęć fitnessu na wskaźniki zachowań zdrowotnych. Szczególnie warte zbadania są korelacje rodzaju zajęć z ogólnym wskaźnikiem zachowań zdrowotnych. W ten sposób istnieje możliwość sprawdzenia, czy uczestnictwo w zajęciach aquafitnessu ma znamienny wpływ na wyższy (bądź niższy) poziom zachowań zdrowotnych w porównaniu z uczestnictwem w zajęciach fitnessu odbywających się w sali, bez względu na wiek ćwiczących. Wyniki takiego badania być może przyczyniłyby się do ułatwienia podjęcia decyzji w wyborze zajęć kobietom starającym się polepszyć swoje zdrowie, jak również zachęciły osoby do uczestnictwa w prozdrowotnej aktywności fizycznej.

6. Wnioski

1. Poziom ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych (OWZZ) wszystkich przebadanych kobiet wyniósł 82,90 pkt, co świadczy o przeciętnym poziomie ZZ (5 sten). Wśród kobiet młodszych również odnotowano przeciętny poziom zachowań służących zdrowiu (6 sten), natomiast seniorki znalazły się na granicy poziomu przeciętnego i niskiego.
2. Wyniki badań pozwalają stwierdzić, że spośród wszystkich przebadanych kobiet 24,24% cechuje się wysokim poziomem zachowań zdrowotnych, przeciętny poziom osiągnęło 45,45%, natomiast niski poziom zadeklarowało 30,30% pań. W grupie młodszej 29,41% ankietowanych osiągnęło poziom wysoki, 58,82% przeciętny, a 11,76% kobiet uzyskało poziom niski. U kobiet starszych tylko 18,75% osiągnęło wysoki poziom ZZ, 31,25% przeciętny, natomiast 50,00% uzyskało poziom niski.
3. W poszczególnych kategoriach ZZ respondentki różniły się znamiennie pod względem prawidłowych nawyków żywieniowych ($p < 0,05$). W tej kategorii kobiety młodsze uzyskały istotnie wyższą wartość punktów w porównaniu z kobietami

starszymi. W pozostałych kategoriach zdrowotnych nie zaobserwowano różnic istotnych statystycznie ($p > 0,05$).

4. Analiza wyników badań wykazała istotną zależność pomiędzy wiekiem a ogólnym poziomem zachowań zdrowotnych (korelacja ujemna), biorąc pod uwagę wszystkie przebadane kobiety. Natomiast w poszczególnych grupach badanych nie stwierdzono takiej korelacji.
5. W obrębie poszczególnych kategorii ZZ znamiennej korelację o charakterze ujemnym stwierdzono jedynie pomiędzy wiekiem a prawidłowymi nawykami żywieniowymi wszystkich respondentek. W pozostałych kategoriach ZZ zarówno wśród wszystkich przebadanych kobiet, jak i w obrębie grup wiekowych nie zaobserwowano istotnych zależności pomiędzy wiekiem badanych a poszczególnymi kategoriami ZZ.

Limity pracy

Mała liczba przebadanych pań uwzględnionych w niniejszej pracy spowodowana była trudnościami w pozyskaniu kobiet do udziału w wypełnianiu kwestionariusza. Większość potencjalnych respondentek rezygnowała z udziału w badaniach ze względu na czas jego wypełniania, szczegółowość pytań oraz konieczność dokładnego przeanalizowania swoich zachowań w różnych domenach życia. W związku z powyższym warto zastanowić się, jak zmotywować kobiety do rzetelnego wypełniania kwestionariusza, by w przyszłości kontynuować problematykę podjętą w niniejszej pracy z uwzględnieniem większej liczby respondentek w poszczególnych przedziałach wiekowych uczęszczających na różne odmiany fitnessu. Z kolei wyniki badań, które udało się pozyskać, mogą charakteryzować się ograniczoną wiarygodnością, ponieważ w technikach ankietowych, opierających się na subiektywnej ocenie respondentek, często dochodzi do przeszacowań lub niedoszacowań deklarowanych zachowań. Dlatego warto monitorować poziom zachowań zdrowotnych kobiet z wykorzystaniem przeszkolonych ankierów, którzy na bieżąco mogą wyjaśniać wszelkie wątpliwości związane z wypełnianiem kwestionariusza. Zasadne wydaje się również dokładne określenie preferowanych form grupowych zajęć fitnessu, które mogłyby w przyszłości zostać uwzględnione w ofertach fitness klubów. Uwzględnienie częstotliwości oraz poziomu intensywności wykonywanych ćwiczeń, korelacji zadeklarowanej aktywności z wiekiem, wykształceniem, miejscem zamieszkania ankietowanych i oczywiście wynikami kwestionariusza IZZ również mogłyby pomóc w dalszych badaniach.

Literatura

1. Gładczuk J., Kleszczewska E., Święciński A., *Współczesne poglądy dotyczące zdrowia oraz ich ewolucja w czasie*, Medical & Health Sciences Review, 3(1), 2017, s. 3-10.
2. Sokołowska M., *Granice medycyny*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1980.
3. Młynarska M., Rudnicka-Drożak E., Nowicki G., Misztal-Okońska P., Dyndur J., Majcher P., *Pojęcie zdrowia w opinii osób powyżej 65 roku życia*, Gerontologia Polska, 1, 2015, s. 11-18.
4. Niebrój L.T., *Defining health/illness: societal and/or clinical medicine*, Journal of Physiology and Pharmacology, 57(4), 2006, s. 251-262.
5. Lalonde M., *A new perspective on the health of Canadians*, Minister of Supply and Services Canada, www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf [data dostępu: 1.02.2024].
6. Woynarowska B., *Czynniki warunkujące zdrowie i dbałość o zdrowie*, [w:] Woynarowska B. (red.), *Edukacja zdrowotna. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 44-75.

7. Sadowski Z., *Promocja zdrowia – szansa i konieczność*, Promocja zdrowia, Nauki Społeczne i Medycyna, 3-4, 1994, s. 13-35.
8. Ostrowska A., *Styl życia a zdrowie*, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999.
9. Weber M., *Economy and society*, University of California Press, Berkeley 1978.
10. Sęk H., *Zdrowie behawioralne*, [w:] Strelau J. (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki*, t. 3, Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2005, s. 533-554.
11. Włodarczyk E., *Psychologia zachowań zdrowotnych a promocja zdrowia – wybrane zagadnienia*, Medycyna Wokanda, 12, 2019, s. 61-89.
12. Fiega E., Krajewska-Kułał E., *Zachowania zdrowotne – związek ze zdrowiem i chorobą*, [w:] Krajewska-Kułał E., Łukaszuk C.R., Lewko J., Kułał W. (red.), *Holistyczny wymiar współczesnej medycyny*, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2017, s. 644-660.
13. Heszen I., Sęk H., *Psychologia zdrowia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
14. Grupa Robocza Unii Europejskiej, *Wytyczne UE dotyczące aktywności fizycznej. Zalecane działania polityczne wspierające aktywność fizyczną wpływającą pozytywnie na zdrowie*, www.msit.gov.pl/download/1/12484/WytyczneUEdotyczacęaktywnoscifizycznej.pdf [data dostępu: 1.02.2024].
15. Caspersen C.J., Powell K.E., Christenson G.M., *Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*, Public Health Reports, 100(2), 1985, s. 126-131.
16. Nałęcz H., *Edukacja do zwiększenia aktywności fizycznej*, [w:] Woynarowska B. (red.), *Edukacja zdrowotna: podstawy teoretyczne, metodyka, praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017, s. 381-394.
17. World Health Organization, *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1> [data dostępu: 1.02.2024].
18. Drygas W., Głowczyńska R., Turska-Kmieć A., Folga A., *Aktywność fizyczna jako kluczowy czynnik w promocji zdrowia i profilaktyce chorób przewlekłych*, [w:] Drygas W., Gajewska M., Zdrojewski T. (red.), *Niedostateczny poziom aktywności fizycznej w Polsce jako zagrożenie i wyzwanie dla zdrowia publicznego*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2021, s. 31-51.
19. Gieroba B., *Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne i funkcje poznawcze*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 3, 2019, s. 153-161.
20. Grodzka-Kubiak E., *Aerobik czy fitness: podręcznik szkoleniowy*, DDK Edition, Poznań 2002.
21. Opoka D., *Fitness a rekreacja ruchowa*, [w:] Pietrzyk D. (red.), *Fitness: nowoczesne formy gimnastyki*, Towarzystwo Krzewienia Kultury Fizycznej, Warszawa 2005, s. 3-5.
22. Karpay E. (tł. Kowalczyk M.), *Fitness, zdrowie i uroda: ćwicz, dobrze się odżywiaj i zrzuć zbędne kilogramy*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007.
23. Pietrzyk D. (red.), *Fitness: nowoczesne formy gimnastyki*, Towarzystwo Krzewienia Kultury Fizycznej, Warszawa 2005, s. 24-36.
24. Groffik D., *Aqua fitness*, Wydawnictwo AWF, Katowice 2012.
25. Juczyński Z., *Narzędzia pomiaru w promocji i psychologii zdrowia*, Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Warszawa 2001.
26. Głowacka M., Dobrowolska B., *Zachowania zdrowotne kobiet uczęszczających na taneczne odmiany fitness*, [w:] Fredryk A., Polechoński J. (red.), *Taniec i sztuki pokrewne w nauce i praktyce*, Wydawnictwo AWF, Katowice 2016, s. 95-112.
27. Duda M., *Czynniki podmiotowe jako predyktory zachowań zdrowotnych kobiet czynnych zawodowo*, Rozprawy Społeczne, 15(2), 2021, s. 100-116.
28. Nowak K., Głowacka M., *Ocena zachowań zdrowotnych kobiet systematycznie uczęszczających do klubu fitness na tle grupy porównawczej*, [w:] Polechoński J., Dębska-

- Janus M., Dębski P. (red.), *Aktywność fizyczna i inne zachowania zdrowotne w teorii i badaniach naukowych*, Wydawnictwo AWF, Katowice 2022, s. 271-290.
29. Ossowski Z., Taraszkiewicz T., *Zachowania zdrowotne a aktywność ruchowa kobiet w starszym wieku*, *Ekonomiczne Problemy Usług*, 78, 2011, s. 521-534.
30. Zadworna-Cieślak M., Ogińska-Bulik N., *Zachowania zdrowotne osób w wieku senioralnym – rola optymizmu*, *Psychogeriatria Polska*, 10(4), 2013, s. 145-156.
31. Kaczyńska-Witkowska A., Kopec D., Nowak Z., *Zachowania zdrowotne oraz postawa wobec zdrowia kobiet aktywnych fizycznie*, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*, 43, 2013, s. 22-28.
32. Kowalczyk B., Jagiełło K., Zawadzka B., Lubińska-Żądło B.A., *Zależność między podejmowaną aktywnością fizyczną a zachowaniami zdrowotnymi osób w wieku produkcyjnym*, *Pielęgniarstwo w Opiece Długoterminowej*, 6(3), 2021, s. 45-58.
33. Guskowska M., *Aktywność fizyczna i psychika. Korzyści i zagrożenia*. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2013.
34. Jabłoński P., Krawczyk J., *Styl życia i jego jakość u kobiet po 40 roku życia*, *Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Koszalinie*, 2, 2020, s. 129-150.
35. Strojek K., Kowalska J., *Stan psychofizyczny kobiet podejmujących aktywność fizyczną w wodzie*, [w:] Chodźko E., Pomajda P. (red.), *Badania naukowe dotyczące aktywności fizycznej i jej znaczenia w życiu człowieka*, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin 2023, s. 129-141.
36. Leirós-Rodríguez R., Soto-Rodríguez A., Pérez-Ribao I., García-Soidán J.L., *Comparisons of the health benefits of strength training, aqua-fitness, and aerobic exercise for the elderly*, *Rehabilitation Research and Practice*, nr artykułu 5230971, 2018, s. 1-8.
37. Kostka J., *Aktywność fizyczna uczestników Akademii Zdrowego Starzenia w kontekście przeżytych upadków*, *Medycyna Sportowa*, 33(1), 2017, s. 35-44.
38. Witkowska A., Grabara M., *Aktywność fizyczna i trening zdrowotny seniorów*, Wydawnictwo AWF, Katowice 2021.

Ocena zachowań zdrowotnych kobiet w różnym wieku uczęszczających na grupowe zajęcia fitness

Streszczenie

Celem pracy była ocena i porównanie zachowań zdrowotnych kobiet w różnym wieku uczęszczających na grupowe zajęcia fitnessu. Do realizacji celu badań zastosowano IZZ Zygfrida Juczyńskiego umożliwiający określenie ogólnego wskaźnika zachowań zdrowotnych (OWZZ) i nasilenie tych zachowań w czterech kategoriach (prawidłowe nawyki żywieniowe, zachowania profilaktyczne, pozytywne nastawienie psychiczne, praktyki zdrowotne). W badaniach wzięły udział 33 kobiety uczęszczające do Klubu Sportowego Flika w Olkuszu: 17 osób w wieku od 25 do 50 lat ($38,52 \pm 8,40$ roku) oraz 16 kobiet powyżej 60. roku życia ($64,81 \pm 3,83$ roku). W grupie młodszej wysoki poziom ZZ zadeklarowało 29,41% ankietowanych, 58,82% przeciętny, 11,76% poziom niski. Wśród kobiet starszych 18,75% osiągnęło poziom wysoki, 31,25% przeciętny, 50,00% poziom niski. Test U Manna-Whitneya wykazał brak istotnego różnicowania pomiędzy badanymi grupami w zakresie OWZZ ($p > 0,05$). W poszczególnych kategoriach ZZ kobiety z grupy młodszej uzyskały znamienne wyższy poziom prawidłowych nawyków żywieniowych (PNŻ) niż grupa starsza ($p < 0,05$). Różnice pomiędzy respondentkami w zakresie pozostałych kategorii ZZ okazały się nieistotne statystycznie. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona do oceny związków pomiędzy wiekiem a OWZZ respondentek okazał się istotny statystycznie w przypadku wszystkich kobiet bez podziału na grupy (ujemna i przeciętna siła związku; $r = -0,348$; $p < 0,05$). Znamienne i ujemne korelacje u wszystkich ankietowanych zaobserwowano również pomiędzy wiekiem a poziomem stena ($r = -0,358$) oraz pomiędzy wiekiem a PNŻ ($r = -0,500$). Istnieje potrzeba dalszych badań z uwzględnieniem korelacji wyników IZZ z różnymi formami zajęć fitnessu, częstotliwością i intensywnością wykonywanych ćwiczeń, miejscem zamieszkania czy wykształceniem. Słowa kluczowe: zachowania zdrowotne, aktywność fizyczna, fitness, aquafitness

Assessment of health behaviors of women of different ages attending group fitness classes

Abstract

The aim of the study was to assess and compare the health behaviors of women of different ages attending group fitness classes. To achieve the research goal, Zygfryd Juczyński's IZZ was used, which allows determining the general index of health behaviors (OWZZ) and the intensity of these behaviors in four categories (correct eating habits, preventive behaviors, positive mental attitude, health practices). The study involved 33 women attending the Flika Sports Club in Olkusz: 17 people aged 25-50 (38.52 ± 8.40 years) and 16 women over 60 years of age (64.81 ± 3.83 years). In the younger group, 29.41% of respondents declared a high level of ZZ, 58.82% – an average level, and 11.76% – a low level. Among older women, 18.75% achieved a high level, 31.25% average, and 50.00% a low level. The Mann-Whitney U test showed no significant differences between the study groups in terms of OWZZ ($p > 0.05$). In individual ZZ categories, women from the younger group achieved a significantly higher level of correct eating habits (PNŻ) than the older group ($p < 0.05$). Differences between respondents in the remaining ZZ categories turned out to be statistically insignificant. The Pearson's linear correlation coefficient to assess the relationship between age and OWZZ of the respondents turned out to be statistically significant for all women without division into groups (negative and average strength of the relationship; $r = -0.348$; with $p < 0.05$). Significant and negative correlations in all respondents were also observed between age and sten level ($r = -0.358$) and between age and PNŻ ($r = -0.500$). There is a need for further research, taking into account the correlation of IZZ results with various forms of fitness classes, the frequency and intensity of exercises performed, place of residence and education.

Keywords: health behaviors, physical activity, fitness, aqua fitness

Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne

1. Wstęp

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO, ang. *World Health Organization*) definiuje aktywność fizyczną jako wywołany przez mięśnie szkieletowe ruch ciała wymagający nakładu energii. Wysiłek fizyczny jest kluczowym czynnikiem profilaktyki chorób niezakaźnych, takich jak choroby układu krążenia, cukrzyca typu II czy nowotwory, wpływa na ogólną sprawność organizmu, co bez wątpienia warunkuje jakość życia.

Odpowiedź organizmu na wysiłek fizyczny zależy od kilku zmiennych:

- długości trwania (krótki czas trwania, tj. poniżej 15 minut; pośredni czas trwania, tj. od 15 minut do 30 minut; długotrwały czas trwania, tj. powyżej 30 minut);
- intensywności (niska, umiarkowana, wysoka);
- rodzaju (statyczny, dynamiczny);
- ilości grup mięśniowych zaangażowanych w ruch (wysiłki lokalne angażujące poniżej 30% masy mięśniowej lub wysiłki globalne angażujące minimum 30% masy mięśniowej) [1].

W wytycznych WHO umieszczono rekomendacje dotyczące aktywności fizycznej zależnie od stopnia jej intensywności [2]. Wyznacznikiem wydolności fizycznej jest wartość maksymalnego poboru tlenowego (VO_2max), definiowana jako maksymalna ilość tlenu, która może zostać pobrana przez organizm w ciągu jednej minuty [3]. Istnieje kilka metod pomiaru pułapu tlenowego. Jedną z nich jest test spiroergometryczny (CPET, ang. *cardio-pulmonary exercise test*). Badanie polega na ocenie odpowiedzi układu krążenia i układu oddechowego na wysiłek fizyczny wywołany użyciem bieżni ruchomej lub cykloergometru. W trakcie badania wykonywane jest monitorowanie parametrów życiowych, elektrokardiografia oraz ocena spiroergometryczna [4]. Zgodnie z ustalonymi kryteriami wysiłek fizyczny można podzielić na wysiłek:

- **o niewielkim obciążeniu** – wykorzystujący od około 30% do 40% VO_2max , przy częstotści rytmu serca (HR, ang. *heart rate*), głównym źródłem energii dla pracy mięśni szkieletowych jest glikogen wątrobowy, na tym etapie zaspokajane jest zapotrzebowanie energetyczne organizmu;
- **o umiarkowanym obciążeniu** – wykorzystujący od około 60% do 70% VO_2max , HR: od 150/min do 160/min, jako główne źródło energii organizm wykorzystuje glikogen mięśniowy;
- **o dużym obciążeniu** – wykorzystujący około 90% VO_2max , HR zbliżone do maksymalnej częstotści rytmu serca dostosowanej do wieku, głównym źródłem energii jest glukoza [5].

Rekomendacje Światowej Organizacji Zdrowia zalecają jako minimalną dawkę aktywności fizycznej do utrzymania zdrowia:

¹ kl.bielecka@gmail.com, Oddział Kliniczny Chorób Serca i Naczyń z Pododdziałem Intensywnego Nadzoru Kardiologicznego, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. św. Jana Pawła II.

- dla dzieci i młodzieży szkolnej: co najmniej 60 minut umiarkowanej lub intensywnej aktywności fizycznej codziennie, z uwzględnieniem dostosowanych do wieku i potrzeb form aktywności;
- dla zdrowej osoby dorosłej (od 18 do 65 lat): 30 minut umiarkowanej aktywności fizycznej przez pięć dni w tygodniu lub 20 minut bardzo intensywnej aktywności fizycznej przez trzy dni w tygodniu; takiej, która uwzględnia dwa lub trzy razy w tygodniu ćwiczenia zwiększające siłę mięśni i wytrzymałość;
- dla osób powyżej 65. roku życia: należy dążyć do osiągnięcia tych samych celów co u osób w wieku od 19 do 65 lat, a także uwzględnić treningi siłowe i koordynacji ruchowej;
- we wszystkich grupach wiekowych zaleca się zminimalizować do maksymalnie dwóch godzin dziennie czas spędzany w pozycji siedzącej [6].

Statystyki obejmujące polską populację wykazały, że w roku 2023 odsetek osób w wieku od 15 do 69 lat spełniających kryteria WHO z uwzględnieniem dwóch rodzajów aktywności fizycznej – tej w czasie wolnym oraz aktywności związanej z przemieszczaniem się (pieszo oraz rowerem) – wynosi 75%, natomiast biorąc pod uwagę dowolną aktywność fizyczną w czasie wolnym i jedynie regularną aktywność związaną z przemieszczaniem się, odsetek osób spełniających normy zmniejsza się do 62%. Odsetek osób podejmujących regularną aktywność fizyczną w czasie wolnym wynosi 48%, zaś wykluczając spacerunki rekreacyjne – spada do 28% [7].

Według WHO zdrowie to dobrostan fizyczny, społeczny i psychiczny oraz zdolność do rozwoju i samorealizacji. Samo zdrowie psychiczne to szerokie pojęcie, często o subiektywnym rozumieniu uwarunkowanym kulturowo. Z raportu sondażu UCE RESEARCH (n = 1065) wynika, że w roku 2022 72,8% Polaków w wieku od 18 do 80 lat odczuwało jeden z dziesięciu objawów depresji [8]. Według danych WHO na depresję choruje 280 milionów ludzi na świecie, co stanowi około 3,8% populacji. Według raportu kampanii Forum Przeciw Depresji z 2022 roku na depresję cierpi 1% dzieci w wieku przedszkolnym powyżej 2. roku życia, 2% dzieci w wieku od 6 do 12 lat oraz aż do 20% nastolatków [9]. Według WHO do 2030 roku depresja będzie najczęściej występującą chorobą na świecie [10].

2. Cel pracy

Celem niniejszego badania jest przegląd aktualnych doniesień naukowych i podsumowanie stanu wiedzy dotyczącego wpływu aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne człowieka.

3. Materiały i metody

W lutym 2023 roku dokonano przeglądu dostępnej literatury w bazie danych PubMed. Artykuły wyszukiwane były z użyciem słów kluczy: *physical activity* i *mental health*, uwzględniając wyłącznie randomizowane badania kontrolowane opublikowane w latach od 2022 do 2024. W przeglądzie uwzględniono tylko te, w których zastosowano dobrze ugruntowane metody badawcze. Wyszukiwanie dostarczyło 136 wyników, spośród których, po odrzuceniu prac niespełniających kryteriów autora, sześć zostało uwzględnionych w niniejszej pracy.

4. Wyniki

Charakterystykę sześciu uwzględnionych artykułów podsumowano w tabeli 1.

Tabela 1. Prace uwzględnione w badaniu

Pierwszy autor, rok publikacji	Rodzaj badania, liczba uczestników	Badana zmienna	Kryteria włączenia	Sposób oceny
A. Philippot, 2022 [11]	randomizowane badanie kliniczne, n = 52	wpływ na zdrowie psychiczne regularnych ćwiczeń fizycznych w populacji młodzieży hospitalizowanej w szpitalu psychiatrycznym z powodu depresji i lęku	uczestnicy programu edukacyjnego przed hospitalizacją, wiek od 12 do 19 lat, brak chorób neurologicznych lub psychoz, brak zaburzeń zachowania, hospitalizacja minimum sześć tygodni	Szpitalna Skala Depresji Lęku (HADS), Skala Oceny Depresji Hamiltona (HAM-D), Kwestionariusz Depresji Dziecięcej (CDI), Skrócony Kwestionariusz Depresji Becka (BDI-13), Skala Samooceny Depresji Zunga (SDS), Inwentarz Stanu i Cechy Lęku (STAI), masa ciała (kg), wzrost (cm), test submaksymalnego wysiłku Astranda-Ryhming z użyciem ergometru rowerowego (do oceny VO_2max), wizualno-analogowa skala (VAS) do samooceny poziomu hedonii i zmęczenia
S. Marsigliane, 2023 [12]	badanie randomizowane, n = 310	skuteczność 10-minutowych treningów wprowadzonych podczas zajęć lekcyjnych na zapobieganie otyłości, sprawność fizyczną, funkcje poznawcze i dobrostan psychiczny dzieci w wieku szkolnym	wiek od 8 do 10 lat, uczniowie szkoły, w której lekcje odbywają się w godzinach od 8.00 do 13.00, dobry ogólny stan zdrowia	wskaźnik masy ciała, obwód talii, stosunek talii do wysokości, względna masa tkanki tłuszczowej w organizmie, długość skoku w dal, test funkcji poznawczych, kwestionariusz dobrostanu psychicznego
J.H. Migueles, 2023 [13]	randomizowane badanie kliniczne, n = 92	skuteczność 20 tygodni sesji treningowych (uczestnictwo w minimum trzech z pięciu 90-minutowych treningów – 60 minut aerobiku i 30 minut ćwiczeń oporowych)	wiek od 8 do 11 lat, nadwaga lub otyłość, bez rozpoznanych zaburzeń neuropsychologicznych (w tym zespołu deficytu uwagi/nadpobudliwości psychicznej) oraz fizycznych	kwestionariusz oceny lęku <i>State-Trait Anxiety Inventory</i> , kwestionariusz ryzyka depresji u dzieci <i>Children's Depression Inventory</i> , monitory tętna w trakcie aktywności fizycznej (Polar RS300X; Polar Electro Oy/Inc.), akcelerometr, badanie krwi (lipidogram, insulina, glikemia na czczo, pomiar ciśnienia tętniczego krwi za pomocą sfigmomanometru automatycznego (Omron M6), pomiar składu ciała za pomocą absorpcjometrii rentgenowskiej o podwójnej energii (system Discovery Horizon DXA, Hologic Inc.)

Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne

J.E. Verhoeven, 2023 [14]	randomizowane kontrolowane badanie kliniczne, n = 141	16-tygodniowe leczenie: leki przeciwdepresyjne (escitalopram lub sertralina) bądź grupowe treningi biegowe dwa lub więcej razy w tygodniu	wiek od 18 do 70 lat, rozpoznane zaburzenie depresyjne lub lękowe (fobia społeczna, uogólnione zaburzenie lękowe, zespół lęku napadowego, agorafobia)	30-punktowy Kwestionariusz Symptomatologii Depresyjnej – <i>self report</i> (IDS-SR), 21-punktowy Kwestionariusz Lęku Becka (BAI), cholesterol HDL, triglicerydy, poziom glukozy na czczo, interferonu gamma (IFN- γ), interleukiny-6 (IL-6), czynnika martwicy nowotworu alfa (TNF- α) oraz białka C-reaktywnego (CRP) w surowicy, ciśnienie tętnicze krwi (mm Hg), obwód talii (cm), waga (kg), wzrost (cm), miernik uścisku dłoni Jamar, szczytowy przepływ wydechowy (PEF), sześciominutowy test wydolności fizycznej na ergometrze rowerowym metodą Estrand
L.-M. Larish 2024 [15]	randomizowane badanie kontrolowane, n = 263	wpływ aktywności fizycznej na wyniki w zakresie zdrowia psychicznego, tj. dobrostanu psychicznego, objawów depresji lub lęku oraz stresu bezpośrednio po sześciomiesięcznym okresie interwencji	wiek od 18 do 70 lat, niski wyjściowy poziom aktywności fizycznej, brak ograniczeń układu ruchu do aktywności	14-punktowa Szpitalna Skala Lęku i Depresji (HADS), kwestionariusz dobrostanu psychicznego <i>five well-being index</i> (WHO-5), kwestionariusz oceny stresu w pięciopunktowej skali Likerta
K.A. Collins, 2022 [16]	randomizowane badanie kontrolowane, n = 162	wpływ ćwiczeń o różnej ilości i intensywności w połączonej interwencji dotyczącej stylu życia na jakość życia związaną ze zdrowiem (HrQoL)	wiek od 45 do 75 lat, wskaźnik masy ciała (BMI) od 25 do 35 kg/m ² , spoczynkowe ciśnienie krwi <160/90 mm Hg, stężenie glukozy w osoczu na czczo \geq 95 do <126 mg/dl (odczyty z dwóch oddzielnych dni, oba wynoszące \geq 95 mg/dl i pierwszy <126 mg/dl), stężenie lipoprotein o małej gęstości <190 mg/dl	monitory tętna Polar Electro, kwestionariusz samooceny zdrowia fizycznego i psychicznego SF-36, kwestionariusz satysfakcji z funkcji fizycznej i wyglądu (SPF/SPA), test spiroergometryczny, badania antropometryczne (masa ciała, wzrost, obwód talii, obwód bioder), analiza składu ciała za pomocą metody pletyzmografii wyporowej BOD POD

Źródło: opracowanie własne.

Do przeglądu systematycznego włączono sześć prac, spośród których trzy dotyczyły populacji dziecięcej (wiek do lat 19) [11-13], a trzy populacji dorosłych (wiek powyżej 18 lat) [14-16]. W dwóch badaniach do analizowanej grupy włączono pacjentów, którzy wyjściowo mieli rozpoznane zaburzenia depresyjne lub lękowe [11, 14], w dwóch włączono osoby z nadwagą lub otyłością [13, 16], w pozostałych kryteria włączenia obejmo-

wały osoby z prawidłowym stanem zdrowia [12, 15]. We wszystkich analizowanych badaniach interwencja polegała na regularnym wykonywaniu ćwiczeń fizycznych zróżnicowanych pod względem rodzaju, częstotliwości treningów oraz intensywności aktywności. W każdym badaniu do analizy zdrowia psychicznego wykorzystano różnorodne kwestionariusze, dostosowane do badanej populacji. Do oceny wydolności fizycznej organizmu przeprowadzono test wysiłkowy z użyciem ergometru rowerowego [11, 14, 16] celem oceny maksymalnego poboru tlenu ($VO_{2,max}$) oraz wykonano pomiary antropometryczne. W większości badań wykazano istotne statystycznie powiązania między regularnym wysiłkiem fizycznym a lepszym stanem zdrowia psychicznego [11, 12, 14-16].

Terapia ruchowa przynosi korzyści u osób z rozpoznanymi zaburzeniami depresyjnymi i lękowymi, sprzyjając redukcji objawów. Badanie A. Phyllippota i wsp. [11] wykazało skuteczność regularnych ćwiczeń fizycznych w zmniejszaniu objawów depresji oraz korzystny wpływ na samopoczucie, samoocenę, motywację oraz budowanie relacji międzyludzkich. Do badania włączono 52 uczestników w wieku od 12 do 19 lat (średni wiek 15,2 roku) hospitalizowanych na oddziałach psychiatrycznych z powodu zaburzeń depresyjnych lub lękowych. Uczestników przydzielono losowo do grupy interwencyjnej ($n=26$) lub kontrolnej ($n=26$). Interwencja polegała na uczestniczeniu w czterech sesjach treningowych w tygodniu przez pięć tygodni (łącznie 20 godzin), w których wykonywano ćwiczenia o umiarkowanej intensywności (docelowe tętno wynosiło od 40% do 59% rezerwy tętna – HRR). W grupie kontrolnej przeprowadzono zajęcia relaksacyjne (łącznie 20 godzin) bez aktywności fizycznej (HRR <20%). Wykazano korzystny wpływ regularnych ćwiczeń fizycznych na redukcję objawów depresyjnych ($p=0,016$). Po interwencjach w grupie wykonującej ćwiczenia fizyczne zaobserwowano średnią redukcję wyników SDS o 0,11 (95% CI: od 0,06 do 0,16), co wskazuje na poprawę z zakresu depresji od ciężkiej do umiarkowanej, podczas gdy w grupie kontrolnej średnie zmniejszenie wynosiło tylko 0,03 (95% CI: od -0,02 do 0,07), co wskazuje, że wyniki pozostawały w zakresie dla ciężkiej depresji. Nie stwierdzono natomiast statystycznie istotnych efektów interwencji w odniesieniu do poczucia lęku [11].

Zespół J.E. Verhoeven porównał wpływ leków antydepresyjnych i aktywności fizycznych na objawy u osób z rozpoznanymi zaburzeniami depresyjnymi i lękowymi (depresja, fobia społeczna, uogólnione zaburzenie lękowe, zespół lęku napadowego, agorafobia). Uczestników (liczących 141 osób) przydzielono do grupy zażywającej leki antydepresyjne (escitalopram 10 mg lub sertralina od 50 mg do 150 mg, $n=45$) oraz grupy uprawiającej regularną aktywność fizyczną (45-minutowe sesje biegania na świeżym powietrzu pod nadzorem przez 16 tygodni, docelowo tętno w zakresie od 70% do 85% rezerwy tętna, $n=96$). Po 16 tygodniach 45% pacjentów w grupie przyjmującej leki przeciwdepresyjne, w porównaniu z 43% w grupie biegającej, nie miało już depresji ani zaburzeń lękowych opartych na DSM-IV ($p=0,88$). Grupy znacząco różniły się pod względem zmian w zdrowiu fizycznym, mianowicie: masie ciała, obwodzie talii, skurczowym i rozkurczowym ciśnieniu krwi, częstości akcji serca i zmienności rytmu serca, przy średniej wielkości efektu (d Cohena = od 0,36 do 0,57), z korzystniejszymi wynikami dla grupy biegającej [14].

Regularna aktywność fizyczna wpływa na dobrostan psychiczny oraz poprawę funkcji poznawczych. S. Marsigliante i wsp. ocenili skuteczność ćwiczeń fizycznych na zapobieganie otyłości, sprawność fizyczną, funkcje poznawcze i zdrowie psychiczne u dzieci w wieku szkolnym. Do badania włączono 310 uczestników w wieku od 8 do 10 lat

(9,82 ± 0,51) z dobrym stanem zdrowia. Grupa interwencyjna (n = 157) wykonywała 10-minutowe nadzorowane moduły ćwiczeń fizycznych pięć dni w tygodniu przez sześć miesięcy. Grupy kontrolnej (n = 153) nie poddano interwencji. Zaobserwowano istotne różnice w obu grupach w zakresie całkowitej liczby odpowiedzi w Kwestionariuszu Oceny Funkcji Poznawczych (TN, $t = 36,29$, $p < 0,001$, $d = 1,24$, duża wielkość efektu według d Cohena) i wyników w zakresie koncentracji (CP, $t = 27,12$, $p < 0,01$, $d = 0,6$, średnia wielkość efektu według d Cohena), liczba błędów odnoszących się do całkowitej liczby odpowiedzi (E) była większa w grupie kontrolnej niż w grupie interwencyjnej ($t = 23,32$, $p < 0,01$, $d = 0,6$, średnia wielkość efektu wg d Cohena) [12].

W kolejnym badaniu, analizującym populację dzieci, naukowcy badali wpływ ćwiczeń fizycznych na zdrowie kardiometaboliczne i psychiczne u osób z nadwagą i otyłością. J.H. Migueles i wsp. włączyli do badania 92 uczestników (średni wiek 10 lat), spośród których 57 poddano interwencji polegającej na 20-tygodniowym programie 90-minutowych sesji treningowych obejmujących ćwiczenia aerobowe i oporowe. Wyniki analizowano na podstawie kwestionariuszy samooceny zdrowia psychicznego, badanie nie wykazało istotnego wpływu regularnej aktywności fizycznej na dobrostan mentalny [13].

Zespół K.A. Collins przeprowadził podobną analizę do wymienionego wyżej badania z uwzględnieniem populacji ludzi dorosłych (wiek od 45 do 75 lat) – 162 uczestników z nadwagą lub otyłością, siedzącym trybem życia oraz rozpoznanym stanem przedcukrzycowym losowo przydzielono do grup obejmujących sześciomiesięczną interwencję:

- treningi o umiarkowanej intensywności (do 50% HHR) i dużej częstotliwości – wydatek energetyczny (KWW) do 16 kcal/kg masy ciała/tydzień;
- treningi o wysokiej intensywności (do 75% HHR) i dużej częstotliwości (16 KKW);
- treningi o umiarkowanej intensywności (do 50% HHR) i niskiej częstotliwości (10 KWW);
- treningi o umiarkowanej intensywności (do 50% HHR) i niskiej częstotliwości (10 KWW) oraz uzupełniające leczenie dietetyczne (dieta redukcyjna).

Analiza wykazała istotny statystycznie wpływ regularnych ćwiczeń o umiarkowanej intensywności i niskiej częstotliwości (samych lub w połączeniu z dietą redukcyjną) na poprawę funkcji umysłowych (kwestionariusz samooceny zdrowia fizycznego i psychicznego SF-36) oraz satysfakcji z życia (kwestionariusz satysfakcji z funkcji fizycznej i wyglądu (SPF/SPA) [16]. Różnice wyników analiz zespołu J.H. Miguelesa [13], zespołu K.A. Collins [16] i wcześniej omówionych badań [11, 12, 14] można wyjaśnić heterogenicznością programu ćwiczeń (rodzaj ćwiczeń, częstotliwość treningu), charakterystyką badanej próby (płeć, wyjściowy stan zdrowia psychicznego) oraz zbadanymi skutkami w zakresie zdrowia psychicznego.

Ostatnia analizowana praca wykazała korzystny wpływ aktywności fizycznej na poprawę dobrostanu psychicznego. L.-M. Larisch i wsp. ocenili dobrostan psychiczny, objawy depresji lub lęku oraz stres bezpośrednio po sześciomiesięcznym okresie interwencji polegającej na aktywności fizycznej. Do badania włączono 263 pracowników biurowych, których przydzielono do grup interwencyjnych:

- interwencja polegająca na regularnych treningach o umiarkowanej lub wysokiej intensywności (grupa 1), $n = 69$;
- interwencja polegająca na regularnych treningach o niskiej intensywności (grupa 2), $n = 51$;
- brak interwencji (grupa 3), $n = 74$.

Dobrostan psychiczny poprawił się w grupie 2 ($\beta = 7,8$, 95% CI: od 0,7 do 14,8, $p = 0,030$) w porównaniu z grupą kontrolną, ale nie w grupie 1 ($\beta = 5,8$, 95% CI: od -0,5 do 12,2, $p = 0,072$). Nie stwierdzono efektów interwencji w przypadku objawów depresji ($\beta = -0,4$, 95% CI: od -1,3 do 0,6, $p = 0,470$) lub lęku ($\beta = -0,6$, 95% CI: od -1,5 do 0,2, $p = 0,125$) ani stresu ($\beta = -0,3$, 95% CI: od -0,6 do 0,1, $p = 0,131$). W porównaniu z grupą kontrolną grupa interwencyjna, która skupiała się na ograniczeniu siedzącego trybu życia (grupa 2), poprawiła stan psychiczny. Dobrostan psychiczny również wzrósł w grupie interwencyjnej skupiającej się na zwiększeniu aktywności fizycznej (grupa 1) w porównaniu z grupą kontrolną, ale nie osiągnął poziomu istotności statystycznej [15]. Konieczne są dalsze badania w celu zrozumienia wpływu aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne w zależności od rodzaju i intensywności ćwiczeń, aby zidentyfikować najskuteczniejsze elementy interwencji.

5. Dyskusja

Niniejszy przegląd systematyczny, obejmujący sześć kontrolowanych badań klinicznych, zdecydowanie sugeruje, że interwencje związane z regularną aktywnością fizyczną, w porównaniu z grupami kontrolnymi, prowadzą do znacznej poprawy w zakresie redukcji objawów depresji i lęku, a także zapewniają lepszą jakość życia. Odkrycia te podkreślają potencjał regularnych treningów w promowaniu zdrowego stylu życia oraz służą jako podejście terapeutyczne w przypadku zaburzeń funkcji poznawczych.

Literatura

1. Mazurek E., Rutz-Danielczak A., Tarchalski J., Tykarski A., *Trening fizyczny w pierwotnym nadciśnieniu tętniczym*, *Nadciśnienie Tętnicze*, 16(5), 2012, s. 271-280.
2. Bull F.C., Al-Ansari S.S., Biddle S. i in., *World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour*, *Br J Sports Med*, 54(24), 2020, s. 1451-1462.
3. Pawłowska-Jenerowicz W., Serwacka M., Dąbrowski M., *Test spiroergometryczny – systematyczny wzrost popularności badania w obliczu zagrożenia epidemią niewydolności serca*, *Folia Cardiologia*, 10(6), 2003, s. 727-731.
4. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Spiroergometria> [data dostępu: 17.02.2024].
5. Lewczuk J., Krajewska-Kuła E., Śmigielska-Kuzia J., *Rola aktywności fizycznej zależnie od wieku i stanu zdrowia*, [w:] Krajewska-Kuła E., Łukaszuk C.R., Lewko J., Kuła W. (red.), *Holistyczny wymiar medycyny*, t. 5, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2019, s. 846-867.
6. Światowa Organizacja Zdrowia, *Globalne zalecenia WHO dotyczące aktywności fizycznej dla zdrowia*, Genewa 2020.
7. Centrum Badań Marketingowych INDICATOR, *Poziom aktywności fizycznej Polaków 2023. Raport z badania ilościowego dla Ministerstwa Sportu i Turystyki*, Ministerstwo Sportu i Turystyki.
8. <https://epsychoodzy.pl/2023/02/22/raporty-i-analizy-zdrowie-psychiczne-polakow-depresja-jest-wsrod-nas/> [data dostępu: 17.02.2024].
9. <https://www.termedia.pl/neurologia/WHO-Do-2030-r-depresja-bedzie-najczesciej-wystepujaca-choroba-na-swiecie,50568.html> [data dostępu: 17.02.2024].
10. World Health Organization, *Global burden of mental disorders and the need for a comprehensive, coordinated response from health and social sectors at the country level. Report by the Secretariat*, 2011, EB130/9.
11. Philippot A., Dubois V., Lambrechts K., Grogna D., Robert A., Jonckheer U., Chakib W., Beine A., Bleyenheuft Y., De Volder A.G., *Impact of physical exercise on depression and*

- anxiety in adolescent inpatients: A randomized controlled trial*, Journal of Affective Disorders, 301, 2022, s. 145-153, <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.01.011>.
12. Marsigliante S., Gómez-López M., Muscella A., *Effects on children's physical and mental well-being of a physical-activity-based school intervention program: a randomized study*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(3), 2023, doi: 10.3390/ijerph20031927.
 13. Migueles J.H., Cadenas-Sanchez C., Lubans D.R., Henriksson P., Torres-Lopez L.V., Rodriguez-Ayllon M., Plaza-Florido A., Gil-Cosano J.J., Henriksson H., Escolano-Margarit M.V., Gómez-Vida J., Maldonado J., Löf M., Ruiz J.R., Labayen I., Ortega F.B., *Effects of an exercise program on cardiometabolic and mental health in children with overweight or obesity: a secondary analysis of a randomized clinical trial*, JAMA Network Open, 6(7), 2023, doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.24839.
 14. Verhoeven J.E., Han L.K.M., Lever-van Milligen B.A., Hu M.X., Révész D., Hoogendoorn A.W., Batelaan N.M., van Schaik D.J.F., van Balkom A.J.L.M., van Oppen P., Penninx B.W.J.H., *Antidepressants or running therapy: Comparing effects on mental and physical health in patients with depression and anxiety disorders*, Journal of Affective Disorders, 329, 2023, s. 19-29, <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.02.064>.
 15. Larisch L.M., Blom V., Hagströmer M., *Improving movement behavior in office workers: effects of two multi-level cluster-RCT interventions on mental health*. BMC Public Health, 24, 2024, <https://doi.org/10.1186/s12889-024-17647-2>.
 16. Collins K.A., Ross L.M., Piner L.W., Fos L.B., Slentz C.A., Bateman L.A., Willis L.H., Bales C.W., Siegler I.C., Wolever R.Q., Huffman K.M., Kraus W.E., *Amount and intensity effects of exercise training alone versus a combined diet and exercise lifestyle intervention on health-related quality of life in the STRRIDE-PD randomized trial*, BMJ Open Diabetes Research and Care, 10(1), 2022, doi: 10.1136/bmjdr-2021-002584.

Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne

Streszczenie

Aktywność fizyczna jest ważnym elementem dobrostanu zdrowia, zarówno pod względem fizycznym, jak i psychicznym. Może być pomocna w radzeniu sobie ze stresem, poprawie zdolności poznawczych oraz zapobieganiu chorobom psychicznym. Regularna aktywność wywiera wielokierunkowy pozytywny wpływ na organizm człowieka, w związku z czym Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) rekomenduje regularną aktywność fizyczną aerobową o umiarkowanej intensywności (w zakresie od 150 minut do 300 minut na tydzień) lub o wysokiej intensywności (w zakresie od 75 minut do 150 minut na tydzień) jako podstawowy czynnik zapobiegający chorobom cywilizacyjnym. Obszar ten dotyczy również zdrowia psychicznego, dlatego niniejszy przegląd systematyczny literatury uporządkuje najnowsze dane na temat wpływu aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne.

Przeprowadzono przegląd systematyczny z włączeniem badań zweryfikowanych z odpowiednimi grupami kontrolnymi. Charakterystyką uczestnika, interwencji, porównania były: (1) dzieci, młodzież lub osoby dorosłe, (2) programy aktywności fizycznej o dowolnym czasie trwania i umiarkowanej intensywności, (3) osoby z grupy kontrolnej, (4) ocena stanu zdrowia psychicznego.

Do analizy włączono sześć badań dostępnych w internetowej bazie danych PubMed, opublikowanych w latach od 2022 do 2024, z czego trzy zawierały dane dotyczące wpływu aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne u dzieci i młodzieży, a trzy w grupie dorosłych. W przypadku dzieci uwzględniono dane, które wykazały wpływ regularnego wysiłku fizycznego o niskiej lub umiarkowanej intensywności na funkcje poznawcze, udowadniając skuteczność interwencji w porównaniu do grupy kontrolnej. W badaniach dotyczących dorosłych wykazano, że aktywność fizyczna, szczególnie w połączeniu ze zbilansowaną dietą, zmniejsza poziom lęku, wpływa korzystnie na zdolności poznawcze oraz redukuje uczucie stresu.

Aktywność fizyczna oddziałuje pozytywnie na stan zdrowia psychicznego. Należy zalecać regularny wysiłek fizyczny wśród dzieci, młodzieży oraz dorosłych.

Słowa kluczowe: aktywność fizyczna, zdrowie psychiczne

The impact of physical activity on mental health

Abstract

Physical activity is an important element of well-being, both physically and mentally. It can be helpful in coping with stress, improving cognitive abilities and preventing mental illness. Regular activity has a multi-directional positive impact on the human body, therefore the World Health Organization (WHO) recommends regular aerobic physical activity of moderate intensity in the range of 150-300 minutes per week or high intensity in the range of 75-150 minutes per week as a basic factor preventing lifestyle diseases. This area also concerns mental health, so this systematic review of the literature will organize the latest data on the impact of physical activity on mental health.

A systematic review was conducted, including studies validated with appropriate control groups. The characteristics of the participant, intervention, and comparison were: (1) children, adolescents, or adults, (2) physical activity programs of any duration and moderate intensity, (3) control subjects, (4) mental health assessment. The study included 6 studies available in the online database PubMed, published between 2022 and 2024, of which 3 contained data on the impact of physical activity on mental health in children and adolescents, and 3 among adults. For children, data were included that showed an association between regular low- and moderate-intensity physical activity on cognitive function, demonstrating the effectiveness of the intervention compared to a control group. Studies on adults have shown that physical activity, especially in combination with a balanced diet, reduces the level of anxiety, has a positive effect on cognitive abilities and reduces the feeling of stress.

Physical activity has a positive impact on mental health. Regular physical exercise should be recommended among children, adolescents and adults.

Keywords: physical activity, mental health

Znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3 w diecie człowieka

1. Wprowadzenie

Kwasy tłuszczowe omega-3 od lat znajdują się w kręgu zainteresowań wielu naukowców specjalizujących się w różnych dziedzinach medycyny [1].

Tłuszcze stanowią jeden z podstawowych składników odżywczych, a także spełniają wiele funkcji, np. są źródłem energii dla narządów oraz tkanek, odgrywają ważną rolę w procesach budulcowych błon komórkowych i istoty białej mózgu oraz pełnią funkcje nośnika dla istotnych biologicznie związków rozpuszczalnych w tłuszczach, takich jak witaminy z grupy A, D, E oraz K [2, 3].

Kwasy tłuszczowe (FA, ang. *fatty acids*) to jednokarboksylowe związki alifatyczne różniące się między sobą długością łańcucha węglowego oraz ilością nienasyconych (podwójnych) wiązań, które występują pomiędzy atomami węgla. Kluczowe znaczenie ma położenie wiązania podwójnego w łańcuchu węglowym, ponieważ klasyfikuje ono nienasycone kwasy tłuszczowe do odpowiedniej rodziny, np. omega-3 (n-3), omega-6 (n-6), omega-7 (n-7) lub omega-9 (n-9) [4].

Długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe (LC-PUFA, ang. *long chain polyunsaturated fatty acids*), a szczególnie dwie grupy z nich: omega-3 (n-3) oraz omega-6 (n-6), są niezbędnymi składnikami w codziennej diecie człowieka. Mają znaczący wpływ na prawidłowe funkcjonowanie organizmu ludzkiego na każdym etapie życia [5]. Dodatkowo przyczyniają się do prawidłowego rozwoju w okresie pre- i postnatalnym oraz zapewniają zdrowie w późniejszych latach życia. Wykazano, że odpowiednie spożycie LC-PUFA omega-3 jest ważnym czynnikiem w prewencji wielu chorób dietozależnych [4].

Kwasy tłuszczowe omega-3 należą do wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA, ang. *polyunsaturated fatty acids*) i wywodzą się z kwasu α -linolenowego (ALA), który nie może być syntetyzowany przez człowieka, dlatego konieczne jest jego dostarczenie wraz z dietą [6]. Do źródeł ALA zalicza się oleje roślinne, takie jak olej lniany, rzepakowy, sojowy, perilla, chia oraz olej z orzechów włoskich [7].

W obecnej pracy przeglądowej omówiono znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3, funkcje biologiczne, innowacyjną rolę w diecie człowieka, a także dokonano przeglądu suplementów dostępnych na polskim rynku.

¹ martyna.bednarczyk@sum.edu.pl, Studenckie Koło Naukowe, Oddział Kliniczny Hematologii i Profilaktyki Chorób Nowotworowych, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

² Studenckie Koło Naukowe, Oddział Kliniczny Hematologii i Profilaktyki Chorób Nowotworowych, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

³ Studenckie Koło Naukowe, Oddział Kliniczny Hematologii i Profilaktyki Chorób Nowotworowych, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

⁴ Studenckie Koło Naukowe, Oddział Kliniczny Hematologii i Profilaktyki Chorób Nowotworowych, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

2. Klasyfikacja kwasów tłuszczowych

Kwasy tłuszczowe można uporządkować względem czterech kategorii głównych, obejmujących:

- liczbę atomów węgla w łańcuchu;
- rodzaj i liczbę wiązań podwójnych;
- pozycję pierwszego wiązania podwójnego;
- izomerię cis/trans [4].

PUFA należą do grupy kwasów nienasyconych, posiadających więcej niż jedno wiązanie podwójne w łańcuchu węglowym. Wśród nich można wyróżnić kilka podgrup, w tym kwasy tłuszczowe omega-3, posiadające pierwsze wiązanie podwójne w pozycji trzeciego węgla od końca łańcucha kwasu tłuszczowego, oraz kwasy tłuszczowe omega-6, gdzie pierwsze wiązanie podwójne znajduje się przy szóstym atomie węgla od terminalnej grupy metylowej łańcucha węglowego [4, 8].

Podział kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6 obrazuje tabela 1.

Tabela 1 Podział kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6

Kwasy tłuszczowe omega-3	<ul style="list-style-type: none"> • kwas alfa-linolenowy (ALA, C18:3 n-3) • kwas eikozapentaenowy (EPA, C20:5 n-3) • kwas dokozaheksaenowy (DHA, C22:6 n-3) • kwas dokozapentaenowy (DPA, C22:5 n-3) – pośredniczący w szlaku syntezy kwasów omega-3
Kwasy tłuszczowe omega-6	<ul style="list-style-type: none"> • kwas linolowy (LA, C18:2 n-6) • kwas arachidonowy (ARA, C20:4 n-6) • kwas gamma-linolenowy (GLA, C18:2 n-6)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4, 8, 9].

Kwas ALA i kwas linolowy (LA) opisywane są jako niezbędne kwasy tłuszczowe (NNKT, ang. *essential fatty acid*), ponieważ organizm ludzki nie ma możliwości samodzielnie ich syntetyzować *de novo* [4].

Współcześnie biosynteza PUFA nie jest jednorodna wśród społeczeństwa. Wpływają na nią rozległe różnice genetyczne oraz epigenetyczne zawarte w genach enzymów konwertujących kwasy tłuszczowe, a także naturalna adaptacja podczas rozwoju osobniczego [10].

Dostarczany do organizmu ALA może być prekursorem nowych kwasów tłuszczowych z grupy omega-3, jednak w ograniczonym stopniu, ponieważ tylko od 8% do 12% ulega przemianom w EPA, a 1% w DHA [11]. Pod wpływem przemian enzymatycznych w siateczce śródplazmatycznej, z udziałem delta-6-desaturazy, elongazy, delta-5-desaturazy, może ulegać konwersji do długołańcuchowych form, czyli EPA, DPA i DHA. Analogicznym przemianom podlega kwas LA, którego długołańcuchową formą jest kwas arachidonowy (ARA), należący do grupy kwasów omega-6. Pierwotne substraty tłuszczowe konkurują o jednakowe enzymy (zwłaszcza o alfa-6-desaturazę), a więc w przypadku zwiększonego spożycia kwasów omega-6 powstaje więcej kwasów ARA, charakteryzujących się prozapalnymi właściwościami. Efektywność tworzenia przeciwzapalnych kwasów EPA i DHA staje się wtedy mocno ograniczona [12].

W związku z nieefektywną konwersją ALA do EPA i DHA zaleca się włączenie do diety żywności i suplementów jako źródeł EPA i DHA [13].

3. Źródła kwasów tłuszczowych w diecie człowieka

Kwasy omega-3 występują przede wszystkim w algach morskich, kalmarach, rybach oraz olejach rybich [7]. W przyrodzie najczęściej spotykanym kwasem tłuszczowym jest LA. Występuje w olejach roślinnych, produkowanych na bazie soi, słonecznika, krokosza barwierskiego, a także w kielkach pszenicy, owocach winogron czy nasionach konopi [14]. W grupie produktów bogatych w LA wyróżnia się również: orzechy pekan, nasiona dyni, nasiona konopi, orzechy włoskie oraz olej sojowy, który w swoim składzie zawiera aż 54% kwasu linolowego [15].

Do roślinnych źródeł kwasu ALA należą także produkty takie jak siemię lniane, które charakteryzuje się wysokim stężeniem ALA i całkowitą zawartością kwasów tłuszczowych wynoszącą od 39% do 60%, orzechy włoskie, rzepak oraz zielone warzywa liściaste [11, 15, 16]. Powszechnie spożywaną i znaną rośliną, która zawiera nasiona bogate w ALA, jest *Salvia hispanica* (chia). Nasiona chia w swoim składzie mogą zawierać aż do 64% PUFA [17].

4. Funkcje biologiczne kwasów tłuszczowych

Kwasy tłuszczowe omega-3 dzięki swojej unikalnej budowie cechują się wzmożoną aktywnością biologiczną. Po procesie estryfikacji mogą wnikać w strukturę błon komórkowych, oddziaływać z fosfolipidami oraz wpływać na szybkość utleniania [12, 18].

DHA jest ważnym składnikiem strukturalnym ludzkiego mózgu i siatkówki oka. W siatkówce DHA stanowi około 80% wszystkich wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, podczas gdy 60% suchej masy mózgu stanowią kwasy tłuszczowe, z których DHA jest głównym kwasem tłuszczowym omega-3 [19]. EPA i DHA są niezbędne do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania mózgu, gdzie uczestniczą w sygnalizacji komórkowej, regulacji ekspresji genów i neurotransmisji [20]. DHA jest kluczowym składnikiem błon neuronalnych i przyczynia się do płynności błony synaptycznej i regulacji sygnalizacji komórkowej. DHA dostarczany jest do płodu przez łożysko, a niemowlętom wraz z mlekiem matki. U ludzi akumulacja DHA w mózgu następuje głównie w późnym okresie ciąży oraz we wczesnym dzieciństwie, a jego przemiana następuje przez całe życie [21].

EPA i DHA są prekursorami przeciwzapalnych mediatorów lipidowych, takich jak resolwiny i protektyny, uznawanych za korzystne w leczeniu i zapobieganiu wielu chorobom [22, 23].

5. Innowacyjna rola kwasów tłuszczowych

Coraz więcej badań potwierdza udział PUFA w funkcjonowaniu mózgu [24]. Od niedawna uważa się, że nieodpowiednia dieta może być czynnikiem ryzyka wystąpienia zaburzeń układu nerwowego, w tym depresji [25].

PUFA z rodziny omega-3 i omega-6 odgrywają szereg ważnych ról fizjologicznych jako składniki błon komórkowych, mediatory sygnalizacyjne i prekursorzy mediatorów sygnalizacyjnych [24]. Najnowsze badania donoszą, że spośród składników odżywczych kwasy tłuszczowe omega-3 odgrywają istotną rolę w regeneracji komórek nerwowych. Niedobór kwasów omega-3, będący najczęściej wynikiem nieodpowiedniej diety, jest związany z powstawaniem zaburzeń neuropsychiatrycznych [26]. Zwiększona częstość występowania obniżonego nastroju i lęku w ciągu ostatnich dziesięcioleci jest związana z nadmiernym spożyciem tłuszczów nasyconych i rafinowanego cukru, a także ze

wzrostem stosunku kwasów tłuszczowych omega-6 do omega-3. W szczególności badania żywieniowe wskazują, że „zachodnia dieta” nie zapewnia starzejącemu się mózgowi optymalnej podaży kwasów tłuszczowych omega-3 [27, 28].

Z kolei dietę śródziemnomorską powiązano z mniejszym ryzykiem depresji i chorób psychicznych. Dieta śródziemnomorska charakteryzuje się wysokim spożyciem ryb, owoców, warzyw, produktów pełnoziarnistych i roślin strączkowych oraz mniejszą ilością spożywanej żywności z dodatkiem cukru. Ograniczeniu podlega również spożycie czerwonego mięsa. U osób stosujących na co dzień model żywienia śródziemnomorski obserwuje się zmniejszenie liczby objawów depresyjnych w starszym wieku. W związku z tym ochronna rola diety śródziemnomorskiej przed depresją może zależeć od synergicznego pozytywnego działania różnorodnych produktów spożywczych o wysokiej zawartości kwasów tłuszczowych omega-3, takich jak tłuste ryby, a także innych składników diety, np. witamin z grupy B [29, 30].

Do chwili obecnej rosnąca liczba badań na zwierzętach i ludziach wykazała, że niski poziom kwasów tłuszczowych omega-3 ma związek z rozwojem zaburzeń nastroju, podczas gdy spożycie kwasów tłuszczowych omega-3 wiąże się ze zmniejszeniem objawów depresyjnych, nawet w starszym wieku. Jednak wyniki randomizowanych badań często wskazują na konieczność suplementacji kwasami omega-3 u osób z potwierdzoną depresją. Metaanaliza suplementacji kwasów tłuszczowych omega-3 w leczeniu choroby afektywnej dwubiegunowej wykazała korzyści jedynie w przypadku epizodów depresyjnych, a nie epizodów maniakałnych lub hipomaniakałnych [31, 32]. Dowody naprzeciwdepresyjne działanie kwasów tłuszczowych omega-3 w starszym wieku są znaczące, ponieważ objawy depresji można powiązać z wieloma zaburzeniami wynikającymi ze starzenia się, takimi jak zaburzenia metaboliczne i demencja, co często ma związek z zanikiem hipokampu oraz kory przedczołowej [33].

Niektóre badania wskazują, że spożycie kwasów tłuszczowych omega-3 może być powiązane z integralnością istoty białej oraz większą objętością istoty szarej (w obszarach mózgu takich jak kora oczodołowo-czołowa, hipokamp i ciało migdałowate), równoległe ze zmniejszeniem objawów depresyjnych podczas starzenia się. Z kolei suplementacja kwasów tłuszczowych omega-3 może przeciwdziałać atrofii w określonych obszarach mózgu, takich jak: kora przedczołowa i retrosplenialna oraz hipokamp [34, 35].

Niedobór kwasów omega-3 wiąże się z dysfunkcjami neurotransmisji serotoniny, dopaminy i noradrenaliny, które są ściśle powiązane z zaburzeniami nastroju. W wyniku niedoboru kwasów tłuszczowych omega-3 w diecie wykazano występowanie obniżonego stężenia serotoniny w korze czołowej i niższą ekspresję enzymu syntetyzującego serotoninę (hydroksylaza tryptofanu) w śródmózgowiu. W przypadku diety bogatej w kwasy tłuszczowe omega-3 nastąpiło zwiększenie stężenia serotoniny w mózgu i osoczu. Wiele badań przeprowadzonych na ludziach wykazało związek między spadkiem poziomu serotoniny i kwasów tłuszczowych omega-3 a nasileniem objawów depresyjnych [36, 37].

Powszechnie wiadomo, że kwasy tłuszczowe omega-3 są w stanie łagodzić stany zapalne. Ponadto EPA moduluje funkcję odpornościową, zmniejszając syntezę błonowego kwasu arachidonowego i prostaglandyny E2. Zatem innym potencjalnym mechanizmem przeciwdepresyjnego działania kwasów tłuszczowych omega-3 jest regulacja stanu zapalnego układu nerwowego i stresu oksydacyjnego. W rzeczywistości kwasy tłuszczowe omega-3 wykazują odwrotną korelację z objawami depresyjnymi u osób z wyższym

poziomem stresu oksydacyjnego. Ponadto niektóre badania wskazują, że kwasy tłuszczowe omega-3 mogą wywierać działanie przeciwdepresyjne, gdy depresja jest związana ze stanem zapalnym [38, 39].

Badania epidemiologiczne i obserwacyjne wykazały odwrotną korelację między poziomem kwasów tłuszczowych omega-3 a biomarkerami stanu zapalnego, takimi jak IL-6, białko C-reaktywne i TNF α , podczas procesów starzenia. Co ważne, także długość telomerów, która jest regulowana przez ekspozycję na cytokiny prozapalne i stres oksydacyjny, zwiększa się wraz ze zmniejszaniem się stosunku kwasów tłuszczowych omega-6 i omega-3, a wzrostem poziomu kwasów tłuszczowych omega-3 we krwi podczas starzenia się [40, 41].

Działanie przeciwzapalne kwasów omega-3 może również skutecznie poprawiać terapię chorób autoimmunologicznych, takich jak łuszczyca czy atopowe zapalenie skóry, które atakują tkankę kostną i skórę. Mogą działać ochronnie na podrażnioną i suchą skórę, łagodząc niepożądane objawy, a także poprawiać stan bariery skórnej. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że substytucja spożywanych nasyconych kwasów tłuszczowych kwasami omega-3 może zmniejszać postęp stanu zapalnego, tym samym poprawiając efekt terapii [42].

Kardioprotekcyjny wpływ kwasów omega-3 na zmniejszenie ryzyka śmierci z powodu chorób sercowo-naczyniowych oraz prewencję zawałów serca, zakończonych lub niezakończonych zgonem, potwierdziła metaanaliza 17 kontrolowanych badań klinicznych z udziałem 143 410 osób [43]. Natomiast zastąpienie nasyconych kwasów tłuszczowych kwasem ALA poprawia wrażliwość tkanek na insulinę i łagodzi stany zapalne tkanki tłuszczowej oraz stłuszczenie wątroby, tym samym zmniejszając czynniki ryzyka chorób sercowo-naczyniowych [11].

6. Przegląd suplementów omega-3

Obecnie głównymi źródłami kwasów omega-3 wykorzystywanymi w produkcji suplementów są: olej z ryb morskich oraz oleje otrzymane z roślin, mikroalg, grzybów i bakterii [18].

Przegląd produktów dostępnych w aptekach internetowych dowodzi istnienia szerokiej gamy suplementów dostarczających FA. Producenci oferują różną formę podania kwasów omega-3, np. w postaci tranu, oleju, żelowych kapsułek czy żelek dla dzieci. Częstość zabiegów jest fortyfikacja w witaminy rozpuszczalne w tłuszczach, takie jak: A, D, E lub K, oraz stosowanie dodatków smakowych mających maskować rybi posmak. Coraz częściej suplementy nabywane przez konsumentów posiadają certyfikaty, świadczące o jakości i bezpieczeństwie produktów. Co więcej, rynek farmaceutyczny oferuje linię produktów przeznaczonych dla osób stosujących dietę wegetariańską, dzieci, dorosłych oraz osób starszych [44, 45].

Producent żywności specjalnego przeznaczenia medycznego Marinex oferuje produkty linii BioMarine, które w swoim składzie zawierają olej z wątroby rekinów głębinowych z południowo-zachodniego Oceanu Spokojnego i Morza Tasmana. Posiada kompozycję 24-budulcowych tłuszczów złożonych, w tym alkiloglicerole i skwalen (C30H50) oraz kwas nerwonowy (NA, C24:1n9). 5 ml oleju BioMarine dostarcza 10 mg DHA oraz 6 mg EPA [46].

Z kolei Tran Norweski Moller's występuje w kilku wersjach smakowych. Zawiera w swoim składzie olej z wątroby dorsza pochodzący ze zrównoważonego połowu,

oznaczonego certyfikatem MSC (ang. *Marine Stewardship Council*). Dawka 5 ml tranu zawiera 1,2 g kwasów omega-3, w tym 0,6 g DHA, 0,4 g EPA, 250 µg witaminy A, 15 µg witaminy D oraz 3 mg witaminy E [47].

Tran omega-3 Arktis to produkt należący do marki NORSAN. W składzie suplementu mieści się naturalny olej z dorsza arktycznego. Produkt posiada certyfikat FOS (ang. *Friend of the Sea*), stanowiący gwarancje zrównoważonych połowów, a także certyfikat IFOS (ang. *The International Fish Oil Standards Program*), wyznaczający najwyższe standardy czystości, potencjału i świeżości na całym świecie. Dawka 10 ml tranu dostarcza 2 g kwasów omega-3, w tym 975 mg DHA, 750 mg EPA, 95 mg DPA oraz 120 µg witaminy A, 20 µg witaminy D i 8,8 mg witaminy E. Producent w swojej ofercie posiada produkt odpowiedni dla wegan w postaci kapsułek i oleju pozyskiwanego z mikroalg morskich *Schizochytrium sp.* Dawka 5 ml oleju dostarcza 3,5 g oleju z alg, 1,1 g oliwy z oliwek, 2 g kwasów tłuszczowych omega-3, w tym 1158 mg DHA, 609 mg EPA, 157 mg DPA oraz witaminy D i E [48].

Olimp Gold Omega 3 jest suplementem diety w postaci miękkich kapsułek. Jak podaje producent, zawiera wysokogatunkowy olej z ryb zimnowodnych. Jedna kapsułka preparatu zawiera 1000 mg oleju rybiego, 330 mg EPA, 220 mg DHA, 100 mg innych kwasów omega-3 oraz 12 mg witaminy E [49].

Produkt „Doctor Life” Antarctic Krill Omega-3 bazuje na wysoce skoncentrowanym oleju z kryla antarktycznego (*Euphausia superba*), pozyskiwanego z Oceanu Południowego. Jedna kapsułka preparatu zawiera 600 mg oleju z kryla antarktycznego, w tym 160 mg kwasów omega-3, 42 mg DHA, 90 mg EPA oraz 330 mg fosfolipidów (283 mg fosfatydylocholiny, 41 mg choliny, 60 µg astaksantyny) [50].

7. Podsumowanie

W wytycznych żywieniowych dla Amerykanów na lata od 2020 do 2025 [51] wykazano mocne dowody wskazujące, że zastąpienie krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych długołańcuchowymi kwasami tłuszczowymi zmniejsza ryzyko wystąpienia choroby niedokrwiennej serca i śmiertelności z powodu chorób sercowo-naczyniowych. Co więcej, dotychczasowe badania wskazują, że spożycie kwasów tłuszczowych omega-3, zwłaszcza długołańcuchowych EPA i DHA, pochodzących z ryb morskich, wiąże się z niższym ryzykiem chorób sercowo-naczyniowych [52]. Jednakże nadal jest niewiele dowodów wskazujących na korzyści wynikające z suplementacji ALA w odniesieniu do chorób sercowo-naczyniowych. Aktualne zalecenia dotyczące ALA opierają się na spożyciu na poziomie od 1,1 g/d do 1,6 g/d, pomimo dowodów sugerujących korzyści sercowo-naczyniowe przy ilościach >2 g/d (od 0,6% do 1% całkowitej energii). Publikacje z ostatnich lat oraz poprzednie przełomowe badania sugerują, że zwiększenie spożycia ALA może przynieść dodatkowe korzyści zdrowotne [51, 52]. Co jednak istotne, w literaturze istnieje wiele niespójności, które można przypisać czynnikom takim jak: czas trwania badania, okres suplementacji, dawka, płeć, pochodzenie etniczne czy stosowana dieta. Dodatkowym ograniczeniem tych badań jest zmienność dotycząca źródła dostarczanego ALA, np. w niektórych badaniach były to kapsułki zawierające olej, oleje z nasion lub żywność bogata w ALA [53].

Przeprowadzono wiele badań randomizowanych potwierdzających skuteczność kwasów omega-3 w leczeniu ciężkiej postaci depresji [54]. W badaniach klinicznych niski poziom omega-3 stwierdzono u osób, u których zdiagnozowano depresję czy zaburzenia

depresyjne, w porównaniu z grupą kontrolną [55]. Metaanaliza dowiodła ponadto, że pacjenci z depresją wykazywali niższy poziom kwasów PUFA w porównaniu z grupą kontrolną [56]. Stwierdzono również, że u pacjentów ze współistniejącymi chorobami sercowo-naczyniowymi i umiarkowaną depresją występuje niższy poziom kwasu DHA oraz wyższy stosunek omega-6 do omega-3 w porównaniu do grupy kontrolnej [57].

W kwestii bezpieczeństwa suplementów diety omega-3 raport Fundacji Badamy Suplementy wykazał, że wśród 14 próbek nie stwierdzono uchybień pod kątem zanieczyszczenia mikrobiologicznego, a zawartość metali ciężkich była bez zastrzeżeń. Deklarowane przez producenta zawartości kwasów DHA i EPA były dwa razy wyższe jedynie w próbce suplementu VIT24.com OMEGA 3 (Fitness Trading). Natomiast wskaźnik TOTOX (świeżość oleju – poziom utlenienia) odnotowano powyżej wyznaczonej normy w suplemencie diety Naturell Omega-3 (Naturell AB) [58].

Podsumowując, omega-3, PUFA, EPA oraz DHA są ważne dla prawidłowego rozwoju organizmu i stanowią niezbędny element diety, występujący głównie w rybach i suplementach. Spożywanie kwasów tłuszczowych omega-3 wiąże się z poprawą czynności układu sercowo-naczyniowego pod względem właściwości przeciwzapalnych, poprawą profilu lipidowego oraz zmniejszeniem objawów depresji. Warto zadbać o suplementację kwasów tłuszczowych omega-3 ze względu na niskie spożycie ryb morskich w polskiej populacji.

Literatura

1. Cholewski M., Tomczykowa M., Tomczyk M., *A comprehensive review of chemistry, sources and bioavailability of omega-3 fatty acids*, *Nutrients*, 10(11), 2018, s. 1662.
2. Gawęcki J., *Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
3. Dutkowska A., Rachoń D., *Rola kwasów tłuszczowych n-3 oraz n-6 w prewencji chorób układu sercowo-naczyniowego*, *Choroby Serca i Naczyń*, 12(3), 2015, s. 154-159.
4. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. (red.), *Normy żywienia człowieka dla populacji Polski i ich zastosowanie*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2020.
5. Agostoni C., Bresson J.L., Fairweather-Tait S., Flynn A., Golly I., Korhonen H., Lagiou P., Løvik M., Marchelli R., Martin A., Moseley B., Neuhäuser-Berthold M., Przyrembel H., Salminen S., Sanz Y., Strain S.(J.J.), Strobel S., Tetens I., Tomé D., Loveren H., Verhagen H., *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol*, *EFSA Journal*, 8(3), 2010, s. 1461.
6. Tur J.A., Bibiloni M.M., Sureda A., Pons A., *Dietary sources of omega 3 fatty acids: public health risks and benefits*, *Br J Nutr*, 107(2), 2012, s. 23-52.
7. Adarme-Vega T.C., Thomas-Hall S.R., Schenk P.M., *Towards sustainable sources for omega-3 fatty acids production*, *Curr Opin Biotechnol*, 26, 2014, s. 14-18.
8. Khan I., Hussain M., Jiang B., Zheng L., Pan Y., Hu J., Khan A., Ashraf A., Zou X., *Omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids: Metabolism and health implications*, *Prog Lipid Res*, 92, 2023, s. 101255.
9. Kaur G., Guo X.F., Sinclair A.J., *Short update on docosapentaenoic acid: a bioactive long-chain n-3 fatty acid*, *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 19(2), 2016, s. 88-91.
10. Liput K.P., Lepczyński A., Ogłuszka M., Nawrocka A., Poławska E., Grzesiak A., Ślaska B., Pareek C.S., Czarnik U., Pierzchała M., *Effects of dietary n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids in inflammation and cancerogenesis*, *Int J Mol Sci*, 22(13), 2021, s. 6965.

11. Lenighan Y.M., McNulty B.A., Roche H.M., *Dietary fat composition: replacement of saturated fatty acids with PUFA as a public health strategy, with an emphasis on α -linolenic acid*, Proc Nutr Soc, 78(2), 2019, s. 234-245.
12. Kolanowski W., *Funkcje i przemiany metaboliczne wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 w organizmie człowieka*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, 3, 2013, s. 267-278.
13. Lorente-Cebrián S., Costa A.G.V., Navas-Carretero S., Zabała M., Martínez J.A., Moreno-Aliaga M.J., *Role of omega-3 fatty acids in obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular diseases: A review of the evidence*, J Physiol Biochem, 69, 2013, s. 633-651.
14. Montecillo-Aguado M., Tirado-Rodríguez B., Tong Z., Vega O.M., Morales-Martínez M., Abkenari S., Pedraza-Chaverri J., Huerta-Yepez S., *Importance of the role of ω -3 and ω -6 polyunsaturated fatty acids in the progression of brain cancer*, Brain Sci, 10(6), 2020, s. 381.
15. Rizzo G., Baroni L., Lombardo M., *Promising sources of plant-derived polyunsaturated fatty acids: a narrative review*, Int J Environ Res Public Health, 20(3), 2023, s. 1683.
16. Zamani Ghaleshahi A., Ezzatpanah H., Rajabzadeh G., Ghavami M., *Porównanie i analiza. Charakterystyka olejów z nasion Inu, pachnotki i bazylii uprawianych w Iranie*, Nauka o Jedzeniu. Techn., 57, 2020, s. 1258-1268.
17. Knez Hmčič M., Ivanovski M., Cör D., Knez Ž., *Nasiona chia (Salvia hispanica L.): przegląd – profil fitochemiczny, metody izolacji i zastosowanie*, Częsteczeki, 25, 2020, s. 11.
18. Qin J., Kurt E., LBassi T., Sa L., Xie D., *Biotechnological production of omega-3 fatty acids: current status and future perspectives*, Front Microbiol, 14, 2023, s. 1280296.
19. Giusto N.M., Pasquare S.J., Salvador G.A., Castagnet P.I., Roque M.E., Ilincheta de Boschero M.G., *Lipid metabolism in vertebrate retinal rod outer segments*, Prog Lipid Res, 39, 2000, s. 315-391.
20. Stillwell W., Shaikh S.R., Zerouga M., Siddiqui R., Wassall S.R., *Docosahexaenoic acid affects cell signaling by altering lipid rafts*, Reprod Nutr Dev, 45, 2005, s. 559-579.
21. McNamara R.K., Carlson S.E., *Role of omega-3 fatty acids in brain development and function: potential implications for the pathogenesis and prevention of psychopathology*, Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 75, 2006, s. 329-349.
22. Spaccavento S., Del Prete M., Craca A., Fiore P., *Influence of nutritional status on cognitive, functional and neuropsychiatric deficits in Alzheimer's disease*, Arch Gerontol Geriatr, 48(3), 2009, s. 356-360.
23. Serhan C.N., Chiang N., Van Dyke T.E., *Resolving inflammation: dual anti-inflammatory and pro-resolution lipid mediators*, Nat Rev Immunol, 8(5) 2008, s. 349-361.
24. Sun G.Y., Simonyi A., Fritsche K.L., Chuang D.Y., Hannink M., Gu Z., Greenlief C.M., Yao J.K., Lee J.C., Beversdorf D.Q., *Docosahexaenoic acid (DHA): An essential nutrient and a nutraceutical for brain health and diseases*, Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 136, 2018, s. 3-13.
25. Jacka F.N., Berk M., *Depression, diet and exercise*, Med J Aust, 199(6), 2013, s. 21-23.
26. Birch E.E., Garfield S., Hoffman D.R., Uauy R., Birch D.G., *A randomized controlled trial of early dietary supply of long-chain polyunsaturated fatty acids and mental development in term infants*, Dev Med Child Neurol, 42(3), 2000, s. 174-181.
27. Jacka F.N., Pasco J.A., Mykletun A., Williams L.J., Hodge A.M., O'Reilly S.L., Nicholson G.C., Kotowicz M.A., Berk M., *Association of Western and traditional diets with depression and anxiety in women*, Am J Psychiatry, 167(3), 2010, s. 305-311.
28. Nanri A., Kimura Y., Matsushita Y., Ohta M., Sato M., Mishima N., Sasaki S., Mizoue T., *Dietary patterns and depressive symptoms among Japanese men and women*, Eur J Clin Nutr, 64(8) 2010, s. 832-839.
29. Araújo J.R., Martel F., Borges N., Araújo J.M., Keating E., *Folates and aging: Role in mild cognitive impairment, dementia and depression*, Ageing Res Rev, 22, 2015, s. 9-19.

30. Hernández-Galio A., Goñi I., *Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population*, Nutr Hosp, 34(2), 2017, s. 338-344.
31. Sarris J., Mischoulon D., Schweitzer I., *Omega-3 for bipolar disorder: meta-analyses of use in mania and bipolar depression*, J Clin Psychiatry, 73(1), 2012, s. 81-86.
32. Appleton K.M., Sallis H.M., Perry R., Ness A.R., Churchill R., *Omega-3 fatty acids for depression in adults*, Cochrane Database Syst Rev, 11(11), 2015.
33. Erickson K.I., Miller D.L., Roecklein K.A., *The aging hippocampus: interactions between exercise, depression, and BDNF*, Neuroscientist, 18(1), 2012, s. 82-97.
34. Cutuli D., Pagani M., Caporali P., Galbusera A., Laricchiuta D., Foti F., Neri C., Spalletta G., Calta girone C., Petrosini L., Gozzi A., *Effects of omega-3 fatty acid supplementation on cognitive functions and neural substrates: a voxel-based morphometry study in aged mice*, Front Aging Neurosci, 8, 2016, s. 38.
35. Bos D.J., van Montfort S.J., Oranje B., Durston S., Smeets P.A., *Effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids on human brain morphology and function: What is the evidence?*, Eur. Neuropsychopharmacol, 26(3), 2016, s. 546-561.
36. Su K.P., *Biological mechanism of antidepressant effect of omega-3 fatty acids: how does fish oil act as a „mind-body interface”?*, Neurosignals, 17(2), 2009, s. 144-152.
37. Vines A., Delattre A.M., Lima M.M., Rodrigues L.S., Suchecki D., Machado R.B., Tufik S., Pereira S.I., Zanata S.M., Ferraz A.C., *The role of 5-HT1A receptors in fish oil-mediated increased BDNF expression in the rat hippocampus and cortex: a possible antidepressant mechanism*, Neuropharmacology, 62(1), 2012, s. 184-191.
38. Song C., Shieh C.H., Wu Y.S., Kalueff A., Gaikwad S., Su K.P., *The role of omega-3 polyunsaturated fatty acids eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids in the treatment of major depression and Alzheimer's disease: Acting separately or synergistically?*, Prog Lipid Res, 62, 2016, s. 41-54.
39. Dyall S.C., *Long-chain omega-3 fatty acids and the brain: a review of the independent and shared effects of EPA, DPA and DHA*, Front Aging Neurosci, 7, 2015, s. 52.
40. Ticinesi A., Meschi T., Lauretani F., Felis G., Franchi F., Pedrolli C., Barichella M., Benati G., Di Nuzzo S., Ceda G.P., Maggio M., *Nutrition and inflammation in older individuals: focus on vitamin d, n-3 polyunsaturated fatty acids and whey proteins*, Nutrients, 8(4), 2016, s. 186.
41. O'Callaghan N., Parletta N., Milte C.M., Benassi-Evans B., Fenech M., Howe P.R., *Telomere shortening in elderly individuals with mild cognitive impairment may be attenuated with ω -3 fatty acid supplementation: a randomized controlled pilot study*, Nutrition, 30(4), 2014, s. 489-491.
42. Januszewski J., Forma A., Zembala J., Flieger M., Tyczyńska M., Dring J.C., Dudek I., Świętek K., Baj J., *Nutritional Supplements for Skin Health - A Review of What Should Be Chosen and Why*, Medicina (Kaunas), 60(1), 2023, s. 68.
43. Bae J.H., Lim H., Lim S., *The potential cardiometabolic effects of long-chain ω -3 polyunsaturated fatty acids: recent updates and controversies*, Adv Nutr, 14(4), 2023, s. 612-628.
44. <https://gemini.pl/kategoria/zdrowie/uklad-krazenia/kwasy-omega> [data dostępu: 1.04.2024].
45. https://www.doz.pl/apteka/k4888-Tran_i_Kwasy_omega [data dostępu: 1.04.2024].
46. <https://biomarine.pl/> [data dostępu: 1.04.2024].
47. <https://www.mollers.pl/> [data dostępu: 1.04.2024].
48. <https://www.norsan-omega.pl/> [data dostępu: 1.04.2024].
49. <https://olimp-labs.pl/> [data dostępu: 1.04.2024].
50. <https://doctorlifehealth.com/> [data dostępu: 1.04.2024].

51. Snetselaar L.G., de Jesus J.M., DeSilva D.M., Stoodly E.E., *Dietary guidelines for Americans, 2020-2025: understanding the scientific process, guidelines, and key recommendations*, Nutr Today, 56(6), 2021, s. 287-295.
52. Dietary Guidelines Advisory Committee, *Scientific Report of the 2020 Dietary Guidelines Advisory Committee: Advisory Report to the Secretary of Agriculture and the Secretary of Health and Human Services*, Washington, US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2020.
53. Sala-Vila A., Fleming J., Kris-Etherton P., Ros E., *Impact of α -linolenic acid, the vegetable ω -3 fatty acid, on cardiovascular disease and cognition*, Adv Nutr, 13(5), 2022, s. 1584-1602.
54. Peet M., Horrobin D.F., *A dose-ranging study of the effects of ethyl-eicosapentaenoate in patients with ongoing depression despite apparently adequate treatment with standard drugs*, Arch Gen Psychiatry, 59(10), 2002, s. 913-919.
55. Garland M.R., Hallahan B., McNamara M., Carney P.A., Grimes H., Hibbeln J.R., Harkin A., Conroy R.M., *Lipids and essential fatty acids in patients presenting with self-harm*, Br J Psychiatry, 190, 2007, s. 112-117.
56. Lin P.Y., Huang S.Y., Su K.P., *A meta-analytic review of polyunsaturated fatty acid compositions in patients with depression*, Biol Psychiatry, 68(2), 2010, s. 140-147.
57. Chang J.P., Chang S.S., Yang H.T., Palani M., Chen C.P., Su K.P., *Polyunsaturated fatty acids (PUFAs) levels in patients with cardiovascular diseases (CVDs) with and without depression*, Brain Behav Immun, 44, 2015, s. 28-31.
58. https://www.badamysuplementy.pl/wp-content/uploads/2021/12/Raport_omega_3_Badamy_Suplementy.pdf [data dostępu: 1.04.2024].

Znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3 w diecie człowieka

Streszczenie

Od wielu lat naukowcy przyglądają się z zainteresowaniem kwasom tłuszczowym omega-3, które są istotnym elementem odpowiadającym za budulec błon komórkowych w organizmie człowieka. Tłuszcze stanowią jeden z podstawowych składników odżywczych, a także spełniają wiele funkcji, np. są źródłem energii dla narządów oraz tkanek, odgrywają ważną rolę w procesach budulcowych błon komórkowych i substancji białej mózgu oraz pełnią funkcję nośnika dla istotnych biologicznie związków rozpuszczalnych w tłuszczach, takich jak witaminy z grupy A, D, E oraz K.

Kwasy DHA i EPA istotnie wpływają na prawidłowe funkcjonowanie organizmu ludzkiego na każdym etapie życia, przez co stają się kluczowymi oraz niezbędnymi składnikami w codziennej diecie człowieka. Ich naturalnym bogactwem odznaczają się dziko żyjące tłuste ryby morskie oraz algi, natomiast siemię lniane, orzechy włoskie oraz rzepak obfitują w ALA.

Coraz więcej badań potwierdza udział PUFA w funkcjonowaniu mózgu. Uważa się, że nieodpowiednia dieta może być czynnikiem ryzyka wystąpienia zaburzeń układu nerwowego, w tym depresji. Do chwili obecnej rosnąca liczba badań na zwierzętach i ludziach wykazała, że niski poziom kwasów tłuszczowych omega-3 ma związek z rozwojem zaburzeń nastroju, podczas gdy spożycie kwasów tłuszczowych omega-3 wiąże się ze zmniejszeniem objawów depresyjnych, nawet w starszym wieku. Innym potencjalnym mechanizmem przeciwdepresyjnego działania kwasów tłuszczowych omega-3 jest regulacja stanu zapalnego układu nerwowego i stresu oksydacyjnego.

Przemysł farmaceutyczny oferuje szeroką gamę suplementów wzbogacanych w kwasy omega-3, takich jak tran czy żelowe kapsułki. Głównymi źródłami kwasów omega-3, które wykorzystuje się w produkcji suplementów, są: olej z ryb morskich oraz oleje otrzymane z roślin, mikroalg, grzybów i bakterii.

Słowa kluczowe: kwasy omega-3, wielonienasycone kwasy tłuszczowe, układ nerwowy, suplementy

Importance of omega-3 fatty acids in a human diet

Abstract

There has been a long-standing interest among scientists in omega-3 fatty acids, which are considered to be an essential element responsible for the building blocks of cell membranes in the human body. Fats are one of the basic nutrients and therefore have many functions, such as providing energy for organs and tissues, playing an important role in the building processes of cell membranes and the white matter structure of the brain. Moreover, they act as a carrier for biologically significant fat-soluble compounds such as vitamins A, D, E and K.

DHA and EPA acids essentially influence the proper functioning of the human body at every stage of life, making them key and necessary components in the daily human diet. The wild sea fatty fish and marine algae are naturally rich in them, while linseed, walnuts, and rapeseed are abundant in ALA.

There is increasing research confirming the contribution of PUFAs to brain function. It is thought that an inadequate diet may represent a risk factor for nervous system disorders, including depression. Indeed, a growing number of animal and human studies conducted so far have shown that low levels of omega-3 fatty acids are associated with the development of mood disorders, while the intake of omega-3 fatty acids is connected with a reduction of depressive symptoms, even at an older age. Another potential mechanism for the antidepressant effect of omega-3 fatty acids is the regulation of inflammation of the nervous system and oxidative stress.

The pharmaceutical industry offers a wide range of supplements enriched with omega-3 fatty acids, such as fish oil or gel capsules. The main sources of omega-3 fatty acids used in the production of supplements are fish oil and oils derived from plants, microalgae, fungi and bacteria.

Keywords: omega-3 fatty acids, polyenic acids, nervous system, supplements

Analiza spożycia płynów wśród osób rekreacyjnie trenujących na siłowni

1. Wstęp

W ostatnich latach zauważono zwiększone zainteresowanie zdrowym stylem życia, dietą oraz aktywnością fizyczną. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO, ang. *World Health Organization*) definiuje aktywność fizyczną jako każdy ruch ciała wytwarzany przez mięśnie szkieletowe, który wymaga wydatku energetycznego [1]. Aktywność fizyczna wpływa korzystnie na zdrowie, wiąże się ze zmniejszonym ryzykiem choroby niedokrwiennej serca, otyłości, cukrzycy typu 2 i innych chorób [2]. Zgodnie z normami Instytutu Żywności i Żywienia (IŻŻ) dla populacji Polskiej zdrowa dorosła osoba powinna przeznaczać ok. 30-45 minut na aktywność fizyczną każdego dnia [3].

Zapotrzebowanie na wodę i elektrolity jest zróżnicowane, zależy od płci, warunków fizjologicznych czy środowiskowych oraz poziomu aktywności fizycznej [4]. Woda jest niezbędnym składnikiem diety. Jej znaczenie w codziennej diecie człowieka wynika z faktu, że organizm składa się głównie z wody (około 70% u osoby dorosłej i 80% u dzieci). Dlatego tak ważne dla zdrowia jest utrzymywanie całkowitej zawartości wody w organizmie (TBW) w prawidłowych wartościach. Szczególnie istotne jest to u sportowców oraz osób podejmujących aktywność fizyczną [5].

Napoje izotoniczne zaliczane są do grupy napojów funkcjonalnych. Zwykle stosuje się je w celu uzupełnienia witamin, elektrolitów i wody przed, w trakcie oraz po treningu [6]. Główną funkcją izotoników jest ochrona organizmu przed odwodnieniem, dostarczenie węglowodanów oraz stabilizacja gospodarki wodno-elektrolitowej. Są łatwo przyswajalne, ponieważ stężenie rozpuszczalnych w nich cząstek jest takie samo jak we krwi człowieka [7].

Podczas ćwiczeń sportowcy często doświadczają zwiększonej utraty wody poprzez pocenie się (mimowolne odwodnienie). Ponieważ pot jest hipotoniczny, odwodnienie wywołane wysiłkiem fizycznym prowadzi głównie do hipowolemii hipertonicznej na skutek utraty wody z osocza [5]. Wynika z tego, że sportowcy poddawani są znacznie dłuższymi i cięższymi treningami, w zależności od wielu czynników, takich jak rodzaj treningu sportowego, ilość i czas trwania jednostki treningowej, specyficzne warunki środowiskowe itp. Zarówno amatorzy, jak i zawodowi sportowcy narażeni są na odwodnienie. Eksperci zgadzają się co do tego, że dla większości ludzi sama woda pitna wystarcza do nawodnienia organizmu, jednak osoby aktywne fizycznie często mają specjalne potrzeby żywieniowe, również związane z ilością i rodzajem dostarczanych płynów [5].

Celem pracy była analiza i ocena spożycia płynów wśród osób rekreacyjnie trenujących na siłowni.

¹ s79965@365.sum.edu.pl, Studente Koło Naukowe przy Zakładzie Technologii i Oceny Jakości Żywności, Katedra Dietetyki, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

² s80055@365.sum.edu.pl, Studente Koło Naukowe przy Zakładzie Technologii i Oceny Jakości Żywności, Katedra Dietetyki, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

³ wstaskiewicz@sum.edu.pl, Zakład Technologii i Oceny Jakości Żywności, Katedra Dietetyki, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

2. Materiał i metody

Badanie, którym objęto osoby podejmujące aktywność fizyczną w fitness klubach oraz na siłowni, zostało przeprowadzone na przełomie kwietnia i maja 2023 roku z wykorzystaniem metody sondażu diagnostycznego w postaci autorskiego, anonimowego kwestionariusza ankiety. Badanie zostało przeprowadzone metodą CAWI (ang. *Computer Assisted Web Interview*) w mediach społecznościowych – na grupach zrzeszających osoby uprawiające aktywność fizyczną. Autorski kwestionariusz został podzielony na dwie części. Pierwsza część dotyczyła metryczki i zawierała pytania o wiek, płeć, wykształcenie oraz aktywność zawodową. Druga część kwestionariusza dotyczyła stylu życia badanych. Ankietowani zostali poproszeni o określenie liczby treningów w ciągu tygodnia, średniego czasu trwania podejmowanej aktywności fizycznej, ilości oraz rodzaju przyjmowanych płynów, zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu jednostki treningowej, a także o odpowiedzi na pytania dotyczące spożycia napojów izotonicznych. Kryteriami włączenia do badania były: deklaracja podejmowania aktywności fizycznej na siłowni, ukończenie 16. roku życia oraz wyrażenie zgody na udział w badaniu. Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z Deklaracją helsińską. Zebrane wyniki zostały przeanalizowane z wykorzystaniem programu komputerowego Excel.

3. Wyniki

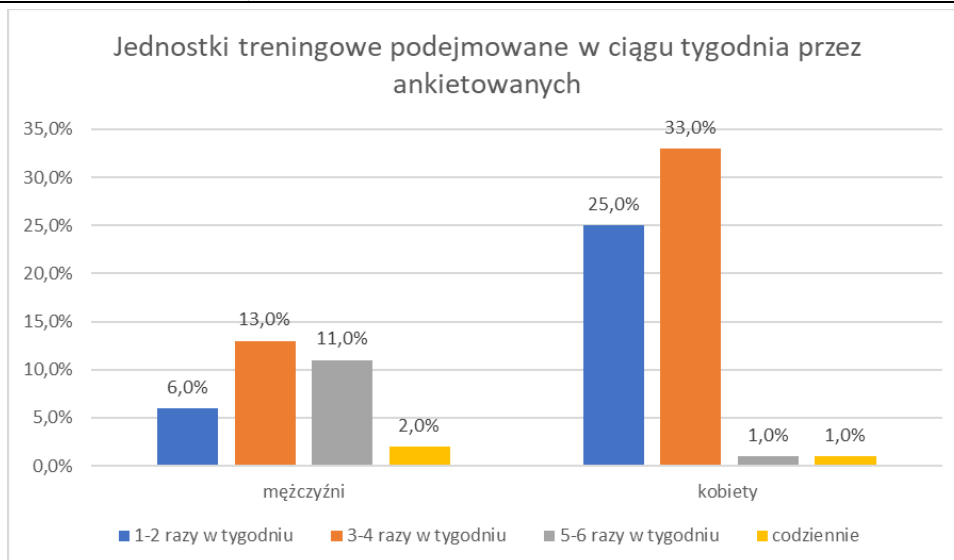
W badaniu wzięło udział 100 osób w wieku od 16 do 70 lat. Większość badanych stanowiły kobiety – 68% (n = 68), mężczyźni stanowili 32% (n = 32) grupy. Najliczniejszą grupą były osoby w wieku od 20 do 24 lat. Najwięcej osób w grupie ankietowanej odpowiedziało, że posiada wykształcenie wyższe (n = 55). Wśród badanych 54% osób było aktywnych zawodowo, a 41% ankietowanych uczyło się. Charakterystyka badanej grupy została przedstawiona w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy

Dane	N (%)	
Płeć (n = 100)	Kobieta	68 (68)
	Mężczyzna	32 (32)
Wiek (n = 100)	16-25 lat	58 (58)
	26-35 lat	22 (22)
	36-45 lat	15 (5)
	46-70 lat	5 (5)
Wykształcenie (n = 100)	podstawowe	5 (5)
	zawodowe	6 (6)
	średnie	34 (34)
	wyższe	55 (55)
Aktywność zawodowa (n = 100)	uczeń/student	41 (41)
	bezrobotny	4 (4)
	aktywny zawodowo	54 (54)
	emeryt/rencista	1 (1)

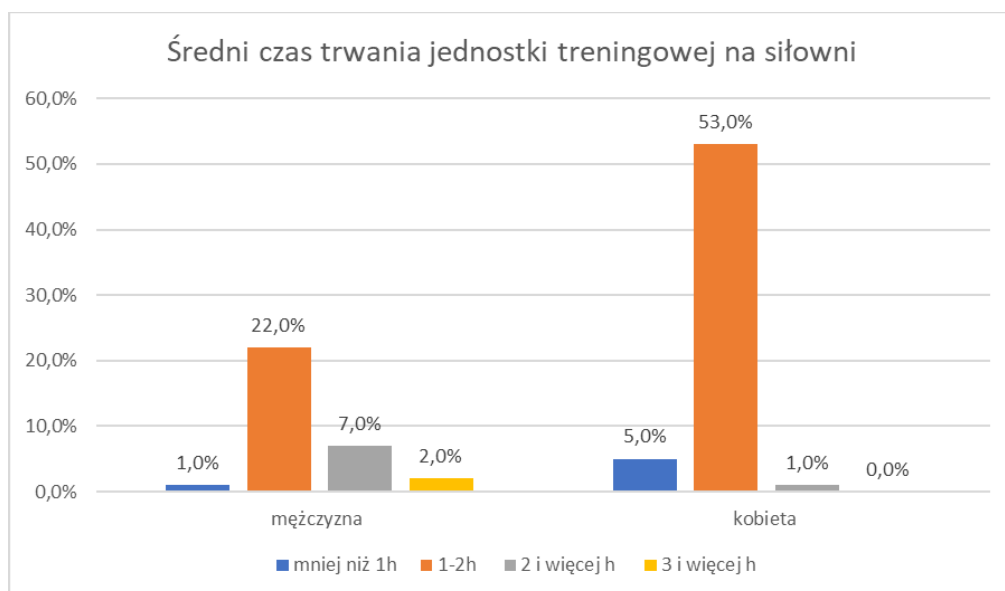
Źródło: opracowanie własne.

W badaniu analizowano ilość jednostek treningowych wykonywanych na siłowni. Charakterystykę udzielanych odpowiedzi przedstawia wykres 1.



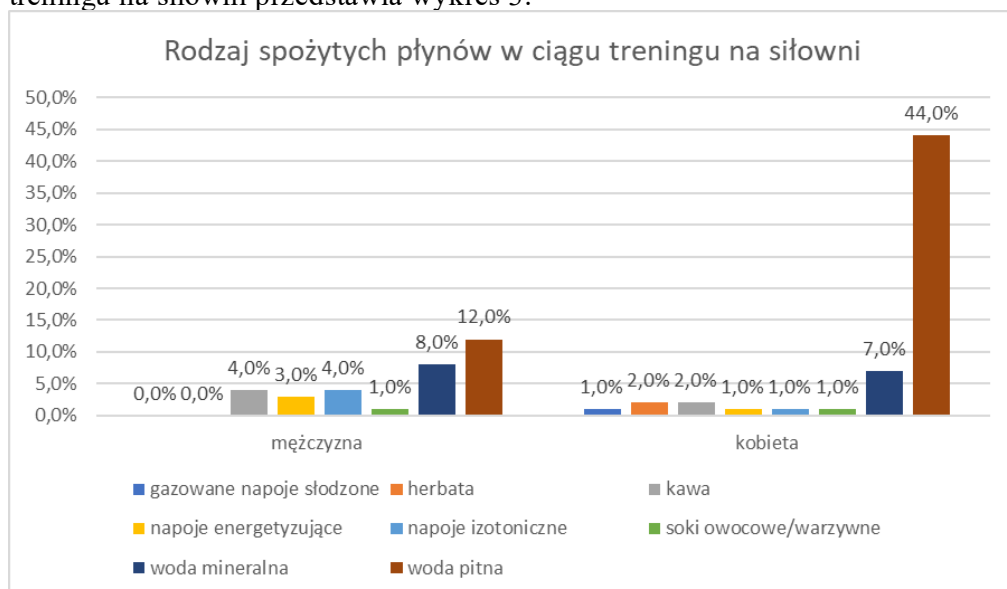
Wykres 1. Ilość jednostek treningowych podejmowanych przez ankietowanych w ciągu tygodnia na siłowni [opracowanie własne]

Następnie w badaniu analizowano czas jednostki treningowej. Zaobserwowano, że aż 53% ankietowanych kobiet oraz 22% mężczyzn wykonuje jednostkę treningową o długości od 1 godziny do 2 godzin, a jedynie 1% badanych kobiet oraz 7% mężczyzn spędza jednorazowo więcej niż 2 godziny na treningu. Charakterystykę udzielanych odpowiedzi przedstawia wykres 2.



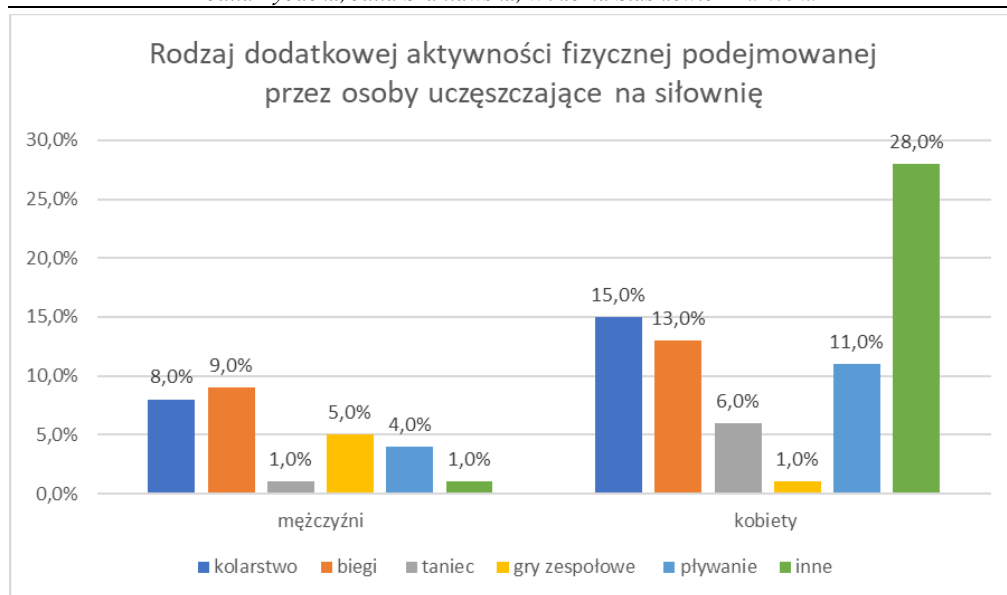
Wykres 2. Średni czas trwania jednostki treningowej na siłowni [opracowanie własne]

Prawie połowa ankietyowanych ($n = 48$) zadeklarowała, że w ciągu dnia spożywa od 1 litra do 2 litrów płynów, 39 ankietyowanych wskazało, że spożywa od 3 litrów do 4 litrów w ciągu dnia, 9% ($n = 9$) ankietyowanych spożywa tylko maksymalnie do 1 litra na dzień płynów, a czterech ankietyowanych spożywa w ciągu dnia od 5 litrów do 6 litrów płynów. Największa grupa respondentów ($n = 72$) zadeklarowała, że w ciągu treningu spożywa do 1 litra płynów, 25% ($n = 25$) badanych stwierdziło, że spożywa od 1 litra do 2 litrów płynów, a 3% ($n = 3$) osób spożywa więcej niż 2 litry płynów w trakcie treningu. Największa grupa badanych kobiet, bo 44%, oraz 12% mężczyzn spożywa podczas treningu wodę pitną, 7% kobiet oraz 8% mężczyzn zadeklarowało, że spożywa wodę mineralną, a zaledwie 1% mężczyzn i kobiet spożywa soki owocowe/warzywne. Charakterystykę odpowiedzi udzielanych na pytanie odnośnie do jakości spożytych płynów w ciągu treningu na siłowni przedstawia wykres 3.



Wykres 3. Rodzaj spożytych płynów w ciągu treningu na siłowni [opracowanie własne]

Następnie ankietyowani odpowiadali na pytanie dotyczące uprawiania aktywności fizycznej oprócz uczęszczania na siłownię. Zdecydowana większość ankietyowanych zadeklarowała, że uprawia dodatkowo aktywność fizyczną, a 25% nie stosuje innej formy aktywności. Charakterystykę odpowiedzi udzielanych na pytanie odnośnie do rodzaju dodatkowej aktywności fizycznej przedstawia wykres 4.



Wykres 4. Rodzaj dodatkowej aktywności fizycznej podejmowanej przez osoby uczęszczające na siłownię – pytanie wielokrotnego wyboru [opracowanie własne]

Kolejne pytanie dotyczyło stosowania napojów izotonicznych podczas treningu. Ankietowani głównie odpowiadali, że nie spożywają napojów izotonicznych w trakcie treningu – 70 (70%) osób udzieliło takiej odpowiedzi, natomiast 28 (28%) badanych spożywało napoje izotoniczne podczas treningów, a 2 (2%) badanych nie wiedziało, czy spożywa napoje izotoniczne podczas treningów.

4. Dyskusja

Zapotrzebowanie na płyny zależy od wielu czynników i może się różnić w zależności od wieku, płci, aktywności fizycznej, warunków atmosferycznych oraz stanu zdrowia. Podczas określania dziennego zapotrzebowania na płyny należy wziąć pod uwagę wszystkie wspomniane aspekty. Grupą szczególnie narażoną na odwodnienie, spowodowane nie tylko poprzez niedostateczną podaż płynów, ale również wzmożoną ich utratę przez pot czy wysiłek, są osoby aktywne fizycznie oraz sportowcy [8]. Zgodnie z normami żywienia dla populacji Polski zapotrzebowanie na płyny u zdrowej dorosłej osoby określane jest na poziomie 30 ml/kg mc. na dobę [3]. Osoby aktywne fizycznie powinny przyjmować płyny w zwiększonej ilości. Podaż płynów w tej grupie jest uzależniona od typu, częstości, czasu, intensywności oraz rodzaju wykonywanej dyscypliny sportowej. W badaniu własnym ilość wypijanych płynów przez ankietowanych w ciągu dnia była na dobrym poziomie. Prawie połowa respondentów (48%) zadeklarowała, że w ciągu dnia spożywa od 1 litra do 2 litrów płynów. Podobne wyniki uzyskano w badaniu W. Koziroka oraz E. Babicz-Zielińskiej, gdzie spożycie napojów na co dzień również nie budziło większych zastrzeżeń i kształtowało się głównie na poziomie od 1 litra do 3 litrów na dobę (85,8%) [9]. W badaniu przeprowadzonym w grupie wybranych sportowców ponad połowa osób ćwiczących na siłowni wypijała od 2 litrów do 3 litrów płynów na dobę (56%) [10]. Badania, które przeprowadzili M. Gajda-Konopka i T. Lesiów, również dostarczają podobne wyniki, ponieważ najwięcej badanych (43 osoby – 26 kobiet i 17 mężczyzn)

spożywało od 2 litrów do 3 litrów płynów na dobę [11]. Spożycie płynów w grupie mężczyzn trenujących wyczynowo sporty walki również było na podobnym poziomie i wynosiło średnio 3,8 litra w dni treningowe oraz 2,4 litra w dni bez treningów [12]. Takie zachowania żywieniowe mogą być spowodowane odpowiednią wiedzą sportowców na temat prawidłowego nawodnienia w ciągu dnia [12].

W celu uniknięcia odwodnienia przyjmowanie płynów powinno być regulane i usystematyzowane. Jednorazowe nadmierne spożycie dużej ilości napoju nasila diurezę, a to w rezultacie zmniejsza efektywność nawadniania [8]. Dlatego też zaleca się, aby spożycie płynów wśród sportowców oraz osób aktywnych fizycznie było rozplanowane według schematu: po przebudzeniu, podczas każdego posiłku oraz przed treningiem/zawodami, podczas nich i po treningu/zawodach [8, 10]. W trakcie podejmowania aktywności fizycznej utrata wody wraz z potem może oscylować w granicach od 2 litrów do 3 litrów na każdą godzinę ćwiczeń. Z tego właśnie względu należy zwrócić szczególną uwagę na ilość płynów spożywanych podczas treningów [11]. W badaniu własnym oceniono ilość wypijanych płynów w trakcie treningu na siłowni. Zaobserwowano, iż najczęściej badanych, bo aż 72 (72%) osoby, zadeklarowało, że w ciągu treningu spożywa do 1 litra płynów. Podobne wyniki uzyskano w badaniu W. Koziroka oraz E. Babicz-Zielińskiej, gdzie podczas treningów prawie 2/3 badanych spożywało poniżej 2 litrów wody lub napojów [9]. W badaniu P. Żuk i wsp. najczęściej (24%) osób ćwiczących na siłowni zadeklarowało, iż w ciągu godziny wysiłku spożywa więcej niż 700 ml płynów [10]. Odmiennie wyniki uzyskano w badaniu M. Leonkiewicz i wsp., gdzie jedynie 33% pływaków zawsze uzupełniało płyny podczas treningu [8]. Spożywanie niedostatecznej ilości płynów niekorzystnie wpływa na organizm. Może prowadzić do odwodnienia, co w rezultacie utrudnia prawidłowe funkcjonowanie układu krążenia oraz utrzymanie optymalnego poziomu nawilżenia skóry. Ponadto niedobór płynów może prowadzić do problemów z przemianą materii, co może wpływać negatywnie na trawienie, wchłanianie składników odżywczych. Oprócz tego niedostateczne spożycie płynów może prowadzić do zaburzeń koncentracji, zmniejszenia energii i ogólnego poczucia zmęczenia, a także do pogorszenia wyników sportowych i wydłużenia się czasu regeneracji organizmu. Dlatego ważne jest regulane picie odpowiedniej ilości płynów zarówno w ciągu dnia, jak i podczas treningu w celu utrzymania prawidłowego funkcjonowania organizmu i zapobiegania powyższym skutkom [13].

Dla zachowania zdrowia oraz odpowiedniego funkcjonowania organizmu ważne jest, aby utrzymać prawidłową równowagę wodno-elektrolitową. Jest to szczególnie ważny czynnik w podejmowaniu aktywności fizycznej [15]. Na poziom nawodnienia ma nie tylko wpływ ilość płynów, ale również ich rodzaj. Warto pamiętać, iż w planie żywieniowym osób będących aktywnych fizycznie poza napojami typu woda należy wprowadzać płyny uzupełniające straty elektrolitów powstałe wskutek podejmowania aktywności fizycznej. Do napojów najefektywniej nawadniających zalicza się: wodę, szczególnie mineralną, rozcieńczone soki owocowe, owocowo-warzywne i warzywne oraz płyny izotoniczne. Warto zaznaczyć, że to właśnie napoje hipo- i izotoniczne charakteryzują się najlepszym wchłanianiem, a co za tym idzie skutecznością w nawadnianiu. Zgodnie z aktualnym stanem wiedzy płyny izotoniczne są uznawane za najlepsze rozwiązanie w uzupełnieniu elektrolitów, zachowaniu odpowiedniej gospodarki wodno-elektrolitowej, przyśpieszeniu regeneracji glikogenu oraz poprawy wydolności sportowców [16]. Warto zaznaczyć, iż zgodnie z rekomendacjami w celu uzupełnienia utraty płynów w trakcie

treningu trwającego mniej niż 1 godzinę zaleca się spożywanie wody. W przypadku jednostki treningowej trwającej powyżej 60 minut zaleca się picie specjalnych napojów dla sportowców, o charakterze wodno-elektrolitowym lub wodno-energetycznym [13]. W badaniu własnym najchętniej wybieranym rodzajem napoju podczas wykonywania jednostek treningowych na siłowni była woda pitna – takiej odpowiedzi udzieliło 56% badanych. Podobne wyniki uzyskano w badaniu przeprowadzonym w grupie sportowców uprawiających różne dyscypliny sportowe, w którym napojem najczęściej spożywanym przez badanych w czasie treningu okazała się woda mineralna niegazowana (39,2%) [9]. W pracy R. Korzeniowskiej-Ginter i wsp. również uzyskano podobne wyniki. Badani piłkarze zadeklarowali, że podczas treningów najchętniej sięgają po wodę mineralną niegazowaną (80%) i gazowaną (70%) oraz napoje gazowane (70%) i niegazowane (65%) [15]. Dodatkowo w badaniu przeprowadzonym w grupie wybranych sportowców osoby ćwiczące na siłowni także w trakcie ćwiczeń najczęściej sięgały po wodę (94%) [10]. Podobne wyniki zaobserwowano w badaniu M. Leonkiewicz, gdzie wykazano, że 17,1% dziewcząt i 20,4% chłopców spożywało wodę gazowaną bezpośrednio przed i w czasie wysiłku fizycznego [13]. W badaniu własnym najczęstszym napojem wybieranym prócz wody pitnej były napoje izotoniczne – takiej odpowiedzi udzieliło 32% ankietowanych. Podobne wyniki uzyskała M. Gacek, która wykazała, że młodzi piłkarze blisko kilka razy w tygodniu pili napoje izotoniczne [16]. Porównywalne wyniki uzyskano w badaniu B. Frączek i wsp., gdzie wykazano, że 68% ankietowanych stosowało płyny izotoniczne podczas podejmowania aktywności fizycznej [17]. W badaniu zatytułowanym „Składniki odżywcze i ich rola w diecie sportowca” najchętniej wybieranym płynem podczas treningu były również napoje izotoniczne – tak wskazało 73,3% badanych [18]. Odmienne wyniki uzyskano podczas analizy badania przeprowadzonego w grupie dziewcząt VI klasy szkoły mistrzostwa sportowego; wykazano, że najczęściej wybieranymi napojami były: soki owocowe, woda, herbaty owocowe i ziołowe [19]. Woda oraz napoje izotoniczne są dobrymi produktami stosowanymi podczas treningów, aby odpowiednio nawodnić organizm oraz dostarczyć właściwych składników mineralnych i elektrolitów, co spowoduje, że trening będzie bardziej efektywny [20].

Osoby aktywne fizycznie wykazują zwiększone zapotrzebowanie na płyny. Dlatego też planując plan żywieniowy sportowców należy mieć na uwadze rodzaj, czas, ilość oraz intensywność jednostek treningowych. Niedostateczna podaż płynów wiąże się z ryzykiem odwodnienia, a to może przyczynić się do zaburzenia funkcjonowania organizmu oraz pogorszenia wyników sportowych [14].

5. Wnioski

Osoby rekreacyjnie trenujące na siłowni najczęściej uzupełniają płyny podczas jednostki treningowej poprzez spożywanie wody pitnej.

Napoje izotoniczne nie stanowią głównego źródła uzupełnianych płynów podczas trwania aktywności i większość badanych deklaruje, że nie spożywa takich płynów.

Nawyki spożywania płynów przez osoby aktywne fizycznie powinien być nieodłącznym elementem podczas treningu. Istnieje potrzeba zwiększenia wiedzy żywieniowej poprzez odpowiednio zaplanowaną edukację w zakresie prawidłowego nawodnienia w grupie osób aktywnych fizycznie.

Literatura

1. <https://www.who.int/> [data dostępu: 11.12.2023].
2. Czarniecki D., Skalski D.W., Tsyhanovska N.V., Svysheh L., Kyryk O., *Wpływ ograniczonej aktywności fizycznej na organizm młodzieży*, Rehabilitation & Recreation, 14, 2023, s. 158-163, <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.18>.
3. <https://ncez.pzh.gov.pl/abc-zywienia/zasady-zdrowego-zywienia/piramida-zdrowego-zywienia-i-aktywnosci-fizycznej-dla-osob-doroslych-2/> [data dostępu: 15.12.2023].
4. Urdampilleta A., Gómez-Zorita S., *From dehydration to hyperhydration isotonic and diuretic drinks and hyperhydratant aids in sport*, Nutrición Hospitalaria, 29(1), s. 21-25, doi: 10.3305/nh.2014.29.
5. Orrù S., Imperlini E., Nigro E., Alfieri A., Cevenini A., Polito R., Daniele A., Buono P., Mancini A., *Role of functional beverages on sport performance and recovery*, Nutrients, 10(10), 2018, s. 1470, doi: 10.3390/nu10101470.
6. Szwedziak K., Polańczyk E., Szwancarz M., *Napoje izotoniczne w diecie sportowców*, Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 1, 2015, s. 58-61.
7. Joachimiak I., Szołtysek K., *Świadomość, stan wiedzy oraz częstotliwość spożycia napojów energetyzujących i izotonicznych przez osoby młode, czynnie uprawiające sport*, Nauki Inżynierskie i Technologie, 1(8), 2013, s. 26-38.
8. Leonkiewicz M., Gacek M., Frączek B., *Wiedza i zachowania żywieniowe młodzieży uprawiającej sport – konieczność edukacji*, [w:] Wolska-Adamczyk A. (red.), *Znaczenie racjonalnego żywienia w edukacji zdrowotnej*, Wyższa Szkoła Infrastruktury i Zarządzania w Warszawie, Warszawa 2015.
9. Kozirok W., Babicz-Zielińska E., *Ocena spożycia wody i napojów przez zawodników różnych dyscyplin sportowych*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 94(2), 2013, s. 262-265.
10. Żuk P., Skrajnowska D., Bobrowska-Korczak B., *Ocena jakościowa sposobu żywienia wybranych grup sportowców*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, 54(4), 2021, s. 250-264.
11. Gajda-Konopka M., Lesiów T., *Ocena wiedzy i nawyków żywieniowych u osób aktywnych fizycznie*, Nauki Inżynierskie i Technologie, 2(25), 2017, s. 9-19.
12. Anzewska A., Wawrzyczek A., Dzierżanowski I., Leonkiewicz M., Woźniak A., *Wybrane elementy stylu życia oraz zwyczaje i zachowania żywieniowe mężczyzn trenujących wyczynowo sporty walki*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 96, 2015, s. 795-799.
13. Kisiel D., Kozubowski K., *Bezpieczne żywienie w treningu siłowym*, Security, Economy & Law, 3(16), 2017, s. 178-198, doi: 10.24356/SEL/16/11.
14. Panasiuk-Kamińska K., Żmurowska B., Załuska A., Załuska W., Jaroszyński A., *Przydatność bioimpedancji segmentalnej z segmentu goleni w ocenie stanu nawodnienia organizmu ludzkiego*, Family Medicine & Primary Care Review, 16(3), 2014, s. 271-273.
15. Korzeniowska-Ginter R., Owczarek T., Czarniecki Ł., *Ocena praktyk i preferencji żywieniowych młodych piłkarzy amatorów*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 88, 2015, s. 24-33.
16. Gacek M., *Spożycie napojów w grupie juniorów młodszych trenujących piłkę nożną – niektóre uwarunkowania osobnicze*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 94(2), 2013, s. 286-290.
17. Frączek B., Gacek M., Grzelak A., *Żywieniowe wspomaganie zdolności wysiłkowych w grupie sportowców wyczynowych*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 93(4), 2012, s. 817-823.
18. Kalisz Z., Juraszek K., Glama E., Weber-Rajek M., Hoffman M., Kalisz J., Zukow W., *Składniki odżywcze i ich rola w diecie sportowca*, Journal of Education, Health and Sport, 6(8), 2016, s. 522-538.

19. Bartkiewicz J., *Analiza wybranych zachowań i postaw żywieniowych dziewcząt VI klasy szkoły mistrzostwa sportowego. Badania wstępne*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 86, 2014, s. 99-109.
20. Ambroży T., Mucha D., Nowak M., Ambroży D., Mucha T., *Fizjologia treningu siłowego jako forma profilaktyki zdrowotnej i przeciwdziałania zagrożeniom cywilizacyjnym*, Kultura Bezpieczeństwa. Nauka–Praktyka–Refleksje, 17, 2015, s. 212-231.

Analiza spożycia płynów wśród osób rekreacyjnie trenujących na siłowni

Streszczenie

Aktywność fizyczna wpływa korzystnie na zdrowie oraz wiąże się ze zmniejszonym ryzykiem zachorowania na wiele chorób. Podczas wysiłku fizycznego człowiek powinien zadbać o dostarczenie organizmowi odpowiedniego rodzaju płynów. Dobrymi napojami nawadniającymi organizm podczas treningów są: woda oraz napoje izotoniczne. Zaliczane są do grupy napojów funkcjonalnych. Celem pracy była ocena spożycia płynów u osób ćwiczących na siłowni. Badaniem objęto 100 osób podejmujących aktywność fizyczną w fitness klubach oraz na siłowni. Zostało przeprowadzone z wykorzystaniem metody sondażu diagnostycznego. Jako najważniejszy wniosek z badania można uznać stwierdzenie, że najczęstszym napojem wybieranym wśród osób uczęszczających na siłownię była woda pitna.

Słowa kluczowe: woda, izotoniki, siłownia, aktywność fizyczna, nawodnienie

Analysis of fluid intake among recreational gym-goers

Abstract

Physical activity has a positive effect on health and is associated with a reduced risk of developing many diseases. During physical exertion, a person should take care of the right type and supply of fluids to provide the body. Good drinks that hydrate the human body during training are water and isotonic drinks. They belong to the group of functional drinks. The study aimed to assess fluid intake in people exercising at the gym. The study included 100 people undertaking physical activity in fitness clubs and gyms. It was carried out using the diagnostic survey method. As the most important conclusion of the study, it can be considered that the most common drink chosen among people attending the gym was drinking water.

Keywords: water, isotonics, gym, physical activity, hydration

Rola rehabilitacji kardiologicznej po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG)

1. Wprowadzenie

Niewydolność serca jest stanem klinicznym powszechnym na świecie, a szczególnie w krajach wysokorozwiniętych. Szacuje się, że w 70% spowodowana jest uszkodzeniem mięśnia sercowego w przebiegu choroby wieńcowej i stanowi jedną z najważniejszych przyczyn śmierci. W Polsce choruje na nią około 750 tys. osób, a według prognoz na najbliższe lata nastąpi wzrost tej wartości nawet o 25% [1, 2]. Na przestrzeni ostatnich dekad CABG, czyli pomostowanie aortalno-wieńcowe, stało się uznaną metodą leczniczą w chorobie niedokrwiennej serca na całym świecie [3]. Dla porównania: w USA wykonuje się około 800 tys. zabiegów rewaskularyzacji tętnic wieńcowych, 900 tys. w Chinach oraz od 1 mln do 2 mln w Europie. A dominującymi metodami w tych przypadkach są: CABG oraz PCI (przezskórna interwencja wieńcowa) [4-6]. CABG jest obecnie najczęściej wykonywanym zabiegiem kardiochirurgicznym u osób powyżej 18. roku życia i stanowi ponad 50% operacji w tej specjalizacji. Większość zabiegów jest wykonywana po sternotomii pośrodkowej, czyli chirurgicznym przecięciu mostka oraz przy użyciu pompy do krążenia pozaustrojowego. Podczas procedury najczęściej do tętnicy wieńcowej zstępującej lewej (LAD) wszczepiana jest tętnica piersiowa wewnętrzna, natomiast resztę naczyń pomostuje się za pomocą grafu pochodzącego z żyły odpiszczelowej pacjenta. Metoda ta obarczona jest stosunkowo niską śmiertelnością, wynoszącą około 1-2% [7] przy zabiegach planowych, pomimo że zazwyczaj wykonywana jest u pacjentów w wieku podeszłym, u których występują liczne choroby współistniejące [8, 9]. Do potwierdzonych czynników ryzyka wystąpienia powikłań po CABG zaliczają się: płeć żeńska, pochodzenie afroamerykańskie, przebyty zawał mięśnia sercowego w ciągu tygodnia oraz modyfikowalne, na przykład zwiększone, BMI. Niekorzystne rokowania zwiększają również choroby przewlekłe: zwapnienia

¹ leon.smolka@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Kardiochirurgii SUM, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, kardiochirurgiakatowice.sum.edu.pl.

² bartekpomian@gmail.com, Katedra i Zakład Anatomii Prawidłowej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, anatomia.sum.edu.pl.

³ karolinablady1@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Chirurgii Ogólnej, Naczyń, Angiologii i Flebologii, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, chirurgianaczyn.sum.edu.pl.

⁴ s83152@365.sum.edu.pl, Studenckie Koło Naukowe przy III Katedrze i Klinice Kardiologii GCM w Katowicach-Ochojcu, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, 3klinkard.sum.edu.pl.

⁵ kacperpamu@gmail.com, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, sum.edu.pl.

⁶ jmkpakulska@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Oddziale Klinicznym Psychiatrii i Psychoterapii Wieku Rozwojowego, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

⁷ lepich@sum.edu.pl, Katedra i Zakład Anatomii Prawidłowej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, anatomia.sum.edu.pl.

naczyń, przewlekła obturacyjna choroba płuc oraz urazy, w szczególności te prowadzące do złamań w obrębie bliższego końca kości udowej. Nie bez znaczenia są również czynniki pooperacyjne takie jak jakość oraz długość hospitalizacji. Ryzyko powikłań znacząco wzrasta, jeśli pobyt po zabiegu trwa powyżej pięciu dni, dlatego pacjent, jeśli nie ma innych przeciwwskazań, powinien zostać przekazany do placówki rehabilitacyjnej lub wypisany do domu [10-13]. Od razu po zabiegu należy poddać pacjenta rehabilitacji kardiologicznej, którą może odbywać w wyspecjalizowanym ośrodku bądź w domu – po odpowiedniej edukacji. Niegdyś uważano, że pacjent po CABG powinien wręcz unikać aktywności fizycznej, lecz szeroko zakrojone badania ukazały pozytywny wpływ ćwiczeń ruchowych oraz pionizacji w możliwie najszybszym okresie czasu [14-19]. W skład rehabilitacji kardiologicznej powinny wchodzić: trening oporowy, modyfikacja stylu życia (zaprzestanie palenia tytoniu, odpowiednio dobrana dieta), wsparcie psychologiczne [20]. Aktywność fizyczna, modyfikacja stylu życia, pomoc psychologiczna znacząco obniżają zarówno te wczesne, jak i późne powikłania choroby niedokrwiennej mięśnia sercowego [21-25]. Rehabilitacja stanowi trzon profilaktyki i jest niezwykle istotna, ponieważ u około połowy pacjentów po CABG w okresie od 10 do 12 lat występuje incydent sercowo-naczyniowy. U około 1/3 kończy się zgonem, a u 40% osób dochodzi do utraty drożności przeszczepu [26-29]. Rehabilitacja kardiologiczna po zabiegach takich jak CABG pomimo niewątpliwych korzyści wciąż nie jest stosowana na szeroką skalę [30-32].

2. Cel pracy

Celem pracy była analiza roli i ocena wtórnego efektu profilaktycznego kompleksowego programu rehabilitacji u chorych po pomostowaniu aortalno-wieńcowym (CABG).

3. Materiały i metodyka

Proces tworzenia tej pracy obejmował dokładny przegląd literatury na temat istniejących programów rehabilitacji kardiologicznej po CABG oraz celowości i skuteczności jej działania. Przeszukano bazy danych: PubMed, Elsevier, NCBI i Google Scholar, a następnie przeanalizowano literaturę dostępną zarówno w języku polskim, jak i angielskim. W sumie było to 100 publikacji. W trakcie przeglądu literatury wykorzystano następujące terminy wyszukiwania: CABG, rehabilitacja kardiologiczna, *by-pass grafting*, choroba wieńcowa. Wartość naukowa wyszukanych publikacji została zweryfikowana poprzez analizę ich treści i porównanie do aktualnej wiedzy na temat roli i efektów rehabilitacji kardiologicznej po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego. Uwzględniono artykuły badawcze i przeglądowe na podstawie ich znaczenia dla konkretnego typu postępowania fizjoterapeutycznego z pacjentami po operacji CABG. Dokonano selekcji, a prace niespełniające kryteriów zostały wykluczone. Po zebraniu wystarczającej liczby publikacji przeprowadzono krytyczną analizę, a następnie syntezę materiału w celu uzyskania szerszej perspektywy na problem badawczy.

4. Rehabilitacja kardiologiczna w ujęciu ogólnym

Rehabilitacja kardiologiczna według WHO to:

kompleksowe i skoordynowane stosowanie środków medycznych, socjalnych, edukacyjnych, ekonomicznych i zawodowych w celu przystosowania chorego do nowego życia i umożliwienia mu uzyskania jak największej sprawności [33].

Jest to stosunkowo nowa gałąź medycyny, pierwsze badania, które ukazały nam, jak duże ma znaczenie, były przeprowadzone przez Oldridge'a i O'Connora w latach 80. XX wieku [34, 35]. Udowodnili oni, że właściwa rehabilitacja kardiologiczna pozwala na zmniejszenie umieralności u pacjentów nawet do 32%. W takim przypadku nasunęło się pytanie, czy efekty rehabilitacji mogą się równać z zabiegami kardiologii inwazyjnej czy kardiochirurgii [33-35]. Rehabilitacja kardiologiczna opiera się przede wszystkim na ocenie stanu klinicznego chorego – na podstawie badania podmiotowego i badań laboratoryjnych. Warto również wykonać echokardiografię, elektrokardiografię i inne dodatkowe badania, jeśli istnieje taka potrzeba. Istotnym elementem rehabilitacji jest wsparcie psychospołeczne, które pozwala na lepsze radzenie sobie ze stresem przez pacjenta. Chory musi być świadomy, jak istotna jest zmiana stylu życia, do której zaliczamy: modyfikacje żywieniowe, zwiększenie aktywności fizycznej (dostosowanej do stanu ogólnego pacjenta) oraz ograniczenie używek, szczególnie nikotyny. Należy pamiętać o monitorowaniu postępów w rehabilitacji kardiologicznej. Kiedy nie obserwujemy efektów, jest to znak, że należy poprawić, jeden z jej elementów [36, 37]. Rehabilitacja kardiologiczna po operacji pomostowania aortalno-wieńcowego stanowi integralny element współczesnego leczenia, składa się z fazy wczesnej, która obejmuje etap I i II oraz fazy późnej, czyli etapu III. Pierwszy etap odbywa się w warunkach szpitalnych do momentu wypisania pacjenta ze szpitala [38]. Drugi etap powinien trwać sześć tygodni, w niektórych przypadkach czas ten może ulec wydłużeniu do 10 tygodni. Obejmuje on rekonwalescencję chorego i program treningowy. Pierwszy tydzień to czas, na zmniejszenie dolegliwości bezpośrednio związanych z przebytą operacją. W tym celu rozpoczynamy ćwiczenia oddechowe i wspomagające odpływ żylny, ze szczególnym uwzględnieniem kończyny, z której została pobrana żyła odpiszczelowa. Aby zmniejszyć bolesność klatki piersiowej po sternotomii, stosujemy ciepłe kompresy i lekki masaż. Dobranie odpowiedniego modelu rehabilitacji wymaga przejścia przez chorego testu wysiłkowego [39-44]. W celu osiągnięcia zamierzonych korzyści zdrowotnych płynących z aktywności fizycznej program treningowy powinien być dostosowany do stanu ogólnego pacjenta. Do czynników, które charakteryzują wysiłek fizyczny, zaliczamy: intensywność, częstotliwość, czas trwania, rodzaj, tempo narastania obciążenia. Ważne jest, aby natężenie wysiłku było adekwatne do jego czasu trwania, dlatego jeśli intensywność ćwiczeń jest mniejsza, czas treningu powinien zostać wydłużony. Kolejnym istotnym aspektem jest regularność treningów, im większa częstotliwość, tym szybsze i lepsze efekty możemy zaobserwować [45, 46]. Odpowiednio dobrany poziom aktywności opóźnia postęp choroby wieńcowej, poprawia jakość życia i kondycję fizyczną, co pozwala zmniejszyć ryzyko nawrotu zawałów serca, ograniczyć konieczność wykonywania pomostów naczyniowych oraz zmniejszyć liczbę hospitalizacji [47, 48]. Ostatnim etapem, trwającym całe życie, jest późna rehabilitacja kardiologiczna. Jest stosowana, aby zapewnić większą wydolność fizyczną, a także zapobiec nawrotom choroby. Nieprawidłowo dobrana, może zniechęcić pacjenta do aktywności ruchowej, a także stworzyć problemy dla jego rodziny [49]. Rehabilitacja kardiologiczna, która opiera się na wysiłku fizycznym, wpływa na obniżenie parametrów biochemicznych krwi, tj. cholesterolu całkowitego i trójglicerydów, glukozy. Ponadto przyczynia się do obniżenia ciśnienia skurczowego krwi [50-52]. Pacjenci po zabiegu odczuwają ból i zmęczenie, a czasem także niedomaganie kończyny, z której został pobrany materiał na pomost aortalno-wieńcowy. W takiej sytuacji kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna jest istotnym

czynnikiem zmniejszenia tych dolegliwości, podobnie jak w późniejszym czasie podjęcie przez chorych aktywności fizycznej [53].

5. Powikłania i dolegliwości po incydentach wieńcowych i CABG

Wystąpienie incydentu wieńcowego, jak i zabiegi mające na celu jego zaopatrzenie są obciążone ryzykiem wystąpienia skutków ubocznych. Są to powikłania w postaci arytmii, wstrząsów czy typowych powikłań mechanicznych.

5.1. Powikłania zawału mięśnia sercowego i sposoby ich leczenia

Zawał mięśnia sercowego jest obciążony ryzykiem licznych powikłań, zarówno mechanicznych, jak i innych obejmujących zaburzenia rytmu czy wstrząs kardiogeny. Celem interwencji powinno być skuteczne leczenie reperfuzyjne, jeśli nie występują przeciwwskazania, a także odpowiednia farmakoterapia, a po zakończonym leczeniu umiejętna edukacja pacjenta w zakresie możliwości ograniczania czynników ryzyka wystąpienia ponownego zawału mięśnia sercowego.

5.1.1. Arytmie i zaburzenia przewodzenia w mięśniówce serca

Arytmie stanowią częste powikłanie zawału mięśnia sercowego. Blisko 20% chorych po przebytych zawale mięśnia sercowego wykazuje utrwalone komorowe zaburzenia rytmu [54]. Stanowią one niezależny czynnik ryzyka nagłego zgonu sercowego, stąd też ważne jest skuteczne leczenie. W przypadku arytmii komorowych u chorych niestabilnych hemodynamicznie, a także u pacjentów stabilnych hemodynamicznie z szerokimi zespołami QRS metodą z wyboru powinna być kardiowersja elektryczna. U pozostałych pacjentów terapia może opierać się na zastosowaniu amiodaronu. W wypadku nawracających, monomorficznych arytmii komorowych metodą skuteczną i bezpieczną jest ablacja [55].

5.1.1.1. Tachyarytmie komorowe

U około 5-6% pacjentów w okresie 48 godzin od wystąpienia zawału pojawiają się tachyarytmie [56, 57]. Szczególne ryzyko niosą ze sobą tachyarytmie nadkomorowe – częstoskurcz komorowy (VT) oraz migotanie komór (VF). Na przestrzeni lat od 1986 do 2011 poprawiły się statystyki dotyczące krótkoterminowej śmiertelności – głównie za sprawą poprawy w monitorowaniu pacjentów oraz wprowadzenia nowych strategii leczenia, w VT z 14,3% do 10,5% pacjentów, a w przypadku VF z 8,2% do 1,7% pacjentów. Pomimo tak spektakularnego postępu pozostają one problemem w przypadku śmiertelności długoterminowej. Tachyarytmie komorowe (VA) są powiązane z prawie 45% śmiertelnością [58]. Leczenie VA pacjenta z niestabilnym układem krążeniowo-oddechowym powinno być wykonane zgodnie z wytycznymi *American Heart Association*. Należy uwzględnić defibrylację oraz leki antyarytmiczne takie jak epinefryna, amiodaron czy lidokaina [58]. Według badań z 2005, potwierdzonych badaniami w 2022 roku, leki antyarytmiczne grupy II, tj. beta-blokery, dają bardzo dobre rezultaty w leczeniu farmakologicznym tachyarytmii komorowych oraz nadkomorowych u pacjentów stabilnych [59, 60]. W badaniach wykazano też, że wszczepienie kardiowertera-defibrylatora (ICD) zmniejsza ryzyko śmierci z powodu powikłań zawału aż o 21% [61, 62].

5.1.1.2. Migotania przedsionków

Bazując na obecnej wiedzy medycznej, można wnioskować, iż słuszne jest stwierdzenie, że migotanie przedsionków wystąpi u mniej więcej od 6% do 21% pacjentów po zawale [63]. Jest to związane przede wszystkim z długotrwałym niedokrwieniem przedsionków w trakcie incydentu wieńcowego oraz innymi obciążeniami [63, 64]. Badania wykazały, że pacjenci, u których wystąpiło migotanie przedsionków jako powikłanie zawału zaopatrywanego metodą PCI, mają znacząco większe ryzyko udaru (5,8% vs 1,5%, $p < 0,0001$), dużego krwotoku (20,9% vs 8,2%, $p < 0,0001$), innych niepożądanych skutków ubocznych (46,5% vs 25,7%, $p < 0,0001$) oraz śmierci (11,9% vs 6,3%, $p = 0,01$) [65]. Wybór leczenia opiera się w głównej mierze na decyzji, czy migotanie przedsionków zaburza równowagę hemodynamiczną chorego. Jeśli tak, to wymagane jest wdrożenie kardiowersji lub leków antyarytmicznych, takich jak amiodaron [66, 67], jeśli nie – zaleca się kontrolowanie rytmu beta-blokerami, leczenie przeciwkrzepiwe, wdrożenie procedury ablacji lub zaszycia uszka przedsionka lewego, w zależności od odpowiedzi, potrzeb oraz obciążenia danego chorego [67].

5.1.1.3. Bloki przedsionkowo-komorowe

U około 5% chorych z ostrym incydem wieńcowym występują bloki przedsionkowo-komorowe II lub III stopnia [68]. Ponadto według badań pacjenci, u których wystąpią bloki, mają wyższe ryzyko śmierci (20,4% vs. 8,7%) [69]. W leczeniu zawału z blokami metodą z wyboru jest reperfuzja przy pomocy PCI. Jeśli bloku nie udało się cofnąć, warto rozważyć atropinę, a u pacjentów niestabilnych epinefryną lub dopaminę [70, 71]. W ramach prewencji ważne jest, aby jak najszybciej u pacjenta dokonano reperfuzji mięśniówki serca.

5.1.2. Powikłania mechaniczne

Mięśnie brodawkowate zastawki mitralnej są zaopatrywane w tlen przez tętnice wieńcowe serca. W przypadku niewystarczająco szybkiej reperfuzji naczynia możliwe jest pęknięcie mięśnia brodawkowatego (PMR) prowadzące do niedomykalności zastawki mitralnej (MR) [72]. Najczęściej występuje pomiędzy trzecim a piątym dniem po zawale. Czynniki takie jak płeć żeńska, starszy wiek czy niewystarczająco szybko zaopatrzony ostry incydent wieńcowy wykazują dodatnią korelację z wystąpieniem PMR. Niezaopatrzona MR powstała w wyniku PMR bardzo szybko prowadzi do wstrząsu kardiogenego – nagłego stanu zagrożenia życia. Leczeniem z wyboru jest chirurgiczne wszczepienie sztucznej zastawki lub w niektórych przypadkach naprawa zastawki własnej pacjenta [73]. Jeśli istnieją przeciwwskazania do operacji, to istnieją przesłanki do użycia przezcewnikowej metody naprawy zastawki pacjenta metodą *edge-to-edge* [74]. Innym powikłaniem mechanicznym zawału jest defekt ściany przegrody międzykomorowej. Jego czas występowania oraz czynniki ryzyka są podobne do PMR i cechuje się śmiertelnością w zakresie od 30% do 40% [75]. Leczeniem z wyboru jest chirurgiczne wszycie łąty i zamknięcie defektu, jednakże obarczone ryzykiem zgonu w około 40% [75]. Wśród pacjentów, u których natychmiastowe wdrożenie leczenia jest niemożliwe stosuje się zabieg przezskórnego zamknięcia defektu w przegrodzie międzykomorowej. Mimo że według badania z 2014 roku procedura ta jest dość efektywna u pacjentów bardzo wysokiego ryzyka, jednak niesie ze sobą duże ryzyko zgonu [76]. Powikłaniem występującym najwcześniej (w pierwszej dobie po zawale) i niosącym ze sobą największe

ryzyko śmierci (ponad 50%) jest pęknięcie ściany wolnej. Według obecnej wiedzy medycznej wdrożenie leczenia fibrynolitycznego przyczynia się do jego wystąpienia. Pęknięcie ściany wolnej powinno być podejrzewane u każdego pacjenta z ostrymi zaburzeniami hemodynamicznymi po odbarczeniu tamponady oraz pozostawieniu zdrowej tkanki mięśnia sercowego [77]. U pacjentów poddanych temu zabiegowi, u których równolegle występuje choroba wieńcowa można dodatkowo zastosować pomostowanie aortalno-wieńcowe (CABG) [78].

5.1.2.1. Wstrząs kardiogeny

Wstrząs kardiogeny jest powikłaniem zawału skutkującym najwyższym ryzykiem zgonu. Według badań występuje on w przedziale od 5% do 10% chorych z ostrym incydentem wieńcowym, ale często pojawia się natychmiast i prowadzi do śmierci od 40% do 50% pacjentów [79, 80]. Zgodnie z obecną wiedzą medyczną oraz zaleceniami ACCF/AHA dotyczącymi prowadzenia leczenia zawału STEMI z 2013 i ESC dotyczącego STEMI jedynym leczeniem wstrząsu jest natychmiastowa rewaskularyzacja poprzez angiografię, która skutkuje wdrożeniem PCI, oraz zastosowanie leczenia trombolitycznego. W razie niepowodzenia terapii trombolitycznej oraz w strukturze anatomicznej naczyń wieńcowych niepozwalającej na zastosowanie procedury PCI powinno się wykonać pomostowanie aortalno-wieńcowe (CABG). Do wyżej wymienionych procedur należy wdrożyć leczenie aminami presyjnymi, jeśli stan chorego tego wymaga [79].

5.2. Powikłania interwencji chirurgicznych po incydentach wieńcowych

Interwencje chirurgiczne bardzo często niosą ryzyko efektów niepożądanych. Ponieważ do grupy pacjentów poddawanych zabiegowi pomostowania aortalno-wieńcowego należą najczęściej osoby w wieku podeszłym, mające liczne choroby współistniejące, ryzyko to niejednokrotnie jest wysokie [81].

Do najczęstszych powikłań po zabiegu CABG należą: zawał serca, niewydolność serca, udar mózgu, niewydolność nerek, sepsa oraz zgon [82]. Zawał serca jako powikłanie po zabiegu CABG stanowi jedno z najpoważniejszych powikłań tej procedury. Zawał serca związany z CABG jest definiowany jako wzrost wartości $cTn > 10 \times 99$. Centyl górnej granicy normy u pacjenta z prawidłowym wyjściowym stężeniem cTn (poniżej 99 centyla zakresu referencyjnego), jeśli wystąpi w czasie 48 godzin od zabiegu [83]. Jak podaje J.C. Chen i wsp., zawał serca po przeprowadzonej procedurze CABG występuje u około 9% pacjentów leczonych tą metodą [84]. Również M. Gaudino zauważa, że częstość tego powikłania waha się, w zależności od badania, w zakresie od 0,3% do 9,8% [85]. W badaniu R. Litwinowicza i wsp. zauważone zostały czynniki ryzyka zawału mięśnia sercowego. Częściej występował on u osób płci żeńskiej – kobiety, stanowiąc 22% pacjentów poddawanych zabiegowi CABG, stanowiły 29,8% chorych, u których zaobserwowano okołooperacyjny zawał serca [86].

Innym znaczącym czynnikiem ryzyka jest niepełna rewaskularyzacja. Zgodnie z definicją P. Gaby i wsp. jest ona klasyfikowana jako obecność po zabiegu co najmniej jednej zmiany w tętnicy wieńcowej, która wykazuje objawy niedokrwienia lub też ma znaczenie hemodynamiczne, niezależnie od anatomicznego nasilenia zmiany [87]. Jej pojawienie się w trakcie zabiegu CABG znacznie zwiększało ryzyko wystąpienia zawału mięśnia sercowego. Pacjenci, u których doszło do niepełnej rewaskularyzacji, stanowili 29,4% chorych bez zawału mięśnia sercowego oraz 46,8% pacjentów, u których on wystąpił [87].

Udary mózgu po CABG stanowią poważny problem, który dotyka od 1,5% do 5,2% poddawanych tej procedurze [88]. Badania wskazują ponadto, że śmiertelność jest dodatkowo uzależniona od momentu, w którym wystąpił udar [89]. Najwyższą śmiertelnością, zarówno okołooperacyjną (28,8%), jak i długoterminową (11,7%), cechowały się udary, które wystąpiły w okresie okołooperacyjnym (tzw. wczesne udary). Ich etiologia jest głównie chirurgiczna, związana z samą charakterystyką zabiegu, który może prowadzić do oderwania blaszek miażdżycowych znajdujących się w aorcie w trakcie zabiegu. Śmiertelność w przypadku udarów opóźnionych, do których dochodziło do 30 dni po operacji, również była wysoka, choć niższa niż w przypadku udarów wczesnych [89]. Wśród czynników ryzyka udarów mózgu po procedurze CABG wymienić możemy m.in. zaawansowany wiek, migotanie przedsionków i chorobę naczyń mózgowych [90]. Jak zauważa Z. Mao i wsp., to te czynniki najczęściej były opisywane jako istotne w analizach czynników ryzyka. Modyfikacja stylu życia i rehabilitacja kardiologiczna po zabiegu CABG, pozwalająca skutecznie kontrolować czynniki ryzyka, powinny być podstawowym działaniem mającym na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa ponownego udaru mózgu [90].

Do innych, również ważnych powikłań po procedurach CABG i PCI zaliczyć możemy ostrą niewydolność nerek (AKI) [91]. Powikłanie to dotyczy może nawet 27,7% chorych poddawanych zabiegowi CABG oraz 7,1% po PCI [92]. Wpływa to istotnie na śmiertelność tych pacjentów. Niejednokrotnie konieczne jest wykonywanie hemodializ, które niosą ze sobą ryzyko niestabilności hemodynamicznej i zakażeń cewników naczyniowych. Stan ten u osób niejednokrotnie obciążonych chorobami współistniejącymi, o obniżonej odporności jest czynnikiem związanym z dużym ryzykiem rozwoju powikłań infekcyjnych, w tym infekcyjnego zapalenia wsierdza [92]. Ryzyko rozwoju sepsy u pacjentów hemodializowanych jest znacząco wyższe (58,5%) w stosunku do pacjentów, u których nie wystąpiła ostra niewydolność nerek (3,3%) [91]. Również śmiertelność u osób, u których wystąpiło AKI (ostre uszkodzenie nerek) po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego, była około 4,5 raza wyższa niż u osób bez tego powikłania. Do czynników ryzyka rozwoju ostrej niewydolności nerek po procedurze CABG zaliczyć możemy: starszy wiek, płeć żeńską, cukrzycę czy długi czas zaklemania aorty oraz anemię [91].

Wśród powikłań będących konsekwencjami zabiegu CABG znajdują się również rzadsze komplikacje, niejednokrotnie początkowo niełączone z przebyłym zabiegiem. Zaliczyć do nich możemy m.in. pooperacyjne zaburzenia świadomości. Powikłanie to może dotyczyć ponad 3% pacjentów [93]. Do czynników ryzyka, podobnie jak w przypadku innych komplikacji pooperacyjnych, należały: starszy wiek, wyższy stopień w klasie czynnościowej NYHA (ang. *New York Heart Association*), obniżona frakcja wyrzutowa lewej komory, a także dłuższy czas krążenia pozaustrojowego i dłuższy czas zaklemania aorty [93]. U pacjentów, u których wynosił on ponad 160 minut, ryzyko wystąpienia majaczenia pooperacyjnego wynosiło około 60%. Czas hospitalizacji u pacjentów z epizodem pooperacyjnego zaburzenia świadomości jest dłuższy o około 2,7 doby w porównaniu do pacjentów bez wspomnianego epizodu. Pozwala to zrozumieć, że w celu obniżenia kosztów hospitalizacji pacjentów poddawanych zabiegowi CABG czas zaklemania aorty powinien być możliwie jak najkrótszy [93]. Niestety nie znaleziono danych mówiących o tym, że rehabilitacja kardiologiczna po operacji może wpłynąć bezpośrednio na przyspieszenie powrotu do pełnej świadomości po takim epizodzie.

6. Pooperacyjne programy rehabilitacyjne

Uznaje się, że rehabilitacja szpitalna jest jednym z ważniejszych czynników w procesie rekonwalescencji, a trening fizyczny jest obowiązkowy dla każdego pacjenta po zabiegu CABG [94]. W praktyce istnieją dwa główne programy rehabilitacji: stacjonarna i ambulatoryjna. W zależności od wyników oceny sprawności fizycznej chorego dobiera się dla niego odpowiedni indywidualny program rehabilitacji. Dobór środków odbywa się w zależności od grupy aktywności fizycznej pacjentów i obejmuje: poranną gimnastykę higieniczną, kinezyterapię, dawkowany chód, dawkowany chód po schodach w górę [94]. Wszyscy pacjenci po przebytej operacji CABG powinni w pierwszej kolejności zostać skierowani na rehabilitację stacjonarną, prowadzoną w odpowiednio przystosowanych do tego ośrodkach. W przypadku pacjentów z grupy niskiego ryzyka (frakcja wyrzutowa lewej komory $> 50\%$, bezzłożonej arytmii komorowej) i w dobrym stanie ogólnym wprowadzony może być program rehabilitacji na oddziale dziennym. Centra oferujące programy ambulatoryjnej edukacji i rehabilitacji kardiologicznej mogą być zakładane przy szpitalach posiadających oddziały kardiologiczne lub chorób wewnętrznych, a także przy poradniach kardiologicznych lub większych ośrodkach podstawowej opieki zdrowotnej [95].

Skuteczna rehabilitacja opiera się na regularnym wykonywaniu ćwiczeń dostosowanych do stanu pacjenta. Kluczowe jest utrzymanie odpowiedniego tempa podczas ćwiczeń, ze szczególnym naciskiem na oddech: wdech podczas prostowania ciała, odwodzenia rąk i nóg, zaś wydech podczas skłonu tułowia do przodu oraz przywodzenia rąk i nóg. Zgodnie z zaleceniami Narodowego Funduszu Zdrowia rehabilitacja kardiologiczna powinna rozpocząć się we wczesnym okresie po zabiegu kardiochirurgicznym, najpóźniej do 42. dnia [96].

Istotnym elementem rehabilitacji kardiologicznej, niezależnie od dobieranego programu ćwiczeń, jest wsparcie psychologiczne. Chorzy narażeni są na duży stres psychiczny, dlatego istotne jest opanowanie lęku i wsparcie w procesie leczenia [95]. Kolejnym punktem w programie powrotu do zdrowia jest cykl spotkań edukacyjnych mających na celu zwiększenie świadomości pacjenta, by uniknąć nawrotu incydentu sercowo-naczyniowego. Zawiera on kompleksową ocenę stylu życia pacjenta, reformę jego dotychczasowych nawyków i wprowadzenie nowych. Kładzie nacisk na zwiększenie świadomości szkodliwości wpływu palenia tytoniu, efektywności zdrowej diety i regularnej aktywności fizycznej w procesie zdrowienia [97]. Cztery tygodnie po ukończeniu kompleksowej rehabilitacji poddana zostanie ocenie kontrola czynników ryzyka. Osoby, u których te czynniki nie będą wystarczająco kontrolowane (palenie tytoniu, ciśnienie tętnicze $\geq 140/90$ mm Hg, stężenie cholesterolu frakcji LDL $\geq 1,8$ mmol/l [≥ 70 mg/dl], stężenie hemoglobiny glikowanej $\geq 7\%$, stężenie glukozy na czczo $\geq 7,0$ mmol/l [≥ 126 mg/dl] lub wskaźnik masy ciała ≥ 30 kg/m²), zostaną skierowane do ośrodków prowadzących III etap rehabilitacji kardiologicznej, czyli program ambulatoryjnej edukacji i rehabilitacji kardiologicznej [95, 96].

Nową, obiecującą formą rehabilitacji jest hybrydowa telerehabilitacja. Jej korzyści wynikają przede wszystkim z powszechnej dostępności. Przyczynami, dla których wielu chorych nie korzysta z zalecanych programów rehabilitacyjnych w ośrodkach, są ograniczenia czasowe, finansowe oraz utrudniony transport do placówek odpowiedzialnych za rehabilitację [98]. Wprowadzenie formy na odległość umożliwiło zniesienie powyższych ograniczeń, co przyniosło oczekiwane i pozytywne skutki. Dostępne dane wskazują na

to, że zarówno pacjenci wysokiego, jak i niskiego ryzyka mogą bezpiecznie uczestniczyć w tej formie rehabilitacji. Powszechnym sposobem monitorowania telerehabilitacji pacjenta jest zapewnienie mu aparatu EKG, który umożliwia podgląd czasu treningu, czasu przerwy i moment rejestracji EKG skoordynowany z ćwiczeniami. Ponadto zestaw obejmuje jeszcze aparat do mierzenia ciśnienia tętniczego oraz wagę [98-100].

7. Podsumowanie

Rehabilitacja kardiologiczna po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG) odgrywa kluczową rolę w procesie leczenia, znacząco wpływając na poprawę funkcji sercowo-naczyniowych, samopoczucie psychiczne pacjentów oraz minimalizację ryzyka kolejnych incydentów sercowych. Potwierdza to jej istotność w kontekście wtórnego efektu profilaktycznego. Szybkie włączenie pacjentów do programów rehabilitacyjnych przyczynia się do osiągnięcia lepszych wyników zdrowotnych i przyspiesza rekonwalescencję. Wprowadzenie regularnych ćwiczeń, edukacji zdrowotnej oraz wsparcia psychologicznego jest niezbędne do skutecznego zarządzania czynnikami ryzyka oraz poprawy jakości życia pacjentów. Wczesne i późne powikłania wpływają na rokowania i wymagają intensywnego monitoringu oraz specjalistycznych interwencji medycznych. Pacjenci poddani rehabilitacji odnotowują znacznie niższe wskaźniki powikłań takich jak zawały serca, arytmie, udary mózgu czy niewydolność nerek, co skutkuje mniejszą liczbą hospitalizacji i krótszym czasem pobytu w szpitalu. Mimo potwierdzonych korzyści rehabilitacja kardiologiczna nie jest stosowana na wystarczająco szeroką skalę, co może wynikać z ograniczeń logistycznych, finansowych oraz braku świadomości wśród pacjentów i personelu medycznego o jej znaczeniu. W związku z tym istotne jest, aby system opieki zdrowotnej oraz osoby decyzyjne zintensyfikowały wysiłki na rzecz popularyzacji i dostępności programów rehabilitacyjnych dla każdego pacjenta w celu uzyskania pełnego zakresu ich potencjalnych korzyści. Konkludując, zintegrowane programy rehabilitacji kardiologicznej przyczyniają się do znaczącego obniżenia długoterminowych powikłań oraz kosztów opieki zdrowotnej, co potwierdza ich wartość i potrzebę szerszego wdrażania.

Literatura

1. World Health Organization, *World Health Report 2008. Primary health care*, http://www.who.int/whr/2008/whr08_en.pdf [data dostępu: 5.04.2024].
2. Straburzyńska-Migaj E., Nessler J., Gackowski A., Rozentryt P., *Niewydolność serca w Polsce – raport 2016*, Sekcja Niewydolności Serca Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, 2016.
3. World Health Organization, *The rehabilitation of patients with cardiovascular diseases*, report on a seminar, WHO, regional office for Europe, Copenhagen 1969, <https://iris.who.int/handle/10665/40577> [data dostępu: 5.04.2024].
4. Inohara T., Kohsaka S., Spertus J.A., Masoudi F.A., Rumsfeld J.S., Kennedy K.F., Wang T.Y., Yamaji K., Amano T., Nakamura M., *Comparative trends in percutaneous coronary intervention in Japan and the United States, 2013 to 2017*, *Journal of the American College of Cardiology*, 76(11), 2020, s. 1328-1340.
5. Ma L.Y., Chen W.W., Gao R.L., Liu L.S., Zhu M.L., Wang Y.J., Hu S.S., *China cardiovascular diseases report 2018: an updated summary*, *Journal of Geriatric Cardiology*, 17(1), 2020, s. 1.
6. *Health at a glance: OECD indicators*, Organization for Economic, Paris 2005, https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2005_9789264012639-en [data dostępu: 5.04.2024].

7. Shimizu H., Okad M., Tangoku A., Doki Y., Endo S., Fukuda H., Committee for Scientific Affairs, The Japanese Association for Thoracic Surgery, *Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2017: annual report by the Japanese association for thoracic surgery*, General Thoracic and Cardiovascular Surgery, 68(04), 2020, s. 414-449.
8. Bowdish M.E., D'Agostino R.S., Thourani V.H., Schwann T.A., Krohn C., Desai N., Shahian D.M., Fernandez F.G., Badhwar V., *STS adult cardiac surgery database: 2021 update on outcomes, quality, and research*, The Annals of Thoracic Surgery, 111(6), 2021, s. 1770-1780.
9. ElBardissi A.W., Aranki S.F., Sheng S., O'Brien S.M., Greenberg C.C., Gammie J.S., *Trends in isolated coronary artery bypass grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database*, The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 143(2), 2012, s. 273-281.
10. Shahian D.M., O'Brien S.M., Normand S.L., Peterson E.D., Edwards F.H., *Association of hospital coronary artery bypass volume with processes of care, mortality, morbidity, and the Society of Thoracic Surgeons composite quality score*, The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 139(2), 2010, s. 273-282.
11. Slamowicz R., Erbas B., Sundararajan V., Dharmage S., *Predictors of readmission after elective coronary artery bypass graft surgery*, Aust Health Rev, 32(4), 2008, s. 677-683.
12. Hannan E.L., Wu C., Ryan T.J., Bennett E., Culliford A.T., Gold J.P., Hartman A., Isom O.W., Jones R.H., McNeil B., Rose E.A., Subramanian V.A., *Do hospitals and surgeons with higher coronary artery bypass graft surgery volumes still have lower risk-adjusted mortality rates?*, Circulation, 108(7), 2003, s. 795-801.
13. Peterson E.D., Coombs L.P., DeLong E.R., Haan C.K., Ferguson T.B., *Procedural volume as a marker of quality for CABG surgery*, JAMA, 291(2), 2004, s. 195-201.
14. O'Connor C.M., Whellan D.J., Lee K.L., Keteyian S.J., Cooper L.S., Ellis S.J., Leifer E.S., Kraus W.E., Kitzman D.W., Blumenthal J.A., Rendall D.S., Miller N.H., Fleg J.L., Schulman KA., McKelvie R.S., Zannad F., Piña I.L., *Efficiency and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial*, JAMA, 301, 2009, s. 1439-1450.
15. Beckers P.J., Denollet J., Possemiers N.M., Wuyts F.L., Vrints C.J., Conraads V.M., *Combined endurance-resistance training vs. endurance training in patients with chronic heart failure: a prospective randomized study*, European Heart Journal, 29, 2008, s. 1858-1866.
16. Mandic S., Tymchak W., Kim D., Daub B., Quinney H.A., Taylor D., Al-Kurtass S., Haykowsky M.J., *Effects of aerobic or aerobic and resistance training on cardiorespiratory and skeletal muscle function in heart failure: a randomized controlled pilot trial*, Clinical Rehabilitation, 23(3), 2009, s. 207-216.
17. Tyni-Lenne R., Gordon A., Europe E., Jansson E., Sylven C., *Exercise-based rehabilitation improves skeletal muscle capacity, exercise tolerance, and quality of life in both women and men with chronic heart failure*, Journal of Cardiac Failure, 4(1), 1998, s. 9-17.
18. Convertino V., Hung J., Goldwater D., DeBusk R.F., *Cardiovascular responses to exercise in middleaged men after 10 days of bedrest*, Circulation, 1982, 65(1), s. 134-140.
19. Doukky R., Mangla A., Ibrahim Z., Poulin M.F., Avery E., Collado F.M., Kaplan J., Richardson D., Powell L.H., *Impact of physical inactivity on mortality in patients with heart failure*, The American Journal of Cardiology, 2016, s. 117(7), s. 1135-1143.
20. Working Group on Rehabilitation of the European Society of Cardiology, *Long-term comprehensive care of cardiac patients*, European Heart Journal, 13(3), 1992.
21. West R.R., Dee A.J., Andrew H.H., *Rehabilitation after myocardial infarction trial (RAMIT): multi-centre randomised controlled trial of comprehensive cardiac rehabilitation in patients following acute myocardial infarction*, Heart, 98(8), 2012, s. 637-644.
22. O'Connor G.T., Buring J.E., Yusuf S., Goldhaber S.Z., Olmstead E.M., Paffenbarger R.S., Hennekens C.H., *An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction*, Circulation, 80(2), 1989, s. 234-244.

23. Ornish D., Brown S.E., Scherwitz L.W., Billings J.H., Armstrong W.T., Ports T.A., McLanahan S.M., Kirkeeide R.L., Brand R.J., Gould K.L., *Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial*, *Lancet*, 336(8708), 1990, s. 129-133.
24. Niebauer J., Hambrecht R., Velich T., Hauer K., Marburger C., Kälberer B., Weiss C., von Hodenberg E., Schlierf G., Schuler G., Zimmermann R., Kübler W., *Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise*, *Circulation*, 96(8), 1997, s. 2534-2541.
25. Linden W., Stossel C., Maurice J., *Psychosocial interventions for patients with coronary artery disease: a meta-analysis*, *Archives of Internal Medicine*, 156(7), 1996, s. 745-752.
26. Weintraub W.S., Jones E.L., Graver J.M., Guyton R.A., *Frequency of repeat coronary bypass or coronary angioplasty after coronary artery bypass surgery using saphenous venous grafts*, *The American Journal of Cardiology*, 73(2), 1994, s. 103-112.
27. Bradshaw P.J., Jamrozik K., Le M., Gilfillan I., Thompson P.L., *Mortality and recurrent cardiac events after coronary artery bypass graft: long term outcomes in a population study*, *Heart*, 88(5), 2002, s. 488-494.
28. Bathgate A.J., Irving J.B., *Ten year follow up of patients referred for coronary artery bypass grafting from a single district general hospital*, *Heart*, 78(6), 1997, s. 584-586.
29. Bourassa M.G., Enjalbert M., Campeau L., Lesperance J., *Progression of atherosclerosis in coronary arteries and bypass grafts: ten years later*, *The American Journal of Cardiology*, 53(12), 1984, s. 102-107.
30. Sanderson B.K., Phillips M.M., Gerald L., DiLillo V., Bittner V., *Factors associated with the failure of patients to complete cardiac rehabilitation for medical and nonmedical reasons*, *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 23(4), 2003, s. 281-289.
31. Grace S.L., Gravely-Witte S., Bruhal J., Monette G., Suskin N., Higginson L., Alter D.A., Stewart D.E., *Contribution of patient and physician factors to cardiac rehabilitation enrollment: a prospective multilevel study*, *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 15, 2008, s. 548-556.
32. Balady G.J., Ades P.A., Bittner V.A., Franklin B.A., Gordon N.F., Thomas R.J., Tomaselli G.F., Yancy C.W., *Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/ secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association*, *Circulation*, 124(25), 2011, s. 2951-2960.
33. Report of a WHO Expert Committee, *Rehabilitation after cardiovascular diseases, with special emphasis on developing countries*, WHO Technical Report Series, 831, 1993, s.1-122.
34. Oldridge N.B., Guyatt G.H., Fischer M.E., Rimm A.A., *Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomised clinical trials*, *JAMA*, 260(7), 1988, s. 945-950.
35. Taylor R.S., Brown A., Ebrahim S., Jolliffe J., Noorani H., Rees K., Oldridge N., *Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*, *The American Journal of Medicine*, 116(10), 2004, s. 682-692.
36. Ambrosetti M., Abreu A., Corrà U., Davos C.H., Hansen D., Frederix I., Iliou M.C., Pedretti R.F.E., Schmid J.P., Vigorito C., Voller H., Wilhelm M., Piepoli M.F., Bjarnason-Wehrens B., Berger T., Cohen-Solal A., Cornelissen V., Dendale P., Doehner W., Gaita D., Gevaert A.B., Kemps H., Kraenkel N., Laukkanen J., Mendes M., Niebauer J., Simonenko M., Zwisler A.O., *Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: from knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology*, *European Journal of Preventive Cardiology*, 28(5), s. 460-495, 2021.
37. CJ Redaction, *Definicja, zadania, etapy i efekty rehabilitacji kardiologicznej*, *Cardiology Journal*, 11(A), 2004, s. 1-1.
38. *Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna. Stanowisko Komisji ds. Opracowywania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego*,

- Folia Cardiologica, 11(A), 2004, journals.via medica.pl/fovia_cardiologica/article/view/24194/19377 [data dostępu: 6.04.2024].
39. Eagle K.A., Guyton R.A., Davidoff R., Ewy G.A., Fonger J., Gardner T.J., Smith S.C., ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery: executive summary and recommendations: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to revise the 1991 guidelines for coronary artery bypass graft surgery), *Circulation*, 100(13), 1999, s. 1464-1480.
 40. Dubach P., Myers J., Wagner D., *Optimal timing of phase II rehabilitation after cardiac surgery: the surgeon's view*, *European Heart Journal*, 19, 1998, s. 35-37.
 41. Dylewicz P., *Rehabilitacja po chirurgicznym leczeniu choroby niedokrwiennej serca*, *Kardiologia Polska*, 48, 1998, s. 159-162.
 42. Dylewicz P., Borowicz-Bieńkowska S., *Prewencja wtórna po operacjach pomostowania aortalno-wieńcowego*, *Rehabilitacja Medyczna*, 5, 2001, s. 25-28.
 43. Engelman R.M., Rousou J.A., Flack J.E., Deaton D.W., Humphrey C.B., Ellison L.H., Allmendinger P.D., Owen S.G., Pekow P.S., *Fast-track recovery of the coronary bypass patient*, *The Annals of Thoracic Surgery*, 58(6), 1994, s. 1742-1746.
 44. Rudnicki S., *Rehabilitacja w chorobach układu krążenia i po operacjach serca*, [w:] Kwolek A. (red.), *Rehabilitacja medyczna*, t. 2, Urban & Partner, Wrocław 2003, s. 309-338.
 45. American College of Sports Medicine, *American College of Sports Medicine Position Stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 1998, s. 975-991.
 46. Kannel W.B., Gordon T., Sorlie P., McNamara P.M., *Physical activity and coronary vulnerability: the Framingham study*, *Cardiol Digest*, 6, 1971, s. 28.
 47. Eysymontt Z., *Znaczenie oceny jakości życia w procesie rehabilitacji pacjentów po zabiegach kardiochirurgicznych*, *Rehabilitacja Medyczna*, 5, 2001, 5 (nr specjalny), s. 39-43.
 48. White P.F., Rawal S., Latham P., Markowitz S., Issioui T., Chi L., Dellaria S., Shi C., Morse L., Ing C., *Use of continuous local anesthetic infusion for pain management after median sternotomy*, *Anesthesiology*, 99, 2003, s. 918-923.
 49. Smarż K., *Rehabilitacja kardiologiczna w różnych sytuacjach klinicznych – etapy, wskazania, przeciwwskazania, bezpieczeństwo*, *Postępy Nauk Medycznych*, 10, 2008, s. 643-652.
 50. Dylewicz P., Borowicz-Bieńkowska S., Deskur-Śmielecka E., Przywarska I., *Cardiac rehabilitation*, [w:] Kirch W. (red.), *Public health in Europe. 10 years EUPHA*, Springer, Berlin–Heidelberg 2003, s. 220-225.
 51. Taylor R.S., Brown A., Ebrahim S., Jolliffe J., Noorani H., Rees K., Skidmore B., Stone J.A., Thompson D.R., Oldridge N., *Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*, *The American Journal of Medicine*, 116(10), 2004, s. 682-692.
 52. Dylewicz P., Bieńkowska S., Szczeńiak Ł., Rychlewski T., Przywarska I., Wilk M., Jastrzębski A., *Beneficial effect of short-term endurance training on glucose metabolism during rehabilitation after coronary bypass surgery*, *CHEST*, 117(1), 2000, s. 47-51.
 53. Storch-Uczciwek A., *Influence of selected after-surgery factors on physical activity after coronary artery bypass grafting*, *Kardiologia i Torako-chirurgia Polska. Polish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 6(4), 2009, s. 395-401.
 54. Maggioni A.P., Zuanetti G., Franzosi M.G., Rovelli F., Santoro E., Staszewsky L., Tavazzi L., Tognoni G., *Prevalence and prognostic significance of ventricular arrhythmias after acute myocardial infarction in the fibrinolytic era. GISSI-2 results*, *Circulation*, 87(2), s. 312-322.
 55. Różycka-Kosmalska M., Kaczmarek K., Stec S., Wranicz K.J., *Burza elektryczna – ocena kliniczna i postępowanie na oddziale intensywnej terapii kardiologicznej*, *Folia Cardiologica*, 9(3), 2014, s. 254-262.

56. Mehta R.H., Starr A.Z., Lopes R.D., Hochman J.S., Widimsky P., Pieper K.S., Armstrong P.W., Granger C.B., *Incidence of and outcomes associated with ventricular tachycardia or fibrillation in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention*, JAMA, 301(17), 2009, s. 1779-1789.
57. Behnes M., Mashayekhi K., Weiß C., Nienaber C., Lang S., Reiser L., Bollow A., Taton G., Reichelt T., Ellguth D., Engelke N., Schupp T., Ansari U., El-Batrawy I., Rusnak J., Akin M., Borggreffe M., Akin I., *Prognostic impact of acute myocardial infarction in patients presenting with ventricular tachyarrhythmias and aborted cardiac arrest*, Journal of the American Heart Association, 7(19), 2018, e010004.
58. Panchal A.R., Berg K.M., Kudenchuk P.J., Del Rios M., Hirsch K.G., Link M.S., Kurz M.C., Chan P.S., Cabañas J.G., Morley P.T., Hazinski M.F., Donnino M.W., 2018 *American Heart Association focused update on advanced cardiovascular life support use of antiarrhythmic drugs during and immediately after cardiac arrest: an update to the American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care*, Circulation, 138, 2018, s. 740-749.
59. Teo K.K., Yusuf S., Furberg C.D., *Effects of prophylactic antiarrhythmic drug therapy in acute myocardial infarction. An overview of results from randomized controlled trials*, JAMA, 270(13), 1993, s. 1589-1595.
60. Muresan L., Cismaru G., Muresan C., Rosu R., Gusetu G., Puiu M., Mada R.O., Martins R.P., *Beta-blockers for the treatment of arrhythmias: Bisoprolol – a systematic review*, Annales Pharmaceutiques Françaises, 80(5), 2022, s. 617-634.
61. Hohnloser S.H., Connolly S.J., Kuck K.H., Dorian P., Fain E., Hampton J.R., Hatala R., Pauly A.C., Roberts R.S., Themeles E., Gent M., *The defibrillator in acute myocardial infarction trial (DINAMIT): study protocol*, American Heart Journal, 140(5), 2000, s. 735-739.
62. Steinbeck G., Andresen D., Seidl K., Brachmann J., Hoffmann E., Wojciechowski D., Kornacewicz-Jach Z., Sredniawa B., Lupkovic G., Hofgärtner F., Lubinski A., Rosenqvist M., Habets A., Wegscheider K., Senges J., IRIS Investigators, *Defibrillator implantation early after myocardial infarction*, The New England Journal of Medicine, 361(15), 2009, s. 1427-1436.
63. Schmitt J., Duray G., Gersch B.J., Hohnloser S.H., *Atrial fibrillation in acute myocardial infarction: a systematic review of the incidence, clinical features and prognostic implications*, European Heart Journal, 30(9), 2009, s. 1038-1045.
64. Chilaadakis J.A., Pashalis A., Patsouras N., Manolis A.S., *Autonomic patterns preceding and following accelerated idioventricular rhythm in acute myocardial infarction*, Cardiology, 96(1), 2001, s. 24-31.
65. Rene A.G., Génereux P., Ezekowitz M., Kirtane A.J., Xu K., Mehran R., Brener S.J., Stone G.W., *Impact of atrial fibrillation in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention (from the HORIZONS-AMI [harmonizing outcomes with revascularization and stents in acute myocardial infarction] trial)*, The American Journal of Cardiology, 113(2), 2014, s. 236-242.
66. January C.T., Wann L.S., Calkins H., Chen L.Y., Cigarroa J.E., Cleveland J.C., Ellinor P.T., Ezekowitz M.D., Field M.E., Furie K.L., Heidenreich P.A., Murray K.T., Shea J.B., Tracy C.M., Yancy C.W., *AHA/ACC/HRS focused update of the 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation*, Journal of the American College of Cardiology, 74(1) 2019, s. 104-132.
67. Gutierrez C., Blanchard D.G., *Diagnosis and treatment of atrial fibrillation*, American Family Physician, 94(6), 2016, s. 442-452.
68. Misumida N., Ogunbayo G.O., Kim S.M., Abdel-Latif A., Ziada K.M., Elayi C.S., *Frequency and significance of high-degree atrioventricular block and sinoatrial node dysfunction in patients with non-ST-elevation myocardial infarction*, The American Journal of Cardiology, 122(10), 2018, s. 1598-1603.
69. Harikrishnan P., Gupta T., Palaniswamy C., Kolte D., Khera S., Mujib M., Aronow W.S., Ahn C., Sule S., Jain D., Ahmed A., Cooper H.A., Jacobson J., Iwai S., Frishman W.H.,

- Bhatt D.L., Fonarow G.C., Panza J.A., *Complete heart block complicating ST-segment elevation myocardial infarction: Temporal trends and association with in-hospital outcomes*, JACC Clinical Electrophysiology, 1(6), 2015, s. 529-538.
70. Kusumoto F.M., Schoenfeld M.H., Barrett C., Edgerton J.R., Ellenbogen K.A., Gold M.R., Goldschlager N.F., Hamilton R.M., Joglar J.A., Kim R.J., Lee R., Marine J.E., McLeod C.J., Oken K.R., Patton K.K., Pellegrini C.N., Selzman K.A., Thompson A., Varosy P.D., *2018 ACC/AHA/HRS guideline on the evaluation and management of patients with bradycardia and cardiac conduction delay: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines and the Heart Rhythm Society*, Circulation, 140(8), 2019, s. 382-482.
71. Hwang Y.M., Kim C.M., Moon K.W., *Periprocedural temporary pacing in primary percutaneous coronary intervention for patients with acute inferior myocardial infarction*, Clinical Interventions in Aging, 2016, 11, s. 287-292.
72. French J.K., Hellkamp A.S., Armstrong P.W., Cohen E., Kleiman N.S., O'Connor C.M., Holmes D.R., Hochman J.S., Granger C.B., Mahaffey K.W., *Mechanical complications after percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction (from APEX-AMI)*, The American Journal of Cardiology, 105(1), 2010, s. 59-63.
73. Bhardwaj B., Sidhu G., Balla S., Kumar V., Kumar A., Aggarwal K., Dohrmann M.L., Alpert M.A., *Outcomes and hospital utilization in patients with papillary muscle rupture associated with acute myocardial infarction*, The American Journal of Cardiology, 125(7), 2020, s. 1020-1025.
74. Valle J.A., Miyasaka R.L., Carroll J.D., *Acute mitral regurgitation secondary to papillary muscle tear: Is transcatheter edge-to-edge mitral valve repair a new paradigm?*, Circulation. Cardiovascular Interventions, 10(6), 2017, e005050.
75. Damluji A.A., van Diepen S., Katz J.N., Menon V., Tamis-Holland J.E., Bakitas M., Cohen M.G., Balsam L.B., Chikwe J., American Heart Association Council on Clinical Cardiology, Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, *Mechanical complications of acute myocardial infarction: A scientific statement from the American Heart Association*, Circulation, 144(2), 2021, s. 16-35.
76. Calvert P.A., Cockburn J., Wynne D., Ludman P., Rana B.S., Northridge D., Mullen M.J., Malik I., Turner M., Khogali S., Veldtman G.R., Been M., Butler R., Thomson J., Byrne J., MacCarthy P., Morrison L., Shapiro L.M., Bridgewater B., de Giovanni J., Hildick-Smith D., *Percutaneous closure of postinfarction ventricular septal defect: in-hospital outcomes and longterm follow-up of UK experience*, Circulation, 129(23), 2014, s. 2395-2402.
77. Matteucci M., Fina D., Jiritano F., Meani P., Blankesteijn W.M., Raffa G.M., Kowaleski M., Heuts S., Beghi C., Maessen J., Lorusso R., *Treatment strategies for post-infarction left ventricular free-wall rupture*, European Heart Journal. Acute Cardiovascular Care, 8(4), 2019, s. 379-387.
78. Varshney A.S., Berg D.D., Katz J.N., Baird-Zars V.M., Bohula E.A., Carnicelli A.P., Chaudhry S.P., Guo J., Lawler P.R., Nativi-Nicolau J., Sinha S.S., Teuteberg J.J., van Diepen S., Morrow D.A., *Use of temporary mechanical circulatory support for management of cardiogenic shock before and after the United Network for Organ Sharing donor heart allocation system changes*, JAMA Cardiology, 5, 2020, s. 703-708.
79. Samsky M.D., Morrow D.A., Proudfoot A.G., Hochman J.S., Thiele H., Rao S.V., *Cardiogenic shock after acute myocardial infarction: a review*, JAMA, 326(18), 2021, s. 1840-1850.
80. Shaefi S., O'Gara B., Kociol R.D., Joynt K., Mueller A., Nizamuddin J., Mahmood E., Talmor D., Shahul S., *Effect of cardiogenic shock hospital volume on mortality in patients with cardiogenic shock*, Journal of the American Heart Association, 4(1), 2015.

81. Mangano D.T., *Cardiovascular morbidity and CABG surgery? A perspective: epidemiology, costs, and potential therapeutic solutions*, Journal of Cardiac Surgery, 10(4), 1995, s. 366-368.
82. Montrieff T., Koyfman A., Long B., *Coronary artery bypass graft surgery complications: A review for emergency clinicians*, The American Journal of Emergency Medicine, 36(12), 2018, s. 2289-2297.
83. Alpert J.S., Thygesen K., Antman E., Bassan J.P., *Myocardial infarction redefined – a consensus document of the Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction*, Journal of the American College of Cardiology, 36(3), 2000, s. 959-969.
84. Chen J.C., Kaul P.L., Jerrold H., Haverich A., Menasché P., Smith P.K., Carrier M., Verrier E.D., Van de Werf F., Burge R., Finnegan P., Mark D.B., Sherman Stanton K., *Myocardial infarction following coronary artery bypass graft surgery increases healthcare resource utilization*, Critical Care Medicine, 35(5), 2007, s. 1296-1301.
85. Gaudino M., Taggart D.P., *Percutaneous coronary intervention vs coronary artery bypass grafting: A surgical perspective*, JAMA Cardiology, 4(6), 2019, s. 505-506.
86. Litwinowicz R., Mazur P., Śliwiński P., Bryndza M., Bartuś K., Filip G., Bartoszcze A., Piątek J., Konstanty-KalandykJ., Kowalewski M., Ramaprabhu K., Hymczak H., Kapelak B., Kędziora A., *Long-term survival following postoperative myocardial infarction after coronary artery bypass surgery*, Journal of Thoracic Disease, 14(1), 2022, s. 102-112.
87. Gaba P., Gersh B.J., Ali Z.A., *Complete versus incomplete coronary revascularization: definitions, assessment and outcomes*, Nature Reviews Cardiology, 18(3), 2021, s. 155-168.
88. Jannati M., *Risk factors for stroke post coronary artery bypass graft surgery: a review of literature*, Medicina Clínica Práctica, 7(1), 2024.
89. Gaudino M., *Early versus delayed stroke after cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis*, Journal of the American Heart Association, 8(13), 2019.
90. Mao Z., Zhong X., Yin J., Zhao Z., Hu X., Hackett M.L., *Predictors associated with stroke after coronary artery bypass grafting: A systematic review*, Journal of the Neurological Sciences, 357(1-2), 2015, s. 1-7.
91. Yousefshahi F., Yasser A.M.F., Barkhordari K., Amini M., Omran A.S., Rezaei hemami M., Asadi M., *Incidence and complications of acute kidney injury following coronary artery bypass graft: a retrospective cohort study*, Iranian Journal of Kidney Diseases, 9(2), 2015, s. 113-118.
92. Tsai T.T., Patel U.D., Chang T.I., Kennedy K.F., Masoudi F.A., Matheny M.E., Kosiborod M., Amin A.P., Messenger J.C., Rumsfeld J.S., Spertus J.A., *Contemporary incidence, predictors, and outcomes of acute kidney injury in patients undergoing percutaneous coronary interventions: insights from the NCDR Cath-PCI registry*, JACC: Cardiovascular Interventions, 7(1), 2014, s. 1-9.
93. Jaworska I., *Pooperacyjne zaburzenia świadomości u pacjentów poddanych pomostowaniu aortalno-wieńcowemu*, Kardiologia i Torakochirurgia Polska, 5(2), 2008, s. 126-131.
94. Krakowska A., Sikorska J., Michalak Ł., Ludwikowska L., Kopacz K., Kubica A., Anisimowicz L., *Strategia postępowania rehabilitacyjnego po zabiegach kardiologicznych*, Folia Cardiologica Excerpta, 5(3), 2010, s. 135-140.
95. Jankowski P., Niewada M., Bochenek A., Bochenek-Klimczyk K., Bogucki M., Drygas W., Stepińska J., *Optymalny model kompleksowej rehabilitacji i wtórnej prewencji*, Kardiologia Polska, 71(9), 2013, s. 995-1003.
96. Lucini D., Milani R., Constantino G., *Effects of cardiac rehabilitation and exercise training on autonomic regulation in patients with coronary artery disease*, American Heart Journal, 143(6), 2002, s. 977-983.
97. Lin H.H., Tsai Y.F., Lin P.J., Tsay P.K., *Effects of a therapeutic lifestyle-change programme on cardiac risk factors after coronary artery bypass graft*, Journal of Clinical Nursing, 19(1-2), 2010, s. 60-68.

98. Piepoli M.F., *Exercise training in chronic heart failure: mechanisms and therapies*, Netherlands Heart Journal, 21(2), 2013, s. 85-90.
99. Fletcher G.F., Ades P.A., Kligfield P., *Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association*, Circulation, 128(8), 2013, s. 873-934.
100. Piepoli M.F., Benzer W., Bjarnason-Wehrens B., *Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation*, European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, 17(1), 2010, s. 1-17.

Rola rehabilitacji kardiologicznej po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG)

Streszczenie

Rehabilitacja kardiologiczna po incydentach wieńcowych jest kluczowym elementem procesu odzyskiwania pełnej sprawności i poprawy jakości życia pacjentów. Jest to także ściśle połączenie usprawniania z zapobieganiem (prewencja wtórna), polegające na eliminacji czynników zwiększających ryzyko występowania chorób sercowo-naczyniowych i promowaniu prozdrowotnego stylu życia. Celem pracy jest podkreślenie roli, jaką odgrywa rehabilitacja kardiologiczna w okresie po operacji pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG), aby przyspieszyć rekonwalescencję, zmniejszyć ryzyko powikłań oraz poprawić wydolność sercowo-naczyniową. Badanie opiera się na przeglądzie literatury oraz analizie wyników badań klinicznych dotyczących efektywności programów rehabilitacyjnych u pacjentów po CABG. W pracy uwzględniono zalecenia dotyczące indywidualnego dostosowania programów rehabilitacyjnych, w tym ćwiczeń fizycznych, edukacji zdrowotnej, jak również wsparcia psychologicznego. Znaczący nacisk położono na interdyscyplinarne podejście do pacjenta, podkreślając rolę zespołu rehabilitacyjnego składającego się z kardiologów, fizjoterapeutów, dietetyków oraz psychologów. Wyniki badań potwierdzają, że skuteczna rehabilitacja kardiologiczna przyczynia się do poprawy funkcji sercowo-naczyniowej, obniżenia poziomu czynników ryzyka chorób serca, jak również zwiększenia ogólnej aktywności fizycznej i psychicznego samopoczucia pacjentów. Ponadto z niektórych badań wynika, że rehabilitacja po CABG wpływa na zmniejszenie śmiertelności i liczby hospitalizacji z powodu powikłań sercowych. Niniejsza praca przyczynia się do lepszego zrozumienia roli rehabilitacji kardiologicznej w procesie leczenia i prewencji wtórnej chorób sercowo-naczyniowych, oferując perspektywę na dalsze badania i rozwój praktyk rehabilitacyjnych.

Słowa kluczowe: rehabilitacja kardiologiczna, pomostowanie aortalno-wieńcowe, prewencja wtórna

The role of cardiac rehabilitation after coronary artery bypass grafting (CABG)

Abstract

Cardiac rehabilitation following coronary incidents is a crucial element of the recovery process to regain full fitness and improve the quality of life for patients. It also represents a tight integration of improvement and prevention (secondary prevention), focusing on the elimination of factors that increase the risk of cardiovascular diseases and promoting a healthy lifestyle. The aim of this paper is to highlight the role that cardiac rehabilitation plays in the period following coronary artery bypass grafting (CABG) surgery, aiming to accelerate convalescence, reduce the risk of complications, and improve cardiovascular efficiency. The study is based on a review of literature and the analysis of clinical trial results regarding the effectiveness of rehabilitation programs in patients' post-CABG. The paper includes recommendations for the individual adaptation of rehabilitation programs, including physical exercises, health education, as well as psychological support. Significant emphasis is placed on an interdisciplinary approach to patient care, highlighting the role of the rehabilitation team consisting of cardiologists, physiotherapists, dietitians, and psychologists. Research findings confirm that effective cardiac rehabilitation contributes to the improvement of cardiovascular function, reduction in the level of heart disease risk factors, as well as an increase in overall physical activity and psychological well-being of patients. Moreover, some studies suggest that rehabilitation post-CABG contributes to a reduction in mortality and the number of hospitalizations due to cardiac complications. This work contributes to a better understanding of the role of cardiac rehabilitation in the treatment and secondary prevention of cardiovascular diseases, offering a perspective for further research and the development of rehabilitation practices.

Keywords: cardiac rehabilitation, coronary artery bypass grafting, secondary prevention

Post przerywany i potencjalne korzyści zdrowotne wynikające z jego zastosowania

1. Wstęp

Post przerywany (IF, ang. *intermittent fasting*) jest formą diety stosowanej m.in. w celu utraty masy ciała u osób z nadwagą i otyłych, zmniejszenia ryzyka rozwinięcia się cukrzycy typu 2 oraz ryzyka sercowo-naczyniowego lub poprawy stanu pacjenta już chorego [1-3]. Istnieją doniesienia o wpływie IF na redukcję ryzyka powstawania niektórych nowotworów, a także jego działaniu wspomagającym podczas chemioterapii [1].

Definicja postu przerywanego wskazuje na przeplatanie się okresu, w którym obowiązują bardzo duże restrykcje kaloryczne, z okresem, w którym można jeść bez ograniczeń [1]. Czas postu może obejmować kilka do kilkunastu godzin każdego dnia lub cały dzień, po którym następuje kolejny dzień bez limitu energetycznego. W takim przypadku post obejmuje tylko niektóre dni w tygodniu [4]. Z założenia IF ma być łatwiejszą do stosowania alternatywą dla innych rodzajów diet, szczególnie dla najbardziej powszechnej codziennej restrykcji kalorycznej (DCR, ang. *daily calorie restriction*), w której spożywanie mniejszej ilości kalorii w stosunku do zapotrzebowania obowiązuje codziennie w dłuższym przedziale czasowym [5]. W niniejszej pracy opisano wpływ IF na przebieg wybranych chorób oraz przedstawiono zalety i wady stosowania tego rodzaju diety, opierając się na danych literaturowych.

2. Rodzaje postu przerywanego

Post przerywany ma wiele odmian, a najczęściej opisywane z nich to: ADF (ang. *alternate day fasting*, post na drugi dzień), TRE (ang. *time-restricted eating*, jedzenie ograniczone w czasie) oraz posty religijne [1, 3, 6]. Zostały one zestawione w tabeli 1.

ADF polega na spożywaniu $\leq 25\%$ dziennego zapotrzebowania energetycznego w dni postu oraz jedzeniu bez ograniczeń w dni bez postu [3, 7, 8]. Niektóre źródła wskazują na całkowite zaprzestanie spożywania pokarmów w dni postu i nazywają tę metodę

¹ borowiczdaria@gmail.com, Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej, Wojewódzki Szpital Dziecięcy im. J. Brudzińskiego w Bydgoszczy, <https://www.wsd.org.pl>.

² mateuszwrembel@wp.pl, Laboratorium Analityczne, Kujawsko-Pomorskie Centrum Pulmonologii w Bydgoszczy, <https://kpcp.pl>.

³ am.gerc@gmail.com, Zakład Krwiolecznictwa, Szpital Uniwersytecki nr 2 im. dr. J. Bizuela w Bydgoszczy, <https://www.biziel.umk.pl>.

⁴ dominika.gap@o2.pl, Zakład Krwiolecznictwa, Szpital Uniwersytecki nr 2 im. dr. J. Bizuela w Bydgoszczy, <https://www.biziel.umk.pl>.

⁵ monika-borowicz@wp.pl, Zakład Krwiolecznictwa, Szpital Uniwersytecki nr 2 im. dr. J. Bizuela w Bydgoszczy, <https://www.biziel.umk.pl>.

⁶ pamelachudzinska@gmail.com, Zakład Krwiolecznictwa, Szpital Uniwersytecki nr 2 im. dr. J. Bizuela w Bydgoszczy, <https://www.biziel.umk.pl>.

⁷ dr hab., prof. UMK, igaholynska@cm.umk.pl, Katedra Patobiochemii i Chemii Klinicznej, Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, <https://www.cm.umk.pl>.

complete alternate day fasting [9, 10]. Zgodnie z nazwą – dni postu i bez postu przeplatają się tak, aby post był zachowywany co dwa dni. Istnieją również metody będące modyfikacją ADF. Najpopularniejszą z nich jest tzw. dieta 5 : 2. Składa się z dwóch dni postu i pięciu dni jedzenia, bez restrykcji w ciągu tygodnia [3]. Zalicza się ona do grupy ICR (ang. *intermittent calorie restriction*) [7].

TRE polega na jedzeniu tylko przez określoną ilość godzin w ciągu dnia i poszczeniu przez resztę godzin [1, 3, 4]. Najpopularniejszą odmianą tej metody jest dieta 16/8, w której można spożywać pokarmy w ciągu ośmiu godzin na dobę, a przez pozostałe 16 godzin obowiązuje całkowity post [3, 4, 9]. Podział godzinowy postu i jego braku może być modyfikowany. Jednakże zazwyczaj przestrzega się zasady poszczenia >14 godzin na dobę [7]. TRE zakłada taki sam schemat postępowania każdego dnia tygodnia [9].

Wśród postów religijnych najczęściej badanym i najbardziej zbliżonym do metod IF jest post muzułmanów w czasie ramadanu [10-12]. Spożywają oni posiłki tylko w nocy w czasie między zachodem a wschodem słońca, a w ciągu dnia poszczą. Picie wody czy nawet palenie papierosów jest zabronione w ciągu dnia. W zależności od położenia geograficznego osoby poszczącej post może trwać od 11 do 22 godzin [10]. Spośród wszystkich rodzajów IF post w czasie ramadanu jest najbardziej zbliżony do TRE.

W hinduizmie również można znaleźć przykłady postu. Związane z konkretnymi wydarzeniami lub będące częścią *danjiki* – rytuału łączącego post, medytację i ćwiczenia fizyczne. Taki rodzaj postu może trwać od kilku dni do ponad tygodnia. W czasie jego trwania nie można spożywać stałego pokarmu i pić wody, jedynie można okazjonalnie posilić się pokarmem płynnym [12].

Chrzescijanie również angażują się w różne formy postu. Wśród rzymskich katolików obowiązuje post ścisły w Wielki Piątek i Środę Popielcową [12]. W te dni wierzący mogą zjeść trzy posiłki niezawierające mięsa, z czego tylko jeden może być do syta.

Tabela 1. Główne rodzaje postu przerywanego

Rodzaj IF	Charakterystyka
ADF	post co drugi dzień, w czasie postu spożywanie $\leq 25\%$ zapotrzebowania energetycznego
TRE	post codziennie, zazwyczaj trwa >14 godzin na dobę
Posty religijne	ramadan (islam) – spożywanie posiłków tylko od zachodu do wschodu słońca, <i>danjiki</i> (hinduizm) – powstrzymanie się od pokarmów stałych i wody, połączone z medytacją i ćwiczeniami fizycznymi, Wielki Post (katolicyzm) – trzy posiłki bezmięsne w ciągu dnia

ADF – ang. *alternate day fasting*, TRE – ang. *time restricted eating*

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3, 7, 10, 12].

3. Post przerywany a cukrzyca

Cukrzyca typu 2 jest częstą chorobą metaboliczną [13, 14]. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, ang. *World Health Organization*) w 2014 roku na cukrzycę chorowało 8,5% dorosłych w wieku 18 lat i starszych. W 2019 roku cukrzyca była bezpośrednią przyczyną 1,5 mln zgonów, a 48% wszystkich zgonów z powodu cukrzycy miało miejsce przed 70. rokiem życia. Kolejne 460 tys. zgonów z powodu chorób nerek było spowodowanych cukrzycą, a podwyższony poziom glukozy we krwi jest przyczyną około 20% zgonów z przyczyn sercowo-naczyniowych [15].

Od 2000 roku Międzynarodowa Federacja Diabetologiczna (IDF, ang. *International Diabetes Federation*) ogłosiła jako zjawisko krajowe, regionalne i globalne występo-

wanie cukrzycy. W 2021 roku oszacowano, że 537 mln osób chorowało na cukrzycę (łącznie na typ 1 i 2), w Ameryce Północnej w 2021 na cukrzycę chorowało 51 mln osób, natomiast w Europie 61 mln osób [16]. Cukrzyca typu 2 jest związana z upośledzonym wydzielaniem insuliny przez komórki β trzustki, a także z występowaniem oporności tkanek na działanie insuliny (tzw. insulinooporność) [17]. Cukrzyca typu 2 stanowi około 90% wszystkich rodzajów cukrzycy. Tendencję wzrostową na przestrzeni lat można przypisać szybkiemu starzeniu się społeczeństw, wzrostowi urbanizacji, a także pojawiającej się częściej otyłości [18].

Cukrzyca jest zaburzeniem charakteryzującym się hiperglikemią, spowodowaną czynnikami obejmującymi: zaburzenia wydzielania insuliny, insulinooporność, zmniejszone wykorzystanie glukozy, nadmierne wytwarzanie glukozy w wątrobie i ogólnoustrojowy proces zapalny o niskim stopniu nasilenia. Cukrzyca jest odpowiedzialna za rozwój wielu długotrwałych powikłań. Na przykład jest główną przyczyną niewydolności nerek, retinopatii oraz neuropatii, a także przyczyną rozwinięcia się tzw. stopy cukrzycowej, która nieleczona może prowadzić do amputacji kończyny [19]. Badacze uważają, że wiele komórek, w tym komórki tłuszczowe u osób otyłych, wykazuje niewrażliwość na insulinę, co w konsekwencji prowadzi do insulinooporności [19-21].

Zapobieganie i leczenie otyłości wymagają globalnej strategii w celu kontrolowania eskalacji epidemii chorób przewlekłych spowodowanych otyłością, w tym cukrzycy. Pacjenci otyli są trzy, cztery razy bardziej narażeni na rozwój cukrzycy niż pacjenci bez otyłości [2]. Insulina odgrywa znaczącą rolę w homeostazie glukozy ze względu na swój wpływ na magazynowanie i wykorzystanie glukozy. Jednak działanie insuliny nie ogranicza się wyłącznie do homeostazy glukozy. Insulina odgrywa również rolę w stymulacji syntezy DNA, RNA, białek, hamowaniu degradacji białek oraz w stymulacji lipogenezy i hamowaniu lipolizy, a także wroście i różnicowaniu komórek [19]. Udowodniono, że utrata masy ciała jest skuteczną metodą zapobiegania oraz wspomagania leczenia cukrzycy typu 2 u osób z nadwagą lub otyłością, razem z innymi zmianami stylu życia, takimi jak ćwiczenia fizyczne oraz dieta, które odgrywają kluczową rolę w utracie masy ciała [22-25]. Post przerywany jako jeden z rodzajów diety stanowi narzędzie do regulacji rozwoju cukrzycy typu 2 [26].

3.1. Fizjologia postu w cukrzycy typu 2

Glukoza jest głównym źródłem energii dla organizmu w stanach niebędących na czczo. W ciągu pierwszych od 12 do 24 godzin postu organizm stara się utrzymać poziom glukozy we krwi poprzez rozkładanie zapasów glikogenu w wątrobie i mięśniach szkieletowych. Jest to stymulowane przez glukagon, endogenne hormon wydzielany przez komórki α wysp trzustkowych Langerhansa. Po upływie od 12 do 24 godzin zapasy glikogenu w organizmie często się wyczerpują. Następnie dochodzi do rozkładania lipidów w celu wytworzenia energii. Trójglicerydy (TG) rozkładane są przez lipazę (EC 3.1.1.3) na glicerol i kwasy tłuszczowe pod wpływem hormonów takich jak glukagon, adrenalina i kortyzol. Kwasy tłuszczowe są następnie transportowane do wątroby, gdzie ulegają β -oksydacji w mitochondriach, tworząc acetylokoenzym A (acetylo-CoA).

Acetylo-CoA jest następnie przekształcany w acetoocetan i β -hydroksymaślan. Ketogeneza jest silnie tłumiona przez insulinę. Natomiast niedobór insuliny może prowadzić do nadmiernego wytwarzania ketonów w organizmie, które wraz z podwyższonym

poziomem glukozy w osoczu stanowią kluczowe cechy cukrzycy i w konsekwencji prowadzą do rozwoju kwasicy ketonowej.

W badaniach, które wykazały korzystny wpływ postu na poziom glukozy we krwi, podkreślono znaczenie postu przerywanego jako czynnika wpływającego na redukcję masy ciała i zmniejszającego oddziaływanie metabolicznych czynników ryzyka [5, 27-29]. Dzieje się tak na skutek przemian metabolicznych zachodzących w stanie na czczo, od wykorzystania glukozy do kwasów tłuszczowych i ketonów – jako preferowane źródło energii dla organizmu. Organizm wykorzystuje ciała ketonowe i wolne kwasy tłuszczowe jako główne źródło energii, spalniając syntezę i magazynowanie lipidów [26].

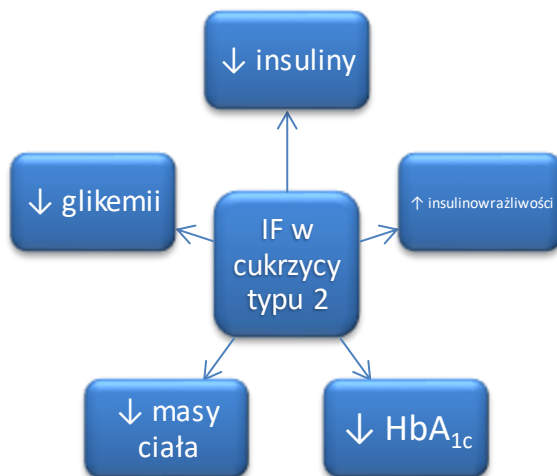
3.2. Post przerywany wspomagający leczenie cukrzycy

Post przerywany powoduje spadek stężenia insuliny ze względu na niższy poziom glikemii i wzrost insulinowrażliwości. Obniżone stężenie insuliny powoduje zmniejszenie wzrostu tkanki tłuszczowej, co pomaga w utracie wagi i jej kontroli [2, 21]. Istnieją solidne dowody na to, że leczenie otyłości może opóźnić wystąpienie progresji stanu przedcukrzycowego do cukrzycy typu 2. U pacjentów chorujących na cukrzycę z nadwagą i/lub otyłością niewielka utrata masy ciała poprawia kontrolę glikemii i wrażliwość na insulinę oraz zmniejsza zapotrzebowanie na leki obniżające poziom glukozy. Ograniczenie energii w diecie może znacznie zmniejszyć poziom hemoglobiny glikowanej (HbA_{1c}) i stężenie glukozy na czczo oraz sprzyja trwałej remisji cukrzycy przez co najmniej dwa lata (rys. 1) [26]. Badania przeprowadzone na osobach praktykujących post religijny wykazały zauważalną redukcję masy ciała, a także obniżony poziom cholesterolu LDL (ang. *low-density lipoprotein*, lipoproteina o niskiej gęstości) i TG po poście, obniżony poziom HbA_{1c} oraz obniżony poziom mediatorów prozapalnych, takich jak IL-6 (interleukina 6) i czynnik martwicy nowotworów TNF- α (ang. *tumor necrosis factor α*) [30-32].

Obermayer i wsp. [33] przeprowadzili randomizowane badanie, w którym grupa 46 osób z cukrzycą typu 2 została podzielona na grupę badaną 22 osób stosujących post przerywany i grupę kontrolną 24 osób stosującą rutynową dietę. Po 12 tygodniach w grupie badanej zaobserwowano spadek stężenia HbA_{1c} (o 7,3 mmol/mol \pm 12,0 mmol/mol) w porównaniu ze wzrostem HbA_{1c} w grupie kontrolnej (o 0,1 mmol/mol \pm 6,1 mmol/mol), spadek masy ciała w grupie badanej (o 4,77 kg \pm 4,99 kg), natomiast wzrost masy ciała w grupie kontrolnej (o 0,27 kg \pm 1,34 kg), a także spadek dawki przyjmowanej insuliny stosowanej w terapii cukrzycy typu 2 w grupie badanej (o 9 IU \pm 10 IU), w przeciwieństwie do wzrostu stosowanej dawki insuliny w grupie kontrolnej (o 4 IU \pm 10 IU).

Bhutani i wsp. [34] udowodnili wpływ postu na średnie wartości bazowe (ABV, ang. *average baseline values*), takie jak masa ciała, glikemia na czczo, insulinemia na czczo. W grupie badanej parametry wynosiły odpowiednio: masa ciała 94 kg, stężenie glukozy na czczo 98 mg/dl, stężenie insuliny na czczo 21,8 uIU/mL. Po 12 tygodniach trwania postu wystąpił spadek masy ciała o 3 kg, spadek stężenia glukozy na czczo o 3%, a także spadek stężenia insuliny na czczo o 7%.

Podobne wyniki uzyskali Corley i wsp. [35] w podobnie zaplanowanym badaniu. W grupie badanej, w której ABV badanych parametrów wynosiły: masa ciała 108,7 kg, BMI (ang. *body mass index*, wskaźnik masy ciała) 36,6 kg/m², HbA_{1c} 8,4%, wykazano, że po 12 tygodniach trwania badania wystąpił spadek masy ciała o 3,1 kg, spadek BMI o 0,5 kg/m², spadek HbA_{1c} o 0,6%.



Rysunek 1. Wpływ postu przerywanego na cukrzycę typu 2:
IF – post przerywany (ang. Intermittent Fasting), HbA1C – hemoglobina glikowana;
opracowanie własne na podstawie [2, 21, 26]

3.3. Ograniczenia stosowania postu przerywanego w cukrzycy typu 2

Rozważając zastosowanie postu u pacjentów chorych na cukrzycę, należy mieć na uwadze kilka kwestii. Po pierwsze, ważne jest, aby omówić potencjalne ryzyko związane z bezpieczeństwem postu. Pacjenci przyjmujący insulinę lub pochodne sulfonilomocznika powinni być ściśle monitorowani przez lekarza prowadzącego w celu zapobiegania epizodom hipoglikemii. Ponieważ badania wykazują zmniejszone zapotrzebowanie na insulinę u pacjentów stosujących protokoły postu przerywanego, stężenie glukozy we krwi i dostosowane dawki leku powinny także być ściśle kontrolowane przez lekarza [19].

Leki przeciwcukrzycowe, np. metformina, akarboza, tiazolidynediony (TZD), GLP-1 i inhibitory dipeptydylopeptydazy-4 (DPP-4) działają w sposób zależny od glukozy i generalnie charakteryzują się niskim ryzykiem hipoglikemii. Dlatego te leki zwykle nie wymagają modyfikacji dawki u osób stosujących post przerywany.

Niewiele jest wiadomo o możliwym ryzyku związanym z IF u osób z cukrzycą i innymi chorobami współistniejącymi, takimi jak przewlekłe choroby nerek, przewlekłe choroby wątroby i niewydolność serca [26]. Zadaniem lekarzy jest pomoc pacjentom w dokonaniu odpowiedniego dostosowania dawki przyjmowanych leków, zwłaszcza w dni postu. Lekarz powinien zaproponować, aby pacjenci codziennie kontrolowali poziom glukozy we krwi, a także prowadzili dzienniki wagi i wysyłali je regularnie do lekarza prowadzącego, aby móc odpowiednio wcześniej zareagować na przyjmowane dawki leku w czasie trwania postu. Dodatkowe obawy, chociaż jest to obarczone niewielkim ryzykiem, obejmują niedobory witamin i minerałów, a także niedobór białka. Dodatkowo pacjenci też powinni uzyskać poradę dotyczącą konieczności odpowiedniego nawodnienia w trakcie trwania postu, ponieważ będą musiały zostać uzupełnione płyny, które normalnie mogą być spożywane wraz z pożywieniem [19].

Wobec powyższych informacji należy stwierdzić, iż post przerywany może stanowić narzędzie do niefarmakologicznej kontroli, a także wspomagać leczenie cukrzycy typu 2 [19, 30]. Jednakże wymaga to dalszych, pogłębionych badań.

4. Post przerywany a otyłość i utrata masy ciała

4.1. Epidemiologia otyłości

Według najnowszych dostępnych danych WHO [36] otyłość w 2016 roku dotyczyła aż 13,1% dorosłej populacji świata. Odsetek osób powyżej 18. roku życia z BMI >30 kg/m² ciągle rośnie od lat 70. XX wieku. Natomiast wg Eurostatu [37] w 2022 roku otyłych było aż 18,6% dorosłych Polaków.

4.2. Etiologia otyłości i jej konsekwencje

WHO definiuje otyłość jako nadmierne lub nieprawidłowe nagromadzenie tkanki tłuszczowej mogące wpływać niekorzystnie na zdrowie człowieka [38].

Do rozwoju otyłości przyczynia się w znacznym stopniu zwiększona podaż energii w stosunku do zapotrzebowania organizmu, często łącząca się z brakiem aktywności fizycznej [39]. Nadmierna podaż energii skutkuje zwiększonym stężeniem glukozy i wolnych kwasów tłuszczowych we krwi, co prowadzi do powstawania stresu oksydacyjnego w hepatocytach, komórkach β trzustki, komórkach mięśni szkieletowych i adipocytach. To natomiast powoduje zmianę działania receptorów insulinowych i zmniejszenie poboru glukozy przez komórki. W konsekwencji w tkankach zwiększa się glikogenoliza i lipoliza. Nadmiar tłuszczu zaczyna odkładać się w wątrobie, mięśniach szkieletowych i mięśniu sercowym, co powoduje wzrost insulinooporności tych tkanek i progresję cukrzycy. Lipotoksyczność i stres oksydacyjny ograniczają funkcję wydzielniczą komórek β trzustki, co prowadzi do niedoboru insuliny i hiperglikemii [40].

Wiadomo też, że u osób otyłych utrzymuje się ciągły stan zapalny o niskim nasileniu, którego głównym źródłem jest żółta tkanka tłuszczowa [41]. Nieprzerwany stan zapalny również przyczynia się do rozwoju insulinooporności.

Otyłości bardzo często towarzyszy aterogenna dyslipidemia, która wyrażona jest w podwyższonych stężeniach trójglicerydów i cholesterolu LDL, a obniżonym stężeniu HDL (ang. *high-density lipoprotein*, lipoproteina o wysokiej gęstości) [42].

4.3. IF w zwalczaniu otyłości

Otyłość jest jednym z czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, dyslipidemii i cukrzycy typu 2 [39, 43]. U niektórych pacjentów stosunkowo łatwo można ją zredukować, nie wprowadzając leczenia farmakologicznego, a jedynie zmieniając styl życia.

Jednym z kluczowych elementów zwalczania otyłości jest odpowiednia dieta [43]. Post przerywany jest jedną z nowszych metod branych pod uwagę w redukcji masy ciała u osób z otyłością.

Post to czas ze znacznymi ograniczeniami kalorycznymi (ang. *fast*). W różnych formach postu przerywanego zazwyczaj post przeplata się z okresem, w którym można jeść bez restrykcji (ang. *feast*, ucztą) [39, 44]. Wiele źródeł podkreśla trudności związane z przestrzeganiem zasad codziennej restrykcji kalorycznej (DCR, ang. *daily calorie restriction*) [5, 43, 45]. Z tego powodu IF jest często uważany za łatwiejszą dla pacjentów długoterminową metodę redukcji masy ciała. Większość źródeł w tym zakresie skupia się na dwóch najpopularniejszych formach IF – ADF i TRE [5, 39, 45-48].

W wielu badaniach u osób z otyłością IF prowadzi do istotnej utraty masy ciała oraz korzystnych zmian w profilu lipidowym (rys. 2) [5, 39, 43, 44, 49, 50]. Santos i wsp. [51] opisali kilka mechanizmów, które mogą mieć wpływ na zmiany metaboliczne, a wynikają z działania postu. IF może powodować zwiększenie produkcji apolipopro-

teiny A, która jest prekursorem HDL, a co za tym idzie – zapoczątkować podwyższenie stężenia cholesterolu HDL. Jednak na spadek stężeń cholesterolu LDL i VLDL (ang. *very low-density lipoprotein*, lipoproteina o bardzo niskiej gęstości) wpływa zmniejszona produkcja apolipoproteiny B. W czasie postu oksydacja kwasów tłuszczowych w wątrobie jest zintensyfikowana, co wpływa na zmniejszenie stężeń krążących TG, cholesterolu frakcji VLDL i LDL. Zmniejszenie stężenia cholesterolu całkowitego może być powodowane zahamowaniem aktywności enzymów biorących udział w jego syntezie.

W czasie postu dochodzi również do wzrostu stężenia ketonów, a to daje sygnał do zmiany metabolicznej z przechowywania tłuszczu do jego utylizacji, co powoduje zmniejszenie stężenia cholesterolu LDL i zwiększenie stężenia cholesterolu HDL [52].

Wielu badaczy [43, 44, 49, 50, 53, 54] porównuje IF do klasycznego DCR w poszukiwaniu dowodów na wyższość jednej metody nad drugą. Arciero i wsp. [53] wykazali, że ADF w połączeniu z wysokobiałkowymi posiłkami lepiej oddziałuje na zmniejszenie masy ciała i całkowitej masy tkanki tłuszczowej niż DCR. W trakcie trwania tego badania pacjenci stosujący ADF wykazali zmniejszenie chęci na jedzenie.

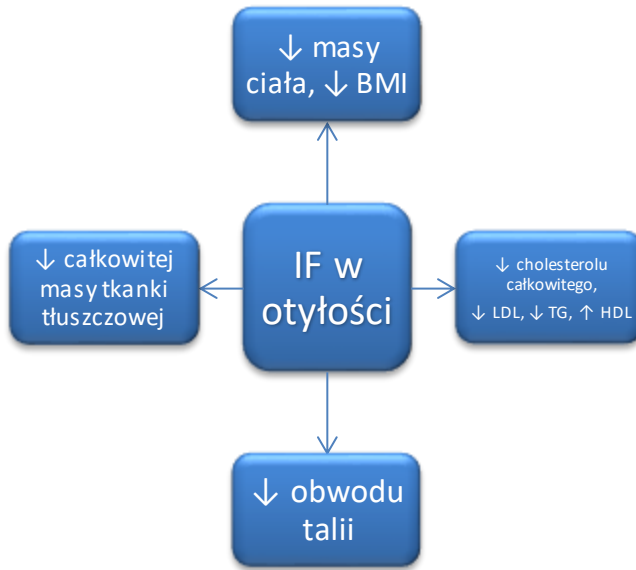
Natomiast w badaniu Bowen i wsp. [46] w porównaniu wysokobiałkowej diety DCR i wysokobiałkowej DCR + ADF nie odnotowano przewagi jednej metody nad drugą. Może to wskazywać na wyższość diety zawierającej dużo białka, a niekoniecznie na wyższość ADF nad DCR. Wniosek ten wskazuje też na konieczność zwrócenia uwagi na jakość diety, a nie tylko na kaloryczność czy czas, w którym posiłki są spożywane.

Trepanowski i wsp. [5] wykazali znaczącą różnicę w podwyższaniu stężenia cholesterolu HDL u osób poddanych ADF (+8,4 mg/dl) w porównaniu z osobami z grupy stosującej DCR (+2,2 mg/dl). Razavi i wsp. [47] osiągnęli lepsze efekty w redukcji masy ciała, całkowitej masy tkanki tłuszczowej, BMI oraz obwodu talii u pacjentów stosujących ADF w stosunku do pacjentów stosujących DCR.

Cho i wsp. [39] porównali skutki ADF i aktywności fizycznej. Grupa stosująca ADF uzyskała większy ubytek masy ciała ($-3,9 \text{ kg} \pm 0,7 \text{ kg}$) niż grupa tylko wykonująca ćwiczenia fizyczne ($-2,0 \text{ kg} \pm 0,6 \text{ kg}$). Jednocześnie grupa stosująca łącznie ADF i ćwiczenia nie wykazała znaczącej różnicy w utracie masy ciała ($-3,9 \text{ kg} \pm 0,6 \text{ kg}$) niż grupa stosująca sam ADF.

Niektórzy badacze porównują różne typy IF do siebie. W badaniu Chair i wsp. [45] wykazano większą skuteczność ADF w porównaniu z TRE w redukcji masy ciała, spadku BMI oraz zwiększeniu stężenia cholesterolu HDL u osób z nadwagą i otyłych. TRE natomiast wywołało lepsze efekty w obniżeniu stężenia TG niż ADF.

Mimo obiecujących wyników niektórych badań wiele wskazuje na brak wyższości IF nad DCR w obniżaniu masy ciała [5, 43, 44, 46, 49, 50, 54]. To samo dotyczy zmian w wynikach badań biochemicznych, takich jak cholesterol całkowity, HDL, LDL i TG [5, 44, 49, 50]. W badaniu przeprowadzonym na 100 pacjentach największy odsetek osób rezygnujących z udziału w badaniu dotyczył grupy poddawanej IF (38% grupy IF) [5]. Harvie i wsp. [50] odnotowali, że 15% osób z grupy badanej stosującej IF narzekało na towarzyszące uczucie głodu, przy czym ani jedna osoba z grupy DCR nie zgłaszała podobnych skutków diety. Również w grupie IF częściej zwracano uwagę na problem dopasowania życia codziennego do warunków, jakie stwarza ten rodzaj diety. Tym samym argument dotyczący większej łatwości IF względem innych diet wydaje się wątpliwy.



Rysunek 2. Wpływ postu przerywanego na otyłość: IF – post przerywany (ang. *intermittent fasting*), BMI – wskaźnik masy ciała (ang. *body mass index*), LDL – lipoproteina o niskiej gęstości (ang. *low-density lipoprotein*), HDL – lipoproteina o wysokiej gęstości (ang. *high-density lipoprotein*), TG – trójglicerydy; opracowanie własne na podstawie [5, 39, 43, 44, 47, 49, 50]

5. Post przerywany a choroby układu krążenia

Choroby układu krążenia (CVD, ang. *cardiovascular diseases*) są główną przyczyną zgonów na całym świecie, powodując śmierć około 17,9 mln osób rocznie [55, 56]. Choroby układu krążenia to grupa chorób serca i naczyń krwionośnych obejmująca chorobę niedokrwinną serca, chorobę naczyń mózgowych, reumatyczną chorobę serca i inne schorzenia. Ponad cztery na pięć zgonów z powodu CVD wynika z zawałów serca i udarów mózgu, a jedna trzecia tych zgonów następuje przedwcześnie, ponieważ u osób poniżej 70. roku życia [55].

Pomimo znacznego postępu w profilaktyce, diagnostyce i leczeniu obecnie choroby układu krążenia pozostają główną przyczyną zgonów zarówno w USA, jak i na całym świecie [56].

Modyfikowalne i niemodyfikowalne czynniki przyczyniają się do rozwoju chorób układu krążenia. Wiek, płeć lub predyspozycja genetyczna należą do niemodyfikowalnych czynników ryzyka [57]. Palenie tytoniu, otyłość, brak aktywności fizycznej, zaburzenia metabolizmu lipidów i/lub miażdżycy, nadciśnienie, cukrzyca oraz niewłaściwa dieta zaliczają się do modyfikowalnych czynników ryzyka chorób układu krążenia [56, 57]. Narażenie na zanieczyszczenia środowiska również odgrywa ważną rolę w rozwoju i ciężkości chorób sercowo-naczyniowych. Większość przypadków chorób sercowo-naczyniowych można przypisać modyfikowalnym czynnikom ryzyka i należy uznać, że można im zapobiec [56]. Współistnienie dwóch lub większej liczby czynników ryzyka zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby. Leczenie chorób układu krążenia obejmuje szkolenie pacjenta w kontekście znaczenia zmiany stylu życia z uwzględnieniem farmakoterapii i terapii inwazyjnej. Inne modyfikowalne czynniki chorób układu krążenia, które mogą być korygowane przez post przerywany, to m.in. otyłość i cu-

krzyca. Otyłość i nadwaga są jednymi z czynników najbardziej predysponujących do rozwoju chorób układu krążenia i innych zespołów metabolicznych, w tym cukrzycy [57]. Nadwaga i otyłość to stany, którym towarzyszy nadmierna ilość tkanki tłuszczowej. Stanowią one powszechny i rosnący problem zdrowotny na całym świecie. Nadmierna otyłość jest powiązana z insulinopornością, zaburzeniami lipidów we krwi i ogólnoustrojowym stanem zapalnym, które mogą zwiększać ryzyko rozwoju chorób sercowo-naczyniowych [58].

Jest kilka rodzajów diet, w tym post przerywany, które zmniejszają ryzyko sercowo-naczyniowe. Diety te polegają na ograniczeniu kalorii spożywanych w danym okresie. Ograniczenie ilości kalorii wiąże się z redukcją masy ciała, normalizacją ciśnienia krwi i wrażliwości na insulinę [52].

Jednak część badaczy uważa, że IF nie wydaje się zapewniać dodatkowych korzyści z DCR, sugerując, że jeśli osiągnięty zostanie deficyt energii netto, stanie się on głównym czynnikiem powodującym korzyści kardiometaboliczne. Dlatego bilans energetyczny musi być dopasowany i ściśle kontrolowany, aby osiągnąć korzyści dla układu sercowo-naczyniowego [59].

Wpływ postu przerywanego na otyłość i cukrzycę typu 2, jako czynników ryzyka rozwoju chorób sercowo-naczyniowych, został szczegółowo opisany we wcześniejszych rozdziałach. Natomiast warto opisać wpływ postu przerywanego na inne czynniki ryzyka, w tym nadciśnienie, dyslipidemię oraz czynniki prozapalne.

5.1. Post przerywany a nadciśnienie

Nadciśnienie jest powszechną chorobą sercowo-naczyniową. Szacuje się, że na nadciśnienie tętnicze choruje 1,28 mld dorosłych w wieku od 30 do 79 lat, a większość (dwie trzecie) mieszka w krajach o niskich i średnich dochodach. Mniej niż połowa dorosłych (42%) z nadciśnieniem tętniczym jest diagnozowana i leczona [60]. IF stanowi niefarmakologiczną metodę obniżania ciśnienia krwi [57].

Harvie i wsp. [50] wykazali, że po sześciu miesiącach stosowania postu przerywanego ciśnienie skurczowe, jak i rozkurczowe w grupie badanej 107 uczestników mających nadwagę lub otyłość uległo obniżeniu. Przed rozpoczęciem badania średnie ciśnienie skurczowe wynosiło 115,2 mm Hg, natomiast rozkurczowe 76,7 mm Hg, po sześciu miesiącach średnie ciśnienie skurczowe wynosiło 111,5 mm Hg, natomiast średnie ciśnienie rozkurczowe wynosiło 72,4 mm Hg.

Teng i wsp. [61] doszli do podobnych wniosków. W eksperymencie 56 uczestników podzielono na grupę badaną, liczącą 28 osób, stosującą post przerywany, i grupę kontrolną, liczącą również 28 osób, będących na rutynowej diecie. Ciśnienie skurczowe w grupie badanej na początku badania wynosiło średnio 142,1 mm Hg, w grupie kontrolnej 133,4 mm Hg, po 12 tygodniach trwania badania średnie ciśnienie skurczowe w grupie badanej wynosiło 135,6 mm Hg, natomiast w grupie kontrolnej: 136,5 mm Hg. Odnotowane ciśnienie rozkurczowe na początku badania w grupie badanej wynosiło 84,1 mm Hg, w grupie kontrolnej natomiast: 81,3 mm Hg, po 12 tygodniach ciśnienie rozkurczowe wynosiło odpowiednio w grupie badanej 81,9 mm Hg, natomiast w grupie kontrolnej 83,4 mm Hg.

5.2. Post przerywany a dyslipidemie

Dyslipidemie stanowią jeden z modyfikowalnych czynników ryzyka rozwoju chorób sercowo-naczyniowych. Podczas postu z komórek tłuszczowych w procesie lipolizy uwalniane są kwasy tłuszczowe: triacyloglicerole i diacyloglicerole. Następnie kwasy tłuszczowe transportowane są do komórek wątroby, gdzie ulegają przemianom w β -hydroksymaślan i acetoctan w procesie β -oksydacji i są dalej uwalniane do krwi, gdzie są wykorzystywane jako źródło energii dla komórek organizmu. Powyższe przemiany biochemiczne lipidów w połączeniu ze stosowaniem postu przerywanego skutkują utratą masy ciała i normalizacją parametrów lipidowych [57].

Keenan i wsp. [58] wykazali, że post przerywany znacząco obniżył poziom cholesterolu całkowitego i cholesterolu LDL w ciągu 12-tygodniowego postu w grupie badanej. Cholesterol HDL również uległ znacznemu obniżeniu, choć tylko u kobiet. Natomiast nie było znaczących różnic w stężeniu TG zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn.

Klempel i wsp. [62] w randomizowanym badaniu, w którym grupa 18 otyłych kobiet stosowała post przerywany, zauważyli spadek cholesterolu LDL o 25%, spadek stężenia TG o 14%, a także spadek stężenia cholesterolu całkowitego o 16% w stosunku do wartości wyjściowych. Natomiast nie zauważono statystycznie istotnych różnic w stężeniu cholesterolu HDL.

Varady i wsp. [27] wykazali natomiast w grupie 15 osób z nadwagą (BMI od 20 kg/m² do 29,9 kg/m²) podczas 12 tygodni trwania postu przerywanego spadek stężenia LDL oraz spadek stężenia TG, nie zauważono statystycznie istotnych różnic w stężeniu cholesterolu HDL, a także w stężeniu cholesterolu całkowitego w stosunku do wartości wyjściowych.

5.3. Post przerywany a markery stanu zapalnego

Miażdżyca jest główną przyczyną chorób naczyniowych na świecie [57]. Jest przewlekłą chorobą zapalną, podczas której tworzą się blaszki miażdżycowe w naczyniach tętniczych, co powoduje stwardnienie ścian i zwężenie tętnic. Część czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, w tym dla miażdżycy, może ulegać modyfikacji. Jedną z modyfikacji jest stosowanie diety, w tym IF [57, 63]. Zapalenie jest ważnym elementem rozwoju miażdżycy. Wzrost stężenia czynników w prozapalnych, takich jak homocysteina, IL-6 czy białko C-reaktywne (CRP, ang. *C-reactive protein*), przyczynia się do rozwoju blaszki miażdżycowej [63].

Adiponektyna jest kolagenopodobnym białkiem osocza, którego stężenie obniża się w miarę rozwoju i postępowania miażdżycy. Stosowanie postu przerywanego pobudza wydzielanie adiponektyny z adipocytów [64, 65].

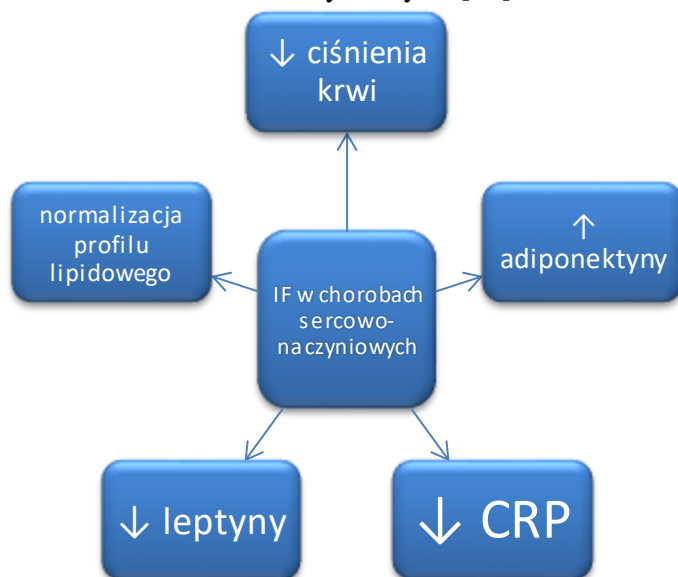
Ważnym hormonem wydzielanym przez adipocyty jest leptyna. Ma ona działanie aterogenne, jej stężenie u osób otyłych jest podwyższone i koreluje z BMI, stężeniem cholesterolu całkowitego, TG, ciśnieniem krwi oraz stężeniami markerów stanu zapalnego [65].

Varady i wsp. [27] wykazali w grupie 15 osób z nadwagą (BMI od 25 kg/m² do 29,9 kg/m²) podczas 12 tygodni trwania postu przerywanego spadek stężenia CRP, leptyny oraz wzrost stężenia adiponektyny w stosunku do wartości wyjściowych.

Hoddy i wsp. [66] w grupie badanej liczącej 59 otyłych osób (BMI od 30 kg/m² do 39,9 kg/m²) podczas 10 tygodni trwania postu wykazali spadek stężenia leptyny w stosunku do wartości wyjściowych.

Safavi i wsp. [67] podczas czterech tygodni trwania ramadanu w grupie 34 mężczyzn w wieku od 16 do 64 lat nie wykazali istotnych statystycznie zmian stężenia adiponektyny i TNF- α w stosunku do wartości wyjściowych.

Dokładne mechanizmy wpływu postu przerywanego na układ sercowo-naczyniowy pozostają nadal do wyjaśnienia, wydaje się jednak, że post przerywany pozytywnie wpływa na wiele czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, w tym na otyłość, nadciśnienie, dyslipidemię i cukrzycę. Główne zmiany zachodzące pod wpływem IF przedstawiono na rysunku 3. Co więcej, post przerywany wiąże się z poprawą wyników po zdarzeniach kardiologicznych. Wyniki te powinny zachęcić do przyszłych badań w celu optymalizacji potencjału postu przerywanego w zakresie poprawy codziennego funkcjonowania pacjentów ze schorzeniami sercowo-naczyniowymi [52].



Rysunek 3. Wpływ postu przerywanego na choroby sercowo-naczyniowe:

IF – post przerywany (ang. *intermittent fasting*), CRP – białko C-reaktywne (ang. *c-reactive protein*); opracowanie własne na podstawie [27, 50, 58, 64]

6. Podsumowanie

Post przerywany w ostatnich czasach zyskuje na popularności jako dieta wspomagająca leczenie, a także będąca niefarmakologiczną metodą kontroli chorób cywilizacyjnych, takich jak otyłość, cukrzyca typu 2, a także choroby sercowo-naczyniowe.

Istnieją różne rodzaje i schematy stosowania postu przerywanego, jak ADF, TRE, a także posty religijne.

Post przerywany powoduje spadek poziomu insuliny ze względu na niższy poziom glikemii i wzrost insulinowrażliwości. Obniżony poziom insuliny powoduje zmniejszenie wzrostu tkanki tłuszczowej, co pomaga w utracie masy ciała i jej kontroli. U pacjentów z cukrzycą z nadwagą lub otyłością niewielkie obniżenie masy ciała poprawia kontrolę glikemii i wrażliwość na insulinę oraz zmniejsza zapotrzebowanie na leki hipoglikemizujące. Ograniczenie ilości energii w diecie może znacznie zmniejszyć poziom HbA_{1c} i stężenie glukozy na czczo.

U osób otyłych IF prowadzi do istotnej utraty masy ciała oraz korzystnych zmian w profilu lipidowym, do zwiększenia produkcji apolipoproteiny A, która jest prekursorem HDL, a co za tym idzie – zwiększenia stężenia cholesterolu HDL. Jednakże na spadek stężeń cholesterolu LDL i VLDL wpływa zmniejszona produkcja apolipoproteiny B. W czasie postu oksydacja kwasów tłuszczowych w wątrobie jest zintensyfikowana, co wpływa na zmniejszenie stężeń krążących TG, cholesterolu frakcji VLDL i LDL. Obniżenie stężenia cholesterolu całkowitego może być powodowane zahamowaniem aktywności enzymów biorących udział w jego syntezie.

IF zmniejsza także ryzyko rozwoju chorób sercowo-naczyniowych, wpływając na modyfikowalne czynniki ich ryzyka. Badania wykazały, że post przerywany obniża wartość ciśnienia skurczowego i rozkurczowego, co może stanowić wspomagającą metodę przy kontroli nadciśnienia. Wykazano także korzystny wpływ na zmniejszenie stężenia czynników prozapalnych, takich jak IL-6 i CRP, które odgrywają znaczącą rolę w rozwoju miażdżycy i schorzeń sercowo-naczyniowych.

Post przerywany jako narzędzie wspomagające kontrolę wielu chorób stanowi obiecujący kierunek badań, jednak do rozwiązania i dalszej analizy pozostają kwestie wypracowania określonych schematów żywieniowych co do jego stosowania u pacjentów z daną jednostką chorobową, a także u takich pacjentów, u których występują choroby współistniejące.

Literatura

1. Liu S., Zeng M., Wan W., Huang M., Li X., Xie Z., Wang S., Cai Y., *The health-promoting effects and the mechanism of intermittent fasting*, Journal of Diabetes Research, 2023, 2023, s. 1-15.
2. Zang B., He L., Xue L., *Intermittent fasting: potential bridge of obesity and diabetes to health?*, Nutrients, 14(5), 2022, s. 981.
3. Nowosad K., Sujka M., *Effect of various types of intermittent fasting (IF) on weight loss and improvement of diabetic parameters in human*, Current Nutrition Reports, 10(2), 2021, s. 146-154.
4. Levy E., Chu T., *Intermittent fasting and its effects on athletic performance: a review*, Current Sports Medicine Reports, 18(7), 2019, s. 266-269.
5. Trepanowski J.F., Kroeger C.M., Barnosky A., Klempel M.C., Bhutani S., Hoddy K.K., Gabel K., Freels S., Rigdon J., Rood J., Ravussin E., Varady K.A., *Effect of alternate-day fasting on weight loss, weight maintenance, and cardioprotection among metabolically healthy obese adults: a randomized clinical trial*, JAMA Internal Medicine, 177(7), 2017, s. 930-938.
6. Fanti M., Mishra A., Longo V., Brandhorst S., *Time-restricted eating, intermittent fasting, and fasting-mimicking diets in weight loss*, Current Obesity Reports, 10(2), 2021, s. 70-80.
7. Naous E., Achkar A., Mitri J., *Intermittent fasting and its effects on weight, glycemia, lipids, and blood pressure: a narrative review*, Nutrients, 15(16), 2023, s. 3661.
8. Aragon A., Schoenfeld B., *Does timing matter? A narrative review of intermittent fasting variants and their effects on bodyweight and body composition*, Nutrients, 14(23), 2022, s. 5022.
9. Elsworth R., Monge A., Perry R., Hinton E.C., Flynn A.N., Whitmarsh A., Hamilton-Shield J.P., Lawrence N.S., Brunstrom J.M., *The effect of intermittent fasting on appetite: a systematic review and meta-analysis*, Nutrients, 15(11), 2023, s. 2604.
10. Patterson R.E., Sears D.D., *Metabolic effects of intermittent fasting*, Annual Review of Nutrition, 37, 2017, s. 371-393.

11. Hoddy K.K., Marlatt K.L., Çetinkaya H., Ravussin E., *Intermittent fasting and metabolic health: from religious fast to time-restricted feeding*, Obesity, 28(1), 2020, s. 29-37.
12. Maslov P.Z., Sabharwal B., Ahmadi A., Baliga R., Narula J., *Religious fasting and the vascular health*, Indian Heart Journal, 74(4), 2022, s. 270-274.
13. Roden M., Shulman G., *The integrative biology of type 2 diabetes*, Nature, 576(7785), 2019, s. 51-60.
14. Kudaj-Kurowska A., Turek I., Józefowska M., Przech E., Cypryk K., *Wyrównanie cukrzycy u chorych na cukrzycę typu 2 w świetle wytycznych Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego*, Diabetologia Kliniczna, 3(3), 2014, s. 92-99.
15. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes [data dostępu: 19.02.2024].
16. www.diabetesatlas.org [data dostępu: 19.02.2024].
17. Galicia-Garcia U., Benito-Vicente A., Jebari S., Larrea-Sebal A., Siddiqi H., Uribe K., Ostolaza H., Martín C., *Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus*, International Journal of Molecular Sciences, 21(17), 2020, s. 6275.
18. Saeedi P., Petersohn I., Salpea P., Malanda B., Karuranga S., Unwin N., Colagiuri S., Guariguata L., Motala A., Ogurtsova K., Shaw J., Bright D., Williams R., *Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition*, Diabetes Research and Clinical Practice, 157, 2019, s. 107843.
19. Albosta M., Bakke J., *Intermittent fasting: is there a role in the treatment of diabetes? A review of the literature and guide for primary care physicians*, Clinical Diabetes and Endocrinology, 7(1), 2021, s. 3.
20. Chobot A., Górowska-Kowolik K., Sokołowska M., Jarosz-Chobot P., *Obesity and diabetes – not only a simple link between two epidemics*, Diabetes/Metabolism Research and Reviews, 34(7), 2018, s. 3042.
21. Petersen M., Shulman G., *Mechanisms of insulin action and insulin resistance*, Physiological Reviews, 98(4), 2018, s. 2133-2223.
22. Cho Y., Hong N., Kim K., Cho S., Lee M., Lee Y., Lee Y., Kang E., Cha B., Lee B., *The effectiveness of intermittent fasting to reduce body mass index and glucose metabolism: a systematic review and meta-analysis*, Journal of Clinical Medicine, 8(10), 2019, s. 1645.
23. Barnosky A., Hoddy K., Unterman T., Varady K., *Intermittent fasting vs daily calorie restriction for type 2 diabetes prevention: a review of human findings*, Translational Research, 164(4), 2014, s. 302-311.
24. Wilding J., *The importance of weight management in type 2 diabetes mellitus*, International Journal of Clinical Practice, 68(6), 2014, s. 682-691.
25. Lau D., Teoh H., *Benefits of modest weight loss on the management of type 2 diabetes mellitus*, Canadian Journal of Diabetes, 37(2), 2013, s. 128-134.
26. Ojo T., Joshua O., Ogedegbe O., Oluwole O., Ademidun A., Jesuyajolu D., *Role of intermittent fasting in the management of prediabetes and type 2 diabetes mellitus*, Cureus, 14(9), 2022, s. 28800.
27. Varady K., Bhutani S., Klempel M., Kroeger C., Trepanowski J., Haus J., Hoddy K., Calvo Y., *Alternate day fasting for weight loss in normal weight and overweight subjects: a randomized controlled trial*, Nutrition Journal, 12(1), 2013, s. 46.
28. Moro T., Tinsley G., Bianco A., Marcolin G., Pacelli Q., Battaglia G., Palma A., Gentil P., Neri M., Paoli A., *Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males*, Journal of Translational Medicine, 14(1), 2016, s. 290.
29. Cienfuegos S., Gabel K., Kalam F., Ezpeleta M., Wiseman E., Pavlou V., Lin S., Oliveira M., Varady K., *Effects of 4- and 6-h time-restricted feeding on weight and cardiometabolic health: A randomized controlled trial in adults with obesity*, Cell Metabolism, 32(3), 2020, s. 366-378.

30. Saeed M., Ali M., Zehra T., Zaidi S., Tariq R., *Intermittent fasting: a user-friendly method for type 2 diabetes mellitus*, *Cureus*, 13(11), 2021, s. 19348.
31. Aksungar F., Topkaya A., Akyildiz M., *Interleukin-6, C-reactive protein and biochemical parameters during prolonged intermittent fasting*, *Annals of Nutrition and Metabolism*, 51(1), 2007, s. 88-95.
32. Faris M., Kacimi S., Al-Kurd R., Fararjeh M., Bustanji Y., Mohammad M., Salem M., *Intermittent fasting during Ramadan attenuates proinflammatory cytokines and immune cells in healthy subjects*, *Nutrition Research*, 32(12), 2012, s. 947-955.
33. Obermayer A., Tripolt N., Pferschy P., Kojzar H., Aziz F., Müller A., Schauer M., Oulhaj A., Aberer F., Sourij C., Habisch H., Madl T., Pieber T., Obermayer-Pietsch B., Stadlbauer V., Sourij H., *Efficacy and safety of intermittent fasting in people with insulin-treated type 2 diabetes (INTERFAST-2) – a randomized controlled trial*, *Diabetes Care*, 46(2), 2023, s. 463-468.
34. Bhutani S., Klempel M., Kroeger C., Trepanowski J., Varady K., *Alternate day fasting and endurance exercise combine to reduce body weight and favorably alter plasma lipids in obese humans*, *Obesity (Silver Spring)*, 21(7), 2013, s. 1370-1379.
35. Corley B., Carroll R., Hall R., Weatherall M., Parry-Strong A., Krebs J., *Intermittent fasting in type 2 diabetes mellitus and the risk of hypoglycaemia: a randomized controlled trial*, *Diabetic Medicine*, 35(5), 2018, s. 588-594.
36. World Health Organization, *World health statistics 2023. Monitoring health for the SDGs. Sustainable development goals*, Geneva 2023, s. 13-14.
37. https://ec.europa.eu/eurostat/data-browser/view/sdg_02_10/default/table?lang=enw [data dostępu: 9.02.2024].
38. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [data dostępu: 18.02.2024].
39. Cho A., Moon J., Kim S., An K., Oh M., Jeon J.Y., Jung D., Choi M.H., Lee J., *Effects of alternate day fasting and exercise on cholesterol metabolism in overweight or obese adults: A pilot randomized controlled trial*, *Metabolism. Clinical and Experimental*, 93, 2019, s. 52-60.
40. Vitale R., Kim Y., *The effects of intermittent fasting on glycemic control and body composition in adults with obesity and type 2 diabetes: a systematic review*, *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 18(10), 2020, s. 450-461.
41. Mulas A., Cienfuegos S., Ezpeleta M., Lin S., Pavlou V., Varady K.A., *Effect of intermittent fasting on circulating inflammatory markers in obesity: A review of human trials*, *Frontiers in Nutrition*, 10, 2023, s. 1146924.
42. Vekic J., Stefanovic A., Zeljkovic A., *Obesity and dyslipidemia: A review of current evidence*, *Current Obesity Reports*, 12(3), 2023, s. 207-222.
43. Steger F.L., Donnelly J.E., Hull H.R., Li X., Hu J., Sullivan D.K., *Intermittent and continuous energy restriction result in similar weight loss, weight loss maintenance, and body composition changes in a 6 month randomized pilot study*, *Clinical Obesity*, 11(2), 2021, e12430.
44. Carter S., Clifton P.M., Keogh J.B., *Effect of intermittent compared with continuous energy restricted diet on glycemic control in patients with type 2 diabetes*, *JAMA Network Open*, 1(3), 2018, e180756.
45. Chair S.Y., Cai H., Cao X., Qin Y., Cheng H.Y., Ng M.T., *Intermittent fasting in weight loss and cardiometabolic risk reduction: a randomized controlled trial*, *The Journal of Nursing Research*, 30(1), 2022, s. 185.
46. Bowen J., Brindal E., James-Martin G., Noakes M., *Randomized trial of a high protein, partial meal replacement program with or without alternate day fasting: Similar effects on weight loss, retention status, nutritional, metabolic, and behavioral outcomes*, *Nutrients*, 10(9), 2018, s. 1145.

47. Razavi R., Parvaresh A., Abbasi B., Yaghoobloo K., Hassanzadeh A., Mohammadifard N., Clark C.C.T., Sa'favi S.M., *The alternate-day fasting diet is a more effective approach than a calorie restriction diet on weight loss and hs-CRP levels*, International Journal for Vitamin and Nutrition Research, 91(3-4), 2021, s. 242-250.
48. Zhu S., Surampudi P., Rosharavan B., Chondronikola M., *Intermittent fasting as a nutrition approach against obesity and metabolic disease*, Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 23(6), 2020, s. 387-394.
49. Schübel R., Nattenmüller J., Sookthai D., Nonnenmacher T., Graf M.E., Riedl L., Schlett C.L., von Stackelberg O., Johnson T., Nabers D., Kirsten R., Kratz M., Kauczor H.U., Ulrich C.M., Kaaks R., Kühn T., *Effects of intermittent and continuous calorie restriction on body weight and metabolism over 50 wk: a randomized controlled trial*, The American Journal of Clinical Nutrition, 108(5), 2018, s. 933-945.
50. Harvie M.N., Pegington M., Mattson M.P., Frystyk J., Dillon B., Evans G., Cuzick J., Jebb S.A., Martin B., Cutler R.G., Son T.G., Maudsley S., Carlson O.D., Egan J.M., Flyvbjerg A., Howell A., *The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomised trial in young overweight women*, International Journal of Obesity, 35(5), 2011, s. 714-727.
51. Santos H.O., Macedo R.C.O., *Impact of intermittent fasting on the lipid profile: Assessment associated with diet and weight loss*, Clinical Nutrition ESPEN, 24, 2018, s. 14-21.
52. Dong T.A., Sandesara P.B., Dhindsa D.S., Mehta A., Arneson L.C., Dollar A.L., Taub P.R., Sperling L.S., *Intermittent fasting: a heart healthy dietary pattern?*, The American Journal of Medicine, 133(8), 2020, s. 901-907.
53. Arciero P.J., Poe M., Mohr A.E., Ives S.J., Arciero A., Sweazea K.L., Gumprich E., Arciero K.M., *Intermittent fasting and protein pacing are superior to caloric restriction for weight and visceral fat loss*, Obesity (Silver Spring), 31(1), 2023, s. 139-149.
54. Antoni R., Johnston K.L., Collins A.L., Robertson M.D., *Intermittent v. continuous energy restriction: differential effects on postprandial glucose and lipid metabolism following matched weight loss in overweight/obese participants*, British Journal of Nutrition, 119(5), 2018, s. 507-516.
55. www.who.int.health-topics/cardiovascular-diseases [data dostępu: 4.03.2024].
56. Cosselman K., Navas-Acien A., Kaufman J., *Environmental factors in cardiovascular disease*, Nature Reviews Cardiology, 12(11), 2015, s. 627-642.
57. Malinowski B., Zalewska K., Węsierska A., Sokołowska M., Socha M., Liczner G., Pawlak-Osińska K., Wiciński M., *Intermittent fasting in cardiovascular disorders – an overview*, Nutrients, 11(3), 2019, s. 673.
58. Keenan S., Cooke M., Chen W., Wu Sam., Belski R., *The effects of intermittent fasting and continuous energy restriction with exercise on cardiometabolic biomarkers, dietary compliance, and perceived hunger and mood: secondary outcomes of a randomised, controlled trial*, Nutrients, 14(15), 2022, s. 3071.
59. Dote-Montero M., Sanchez-Delgado G., Ravussin E., *Effects of intermittent fasting on cardiometabolic health: An energy metabolism perspective*, Nutrients, 14(3), 2022, s. 489.
60. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension [data dostępu: 4.03.2024].
61. Teng N., Shahar S., Rajab N., Manaf Z., Johari M., Ngah W., *Improvement of metabolic parameters in healthy older adult men following a fasting calorie restriction intervention*, The Aging Male, 16(4), 2013, s. 177-183.
62. Klempel M., Kroeger C., Varady K., *Alternate day fasting increases LDL particle size independently of dietary fat content in obese humans*, European Journal of Clinical Nutrition, 67(7), 2013, s. 783-785.
63. Libby P., *The changing landscape of atherosclerosis*, Nature, 592(7855), 2021, s. 524-533.
64. Kawano J., Arora R., *The role of adiponectin in obesity, diabetes, and cardiovascular disease*, Journal of the Cardiometabolic Syndrome, 4(1), 2009, s. 44-49.

65. Bhutani S., Klempel M., Berger R., Varady K., *Improvements in coronary heart disease risk indicators by alternate-day fasting involve adipose tissue modulations*, Obesity (Silver Spring), 18(11), 2010, s. 2152-2159.
66. Hoddy K., Gibbons C., Kroeger C., Trepanowski J., Barnosky A., Bhutani S., Gabel K., Finlayson G., Varady K., *Changes in hunger and fullness in relation to gut peptides before and after 8 weeks of alternate day fasting*, Clinical Nutrition, 35(6), 2016, s. 1380-1385.
67. Safavi E., Rahbar A., *Effect of intermittent fasting during Ramadan on visfatin, adiponectin and tumor necrotizing factor-alpha in healthy muslim individuals*, Journal of Nutrition Fasting and Health, 5(2), 2017, s. 50-55.

Post przerywany i potencjalne korzyści zdrowotne wynikające z jego zastosowania

Streszczenie

Post przerywany, jako zyskująca na popularności dieta, jest przez wielu autorów porównywany do klasycznej codziennej restrykcji kalorycznej. Wielu z nich uważa, że IF jest metodą łatwiejszą oraz przynoszącą lepsze skutki niż DCR.

Poniższa praca ma na celu przedstawienie i opisanie rodzajów postu przerywanego oraz jego zastosowania w leczeniu chorób i ich zapobieganiu. W poszczególnych rozdziałach pracy opisano wpływ postu przerywanego na wspomaganie leczenia cukrzycy typu 2, otyłości i chorób układu krążenia.

W cukrzycy typu 2 post przerywany powoduje spadek glikemii, stężenia insuliny i wzrost insulinowrażliwości, skutkując zmniejszoną potrzebą stosowania leków hipoglikemizujących. Obniża też stężenie HbA_{1c}. W otyłości IF wpływa na zmniejszenie masy ciała, BMI, stężen cholesterolu całkowitego, LDL i TG, a zwiększenie stężenia HDL. Badacze osiągają jednak rozbieżne wnioski co do wyższości IF nad DCR w poprawie tych parametrów. Wpływ IF na choroby sercowo-naczyniowe bazuje na obniżeniu ciśnienia tętniczego krwi, stężenia cholesterolu całkowitego, LDL i TG, wzroście stężenia HDL, a także na obniżeniu stężeń markerów stanu zapalnego i leptyny.

Według niektórych autorów IF przynosi wiele pozytywnych rezultatów, często przewyższających te płynące ze stosowania DCR. Według innych nie przynosi znaczących skutków lub nie jest lepszą metodą niż klasyczny deficyt kaloryczny. Należy więc kontynuować badania na dużych grupach badawczych w celu potwierdzenia pozytywnego wpływu IF na zdrowie pacjentów.

Słowa kluczowe: post przerywany, cukrzyca typu 2, otyłość, choroby sercowo-naczyniowe

Intermittent fasting and its potential health benefits

Abstract

Intermittent fasting, as a popularity gaining diet, is compared by many authors to classic daily calorie restriction. Many of them believe that IF is an easier and better method than DCR.

The following review aims to present and describe the types of intermittent fasting and its use in the treatment and prevention of diseases. Individual chapters of the review describe the impact of intermittent fasting on supporting the treatment of type 2 diabetes, obesity and cardiovascular diseases.

In type 2 diabetes, intermittent fasting causes a decrease in glycemia, insulin concentration and an increase in insulin sensitivity, resulting in a reduced need for the use of hypoglycemic drugs. It also reduces HbA_{1c} levels. In obesity, IF reduces body weight, BMI, total cholesterol, LDL and TG levels, and increases HDL levels. However, researchers reach divergent conclusions regarding the superiority of IF over DCR in improving these parameters. The effect of IF on cardiovascular diseases is based on a reduction of blood pressure, total cholesterol, LDL and TG levels, an increase in HDL levels, as well as a reduction in the levels of inflammatory markers and leptin.

According to some authors, IF brings many positive results, often exceeding those resulting from the use of DCR. According to others, it does not bring significant results or is not a better method than the classic caloric deficit. Therefore, research on large research groups should be continued to confirm the positive impact of IF on patients' health.

Keywords: intermittent fasting, type 2 diabetes, obesity, cardiovascular diseases

Wpływ aktywności fizycznej na budowę i funkcje mięśni szkieletowych

1. Wprowadzenie

W organizmie ludzkim mięśnie stanowią około 40 % masy ciała (od 30% do 50%). Spełniają one bardzo zróżnicowane role i różnią się budową w zależności od pełnionych funkcji.

Ze względu na budowę wyróżnia się zwykle tkankę mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną szkieletową oraz poprzecznie prążkowany mięsień serca. Włókna tkanki budującej mięsień sercowy różnią się budową od włókien mięśni szkieletowych.

Tkanka mięśniowa gładka występuje w ścianach naczyń krwionośnych, w ścianie przewodu pokarmowego i innych narządów wewnętrznych, a także w skórze.

Mięśnie zawierają około cztery razy więcej glikogenu niż wątroba, co związane jest z ich wagą. Nie jest on bezpośrednio dostępny jako źródło glukozy, ale w czasie wysiłku jest metabolizowany do mleczanu, który trafia do wątroby, gdzie przechodząc do krwi staje się źródłem glukozy. Glukoza metabolizowana jest w procesie glikolizy. W warunkach tlenowych produktem końcowym glikolizy jest pirogronian, a w warunkach beztlenowych jest to mleczan. Beztlenowa glikoliza pozwala mięśniom działać również w czasie niedoboru tlenu. W spoczynku mięśnie jako źródło energii wykorzystują głównie energię pochodzącą z utleniania kwasów tłuszczowych.

W czasie głodówki w mięśniach dochodzi do degradacji aminokwasów, co pozwala na utrzymanie homeostazy glukozy [1].

2. Metabolizm

Ostatnio przedstawione zostało obszerne omówienie roli mięśni szkieletowych w procesach metabolicznych [2]. Autorzy przedstawili wyniki badań nad mechanizmami adaptacyjnymi mięśni szkieletowych do ćwiczeń.

W celu utrzymania homeostazy ATP (adenozyno-5'-trifosforan) w mięśniach zachodzi bardzo dużo procesów metabolicznych, takich jak: glikoliza, cykl pentozofosforanowy, szlak biosyntezy heksozaminy, cykl kwasu cytrynowego i fosforylacja oksydacyjna [3].

Na przebieg procesów metabolicznych w tkance mięśniowej wpływ ma wiele czynników, wśród nich czynniki genetyczne, stężenie substratów oraz regulacja hormonalna. Jednym z najważniejszych hormonów jest insulina. Szczególnie wrażliwe na działanie insuliny są włókna czerwone, mają bowiem większą niż włókna białe liczbę receptorów insulinowych oraz transporterów glukozy.

Podczas intensywnych ćwiczeń zapotrzebowanie mięśni na glukozę wzrasta, a pokrycie tego wzrostu zabezpieczone jest przez wątrobę. Procesy hormonalne, w tym zmniejszenie sekrecji insuliny i wzrost sekrecji glukagonu oraz katecholamin, odgrywają dużą rolę w utrzymaniu homeostazy glukozy w czasie aktywności fizycznej mięśni [1].

¹ lauralosko.gte@gmail.com, Fizjosport Michał Szlęzak, <https://fizjosport.pl/>.

² Fizjosport Michał Szlęzak, <https://fizjosport.pl/>.

³ Fizjosport Michał Szlęzak, <https://fizjosport.pl/>.

⁴ Studenckie Koło Naukowe im. Zbigniewa Religi przy Katedrze Biofizyki ŚUM, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze.

Wiele badań wskazuje, że różne rodzaje aktywności fizycznej mają różny wpływ na syntezę białek mięśniowych i mitochondrialnych. Choć niektóre hipotezy sugerowały antagonizm między różnymi rodzajami ćwiczeń, wyniki podają, że kombinacja ćwiczeń oporowych i aerobowych może prowadzić do równoważnej stymulacji syntezy białek mięśniowych i mitochondrialnych u prowadzących siedzący tryb życia mężczyzn w średnim wieku.

Wpływ treningu na syntezę białek: w przeprowadzonym badaniu uczestnicy nie byli regularnie zaangażowani w ćwiczenia fizyczne przed badaniem, co może wpłynąć na syntezę białek po aktywności fizycznej. Mimo to wszystkie rodzaje ćwiczeń, tj. oporowe (RE), aerobowe (AE) i kombinowane (CE), prowadziły do podobnych stymulacji syntezy białek mitochondrialnych [4].

Wzrost ekspresji genów mitochondrialnych: zarówno ćwiczenia aerobowe, jak i kombinowane wywołały wzrost ekspresji genów związanych z biogenezą mitochondrialną, takich jak PGC1 α . To sugeruje, że te formy aktywności fizycznej mogą przyczynić się do poprawy funkcji mitochondrialnej [4, 5].

Skuteczność treningu oporowego: trening oporowy wydaje się być skuteczny w stymulacji syntezy białek mięśniowych, ale niekoniecznie mitochondrialnych. Jednak połączenie treningu oporowego z aerobowym może prowadzić do synergistycznego efektu [4, 6, 7].

Wzrost szybkości syntezy białek mitochondrialnych i miofibrylarnych po ćwiczeniach równoległych nastąpił pomimo ukończenia zaledwie 50% wykonanego obciążenia w każdym z odrębnych ćwiczeń aerobowych i oporowych [4, 5, 8].

Także inni autorzy poświęcili ostatnio wiele uwagi wpływowi aktywności fizycznej na procesy metaboliczne w mięśniach szkieletowych [9, 10].

3. Budowa mięśnia

Poprzecznie prążkowane mięśnie szkieletowe wypełnione są włóknami kurczliwymi nazwanymi miofibrilami [1].

Włókna mięśniowe dzielą się na:

- włókna typu I (czerwone włókna mięśniowe o wolnym skurczu) – włókna te są wytrzymałe i mają wysoką tolerancję na długotrwały wysiłek fizyczny [1]. Charakteryzują się wysokim poziomem mitochondriów, co pozwala na sprzyjające wykorzystanie metabolizmów tlenowych podczas aktywności. Typ I jest związany przede wszystkim z długotrwałym wysiłkiem wytrzymałościowym, ponieważ będzie stosunkowo odporny na zmęczenie [11].
- włókna typu IIa (czerwone włókna o szybkim skurczu) – włókna te również są przystosowane do wytrzymywania długotrwałego wysiłku fizycznego, natomiast są bardziej zróżnicowane metabolicznie niż typ I [1, 3]. Posiadają zdolność do szybkiego skurczu dzięki cechom specyficznym dla włókien typu I, jak i IIx. Włókna te znajdują się w mięśniach wykonujących pracę aerobową i anaerobową [11].
- włókna typu IIx (białe włókna o szybkim skurczu) – włókna te swoją specyficzność zawdzięczają możliwości generowania największej siły wraz z szybkim skurczem, jednak skutkuje to również słabą wytrzymałością. Charakteryzują się niską zawartością mitochondriów i pobierają energię głównie z procesów glikolitycznych [3]. Typ IIx jest związany przede wszystkim z bardzo szybkimi, wymagającymi dużej siły ruchami [11].

Skład typów włókien mięśniowych koreluje z uprawianą dyscypliną sportową i wpływa na osiągnięcia sportowe. Większa ilość włókien typu I występuje u sportowców wytrzymałościowych takich jak biegacze długodystansowi i rowerzyści, a większa ilość włókien typu II występuje u sportowców siłowych takich jak ciężarowcy, a także u osób uprawiających dyscypliny o większej prędkości i krótszym czasie trwania, jak sprinterzy [11-13].

Rodzaje typów włókien mięśniowych mogą ulec zmianie w zależności od aktywności fizycznej, jakiej są poddawane. Aby zaszła zmiana, potrzebna jest aktywacja szlaków sygnalizacyjnych wewnątrzkomórkowych, takich jak AMPK (ang. *AMP-activated protein kinase*, kinaza białkowa aktywowana przez AMP), które odgrywają rolę w mediacji zmiany typów włókien.

W treningu siłowym z dużym obciążeniem i w wolniejszym tempie dochodzi do zmniejszenia ilości włókien typu IIx/IIa na rzecz włókien typu IIa. Trening ten wykazuje nieznaczną zmianę włókien typu I. W przypadku treningu siłowego w szybszym tempie oraz sprintów czy plyometrii obserwuje się mniejszą utratę włókien typu IIx oraz hybrydowych IIx/IIa, natomiast udział włókien typu I znacząco maleje, a zwiększa się udział włókien typu IIa. Każda osoba ma indywidualne predyspozycje do odpowiedzi na dany trening, jest to uwarunkowane genetycznie, badania pokazują również, że bardziej zaawansowana jednostka może doświadczyć znacznie mniejszych zmian w typach włókien mięśniowych niż osoba początkująca [11].

4. Rodzaje ćwiczeń

W ustalaniu planów aktywności dla pacjentów ważne jest określenie typu tych aktywności i dostosowanie ich do potrzeb oraz możliwości takich aktywności ze strony pacjenta.

Wśród zalecanej aktywności fizycznej wymieniane są różne jej typy [14, 15].

Ćwiczenia oporowe oraz aerobowe zwiększają zapotrzebowanie metaboliczne organizmu, a to skutkuje zwiększeniem mitochondriów w tkankach mięśni szkieletowych i ich zdolność oksydacyjną. Ale jest również otyłość wraz ze zmniejszoną aktywnością fizyczną obniżającą zdolność oksydacyjną, co jest związane z zespołem metabolicznym oraz zmniejszoną wrażliwością na insulinę. W przypadku cukrzyków, jak i osób otyłych poddanych treningowi wydolnościowemu stwierdzono poprawę wrażliwości na insulinę. Natomiast u osób zdrowych nie ma aż tak dużej poprawy.

Mięśnie szkieletowe mają dużą zmienność w ilości wydatku energetycznego. Ze stanu spoczynkowego do aktywnego wydatek energetyczny może zmienić się 100-krotnie. Mimo tych dużych zmian stężenie ATP pozostaje niemal bez zmian, jest to spowodowane przez zaawansowane pętle sygnalizacyjne oraz sprzężenie zwrotne [3].

Zwykle łączone są różne typy aktywności. I tak np. ćwiczenia izotoniczne i izometryczne to dwie, wzajemnie uzupełniające się formy treningów, które mogą przyczyniać się do zwiększenia lub utrzymania siły mięśniowej, a także mogą zapobiegać zanikowi mięśni w przypadku unieruchomienia.

Ćwiczenia izotoniczne polegają na rytmicznym wydłużaniu i kurczeniu mięśni, które są cały czas napięte. Służą zwiększeniu siły i masy mięśni, a także zwiększają ich wytrzymałość. Ćwiczenia te mogą poprawiać wytrzymałość mięśni, a także zwiększać dopływ krwi, jak również przyczyniać się do zwiększenia siły i masy mięśniowej. Zalecane są w niektórych grupach sportów w celu zwiększania siły i masy mięśniowej. Mogą także

być przydatne u osób po urazach dla poprawy siły mięśni oraz stawów uszkodzonych w wyniku urazu.

Ćwiczenia izometryczne są często proponowane w placówkach rehabilitacyjnych, bowiem pomagają zapobiegać zanikowi mięśni, nie niosąc jednocześnie dużego ryzyka kontuzji, podobnie jak ćwiczenia izokinetyczne, które są często stosowane w rehabilitacji i fizjoterapii. W tym typie ćwiczeń w ciągu całego ćwiczenia utrzymuje się stałe napięcie mięśni, co w sposób kontrolowany poprawia siłę, wytrzymałość i elastyczność mięśni.

Ostatnio ukazało się doniesienie, w którym autorzy zwracają uwagę na znaczenie zmian tempa ruchu i wpływu tempa ruchu na rozwój hipertrofii i siły wraz z dogłębną analizą zmian czasu trwania poszczególnych faz ruchu w treningu oporowym. Opierając się na danych z piśmiennictwa, autorzy przedstawili wpływ tempa ruchu na rozwój hipertrofii i siły wraz z dogłębną analizą zmian czasu trwania poszczególnych faz ruchu. Wskazali także zalecenia dotyczące tempa ruchu, jak też rzeczywiste rozwiązania treningowe dla trenerów siłowych i kondycyjnych oraz sportowców – w zależności od celów. Dla hipertrofii mięśniowej najkorzystniejsza jest kombinacja szybkich ruchów koncentrycznych z wolnymi ruchami ekscentrycznymi. Szybka praca koncentryczna wpływa na adaptację nerwową i wzrost siły, ale napięcie ekscentryczne pomaga w uzyskaniu hipertrofii. Dla rozwoju siły mięśniowej wyliczono od 2 s do 5 s czas trwania napięcia dla jednego powtórzenia oraz zaleca się od jednego do pięciu powtórzeń, co daje od 2 s do 20 s czasu trwania napięcia na serię. Optymalny czas trwania napięcia w serii dla osiągnięcia hipertrofii mieści się w przedziale od 20 s do 70 s [16].

Niedawno ukazała się również praca omawiająca wpływ treningu oporowego (RT, ang. *resistance training*) na przerost i przebudowę tkanki mięśniowej mięśni szkieletowych. Zarówno trening do chwilowego osłabienia mięśniowego, jak i trening bez momentu chwilowego osłabienia mają wpływ na zwiększenie hipertrofii mięśniowej. Gdy podnieszone są niższe obciążenia (w porównaniu z wyższymi), korzystniejsze efekty prezentowane są w treningu do chwilowego osłabienia mięśniowego [17].

Ćwiczenia plyometryczne wpływają na funkcje mięśni szkieletowych poprzez wywołanie adaptacji neuromuskularnych. Efektem treningu plyometrycznego jest stymulacja odruchu na rozciąganie, który jest inicjowany podczas fazy obciążenia ekscentrycznego. Odruch na rozciąganie może zwiększyć wykorzystanie jednostek motorycznych podczas następującej po nim fazy skurczu koncentrycznego, co przekłada się na zwiększenie wytworzonej siły. Poza tym elementy tkanki łącznej mięśni przechowują energię elastyczną, która może generować dodatkową siłę, jeśli mięsień odpowiednio szybko przejdzie do fazy skurczu koncentrycznego. Ćwiczenia te są zalecane w celu zmniejszenia ryzyka urazów u sportowców [18].

Ten typ ćwiczeń zalecany jest także przez innych autorów [19, 20]. Konieczne jest jednak prowadzenie dalszych badań dotyczących tego tematu.

5. Wnioski

Przedstawione dane potwierdzają ważność aktywności fizycznej dla budowy, metabolizmu i funkcji mięśni szkieletowych. Wskazane jest różnicowanie typów aktywności zależnie od kondycji pacjenta, a także założonych celów. Cele te różnią się bowiem zasadniczo zależnie od tego, czy dotyczą zdrowej, aktywnej fizycznie osoby, czy też np. pacjenta chorego wymagającego rehabilitacji [6, 7].

Literatura

1. Otto-Buczowska E., Dworzecki T., *The role of skeletal muscle in the regulation of glucose homeostasis*, Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism, 9(2), 2003, s. 93-97.
2. Smith J.A.B., Murach K.A., Dyar K.A., Zierath J.R., *Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle*, Nature Reviews Molecular Cell Biology, 24(9), 2023, s. 607-632.
3. Zumbaugh M.D., Johnson S.E., Shi T.H., Gerrard D.E., *Molecular and biochemical regulation of skeletal muscle metabolism*, Journal of Animal Science, 100(8), 2022.
4. Donges C.E., Burd N.A., Duffield R., Smith G.C., West D.W.D., Short M.J., Mackenzie R., Plank L.D., Shepherd P.R., Phillips S.M., Edge J.A., *Concurrent resistance and aerobic exercise stimulates both myofibrillar and mitochondrial protein synthesis in sedentary middle-aged men*, Journal of Applied Physiology, 112(12), 2012, s. 1992-2001.
5. Burd N.A., Andrews R.J., West D.W.D., Little J.P., Cochran A.J.R., Hector A.J., Cashaback J.G.A., Gibala M.J., Potvin J.R., Baker S.K., *Muscle time under tension during resistance exercise stimulates differential muscle protein sub-fractional synthetic responses in men*, The Journal of Physiology, 590(Pt 2), 2012, s. 351-362.
6. Bickel C.S., Slade J., Mahoney E., Haddad F., Dudley G.A., Adams G.R., *Time course of molecular responses of human skeletal muscle to acute bouts of resistance exercise*, Journal of Applied Physiology, 98(2), 2005, s. 482-488.
7. Yang Y., Creer A., Jemiolo B., Trappe S., *Time course of myogenic and metabolic gene expression in response to acute exercise in human skeletal muscle*, Journal of Applied Physiology, 98(5), 2005, s. 1745-1752.
8. Wilkinson S.B., Phillips S.M., Atherton P.J., Patel R., Yarasheski K.E., Tarnopolsky M.A., Rennie M.J., *Differential effects of resistance and endurance exercise in the fed state on signalling molecule phosphorylation and protein synthesis in human muscle*, The Journal of Physiology, 586(15), 2008, s. 3701-3717.
9. Egan B., Sharples A.P., *Molecular responses to acute exercise and their relevance for adaptations in skeletal muscle to exercise training*, Physiological Reviews, 103(3), 2023, s. 2057-2170.
10. Martin R.A., Esser K.A., *Time for exercise? Exercise and its influence on the skeletal muscle clock*, Journal of Biological Rhythms, 37(6), 2022, s. 579-592.
11. Plotkin D.L., Roberts M.D., Haun C.T., Schoenfeld B.J., *Muscle fiber type transitions with exercise training: shifting perspectives*, Sports (Basel), 9(9), 2021, s. 127.
12. Serrano N., Colenso-Semple L.M., Lazauskus K.K., Siu J.W., Bagley J.R., Lockie R.G., Costa P.B., Galpin A.J., *Extraordinary fast-twitch fiber abundance in elite weightlifters*, PLoS One, 14(3), 2019.
13. Trappe S., Luden N., Minchev K., Raue U., Jemiolo B., Trappe T., *Skeletal muscle signature of a champion sprint runner*, Journal of Applied Physiology, 118(12), 2015, s. 1460-1466.
14. Konopka A.R., Harber M.P., *Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training*, Exercise and Sport Sciences Reviews, 42(2), 2014, s. 53-61.
15. Schumann M., Feuerbacher J.F., Sünkel M., Freitag N., Rønnestad B.R., Doma K., Lundberg T.R., *Compatibility of concurrent aerobic and strength training for skeletal muscle size and function: An updated systematic review and meta-analysis*, Sports Medicine, 52(3), 2022, s. 601-612.
16. Wilk M., Zajac A., Tufano J.J., *The Influence of Movement Tempo During Resistance Training on Muscular Strength and Hypertrophy Responses: A Review*, Sports Medicine, 51(8), 2021, s. 1629-1650.
17. Refalo M.C., Helms E.R., Trexler E.T., Hamilton D.L., Fyfe J.J., *Influence of resistance training proximity-to-failure on skeletal muscle hypertrophy: a systematic review with meta-analysis*, Sports Medicine, 53(3), 2023, s. 649-665.

18. Chimera N.J., Swanik K.A., Swanik C.B., Straub S.J., *Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes*, Journal of Athletic Training, 39(1), 2004, s. 24-31.
19. Sinkovic F., Novak D., Foretic N., Kim J., Subramanian S.V., *The plyometric treatment effects on change of direction speed and reactive agility in young tennis players: a randomized controlled trial*, Frontiers in Physiology, 14, 2023.
20. Zouita A., Darraji M., Boussemli M., Sghaier Z., Clark C.C.T., Hackney A.C., Granacher U., Zouhal H., *The effects of resistance training on muscular fitness, muscle morphology, and body composition in elite female athletes: a systematic review*, Sports Medicine, 53(9), 2023, s. 1709-1735.

Wpływ aktywności fizycznej na budowę i funkcje mięśni szkieletowych

Streszczenie

Mięśnie stanowią znaczną część masy ciała. Ocenia się, że zależnie od różnych czynników jest to od 30% do 50% masy człowieka. Stanowią także od 50% do 75% wszystkich białek. Są jednym z największych źródeł wydatku energetycznego w spoczynku i odpowiadają za 70% do 90% poboru glukozy zależnej od insuliny, co podkreśla ich ważne znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu człowieka.

Mięśnie mają zróżnicowaną budowę, zależną od ich funkcji. Budowę mięśni można podzielić ze względu na procesy metaboliczne (takie jak tlenowe oraz glikolityczne) oraz ze względu na ich pracę (wolno- oraz szybko kurczliwe). Składają się z komórek o różnych cechach metabolicznych i mają ogromny potencjał plastyczności w adaptacji na zmieniające się warunki zewnętrzne, takie jak odżywianie, aktywność fizyczna czy obciążenie. Największą część ich masy stanowią poprzecznie prążkowane mięśnie szkieletowe. Znacznie mniejsze części stanowią mięsień serca, a także tkanka mięśniowa gładka, występująca w ścianach naczyń krwionośnych, w ścianie przewodu pokarmowego i innych narządów wewnętrznych oraz w skórze.

Mięśnie biorą aktywny udział w procesach metabolicznych. Na przebieg tych procesów wpływ ma wiele czynników, wśród nich czynniki genetyczne, stężenie substratów oraz regulacja hormonalna. Jednym z najważniejszych hormonów jest insulina. Szczególnie wrażliwe na działanie insuliny są włókna czerwone, mają bowiem większą niż włókna białe liczbę receptorów insuliny oraz transporterów glukozy.

Znaczący wpływ na budowę mięśni, a także ich aktywność ma wysiłek fizyczny. Typy aktywności są zróżnicowane i muszą być starannie dostosowane do potrzeb, jak też do możliwości i stanu zdrowia pacjenta. Ważnym aspektem jest inny zakres i intensywność wysiłku u sportowca, zaś inny np. u pacjenta po urazie.

Słowa kluczowe: trening siłowy, trening wytrzymałościowy, aktywność fizyczna, metabolizm mięśni, budowa mięśni

The impact of physical activity on the structure and functions of skeletal muscles

Abstract

Muscles constitute a very significant part of body weight. It is estimated that, depending on various factors, it is 30 to 50% and also includes 50% to 70% of all proteins. They are one of the main sources of energy consumption at rest and they are responsible for 70% to 90% uptake of insulin-dependent glucose, what emphasizing their important role in the proper functioning of the human body.

Muscles have a diverse structure depending on their function. The structure of muscles can be divided based on metabolic processes (such as oxidative and glycolytic) and also based on their function (slow- and fast-twitch). They are built of cells with various metabolic characteristics and have tremendous plasticity potential in adapting to changing external conditions, such as nutrition, physical activity, or load. The largest part of their mass is composed of striated skeletal muscles. Much smaller parts constitute the heart muscle, and smooth muscle tissue occurs in the walls of blood vessels, in the walls of the digestive tract and other internal organs, as well as in the skin.

Muscles take an active part in metabolic processes. The course of these processes is influenced by many factors, including genetic factors, substrate concentration and hormonal regulation. One of the most important hormones is insulin. Red fibers are particularly sensitive to insulin because they have a larger number of insulin receptors and glucose transporters than white fibers.

Physical exercise has a significant impact on muscle structure and activity. The types of activities are diverse and must be carefully tailored to the needs, capabilities and health of the patient. The scope and intensity of exercise is different for an athlete and, for example, for a patient after an injury.

Keywords: strength training, endurance training, physical activity, muscle metabolism, muscle structure

Zintegrowany wpływ aktywności fizycznej, nawyków żywieniowych, suplementacji i farmakoterapii na ryzyko progresji choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy

1. Wprowadzenie

Zarówno choroba zwyrodnieniowa stawów, jak i osteoporoza są powszechnie wskazywane jako jedne z dominujących przyczyn niepełnosprawności, pogorszenia jakości życia oraz nawet zwiększenia ryzyka zgonu na świecie [1, 2].

Choroba zwyrodnieniowa stawów związana jest ze zmianami hipertroficznymi w kościach [3], natomiast proces chorobowy dotyczy nie tylko chrząstki stawowej, ale obejmuje cały staw [4]. Na czynniki ryzyka składają się: dodatni wywiad rodzinny, płeć żeńska, wcześniejsze urazy, zaawansowany wiek oraz otyłość [5]. W miarę starzenia się populacji i wzrostu problemu otyłości można spodziewać się coraz większej liczby pacjentów z tą jednostką chorobową. Związek między siedzącym trybem życia a nasileniem objawów jest obecnie dobrze udokumentowany, co czyni aktywność fizyczną pierwszoplanowym leczeniem w chorobie zwyrodnieniowej stawów, zwalczającym efekty siedzącego trybu życia, niezależnie od fenotypu czy stadium choroby [6]. Równie istotna w zmniejszaniu objawów i leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów jest farmakoterapia. Leki przeciwbólowe i przeciwzapalne, w szczególności niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ) miejscowo lub p.o. oraz paracetamol i tramadol, a w niektórych sytuacjach klinicznych glikokortykosteroidy (GKS) dostawowo, mają udowodnioną skuteczność [7].

Osteoporoza to choroba szkieletu charakteryzująca się zmniejszoną gęstością (masą/objętością) normalnie zmineralizowanej kości. Zmniejszona gęstość kości prowadzi do

¹ bartekpomian@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządów Ruchu, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ortopediaitramatologia.sum.edu.pl.

² leon.smolka@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządów Ruchu, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ortopediaitramatologia.sum.edu.pl.

³ karolinablady1@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Chirurgii Ogólnej, Naczyn, Angiologii i Flebologii, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, chirurgianaczyn.sum.edu.pl.

⁴ jmkpakulska@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Oddziale Klinicznym Psychiatrii i Psychoterapii Wieku Rozwojowego, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, sum.edu.pl.

⁵ kacperpamu@gmail.com, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, sum.edu.pl.

⁶ s83152@365.sum.edu.pl, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządów Ruchu, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ortopediaitramatologia.sum.edu.pl.

⁷ lepich@sum.edu.pl, Katedra i Zakład Anatomii Prawidłowej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, anatomia.sum.edu.pl.

obniżonej wytrzymałości mechanicznej, przez co szkielet jest bardziej podatny na złamanie [8]. Choroba ta jest często niedostatecznie leczona i niedostatecznie rozpoznawana, częściowo dlatego, że jest klinicznie cichą chorobą dopóki nie objawi się w postaci złamanie [9]. Osteoporoza jest głównym zagrożeniem dla osób starszych, szybko rosnącej populacji na świecie, u której ryzyko złamanie wzrasta wraz z ciągłym starzeniem się [10]. Czynniki sprzyjające rozwojowi osteoporozy obejmują m.in. płeć żeńską, niedobór estrogenów, podeszły wiek, predyspozycje genetyczne, palenie tytoniu, nadmierne spożywanie kawy oraz długotrwałe unieruchomienie. Istotnymi czynnikami dietetycznymi są: niewystarczająca ilość wapnia, niedobór witaminy D oraz braki białka [11]. Ponadto długotrwałe leczenie glikokortykosteroidami prowadzi do ujemnego bilansu wapniowego, szybkiej utraty masy kostnej, osłabienia mięśni i zwiększonego ryzyka złamań osteoporozy [12].

Obie te choroby występują częściej oraz ich przebieg jest bardziej nasilony w populacji kobiet [13, 14]. Według badań 20% kobiet i 4% mężczyzn powyżej 50. roku życia cierpi na osteoporozę [15], a bazując na amerykańskim badaniu NHANES III, można stwierdzić, iż ponad 37% pacjentów z USA w wieku powyżej 60 lat boryka się z chorobą zwyrodnieniową stawów [16]. Obie choroby są obciążeniem dla społeczeństwa, nie tylko w kontekście pogorszenia jakości życia, ale również w aspekcie ekonomiczno-finansowym [17, 18]. W przypadku osteoporozy łączne wydatki Unii Europejskiej na profilaktykę, edukację oraz leczenie wynosiły 32 miliony funtów, nie wliczając w to kosztów indywidualnie pokrywanych przez pacjenta [19]. Pomimo tak dużego nakładu finansowego około 80-90% pacjentów chorych na osteoporozę, szczególnie w grupie wiekowej powyżej 75. roku życia, jest niediagnostowanych, a prawidłowa profilaktyka przeciw złamaniom jest opóźniona bądź nie jest należycie wdrażana [20]. W polityce zdrowotnej ważne jest opracowanie programów mających na celu zwalczanie otyłości oraz wprowadzenie profilaktyki urazów i polepszenie dostępności do rehabilitacji. Wszystkie te działania służą podniesieniu jakości życia poprzez spowolnienie procesu rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawów [21].

Biorąc pod uwagę liczne doniesienia, z których jednoznacznie wynika, iż wdrożenie profilaktyki redukuje nie tylko ryzyko złamań, ale także związane z nimi ryzyko śmierci [22, 23] oraz wyżej wspomniane koszty leczenia, oczywistym wydaje się fakt, że prewencja powinna być jednym z priorytetów szczególnie w kontekście osób starszych. Aktywność fizyczna, zmiana nawyków żywieniowych, suplementacja witamin i prawidłowa farmakoterapia powinny być podstawą strategii walki z osteoporozą i chorobą zwyrodnieniową stawów.

2. Cel pracy

Celem pracy było zbadanie i analiza, jak połączenie czterech kluczowych elementów, tj. aktywności fizycznej, nawyków żywieniowych, suplementacji i farmakoterapii, może wpłynąć na ryzyko rozwoju dwóch znaczących problemów zdrowotnych – choroby zwyrodnieniowej stawów i osteoporozy.

3. Materiały i metodyka

Proces tworzenia niniejszej pracy obejmował dokładny przegląd literatury dotyczącej wpływu aktywności fizycznej, nawyków żywieniowych, suplementacji i farmakoterapii na ryzyko progresji choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy. W tym celu

przeszukano renomowane bazy danych naukowych, takie jak PubMed, Elsevier, NCBI i Google Scholar, korzystając z prac zarówno w języku polskim, jak i angielskim. W procesie przeglądu literatury użyto zestawu terminów wyszukiwania związanych z tematyką pracy. Przykładowe terminy to: „choroba zwyrodnieniowa stawów”, „osteoporoza”, „aktywność fizyczna”, „nawyki żywieniowe”, „suplementacja”, „farmakoterapia”, „prewencja osteoporozy”, „prewencja choroby zwyrodnieniowej stawów”. Wartość naukowa i relewancja wyszukanych publikacji zostały zweryfikowane poprzez dokładną analizę treści i porównanie z aktualną wiedzą w omawianej dziedzinie. Do analizy wybrano artykuły badawcze, przeglądowe oraz meta-analizy na podstawie ich znaczenia dla badanego tematu. Artykuły, które nie spełniały ustalonych kryteriów, były wykluczane z dalszej analizy. Po zebraniu i selekcji odpowiednich publikacji przeprowadzono ich krytyczną analizę. Następnie dokonano syntezy zgromadzonego materiału w celu uzyskania kompleksowej wiedzy w zakresie rozpatrywanego tematu. Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury wyciągnięto wnioski dotyczące integracji wymienionych czynników w codziennym życiu, mające na celu zmniejszenie ryzyka wystąpienia choroby zwyrodnieniowej stawów i osteoporozy.

4. Choroba zwyrodnieniowa stawów – definicja i patofizjologia

Choroba zwyrodnieniowa stawów jest najczęstszą chorobą układu szkieletowo-mięśniowego i dotyka około 10% mężczyzn i 18% kobiet powyżej 60. roku życia [24]. W przebiegu artrozy dochodzi do stopniowego pogorszenia stanu stawu, co klinicznie objawia się zaburzeniem ROM (ang. *range of motion*), czyli zakresu ruchu, oraz bólem. Ponadto mogą wystąpić również trzeszczenia, chrupania oraz wysięk, którego wielkość zależy od intensywności toczącego się procesu zapalnego. Ból początkowo występuje głównie po wysiłku, ale w bardziej zaawansowanych stadiach może pojawiać się nawet w nocy i prowadzić do wybudzenia [25, 26]. Należy pamiętać, że ból nie wynika jedynie z procesów destrukcyjnych toczących się w stawie, ale również ze zmian w ośrodkowym i obwodowym systemie przekazywania bólu [27]. Dodatkowo może być nasilany podczas słabej kondycji psychicznej pacjenta [28]. U podłoża choroby stoją interakcje pomiędzy stanem zapalnym, uszkodzeniami chrząstki, warstwy podchrzęstnej oraz błony maziowej [29]. Chrząstka zbudowana jest głównie z kolagenu typu II, który wsparty przez białka niekolagenowe oraz proteoglikany zapewnia chrząstce wytrzymałość mechaniczną na rozciąganie i ściskanie. Komórkami odpowiadającymi za syntezę tych czynników są chondrocyty [30]. Mogą one jednak również promować procesy degeneracyjne chrząstki, gdy dojdzie do syntezy metaloproteinaz 1, 3, 13 oraz enzymów ADAMTS 4 i 5, przyczyniając się do rozwoju choroby [31, 32]. Chondrocyty wykazują również powinowactwo do receptorów Toll-podobnych, które zostają aktywowane w momencie uszkodzenia różnych struktur. Powinowactwo do tych receptorów przejawiają również pirofosforany wapnia oraz kryształy moczanu, które wpływają na nasilenie zwyrodnień [33–35]. Zauważono również zwiększoną aktywację układu dopełniacza w zwyrodniałych stawach [36]. Jeśli chodzi o warstwę podchrzęstną kości, obserwuje się tutaj zmiany zarówno w części korowej, jak i beleczkowej [37, 38]. Dochodzi do kostnienia śródchrzęstnego, wytwarzania osteofitów oraz torbieli podchrzęstnych. Zmiany te lokalizują się głównie w miejscach, gdzie chrząstka jest najbardziej uszkodzona [39–41]. Wynika to z pobudzenia aktywności osteoblastów w mechanizmie podobnym do chondrocytów [42]. Warstwa podchrzęstna w kości jest silnie unerwiona, co przekłada się na zwiększenie

bólu odczuwanego przez pacjenta, gdy dojdzie do jej zajęcia. W przebiegu choroby już na początku często dochodzi do zapalenia błony maziowej, co prowadzi do nadmiernej proliferacji oraz upośledzenia funkcji synowocytów, które fizjologicznie mają za zadanie syntetyzować kwas hialuronowy i lubrycyne [43-46]. Prowadzi to do zmniejszenia ilości „smaru” w stawie, ponadto synowocyty wydzielają mediatory stanu zapalnego, co skutkuje nasileniem progresji choroby w mechanizmie sprzężenia zwrotnego dodatniego [43].

Leczenie choroby zwyrodnieniowej stawów polega głównie na stosowaniu endoprotezoplastyki, jednak implanty te również mogą ulegać zużyciu [47-49]. Dlatego zrozumienie patofizjologii tego nieodwracalnego schorzenia wydaje się mieć kluczowe znaczenie w prawidłowym prowadzeniu u pacjentów profilaktyki, która może pozwolić uniknąć konieczności przeprowadzenia zabiegu endoprotezoplastyki lub znacząco go opóźnić, co przekłada się na poprawę jakości życia u osób w wieku podeszłym.

5. Osteoporoza – definicja i patofizjologia

Osteoporoza jest najczęstszą chorobą metaboliczną kości, występującą u około 200 milionów osób na całym świecie [50]. Definiowana jest przez WHO jako układowa choroba szkieletu charakteryzująca się niską masą kości, zaburzoną mikroarchitekturą tkanki kostnej prowadzącą do wzmoczonej łamliwości kości i złamań [51]. Szacuje się, że dotyczy ona 40% kobiet rasy kaukaskiej w okresie pomenopauzalnym. Biorąc pod uwagę obecnie wydłużający się czas życia, zakłada się, że wartość ta będzie sukcesywnie wzrastać [52-54]. U osób, u których rozwinęło się to schorzenie, w tym również u mężczyzn, ryzyko złamania wynosi około 40% [55]. W przebiegu osteoporozy dochodzi do wzrostu ryzyka złamań niskoenergetycznych przede wszystkim w miejscach typowych, czyli tzw. *loco typico* [56, 57]. Zalicza się tutaj złamania: trzonów kręgow (głównie kompresyjne), bliższego końca kości promieniowej (Collesa, Smitha), bliższego końca kości ramiennej, bliższego końca kości udowej. Złamania mogą również dotyczyć żeber oraz obojczyka. Nie zalicza się tutaj jednak złamań czaszki i twarzoczaszki, dłoni, stóp i palców, ponieważ do tej pory nie wykazano dodatniej korelacji pomiędzy wiekiem a częstością ich występowania [58]. Należy pamiętać, że złamania u osób w wieku podeszłym stanowią istotny problem kliniczny, przyczyniając się do śmierci w przeciągu 12 miesięcy u nawet 20% pacjentów. Wynika to nie tylko z samego urazu, ale też licznych powikłań, np. zapalenia płuc lub choroby zakrzepowo-zatorowej [55]. U podłoża osteoporozy stoją zaburzenia na szlaku RANK-RANKL-OPG. RANKL jest to aktywator receptora ligandu NF- κ B i występuje głównie na osteoblastach, komórkach zrębu szpiku kostnego, limfocytach T i B. Aktywuje on występujący na osteoklastach RANK i prowadzi do nasilenia procesów resorpcyjnych kości [59]. OPG jest to osteoprotegeryna. Pełni ona funkcję naturalnego antagonisty RANKL [60]. W przebiegu szeregu procesów fizjologicznych, takich jak menopauza, lub patologicznych dochodzi do nadmiernego pobudzenia RANKL. W menopauzie dochodzi do obniżenia stężenia estrogenów, co promuje wzrost ekspresji RANKL na komórkach zrębu szpiku, limfocytach oraz osteoblastach, prowadząc do nasilonej utraty masy kostnej [61]. Do nadmiernego pobudzenia RANKL oraz zwiększonej aktywności osteoklastów zmierzającej do osteoporozy mogą prowadzić również choroby takie jak: reumatoidalne zapalenie stawów, szpiczak mnogi czy przerzuty nowotworowe do kości [62-64]. Może to być również wynik leczenia przy użyciu glikokortykosteroidów bądź supresji hormonów płciowych w przebiegu leczenia raka prostaty u mężczyzn lub raka piersi u kobiet [65].

Obecnie osteoporozę rozpoznaje się na podstawie obniżonej gęstości mineralnej kości (BMD, ang. *bonemineral density*), wyrażonej w g/cm^2 [66]. Wykonuje się to przy użyciu badanie densyrometrycznego, a wynik potwierdzający tę jednostkę chorobową to T-score mniejszy bądź równy $-2,5$ u kobiet po menopauzie oraz u mężczyzn od 50. roku życia [67]. Diagnozę można również postawić po rozpoznaniu przebytego złamania niskoenergetycznego w lokalizacji typowej oraz przy użyciu kalkulatora FRAX [68]. Strategie lecznicze są bardzo zróżnicowane i mogą dotyczyć suplementacji wapnia oraz cholekalcyferolu. Mogą obejmować również stosowanie preparatów leczniczych, m.in.: bisfosfonianów, teryparatydu, leków biologicznych lub SERM [69]. Jak widać, terapia oraz profilaktyka może być bardzo zróżnicowana, dlatego kluczowe wydaje się zrozumienie patomechanizmów wystąpienia osteoporozy u konkretnego pacjenta oraz czynników ryzyka, jakimi jest on objęty. Zróżnicowanie jej na pierwotną lub wtórną oraz wdrożenie odpowiednio wcześniej terapii, co pozwoli na uniknięcie groźnych powikłań takich jak np. złamanie bliższego końca kości udowej.

6. Regularna aktywność fizyczna a ryzyko rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy

Choroba zwyrodnieniowa stawów stanowi najczęstszą przyczynę dolegliwości ze strony układu ruchu i jest najczęstszą przewlekłą chorobą stawów na świecie [70]. Stanowi ona czynnik znacznie obniżający jakość życia, prowadząc do spadku aktywności fizycznej chorych, aż do całkowitej utraty zdolności samodzielnego poruszania się. Do czynników etiologicznych choroby zwyrodnieniowej stawów zaliczyć możemy takie składowe, które zależne są bezpośrednio od stylu życia pacjenta. Zaklasyfikować do nich można otyłość, cukrzycę czy ciężką pracę fizyczną, szczególnie obciążającą stawy kolanowe [70].

Wśród wspomnianych czynników to otyłość wyraźnie koreluje ze zwiększonym ryzykiem rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawów. Każde pięć kilogramów przyrostu masy ciała odpowiada za 36% wzrostu ryzyka zwyrodnienia stawów kolanowych [71]. Zatem celem skutecznego zapobiegania rozwojowi choroby zwyrodnieniowej stawów powinna być zarówno odpowiednia dieta pozwalająca na zmniejszenie masy ciała u pacjentów otyłych, jak i regularne ćwiczenia o umiarkowanej intensywności, wpływające korzystnie na stan układu kostno-stawowego [72, 73].

Aktywność fizyczna wpływa redukująco na ryzyko wystąpienia choroby zwyrodnieniowej stawów także poprzez zwiększenie siły i masy mięśniowej, co przekłada się na zwiększenie zakresu ruchu stawu, jego większej stabilności i koordynacji ruchowej [74]. Wśród istotnych przyczyn występowania wtórnej choroby zwyrodnieniowej stawów należy uwzględnić cukrzycę. Jest ona związana zarówno z częstszym występowaniem choroby [75], jak również jej cięższym przebiegiem [76]. Częstotliwość występowania cukrzycy typu 2 jest ściśle powiązana z intensywnością aktywności fizycznej [76], co pozwala pośrednio na stwierdzenie niższego ryzyka wystąpienia choroby zwyrodnieniowej stawów u osób regularnie ćwiczących.

Warto również zwrócić uwagę na konieczność odpowiedniego dopasowania intensywności oraz rodzaju wysiłku fizycznego. Jak wskazują badania, nie każdy rodzaj treningu pozwala zredukować ryzyko choroby zwyrodnieniowej stawów. Mimo że wysiłek fizyczny prowadzi do redukcji owego ryzyka, to znaczącym problemem są inne aspekty związane z uprawianiem sportów, szczególnie kontaktowych. Bardzo często dochodzi

do urazów stawów, powodujących zarówno ich uszkodzenie, jak i niejednokrotnie wymuszających przerwę w praktykowanej aktywności [77]. Zawodowi sportowcy uprawiający dyscypliny związane z dużym ryzykiem urazów stawów kończyn dolnych mają większe ryzyko wystąpienia choroby zwyrodnieniowej stawów w porównaniu z osobami trenującymi sporty bezkontaktowe oraz osobami nieuprawiającymi regularnej, umiarkowanej aktywności fizycznej [78].

Pozytywne efekty regularnych ćwiczeń są widoczne także w prewencji chorób kości, w tym osteoporozy. Choroba ta, związana z utratą gęstości mineralnej kości, występuje znacznie częściej u kobiet w stosunku do mężczyzn [79], co jest związane z pomniejszonym spadkiem stężenia estrogenu i progesteronu, hormonów mających pozytywny wpływ na gęstość mineralną kości [80, 81]. Aktywność fizyczna wpływa na redukcję częstości występowania osteoporozy zarówno poprzez bezpośredni wpływ na tkankę kostną, ograniczając utratę gęstości mineralnej kości [82], jak i dzięki wpływowi na inne czynniki ryzyka. Pozwala ona na zwiększenie siły mięśniowej, warunkującej większą sprawność chorego i redukującej ryzyko upadków będących przyczyną wystąpienia złamań osteoporotycznych [83].

Z racji dominacji choroby u kobiet należy odpowiedzieć na pytanie, czy regularna aktywność fizyczna może wpłynąć pozytywnie na redukcję ryzyka rozwoju osteoporozy w wieku podeszłym oraz czy intensywny wysiłek u kobiet w okresie rozrodczym, będący przyczyną spadku poziomu estrogenów, może predysponować do wystąpienia choroby. Regularne ćwiczenia, praktykowane szczególnie w okresie wzrostu oraz konsolidacji masy kostnej, pozwalają zwiększyć szczytową masę kostną, osiąganą około 30. roku życia zarówno u kobiet [84], jak i u mężczyzn [85]. Dzięki wyższemu poziomowi szczytowej masy kostnej u osób systematycznie trenujących częstotliwość występowania osteoporozy jest znamienne niższa [86]. Jednak nadmierna aktywność fizyczna może wykazywać działanie wręcz obniżające gęstość mineralną kości, prowadząc u kobiet do zwiększenia prawdopodobieństwa wystąpienia osteoporozy w wieku podeszłym w wyniku hipostrogenizmu [87]. U mężczyzn nie został wykazany wpływ wyczerpujących ćwiczeń na wzrost ryzyka wystąpienia osteoporozy w wieku podeszłym, a wraz ze wzrostem częstotliwości treningu ryzyko złamań osteoporotycznych maleje [88].

Podsumowując, regularna aktywność fizyczna pozostaje jednym z kluczowych elementów skutecznej profilaktyki choroby zwyrodnieniowej stawów i osteoporozy. Jednak jej odpowiednia forma i intensywność warunkują najlepsze rezultaty i pozwalają uniknąć urazów oraz zaburzeń hormonalnych zwiększających ryzyko wystąpienia tych chorób.

7. Dieta oraz suplementacja w minimalizacji ryzyka rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy

7.1. Choroba zwyrodnieniowa stawów

Jednym z udokumentowanych modyfikowalnych czynników rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawów (ChZS) jest otyłość [89]. Prowadzi ona do wzrostu obciążenia biomechanicznego stawów w kolanowych [90], co znacząco zwiększa ryzyko zabiegu endoprotezoplastyki w przyszłości [91]. Nie jest to jednak jedyny mechanizm prowadzący do rozwoju ChZS w otyłości. W przebiegu tej jednostki chorobowej dochodzi do wzrostu wydzielania mediatorów stanu zapalnego, m.in. IL-1 β i TNF- α , przez adipocyty. Zwiększa to ryzyko rozwoju choroby oraz pogarsza jej przebieg, gdy wystąpi, dlatego że cytokiny

te nasilają procesy zapalne również w chrząstce, co przyspiesza jej degenerację [92-94]. Najnowsze badania sugerują również występowanie dodatniej korelacji pomiędzy zespołem metabolicznym oraz cukrzycą a zwiększonym ryzykiem rozwinięcia ChZS [95]. W ich przebiegu często dochodzi do hiperglikemii, która prowadzi do akumulacji zglikowanych produktów przemian metabolicznych, co uszkadza warstwę podchrzęstną kości oraz upośledza funkcję chondrocytów [96]. Hiperglikemia została uznana za niezależny czynnik ryzyka CHZS i dodatnio koreluje z częstością konieczności założenia endoprotezy stawu biodrowego oraz kolanowego [97]. W terapii otyłości bardzo skuteczną metodę terapeutyczną stanowi dieta redukcyjna. Należy w niej uwzględnić odpowiednio niską energetyczność, skład mikro- i makroelementów, regularność posiłków oraz możliwości finansowe pacjenta [98]. Badania donoszą, że redukcja masy ciała już o ponad 5% poprawia stan zdrowia stawów kolanowych [99]. Dochodzi również do obniżenia napięć przenoszonych przez stawy, co prowadzi do obniżenia uczucia bólu oraz poprawy funkcjonowania, nawet gdy już rozwinęły się nieodwracalne zmiany strukturalne w stawie [100-103]. Z tego powodu edukacja pacjenta w zakresie diety redukcyjnej wydaje się mieć kluczowe znaczenie w profilaktyce oraz w trakcie oczekiwania na zabieg endoprotezoplastyki.

Kolejnym aspektem wpływającym dodatnio na rozwój ChZS, wynikającym z diety, są lipidy. U osób cierpiących na zwyrodnieniową chorobę stawu kolanowego lub wykazujących wysokie ryzyko jej rozwoju zaobserwowano pozytywną korelację między wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi n-6 (PUFA), kwasem arachidonowym (AA) a stanem zapalnym błony maziowej. Jednocześnie zaobserwowano odwrotną zależność między całkowitą ilością PUFA n-3 w osoczu oraz kwasem dokozaheksaenowym (DHA) a utratą chrząstki rzepkowo-udowej, ocenianą za pomocą rezonansu magnetycznego (MRI) [104]. Szeroko zakrojone badania pokazują, że spożycie dużej ilości tłuszczów, przede wszystkim nasyconych, prowadzi do szybszego wystąpienia oraz progresji ChZS, natomiast spożycie jednonienasyconych kwasów tłuszczowych prowadzi do spowolnienia progresji oraz może stanowić profilaktykę tej jednostki chorobowej [105]. Wynika to z tego, że n-3 PUFA zmniejszają produkcję cytokin prozapalnych, reaktywnych form tlenu oraz azotu [106]. Stężenie lipidów w organizmie wynika głównie z diety, dlatego też modyfikacje żywieniowe mogą być profilaktyką dla ChZS [107]. Badania *in vitro* sugerują również korzyść płynącą z suplementacji, którą warto rozważyć u pacjenta, przy czym stosowanie EPA wydaje się być skuteczniejsze niż n-3 PUFA [108, 109].

Rola przeciwutleniaczy takich jak witaminy A, C, E wydaje się być uzasadniona jako profilaktyka poprzez zmniejszenie ilości reaktywnych form tlenu oraz azotu biorących udział w patogenezie ChZS [110, 111]. Witamina C bierze dodatkowo udział w syntezie kolagenu [112]. Obecnie brak jednak badań wysokiej jakości potwierdzających hipotezę, że suplementacja antyoksydantów może spowolnić rozwój degeneracji stawów [113, 114]. Mimo wszystko należy zachęcać pacjentów do zmiany nawyków żywieniowych, stosowania zbilansowanej diety bogatej w warzywa i owoce, które są cennym źródłem antyoksydantów.

U pacjentów warto rozważyć również suplementację witaminą D, ponieważ mimo braku jednoznacznych dowodów na bezpośrednie profilaktyczne działanie witaminy D na rozwój ChZS badania sugerują, że prowadzi ona do wzrostu siły mięśniowej, co zmniejsza dolegliwości bólowe [115, 116]. Należy pamiętać, że niedobór tej witaminy jest bardzo powszechny, szczególnie w populacji środkowej i północnej Europy [117].

Można rozważyć również stosowanie suplementacji pod postacią ekstraktu z ostryżu długiego zawierającego kurkuminę, ekstraktu z *Boswellia serrata* lub ekstraktu z sosny nadmorskiej. Niektóre badania sugerują obniżenie dolegliwości bólowych u osób je stosujących. Mogą zostać one rozważone ze względu na bardzo rzadkie działania niepożądane [118].

7.2. Osteoporoza

Kluczowe w profilaktyce, jak i leczeniu osteoporozy wydają się: stosowanie zbilansowanej diety, regularna aktywność fizyczna oraz modyfikacja stylu życia opierająca się na rezygnacji ze szkodliwych nałogów takich jak palenie tytoniu czy spożywanie alkoholu [119]. Dieta powinna być bogata w wapń, witaminę D oraz białko. Europejskie wytyczne mówią, że u kobiet w okresie pomenopauzalnym należy przyjmować codziennie co najmniej 1000 mg/dobę wapnia, 800 IU witaminy D oraz 1 g/kg masy ciała białka [119]. Mimo że farmakoterapia zdaje się być opcją pierwszego rzutu w profilaktyce złamań osteoporotycznych, to dieta oraz suplementacja stanowi bardzo ważny czynnik wspomagający [120].

Kluczowe znaczenie w profilaktyce osteoporozy, jak i jej powikłań ma poziom wapnia oraz witaminy D. W pierwszej kolejności powinien być on dostarczany wraz ze zbilansowaną dietą. Najważniejszymi źródłami wapnia w diecie są produkty mleczne, ryby oraz warzywa strączkowe. Dopiero gdy zmiana nawyków żywieniowych nie wystarczy, należy rozważyć suplementację [121-124]. Jeśli chodzi o witaminę D, trzeba wziąć pod uwagę, że w zakresie od 80% do 90% jest ona wytwarzana wskutek ekspozycji na światło słoneczne, a jedynie od 10% do 20% dostarczanych jest z dietą. Niedobór tej witaminy jest bardzo powszechny w krajach europejskich [125], dlatego obecne wytyczne mówią o konieczności jej suplementacji w każdej grupie wiekowej [126].

W profilaktyce osteoporozy, jak i jej powikłań zastosowanie mogą mieć również inne minerały, takie jak potas czy magnez. Warto rozważyć ich suplementację u pacjentów w wieku podeszłym, u których dieta jest niskiej jakości. Wysokie stężenie potasu może obniżać utratę wapnia z kości oraz zwiększać jego gromadzenie w nerkach [127]. Szereg badań ukazuje, że poziom potasu koreluje dodatnio z gęstością mineralną kości, co prowadzi do zmniejszenia ryzyka powikłań osteoporozy oraz stanowi czynnik zapobiegający jej wystąpieniu [128, 129]. Magnez również jest istotnym czynnikiem wpływającym na wytrzymałość kości. Około 50% całkowitej jego zawartości gromadzi się w kościach, gdzie jego jony wiążą się na powierzchni hydroksyapatytów, wpływając na ich wielkość i tworzenie. Dodatkowo stymuluje on aktywność osteoblastów, a więc jego obniżony poziom będzie skutkował spowolnieniem tworzenia kości, zatem też ich wytrzymałości [130]. Magnez jest również niezbędny do działania enzymów odpowiedzialnych za syntezę i aktywację witaminy D [131]. Niektóre badania potwierdzają wpływ niskiego poziomu magnezu na zwiększone ryzyko rozwoju osteoporozy [132, 133]. Brak jednak szeroko zakrojonych, randomizowanych badań w tym aspekcie. Czasami polecana jest również suplementacja wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi (WNKT) omega-3, krzemem oraz witaminą K. Jeśli chodzi o WNKT, ich pozytywne znaczenie w diecie jest coraz bardziej rozpowszechniane, ponieważ ukazują się kolejne badania potwierdzające ich prewencyjne działania w osteoporozie, a także innych jednostkach chorobowych [134-136]. Natomiast w kwestii suplementacji krzemem i witaminą K badania odnośnie do wpływu na profilaktykę osteoporozy nie są jednoznaczne. Krzem bierze udział

w metabolizmie kolagenu w tkance łącznej oraz wpływa na procesy kostnienia. Występuje przede wszystkim w warzywach (np. groszku), owocach (np. truskawkach) oraz piwie i produktach zbożowych. Brak jednoznacznych badań w aspekcie skuteczności krzemu w profilaktyce osteoporozy nakazuje podchodzić jednak do tego z ostrożnością. Ukazują się badania potwierdzające skuteczność jego suplementacji u kobiet przed menopauzą [137], jednak inne badania nie potwierdzają tej hipotezy [138]. Witamina K natomiast jest konieczna do syntezy osteokalcyny, czyli wytwarzanego przez osteoblasty białka. Badania na modelach zwierzęcych ukazują możliwą przydatność suplementacji w prewencji osteoporozy, jednak badania na modelu ludzkim na razie jej nie potwierdzają [139, 140].

Obecne dane nie ukazują jednoznacznie skutecznej profilaktyki osteoporozy oraz jej powikłań pod postacią suplementacji. Badania często nie są odpowiednio wystandaryzowane i dają sprzeczne wyniki. Jednak wydaje się, że kluczowe znaczenie ma zbilansowana dieta bogata w nabiał, owoce, warzywa, drób czy ryby, która powinna być wspomagana przemyślaną suplementacją m.in. witaminą D oraz WNKT [127].

8. Wspomaganie farmakologiczne przed i po wystąpieniu choroby zwyrodnieniowej stawów i/lub osteoporozy

W chorobie zwyrodnieniowej stawów najczęściej stosowaną strategią leczniczą jest wykorzystanie preparatów przeciwbólowych i przeciwzapalnych. Pozwalają one na łagodzenie objawów choroby, co poprawia jakość życia pacjentów, natomiast mogą również powodować liczne niepożądane skutki uboczne. Do szeroko stosowanych leków zalicza się: paracetamol, niesteroidowe leki przeciwzapalne, a także opioidowe leki przeciwbólowe [141].

Do innych rzadziej stosowanych leków, które mogą zostać rozważone w przebiegu terapii, zaliczamy inhibitory wychwytu zwrotnego serotoniny i noradrenaliny (SNRI) czy dostawowe wstrzyknięcia glikokortykosteroidów. Te leki nie modyfikują przebiegu choroby, jednak mogą znacząco poprawić komfort życia pacjenta. Warto rozważyć zarówno w profilaktyce, jak i już po rozpoznaniu choroby jest włączenie różnych suplementów diety, ponieważ u pacjentów starszych często jest ona niekompletna [142]. Lekiem pierwszego rzutu stosowanym w chorobie zwyrodnieniowej stawów jest paracetamol, który przez hamowanie cyklooksygenazy 3 zmniejsza ból [142, 143]. Należy jednak unikać jego długotrwałego stosowania, a pacjent powinien stosować lek w zalecanej dawce, wg wytycznych AAOS, wynosi ona maksymalnie 3000 mg na dzień, w celu ograniczenia ryzyka uszkodzenia lub niewydolności wątroby [144].

NLPZ mają działanie przeciwbólowe, przeciwgorączkowe i przeciwzapalne. Wynika ono z hamowania aktywności cyklooksygenazy 1 i 2. Badania wykazują, że nie ma znaczącej różnicy między miejscowymi NLPZ a ich doustnymi odpowiednikami względem działania przeciwbólowego. Preparaty miejscowe charakteryzuje jednak większe bezpieczeństwo żołądkowo-jelitowe, ale również wzrost ryzyka wystąpienia miejscowych reakcji skórnych. Doustne nieselektywne lub selektywne wobec COX-2 NLPZ zapewniają lepsze złagodzenie objawów niż paracetamol. Szczególnie dotyczących dolegliwości bólowych, gdzie mają nawet dwukrotnie silniejsze działanie niż paracetamol [145-149]. Zastosowanie opioidów u pacjenta powinno wiązać się z brakiem skuteczności wyżej wymienionego leczenia i powinny być one stosowane z zachowaniem szczególnej ostrożności. Wykazano, że terapia skojarzona tramadolem i paracetamolem jest skuteczna,

gdą jest dodawana do NLPZ, które były nieskuteczne dla pacjenta [150, 151]. Opioidowe leki przeciwbólowe stwarzają ryzyko zgonu z powodu przedawkowania lub uzależnienia. W Stanach Zjednoczonych w latach od 2013 do 2014 liczba zgonów z powodu przedawkowania opioidów wzrosła o 14% [152, 153].

Suplementem stosowanym w prewencji oraz już po wystąpieniu choroby zwyrodnieniowej może być siarczan chondroityny, który ma zastosowanie u pacjentów z łagodną lub umiarkowaną postacią choroby. Siarczan chondroityny zmniejsza zmiany strukturalne stawów i pozwala na długotrwałą kontrolę objawów choroby. Siarczan glukozaminy i chondroityna są bezpiecznymi i skutecznymi lekami, dzięki czemu mogą być stosowane w przewlekłym leczeniu podstawowym i są często aplikowane w połączeniu jako suplementy diety [154-156].

Oprócz leków tradycyjnych, wymienionych powyżej, można rozważyć zastosowanie nowych leków. Zaliczamy do nich: czynniki wzrostu, cytokiny i przeciwciała monoklonalne. Czynniki wzrostu nerwów (NGF) jest neurotrofiną zwiększoną w chorobie zwyrodnieniowej stawów, przyczyniającą się do wzrostu nocycyptywnych włókien nerwowych. Torebka stawowa, więzadła, okostna, łąkotki, kość podchrzęstna i błona maziowa są potencjalnymi źródłami bólu stawów i kolan ze względu na silne unerwienie nocycyptywnymi włóknami nerwowymi, tym samym obwodowy szlak nocycyptywny stanowi nowe cele dla leków przeciwbólowych [157, 158]. Lekiem wykorzystującym ten szlak jest tanezumab, który jest przeciwciałem monoklonalnym przeciwko NGF. Zapobiega w ten sposób wiązaniu się z receptorem, co prowadzi do zmniejszenia bólu. Terapia skojarzona tanezumabem i NLPZ wykazała większą skuteczność przeciwbólową w porównaniu z terapią samymi NLPZ, ale nie monoterapią tanezumabem. Stosowanie tanezumabu wiąże się z wieloma działaniami niepożądanymi, jak bóle stawów, parestezje, bóle głowy, obrzęki obwodowe, neuropatia obwodowa, hipo- i hiperestezja. Jednak mimo to terapia tym lekiem rzadko jest przerywana, ponieważ potencjalne korzyści przewyższają negatywny wpływ działań niepożądanych [159-161].

Sprifermina, czyli rekombinowany czynnik wzrostu fibroblastów 18, działa na receptory FGFR3 w chrząstce, gdzie może pobudzać proliferację chondrocytów, wpływać na regulację obrotu macierzy zewnątrzkomórkowej, co może prowadzić do stymulacji wzrostu chrząstki. Podaje się ją bezpośrednio do stawu, co stanowi również jej wadę ze względu na ryzyko zakażenia podczas iniekcji. Lek ten jest dopiero na etapie badań klinicznych, ale wyniki badań są obiecujące. Zauważono na grupie 549 osób spowolnienie degeneracji chrząstki względem grupy placebo [162-165].

W chorobie zwyrodnieniowej stawów w obrębie chrząstki i błony maziowej występuje większa ekspresja IL-1 α oraz IL-1 β . Blokowanie receptora IL-1 może potencjalnie spowolnić postęp choroby. Stąd próby wykorzystania np. anakinry, czyli rekombinowanej postaci antagonisty receptora IL-1, wykorzystywanej głównie przy RZS. Była dobrze tolerowana, ale nie wykazała istotnej poprawy w skali bólu WOMAC. Natomiast lutekizumab, który wiąże i hamuje działanie IL-1 α i IL-1 β , wykazał pewną poprawę w skali bólu WOMAC w badaniach klinicznych, ale nie osiągnął istotności statystycznej w porównaniu z placebo. Dalsze badania są konieczne, aby określić skuteczność lutekizumabu w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów [166-168].

W leczeniu oraz profilaktyce osteoporozy wykorzystuje się leki wpływające na gęstość mineralną kości. Bardzo ważna jest również suplementacja wapnia i witaminy D₃, której niedobór jest bardzo rozpowszechniony wśród ludności centralnej Europy

oraz Polski [169]. Do szeroko stosowanych grup leków należą bisfosfoniany. Zwiększają one mineralizację macierzy i gęstość kości, dlatego są chętnie wykorzystywane przez lekarzy u pacjentów w leczeniu osteoporozy. Nie są one jednak w stanie przywrócić utraconej struktury ani znacząco poprawić mikroarchitektury kości. Bisfosfoniany łączą się z hydroksyapatytami kości, dzięki czemu stabilizują związki nieorganiczne zawarte w kościach i hamują aktywność osteoklastów. Nie są zdolne do stymulowania aktywności osteoblastów [170]. Bisfosfoniany powodują apoptozę osteoklastów i zmniejszają ich zdolności resorpcyjne. Wykazano, że zmniejszają ryzyko złamań kręgow, szyjki kości udowej i złamań pozakręgowych. Prowadzą do zmniejszenia śmiertelności wśród osób starszych i kobiet po menopauzie, które to osoby są obciążone wysokim ryzykiem złamań [171-176]. Teryparatyd to fragment endogenego ludzkiego parathormonu. Stymuluje tworzenie kości zanim zwiększy się resorpcja kości poprzez wpływ na osteoblasty. Teryparatyd zwiększa gęstość kości w kręgosłupie, szyjce kości udowej, a także zmniejsza częstość złamań kręgowych [177]. Ranelinian strontu to lek o podwójnym działaniu proanabolicznym i antykatabolicznym, skuteczny w leczeniu osteoporozy u kobiet. Może być stosowany u kobiet po menopauzie z osteopenią, osteoporozą i złamaniami kręgow. Jest lekiem drugiego rzutu, wskazanym przy nietolerancji bisfosfonianów lub w zaawansowanej osteoporozie [178, 179]. Raloksyfen stosowany jest u kobiet cierpiących na osteoporozę w wieku pomenopauzalnym w celu zmniejszenia ryzyka złamań, w szczególności dotyczących kręgosłupa. Działa selektywnie na receptory estrogenowe w kościach, nie wykazując działania na tkanki piersi i macicy [180]. Innowacją w leczeniu antyresorpcyjnym jest denozumab. Jest to przeciwciało monoklonalne, które ma wysokie powinowactwo i swoistość do RANKL. Hamuje RANKL, a tym samym aktywację i dojrzewanie osteoklastów [181, 182]. Długotrwałe leczenie lekami antyresorpcyjnymi może powodować martwicę kości szczęki i nietypowe złamania kości udowej. Jest to efekt zahamowania obrotu kostnego [183]. Nowoczesne leczenie osteoporozy jest możliwe przez manipulację szlakiem Wnt, jego aktywacja zachodzi przez wiązanie białka Wnt z receptorem, który pośredniczy w transdukcji sygnału w osteoblastach, co zwiększa transkrypcję genów. Sklerostyna wydzielana przez osteocyty hamuje proliferację i różnicowanie osteoblastów, jednocześnie przez RANKL stymuluje syntezę i aktywację osteoklastów [184, 185].

9. Wnioski

W niniejszym przeglądzie literatury przedstawiono analizę wpływu aktywności fizycznej, nawyków żywieniowych, suplementacji i farmakoterapii na ryzyko progresji choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy. Aktywność fizyczna stanowi kluczowy element w profilaktyce i leczeniu obu tych jednostek chorobowych. Regularne ćwiczenia fizyczne redukują ryzyko wystąpienia choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy poprzez poprawę siły i masy mięśniowej, co prowadzi do większej stabilności stawów i zmniejszenia ryzyka złamań. Analizując dostępną literaturę na temat suplementacji, zaobserwowano, że dieta bogata w wapń, witaminę D oraz białko jest zalecana zarówno w profilaktyce, jak i leczeniu osteoporozy. Zmiany żywieniowe mogą również wpłynąć korzystnie na przebieg choroby zwyrodnieniowej stawów, szczególnie przez kontrolę masy ciała i zmniejszenie stanu zapalnego. Niewystarczająca ilość wapnia i witaminy D w diecie może być uzupełniana poprzez suplementację, co jest szczególnie istotne w zapobieganiu osteoporozie. Dodatkowo suplementy takie jak siarczan chon-

droityny mogą pomagać w kontrolowaniu objawów choroby zwyrodnieniowej stawów. W leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów kluczowe są leki przeciwbólowe i przeciwzapalne, które pomagają zarządzać bólem i dyskomfortem. W przypadku osteoporozy terapie skupiają się na lekach zwiększających gęstość kości, takich jak bisfosfoniany, jak i nowszych terapiach biologicznych. Skuteczność interwencji w zapobieganiu i leczeniu obu chorób wzrasta, gdy podejścia te są integrowane w ramach kompleksowej opieki zdrowotnej.

Literatura

1. Adachi J.D., Loannidis G., Berger C., Joseph L., Papaioannou A., Pickard L., *The influence of osteoporotic fractures on health-related quality of life in community-dwelling men and women across Canada*, Osteoporosis International, 12(11), 2001, s. 903-908.
2. Pereira D., Ramos E., Branco J., *Osteoarthritis*, Acta Médica Portuguesa, 28(1), 2015, s. 99-106.
3. Goodman S., *Osteoarthritis*, [w:] Yee A., Paget S. (red.), *Expert Guide to Rheumatology*, American College of Physicians, Philadelphia 2005, s. 269-283.
4. Klimiuk P.A., Kuryliszyn-Moskal A., *Choroba zwyrodnieniowa stawów*, Reumatologia, 50(2), 2012, s. 162-165.
5. DiCesare P.E., Abramson S., Samuels J., *Pathogenesis of osteoarthritis*, [w:] Kelley's *textbook of rheumatology*, Saunders/Elsevier, Philadelphia 2009.
6. Gay C., Chabaud A., Guillely E., *Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. Systematic literature review*, Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 59(3), 2016, s. 174-183.
7. Brady S.J., Brooks P., Conaghan P., Kenyon L.M., *Pharmacotherapy and osteoarthritis*, Baillière's Clinical Rheumatology, 11(4), 1997, s. 749-768.
8. Glaser D.L., Kaplan F.S., *Osteoporosis: Definition and clinical presentation*, Spine, 22(24), 1997, s. 12-16.
9. Lin J.T., Lane J.M., *Osteoporosis: a review*, Clinical Orthopaedics and Related Research, 425, 2004, s. 126-134
10. Johnston C.B., Meenakshi D., *Osteoporosis in older adults*, Medical Clinics of North America, 104(5), 2020, s. 873-884.
11. Tkaczuk-Włach J., Sobstyl M., Jakiel G., *Osteoporoza – obraz kliniczny, czynniki ryzyka i diagnostyka*, Menopause Review/Przegląd Menopauzalny, 2, 2010, s. 113-117.
12. Głuszko P., *Suplementacja witaminy D w osteoporozie indukowanej glikokortykosteroidami*, Postępy Nauk Medycznych, 10, 2016, s. 770-772.
13. Long A.F., Kneafsey R., Ryan J., Berry J., *The role of the nurse the multi-professional rehabilitation team*, Journal of Advanced Nursing, 37(1), 2002, s. 70-78.
14. Higgins J.P.T., Savović J., Page M.J., *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*, Cochrane Collaboration, 2022.
15. Sarafrazi N., Wambogo E.A., Shepherd J.A., *Osteoporosis or low bone mass in older adults: United States, 2017-2018*, NCHS Data Brief, 405, 2021, s. 1-8.
16. Burt V.L., Harris T., *The third National Health and Nutrition Examination Survey: contributing data on aging and health*, Gerontologist, 34(4), 1994, s. 486-490.
17. March L.M., Bachmeier C.J., *Economics of osteoarthritis: a global perspective*, Baillière's Clinical Rheumatology, 11(4), 1997, s. 817-834.
18. Xie F., Thumboo J., Li S.C., *True difference or something else? Problems in cost of osteoarthritis studies*, Seminars in Arthritis and Rheumatism, 37(2), 2007, s. 127-132.
19. Kanis J.A., McCloskey E.V., Johansson H., *European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women*, Osteoporosis International, 30(1), 2013, s. 23-57.

20. Bessette L., Ste-Marie L.G., Jean S., Davison K.S., Beaulieu M., Baranci M., *The care gap in diagnosis and treatment of women with a fragility fracture*, Osteoporosis International, 19(1), 2008, s. 79-86.
21. Koszowska A., Nowak J., Hawranek R., *Choroba zwyrodnieniowa stawów w kontekście nadwagi i otyłości*, Forum Zaburzeń Metabolicznych, 6(2), 2015, s. 56-63.
22. Hawley S., Javaid M.K., Prieto-Alhambra D., Lippett J., Sheard S., Arden N.K., *Clinical effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: population-based longitudinal study*, Age Ageing, 45(2), 2016, s. 236-242.
23. Gonzalez-Quevedo D., Bautista-Enrique D., Perez-Del-Rio V., Bravo-Bardaji M., Garcia-de-Quevedo D., Tamimi I., *Fracture liaison service and mortality in elderly hip fracture patients: a prospective cohort study*, Osteoporosis International, 31(1), 2020, s. 77-84.
24. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy, *Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy*, JAMA, 285(6), 2001, s. 785-795.
25. Eumusc, *Musculoskeletal health in Europe*, 2011, webgate.ec.europa.eu/chafea_pdb/assets/files/pdb/20081301/20081301_d11-00_en_ps.pdf [data dostępu: 4.04.2024].
26. Felson D.T., *Developments in the clinical understanding of osteoarthritis*, Arthritis Research & Therapy, 11(1), 2009, s. 203.
27. Keith K.W., Ricky W.K., *Symptoms, signs and quality of life (QoL) in osteoarthritis (OA)*, [w:] Rothschild B.M. (red.), *Principles of osteoarthritis – its definition, character, derivation and modality-related recognition*, IntechOpen, London 2012, s. 25-41.
28. Pereira D., Severo M., Barros H., Branco J., Santos R.A., Ramos E., *The effect of depressive symptoms on the association between radiographic osteoarthritis and knee pain: a cross-sectional study*, BMC Musculoskeletal Disorders, 14(1), 2013, s. 214.
29. Glyn-Jones S., Palmer A.J.R., Agricola R., Price A.J., Vincent T.L., Weinans H., Carr A.J., *Osteoarthritis*, Lancet, 386(9991), 2015, s. 376-387.
30. Buckwalter J.A., Mankin H.J., Grodzinsky A.J., *Articular cartilage and osteoarthritis*, Instructional Course Lectures, 54, 2005, s. 465-480.
31. Vincent T.L., *Targeting mechanotransduction pathways in osteoarthritis: a focus on the pericellular matrix*, Current Opinion on Pharmacology, 13, 2013, s. 449-454.
32. Burleigh A., Chanalaris A., Gardiner M.D., *Joint immobilization prevents murine osteoarthritis and reveals the highly mechanosensitive nature of protease expression in vivo*, Arthritis & Rheumatology, 64(7), 2012, s. 2278-2288.
33. Kim H.A., Cho M.L., Choi H.Y., *The catabolic pathway mediated by Toll-like receptors in human osteoarthritic chondrocytes*, Arthritis & Rheumatology, 54(7), 2006, s. 2152-2163.
34. Liu-Bryan R., Terkeltaub R., *Chondrocyte innate immune myeloid differentiation factor 88-dependent signaling drives pro-catabolic effects of the endogenous Toll-like receptor 2/Toll-like receptor 4 ligands low molecular weight hyaluronan and high mobility group box chromosomal protein 1 in mice*, Arthritis & Rheumatology, 62(7), 2010, s. 2004-2012.
35. Liu-Bryan R., Pritzker K., Firestein G.S., Terkeltaub R., *TLR2 signaling in chondrocytes drives calcium pyrophosphate dihydrate and monosodium urate crystal-induced nitric oxide generation*, The Journal of Immunology, 174(8), 2005, s. 5016-5023.
36. Morgan B.P., Claire L.H., *Complement, a target for therapy in inflammatory and degenerative diseases*, Nature Reviews Drug Discovery, 14(12), 2015, s. 857-877.
37. Weinans H., Siebelt M., Agricola R., Botter S.M., Piscoer T.M., Waarsing J.H., *Pathophysiology of peri-articular bone changes in osteoarthritis*, Bone, 51(2), 2012, s. 190-196.
38. Cox L.G., van Donkelaar C.C., van Rietbergen B., Emans P.J., Ito K., *Decreased bone tissue mineralization can partly explain subchondral sclerosis observed in osteoarthritis*, Bone, 50(5), 2012, s. 1152-1161.
39. Taljanovic M.S., Graham A.R., Benjamin J.B., *Bone marrow edema pattern in advanced hip osteoarthritis: quantitative assessment with magnetic resonance imaging and*

- correlation with clinical examination, radiographic findings, and histopathology, *Skeletal Radiology*, 37(5), 2008, s. 423-431.
40. Buckland-Wright C., *Subchondral bone changes in hand and knee osteoarthritis detected by radiography*, *Osteoarthritis and Cartilage*, 12, 2004, s. 10-19.
 41. Dieppe P., Cushnaghan J., Young P., Kirwan J., *Prediction of the progression of joint space narrowing in osteoarthritis of the knee by bone scintigraphy*, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 52(8), 1993, s. 557-563.
 42. Sanchez C., Pesesse L., Gabay O., *Regulation of subchondral bone osteoblast metabolism by cyclic compression*, *Arthritis & Rheumatology*, 64(4), 2012, s. 1193-1203.
 43. Scanzello C.R., Goldring S.R., *The role of synovitis in osteoarthritis pathogenesis*, *Bone*, 54, 2012, s. 249-257.
 44. Bastow E.R., Byers S., Golub S.B., Clarkin C.E., Pitsillides A.A., Fosang A.J., *Hyaluronan synthesis and degradation in cartilage and bone*, *Cellular and Molecular Life Sciences*, 65(3), 2008, s. 395-413.
 45. Marcelino J., Carpten J.D., Suwairi W.M., *CACP, encoding a secreted proteoglycan, is mutated in camptodactyly-arthropathy-coxa vara-pericarditis syndrome*, *Nature Genetics*, 23(3), 1999, s. 319-322.
 46. Baker K., Grainger A., Niu J., *Relation of synovitis to knee pain using contrast-enhanced MRIs*, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 69(10), 2010, s. 1779-1783.
 47. Roemer F.W., Guermazi A., Felson D.T., *Presence of MRI-detected joint effusion and synovitis increases the risk of cartilage loss in knees without osteoarthritis at 30-month follow-up: the MOST study*, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 70(10), 2011, s. 1804-1809.
 48. Pivec R., Johnson A.J., Mears S.C., Mont M.A., *Hip arthroplasty*, *Lancet*, 380(9855), 2012, s. 1768-1777
 49. Bijlsma J.W., Berenbaum F., Lafeber F.P., *Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice*, *Lancet*, 377(9783), 2011, s. 2115-2126.
 50. Lin J.T., Lane J.M., *Osteoporosis: a review*, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 425, 2004, s. 126-134.
 51. Opala T., Rabięga D., *Osteoporoza*, [w:] Bręborowicz G. (red.), *Położnictwo i ginekologia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008, s. 887-897.
 52. Melton L.J. 3rd., Chrischilles E.A., Cooper C., Lane A.W., Riggs B.L., *Perspective: how many women have osteoporosis?*, *Journal of Bone and Mineral Research*, 7(9), 1992, s. 1005-1010.
 53. Burge R., Dawson-Hughes B., Solomon D.H., Wong J.B., King A., Tosteson A., *Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005–2025*, *Journal of Bone and Mineral Research*, 22(3), 2007, s. 465-475.
 54. Ray N.F., Chan J.K., Thamer M., Melton L.J. 3rd., *Medical expenditures for the treatment of osteoporotic fractures in the United States in 1995: report from the National Osteoporosis Foundation*, *Journal of Bone and Mineral Research*, 12, 1997, s. 24-35.
 55. Center J.R., Nguyen T.V., Schneider D., Sambrook P.N., Eisman J.A., *Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study*, *Lancet*, 353(9156), 1999, s. 878-882.
 56. Bouxsein M.L., Kaufman J., Tosi L., *Recommendations for optimal care of the fragility fracture patient to reduce the risk of future fracture*, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 12, 2004, s. 385-395.
 57. Cummings S.R., Melton L.J., *Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures*, *Lancet*, 359(9319), 2002, s. 1761-1767.
 58. Kanis J.A., Oden A., Johnell O., *The burden of osteoporotic fractures: a method for setting intervention thresholds*, *Osteoporosis International*, 12, 2001, s. 417-427.
 59. Kong Y.Y., Yoshida H., Sarosi I., *OPGL is a key regulator of osteoclastogenesis, lymphocyte development and lymph-node organogenesis*, *Nature*, 397, 1999, s. 315-323.

60. Simonet W.S., Lacey D.L., Dunstan C.R., *Osteoprotegerin: a novel secreted protein involved in the regulation of bone density*, Cell, 89(2), 1997, s. 309-319.
61. Eghbali-Fatourehchi G., Khosla S., Sanyal A., Boyle W.J., Lacey D.L., Riggs B.L., *Role of RANK ligand in mediating increased bone resorption in early postmenopausal women*, Journal of Clinical Investigation, 111, 2003, s. 1221-1230.
62. Kong Y.Y., Feige U., Sarosi I., *Activated T cells regulate bone loss and joint destruction in adjuvant arthritis through osteoprotegerin ligand*, Nature, 402, 1999, s. 304-309.
63. Pearce R.N., Sordillo E.M., Yaccoby S., *Multiple myeloma disrupts the TRANCE/osteoprotegerin cytokine axis to trigger bone destruction and promote tumor progression*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 98(20), 2001, s. 11581-11586.
64. Morony S., Capparelli C., Sarosi I., Lacey D.L., Dunstan C.R., Kostenuik P.J., *Osteoprotegerin inhibits osteolysis and decreases skeletal tumor burden in syngeneic and nude mouse models of experimental bone metastasis*, Cancer Research Journal, 61, 2001, s. 4432-4436.
65. Hofbauer L.C., Gori F., Riggs B.L., *Stimulation of osteoprotegerin ligand and inhibition of osteoprotegerin production by glucocorticoids in human osteoblastic lineage cells: Potential paracrine mechanisms of glucocorticoid-induced osteoporosis*, Endocrinology, 140(10), 1999, s. 4382-4389.
66. Rajska-Neumann A., *Osteoporoza – definicja, epidemiologia, rozpoznawanie, leczenie i profilaktyka*, Farmacja Współczesna, 1, 2008, s. 47-53.
67. Rachner T.D., Khosla S., Hofbauer L.C., *Osteoporosis: now and the future*, Lancet, 377(9773), 2011, s. 1276-1287.
68. Tkaczuk-Włach J., Sobstyl M., Jakiel G., *Osteoporoza – zapobieganie i leczenie*, Przegląd Menopauzalny, 4, 2010, s. 283-287.
69. Roczniak W., Babuška-Roczniak M., Roczniak A., *Diagnostyka i farmakoterapia osteoporozy*, Lekarz, 12, 2010, s. 14-22.
70. O'Neill T.W., Felson D.T., *Mechanisms of osteoarthritis (OA) pain*, Current Osteoporosis Report, 16, 2018, s. 611-616.
71. Lementowski P.W., Zelicof S.B., *Obesity and osteoarthritis*, American Journal of Orthopedics (Belle Mead NJ), 37(3), 2008, s. 148-151.
72. Rostron Z.P., Green R.A., Kingsley M., Zacharias A., *Associations between measures of physical activity and muscle size and strength: a systematic review*, Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation, 3(2), 2021.
73. Malm C., Jakobsson J., Isaksson A., *Physical activity and sports-real health benefits: A review with insight into the public health of Sweden*, Sports (Basel), 7(5), 2019, s. 127.
74. Castrogiovanni P., Di Rose M., Ravalli S., Castorina A., Guglielmino C., Imbesi R., Vecchio M., Drago F., Szychlinska M.A., Musumeci G., *Moderate physical activity as a prevention method for knee osteoarthritis and the role of synoviocytes as biological key*, International Journal of Molecular Science, 20(3), 2019, s. 511.
75. Louati K., Vidal C., Berenbaum F., *Association between diabetes mellitus and osteoarthritis: systematic literature review and meta-analysis*, RMD Open, 1(1), 2015.
76. Chowdhury T., Bellamkonda A., Gousy N., *The association between diabetes mellitus and osteoarthritis: does diabetes mellitus play a role in the severity of pain in osteoarthritis?*, Cureus, 14(1), 2022.
77. Zhao F., Wu W., Feng X., Li C., Han D., Guo X., Lyu J., *Physical activity levels and diabetes prevalence in US adults: findings from NHANES 2015-2016*, Diabetes Therapy, 11(6), 2020, s. 1303-1316.
78. Lefèvre-Colau M.M., Nguyen C., Haddad R., Delamarche P., Paris G., Palazzo C., Poiraudau S., Rannour F., Roren A., *Is physical activity, practiced as recommended for*

- health benefit, a risk factor for osteoarthritis?, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 59(3), 2016, s. 196-206.
79. Alswat K.A., *Gender disparities in osteoporosis*, *Journal of Clinical Medicine Research*, 9(5), 2017, s. 382-387.
80. Seifert-Klauss V., Prior J.C., *Progesterone and bone: actions promoting bone health in women*, *Journal of Osteoporosis*, 2010(5879), 2010.
81. Khosla S., Oursler M.J., Monroe D.G., *Estrogen and the skeleton*, *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 23(11), 2012, s. 576-581.
82. Bolam K.A., van Uffelen J.G.Z., Taaffe D.R., *The effect of physical exercise on bone density in middle-aged and older men: A systematic review*, *Osteoporosis International*, 2013, s. 2749-2762.
83. Rodrigues F., Domingos C., Monteiro D., Morouço P., *A review on aging, sarcopenia, falls, and resistance training in community-dwelling older adults*, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 2022, s. 874.
84. Kim S.W., Jung S.W., Seo M.W., Park H.Y., Song J.K., *Effects of bone-specific physical activity on body composition, bone mineral density, and health-related physical fitness in middle-aged women*, *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 23(4), 2019, s. 36-42.
85. Florindo A.A., do Rosario M.D., Latorre O., Jaime P.C., Tanaka T., Pippa M.G.B., Zerbini C.A.F., *Past and present habitual physical activity and its relationship with bone mineral density in men aged 50 years and older in Brazil*, *The Journals of Gerontology*, 57(10), 2002, s. 654-657.
86. Karlsson M.K., Rosengren B.E., *Exercise and peak bone mass*, *Current Osteoporosis Reports*, 18(3), 2020, s. 285-290.
87. Otis C.L., Drinkwater B., Johnson M., Loucks A., Wilmore J., *American College of Sports Medicine position stand: The female athlete triad*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5), 1997.
88. Michaëlsson K., Olofsson H., Jensevik K., Larsson S., Mallmin H., *Leisure physical activity and the risk of fracture in men*, *PLoS Medicine*, 4(6), 2007.
89. Felson D.T., Anderson J.J., Naimark A., Walker A.M., Meenan R.F., *Obesity and knee osteoarthritis. The Framingham study*, *Annals of Internal Medicine*, 109(1), 1988, s. 18-24.
90. Messier S.P., Pater M., Beavers D.P., *Influences of alignment and obesity on knee joint loading in osteoarthritic gait*, *Osteoarthritis and Cartilage*, 22(7), 2014, s. 912-917.
91. Leyland K.M., Judge A., Javaid M.K., *Obesity and the relative risk of knee replacement surgery in patients with knee osteoarthritis: a prospective cohort study*, *Arthritis Rheumatology*, 68(4), 2016, s. 817-825.
92. Goldring S., *Alterations in periarticular bone and cross talk between subchondral bone and articular cartilage in osteoarthritis*, *Therapeutic Advances of Musculoskeletal Disease*, 4(4), 2012, s. 249-258.
93. Abramson S.B., Attur M., *Developments in the scientific understanding of osteoarthritis*, *Arthritis Research & Therapy*, 11(3), 2009, s. 203.
94. Yusuf E., Nelissen R.G., Ioan-Facsinay A., *Association between weight or body mass index and hand osteoarthritis: a systematic review*, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 69(4), 2010, s. 761-765.
95. Yoshimura N., Muraki S., Oka H., *Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: a 3-year follow-up of the ROAD study*, *Osteoarthritis and Cartilage*, 20(11), 2012, s. 1217-1226.
96. Zhuo Q., Yang W., Chen J., Wang Y., *Metabolic syndrome meets osteoarthritis*, *Nature Reviews. Rheumatology*, 8(12), 2012, s. 729-737.
97. Schett G., Kleyer A., Perricone C., *Diabetes is an independent predictor for severe osteoarthritis: results from a longitudinal cohort study*, *Diabetes Care*, 36(2), 2013, s. 403-409.

98. Olszanecka-Glinianowicz M., *Rola diety bardzo niskokalorycznej (VLCD) w leczeniu otyłości*, Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii, 8(4), 2012, s. 109-113.
99. Christensen R., Bartels E.M., Astrup A., Bliddal H., *Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis*, Annals of the Rheumatic Diseases, 66(4), 2007, s. 433-439.
100. Aaboe J., Bliddal H., Messier S.P., Alkjær T., Henriksen M., *Effects of an intensive weight loss program on knee joint loading in obese adults with knee osteoarthritis*, Osteoarthritis and Cartilage, 19(7), 2011, s. 822-828.
101. Riecke B.F., Christensen R., Christensen P., *Comparing two low-energy diets for the treatment of knee osteoarthritis symptoms in obese patients: a pragmatic randomized clinical trial*, Osteoarthritis and Cartilage, 18(6), 2010, s. 746-754.
102. Messier S.P., Carr J.J., Williamson J.D., *Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcome among overweight and obese adults with knee osteoarthritis*, JAMA, 310(12), 2013, s. 1263-1273.
103. Gudbergesen H., Boesen M., Lohmander L.S., *Weight loss is effective for symptomatic relief in obese subjects with knee osteoarthritis independently of joint damage severity assessed by high-field MRI and radiography*, Osteoarthritis and Cartilage, 20(6), 2012, s. 495-502.
104. Plumb M.S., Aspden R.M., *High levels of fat and (n-6) fatty acids in cancellous bone in osteoarthritis*, Lipids Health and Disease, 3(1), 2004, s. 12.
105. Lu B., Driban J., Xu C., *Dietary fat and progression of knee osteoarthritis dietary fat intake and radiographic progression of knee osteoarthritis: data from the Osteoarthritis Initiative*, Arthritis Care and Research, 69(3), 2017, s. 368-375.
106. Calder P.C., *n-3 Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases*, American Journal of Clinical Nutrition, 83(6), 2006, s. 1505-1519.
107. Baker K.R., Matthan N.R., Lichtenstein A.H., *Association of plasma n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids with synovitis in the knee: the MOST study*, Osteoarthritis and Cartilage, 20(5), 2012, s. 382-387.
108. Zainal Z., Longman A.J., Hurst S., *Relative efficacies of omega-3 polyunsaturated fatty acids in reducing expression of key proteins in a model system for studying osteoarthritis*, Osteoarthritis and Cartilage, 17(7), 2009, s. 896-905.
109. Hurst S., Zainal Z., Caterson B., Hughes C.E., Harwood J.L., *Dietary fatty acids and arthritis*, Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 82(4-6), 2010, s. 315-318.
110. Grover A.K., Samson S.E., *Benefits of antioxidant supplements for knee osteoarthritis: rationale and reality*, Nutrition Journal, 15(1), 2006.
111. Henrotin Y., Kurz B., *Antioxidant to treat osteoarthritis: dream or reality?*, Current Drug Targets, 8(2), 2007, s. 347-357.
112. Li Y., Schellhorn H.P., *New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C*, The Journal of Nutrition, 137(10), 2007, s. 2171-2184.
113. Bhattacharya I., Saxena R., Gupta V., *Efficacy of vitamin E in knee osteoarthritis management of North Indian geriatric population*, Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease, 4(1), 2012, s. 11-19.
114. Canter P.H., Wider B., Ernst E., *The antioxidant vitamins A, C, E and selenium in the treatment of arthritis: a systematic review of randomized clinical trials*, Rheumatology, 46(8), 2007, s. 223-233.
115. Beaudart C., Buckinx F., Rabenda V., *The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*, The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 99(11), 2014, s. 4336-4345.
116. Tomlinson P.B., Joseph C., Angioi M., *Effects of vitamin D supplementation on upper and lower body muscle strength levels in healthy individuals. A systematic review with meta-analysis*, Journal of Science and Medicine in Sport, 18(5), 2015, s. 575-580.

117. Mithal A., Wahl D.A., Bonjour J.P., *Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D*, Osteoporosis International, 20(11), 2009, s. 1807-1820.
118. Jańczyk A., Sawczuk M., *Wybrane suplementy diety stosowane w chorobie zwyrodnieniowej stawów (ChZS)*, Farmacja Współczesna, 12, 2019, s. 29-35.
119. Kanis J.A., Cooper C., Rizzoli R., Reginster J.Y., *European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women*, Osteoporosis International, 30(1), 2019, s. 3-44.
120. Levis S., Lagari V.S., *The role of diet in osteoporosis prevention and management*, Current Osteoporosis Reports, 10(4), 2012, s. 296-302.
121. Chiodini I., Bolland M.J., *Calcium supplementation in osteoporosis: Useful or harmful?*, European Journal of Endocrinology, 178(4), 2018, s. 13-25.
122. Kanis J.A., Cooper C., Rizzoli R., Abrahamsen B., Al-Daghri N.M., Brandi M.L., Cannata-Andia J., Cortet B., Dimai H.P., Ferrari S., *Identification and management of patients at increased risk of osteoporotic fracture: Outcomes of an ESCEO expert consensus meeting*, Osteoporosis International, 28(7), 2017, s. 2023-2034.
123. Compston J., Cooper A., Cooper C., Gittoes N., Gregson C., Harvey N., Hope S., Kanis J.A., McCloskey E.V., Poole K.E.S., *UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis*, Archives of Osteoporosis, 12(1), 2017, s. 43.
124. Bolland M.J., Grey A., Reid I.R., *Should we prescribe calcium or vitamin D supplements to treat or prevent osteoporosis?*, Climacteric, 18(2), 2015, s. 22-31.
125. Hilger J., Friedel A., Herr R., *A systematic review of vitamin D status in populations worldwide*, British Journal of Nutrition, 111(1), 2014, s. 23-45.
126. Płudowski P., Karczmarewicz E., Bayer M., *Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe – recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency*, Endokrynologia Polska, 64(4), 2013, s. 319-327.
127. Muñoz-Garach A., García-Fontana B., Muñoz-Torres M., *Nutrients and dietary patterns related to osteoporosis*, Nutrients, 12(7), 2020.
128. Kong S.H., Kim J.H., Hong A.R., Lee J.H., Kim S.W., Shin C.S., *Dietary potassium intake is beneficial to bone health in a low calcium intake population: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) (2008–2011)*, Osteoporosis International, 28(5), 2017, s. 1577-1585.
129. Lambert H., Frassetto L., Moore J.B., Torgerson D., Gannon R., Burckhardt P., Lanham-New S., *The effect of supplementation with alkaline potassium salts on bone metabolism: a meta-analysis*, Osteoporosis International, 26(4), 2015, s. 1311-1318.
130. De Baaij J.H.F., Hoenderop J.G.J., Bindels R.J.M., *Magnesium in man: Implications for health and disease*, Physiological Reviews, 95(1), 2015, s. 1-46.
131. Uwitonze A.M., Razaque M.S., *Role of magnesium in vitamin D activation and function*, The Journal of the American Osteopathic Association, 118(3), 2018, s. 181-189.
132. Brodowski J., *Levels of ionized magnesium in women with various stages of postmenopausal osteoporosis progression evaluated on the basis of densitometric examinations*, Przegląd Lekarski, 57(12), 2000, s. 714-716.
133. Okyay E., Ertugrul C., Acar B., Sisman A.R., Onvural B., Ozaksoy D., *Comparative evaluation of serum levels of main minerals and postmenopausal osteoporosis*, Maturitas, 76(4), 2013, s. 320-325.
134. Lau B.Y., Cohen D.J., Ward W.E., Ma D.W., *Investigating the role of polyunsaturated fatty acids in bone development using animal models*, Molecules, 18(11), 2013, s. 14203-14227.
135. Kelly O.J., Gilman J.C., Kim Y., Ilich J.Z., *Long-chain poly-unsaturated fatty acids may mutually benefit both obesity and osteoporosis*, Nutrition Research, 33(7), 2013, s. 521-533.
136. Christianson M.S., Shen W., *Osteoporosis prevention and management: nonpharmacologic and lifestyle options*, Clinical Obstetrics Gynecology, 56(4), 2013, s. 703-710.

137. Jugdaohsingh R., Hui M., Anderson S.H., *The silicon supplement „Monomethylsilanetriol” is safe and increases the body pool of silicon in healthy premenopausal women*, Nutrition & Metabolism, 10, 2013, s. 37-39.
138. Macdonald H.M., Hardcastle A.C., Jugdaohsingh R., *Dietary silicon interacts with oestrogen to influence bone health: evidence from the Aberdeen. Prospective osteoporosis screening study*, Bone, 50(3), 2012, s. 681-687.
139. Gajic-Veljanoski O., Bayoumi A.M., Tomlinson G., *Vitamin K supplementation for the primary prevention of osteoporotic fractures: is it cost-effective and is future research warranted?*, Osteoporosis International, 23(11), 2012, s. 2681-2692.
140. Hamidi M.S., Gajic-Veljanoski O., Cheung A.M., *Vitamin K and bone health*, Journal of Clinical Densitometry, 16, 2013, s. 409-413.
141. McAlindon T.E., Bannuru R.R., Sullivan M.C., Arden N.K., Berenbaum F., Bierma-Zeinstra S.M., *OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis*, Osteoarthritis and Cartilage, 22(3), 2014, s. 363-388.
142. Botting R., *COX-1 and COX-3 inhibitors*, Thrombosis Research, 110(5-6), 2003, s. 269-272.
143. Chandrasekharan N.V., Dai H., Roos K.L.T., Evanson N.K., Tomsik J., Elton T.S., *COX-3, a cyclooxygenase-1 variant inhibited by acetaminophen and other analgesic/antipyretic drugs: Cloning, structure, and expression*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 99(21), 2002, s. 13926-13931.
144. Jevsevar D.S., *Treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline, 2nd edition*, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 21(9), 2013, s. 571-576.
145. Bjordal J.M., Klovning A., Ljunggren A.E., Slordal L., *Short-term efficacy of pharmacotherapeutic interventions in osteoarthritic knee pain: a meta-analysis of randomised placebo-controlled trials*, European Journal of Pain, 11, 2007, s. 125-138
146. Tugwell P.S., Wells G.A., Shainhouse J.Z., *Equivalence study of a topical diclofenac solution (pennsaid) compared with oral diclofenac in symptomatic treatment of osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial*, The Journal of Rheumatology, 31(10), 2004, s. 2002-2012.
147. Simon L.S., Grierson L.M., Naseer Z., Bookman A.A., Zev Shainhouse J., *Efficacy and safety of topical diclofenac containing dimethyl sulfoxide (DMSO) compared with those of topical placebo, DMSO vehicle and oral diclofenac for knee osteoarthritis*, Pain, 143(3), 2009, s. 238-245.
148. Chou R., McDonagh M.S., Nakamoto E., Griffin J., *Analgesics for osteoarthritis: An update of the 2006 comparative effectiveness review*, Agency for Healthcare Research and Quality, USA 2011.
149. Zhang W., Jones A., Doherty M., *Does paracetamol (acetaminophen) reduce the pain of osteoarthritis? A meta-analysis of randomised controlled trials*, Annals of the Rheumatic Diseases, 63, 2004, s. 901-907.
150. Emkey R., Rosenthal N., Wu S.C., Jordan D., Kamin M., *Efficacy and safety of tramadol/acetaminophen tablets (Ultracet) as add-on therapy for osteoarthritis pain in subjects receiving a COX-2 nonsteroidal antiinflammatory drug: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial*, The Journal of Rheumatology, 31(1), 2004, s. 150-156.
151. Altman R.D., *Pain relief in osteoarthritis: the rationale for combination therapy*, The Journal of Rheumatology, 31(1), 2004, s. 5-7.
152. Volkow N.D., McLellan A.T., *Opioid abuse in chronic pain—misconceptions and mitigation strategies*, The New England Journal of Medicine, 374(13), 2016, s. 1253-1263.

153. Rudd R.A., Aleshire N., Zibbell J.E., Gladden R.M., *Increases in drug and opioid overdose deaths—United States, 2000-2014*, Morbidity and Mortality Weekly Report, 64(50-51), 2016, s. 1378-1382.
154. Kahan A., Uebelhart D., De Vathaire F., Delmas P.D., Reginster J.Y., *Long-term effects of chondroitins 4 and 6 sulfate on knee osteoarthritis: the study on osteoarthritis progression prevention, a two-year, randomized, double-blind, placebo-controlled trial*, Arthritis and Rheumatology, 60(2), 2009, s. 524-533.
155. Zegels B., Crozes P., Uebelhart D., Bruyère O., Reginster J.Y., *Equivalence of a single dose (1200 mg) compared to a three-time a day dose (400 mg) of chondroitin 4&6 sulfate in patients with knee osteoarthritis. Results of a randomized double blind placebo controlled study*, Osteoarthritis and Cartilage, 21, 2013, s. 22-27.
156. Towheed T.E., Maxwell L., Anastassiades T.P., Shea B., Houpt J., Robinson V., *Glucosamine therapy for treating osteoarthritis*, Cochrane Database of Systematic Reviews, 2005(2), 2009.
157. Denk F., Bennett D.L., McMahon S.B., *Nerve growth factor and pain mechanisms*, Annual Review of Neuroscience, 40, 2017, s. 307-325.
158. Malfait A.M., Schnitzer T.J., *Towards a mechanism-based approach to pain management in osteoarthritis*, Nature Reviews Rheumatology, 9(11), 2013, s. 654-664.
159. Abdiche Y.N., Malashock D.S., Pons J., *Probing the binding mechanism and affinity of tanezumab, a recombinant humanized anti-NGF monoclonal antibody, using a repertoire of biosensors*, Protein Science, 17(8), 2009, s. 1326-1335.
160. Chen J., Li J., Li R., *Efficacy and safety of tanezumab on osteoarthritis knee and hip pains: a meta-analysis of randomized controlled trials*, Pain Medicine, 18(2), 2017, s. 374-385.
161. Schnitzer T.J., Ekman E.F., Spierings E.L., *Efficacy and safety of tanezumab monotherapy or combined with non-steroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of knee or hip osteoarthritis pain*, Annals of the Rheumatic Diseases, 74(6), 2015, 1202-1211.
162. Davidson D., Blanc A., Filion D., *Fibroblast growth factor (FGF) 18 signals through FGF receptor 3 to promote chondrogenesis*, The Journal of Biological Chemistry, 280(21), 2005, s. 20509-20515.
163. Moore E.E., Bendele A.M., Thompson D.L., *Fibroblast growth factor-18 stimulates chondrogenesis and cartilage repair in a rat model of injury-induced osteoarthritis*, Osteoarthritis and Cartilage, 13(7), 2005, s. 623-631.
164. Reker D., Kjelgaard-Petersen C.F., Siebuhr A.S., *Sprifermin (rhFGF18) modulates extracellular matrix turnover in cartilage explants ex vivo*, Journal of Translational Medicine, 15(1), 2017, s. 250
165. Hochberg M., Guermazi A., Guehring H., *Efficacy and safety of intra-articular sprifermin in symptomatic radiographic knee osteoarthritis: pre-specified analysis of 3-year data from a 5-year randomised, placebo-controlled, phase II study*, Annals of the Rheumatic Diseases, 2018, s. 80-81.
166. Smith M.D., Triantafyllou S., Parker A., *Synovial membrane inflammation and cytokine production in patients with early osteoarthritis*, The Journal of Rheumatology, 24(2), 1997, s. 365-371.
167. Furuzawa-Carballeda J., Macip-Rodriguez P.M., Cabral A.R., *Osteoarthritis and rheumatoid arthritis pannus have similar qualitative metabolic characteristics and pro-inflammatory cytokine response*, Clinical and Experimental Rheumatology, 26(4), 2008, s. 554-560.
168. Chevalier X., Goupille P., Beaulieu A.D., *Intraarticular injection of anakinra in osteoarthritis of the knee: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled study*, Arthritis and Rheumatology, 61(3), 2009, s. 344-352.

169. Płudowski P., Ducki C., Konstantynowicz J., Jaworski M., *Vitamin D status in Poland*, *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej*, 126(7-8), 2016, s. 530-539.
170. Hamdy R.C., *Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand (RANK-L) inhibitor – denosumab*, *Diagnosis and Treatment of Osteoporosis*, 2024, s. 75-183.
171. Reszka A.A., Gideon A.R., *Mechanism of action of bisphosphonates*, *Current Osteoporosis Reports*, 1, 2003, s. 45-52.
172. Dadana S., Gundepalli S., Kondapalli A., *Severe refractory hypocalcemia caused by denosumab*, *Cureus*, 15(6), 2023.
173. Greco T., Mascio A., Comisi C., Polichetti C., Caravelli S., Mosca M., Mondanelli N., Troiano E., Maccauro G., Perisano C., *RANKL-RANK-OPG Pathway in Charcot diabetic foot: pathophysiology and clinical-therapeutic implications*, *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3), 2023.
174. Yang Hu X., Leslie W.D., Kline G., *Multiple spontaneous vertebral fractures in a younger post-menopausal woman upon stopping denosumab therapy*, *JCEM Case Reports*, 1(3), 2023.
175. Borke J.L., Elo J.A., Sun H.H., Kang S.Y., *Medication-related osteonecrosis of the jaw: update and future possibilities*, *Journal of the California Dental Association*, 13(1), 2023.
176. Chang H.-J., Kim M.-J., Ahn K.-M., *Associated systemic diseases and etiologies of medication-related osteonecrosis of the jaw: a retrospective study of 265 surgical cases*, *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 45(1), 2023, s. 12.
177. Saag K.G., Zanchetta J.R., Devogelaer J.P., *Effects of teriparatide versus alendronate for treating glucocorticoid-induced osteoporosis: thirty-six-month results of a randomized, doubleblind, controlled trial*, *Arthritis and Rheumatology*, 60(11), 2009, s. 3346-3355.
178. Register J.Y., Seeman E., De Vrenejoul M.C., *Strontium ranelate reduces the risk of nonvertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis: treatment of peripheral osteoporosis (TROPOS) study*, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90, 2005, s. 2816-2822.
179. Meunier P.J., Roux C., Seeman E., *The effects of strontium ranelate on the risk of vertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis*, *The New England Journal of Medicine*, 350, 2004, s. 459-468.
180. Sawada S., Sakamoto Y., Kirihigashi M., Kojima Y., *Drug holiday of high-dose denosumab and recovery from osteoclast inhibition using immunohistochemical investigation of 7 patients with medication-related osteonecrosis of the jaw undergoing segmental mandibulectomy*, *Journal of Dental Sciences*, 8(4), 2023, s. 1645-1650.
181. Behl A., Wani Z.A., Nath Das N., Parmar V.S., Len C., Malhotra S., Chhillar A.K., *Monoclonal antibodies in breast cancer: A critical appraisal*, *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 183, 2023.
182. Bean M.B., Favero M., Ramonda R., Scanzello C.R., *Erosive hand osteoarthritis: recent advances and future treatments*, 26(4), 2024, s. 103-111.
183. Iolascon G., Napolano R., Gioia M., *The contribution of cortical and trabecular tissues to bone strength: insights from denosumab studies*, *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 10(1), 2013, s. 47-51.
184. Gaur T., Lengner C.J., Hovhannisyann H., *Canonical WNT signaling promotes osteogenesis by directly stimulating Runx2 gene expression*, *Journal of Biological Chemistry*, 280(39), 2005, s. 33132-33140.
185. Balemans W., Ebeling M., Patel N., *Increased bone density in sclerosteosis is due to the deficiency of a novel secreted protein (SOST)*, *Human Molecular Genetics*, 10(5), 2001, s. 537-543.

Zintegrowany wpływ aktywności fizycznej, nawyków żywieniowych, suplementacji farmakoterapii na ryzyko progresji choroby zwyrodnieniowej stawów oraz osteoporozy

Streszczenie

Celem niniejszej pracy jest przegląd najnowszej dostępnej literatury dotyczącej interdyscyplinarnego podejścia do profilaktyki choroby zwyrodnieniowej stawów, a także osteoporozy. Analiza prawie 200 publikacji pozwoliła na stworzenie pracy, w skład której wchodzi najważniejsze informacje z pogranicza różnych dziedzin nauk medycznych, w tym m.in. z medycyny stylu życia, dietetyki czy ortopedii. Wykorzystano zarówno prace oryginalne, jak i przeglądowe traktujące o czynnikach ryzyka wystąpienia wyżej wymienionych jednostek chorobowych oraz ich powikłań, które mogą w znaczny sposób ograniczać jakość życia, a nawet predysponować do zgonu, tak jak np. w przypadku złamań bliższego końca kości udowej. Profilaktyka polega na aktywności fizycznej, do której powinny należeć programy ćwiczeniowe zapewniające wzrost stabilności stawów oraz spowalniające procesy degeneracyjne. Dodatkowo wykazano istotność zbilansowanej diety, bogatej w składniki odżywcze oraz suplementacji, mogących wspierać zdrowie stawów poprzez dostarczanie niezbędnych substancji odżywczych, a także zmniejszenie stanów zapalnych. Ponadto ważną rolę spełnia farmakoterapia, w skład której może wchodzić szeroka gama preparatów leczniczych, takich jak: bisfosfoniany czy leki biologiczne. Kombinacja tych elementów pozwala na zmniejszenie ryzyka choroby zwyrodnieniowej stawów, jak i osteoporozy. Mogą one zapobiec lub opóźnić wystąpienie tych jednostek chorobowych, albo spowolnić ich przebieg, co koreluje dodatnio z poprawą jakości życia pacjentów. Wnioski wynikające z tego przeglądu literatury mogą być przydatne dla klinicystów, którzy dążą do opracowania kompleksowych strategii profilaktycznych w celu minimalizacji ryzyka wystąpienia chorób kości i stawów. Słowa kluczowe: choroba zwyrodnieniowa stawów, osteoporoza, aktywność fizyczna, suplementacja

Integrated impact of physical activity, dietary habits, supplementation, and pharmacotherapy on the risk of progression of osteoarthritis and osteoporosis

Abstract

The aim of this paper is to review the latest available literature on the interdisciplinary approach to the prevention of osteoarthritis and osteoporosis. The analysis of dozens of publications has led to the creation of a work that includes the most important information from the intersection of various fields of medical science, including lifestyle medicine, dietetics, and orthopedics. Both original and review articles discussing the risk factors for the aforementioned diseases and their complications, which can significantly limit quality of life and even predispose to death, such as in the case of proximal femur fractures, were utilized. Prevention involves physical activity, which should include exercise programs that increase joint stability and slow degenerative processes. Additionally, the importance of a balanced diet rich in nutrients and supplementation that can support joint health by providing essential nutrients and reducing inflammation was demonstrated. Furthermore, pharmacotherapy plays an important role, potentially including a wide range of medicinal preparations such as bisphosphonates or biological drugs. The combination of these elements can reduce the risk of developing osteoarthritis and osteoporosis. They can prevent or delay the onset of these diseases or slow their progression, which correlates positively with improved quality of life for patients. The conclusions drawn from this literature review may be useful for clinicians who aim to develop comprehensive preventive strategies to minimize the risk of bone and joint diseases.

Keywords: osteoarthritis, osteoporosis, physical activity, supplementation

Trening metodą Pilates w dolegliwościach bólowych odcinka krzyżowo-lędźwiowego kręgosłupa

1. Wprowadzenie

Dolegliwości bólowe kręgosłupa zwykle są zlokalizowane w odcinku lędźwiowym i należą do najczęstszych schorzeń cywilizacyjnych. W Polsce 80% populacji doświadczyło przynajmniej jednego poważnego epizodu związanego z bólem odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa [1]. Bóle odcinka lędźwiowego są zróżnicowane, mogą być lokalne, promieniować do pośladków lub kończyn dolnych, a także być epizodyczne lub przewlekłe. Tego typu dolegliwości są bardzo uciążliwe i znacząco wpływają na obniżenie jakości życia. Do czynników ryzyka wystąpienia bólu zalicza się pracę siedzącą, otyłość, osłabienie mięśni, nieprawidłową postawę ciała, nieprawidłowe obciążenia kręgosłupa i znikomą aktywność fizyczną. Ból powstaje w wyniku przeciążeń lub przebytych urazów czy chorób. Publikacje naukowe są zgodne w twierdzeniu, że najlepszą metodą leczenia tych dolegliwości jest ruch. W terapii powinno się wzmacniać gorset mięśniowy, odciążać przeciążone odcinki, ustabilizować kręgosłup oraz niwelować dolegliwości bólowe (np. fizykoterapia). Regulamy, przemyślany ruch jest najlepszą profilaktyką bólów w odcinku krzyżowo-lędźwiowym [1-3].

W ostatnich latach coraz większą popularność zaczęła zdobywać metoda Pilatesa jako sposób walki z bólami w odcinku krzyżowo-lędźwiowym. Opublikowano kilka przeglądów badań na temat skuteczności tej metody, jednak nadal dowody naukowe są niewystarczające do jednoznacznego uznania jej jako metody leczenia opisywanych dolegliwości. Metoda Pilatesa wpływa na poprawę stabilizacji kręgosłupa wraz z kompleksem lędźwiowo-miednicznym. Aktywacja „mięśni środka” poprawia równowagę statyczną i funkcjonalną, a aktywacja mięśni głębokich zmniejsza dolegliwości bólowe [4, 5]. Metoda Pilatesa nadal jest niszą na rynku literatury fachowej. W Polsce prawie nie prowadzi się badań w zakresie jej wpływu na różnego rodzaju schorzenia i dysfunkcje układu ruchu.

2. Dolegliwości bólowe kręgosłupa i założenia metody Pilates

2.1. Historia metody Pilates

Metodę stworzył Joseph H. Pilates, urodzony w Niemczech w 1880 roku. Jako dziecko chorował na krzywicę, gościec i astmę. Ze względu na brak antybiotyków i innych znanych dzisiaj leków jedną z popularnych metod leczenia był regulamy ruch. Pilates jako nastolatek został modelem na ilustracjach anatomicznych, trenował gimnastykę, nurkowanie oraz narciarstwo. W 1912 roku 32-letni Pilates został bokserem w Anglii, a także prowadził treningi samoobrony. Po wybuchu I wojny światowej internowano go. W obozie jenieckim prowadził autorskie treningi z wykorzystaniem ćwiczeń na macie. Pod koniec wojny przeniesiono go na wyspę Man (ang. *Isle of Man*), gdzie pomagał

¹ mdfizjo@gmail.com, Oddział Rehabilitacji Diennej dla Pacjentów po Mastektomii, Szpital Specjalistyczny im. Ludwika Rydygiera w Krakowie, www.szpitalrydygier.pl

rannym. W tej lokalizacji Pilates eksperymentował ze sprężynami z łóżek szpitalnych w roli przyrządów do ćwiczeń oporowych, co pozwalało chorym szybciej odzyskiwać sprawność. Te eksperymenty przyczyniły się do zbudowania przez Pilatesa wielu narzędzi wykorzystywanych w rehabilitacji [6, 7].

W 1926 roku wyjechał do USA, aby objąć stanowisko trenera najbardziej utalentowanych tancerzy baletowych i sportowców. Po jego śmierci (w 1967 roku) autorski program ćwiczeń rozpowszechniała jego żona. Metodę Pilatesa zalicza się do dwóch kategorii ćwiczeń: *matwork* (ćwiczenia wykorzystujące matę) oraz *machinework* (ćwiczenia z wykorzystywaniem sprzętu stworzonego specjalnie dla metody Pilatesa) [7].

2.2. Dolegliwości bólowe kręgosłupa

Do chronicznych dolegliwości kręgosłupa literatura zalicza ból trwający ponad 12 tygodni. Jest to najczęstszy objaw kliniczny zgłaszany w poradniach ortopedycznych na terenie Europy i Stanów Zjednoczonych [8]. W Polsce na ból odcinka lędźwiowo-krzyżowego skarży się 72% społeczeństwa, z czego 40% nie przekroczyło 40. roku życia. Wśród osób po 40. roku życia 66% zgłaszających to mężczyźni [9].

Aktualnie zespoły bólowe kręgosłupa są chorobą cywilizacyjną. Patologie tego odcinka wiążą się z mechanizmami przeciążeniowo-zwyrodnieniowymi kręgow oraz krążków międzykręgowych. Do głównych przyczyn występowania tego typu dolegliwości zalicza się:

- stany zapalne tkanek okołostawowych;
- zmiany na tle zwyrodnieniowym;
- nieprawidłową ergonomię pracy;
- zbyt duże napięcia mięśniowe;
- zaburzoną mechanikę ciała;
- chroniczny stres;
- nieprawidłową postawę ciała [9, 10].

Przeciążenia najczęściej dotyczą segmentu ruchowego kręgosłupa, co nasila odczuwany ból. Celem rehabilitacji jest redukcja bólu, wzmocnienie gorsetu mięśniowego tułowia (mięśnie głębokie i powierzchowne), poprawa stabilności kręgosłupa oraz postawy ciała, zwiększenie ruchomości w stawach kręgosłupa oraz kończyn dolnych, rozciągnięcie przykurczonych struktur. Nasilone objawy, których powodem są dysfunkcje odcinka lędźwiowo-krzyżowego mogą skutkować wczesnym zmęczeniem mięśni przykręgosłupowych, co prowadzi do osłabienia sprawności funkcjonalnej [10].

2.3. Założenia metody Pilates

Trening metodą Pilatesa jest odpowiedni dla każdej grupy wiekowej, niezależnie od stopnia sprawności. Jest to metoda holistyczna, czyli skoncentrowana na całym układzie, a nie tylko zmienionych chorobowo miejscach, w których występują ograniczenia ruchu [11]. Podstawą omawianej metody jest umiejętność aktywacji mięśni głębokich. O ile metoda Pilates działa na całe ciało, o tyle szczególnie wzmocnieniu ulegają mięśnie obręczy barkowej, przykręgosłupowe, brzucha i pośladków. Dla osób z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa szczególnie ważne jest wzmocnienie mięśni głębokich tułowia, poprawa gibkości, równowagi i koordynacji ruchowej, ponieważ przyczyną bólów kręgosłupa najczęściej jest osłabienie mięśni posturalnych. Prowadzi to do pogłębiania się istniejących dysfunkcji kręgosłupa i w efekcie dolegliwości bólowych [12].

Sam trening nie jest dynamiczny, ponieważ dla ćwiczącego ważniejsza jest precyzja ruchu niż szybkie jego wykonanie. Celem ruchu jest utrzymanie prawidłowej postawy, a nie rzeźba sylwetki. Badania wykazują, że trening wpływa wyciszająco na uczestników, pozwalając im uspokoić się. Najprawdopodobniej wynika to z konieczności ciągłej koncentracji na wykonywanym ruchu [13].

Założeniem ćwiczeń jest izolacja wykonywanego ruchu, co uczy świadomości ciała oraz łatwiejszej kontroli nad postawą, ułatwiając tym samym wprowadzenie mechanizmów korekcyjnych, a docelowo prowadzi do ustąpienia dolegliwości bólowych. Badania przeprowadzone nad wpływem neutralnej pozycji kręgosłupa na układ ruchu człowieka oraz nad rolą mięśni stabilizatorów pozwoliły zmodyfikować 34 ćwiczenia zaproponowane przez Josepha Pilatesa tak, aby były bardziej przystępne. Dzięki modyfikacjom ćwiczący mogą osiągnąć lepsze efekty, szybciej i łatwiej zwiększyć świadomość własnego ciała. Osoby początkujące najpierw stabilizują obręcz barkową i miednicę, a następnie przechodzą do bardziej zaawansowanych i dynamicznych form ćwiczeń [14]. Prawidłowo wykonany ruch według metody Pilatesa cechuje się ośmioma elementami: oddychaniem, środkowaniem, koncentracją, kontrolą, relaksacją, płynnością, precyzją i rutyną. Wszystkie wymienione elementy zawarto w tabeli 1 wraz z omówieniem.

Tabela 1. Elementy ruchu według metody Pilates

Cecha	Opis
Oddychanie	Odpowiednio skoordynowany oddech wpływa na większe nasycenie krwi tlenem, co pozwala na lepszą kontrolę ruchu oraz koncentrację. Ćwiczący używają torów żebrowego i przeponowego, podkreślając wydech i próbując podciągnąć pępek do kręgosłupa [6]. Podczas wydechu klatka piersiowa ulega poszerzeniu w trzech płaszczyznach. Oddech trójwymiarowy jest hybrydą torów: boczego, dolnożebrowego oraz przeponowego. Ćwiczący powinien także zaangażować mięśnie skośne brzucha oraz międzyżebrowe, wentylując w ten sposób płuca i uelastyczniając tkankę piersiową [15]. Ruch wykonuje się podczas wydechu i należy utrzymać 30% napięcia mięśni środka oraz utrzymywać kręgosłup i miednicę w pozycji neutralnej [16]
Środkowanie	Przed rozpoczęciem ćwiczeń należy aktywować mięśnie środka ciała, nawet jeśli ruch dotyczy wyłącznie kończyn. Ta reguła dotyczy ćwiczeń wykonywanych w staniu, siedzeniu, podporze, kłęk, leżeniu przodem lub tyłem. Pracę z centrum ciała generują struktury mięśniowo-powięziowe, które są odpowiedzialne za stabilizację głęboką. Pilates zaleca stymulację tych struktur za pomocą 30% napięcia mięśni środka [17]
Koncentracja	Ćwiczący musi być nieprzerwanie zaangażowany w wykonywane ruchy. Odpowiednie skupienie jest niezbędne do świadomego wykonania ruchu tak, aby aktywować odpowiednie mięśnie. Ten element ma także charakter wyciszający [18]
Kontrola	Ma na celu zwiększenie świadomości wykonywania określonych ruchów. W omawianej metodzie kontrola służy odtworzeniu prawidłowej koordynacji nerwowo-mięśniowej [19]
Relaksacja	Umiejętność odprężenia umysłu i ciała. Ćwiczący metodą Pilatesa musi nauczyć się relaksacji poszczególnych grup mięśniowych, aby prawidłowo wykonywać ćwiczenia. Poza zmniejszeniem napięcia mięśni redukcji ulega także poziom stresu [20]
Płynność	Tempo ćwiczeń jest zależne od precyzji ruchów oraz tempa oddychania ćwiczącego. Zmiany pozycji powinny odbywać się płynnie, z wdziękiem. Stopniowe rozciąganie i wzmacnianie mięśni sprawia, że ćwiczenia są odpowiednie nawet dla osób po kontuzjach [21]
Precyzja	Ćwiczenia powinno się wykonywać z uwagą, możliwie precyzyjnie [22]
Rutyna	Ćwiczący z czasem powinni nabrać wprawy, a wykonywane ruchy stają się rutynowe, co pozwala płynnie przechodzić z jednego ćwiczenia w drugie [15]

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6, 15-22].

3. Prawidłowa postawa ciała

Podczas ćwiczeń niezbędne jest zachowanie prawidłowej postawy ciała, aby nie pogłębiać istniejących dysfunkcji oraz odnieść możliwie najlepszy efekt terapeutyczny. Stopy i kończyny dolne ćwiczącego powinny być ustawione równolegle na szerokość bioder. W celu równomiernego rozmieszczenia ciężaru ciała oraz zapewnienia prawidłowej stabilizacji stawom skokowym, kolanowym i biodrowym należy zadbać, aby każda ze składowych trójkąta podparcia stopy spoczywała na podłożu.

Kolana powinny znajdować się w lekkim ugięciu, należy unikać przerostów w stawach. Elementem ruchomym podczas ćwiczeń jest miednica, która przesuwana się do przodopochylenia z wdechem oraz tyłopochylenia z wydechem. Barki powinny być opuszczone, ramiona rozluźnione, łopatki ściągnięte w kształt litery „V”. Głowa stanowi przedłużenie kręgosłupa, należy zwracać uwagę, by nie znajdowała się w protrakcji [23]. Obok wymienionych wyżej elementów podstawą jest utrzymywanie ciągłego 30% napięcia mięśni *core* (środką).

Miednica jest niezwykle ważnym elementem układu ruchu, jej ułożenie znacznie wpływa na oś kręgosłupa, który kompensuje krzywizny zależnie od ustawienia miednicy. Badacze, pisząc o miednicy, najczęściej opisują jej ruchy w płaszczyźnie strzałkowej. Przdopochylenie miednicy powoduje zwiększenie się lordozy lędźwiowej, a tyłopochylenie jej zmniejszenie [24]. Kiedy układ jest dotknięty dysfunkcją, może dojść do zaburzenia położenia miednicy poprzez zaburzenie balansu mięśniowego w jej okolicy.

Za przodopochylenie miednicy odpowiedzialne są: mięsień czworoboczny lędźwi, mięsień prosty uda, prostownik grzbietu odcinka lędźwiowego kręgosłupa, mięsień biodrowo-lędźwiowy. Natomiast za tyłopochylenie odpowiadają mięśnie pośladkowe wielkie oraz mięśnie z grupy kulszowo-goleniowej (mięsień półścięgnisty, półbłoniasty i głowa długa mięśnia dwugłowego), pośladkowy średni, przywodziciel wielki oraz mięsień prosty brzucha [22].

Za neutralne ułożenie miednicy uznaje się takie ułożenie, w którym można poprowadzić pionową linię wzdłuż kolca biodrowego przedniego górnego i guzka łonowego. Naturalnie miednica znajduje się pod kątem około 30 stopni [24].

Ważną zasadą pilatesu jest świadome utrzymywanie prawidłowej postawy ciała podczas każdej z faz ćwiczenia. Ruchy muszą być wykonane w pozycji neutralnej, tak aby kręgosłup nie zwiększał swoich krzywizn fizjologicznych. Ćwiczący powinien ułożyć swoją miednicę i kręgosłup w neutralnej pozycji, a następnie je ustabilizować. Znalezienie odpowiedniej pozycji ułatwia wykonanie kilku ruchów tyłopochylenia i przodopochylenia w celu znalezienia pozycji pośredniej między tymi ruchami [6, 25]. Zachowanie neutralnej pozycji według teoretyków metody Pilatesa umożliwia kręgosłupowi lepsze znoszenie działających na niego sił, w tym także przeciążeń. Przeciążenia powstają, gdy układ znajduje się przez dłuższy czas w bezruchu, np. podczas długotrwałego siedzenia bądź stania, lub musi wykonywać wymagające siły ruchy, jak dźwiganie. Zadaniem instruktora podczas zajęć jest nauczenie wszystkich uczestników treningu przyjmowania naturalnej postawy, która jest obowiązkowa podczas wszystkich wykonywanych ćwiczeń [25].

Prawidłowo ułożone i ustabilizowane miednica i kręgosłup są podstawą prawidłowej mechaniki ciała oraz utrzymania wyprostowanej sylwetki. Mięśnie i struktury zlokalizowane w głębi korpusu stabilizują mocno tułów podczas wykonywania podstawowych czynności ruchu. Kontuzje, siedzący tryb życia czy zaburzony balans mięśniowy pro-

wadzą do ograniczenia funkcji, jak też osłabienia mięśni głębokich, co zmusza mięśnie zewnętrzne do przejścia roli stabilizatorów tułowia. Taka sytuacja prowadzi do permanentnego zmęczenia i powoduje ból. Ćwiczenia stabilizacji środka (*core stability*) mają na celu wyrobienie u ćwiczących nawyku napinania ich podczas codziennych czynności [13, 23].

4. Korzyści i metodyka wykonywania ćwiczeń

4.1. Core stability

Sukces metody Pilates opiera się w dużej mierze na wzmacnianiu mięśni wewnętrznych. Każde z ćwiczeń prowadzone jest od centrum na obwód – najpierw aktywują się mięśnie lokalne, a dopiero później globalne. Jak wspomniano, każdy ruch musi być poprzedzony napięciem mięśni *core*, których funkcją jest między innymi stabilizacja kręgosłupa.

Na *core stability* (stabilizacja środka/cylinder stabilizacji) składają się przede wszystkim głęboko położone struktury mięśniowe [17]. Twórca omawianej metody umiejscawiał źródło siły między dolnymi żebrami a kolcami biodrowymi. Współczesna nauka udowodniła, że za pracę centrum odpowiadają struktury mięśniowo-powięziowe związane ze stabilizacją głęboką. „Środek” ciała i tworzące go mięśnie są umiejscowione między dnem miednicy (jego mięśnie stabilizują narządy płciowe i „zamykają” cylinder stabilizacji) a przeponą (stabilizuje gorset mięśniowy) oraz mięśniem poprzecznym brzucha (stabilizuje kręgosłup, łączy miednicę z żebrami i otacza organy wewnętrzne) i mięśniem wielodzielnym (prostuje i stabilizuje kręgosłup). Technika pilatesu dąży do wykształcenia umiejętności jednoczesnego napinania mięśni dna miednicy oraz mięśnia poprzecznego brzucha. Jest to ciężkie zwłaszcza dla kobiet, które w większości nie potrafią napiąć świadomie mięśni dna miednicy [17]. W tej technice aktywizacji mięśnie działają dzięki wykorzystaniu mechanizmu synergii. W czasie ćwiczeń instruktor powinien instruować ćwiczących, w jaki sposób należy napinać mięśnie, aby utrzymywać 30% napięcia maksymalnego [26].

O’Sullivan i Hodges przeprowadzili badania, w których zanotowano zwiększoną stymulację mięśnia poprzecznego brzucha w czasie wykonywania szybkich ruchów kończynami górnymi i dolnymi. Według badaczy wspomniany mięsień aktywuje się od 70 milisekund do 120 milisekund szybciej od mięśni prostych uda, naprężacza powięzi szerokiej czy mięśni biodrowo-lędźwiowych (przy ruchu kończyną dolną) lub mięśnia naramiennego (przy ruchu kończyną górną). Te wyniki oznaczają, że sam zamiar wykonania jakiegoś ruchu podnosi napięcie mięśnia poprzecznego brzucha, który pracuje synergicznie z mięśniami: wielodzielnym i dna miednicy [27].

Wyżej przywołany scenariusz sprawdza się tylko, jeśli ćwiczący nie ma dysfunkcji układu ruchu. Jeżeli w układzie dochodzi do przeciążeń, zwłaszcza w odcinku lędźwiowym, podczas ruchu najpierw napinają się odpowiedzialne za jego realizację mięśnie, a dopiero później mięsień poprzeczny brzucha. Cylinder stabilizacji odpowiada za napięcie powięzi, zwłaszcza piersiowo-lędźwiowej, która także stabilizuje tułów. Poprawnie działający cylinder usztywnia układ, poprawiając umiejętność przenoszenia różnego rodzaju sił przy zachowaniu niskiego kosztu energetycznego [28]. Kiedy funkcjonowanie mięśni środka zostaje zaburzone, uruchamia się mechanizm kompensacji, w którym mięśnie zewnętrzne próbują stabilizować tułów, przyjmując cechy stabilizatorów globalnych. Efektem takich zaburzeń są wymuszone, nieprawidłowe wzorce ruchu, które

prowadzą do wzrostu napięcia mięśniowego, a w skrajnych przypadkach do ograniczenia ruchomości.

Kompleks łądźwiowy zaczyna funkcjonować niepoprawnie, kiedy stabilizatory globalne, lokalne oraz mięśnie odpowiadające za ruch zamieniają się funkcjami. Przykładem może być poszerzanie się talii podczas próby napięcia mięśnia poprzecznego brzucha, co świadczy o jego niewydolności. Do szkodliwych kompensacji można zaliczyć nadmierne tyłopochylenie miednicy, zgięcie przejścia piersiowo-łądźwiowego czy obniżenie się klatki piersiowej [20].

Jedną z częstszych przyczyn bólu w dolnym odcinku kręgosłupa jest osłabienie mięśnia poprzecznego brzucha, co można udowodnić za pomocą badania elektromiograficznego (EMG), a wzmocnienie tego mięśnia powoduje ustanie dolegliwości [20]. Dlatego metoda Pilatesa jest tak skuteczna w bólach odcinka łądźwiowego – jak wspomniano, jedną z jej podstawowych zasad jest utrzymywanie 30% napięcia mięśnia poprzecznego brzucha nie tylko w czasie ćwiczeń, ale także w codziennych czynnościach [26]. Twórca metody uważał, że *core stability* wpływa nie tylko na stabilność kręgosłupa, ale całego układu ruchu, a także chroni więzadła, stawy i ścięgna przed niszczeniem na skutek zaburzeń w biomechanice ruchu i układu mięśniowego [26].

Synchronizacja ruchu z oddechem w ćwiczeniach pozwala na rozluźnienie mięśni i zapobieganie powstawaniu szkodliwym napięciom. Wraz z oddechem aktywują się głębokie mięśnie tułowia, których prawidłowa funkcja łagodzi i zapobiega bólom w odcinku łądźwiowym [36].

Badania Richardson i wsp. wykazały, że osłabione lub zmęczone mięśnie posturalne nie zapewniają odpowiedniej ochrony kręgosłupowi, co może prowadzić do niestabilności, a przez to do urazów i chronicznego bólu. Dlatego podczas ćwiczeń metodą Pilates tak ważna jest nauka świadomej aktywacji mięśni brzucha oraz dna miednicy, które powinno się uruchamiać jako pierwsze, aby ustabilizować ruch i stworzyć warunki do pracy ekscentrycznej mięśni powierzchniowych [30]. Utrzymanie neutralnego kształtu kręgosłupa pozwala na zrównoważenie siły mięśni środka, co z kolei wpływa na poprawę funkcji mięśni stabilizatorów [31].

4.2. Rola mięśni dna miednicy

Dno miednicy składa się z trzech warstw mięśni: przepony miednicy, przepony moczowo-płciowej oraz mięśni powierzchniowych: mięśnia opuszkowo-gąbczastego, parzystego, poprzecznego i powierzchniowego krocza oraz kulszowo-jamistego [32]. Wymienione mięśnie przyczepiają się do guzów kulszowych, kości łonowej i guzicznej, co ma zapobiegać obniżaniu się narządów miednicy mniejszej. Warstwa zewnętrzna mięśni dna miednicy otwiera i zamyka otwory ciała [32].

Mięsień poprzeczny krocza odpowiada za kontrolowanie ciśnienia śródbrzusznego w czasie kichania, podskakiwania czy biegania, a także za uszczelnienie cewki moczowej. U kobiet rodzących naturalnie ten mięsień często jest osłabiony. Ćwiczenia polegają na świadomym napinaniu mięśni, co można zwizualizować sobie jako podciągnięcie pępka w kierunku kręgosłupa przy jednoczesnym pociąganiu pęcherza w kierunku brzucha [32].

Dno miednicy, przepona, mięsień wielodzielny i mięsień poprzeczny brzucha tworzą „środek siły” i należą do powięzi nazywanej taśmą głęboką przednią. Ta taśma spełnia funkcję podparcia szkieletu, a brak odpowiedniej ruchomości obniża grację podczas

wykonywanych ruchów. Nieprawidłowa czynność mięśni dna miednicy prowadzi do wysiłkowego nietrzymania moczu lub obniżenia narządów płciowych [33].

Ćwiczenia metodą Pilates mogą być stosowane w celu wzmocnienia mięśni dna miednicy. Powinno się je wykonywać codziennie, aby stworzyć naturalny, silny gorset mięśniowy, który wpływa na precyzję i harmonię ruchów. W treningu Pilatesa aktywacja mięśni dna miednicy jest środkiem do celu, jakim jest stabilizacja odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Napięcie omawianych mięśni wzmacnia głęboki gorset mięśniowy, stabilizuje miednicę, aktywuje inne niezbędne do stabilizacji mięśnie. Świadome używanie mięśni dna miednicy pomaga usprawnić cały system stabilizacji i aktywować jego inne składowe [24].

Podstawowym ćwiczeniem mięśni dna miednicy jest „winda”. Ćwiczący siedzi w siadzie skrzyżnym, kręgosłup w neutralnej pozycji, mięśnie rozluźnione. Następnie wprowadza się element wizualizacji polegający na wyobrażeniu sobie, że w miednicy znajduje się szyb windy. Ćwiczenie polega na „podciągnięciu” windy na ostatnie piętro symbolizujące 100% napięcia mięśni dna miednicy. Po osiągnięciu „ostatniego piętra” ćwiczący musi utrzymać napięcie, a następnie na wydechu rozluźnić mięśnie o połowę, a na następnym o jedną trzecią. Procedurę powinno się powtarzać do momentu, kiedy ćwiczący będą potrafili utrzymać 30% napięcie mięśni dna miednicy [34].

4.3. Metodyka wykonywania ćwiczeń

Ćwiczenia metodą Pilates wykonuje się w różnych pozycjach, ale z zachowaniem naturalnych krzywizn kręgosłupa [17].

Do przyrządów wykorzystywanych podczas ćwiczeń zalicza się maty, duże piłki gimnastyczne, rollery, berety, taśmy Thera-Band czy wałki. Ćwiczenia z wykorzystaniem przyrządów są nie tylko bardziej atrakcyjne dla ćwiczącego, ale także pomagają poprawić koordynację ruchową, normalizują napięcie mięśniowe i poprawiają stabilność oraz czucie głębokie. Przyrządy wykorzystuje się także w rozciąganiu, relaksacji, a ponadto można zwiększać lub zmniejszać za ich pomocą stopień trudności ćwiczeń. W metodzie Pilates wykorzystuje się sprzęt do ćwiczeń oporowych i dobiera się go indywidualnie do ćwiczącego. Opierając się na koncepcji twórcy metody, opracowano kilka dedykowanych maszyn [23, 35]:

- uniwersalny reformator – łóżko umożliwiające ćwiczenia w różnych pozycjach ciała;
- *cadillac* – łóżko wykorzystywane do ćwiczeń oporowych z wysokimi podłokietnikami;
- *Wunda Chair* – służy głównie ćwiczeniom mięśni brzucha poprzez umożliwienie wykonywania izolowanych ruchów o małym zasięgu.

Typowa sesja treningu Pilatesa zaczyna się od rozgrzewki, podczas której mobilizuje się stawy, przyjmuje poprawną pozycję ciała oraz rozpoczyna oddychanie w ustalonym rytmie. Czas trwania tej części waha się w przedziale od 8 minut do 10 minut. W części głównej treningu uczestnicy wykonują ćwiczenia na macie, a ostatnie 10 minut poświęca się na rozciąganie statyczne i izometryczne [6].

5. Badania

5.1. Cele badań

Celem badań było sprawdzenie, czy i jak trening metodą Pilatesa wpłynie na odczuwanie dolegliwości bólowych kręgosłupa przez uczestniczki treningu „zdrowy kręgosłup” w klubie Just GYM, mieszczącym się przy ulicy Siewnej 46 w Krakowie. Wyszczególniono następujące problemy badawcze:

1. Czy trening metodą Pilatesa pozwolił na zmniejszenie częstotliwości zażywania środków przeciwbólowych przez badane kobiety?
2. Czy trening metodą Pilatesa zmniejszył subiektywne odczuwanie bólu odcinka krzyżowo-lędźwiowego kręgosłupa przez badane kobiety?
3. Czy trening metodą Pilatesa wpłynął na wyniki osiągnięte w teście Thomayera?

5.2. Metody i narzędzia badawcze

Do zebrania danych posłużono się metodą ankietową na podstawie autorskiego kwestionariusza. Kwestionariusz zawierał siedem pytań demograficznych, dziewięć pytań wywiadu chorobowego oraz 10 pytań z zakresu efektywności treningu Pilatesa, skalę bólu VAS oraz test Thomayera. Ankieta była anonimowa i każda z badanych osób zgodziła się dobrowolnie na wypełnienie jej. Części I i II były wykonane na początku cyklu treningowego, a część III po jego zakończeniu. Pytanie o skalę VAS i test Thomayera przeprowadzono dwukrotnie pomimo obecności w części III kwestionariusza. Część dotycząca odczuwania bólu w skali VAS i test Thomayera zostały wykonane dwukrotnie – na początku cyklu treningów oraz po dwóch miesiącach. W części poświęconej skali VAS badanym pokazano 11-stopniową skalę, gdzie 0 oznaczało „brak bólu”, a 10 „ból niemożliwy do zniesienia”. Ankietowani mieli zaznaczyć odpowiednią cyfrę zgodnie ze swoimi odczuciami.

Test Thomayera (również test palce – podłoga) jest wykorzystywany przy ocenie zakresu ruchomości kręgosłupa. To badanie także wykonano dwukrotnie. Uczestniczki zajęć na polecenie trenera wykonywały skłon do palców stóp, nie uginając stawów kolanowych. Następnie za pomocą linijki zmierzono odległość między podłogą a paliczkiem dalszym trzeciego palca dłoni. Wynik podawano w centymetrach.

Badania przeprowadzono w okresie od 1.02 do 1.04 na terenie siłowni Just GYM w Krakowie. Sesje treningowe odbywały się trzy razy dziennie i każda z nich liczyła około 30 uczestników.

5.3. Charakterystyka grupy badawczej

W badaniu wstępnym wzięło udział 70 losowo wybranych kobiet, które potwierdziły obecność bólów w odcinku krzyżowo-lędźwiowym kręgosłupa. W trakcie trwania badań 10 z nich zrezygnowało z zajęć, więc w grupie kontrolnej znalazło się 60 kobiet w różnym wieku. Podczas obliczania wyników wyłączono 60 uczestniczek, które nie wzięły udziału w badaniu kontrolnym.

Ponad połowę badanych (58%) stanowiły kobiety w wieku od 31 do 45 lat. Na zajęcia nie uczęszczała ani jedna osoba poniżej 20. roku życia. Najwięcej badanych pochodziło z dużego miasta (powyżej 100 tysięcy mieszkańców); 16% dojeżdżało na zajęcia z okolicznych miejscowości. W badanej grupie nie było osób z wykształceniem podstawowym. Większość kobiet (64%) posiadała wykształcenie wyższe, liczną grupę stanowiły osoby z wykształceniem średnim (30%). Ponadto 84% respondentów było czynnych zawodowo, a 14% stanowili niepracujący studenci; 46% badanych miało pracę siedzącą, pozostałe rodzaje pracy (stojąca, fizyczna, brak pracy) zebrały podobną ilość głosów. Ponad połowa badanych, tj. 66%, uczestniczyła w zajęciach pilatesu od jednego do dwóch razy w tygodniu, zaś najmniej osób (6%) – powyżej trzech razy w tygodniu.

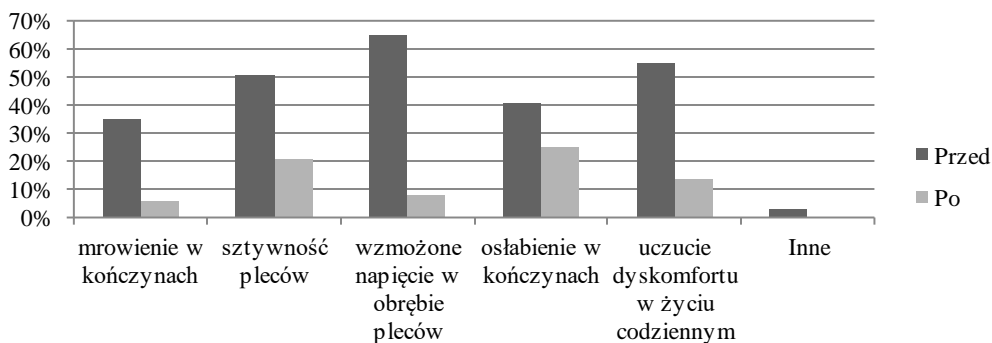
5.4. Wyniki badań

Znaczna część badanych, bo 75%, poza bólami w odcinku krzyżowo-lędźwiowym kręgosłupa cierpi także na inne choroby układu kostno-stawowego. Prawie wszystkie ćwiczące kobiety cierpią na różnego rodzaju dyskopatie, a połowa na skoliozę. Duży odsetek (32%) skarżył się na chorobę zwyrodnieniową stawów kręgosłupa, co może wiązać się z wykonywaną przez większość badanych pracą (siedząca). 4% badanych wypełniło pole „inne”, wśród odpowiedzi pojawiło się zeszywniające zapalenie stawów, zwyrodnienia stawów innych niż kręgosłupa oraz ostroga piętowa. Najwięcej osób (40%) odczuwa dolegliwości bólowe w ciągu dnia. Najprawdopodobniej ma to związek z pracą siedzącą lub wykonywanymi czynnościami podczas pracy fizycznej. Aż 10% badanych odczuwa ból cały czas. Prawie połowa (48%) badanych odczuwa ból odcinka krzyżowo-lędźwiowego ponad pięć razy w tygodniu. Opcje „1-2 razy w tygodniu” oraz „3-4 razy w tygodniu” były wybierane przez podobną liczbę respondentów. Żadna z badanych osób nie zaznaczyła, że stosuje chłodzące kompresy żelowe lub że nie stosuje leków przeciwbólowych w ogóle. Największą popularnością (73%) cieszyły się niesteroidowe leki przeciwpalne w tabletkach.

Pacjentki wskazały, jakie dolegliwości bólowe odczuwały przed i po cyklu treningowym metodą Pilatesa. Wyniki wykazują, że odczuwanie dolegliwości uległo radykalnemu zmniejszeniu po zakończeniu cyklu. Odnotowano następujące różnice:

- 41% mniej badanych zgłosiło występowanie uczucia dyskomfortu;
- 16% mniej badanych zgłosiło osłabienie w kończynach;
- 57% mniej badanych odczuwało wzmożone napięcie w obrębie pleców;
- 30% mniej badanych zgłaszało sztywność pleców;
- 29% mniej badanych odczuwało mrowienie w kończynach.

Wyniki przedstawiono na wykresie 1.



Wykres 1. Dolegliwości odczuwane przez badanych w ciągu dnia

[opracowanie własne]

95% badanych stwierdziło, że wskazane dolegliwości są mniej dokuczliwe po treningach niż przed ich rozpoczęciem.

Po ukończeniu cyklu treningowego liczba osób zażywających leki przeciwbólowe codziennie spadła o 17 punktów procentowych. Powstała także duża grupa osób, które odstawiły te leki w ogóle (20%). Zauważono również przesunięcie się liczby badanych z przedziału charakteryzującego się zażywaniem leków przeciwbólowych od trzech do

czterech razy w tygodniu do grup zażywających je raz, dwa razy w tygodniu (wzrost o 16 punktów procentowych) lub niezażywających w ogóle. Szczegółowe wyniki dotyczące liczby osób zażywających leki przeciwbólowe prezentują się następująco:

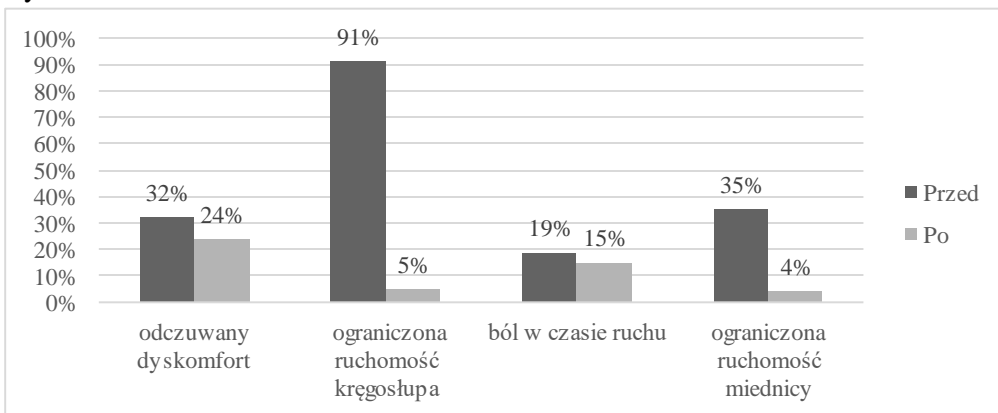
- „codziennie” – spadła do 2% (spadek o 17 punktów procentowych);
- „1-2 razy w tygodniu” – wzrosła do 31% (wzrost o 16 punktów procentowych);
- „3-4 razy w tygodniu” – spadła do 19% (spadek o 17 punktów procentowych);
- „mniej niż raz w tygodniu” – spadła do 28% (spadek o 2 punkty procentowe);
- ilość osób niezażywających leków w ogóle wzrosła do 20% (wzrost o 20 punktów procentowych).

Wszystkie badane kobiety wykorzystywały techniki poznane na treningu, wszystkie umiały napiąć mięśnie brzucha. Najpopularniejszą metodą okazała się wizualizacja zbliżania pępka do kręgosłupa, a do najtrudniejszych (przez to zapewne najmniej popularnych) należało zbliżanie pępka i miednicy do siebie.

65% badanych potrafiło napiąć mięśnie brzucha w każdej pozycji, 20% jedynie w staniu, a pozostałe osoby w leżeniu na plecach.

Przed rozpoczęciem cyklu treningowego 80% uczestniczek miało kłopoty z prawidłową mobilizacją miednicy, a jedynie 20% nie zgłaszało takich problemów. Po treningu 85% potrafiło poprawnie i bez większego wysiłku wykonywać mobilizację miednicy, a odsetek osób mających trudności spadł do 20%.

Ankietowanym zadano pytanie: „Co przeszkadza pani w prawidłowym wykonywaniu ćwiczeń mobilizacji miednicy?”. Także w tym przypadku widać znaczący spadek ograniczeń w wykonywaniu mobilizacji miednicy. Przed rozpoczęciem cyklu treningowego 91% osób ograniczała niedostateczna ruchomość kręgosłupa. Wyniki przedstawiono na wykresie 2.



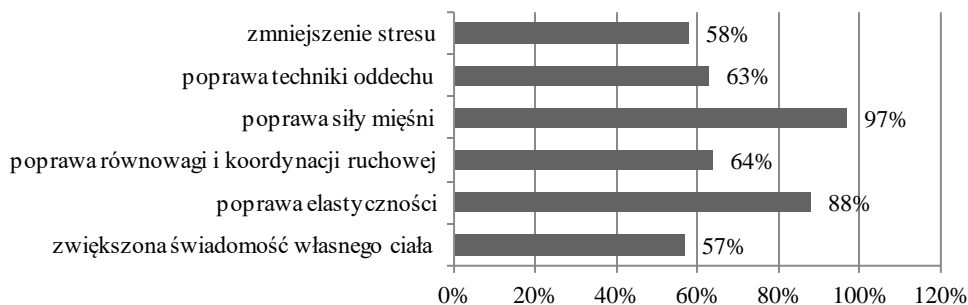
Wykres 2. Przeszkody w prawidłowym wykonywaniu ćwiczeń mobilizacji miednicy wśród badanych [opracowanie własne]

Przed cyklem treningowym 32% uczestniczek nie potrafiło wykonać mobilizacji miednicy z powodu uczucia dyskomfortu. Po treningu ten odsetek spadł do 24%. Odsetek osób zgłaszających tego typu problem spadł więc o 8 punktów procentowych. Przed cyklem treningowym ból w czasie ruchu mobilizacji miednicy zgłaszało 19% badanych. Po ćwiczeniach – 15%. Odsetek osób zgłaszających ten problem spadł o 4 punkty procentowe. Przed cyklem treningowym 35% kobiet nie mogło wykonać mobilizacji miednicy

z powodu ograniczenia ruchomości miednicy. Po treningach ten odsetek spadł do 4%. W tym obszarze zanotowano spadek o 31 punktów procentowych.

Przed treningami aż 91% osób zauważyło ograniczenia w ruchomości kręgosłupa, które uniemożliwiały wykonanie mobilizacji miednicy. Po treningach ten odsetek spadł do 4%. W tym przypadku zanotowano spadek o 86 punktów procentowych.

Ankietowanym zadano pytanie o to, które z wymienionych korzyści z treningu zaobserwowali u siebie. Badane mogły zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź. Najwięcej osób (97%) wskazało poprawę siły mięśni oraz poprawę elastyczności ciała (88%). Najmniej wskazań (choć ponad połowę – 57%) uzyskała „zwiększona świadomość własnego ciała”. Wyniki przedstawiono na wykresie 3.



Wykres 3. Korzyści z treningu odczuwane przez badanych [opracowanie własne]

Przed rozpoczęciem treningów poziom VAS wśród badanych wahał się między 0 a 10 punktów, a średni wynik wyniósł 4,93 punktu, odchylenie standardowe 1,96 punktu. Powtórne badanie pokazało, że liczba punktów we wskazywanych odpowiedziach mieściła się w przedziale między 0 a 5, gdzie wartość średnia wyniosła 1,92 punktu, a odchylenie standardowe 1,13 punktu. Wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Skala bólu VAS przed i po zakończeniu cyklu treningowego

	Statystyki opisowe			
	średnia	minimum	maksimum	SD
VAS przed	4,93	0	10	1,96
VAS po	1,92	0	5	1,13

Źródło: opracowanie własne.

Wynik testu Thomayera („palcę – podłoga”) przed rozpoczęciem treningów wahał się od 0 do 11 cm, średnia wyniosła 2,81 cm, a odchylenie standardowe 2,59 cm. Po zakończeniu cyklu treningowego wynik testu wahał się w przedziale między 0 a 7 cm, średnia wyniosła 0,82 cm, a odchylenie standardowe 1,60 cm. Wyniki przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Test Thomayera przed i po zakończeniu cyklu treningowego

	Statystyki opisowe			
	średnia	minimum	maksimum	SD
Test Thomayera przed	2,81	0	11	2,59
Test Thomayera po	0,82	0	7	1,60

Źródło: opracowanie własne.

6. Wnioski/Podsumowanie

Dolegliwości bólowe kręgosłupa ze względu na swoją powszechność stały się chorobą cywilizacyjną. Ich przyczyną najczęściej jest stres, nieprawidłowa biomechanika ruchu czy brak ruchu w ogóle. Badania Gajewskiej i wsp. dowiodły, że na tego typu dolegliwości najczęściej cierpią kobiety, a ból jest zlokalizowany w odcinku krzyżowo-lędźwiowym (82% wskazań) [10]. Chorobą towarzyszącą bólowi kręgosłupa najczęściej jest dyskopatia lędźwiowa (52% wskazań). Przeciężenia powstające w układzie doprowadzają do zaburzenia balansu mięśniowego oraz schorzeń układu kostno-stawowego [3]. Trening Pilatesa skupia się na wzmacnianiu mięśni głębokich w tułowiu, poprawie gibkości, koordynacji oraz elastyczności kręgosłupa [12]. Jest to bezpieczna metoda terapii, która nie obciąża stawów i tkanek oraz poprawia stabilizację kręgosłupa [13].

Wells i wsp. dokonali przeglądu prac na temat skuteczności metody Pilatesa w bólach odcinka lędźwiowego. Przegląd nie pozwolił jednoznacznie potwierdzić skuteczności tej metody w tego typu schorzeniach [5]. Podobne badania prowadzili Pereira i wsp., jednak skupili się na osobach z bólem w odcinku lędźwiowym o nieznannej etiologii [36]. Posadzki i wsp. badali osoby, których ból spowodowany był dyskopatią odcinka krzyżowo-lędźwiowego, ale nie można dokonać rzetelnego porównania pomiędzy badaniami Posadzkiego i Pereiry, ponieważ badania różniły się systematycznością treningu, intensywnością oraz wykorzystaniem sprzętów pomocniczych [37].

Badania własne wykazały, że ponad 90% ćwiczących posiada dyskopatie w odcinku lędźwiowym, które najprawdopodobniej powodują ból. Aby móc rzetelnie porównać badania własne z badaniami Pereiry i wsp. [36] oraz Posadzkiego i wsp. [37], należałoby wprowadzić taki sam reżim treningowy w grupach badanej i kontrolnej. Pozytywny wpływ metody Pilatesa na jakość życia wykazali dos Santos Rodrigues i wsp. [29] Badani wskazali, że czują się lepiej w wymiarze fizycznym ($p=0,029$) i psychicznym ($p=0,048$). Podobne wyniki uzyskali Rydeard i wsp. [38], którzy w swojej grupie badanej zaobserwowali spadek stopnia niepełnosprawności funkcjonalnej. Te wyniki pokrywają się z badaniami własnymi, w których ankietowane kobiety zgłosiły poprawę siły mięśniowej (97%), elastyczności (88%), a także równowagi i koordynacji (64%) w wymiarze fizycznym, a w wymiarze psychicznym zmniejszenie stresu (58%).

Także Rydeard i wsp. [38] oraz dos Santos Rodrigues i wsp. [29] wykazali spadek średniego natężenia bólu, co zgadza się z wynikami własnymi, w których średnia punktacji na skali VAS po zakończonym cyklu treningowym wyniosła 1,89 punktu względem 4,93 przed terapią.

W badaniach dos Santos Rodrigues [29] analizowano także wpływ metody Pilatesa na elastyczność kręgosłupa za pomocą testu Thomayera. We wspomnianych badaniach zaobserwowano poprawę przy $p = 0,004$, co także znajduje pokrycie w wynikach własnych, gdzie średnia odległość palców od podłogi spadła z 2,81 cm do 0,82 cm.

Mętel, Milert i Szczygieł przeprowadziły badania nad wykorzystaniem metody Pilatesa w usprawnianiu pooperacyjnym. Wyniki wykazały, że metoda wspomaga leczenie tego typu pacjentów i może być stosowana w leczeniu zachowawczym u pacjentów z chronicznymi bólami w odcinku krzyżowo-lędźwiowym spowodowanymi przez osłabienie mięśni posturalnych [23, 39]. W badaniach własnych zaszła korelacja między rodzajem chorób towarzyszących a bólem kręgosłupa oraz skutecznością metody Pilatesa. Badane kobiety cierpiały głównie z powodu działania mechanizmów przeciężeniowo-zwyrodnieniowych krążków międzykręgowych i kręgów.

Nie odnaleziono badań, w których sprawdzano wpływ metody Pilatesa na ograniczenie spożywania środków przeciwbólowych. W badaniach własnych liczba kobiet zażywających te środki uległa zmniejszeniu (z 0% do 20% osób zaznaczających odpowiedź „w ogóle nie zażywam” w pytaniu o częstotliwość zażywania leków), a pozostałe mogły pozwolić sobie na zmniejszenie częstotliwości ich zażywania.

Badania własne potwierdziły skuteczność metody Pilatesa w profilaktyce dolegliwości bólowo-przeciążeniowych kręgosłupa. Przegląd badań sugeruje korzystny wpływ na postawę ciała, elastyczność, siłę mięśni, zdolności motoryczne czy równowagę statyczną i dynamiczną. Pomimo braku dostatecznej liczby dowodów w kwestii skuteczności tej metody podstawę do kontynuowania badań na temat skuteczności przedmiotowej metody treningu w bólach odcinka krzyżowo-lędźwiowego stanowią te już istniejące. Badana grupa powinna być bardziej reprezentatywna, a badania dłuższe, aby rzetelnie ocenić wpływ metody na dolegliwości bólowe.

Na podstawie badań wyciągnięto następujące wnioski:

1. Wykształcenie nie ma wpływu na obecność dolegliwości bólowych w odcinku krzyżowo-lędźwiowym u badanych kobiet.
2. Choroby kostno-stawowe o przeciążeniowo-zwyrodnieniowej etiologii mają wpływ na skuteczność metody Pilatesa w bólach przeciążeniowych kręgosłupa.
3. Metoda Pilatesa wpływa istotnie na zmniejszenie spożycia leków przeciwbólowych w dolegliwościach odcinka krzyżowo-lędźwiowego.
4. Metoda Pilatesa poprawia jakość życia u osób z bólami w odcinku krzyżowo-lędźwiowym.
5. Metoda Pilatesa wpływa na obniżenie intensywności odczuwanego bólu według skali VAS u osób z bólami w odcinku krzyżowo-lędźwiowym.
6. Metoda Pilatesa wpływa na zwiększenie elastyczności kręgosłupa w teście Thomayera.

Literatura

1. Depa A., Drużbicki M., *Ocena częstości występowania zespołów bólowych lędźwiowego odcinka kręgosłupa w zależności od charakteru wykonywanej pracy*, Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego, 1, 2008, s. 34-41.
2. Kaczor S., Bac A., Brewczyńska P., Woźniacka R., Golec E., *Występowanie dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa i nawyków ruchowych u osób prowadzących siedzący tryb życia*, Postępy Rehabilitacji, 25(3), 2011, s. 19-28.
3. Kuryliszyn-Moskał A., *Terapia zespołów bólowych kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego – strategie postępowania*, Reumatologia, 47(6), 2009, s. 368-371.
4. Yamato T.P., Maher Ch.G., Saragiotto B.T., Hancock M.J., Ostelo R.W., Cabral C.M., Menezes Costa L.C., Costa L.O., *Pilates for low back pain*, Cochrane Database of Systematic Review, 7, 2015, s. 266-270.
5. Wells Ch., Kolt G.S., Marshall P., Hill B., Bialocerkowski A., *Effectiveness of Pilates exercise in treating people with chronic low back pain: a systematic review of systematic reviews*, BMC Medical Research Methodology, 13, 2013, s. 217-220.
6. Latey P., *The Pilates method: history and philosophy*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, 5(4), 2001, s. 275-282.
7. Latey P., *Upadating the principles of the Pilates method – Part 2*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, 6(2), 2002, s. 94-101.
8. Rozenberg S., *Chronic low back pain: definition and treatment*, REV PRAT, 58(3), 2008, s. 265-272.
9. Kwolek A., Korab D., Majka M., *Rehabilitacja w zespołach bólowych dolnego odcinka kręgosłupa – zasady postępowania*, Postępy Rehabilitacji, 18(3), 2004, s. 27-31.

10. Gajewska E., Ładniak M., Barańska E., *Ocena wyników leczenia dolegliwości bólowych kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym masażem leczniczym i jonoforezą*, Zeszyty Promocji i Rehabilitacji, Ortopedii, Neurofizjologii i Sportu – IRONS, 3, 2013, s. 19-23.
11. Kokosz M., *Metoda Pilatesa*, [w:] Zembaty A. (red.), *Kinezyterapia*, t. 2: *Ćwiczenia kinezyterapii i metody kinezyterapeutyczne*, Wydawnictwo „Kasper”, Kraków 2003, s. 423-426.
12. Wilson D., *Pilates provides effective rehabilitation for both body and mind*, Advance for Physical Therapists and Physical Therapy Assistants, 16(18), 2005, s. 37.
13. Janik-Forbes B., *Pilates. Prawdziwa siła od środka*, Gamp, Szczecin 2003, s. 10-11.
14. Austin D., *Pilates dla każdego. Kompletny trzytygodniowy kurs Pilatesa*, Zysk i S-ka, Poznań 2009, s. 8-14.
15. Selby A., Herdman A., *Pilates. Kształtowanie ładnej sylwetki ciała*, Wydawnictwo Delta W-Z, Kraków 2012, s. 71-78.
16. Crews L., *Pilates: philosophy and biomechanics*, American Fitness, 5-6, 2006, s. 58-62.
17. Mętel S., Milert A., *Metoda Josepha Pilatesa oraz możliwości jej zastosowania w fizjoterapii*, Rehabilitacja Medyczna, 11, 2007, s. 27-36.
18. *Pilates Matwork fundamentals*, Pilates Institute Certification Course, London 2003, s. 9-11.
19. Pilates J., Miller W., *Return to life through contrology*, Boston 2001, s. 3-4.
20. Kochański B., Kałużny K., Plaskiewicz A., Ratuszek-Sadowska D., Hagner W., Zukow W., *Metody oceny aktywności mięśnia poprzecznego brzucha stosowane w rehabilitacji*, Journal of Education, Health and Sport, 5(4), 2015, s. 81-89.
21. Dufton J., *Pilates. Poradnik zdrowia i urody*, Wydawnictwo Skarbnica Wiedzy, Poznań 2003, s. 41-48.
22. Herman E., *Pilates dla bystrzaków*, Helion, Gliwice 2007, s. 84-90.
23. Mętel S., Milert A., Szczygieł E., *Pilates based exercise in muscle disbalances prevention and treatment of sports injuries*, [w:] Zaslav K.R. (red.), *An international perspective on topics in sports medicine and sports injury*, IntechOpen, 2011, s. 382-402.
24. Cipriani S., Muscolino J.E., *Pilates and the „powerhouse”*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, 8(1), 2004, s. 15-24.
25. *Podręcznik studenta Pilates Institute's, Mat work Level 3 – oryginalny repertuar pracy w grupach z modyfikacjami*, Instytut Pilatesa, Londyn 2005, s. 9.
26. Mętel S., *Metoda Pilatesa*, <https://rehabilitacja.mp.pl/fizjoterapia/metodyspecjalne/106205,metoda-pilatesa>, [data dostępu: 23.03.2018].
27. Hodges P.W., *Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability?*, Manual Therapy, 4(2), 1999, s. 74-86.
28. Nowotny J., *Podstawy fizjoterapii*, cz. III, Wydawnictwo „Kasper”, Kraków 2005, s. 27.
29. Santos Rodrigues T., Quaresma de Oliveira J., Brandão Lima Matos L.K., *Effects of pilates method in low back pain*, Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal, 1, 2014, s. 2392-2399.
30. Richardson C., Jull G., Hodges P., Hides J., *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. Scientific basis and clinical approach*, Churchill Livingstone, London 1999, s. 218-226.
31. Wen-Dien Ch., Hung-Yu L., Ping-Tung L., *Core strength training for patients with chronic low back pain*, Journal of Physical Therapy Science, 27, 2015, s. 619-622.
32. Walocha J., Skawina A., Gorczyca J., *Anatomia prawidłowa człowieka. Miednica. Podręcznik dla studentów i lekarzy*, wyd. 2 popr., Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006, s. 13-19.
33. Józwick M., Józwick M., Adamkiewicz M., Szymanowski P., Józwick M., *Budowa i czynność dna miednicy u kobiet – uaktualniony przegląd z podkreśleniem wpływu porodu drogami natury*, Developmental Period Medicine, 17(1), 2013, s. 18-30.

34. Robson L., Fisher H., Knox J., Thomson G., *The official Body Control Pilates manual*, Macmillan Publishers, London 2000, s. 103-112.
35. Siler B., *Systematically building a Pilates body*, American Fitness, 24(1), 2006, s. 12-14.
36. Pereira L.M., Obara K., Dias J.M., Menacho M.O., Guariglia D.A., Schiavoni D., Pereira H.M., Cardoso J.R., *Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilisation for pain and functionality in patients with chronic low back pain: Systematic review and meta-analysis*, Clinical Rehabilitation, 26(1), 2012, s. 10-20.
37. Posadzki P., Lizis P., Hagner-Derengowska M., *Pilates for low back pain: A systematic review*, Complementary Therapies in Clinical Practice, 17(2), 2011, s. 85-89.
38. Rydeard R., Leger A., Smith D., *Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: A randomized controlled trial*, Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 36(7), 2006, s. 472-484.
39. Blum C.L., *Chiropractic and pilates therapy for the treatment of adult scoliosis*, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 25(4), 2002, s. 116-122.

Trening metodą Pilatesa w dolegliwościach bólowych odcinka krzyżowo-lędźwiowego kręgosłupa

Streszczenie

Dolegliwości bólowe, szczególnie związane z obszarem dolnym pleców i miednicy, stanowią istotny problem zdrowotny, zwłaszcza u kobiet. Metoda Pilatesa, skupiająca się na wzmacnianiu mięśni głębokich, równowadze postawy i kontroli oddechu, jest szeroko stosowana w celu łagodzenia bólu i poprawy funkcji fizycznej. W ostatnich latach coraz większą popularność zaczęła zdobywać metoda Pilatesa jako sposób walki z bólami w odcinku krzyżowo-lędźwiowym. Celem pracy była ocena, czy i jak metoda Pilatesa wpływa na zmniejszenie dolegliwości bólowych u osób ćwiczących. W ramach tej pracy wykonano badania własne wśród osób uczęszczających na zajęcia w fitness klubie. Analiza obejmowała ocenę skuteczności, bezpieczeństwa oraz długoterminowych korzyści terapii Pilatesa. Wyniki badań wskazują na pozytywny wpływ metody Pilatesa na zmniejszenie dolegliwości bólowych związanych z dolnym odcinkiem kręgosłupa, miednicą, a także zwiększenie funkcjonalności u kobiet. Regularne praktykowanie pilatesu może przyczynić się do zmniejszenia zażywania leków przeciwbólowych, poprawy siły mięśniowej, elastyczności, stabilizacji kręgosłupa oraz świadomości ciała, co przekłada się na redukcję bólu i poprawę jakości życia. Wnioski sugerują, że metoda Pilatesa może być skuteczną formą terapii uzupełniającej w leczeniu dolegliwości bólowych u kobiet, zwłaszcza w obszarach dolnego odcinka kręgosłupa. Warto kontynuować badania w celu lepszego zrozumienia mechanizmów działania tej metody oraz identyfikacji optymalnych protokołów treningowych dla konkretnych grup pacjentek.

Słowa kluczowe: pilates, dolegliwość, ćwiczenie, kręgosłup, trening

Pilates method training in the pain of the crico-lumbar spine

Abstract

Pain, especially related to the lower back and pelvic area, is a significant health problem, especially in women. The Pilates method, which focuses on strengthening deep muscles, postural balance and breath control, is widely used to relieve pain and improve physical function. In recent years, the Pilates method has become increasingly popular as a way to combat sacro-lumbar pain. The purpose of this study was to evaluate whether and how the Pilates method has an effect on reducing pain among exercisers. As part of this work, a self-reported study was performed among people attending classes at a fitness club. The analysis included an evaluation of the effectiveness, safety and long-term benefits of Pilates therapy. The results of the study indicate that the Pilates Method has a positive effect on reducing lower back pain, pelvic pain and increasing functionality in women. Regular practice of Pilates can reduce pain medication use, improve muscle strength, flexibility, spinal stability and body awareness, resulting in pain reduction and improved quality of life. The findings suggest that the Pilates Method can be an effective form of complementary therapy for the treatment of pain in women, especially in areas of the lower spine. It is worth continuing research to better understand the mechanisms of action of this method and to identify optimal training protocols for specific groups of female patients.

Keywords: pilates, discomfort, exercise, spine, training

Jak poprawnie wykonywać przysiad?

Współczesne poglądy na temat biomechaniki i techniki jednej z najbardziej powszechnych rodzajów aktywności fizycznej

1. Wstęp

Aktywność fizyczna jest coraz częściej podejmowana przez współczesnego człowieka. Popularnym rodzajem aktywności są ćwiczenia siłowe bądź ogólnoustrojowe, w skład których wchodzi przysiad obunóż (2n). Dodatkowo przysiad z medycznego punktu widzenia jest wykorzystywany coraz częściej w profilaktyce i leczeniu schorzeń narządu ruchu [1]. Poprawnie wykonany przysiad 2n jest podstawowym wzorcem ruchowym oraz narzędziem, dzięki któremu człowiek może szybko i sprawnie obniżyć oraz przywrócić do pozycji wyjściowej swój środek ciężkości (COG, ang. *center of gravity*)[2, 3]. Co więcej, w trakcie wykonywania przysiadu 2n wykorzystywane są największe partie mięśniowe, przede wszystkim obręczy miednicznej [4]. Ponadto, analizując codzienność, przysiad dwunóż z obciążeniem jest używany np. w trakcie siadania na krzesło z książką w rękach czy w trakcie wiązania butów. Hiperlordotyczne ustawienie kręgosłupa w trakcie przysiadu 2n będzie się wiązało z przeciążeniem więzadeł kręgosłupa, co w konsekwencji może doprowadzić do dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa (LBP, ang. *low back pain*).

Celem pracy była analiza biomechaniki wykonania prawidłowego przysiadu obunóż oraz wskazanie najczęstszych błędów podczas tego zadania ruchowego. Szczegółowo omówiono składowe przysiadu 2n, między innymi: ustawienie stawów kończyny dolnej i tułowia, pozycje wyjściowe, rodzaje przysiadu 2n oraz zaburzenia funkcjonalne.

2. Ustawienie stawu kolanowego podczas przysiadu 2n

Wielu autorów publikacji praktycznych zwraca uwagę na tzw. linię Mikulicza [5-7]. Linia ta stanowi mechaniczną linię osi kończyny dolnej. W pozycji anatomicznej przechodzi ona przez punkty: środek głowy kości udowej, środek rzepki (przy anatomicznie prawidłowym ustawieniu rzepki), środek stawu skokowego i rzutuje na podstawę II kości śródstopia [5, 6] (rys. 1). Warto zwrócić uwagę na fakt, iż oś mechaniczna i anatomiczna pokrywają się ze sobą w obrębie trzonu piszczeli, a różnica między nimi na wysokości trzonu kości udowej wynosi 60°. Z tego wynika, że podłużne osie anatomiczne kości udowej oraz piszczelowej, nie leżą w tej samej linii prostej, dlatego linie te tworzą

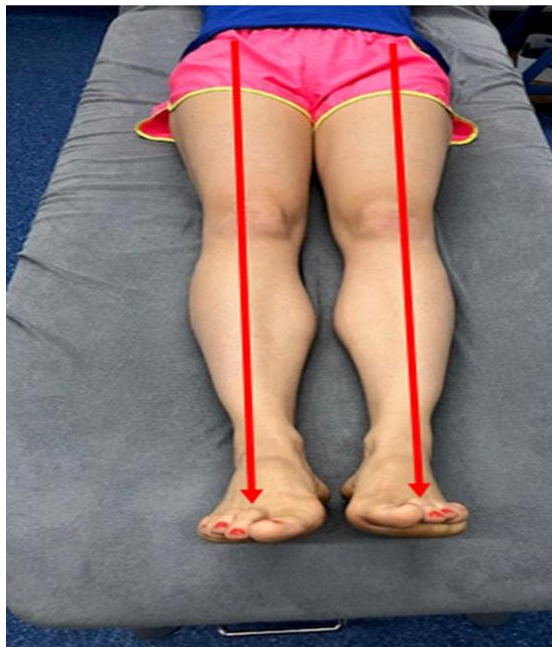
¹ jakub.sojat.med@gmail.com, Zakład Anatomii Katedry Nauk Podstawowych, Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

² dwasiuk@sum.edu.pl, Zakład Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

³ michal@fizjosport.pl, Centrum Medycyny i Fizjoterapii Fizjosport, Gliwice.

⁴ wirginia.likus@gmail.com, Zakład Anatomii Katedry Nauk Podstawowych, Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

kąt udowo-piszczelowy w płaszczyźnie czołowej [5, 8]. Podczas wykonywania przysiadu pacjent powinien utrzymać te punkty w jednej płaszczyźnie [9] (rys. 2). Dodatkowo do wykonania poprawnego i najbardziej funkcjonalnego przysiadu 2n badany powinien posiadać umiejętność równomiernego obciążania kończyn dolnych i dużych stawów kończyny dolnej przy zachowaniu odpowiedniej równowagi [3, 5].



Rysunek 1. Linia Mikulicza w pozycji leżącej [opracowanie własne]



Rysunek 2. Objaśnienie przez fizjoterapeutę, jak w trakcie przysiadu 2n utrzymać punkty zawierające linie Mikulicza [opracowanie własne]

3. Anomalie ustawienia stawu kolanowego w przysiadzie 2n i w pozycji statycznej

Strukturalna koślawość to deformacja, która charakteryzuje się tym, że dystalne ramię (tj. podudzie) ustawione jest bocznie od linii pośrodkowej ciała (tzw. deformacja typu X) [10]. Pod kątem diagnostycznym koślawość strukturalna jest definiowana w momencie, kiedy odległość między kostkami przyśrodkowymi obu kości piszczelowych przy kolanach zetkniętych ze sobą nie przekracza 4 cm w pozycji leżącej [10]. Według Araziego i wsp. jeżeli kąt piszczelowo-udowy nie przekracza 11° , to takie koślawe ustawienie strukturalne jest uważane za normę w wieku dziecięcym od 3 do 17 roku życia [11]. Normy te zostały określone na podstawie badań przeprowadzonych wśród tureckich dzieci z tego przedziału wiekowego [11]. Natomiast strukturalna szpotawość definiowana jest jako odchylenie kątowe, w którym dystalne ramię ustawia się przyśrodkowo w kierunku linii pośrodkowej ciała, czyli na zewnątrz od linii Mikulicza [tzw. deformacja typu Y]. W przypadku dzieci uważa się, że fizjologią jest utrzymywanie się tego zjawiska do drugiego roku życia przy jednoczesnym występowaniu odchylenia kąтового kości udowej, jak i piszczelowej [10]. Szpotawość strukturalna może występować, gdy między stawami kolanowymi stojącego dziecka ze złączonymi kostkami przyśrodkowymi jest odstęp powyżej 4-5 cm [10]. W ujęciu strukturalnym koślawość i szpotawość mogą występować w fizjologicznej formie u małych dzieci zaraz po urodzeniu (do 18-24 miesiąca życia) [10]. Fizjologicznie można zauważyć, że kończyny są odchylone szpotawo, następnie prostują się. Mniej więcej w 2. roku życia może dochodzić do zmiany w kolana koślawe [11]. Między 4. a 6. rokiem życia powinno dojść do naturalnej korekcji koślawienia lub szpotawienia. Jeśli nie dochodzi do tego do ukończenia 6. roku życia, wtedy określa się je jako patologiczne ustawienie strukturalne stawów kolanowych [10]. W przyszłości z tego powodu mogą tworzyć się zmiany zwyrodnieniowe oraz postępować przebudowa tkanek miękkich, czyli aparatu więzadłowo-torebkowego oraz mięśni i ich ścięgien [10]. Warto zaznaczyć, że u pacjentów rzadko występują zmiany strukturalne, najczęściej są one związane z funkcjonalnymi anomaliami w obrębie stawów kolanowych. W przypadku pojawienia się zmian strukturalnych funkcjonalne będą występowały na równi. Jednakże z naszych obserwacji wynika, że pomimo iż podczas badania pacjenta na kozetce w leżeniu tyłem linia Mikulicza jest zachowana, to i tak funkcjonalne anomalie stawu kolanowego mogą występować (rys. 3). W celu ich oceny należy poprosić pacjenta o wykonanie przysiadu 2n – i tu pojawia się niemniej ważny aspekt przysiadu 2n jako narzędzia diagnostycznego.

W funkcjonalnym ujęciu koślawość/szpotawość jest to tendencja do schodzenia do siebie lub odchodzenia od siebie stawów kolanowych podczas aktywności fizycznej [12-14]. W trakcie wykonywania tej formy podstawowego wzorca ruchowego w przypadku zaburzenia, jakim jest koślawienie, można zauważyć, że nadkłykcie przyśrodkowe kości udowej podczas ruchu będą schodzić się do siebie, a w skrajnych przypadkach będą się stykały [13, 14]. W piśmiennictwie niestety nie występują normy czy ustalenia określające, do kiedy można mówić o funkcjonalnej zmianie, a kiedy nie. Kwestia ta powinna być rozwiązana w sposób indywidualny dla poszczególnego pacjenta. Ocena ta niestety będzie oceną subiektywną, natomiast w praktyce zawsze warto dążyć do idealnego utrzymania linii Mikulicza w czasie przysiadu 2n.



Rysunek 3. Zaburzona koślawość linii Mikulicza (po lewej); fizjologiczna linia Mikulicza (w środku); zaburzona szpotawość linii Mikulicza (po prawej) [opracowanie własne]

Analogicznie jak przy koślawości funkcjonalnej można zrozumieć, czym może być szpotawość funkcjonalna. Przy takim ustawieniu funkcjonalnym wyżej opisane struktury anatomiczne mogą mieć tendencje do odchodzenia na zewnątrz względem osi mechanicznej kończyny dolnej, a w skrajnych przypadkach do „uciekania” na zewnątrz [13, 14] (rys. 4).



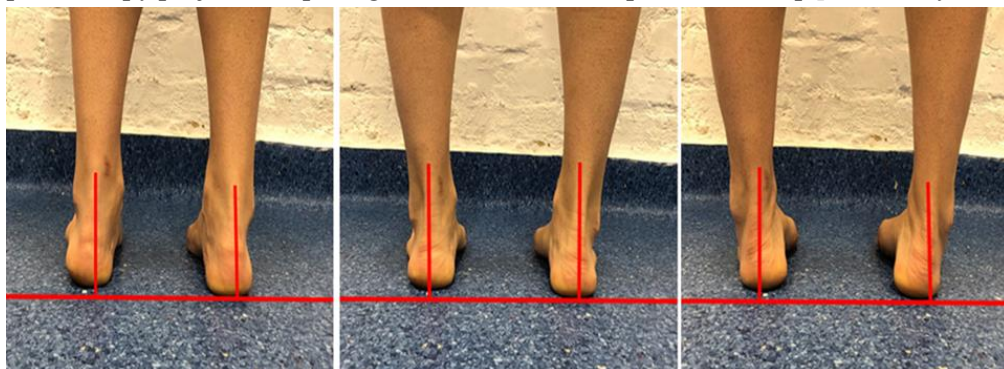
Rysunek 4. Pacjent wykonujący przysiad 2n: z koślawością funkcjonalną (po lewej), prawidłowo (w środku); ze szpotawością funkcjonalną (po prawej) [opracowanie własne]

W stawie kolanowym ruch koślawości jest przede wszystkim związany z zaburzoną kontrolą mięśniową, gdzie na pierwszy plan wybija się brak prawidłowej funkcji mięśnia pośladkowego średniego, który jest odpowiedzialny za kontrolę rotacji kości udowej [7]. Ponadto warto wyeksponować aspekt globalnej pracy koncentryczno-ekscentrycznej mięśni kończyn dolnych wraz z szeroko pojętą aktywnością mięśni głębokich lokalnych w czasie przysiadu 2n [16]. Wielu autorów zwraca uwagę na wpływ centralnej stabilizacji podczas ruchów w stawie biodrowym czy kolanowym [16-18]. Powszechnie wiadomo, że stabilność stawu kolanowego w dynamice nie jest tylko i wyłącznie kontrolowana

przez mięśnie okalające ten staw, ale również przez mięśnie zlokalizowane bardziej proksymalnie – w okolicy stawu biodrowego oraz tułowia [18]. Mowa tu o kompleksie lędźwiowo-miednicznym, który jest odpowiedzialny nie tylko za stabilizację miednicy czy kręgosłupa, ale również służy jako transfer energii kontroli nerwowo-mięśniowej z dużych rejonów ciała do mniejszych części organizmu [18]. Pobudzenie mięśni anty-grawitacyjnych kompleksu lędźwiowo-miednicznego i mięśni lokalnych (mm. stawów obwodowych) powoduje prawidłową segmentarną kontrolę, która ma na celu ochronę stawów biorących udział we wzorcu ruchowym [18]. Warto zaznaczyć, iż w przypadku stabilnej miednicy pacjentowi będzie łatwiej przywrócić prawidłową funkcję mięśnia pośladkowego średniego. Dlatego w kontekście stabilizacji miednicy, rozumianej jako kompleks lędźwiowo-miedniczny, wysuwa się na pierwszy plan izolowane i wyprzedzające napięcie mięśnia poprzecznego brzucha oraz mięśnia wielodzielnego, które są uważane przez część autorów za mięśnie stabilizujące i kontrolujące przenoszone obciążenia przez miednicę [16, 19]. Dlatego istotne w procesie leczenia koślawości/szpotawości funkcjonalnej wydają się aktywacja i nauka prawidłowego funkcjonowania mięśni odpowiadających za stabilizację kompleksu lędźwiowo-miednicznego. Można wywnioskować, iż brak prawidłowej funkcji mięśnia pośladkowego średniego, brak stabilizacji kompleksu biodrowo-miedniczno-lędźwiowego i w konsekwencji afunkcjonalny ruch koślawości stawów kolanowych może narazić na urazy aparat ruchu [18].

4. Ustawienie stawu skokowego oraz stopy w przysiadzie 2n

Wartym analizy aspektem w wykonywaniu przysiadu 2n jest ustawienie stawu skokowego oraz całej stopy. Powinno się ustawić stopy w taki sposób, aby pięta nie była w ustawieniu ani szpotawym, ani koślawym. W celu zdiagnozowania stopy koślawej czy szpotawej obserwuje się, jak przebiega oś kości piętowej względem pionu w pozycji stojącej [20-22]. W przypadku koślawego ustawienia obserwuje się odchylenia na zewnątrz od osi kości piętowej, a w przypadku szpotawego ustawienia odchylenie do wewnątrz względem ww. osi (rys. 5). Zakresem granicznym dla obu anomalii jest odchylenie nie większe niż 5° [20-22]. Aby skorygować szpotawe ustawienia stopy na brzegach bocznych, należy w praktyce dociążyć I głowę kości śródstopia, a w przypadku koślawego ustawienia dociążyć V głowę kości śródstopia. Dzięki temu łatwiej dążyć do prawidłowego wysklepienia stopy pacjenta i zapobiegać koślawieniu lub szpotawieniu stóp [21, 22] (rys. 6).

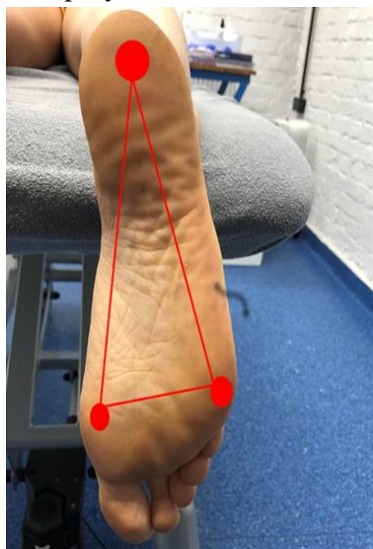


Rysunek 5. Koślawe ustawienie stępu (po lewej); prawidłowe ustawienie stępu (w środku); szpotawe ustawienie stępu (po prawej) [opracowanie własne]



Rysunek 6. Wskazówki udzielane przez fizjoterapeutę dotyczące tego, jak prawidłowo obciążać stopy podczas przysiadu 2n [opracowanie własne]

Ponadto należy zwrócić uwagę na równomierne dociążenie całej stopy. W celu prawidłowego obciążania wysklepienia stopy pacjent powinien utrzymać trzy punkty podparcia [20, 21, 23]. W fizjologicznym ustawieniu stóp są to: 1 – głowa I kości śródstopia, 2 – głowa V kości śródstopia oraz 3 – guz piętowy [23]. Warto podkreślić, że autorzy prac biomechanicznych wyróżniają ponadto procentowy rozkład obciążenia na ww. punktach podparcia [24]. Przyjmując 100% jako pełny ciężar, którym obciąża się stopę, ciężar powinien rozkładać się kolejno: na I głowie kości śródstopia odpowiednio 30%; na V głowie kości śródstopia odpowiednio 20% oraz na guzie piętowym odpowiednio 50% obciążenia [23] (rys. 7). Przy odpowiednim obciążeniu trzech punktów podparcia stopy siły działające na stopę będą transferowane w sposób fizjologiczny. Taki rozkład obciążenia będzie warunkował prawidłowe wysklepienie stopy oraz będzie stanowić istotny punkt w zakresie stabilizacji stawów kolanowych, korekcji anomalii ustawienia stępu w czasie wykonywania przysiadu 2n.



Rysunek 7. Trzy punkty podparcia na stopie [opracowanie własne]

5. Ustawienie oraz prawidłowa funkcja kręgosłupa i stawów biodrowych w przysiadzie 2n

We wcześniejszym rozdziale autorzy opisywali aspekty znaczenia mięśnia pośladkowego średniego oraz kwestie stabilizacji centralnej podczas przysiadu 2n. Ta część będzie poświęcona prawidłowej funkcji i ustawieniu kręgosłupa oraz stawów biodrowych. Wykonując prawidłowo przysiad 2n, należy pamiętać o zachowaniu naturalnych/fizjologicznych krzywizn kręgosłupa. W szczególności odcinka szyjnego, gdzie warto przekazać pacjentowi wskazówkę, aby szyja była przedłużeniem kręgosłupa. Dlatego ucząc pacjenta prawidłowego wzorca ruchowego, należy pamiętać o zasugerowaniu pacjentowi, żeby pochylił tułów w przód [2, 18]. Ten wybrany ruch powinien występować równolegle, aby zakres pochylenia tułowia był zsynchronizowany wraz z obniżeniem się miednicy [2, 25]. Obręcz miedniczna powinna się obniżyć centralnie pomiędzy dwiema kończynami dolnymi. Jeśli odchyła się w jedną stronę, może to oznaczać nierówne przenoszenie masy ciała lub/i ograniczenie ruchomości w jednym z trzech stawów: biodrowym, kolanowym lub skokowym [2]. Jednym z patofizjologicznych ustawień mogących wpłynąć na niepoprawne wykonanie ćwiczenia jest ustawienie kręgosłupa lędźwiowego w hiperlordozie. Hiperlordoza powstaje w wyniku nadmiernego przodopochylenia miednicy. Takie ustawienie powoduje „zamykanie się” otworów międzykręgowych [26] (rys. 8). Taka długotrwała pozycja lub afunkcjonalny wzorec ruchowy, polegający na ustawieniu kręgosłupa lędźwiowego w wyproście, może trwale zmniejszyć światło otworów międzykręgowych i powodować kompresje korzeni nerwowych w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, co może skutkować dolegliwościami bólowymi [26]. Warto nadmienić, że znacznym problemem funkcjonalnym może okazać się hipolordoza odcinka lędźwiowego. Hipolordoza jest to ustawienie, w którym dochodzi do zmniejszenia naturalnego wygięcia lordotycznego w płaszczyźnie strzałkowej. Utrzymywanie takiej pozycji w czasie ćwiczenia przysiadu 2n może spowodować wstępne ustawienie miednicy w tyłopochyleniu [27]. Również ta pozycja może zaburzać funkcjonowanie więzadeł nad- i międzykolumnowych, więzadeł stawu krzyżowo-biodrowego, jak również spowodować skrócenie więzadła krzyżowo-guzowego, a w konsekwencji spowodować ból promieniujący do całej kończyny dolnej [27]. W skrajnych przypadkach może dojść do kifotyzacji odcinka lędźwiowego, w tej sytuacji mogą zmniejszyć się przestrzenie w części brzusznej trzonów kręgów lędźwiowych, co będzie sprzyjało naderwaniom włókien wchodzących w skład jądra miazdzystego, a w konsekwencji może powstawać dyskopatía [27]. Warto wspomnieć o hiperkifozie odcinka piersiowego. Konsekwencją utrzymywania tej pozycji w czasie aktywności fizycznej może być kompensacyjne zwiększenie lordozy szyjnej i lędźwiowej. W newralgicznym miejscu, jakim jest przejście szyjno-piersiowe, może wystąpić zwiększona lordoza szyjna i wraz z tym ustawieniem głowa może ułożyć się w przeproście [3].



Rysunek 8. Pacjent wykonujący przysiad 2n z ustawieniem kręgosłupa w hiperlordozie (po lewej) oraz pacjent wykonujący przysiad 2n w poprawnej pozycji kręgosłupa (po prawej) [opracowanie własne]

6. Nauka przysiadu 2n w codziennej aktywności oraz rodzaje pozycji wyjściowej

W nauce przysiadu 2n nie ma jednoznacznego planu postępowania ani algorytmu, dzięki któremu można krok po kroku nauczyć się jego prawidłowego wykonania. Zawsze powinno się ustalić indywidualny plan działania dla jednostki, ponieważ nie każda pozycja wyjściowa czy wersja przysiadu 2n będzie adekwatna do aktualnego stanu zdrowia chorego. Lorenzetti i wsp. wskazują na istotność pozycji wyjściowej w przysiadzie. Zależy ona głównie od planu terapeutycznego [3]. Różne pozycje wyjściowe będą zależały od tego, na czym skupiamy się podczas pracy z daną osobą. Wydaje się, że najłatwiejszą pozycją przeznaczoną do edukacji jest rozstaw kończyn dolnych na mniej więcej szerokość stawów ramiennych. Dzięki temu stopy powinny być ustawione w nieznacznym oddaleniu, należy też je ustawić równolegle względem siebie, (wzdłuż osi stopy, która przebiega przez II kość śródstopia) lub w lekkim odwiedzeniu, co spowoduje, że linia Mikulicza będzie przebiegać pionowo, przez środek trzech dużych stawów [5]. Należy pamiętać, że pozycja wyjściowa stóp powinna być dobrana indywidualnie, z uwzględnieniem deficytów funkcjonalnych pacjenta. Na przykład pacjenci ze znacznym deficytem rotacji wewnętrznej stawów biodrowych w takim ustawieniu mogą przeciążać stawy kończyny dolnej. Ta pozycja wyjściowa pozwoli na łatwiejsze kontrolowanie osi mechanicznej przed lustrem, co wydaje się być dobrym biofeedbackiem oraz ułatwi prowadzenie ćwiczeń w domu bez pomocy fizjoterapeuty. W terapii wykorzystać można również alternatywną wersję tego ćwiczenia, a mianowicie przysiad sumo (rys. 9). Kończyny dolne są wtedy ustawione w lekkim rozkroku, a stopy odwiedzone/zrotowane zewnętrznie. Ze względu na takie ustawienie u większości pacjentów torebka stawowa stawu biodrowego znajduje się w pozycji większego rozluźnienia niż w pozycji ze stopami, gdzie oś stawu skokowego jest ustawiona równolegle (rys. 10). Ustawienie w lekkim rozkroku z odwiedzeniem stóp pozwoli na większe obniżenie COG u pacjenta, a co za tym idzie:

zmusi aparat mięśniowo-stawowy stawów obwodowych i kręgosłupa do większej aktywności. Ponadto zauważa się, że podczas przysiadu sumo występuje większa elektroaktywność mięśni w porównaniu z klasyczną formą przysiadu 2n [28, 29].



Rysunek 9. Pacjent wykonujący przysiad sumo z zachowaną linią Mikulicza: pozycja wyjściowa (po lewej); aktywnie wykonywany przysiad (w środku); z zachowaną linią Mikulicza z boku (po prawej) [opracowanie własne]



Rycina 10. Pozycja wyjściowa do wykonania przysiadu 2n „na baczność” [opracowanie własne]

Lorenzetti i wsp. porównywali różne pozycje wyjściowe, w których sprawdzali zakres ruchu kręgosłupa lędźwiowego oraz zakres ruchu i wielkość sił działających na duże stawy organizmu w zależności od ustawienia stóp w danym kącie odwiedzenia i szerokości pomiędzy nimi [3]. Autorzy ustalili, że pozycja wyjściowa, tj stopy odwiedzone w 42° od rzutu osi mechanicznej kończyny dolnej na stopę i na szerokości podwójnej odległości między kolcami biodrowymi przednimi górnymi, jest najlepszą pozycją, w której

pacjentowi łatwiej kontrolować ustawienie kręgosłupa lędźwiowego. Taki rozstaw kończyn dolnych pozwoli na wykorzystanie większej ruchomości stawów biodrowych i kolanowych niż w klasycznym ustawieniu przysiadu 2n [3]. Co więcej, Askow i wsp. wykazali, że trenując siłę na przykładzie przysiadu ze sztangą (ang. *back squat*) można oddziaływać na wytwarzanie i trenowanie mocy zawodnika/pacjenta. Warto pamiętać, że takie działania będą korzystne dla osób trenujących zawodowo siłę i kondycję. Można więc powiedzieć, że w treningu motorycznym warto zawrzeć *back squat* w celu zwiększenia siły oraz kondycji zawodnika [30]. Ponadto należy dodać, iż w przypadku pacjentów z bólami dolnego odcinka kręgosłupa będzie to bardzo funkcjonalna i ergonomiczna pozycja, do wykonywania różnych czynności dnia codziennego, wymagających obniżenia COG (np. podnoszenie z podłogi ciężkiego przedmiotu). Mimo ustawienia stóp w odwiedzeniu linia Mikulicza musi być zachowana [5]. Mehls i wsp. udowodnili, że w przypadku treningu motorycznego ukierunkowanego na pobudzenie mięśnia prostego uda u kobiet rekreacyjnie aktywnych fizycznie ćwiczenie, jakim jest przysiad ze sztangą (*back squat*) nie będzie dobrze dobranym ćwiczeniem [29]. Dlatego nie zawsze przysiad 2n będzie „królewskim ćwiczeniem” dla każdej z osób, to wszystko będzie zależało od tego, na czym trzeba się skupić w treningu motorycznym. Jeśli pacjent zostanie poinstruowany, aby wykonywał przysiad sumo z aktywacją mięśnia poprzecznego brzucha (TrA, łac. *transversus abdominis*), można uznać to za formę ćwiczenia stabilizującego u pacjentów z LBP. Izolowany skurcz TrA spowoduje napięcie powięzi piersiowo-lędźwiowej, która również zaktywuje mięsień wielodzielny, przez co dolny odcinek kręgosłupa oraz kompleks lędźwiowo-miedniczny będzie ustabilizowany [16, 31]. Podsumowując, Myer i wsp. opisali prawidłowy przysiad 2n z obciążeniem własnego ciała, ukazując najczęstsze deficyty funkcjonalne sportowców, które w przyszłości mogą okazać się predyktorem do wszelakich kontuzji. Zwrócili uwagę na pozycję wyjściową, ustawienie odcinka szyjnego, prawidłowe ustawienie poszczególnych stawów zarówno w płaszczyźnie czołowej – przedniej, jak i tylnej, a także strzałkowej. Ponadto wskazali na odpowiednią biomechanikę ruchu [32]. Różnica, jaką autorzy zauważają na podstawie doświadczeń własnych, to kwestia ustawienia odcinka szyjnego oraz ustawienia odcinka lędźwiowego w pozycji neutralnej.

7. Podsumowanie

Celem wykonania prawidłowego przysiadu dwunóż jest szeroko rozumiane leczenie ruchem. Ten globalny wzorzec ruchowy może być odpowiednią metodą terapeutyczną dla pacjentów z wieloma dysfunkcjami w układzie ruchu. Przysiad 2n może poprawić stabilność dolnego odcinka kręgosłupa. W przypadku pacjentów z hipomobilnością stawów biodrowych pozwoli na zwiększenie bezbolesnego zakresu ruchu danego stawu. Przysiad 2n może być alternatywnym ćwiczeniem dla pacjentów, u których warto pracować nad skurczem ekscentrycznym oraz stabilizacją stawów obwodowych po operacjach i ich dłuższym unieruchomieniu. Dzięki poprawnemu wzorcowi tej aktywności można leczyć wszelkie problemy i zaburzenia funkcjonalne stawu kolanowego, a w szczególności stawu rzepkowo-udowego. Warto zwrócić uwagę na aspekt edukacyjny związany z tym, iż w zależności od wybranej pozycji wyjściowej można uczyć ergonomii pacjenta z LBP. Równie ważnym aspektem przysiadu 2n jest jego wartość diagnostyczna. Przeprowadzając badanie w aspekcie spontanicznej aktywności, przysiad może posłużyć jako jedno z wielu narzędzi oceny funkcjonalnej pacjenta.

Literatura

1. Gawda P., Zawadka M., Skublewska-Paszkowska M., Smołka J., Łukasik E., *Biomechanics of the squat in rehabilitation and sports training*, Polish Journal of Sports Medicine, 33(2), 2017, s. 87.
2. Elphiston J., *Stabilność, sport oraz wydajność ruchowa*, WSEiT, Poznań 2021, s. 146-147.
3. Lorenzetti S., Ostermann M., Zeidler F., Zimmer P., Jentsch L., List R., Taylor WR., Schellenberg F., *How to squat? Effects of various stance widths, foot placement angles and level of experience on knee, hip and trunk motion and loading*. BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation, 17(10), 2018, s. 14.
4. Martínez-Cava A., Morán-Navarro R., Sánchez-Medina L., González-Badillo J.J., Pallarés J.G., *Velocity- and power-load relationships in the half, parallel and full back squat*, Journal of Sports Sciences, 37(2), 2018, s. 1-9.
5. Schunke M., Schulte E., Schumacher H., *Prometeusz. Atlas anatomii człowieka*, t. 1, MedPharm Polska, Wrocław 2020, s. 362-416.
6. Webster K.E., Austin D.C., Feller J.A., Clark R.A., McClelland J.A., *Symmetry of squatting and the effect of fatigue following anterior cruciate ligament reconstruction*, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 23(11), 2014, s. 3208-3213.
7. Worobel M., Gniewek T., Hadała M., *Motor control training in excessive lateral pressure syndrome of the patella according to the Kinetic Control concept – case report*, Practical Physiotherapy & Rehabilitation, 42, 2013, s. 12-16.
8. Degen N., Sass J., Jalali J., Kovacs L., Euler E., Prall W.C., Fürmetz J., *Three-dimensional assessment of lower limb alignment: Reference values and sex-related differences*, The Knee, 27(2), 2020, s. 428-435.
9. Mille P., Osmak J., *Performance: bridging the gap after ACL surgery*, Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 10(3), 2017, s. 297-306.
10. Murphy K.P., McMahon M.A., Houtrow A.J., *Pediatric rehabilitation: principles and practice*, Springer Publishing Company, New York 2020, s. 307-336.
11. Arazi M., Ögün T.C., Memik R., *Normal development of the tibiofemoral angle in children: A clinical study of 590 normal subjects from 3 to 17 years of age*, Journal of Pediatric Orthopaedics, 21(2), 2001, s. 264-267.
12. Hadała M., Gryckiewicz S., *The effectiveness of lumbar extensor training: local stabilization or dynamic strengthening exercises. A review of literature*, Ortopedia–Traumatologia–Rehabilitacja, 16(6), 2014, s. 561-572.
13. Kianifar R., Lee A., Raina S., Kulić D., *Automated assessment of dynamic knee valgus and risk of knee injury during the single leg squat*, IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine, 5, 2017, s. 1-13.
14. Schmidt E., Marcie H.H., Gretchen B.S., *Dynamic knee valgus kinematics and their relationship to pain in women with patellofemoral pain compared to women with chronic hip joint pain*, Journal of Sport and Health Science, 8(5), 2019, s. 486-493.
15. Bac A., Bogacz G., Ogrodzka-Ciechanowicz K., Kulis A., Szaporów T., Woźniacka R., Radlińska N., *Characteristics of selected anthropometric foot indicators in physically active students*, Journal of the American Podiatric Medical Association, 108(3), 2018, s. 236-244.
16. Hosseinimehr S.H., Salvati F., *Improving lower limb muscle strength according to number of weeks of core stability exercises in female athletes with and without ACL injury*, Sport Sciences for Health, 20(2), 2024, s. 1-8.
17. Cai C., Gazali N.A., Lau H.X., Tan M.B.C., Othman E.I., Chan C.S.Q., Lim E.C.W., *Comparison of transversus abdominis activation characteristics between healthy and chronic low back pain population during upright functional movement*, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 36(5), 2023, s. 1075-1086.

18. Mozafaripour E., Seidi F., Minoonejad H., Mousavi S.H., Bayattork M., *Can lower extremity anatomical measures and core stability predict dynamic knee valgus in young men?*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, 27, 2021, s. 358-363.
19. Guszczyn T., Popko J., *Wady postawy – obserwować czy leczyć? cz. 1*, Pediaatria po Dyplomie, 19, 2015, s. 65-74.
20. Nowakowska-Lipiec K., Michnik R., Linek P., Myśliwiec A., Jochymczyk-Woźniak K., Gzik M., *A numerical study to determine the effect of strengthening and weakening of the transversus abdominis muscle on lumbar spine loads*, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, 23(16), 2020, s. 1287-1296.
21. Prętkiewicz-Abacjew E., Opanowska M., *Correctness and defects in knee alignment, tarsus and longitudinal foot arch in 5-7 year-old boys and girls*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 94(1), 2013, s. 92-96.
22. Radzimińska A., Bułatowicz I., Strojek K., Struensee M., Łakomski M., Klimczak K., Zukow W., *Analysis of the occurrence of foot defects among children grades 1-3 elementary school*, Journal of Health Sciences, 4(8), 2014, s. 197-208.
23. Kahl O., Oraz M., Oraz T., Demczuk-Włodarczyk E., *Characteristics of distribution of the ground reaction forces within feet of women over 55 years old*, Gerontologia Współczesna, 3(5), 2017, s. 95-100.
24. Salik Sengul Y., Yilmaz A., Kirmizi M., Kahraman T., Kalemci O., *Effects of stabilization exercises on disability, pain, and core stability in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial*, Work, 70(1), 2021, s. 99-107.
25. Karski T., Karski J., *Back pain – neurology-orthopedic problems. Clinic, causes, therapy, prophylaxis*, Practical Neurology, 4, 2016, s. 9-16.
26. Jagucka-Mętel W., Machoy-Mokrzyńska A., Nowicki A., Figeland A., Sobolewska E., *Lumbosacral ailments resulting from deviation of the lumbar lordosis*, Pomeranian Journal of Life Sciences, 63(1), 2017.
27. Felicio L.R., de Carvalho C.A.M., Dias C.L.C.A., Vigário P.D.S., *Electromyographic activity of the quadriceps and gluteus medius muscles during/different straight leg raise and squat exercises in women with patellofemoral pain syndrome*, Journal of Electromyography and Kinesiology, 48, 2019, s. 17-23.
28. Mehls K., Grubbs B., Jin Y., Coons J., *Electromyography comparison of sex differences during the back squat*, The Journal of Strength & Conditioning Research, 36(2), 2022, s. 310-313.
29. Askow A.T., Merrigan J.J., Neddo J.M., Oliver J.M., Stone J.D., Jagim A.R., Jones M.T., *Effect of strength on velocity and power during back squat exercise in resistance-trained men and women*, The Journal of Strength & Conditioning Research, 33(1), 2019, s. 1-7.
30. Abass A.O., Alli A.R., Olagbegi O.M., Christie C.J., Bolarinde S.O., *Effects of an eight-week lumbar stabilization exercise programme on selected variables of patients with chronic low back pain*, Bangladesh Journal of Medical Science, 19(3), 2020, s. 467-474.
31. Myer G.D., Kushner A.M., Brent J.L., Schoenfeld B.J., Hugentobler J., Lloyd R.S., McGill S.M., *The back squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance*, Strength & Conditioning Journal, 36(6), 2014, s. 4-27.

Jak poprawnie wykonywać przysiad? Współczesne poglądy na temat biomechaniki i techniki jednej z najbardziej powszechnych rodzajów aktywności fizycznej

Streszczenie

Przysiad dwunóż jest złożonym zadaniem ruchowym pod kątem biomechaniki stawów kończyn dolnych oraz kręgosłupa. W praktyce fizjoterapeutycznej często wykorzystuje się ten rodzaj aktywności w procesie usprawniania pacjenta. Ponadto występuje wiele ćwiczeń, rodzajów dyscyplin sportowych czy aktywności, w których przysiad dwunóż jest wykorzystywany. Elementy przysiadu są także powtarzane wiele razy

w ciągu dnia, podczas siadania i wstawania. Warto zaznaczyć, iż źle technicznie wykonany przysiad dwunoż będzie mógł powodować dolegliwości bólowe dolnego odcinka kręgosłupa, przeciążenia w obrębie tkanek miękkich stawu kolanowego czy powodować ból mięśniowo-powięziowy. Celem pracy jest przedstawienie prawidłowej techniki wykonywania przysiadu dwunoż, jak również pokazanie, negatywnych konsekwencji wynikających z błędnych wzorców ruchowych w trakcie wykonywania tego ćwiczenia na podstawie aktualnego piśmiennictwa.

Warto podkreślić, iż ten podstawowy wzorzec ruchowy jest wykorzystywany w trakcie samodzielnej, spontanicznej aktywności fizycznej. Dlatego należy zwracać uwagę na poprawność wykonywania tego ćwiczenia. Słowa kluczowe: przysiad dwunoż, spontaniczna aktywność fizyczna, ból odcinka lędźwiowego

How to perform a squat correctly? A contemporary topic on biomechanics and techniques of the most common types of activity

Abstract

The two-legged squat is a complex movement task regarding the biomechanics of the lower limb joints and spine. In physiotherapy, this activity is often used in the patient's rehabilitation process. In addition, there are many exercises, types of sports, and activities in which the two-legged squat is used. Elements of the squat are also repeated many times during the day when sitting down and standing up. It is worth noting that a technically incorrectly performed two-legged squat may cause pain in the lower spine, overload in the soft tissues of the knee joint or cause myofascial pain. The work aims to present the correct technique of performing a two-legged squat, as well as to show the negative consequences resulting from incorrect movement patterns while performing this exercise based on the current literature.

It is worth emphasizing that this basic movement pattern is used during independent, spontaneous physical activity. Therefore, it is worth paying attention to the correctness of this exercise.

Keywords: two-legged squat, spontaneous physical activity, lumbar pain

Indeks Autorów

Aleksiewicz D.....	171	Mędoń M.....	57
Bednarczyk M.....	135	Pakulska J.....	155, 193
Bielecka K.....	126	Pamuła K.....	155, 193
Błady K.....	155, 193	Paździora K.....	187
Borowicz D.....	171	Piskorz P.....	45
Cabanek N.....	84	Pomianowski B.....	155, 193
Chudzińska P.....	171	Pyrgiel J.....	33
Cybulska A.....	84	Rachubińska K.....	84
Dybalska M.....	171	Rybacka J.....	146
Dziedzic M.....	215	Sanocki K.....	187
Gerc A.....	171	Schneider-Matyka D.....	84
Głowacka M.....	16, 109	Smółka L.....	155, 193
Golba D.....	187	Sobczyk I.....	109
Grochans E.....	84	Sojat J.....	230
Jarząb P.....	7	Staśkiewicz-Bartecka W.....	146
Kala M.....	135	Stępień-Słodkowska M.....	33
Kaszuba M.....	16	Strugała M.....	155, 193
Kliks J.....	45	Szaniawska J.....	146
Klimek A.....	74	Szłęczak M.....	230
Kuczka N.....	135	Wasiuk-Zowada D.....	230
Lepich T.....	155, 193	Woźnica K.....	57
Likus W.....	230	Woźnica M.....	57
Łętowski D.....	135	Wrembel M.....	171
Łośko L.....	187		