

Alicja Dąbal¹, Paweł Koniak², Ewa Małgorzata Szepietowska³

Czy treningi poznawcze i fizyczne mogą kształtować jakość życia i nastroj?

Badanie randomizowane dotyczące programu aktywizacji wysoko funkcjonujących seniorów

Are physical and cognitive trainings able to change quality of life and mood?

Randomised controlled trial on high-functioning senior's activation programme

¹ Instytut Psychologii, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

² Katedra Psychologii Społecznej, Instytut Psychologii, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

³ Katedra Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii, Instytut Psychologii, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

Adres do korespondencji: Alicja Dąbal, Instytut Psychologii, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Głęboka 45, 20-612 Lublin, e-mail: alicja_dabal@op.pl

 <https://doi.org/10.15557/PIPK.2025.0006>

ORCID iDs

1. Alicja Dąbal <https://orcid.org/0000-0002-7010-9699>

2. Paweł Koniak <https://orcid.org/0000-0001-7795-8549>

3. Ewa Małgorzata Szepietowska <https://orcid.org/0000-0003-3383-0353>

Streszczenie

Wprowadzenie i cel: Proces starzenia wiąże się z obniżeniem jakości życia i stanowi czynnik ryzyka rozwoju nastroju depresyjnego. Aktywność poznawcza i/lub fizyczna może chronić dobrostan i nastrój seniorów przed negatywnym oddziaływaniem wieku. Dotychczasowe badania koncentrowały się przeważnie na wpływie tych aktywności na funkcjonowanie poznawcze. Celem badań była ocena wpływu 12-tygodniowego treningu funkcji poznawczych lub ruchowych na jakość życia i nastrój osób starszych. **Materiał i metody:** Pomiaru poczucia jakości życia i nastroju dokonano dwukrotnie (przed i po zakończeniu procedury) za pomocą WHOQOL-AGE (World Health Organization Quality of Life Assessment-AGE) i BDI-II (Inwentarz Depresji Becka – wydanie drugie, Beck Depression Inventory – Second Edition, BDI-II). W badaniach wzięło udział 51 kobiet w wieku 60–79 lat starzejących się zdrowo (wynik w Skali Funkcjonowania Poznawczego Addenbrooke’a, Addenbrooke’s Cognitive Examination III, ACE-III ≥ 82 pkt), które losowo przydzielono do grupy treningu funkcji poznawczych, treningu fizycznego i grupy kontrolnej. **Wyniki:** Jakość życia uczestniczek po 12 tygodniach była w niewielkim stopniu wyższa niż początkowo deklarowana. Była ona powiązana nie tylko z początkowymi wynikami w tym zakresie, ale także z uczestnictwem w treningu (niezależnie od jego rodzaju). Uczestniczące w treningu kobiety o wyższej początkowej jakości życia charakteryzowały się wyższym poczuciem jakości życia po treningach w porównaniu z uczestniczkami z grupy kontrolnej. Aktywność chroniła więc uczestniczki o wstępnie wysokiej jakości życia przed jej spadkiem. Nastrój oceniany po 12 tygodniach poprawił się u wszystkich uczestniczek i był powiązany jedynie z nastrojem mierzonym na początku. Trening niezależnie od rodzaju nie oddziałował na nasilenie nastroju depresyjnego. **Wnioski:** Podejmowana przez wysoko funkcjonujące seniorki aktywność może pozytywnie wpływać na poczucie ich jakości życia i nastroj. Uczestnictwo w treningach przyniosło najwięcej korzyści seniorkom, które również przed ich rozpoczęciem pozytywnie oceniały własną jakość życia i nastrój.

Słowa kluczowe: jakość życia, starzenie się, trening fizyczny, trening poznawczy, nastrój depresyjny

Abstract

Introduction and objective: The ageing process is associated with a reduced quality of life and risk of depressive mood. Cognitive and/or physical activities can protect seniors' well-being and mood from the negative impact of age. Research to date has mostly focused on the influence of these activities on cognitive functioning. The aim of this study was to evaluate the effects of a 12-week cognitive or physical training on quality of life and mood among elderly. **Materials and methods:** The quality of life and mood were assessed twice (pre- and post-procedure) using WHOQOL-AGE (World Health

Organization Quality of Life Assessment–AGE) and Beck Depression Inventory – Second Edition (BDI-II). **Participants:** 51 women aged 60–79 years with healthy ageing (Addenbrooke's Cognitive Examination III, ACE-III score ≥ 82), were randomly allocated to the cognitive/physical training group and the control group. Results: The participants' quality of life after 12 weeks was marginally higher than initially declared. It was related not only to its baseline results, but also to participation in training (regardless of type). Women with a higher initial quality of life had a higher quality of life after training compared to participants in the control group. Activity protected participants with an initially high quality of life from its decline. Mood assessed after 12 weeks improved among all participants, and was only related to mood at baseline. Training, regardless of type, had no effect on the severity of depressive mood. **Conclusions:** Activity undertaken by high-functioning seniors can positively affect their quality of life and mood. Participation in training brought the most benefits to the seniors, who also rated their quality of life and mood positively prior to training.

Keywords: quality of life, ageing, physical training, cognitive training, depressive mood

WPROWADZENIE

Wydłużenie życia przy jednoczesnym spadku diety jest powodem starzenia się populacji, w tym tzw. starzenia podwójnego (*double ageing*), polegającego na dominacji osób w wieku 80+ wśród grupy wiekowej 60+ (EUROSTAT, 2024). Zjawisku temu towarzyszy wzrost kosztów opieki nad osobami starszymi cechującymi się wielochorobowością i osłabieniem sprawności poznawczej, co w efekcie stanowi obciążenie dla finansów państw oraz dla coraz mniejszej grupy osób młodszych i aktywnych zawodowo (Meijer *et al.*, 2022). Jednocześnie dobrostan seniorów staje się ważnym wyzwaniem społecznym. W naszych badaniach koncentrujemy się na kwestii wpływu treningu funkcji poznawczych lub ruchowych na poczucie jakości życia (*quality of life*, QoL) i nastrojów starzejących się zdrowo seniorek.

Satysfakcja z życia i nastrojów w późnej dorosłości

Poczucie QoL to sposób, w jaki człowiek subiektywnie postrzega (aspekt poznawczy) i ocenia (aspekt afektywny) swoją pozycję życiową w kontekście m.in. zdrowia, czynników socjokulturowych, osobistych celów, oczekiwań, standardów i problemów (The World Health Organization Quality of Life assessment..., 1995; Ziółkowski *et al.*, 2015). QoL odnosi się do wielu wymiarów życia przeszłego i obecnego, m.in. komfortu psychofizycznego, relacji z innymi, bilansu życia, poczucia sensu życia (Lawton, 1991). Ze względu na istotne przekształcenia ważnych dla osób starszych aspektów (zdrowia fizycznego i kompetencji poznawczych, relacji społecznych, warunków ekonomicznych oraz występowania niepożądanych zdarzeń życiowych) proces starzenia się może zmieniać, zwykle negatywnie, QoL (Caballero *et al.*, 2013; Zawisza *et al.*, 2016).

Wraz z wiekiem narasta ryzyko rozwoju zaburzeń nastroju, w tym depresji (Cybulski *et al.*, 2017; Zagożdżon *et al.*, 2021). Spadek nastroju jest powodem wycofania się z aktywności, sprzyja utracie autonomii oraz zdolności do samoopieki, a w efekcie negatywnie oddziałuje na QoL (Husenoeder *et al.*, 2021).

Jednak, jak wskazuje Błachnio (2019, 2002), osoby starsze mogą doświadczać jednocześnie strat, korzyści czy stabilizacji, co oznacza, że różne czynniki mogą w odmienny sposób warunkować poczucie QoL. Najważniejszymi determinantami QoL osób starszych są poczucie spełnienia, przekonanie, że było się i nadal można być aktywnym oraz produktywnym stosownie do możliwości (Kubiszewski *et al.*, 2018; Lawton, 1991), zatem poczucie QoL tej grupy osób może się różnić jedynie od QoL młodych dorosłych (Ziółkowski *et al.*, 2015). W tym kontekście stan zdrowia nie musi być najważniejszym determinantem QoL. Ludzie mogą zauważać ograniczenia w funkcjonowaniu, ale być stosunkowo zadowoleni ze swojej aktywności albo negatywnie postrzegać swoje życie, mimo obiektywnie niewielkich trudności w funkcjonowaniu (Rejeski i Mihalko, 2001).

Jednym z ważniejszych predyktorów QoL jest aktywność fizyczna, społeczna i intelektualna (Cantor i Sander-son, 1999; Iždonaitė-Medžiūnienė i Preikšaitienė, 2024). Jej większe nasilenie pozytywnie oddziałuje na samopoczucie i samoocenę, zwiększa częstotliwość kontaktów z innymi ludźmi i zdolność do samoopieki, przyczyniając się do wzrostu niezależności funkcjonalnej i poprawiając poczucie QoL (Błachnio, 2002). Aktywność zwiększa również posiadane zasoby psychofizyczne, sprzyjając kontynuacji zaangażowania i wspierając pomyślny proces starzenia się (Baltes i Baltes, 1993). Z kolei niedobór aktywności fizycznej, społecznej i poznawczej jest predyktorem niższego dobrostanu seniorów (Lukaschek *et al.*, 2017) i wyższego ryzyka wystąpienia zaburzeń nastroju (Schuch *et al.*, 2018). Chociaż satysfakcja z życia może nie ulegać przekształceniom pod wpływem pojedynczych pozytywnych doświadczeń, ich powtarzanie może korzystnie wpływać na ocenę ogólnej QoL. Rezultaty badań dotyczących efektów aktywności podejmowanych przez seniorów (Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly, Jobe *et al.*, 2001; Seattle Longitudinal Study, Schaie i Willis, 1986; Nun Study, Snowdon, 1997) potwierdziły, że kondycja psychiczna w późnym okresie życia nie tylko jest uwarunkowana wcześniejszymi doświadczeniami, ale także może być pozytywnie kształtowana przez nowe wyzwania – na przykład poprzez zaangażowanie w aktywność kognitywną czy fizyczną (Falck *et al.*, 2019; Mora, 2013; Yoneda *et al.*, 2021).

Wpływ treningu funkcji poznawczych/ treningu ruchowego na poczucie jakości życia i nastrój zdrowych seniorów

Stosowanie ćwiczeń fizycznych w celu utrzymania lub odzyskania zdrowia nie jest nową koncepcją; zalety ruchu podkreślali m.in. Hipokrates i Galen. W XX wieku pojawiły się prace dotyczące zastosowania tych ćwiczeń jako metody terapeutycznej w leczeniu depresji (Ross *et al.*, 2023). Także w polskich pracach akcentowano pozytywny wpływ szeroko rozumianej aktywności (Kamiński, 1986), treningów rytmiczno-tanecznych, relaksacyjnych i udziału w seminariach dotyczących m.in. stymulacji twórczości, psychologii i filozofii życia (Krawczyński *et al.*, 1997) czy też ćwiczeń stymulujących procesy poznawcze (Zajac-Lamparska, 2010) na QoL i nastrój seniorów.

Do rekomendowanych osobom starszym interwencji poznawczych należą stymulacja funkcji poznawczych (*cognitive stimulation*, CS) oraz treningi funkcji poznawczych (*cognitive training*, CT) (World Health Organization, 2019). CS to interwencja niespecyficzna, niestrukturyzowana, w której proces uczenia się nie jest kierowany. CT cechuje się strukturą, ugruntowaniem teoretycznym, jest działaniem celowym, a zadania mają rosnący poziom złożoności i mogą dotyczyć określonych funkcji poznawczych (pamięci, uwagi, funkcji wykonawczych) (Kelly *et al.*, 2014). CT poprawia lub utrzymuje sprawność w zakresie ćwiczonej funkcji poznawczej, ale uzyskane efekty mogą ulec transferowi bliskiemu (*near-transfer*) na funkcje podobne do ćwiczonych lub dalekiemu (*far-transfer*) na funkcje lub umiejętności odległe od tych ćwiczonych (np. samodzielność w życiu codziennym). Podobnie pozytywny wpływ na kondycję poznawczą odnotowano u seniorów uczestniczących w treningach fizycznych (*physical training*, PT) (World Health Organization, 2019).

Wыводzące się z badań randomizowanych (*randomised controlled trials*, RCT), metaanaliz, systematycznych przeglądów czy też metaanaliz drugiego rzędu raporty wykazały jednoznacznie, że uczestnictwo w treningach CT i PT umożliwia utrzymanie sprawności poznawczej mimo procesu starzenia się (Kelly *et al.*, 2014; Sala *et al.*, 2019; Yun i Ryu, 2022). W porównaniu z grupami nieaktywnymi zdrowi seniorzy uczestniczący w CT lub PT wykazali poprawę ogólnej kondycji poznawczej (Wolinsky *et al.*, 2006b) czy w zakresie różnych domen poznania (Calatayud *et al.*, 2018; Gómez-Soria *et al.*, 2023a, 2023b; Kelly *et al.*, 2014; Phanasathit *et al.*, 2022). Pozytywne efekty odnotowano po 2 i 5 latach od zakończenia CT (Wolinsky *et al.*, 2006b). Korzystny efekt odnotowano również u osób podejmujących aktywność fizyczną (PT); obniżała ona ryzyko rozwoju łagodnych zaburzeń poznawczych, otępienia oraz zgonu (Yoneda *et al.*, 2021). Falck i wsp. (2019) na podstawie 48 doniesień z badań randomizowanych wykazali korzystny wpływ PT na funkcje wykonawcze. Porównanie wpływów CT i PT na kondycję poznawczą zdrowych seniorów (56–75 lat) ujawniło poprawę funkcji wykonawczych

w grupie CT, zaś pamięci w grupie PT (Chapman *et al.*, 2016). Dane z neuroobrazowania strukturalnego i czynnościowego mózgu potwierdziły, że oba typy treningów (CT i PT) zmieniają w korzystny sposób właściwości wolumetryczne (wzrost objętości istoty szarej i grubości kory po CT, wzrost objętości istoty białej po PT, spowolnienie tempa związanej z wiekiem atrofi kory przedczołowej) i funkcjonalne (zmiany aktywności lub wzrost aktywności w pewnych obszarach mózgu po CT i PT) tego organu u zdrowych seniorów (Intzandt *et al.*, 2021; Park i Bischof, 2013).

Kontynuowana czy też nowo podjęta aktywność poznawcza lub fizyczna może redukować negatywny wpływ wieku na QoL i nastrój poprzez liczne mechanizmy biologiczne, psychologiczne i społeczne (np. poprzez redukcję ryzyka rozwoju nadciśnienia tętniczego, cukrzycy i otyłości, wzrost poczucia własnej wartości i skuteczności w efekcie podejmowania nowych wyzwań, wskutek wzrostu świadomości zdrowego stylu życia i zmiany nawyków czy zwiększenia samodzielności w życiu codziennym) (Awick *et al.*, 2017; Goghari i Lawlor-Savage, 2018; de Oliveira *et al.*, 2019; de Souza *et al.*, 2018). Jedno z badań RCT (ACTIVE) wykazało ochronny wpływ CT na QoL związaną ze stanem zdrowia (*health-related quality of life*, HRQoL) w okresie 2, a później 5 lat (Wolinsky *et al.*, 2006a, 2006b). Wyniki innych doniesień potwierdziły pozytywny wpływ CT na subiektywną ocenę kondycji poznawczej (Smith *et al.*, 2009), nastrój (Ma *et al.*, 2024) oraz poczucie QoL (Gómez-Soria *et al.*, 2023b). Wei i wsp. (2022) na podstawie systematycznego przeglądu 19 artykułów dotyczących wpływu PT na QoL osób 60+ ujawnili, że różne formy PT poprawiały QoL osób aktywnych w porównaniu z nieaktywnymi fizycznie. Hart i Buck (2019) na podstawie metaanalizy 16 badań, de Souza i wsp. (2019) analizujący 22 badania RCT oraz Marzo i wsp. (2023) w systematycznym przeglądzie potwierdzili pozytywny wpływ PT i innych form aktywności na HRQoL seniorów. Poprawę nastroju obserwowano nawet wtedy, gdy aktywność fizyczna miała niewielkie nasilenie (Pearce *et al.*, 2022). Zdolność do utrzymania pozytywnego dobrostanu ujawniała się zwłaszcza przy podejmowaniu treningu aerobowego (Netz *et al.*, 2005).

CELE BADANIA

Wpływ treningów PT i CT na QoL i nastrój są przedmiotem licznych analiz, niemniej nie zawsze uwzględniano w nich predykcyjną wartość tych zmiennych przed rozpoczęciem treningów. Analizując doniesienia uwzględniające aktywność i jej typ jako moderator relacji QoL lub nastrój w pomiarze przed i po treningach, można zauważyć, że w niewielu z nich zwraca się uwagę na to, czy osoby cechujące się różnym nasileniem tych zmiennych przed podjęciem aktywności uzyskują inne efekty w wyniku treningu (i jego typu) w porównaniu z osobami nieaktywnymi. Na przykład Williams i Lord (1997) w badaniach kobiet 60+ uczestniczących w PT odnotowali istotną poprawę nastroju u tych z depresją w porównaniu z kobietami bez depresji.

Carta i wsp. (2022) zaobserwowali nieistotne obniżenie QoL w grupie uczestniczącej w zajęciach kulturalnych, a nieistotną poprawę w grupie podejmującej aktywność fizyczną. Uznali jednak, że QoL jest takim konstruktem, który nie może się zmienić pod wpływem krótkotrwałej aktywności. Interesującą analizę czynników prognostycznych dla wartości QoL i nastroju w efekcie zastosowania CT przedstawili Liebermann-Jordanidis i wsp. (2023). Poprawę QoL po CT obserwowano głównie u kobiet i osób z wyższym wykształceniem, uczestników, u których po CT odnotowano wzrost wyników w zadaniach poznawczych. Natomiast poprawa nastroju po CT nie była warunkowana wartością tej zmiennej przed treningiem. Istotna dla efektów CT i PT może być kondycja poznawcza uczestników. Część danych wykazała lepsze efekty aktywności w odniesieniu do ćwiczonych funkcji, QoL i nastroju u osób starszych ze słabszymi możliwościami poznawczymi (Rademacher *et al.*, 2021; Roheger *et al.*, 2020), inne natomiast sugerowały, że większe korzyści odnoszą osoby starzejące się zdrowo w związku z większym transferem bliskim i dalekim (Basak *et al.*, 2020). W nawiązaniu do tych danych celem naszych badań było określenie, czy udział zdrowych senierek w dodatkowej aktywności w porównaniu z paniami nieaktywnymi moderuje relacje między QoL lub nasileniem nastroju depresyjnego ocenianymi przed treningami a wartościami tych zmiennych po treningach (po 12 tygodniach). Analizowano również wpływ typu treningu (CT lub PT) na wspomniane relacje. Prezentowane analizy są elementem szerszego projektu, w którym oceniano wybrane funkcje poznawcze u kobiet uczestniczących w treningu funkcji poznawczych, treningu ruchowym i osób nieaktywnych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał

Protokół badawczy uzyskał akceptację Komisji ds. Etyki i Badań Naukowych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (nr 41/2020). Procedura badań, zgodnie z rekomendacjami RCT, obejmowała:

- a) Ogólne poinformowanie badanych o przebiegu procedury i wstępną kwalifikację do badań w formie krótkiego wywiadu prowadzonego przez psychologa. Wywiad zawierał pytania o wiek, wykształcenie, sytuację rodzinną oraz historię chorób i dotychczasowego leczenia. Osoby, które wyraziły zgodę na udział w badaniach, były umawiane na spotkanie stacjonarne (etap b).
- b) Pomiar przed treningiem obejmujący przesiewowe badanie funkcjonowania poznawczego (Skala Funkcjonowania Poznawczego Addenbrooke'a – Addenbrooke's Cognitive Examination III, ACE-III-PL), wywiad i podstawowe badania medyczne wykonane przez lekarza (wzrost, masa ciała, obwód talii, wskaźnik masy ciała, wartość ciśnienia tętniczego krwi oraz tętna osób badanych, określenie czynników ryzyka sercowo-naczyniowego), pomiar QoL związanej z wiekiem (World

Health Organization Quality of Life Assessment–AGE, WHOQOL-AGE) oraz nasilenia nastroju depresyjnego (Inwentarz Depresji Becka – wydanie drugie, Beck Depression Inventory – Second Edition, BDI-II).

- c) Kwalifikację do kolejnych etapów badań (na podstawie wyniku w ACE-III i wskazań lekarskich).
- d) Losowe przydzielenie uczestników do grup eksperymentalnych (trening funkcji poznawczych lub trening ruchowy) oraz grupy kontrolnej (brak dodatkowej aktywności).
- e) Udział w wymienionych treningach: funkcji poznawczych (grupa CT) lub ruchowym (grupa PT). Grupa kontrolna (C) nie podejmowała dodatkowych aktywności, kontynuując typowy dla siebie styl życia.
- f) Pomiar po treningach – ponowna ocena QoL (WHOQOL-AGE) i nasilenia nastroju depresyjnego (BDI-II).

Spotkania z uczestnikami były organizowane stacjonarnie na terenie Lublina, w Instytucie Psychologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. Badania psychologiczne i lekarskie również miały charakter stacjonarny.

Treningi CT i PT były realizowane w oparciu o aktualne rekomendacje: dwa razy w tygodniu (Mewborn *et al.*, 2017), zadania stosowane w CT miały charakter wielomodalny, angażowały funkcje wykonawcze, uwagę i pamięć oraz cechowały się nowością (Chambon i Alescio-Lautier, 2019). W odniesieniu do PT zastosowano treningi trwające więcej niż 30 minut (Cunningham *et al.*, 2020; Yoneda *et al.*, 2021). Ponieważ proces starzenia wiąże się z utratą masy mięśniowej (sarkopenią), spadkiem funkcji mięśni i wydolności krążeniowo-oddechowej, treningi PT były dostosowane do wieku.

Pojedynczy trening trwał 45 minut. Interwencja trwała 12 tygodni. Łączna liczba sesji wyniosła 24, przy czym sesje nr 6, 12, 18 i 24 (dla CT) oraz sesje nr 1, 2, 13 i 24 (dla PT) były realizowane na zasadzie indywidualnych spotkań z psychologiem. Ze względu na restrykcje związane z pandemią SARS-CoV-2 pozostałe sesje były podejmowane przez uczestników w warunkach domowych na podstawie zapewnionych materiałów w wersji papierowej, zgodnie z określonym harmonogramem. Psycholog kontaktował się telefonicznie z uczestnikami w celu omówienia efektów, ewentualnych wątpliwości czy trudności. Sesje były oddzielone dwoma dniami odpoczynku.

CT stanowiły ćwiczenia o rosnącym poziomie trudności. Zadania angażowały wiele obszarów poznawczych (trening wielomodalny), ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń funkcji wykonawczych, uwagowych i pamięci umożliwiających transfer pozytywny na pozostałe obszary umysłowe i niekognitywne (Chambon i Alescio-Lautier, 2019; Wang *et al.*, 2011). CT był oparty na procesie, przy czym zawierał elementy nauki strategii, np. mnemotechnik. Przy doborze zadań posłużono się przykładami z opracowań innych autorów (np. Czarnkowska *et al.*, 2018a, 2018b; Gnacek, 2019; Pąchalska, 2022). Były to m.in. zadania wymagające łączenia naprzemiennego liter i cyfr, zapamiętania i odtworzenia

trasy podróży, zadania typu *go/no go* oraz rozwiązywanie zagadek na podstawie przeczytanego wcześniej tekstu. Każda sesja składała się z elementu rozgrzewki, ćwiczeń zasadniczych oraz zakończenia. Wybrane sesje (nr 8 i 19) zawierały dodatkowo zadanie domowe, którego rolą było wsparcie pamięci prospektywnej. Do ćwiczeń realizowanych w warunkach domowych uczestnicy otrzymali odpowiednie materiały w postaci książeczek. Ponadto co pięć sesji uczestnicy spotykali się na indywidualne zajęcia z psychologiem, obejmujące kontrolę realizacji zadań, omówienie możliwych oraz stosowanych strategii, a także zadania trudne do samodzielnej realizacji w warunkach domowych. Zestawy ćwiczeń były podzielone na cztery zeszyty, które uczestnicy otrzymywali podczas kolejnych spotkań stacjonarnych. Po odbyciu badań wstępnych następowało przekazanie pierwszego zeszytu wraz ze słowną oraz pisemną instrukcją dotyczącą sposobu (np. samodzielność, zachowanie kolejności ćwiczeń) oraz harmonogramem pracy (tj. realizacja zajęć dwa razy w tygodniu z co najmniej dwoma dniami odpoczynku pomiędzy nimi).

PT polegał na indywidualnym treningu funkcjonalnym i aerobowym o stopniowo rosnącym poziomie trudności, postrzeganym jako szczególnie korzystny rodzaj tej aktywności fizycznej (Colcombe i Kramer, 2003; Lauenroth *et al.*, 2016). Plan treningu i zestawy ćwiczeń zostały zaprojektowane przez fizjoterapeutę. Na interwencję składały się trzy zestawy ćwiczeń. Różnica w liczbie zestawów ćwiczeń pomiędzy grupami treningowymi (PT vs CT) wynikała ze specyfiki poszczególnych rodzajów aktywności. W przypadku PT zachodzi konieczność uwzględnienia indywidualnego stanu somatycznego uczestników w celu dostosowania charakteru interwencji i zadbania o bezpieczeństwo osób ćwiczących (zredukowanie ryzyka kontuzji układu ruchu jako rezultatu podejmowania nowej, złożonej aktywności). Ograniczona pula ćwiczeń umożliwiała badaczom ewentualną modyfikację określonych ruchów w przypadku zaistnienia drobnych przeciwwskazań zdrowotnych (zebranych na etapie wywiadu medycznego), a uczestnikom gwarantowała koordynowaną przez trenera naukę wykonywania wszystkich składowych interwencji. Każda sesja PT zawierała element rozgrzewki, ćwiczeń zasadniczych oraz zakończenie (relaksację). Uczestniczki naprzemiennie wykonywały trening funkcjonalny całego ciała (*full body workout*, FBW – np. marsz w miejscu, „otwieranie” klatki piersiowej, skłony, wspięcia) oraz trening aerobowy (*cardio*) zawierający m.in. ćwiczenia z obciążnikami, martwy ciąg, wykroki. W połowie interwencji, po upływie 6 tygodni, panie podejmowały nową wersję treningu funkcjonalnego – o zwiększonej złożoności – oraz w miarę ich możliwości zwiększano intensywność treningu aerobowego. Badane rozpoczynały interwencję dwoma sesjami z trenerem (trening FBW1 i aerobowy) mającymi na celu zapoznanie się z programem ćwiczeń. Ponowne spotkanie stacjonarne następowało w połowie interwencji (zajęcia nr 13), w celu nauki FBW2 (o zwiększonej złożoności), kontroli realizacji aktywności i omówienia podejmowanych ćwiczeń.

Czwarte spotkanie z trenerem odbywało się pod koniec interwencji (zajęcia nr 24, trening aerobowy). Pomiedzy spotkaniami stacjonarnymi uczestnicy w warunkach domowych, na podstawie zapewnionych materiałów (książki wraz z rycinami), samodzielnie podejmowali aktywność fizyczną. Przed przystąpieniem do treningu uczestniczki otrzymały słowną i pisemną instrukcję sposobu (rekomendacje dobierane indywidualnie w oparciu o stan fizyczny i możliwości ruchowe osoby) i harmonogramu wykonywania ćwiczeń (tj. dwa razy w tygodniu z co najmniej dwoma dniami odpoczynku między treningami), a w jej trakcie uzupełniały dzienniczek aktywności, zawierający typ wykonanego treningu, datę i godzinę jego realizacji oraz miejsce na osobiste uwagi.

Charakterystyka uczestników

Do badań zaproszono osoby w wieku 60 lat i więcej. W etapie kwalifikacji wzięło udział 65 osób (61 kobiet i 4 mężczyzn), z których 53 zdecydowały się na spotkania o charakterze stacjonarnym. Uczestnicy wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniach. Osoby te nie deklarowały przechorowania COVID-19, nie leczyły się z powodu zaburzeń nastroju lub innych problemów psychicznych, a ich obciążenia somatyczne, zgodnie z opinią lekarza, nie stanowiły przeciwwskazań do udziału w badaniu. Były to osoby samodzielne, niewymagające wsparcia w życiu codziennym. Wśród nich u dwóch osób przyczyną braku kwalifikacji do badań właściwych stanowił zbyt niski poziom funkcjonowania poznawczego (poniżej 82 pkt w skali ACE-III). Ostatecznie do dalszych etapów badania zakwalifikowano 51 kobiet w wieku 60–79 lat ($M = 68,1$; $SD = 4,98$; $Me = 67$). Większość z nich miała wykształcenie wyższe (47%) oraz skończone studia III stopnia lub podyplomowe (25,5%), pozostałe miały wykształcenie średnie (27,5%). 75% kobiet było mieszkankami miast powyżej 100 tys. mieszkańców, 16% – miast <100 tys. mieszkańców, 10% – wsi. 49% osób zamieszkiwało z rodziną, 41% mieszkało i gospodarowało samodzielnie, a niewielki procent uczestniczek mieszkało ze znajomymi lub samotnie. 40% było w związku małżeńskim, pozostałe deklarowały związek partnerski, wdowieństwo, rozwód lub separację. 77% uczestniczek deklarowało dobry lub bardzo dobry status materialny. 69% wskazywało na wielochorobowość (np. nadciśnienie tętnicze, cukrzyca typu 2). W trakcie CT i PT trzy osoby zrezygnowały z udziału, stąd pomiar drugi, tj. po 12 tygodniach, dotyczył 48 osób: CT ukończyło 17 osób, PT – 14, 17 kobiet tworzyło grupę kontrolną (C). Grupy nie różniły się pod względem liczebności (jednozmiennowy test zgodności $\chi^2 = 1,06$; $p = 0,59$), wieku ($M_C = 69,4$; $SD = 6,4$; $M_{CT} = 67,29$; $SD = 4,28$; $M_{PT} = 67,07$; $SD = 3,34$; $F = 1,17$; $p = 0,32$) oraz lat edukacji ($M_C = 16,0$; $SD = 3,68$; $M_{CT} = 16,53$; $SD = 3,22$; $M_{PT} = 18,21$; $SD = 2,91$; $F = 1,869$; $p = 0,166$). Były też porównywalne pod względem liczby deklarowanych obciążeń somatycznych ($\chi^2 = 4,97$; $p = 0,29$). Większość badanych (93%) zgłaszała obciążenia sercowo-naczyniowe (nadciśnienie tętnicze) i/lub cukrzycę

typu 2, dyslipidemię, schorzenia endokrynologiczne i/lub ginekologiczne.

Metody

Kryterium włączenia osób do badań właściwych był, oprócz pozytywnej opinii lekarza, wynik uzyskany w ACE-III. Skala ta służy do pomiaru ogólnego funkcjonowania poznawczego. Jest to metoda przesiewowa umożliwiająca ocenę wielu obszarów funkcjonowania, w tym procesów uwagi i orientacji, pamięci, fluencji słownej, funkcji językowych oraz wzrokowo-przestrzennych. Konstrukcja ACE-III umożliwia dokonywanie porównań w przypadku obserwacji długoterminowych (maksymalna liczba punktów: 100) (Sitek *et al.*, 2017). Za punkt odcięcia przyjęto próg 82 pkt, charakteryzujący się dla wersji anglojęzycznej wysoką czułością (0,93) i swoistością (1,0). Wynik poniżej 82 pkt sugeruje występowanie zaburzeń otępiennych (Hsieh *et al.*, 2013).

Do oceny poczucia QoL wykorzystano skalę WHOQOL-AGE rekomendowaną do badania populacji osób starszych. Narzędzie składa się z dwóch podskal: Zadowolenie (pytania 1–8) i Spełnienie oczekiwań (pytania 9–13 + 1), obejmując łącznie 13 itemów. Wynik sumaryczny, uwzględniony w naszych analizach, obliczany jest na podstawie średniej arytmetycznej obu podskal wyrażonych na skali percentylowej według wzoru określonego przez autorów (Zawisza *et al.*, 2016). Wyższy wynik (skala określa QoL w wartościach od 0 do 100) oznacza większą satysfakcję z życia w obszarach takich jak stan zdrowia, warunki bytowe, spędzanie czasu, postawa wobec siebie czy relacje z innymi.

Do pomiaru nasilenia nastroju depresyjnego wykorzystano BDI-II w polskiej adaptacji. Jest to narzędzie samoopisowe. Zakres wyników mieści się w granicach 0–63 pkt, wynik powyżej 15 pkt sugeruje obecność nastroju depresyjnego, powyżej 25 pkt – depresję o charakterze klinicznym (Beck *et al.*, 2019). Zgodnie z rekomendacją autorów narzędzia po zakończeniu wypełniania testu analizowano wyniki, dopytując badane o przyczyny udzielenia określonych odpowiedzi. Uczestniczki wskazywały na wzrost niepokoju i zdenerwowania, utratę energii, skrócony czas snu, wzrost męczliwości i utratę zainteresowania seksem, odnosząc je do sytuacji pandemii SARS-CoV-2 i wprowadzonych ograniczeń, ale też do sytuacji osobistej, np. braku partnera.

Analizy statystyczne

Analizę statystyczną danych wykonano przy pomocy programu IBM SPSS Statistics, nakładki PROCESS macro autorstwa Andrew F. Hayes (2022) oraz programu STATISTICA. Przed przystąpieniem do analiz sprawdzono podstawowe założenia regresji liniowej: liniowość (analiza wykresów rozrzutu) i normalność rozkładu zmiennych (test Shapiro–Wilka). Wszystkie uwzględnione w analizach czynniki charakteryzowała zależność liniowa. Normalność rozkładu dotyczyła zmiennej QoL i nasilenia nastroju depresyjnego (przed i po treningach). W celu uszczegółowienia analizy zgromadzonych danych zastosowano analizę wariancji dla pomiarów powtarzanych w schemacie mieszanym. Za czynniki wewnątrzobiektywne uznano wyniki z pomiaru przed i po treningach, a za czynnik międzyobiektywny – przynależność do grupy (CT, PT, C). Analizowano efekty interakcji czynnika między- i wewnątrzobiektywnego. Uwzględniono test Levene'a równości wariancji błędów, który wykazał homogeniczność wariancji dla wszystkich analizowanych czynników. W porównaniach efektów głównych i prostych wykorzystano korektę przedziału ufności Bonferroniego, a wartość *F* odczytano dla poprawki Greenhouse'a–Geissera. W analizie moderacji wykorzystano model 1 z PROCESS macro Hayes (2022). Ponadto wykorzystano analizy korelacyjne (*r* Pearsona).

WYNIKI

Średni wynik uzyskany przez uczestniczki w skali ACE-III ($M = 93,43$; $SD = 3,81$; $Me = 94$; zakres 84–99 pkt) wskazywał na dobry ogólny poziom funkcjonowania poznawczego. Przed treningami wynik skali WHOQOL-AGE dla całej grupy (tab. 1) był wyższy od raportowanego w badaniach walidacyjnych osób 65+ (Zawisza *et al.*, 2016; $M = 58,6$; $SD = 14,8$) oraz wyższy od raportowanego przez Caballera i wsp. (2013) w badaniu Polaków w wieku 60–69 ($M = 63,44$). Wartość SD QoL w naszych badaniach wskazywała na zróżnicowanie wyników. Natomiast wartość SD wyniku BDI-II sugerowała obecność zaburzeń nastroju u niektórych uczestniczek badań.

Analizy korelacyjne wykazały ujemny związek między QoL i BDI-II: przed przystąpieniem do treningów miał on charakter umiarkowany ($r = -0,52$; $p < 0,001$), natomiast po 12 tygodniach – charakter słaby/umiarkowany ($r = -0,399$; $p = 0,005$).

	Jakość życia (WHOQOL-AGE)		Nastój (BDI-II)	
	Pomiar początkowy	Pomiar końcowy	Pomiar początkowy	Pomiar końcowy
Grupa kontrolna	71,12 (10,72)	72,06 (9,02)	8,88 (6,75)	7,00 (5,77)
Trening poznawczy	70,18 (12,29)	73,76 (12,09)	9,94 (8,30)	7,06 (7,45)
Trening fizyczny	69,29 (11,57)	72,43 (11,29)	7,50 (8,03)	4,36 (4,63)
Łącznie	70,25 (11,32)	72,77 (10,65)	8,85 (7,60)	6,25 (6,14)

Uwaga: Średnie i odchylenie standardowe podano w nawiasach.

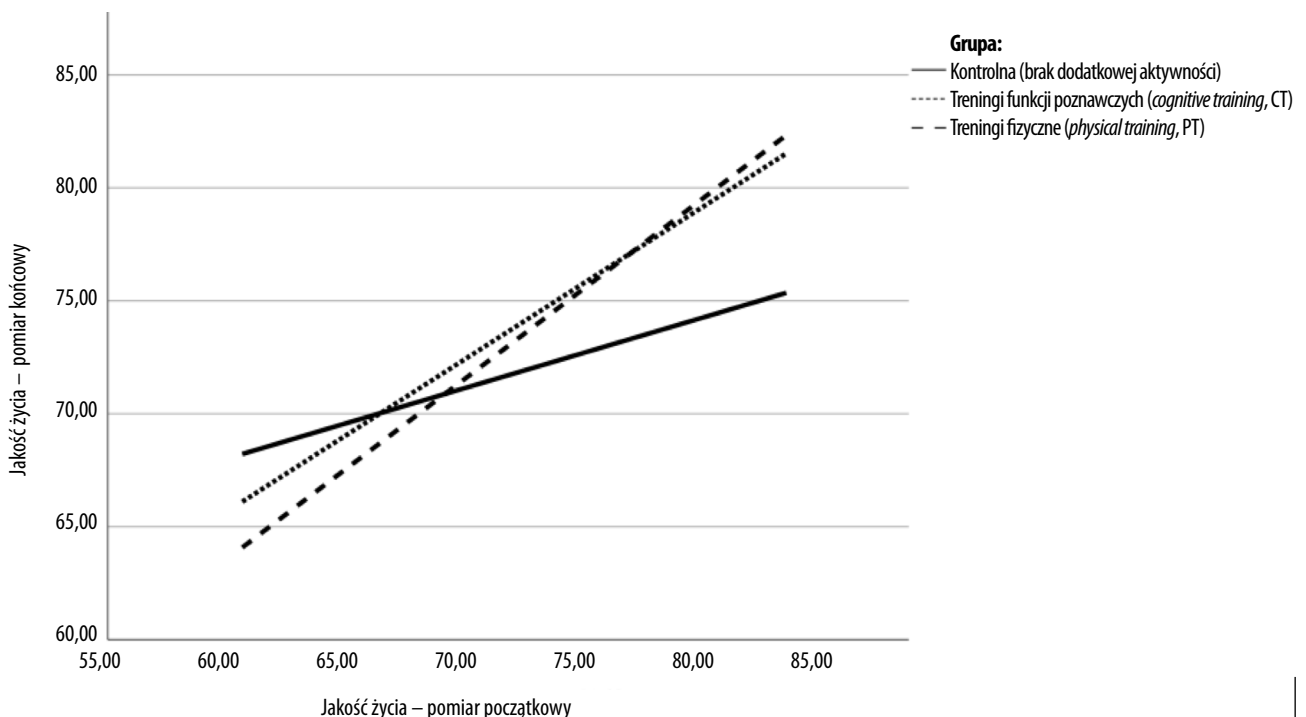
44 Tab. 1. Początkowe i końcowe wskaźniki jakości życia i nastroju w trzech grupach uczestniczek

W celu wstępnej eksploracji wyników badań przeprowadzono dwie analizy ANOVA w układzie 3 (typ aktywności: grupa kontrolna vs trening poznawczy vs trening fizyczny) $\times$ 2 (czas pomiaru: przed vs po interwencji, który był czynnikiem wewnątrzobiektywnym) – jedną z wynikiem QoL jako zmienną zależną, a drugą z wynikiem w BDI-II jako zmienną zależną. W odniesieniu do poczucia QoL wykazano wyłącznie efekt czasu pomiaru, który nie osiągnął konwencjonalnego poziomu istotności statystycznej: $F_{(1,45)} = 3,47$; $p = 0,069$; $\eta_p^2 = 0,072$. Średnie wskazują, że poczucie QoL oceniane po 12 tygodniach było wyższe w porównaniu z wynikami sprzed interwencji, przy czym należy pamiętać, że można tu mówić jedynie o tendencji statystycznej. Co ważniejsze, efekt ten nie ujawnił się w interakcji między rodzajem aktywności a czasem pomiaru ($F < 1$). Tak więc grupy eksperymentalne nie różniły się pod względem poczucia QoL mierzonej przed treningami i po nich.

W przypadkach z nasileniami nastrojów depresyjnych stwierdzano wyłącznie efekt czasu pomiaru: nastrój po interwencji poprawił się w porównaniu z wartościami przed interwencją: $F_{(1,45)} = 11,16$; $p = 0,002$; $\eta_p^2 = 0,199$. Co więcej, efekt ten nie był zależny od interakcji między rodzajem aktywności a czasem pomiaru ($F < 1$). Podobnie jak w przypadku poczucia QoL, grupy eksperymentalne nie różniły się ani pod względem nastroju przed treningami, ani nastroju po interwencji, a poprawę nastroju stwierdzono niezależnie od rodzaju podejmowanej aktywności, a także niezależnie od tego, czy uczestniczki zostały poproszone o podjęcie jakiegokolwiek aktywności.

Jednak by zbadać potencjalny wpływ treningu i jego rodzaju na QoL i nasilenie nastroju depresyjnego uczestników, należy

kontrolować początkowe wartości QoL (lub nastroju). Innymi słowy, trening może mieć różny wpływ na osoby, które funkcjonują stosunkowo słabiej w momencie jego rozpoczęcia, i na osoby, które zaczynają od względnie lepszego funkcjonowania. Z tego powodu przeprowadzono analizy moderacji, w których wynik QoL przed treningami (lub nastrój – w drugiej analizie) służył jako predyktor (X), trening jako moderator (W), a QoL (nastrój) po interwencji jako zmienna niezależna (Y). Schemat ten pozwolił również kontrolować, czy trening lub jego rodzaj bezpośrednio wpłynął na funkcjonowanie uczestników po interwencji. Zmienna moderująca była wielokategorialna (trzy grupy); zastosowano kodowanie Helmerta, w którym utworzono dwie zmienne. Pierwsza zmienna, nazwana „aktywnością”, wskazywała, czy uczestnik był zaangażowany w jakąkolwiek aktywność treningową, niezależnie od jej rodzaju (grupa kontrolna, tj. bez dodatkowej aktywności, została zakodowana jako $-0,667$, trening poznawczy jako $0,333$, a trening fizyczny jako $0,333$). Zmienna ta pozwala stwierdzić, czy podejmowanie treningu, niezależnie od jego rodzaju, ma znaczenie dla QoL i nasilenia nastroju (w porównaniu z grupą kontrolną). Druga zmienna, nazwana „rodzajem aktywności”, wskazywała, w jaki rodzaj aktywności był zaangażowany uczestnik, i pozwala sprawdzić, czy trening fizyczny i poznawczy różnią się pod względem skuteczności (grupa kontrolna, tj. bez aktywności, została zakodowana jako 0 , trening poznawczy był zakodowany jako $-0,50$, a trening fizyczny jako $0,50$). Zgodnie z zaleceniami Longa i Ervin (2000) zastosowano wersję macierzy kowariancji zgodną z heteroscedastycznością, znaną jako HC3. Przeprowadzono dwie takie analizy – jedną dla poczucia QoL, drugą dla nasilenia nastroju depresyjnego. Wyniki przedstawiono w tab. 2.



Ryc. 1. Jakość życia – pomiar po treningach: efekt pomiaru początkowego i aktywności

	Jakość życia (WHOQOL-AGE)	Nastroj (BDI-II)
Pomiar początkowy	0,60 (0,10) $p < 0,001$ [0,40; 0,80]	0,55 (0,13) $p < 0,001$ [0,29; 0,80]
Aktywność (vs brak aktywności)	–28,36 (15,14) $p = 0,068$ [–58,92; 2,19]	–2,33 (2,33) $p = 0,322$ [–7,03; 2,37]
Rodzaj aktywności (CT vs PT)	–9,40 (17,66) $p = 0,597$ [–45,05; 26,24]	1,46 (1,44) $p = 0,317$ [–1,45; 4,37]
Pomiar początkowy × Aktywność	0,43 (0,20) $p = 0,036$ [0,03; 0,83]	0,11 (0,33) $p = 0,751$ [–0,56; 0,78]
Pomiar początkowy × Rodzaj aktywności	0,13 (0,25) $p = 0,625$ [–0,39; 0,64]	–0,31 (0,22) $p = 0,154$ [–0,75; 0,12]
Model	$F_{(5,42)} = 10,36$ $p < 0,001$ $R^2 = 0,46$	$F_{(5,42)} = 8,08$ $p < 0,001$ $R^2 = 0,56$

Uwaga: Podano niestandardyzowane współczynniki regresji, błąd standardowy podano w nawiasach okrągłych, 95% CI podano w nawiasach kwadratowych. Dla wygody czytelników istotne statystycznie predyktory zostały pogrubione.

Tab. 2. Predyktory jakości życia i nastroju na pomiarze końcowym (po 12 tygodniach)

	Jakość życia (WHOQOL-AGE) – pomiar początkowy		
	1 SD poniżej średniej (58,93)	Średnia (70,25)	1 SD powyżej średniej (81,57)
Aktywność (vs brak aktywności)	3,12 (4,13) $p = 0,454$ [–11,47; 5,22]	1,73 (2,71) $p = 0,527$ [–3,73; 7,18]	6,57 (2,75) $p = 0,021$ [1,03; 12,12]
Rodzaj aktywności (CT vs PT)	–2,03 (3,83) $p = 0,600$ [–9,75; 5,70]	–0,61 (3,00) $p = 0,840$ [–6,66; 5,44]	0,81 (4,46) $p = 0,857$ [–8,19; 9,80]

Uwaga: Podano niestandardyzowane współczynniki regresji, błąd standardowy podano w nawiasach okrągłych, 95% CI podano w nawiasach kwadratowych. Dla wygody czytelników istotne statystycznie predyktory zostały pogrubione.

Tab. 3. Wpływ aktywności i rodzaju treningu na jakość życia w pomiarze końcowym w grupach o niskiej, średniej i wysokiej początkowej jakości życia

Poczucie QoL po interwencji było istotnie przewidywane przez wartość początkową, tj. przed interwencją. Co więcej, było ono również kształtowane przez aktywność uczestników. Co prawda efekt samej aktywności nie był istotny statystycznie, ale był bliski konwencjonalnemu poziomowi istotności statystycznej, a 90% przedziały ufności nie obejmowały 0 [–53,83; –2,90]. Sugeruje to, że angażowanie się w trening niezależnie od jego rodzaju poprawia QoL. Co więcej, efekt ten został wyjaśniony w statystycznie istotnej interakcji między aktywnością a QoL przed interwencją (graficznie przedstawioną na ryc. 1). Zależność pomiędzy QoL ocenianą przed interwencją i po interwencji była mniejsza w grupie kontrolnej (bez aktywności) ($b = 0,31$; $se = 0,15$; $p = 0,043$; 95% LLCI = 0,01; ULCI = 0,62) niż w grupach CT i PT (odpowiednio: $b = 0,68$; $se = 0,12$; $p < 0,001$; 95% LLCI = 0,43; ULCI = 0,93 oraz $b = 0,81$; $se = 0,22$; $p < 0,001$; 95% LLCI = 0,36; ULCI = 1,25). Równocześnie ani wpływ rodzaju treningu, ani interakcja między rodzajem treningu a początkowym pomiarem QoL nie były istotne. Wskazuje to, że rodzaj treningu nie zmieniał jego oddziaływania na poczucie QoL.

Jeśli sam trening wzmacnia relację między QoL sprzed i po interwencji, może się zdarzyć, że u osób ze stosunkowo

wysoką wartością tej zmiennej przed treningiem wystąpi pozytywny efekt treningu, ale u osób ze stosunkowo niską wartością trening może prowadzić do obniżenia poczucia QoL w stosunku do wartości rejestrowanej przed podjęciem aktywności. Aby dokładniej to przeanalizować, sprawdzono wpływ aktywności i jej rodzaju u uczestników o stosunkowo niskiej, średniej i stosunkowo wysokiej początkowej wartości QoL (tj. jedno odchylenie standardowe poniżej średniej grupy, średnia i jedno odchylenie standardowe powyżej średniej). Wyniki (przedstawione w tab. 3) sugerują, że w przypadku osób o stosunkowo niskim poziomie początkowym QoL trening nie prowadził do pogorszenia QoL po interwencji (w porównaniu z grupą bez aktywności). Co więcej, nie miał on wpływu na QoL uczestników o średnim poziomie wyjściowym. Natomiast aktywność (w porównaniu z brakiem aktywności) prowadziła do poprawy QoL u osób, które początkowo uzyskały stosunkowo wysokie wyniki w tym zakresie. Jeżeli chodzi o rodzaj treningu, to nie odgrywał on roli na żadnym poziomie ocenianej na początku QoL.

Drugim interesującym obszarem było nasilenie nastroju depresyjnego uczestniczek. Nasilenie nastroju depresyjnego

po treningach było przewidywane jedynie nasileniem tego nastroju przed treningiem: im niższe nasilenie depresyjnego nastroju przed interwencją, tym niższe również po interwencji. Trening, niezależnie od jego rodzaju, nie zmieniał tej relacji ani nie kształtował bezpośrednio nastroju uczestników po interwencji.

OMÓWIENIE

W omówionych badaniach analizowano wpływ aktywności (treningu funkcji poznawczych lub ruchowych vs brak aktywności) na QoL i nastrój u wysoko funkcjonujących poznawczo kobiet w wieku 60+.

Wyniki badań zrealizowanych w schemacie RCT wykazały, że:

1. Deklarowana przez uczestniczki QoL oceniana po 12 tygodniach była w niewielkim stopniu wyższa niż początkowo deklarowana, tzn. zmiana nie osiągnęła konwencjonalnego poziomu istotności statystycznej. QoL po interwencji była istotnie przewidywana przez wartość QoL sprzed interwencji. Zarówno trening funkcji poznawczych, jak i trening ruchowy (uczestnictwo w aktywności) wzmocniły związek między początkowym i potreningowym poczuciem QoL: uczestniczące w treningach kobiety o wyższej początkowej QoL charakteryzowały się wyższą QoL po treningach niż uczestniczki z grupy kontrolnej. Aktywność chroniła więc uczestniczki o początkowo wysokiej QoL przed jej spadkiem.
2. Nastrój oceniany po 12 tygodniach poprawił się u wszystkich uczestniczek i był powiązany jedynie z nastrojem mierzonym na początku. Oznacza to, że im niższe było nasilenie nastroju depresyjnego przed interwencją, tym niższe również po interwencji. Trening, niezależnie od jego rodzaju, nie oddziałował na nasilenie nastroju depresyjnego.

Poprawa wyników w zakresie poczucia QoL (choć nie istotna, to warta odnotowania) i nastroju może mieć związek z faktem, iż badania były realizowane w okresie zastrzonego reżimu w związku z pandemią SARS-CoV-2. W sytuacji tak znacznych ograniczeń możliwość uczestniczenia w dwukrotnym badaniu i/lub treningach mogła mieć pozytywny wpływ na samopoczucie kobiet (Ma *et al.*, 2024). Podobne dane świadczące o korzystnym wpływie na QoL i nastrój różnych form aktywności podejmowanych w trakcie pandemii (nawet jeśli wykorzystano telestimulację poznawczą) uzyskano w innych badaniach (Madeira *et al.*, 2024; Maung *et al.*, 2022). Brak istotnego efektu wpływu rodzaju treningu (CT, PT) na wartości QoL w pomiarze drugim może oznaczać, że nie rodzaj aktywności, a już samo w niej uczestniczenie w sposób niespecyficzny może pozytywnie kształtować poczucie QoL. Możliwy mechanizm poprawy QoL i nastroju autorzy innych doniesień wyjaśniają jako efekt niespecyficznego transferu, tzn. uczestnictwo w zajęciach/programie wzmacnia poczucie przynależności do grupy, daje możliwość nawiązywania relacji społecznych, wymiany informacji (z lekarzem, psychologiem), uzyskiwania pozytywnych wzmocnień w efekcie doświadczania sukcesów i podejmowania nowych wyzwań.

Tendencję do nieistotnego wzrostu QoL wiążemy także z faktem, że uczestniczki cechowały się przeciętnie wysokim poczuciem QoL przed przystąpieniem do badań. Były to także osoby wysoko funkcjonujące poznawczo, a cecha ta pozytywnie determinuje QoL (Awick *et al.*, 2017; de Souza *et al.*, 2018; Kendrova *et al.*, 2020; Liebermann-Jordanidis *et al.*, 2023; Ma *et al.*, 2024; Pearce *et al.*, 2022). Wiele danych wskazuje, że podejmowanie aktywności korzystnie oddziałuje na QoL szczególnie u osób mało aktywnych i/lub z deficytami poznawczymi. Odnotowano także korzystny wpływ aktywności na QoL u zdrowych seniorów (Basak *et al.*, 2020). Podkreśla się jednocześnie, że zdrowi seniorzy cechujący się wysokim poczuciem QoL byli i są skłonni angażować się w różne aktywności (Baltes i Baltes, 1993; Błachnio, 2002), zwrotnie wzmacniające poczucie QoL. Zgodny z tymi danymi jest uzyskany w niniejszej pracy wynik wskazujący, że osoby o wyższym poczuciu QoL deklarowanym na wstępie badań po podjęciu aktywności (bez względu na jej rodzaj – CT lub PT) deklarowały wyższą QoL w porównaniu z osobami z grupy kontrolnej (Bone *et al.*, 2022; Goghari i Lawlor-Savage, 2018; Gómez-Soria *et al.*, 2023b; Marzo *et al.*, 2023; Pearce *et al.*, 2022; Smith *et al.*, 2009; Wei *et al.*, 2022; Wolinsky *et al.*, 2006a, 2006b). W przypadku osób o stosunkowo wysokim poczuciu QoL trening wydaje się sprzyjać utrzymaniu ich QoL i chronić ją przed obniżeniem. Wydaje się, że różnica między grupami trenującymi i niepodejmującymi aktywności jest rezultatem pogorszenia QoL w grupie kontrolnej, która nie uczestniczyła w treningu, a nie znaczącej poprawy QoL u osób zaangażowanych w aktywność. Trening okazuje się więc dobrym wyborem dla osób o wyższym poczuciu QoL, ponieważ zapobiega jego obniżeniu. W kontekście tego wyniku warto ponownie przywołać rezultaty badań Baltesa i Baltes (1993), Błachnio (2019, 2002) czy Beerens i wsp. (2016) wskazujące na dwukierunkowe relacje QoL i aktywności: wyższe nasilenie dobrostanu sprzyja angażowaniu się w różnego typu aktywności, wzmacniając poczucie QoL. Uzyskane w niniejszej pracy wyniki sugerują, że osoby z większą zdolnością do odczuwania wysokiej satysfakcji z życia w starszym wieku są bardziej skłonne do postrzegania dalszych doświadczeń jako korzystnych dla utrzymania ich dobrego samopoczucia. Natomiast osoby, które mają tendencję do odczuwania stosunkowo niskiej lub umiarkowanej QoL, mogą budować swoją satysfakcję z życia w oparciu o czynniki inne niż codzienne działania, zważywszy, że trening nie prowadził do zmiany ich QoL po interwencji.

Jednocześnie chociaż trening wzmacniał związek pomiędzy początkowym i potreningowym poczuciem QoL, nie miał on negatywnego wpływu na QoL po interwencji dla osób z niską początkową wartością tej zmiennej. Należy jednak zauważyć, że uczestnicy niniejszego badania zgłaszali względnie wysokie nasilenie QoL, które było wyższe niż w innych badaniach polskich seniorów (Kiełtyka-Słowik *et al.*, 2024; Zawisza *et al.*, 2016). Dlatego niewykluczone jest, że w przypadku większej liczby uczestników o początkowej QoL niższej niż odnotowana w niniejszym badaniu można byłoby zaobserwować pewne niekorzystne efekty treningu.

W pracy wykazano również, że nasilenie nastroju depresyjnego ocenianego po treningach było przewidywane jedynie przez wyniki sprzed treningu: im niższe nasilenie depresyjnego nastroju przed interwencją, tym niższe również po interwencji. Z kolei typ treningu (CT lub PT) nie wpłynął na kształtowanie się nastroju. Rezultat ten jest interesujący w świetle doniesień o korzystnym wpływie PT na nastrój u kobiet z depresją (Muszyńska *et al.*, 2017; Williams i Lord, 1997). Metaanaliza RCT przeprowadzona przez Mahmoudiego i wsp. (2022) wykazała poprawę nastroju, szczególnie wtedy, gdy zastosowano interwencje średnio- i długoterminowe. W niniejszych badaniach nie odnotowano istotnego wpływu rodzaju treningu ani samego treningu na nastrój. Poprawił się on u wszystkich uczestniczek, co mogło mieć związek zarówno z możliwością uczestniczenia w badaniach mimo pandemii, jak i np. ponownymi kontaktami ze znaną już osobą realizującą badanie. Interesujące, że w innych badaniach uczestnictwo w aktywnościach jedynie z użyciem technologii (tablety, telefon itp.) i na terenie domu także sprzyjało poprawie nastroju, korzystnie wpływając na dobrostan psychiczny (Rivera-Torres *et al.*, 2021). Można przypuszczać, że wyraźne efekty treningów dotyczą osób z diagnozą depresji – uczestniczki niniejszych badań nie miały takiej diagnozy.

W pracy odnotowano spadek siły związku pomiędzy QoL i BDI-II po 12 tygodniach trwania procedury. W próbie wyjaśnienia tego wyniku można odwołać się do teoretycznych założeń konstruktów QoL, który odnosi się do różnych wymiarów życia i składa się z aspektu poznawczego i emocjonalnego (Błachnio, 2019; Lawton, 1991). Ze względu na fakt, iż zastosowana w badaniu metoda do pomiaru QoL pozwoliła uzyskać wynik sumaryczny, nie wiadomo, jakie aspekty poczucia QoL uległy zmianie w związku z poprawą nastroju. Jednocześnie, jak wykazują badania, QoL u osób starszych jest efektem m.in. bilansu życiowego, który może nie zmieniać się pod wpływem krótkotrwałej aktywności (Carta *et al.*, 2022). Dodatkowo wynik w BDI-II dotyczy odczuć i zachowań z ostatnich dwóch tygodni. Wykazana w niniejszym badaniu poprawa nastroju mogła korzystnie wpłynąć na emocjonalny aspekt oceny QoL, nie zmieniając w sposób istotny jej całościowego wyniku.

W wyjaśnieniu pozytywnego niespecyficznego wpływu aktywności ruchowej lub poznawczej na nastrój pomocne może być odwołanie się do danych z neuronauk. Potencjalne mechanizmy pozytywnego związku aktywności fizycznej i poprawy nastroju obejmują wywołane przez ćwiczenia zmniejszone uwalnianie hormonu stresu (kortyzolu) (Ross *et al.*, 2023), wzrost endogennych opioidów i poprawę funkcji naczyń mózgowych (Marquez *et al.*, 2020). Aktywność ruchowa zwiększa wydzielanie czynników neurotroficzných (np. czynnika neurotroficznego pochodzenia mózgowego – *brain-derived neurotrophic factor*, BDNF) regulujących m.in. plastyczność synaptyczną. Oprócz bezpośredniego wpływu na ośrodkowy układ nerwowy ćwiczenia fizyczne modulują różne szlaki neurobiologiczne, w tym komunikację mięśniowo-mózgową czy szkieletowo-mózgową (Ross *et al.*, 2023). Z kolei treningi funkcji poznawczych

modyfikują wydajność sieci neuronowych, zmniejszając wykorzystanie zasobów neuronowych, głównie w obszarze kory przedczołowej (van Balkom *et al.*, 2020). Nie brakuje głosów krytycznych w ocenie wpływu aktywności ruchowej czy poznawczej na funkcjonowanie psychologiczne seniorów; większa aktywność (pozytywnie) i starszy wiek (negatywnie) w sposób częściowo niezależny mogą modyfikować strukturę i funkcję ośrodkowego układu nerwowego, a w efekcie – kondycję psychiczną (Fissler *et al.*, 2017).

OGRANICZENIA I WNIOSKI

W pracy wykazano, że podejmowana przez sprawne poznawczo seniorki aktywność w formie treningów funkcji poznawczych/fizycznych może korzystnie wpływać na ich poczucie QoL i nastroj. Jednakże korzyści te uzyskują osoby, które przed przystąpieniem do treningów cechują się wyższą QoL oraz niewykazujące zaburzeń nastroju.

Niniejsze badanie ma pewne ograniczenia. Mimo że także mężczyźni przyjęli wstępne zaproszenie do badań, to w etapie właściwym uczestniczyły jedynie kobiety. W związku z potencjalnymi różnicami między płciami w zakresie QoL i nastroju należy zachować ostrożność przed generalizacją wniosków na całą grupę seniorów. Zastosowanie kryteriów włączających (wynik w ACE-III wskazujący na dobre funkcjonowanie poznawcze oraz pozytywna opinia lekarska) spowodowało, że w badaniach uczestniczyły osoby wysoko funkcjonujące. Dane z piśmiennictwa wskazują, że większe korzyści z dodatkowej aktywności mogą uzyskiwać osoby o słabszych możliwościach poznawczych i mniejszej aktywności fizycznej (np. Rademacher *et al.*, 2021; Roheger *et al.*, 2020). Włączenie takich osób do projektu badawczego pozwoliłoby ujawnić ewentualne różnice we wpływie treningów na QoL i nastrój starzejących się zdrowo i patologicznie seniorów. Niezależnym czynnikiem, który utrudnił uwzględnienie w badaniach bardziej zróżnicowanej pod względem psychofizycznym grupy, była także pandemia (m.in. obawa przed zakażeniem się, utrudnienia w przemieszczaniu się czy korzystaniu z pomieszczeń naukowych). Ponadto w przyszłych badaniach warto uwzględnić dłuższy okres obserwacji i pomiar *follow-up*, by testować potencjał utrzymywania się korzystnych efektów w czasie. Specyfika okresu prowadzenia badań (tj. okres pandemii) warunkowała istotne zmiany w stylu życia i natężeniu doświadczanego stresu, co mogło być niezależnym czynnikiem modyfikującym uzyskane efekty. Niestety pandemia uniemożliwiła kontynuację badań oraz obserwowanie wpływu aktywności na QoL i nastrój po odroczeniu. Wskazane są dalsze badania w celu określenia optymalnej dawki treningu fizycznego i funkcji poznawczych oraz ewentualnych różnic między płciami.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do publikacji.

Podziękowania

Autorzy dziękują Uczestnikom za udział w badaniach.

Wkład autorów

Koncepcja i projekt badania: AD, EMS. Gromadzenie i/lub zestawianie danych: AD. Analiza i interpretacja danych; napisanie artykułu; krytyczne zrecenzowanie artykułu; zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu: AD, PK, EMS.

Piśmiennictwo

- Awick EA, Ehlers DK, Aguiñaga S et al.: Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *Gen Hosp Psychiatry* 2017; 49: 44–50.
- van Balkom TD, van den Heuvel OA, Berendse HW et al.: The effects of cognitive training on brain network activity and connectivity in aging and neurodegenerative diseases: a systematic review. *Neuropsychol Rev* 2020; 30: 267–286.
- Baltes P, Baltes M: Psychological perspectives on successful aging: the model of selective optimization with compensation. In: Baltes P, Baltes M (eds.): *Successful Aging: Perspectives from the Behavioral Sciences*. Cambridge University Press, 1993:1–34.
- Basak C, Qin S, O'Connell MA: Differential effects of cognitive training modules in healthy aging and mild cognitive impairment: a comprehensive meta-analysis of randomized controlled trials. *Psychol Aging* 2020; 35: 220–249.
- Beck AT, Steer RA, Brown GK: Inwentarz depresji Becka: BDI-II: podręcznik. 2nd ed. Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Warszawa 2019.
- Beerens HC, de Boer B, Zwakhalen SM et al.: The association between aspects of daily life and quality of life of people with dementia living in long-term care facilities: a momentary assessment study. *Int Psychogeriatr* 2016; 28: 1323–1331.
- Blachnio A: Potencjał osób w starości. Poczucie jakości życia w procesie starzenia się. UKW, Bydgoszcz 2019.
- Blachnio A: Pytanie o jakość życia w kontekście rozważań nad naturą starości. In: Obuchowski K (ed.): *Starość i osobowość*. Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz 2002: 13–52.
- Bone JK, Bu F, Fluharty ME et al.: Engagement in leisure activities and depression in older adults in the United States: longitudinal evidence from the Health and Retirement Study. *Soc Sci Med* 2022; 294: 114703.
- Caballero FF, Miret M, Power M et al.: Validation of an instrument to evaluate quality of life in the aging population: WHOQOL-AGE. *Health Qual Life Outcomes* 2013; 11: 177.
- Calatayud E, Plo F, Muro C: Analysis of the effect of a program of cognitive stimulation in elderly people with normal aging in primary care: randomized clinical trial. *Atencion Primaria* 2018; 52: 38–46.
- Cantor N, Sanderson CA: Life task participation and well-being: the importance of taking part in daily life. In: Kahneman D, Diener E, Schwartz N (eds.): *Well-Being: the Foundations of Hedonic Psychology*. Russell Sage Foundation, New York 1999: 230–243.
- Carta MG, Atzori L, Gonzales C et al.: Improving quality of life in older adults living at home by a moderate exercise training. *Open Psychol J* 2022; 15: e187435012206060.
- Chambon C, Alescio-Lautier B: Improved executive functioning in healthy older adults after multifactorial cognitive training targeting controlled processes. *J Syst Integr Neurosci* 2019; 6: 1–9.
- Chapman SB, Aslan S, Spence JS et al.: Distinct brain and behavioral benefits from cognitive vs. physical training: a randomized trial in aging adults. *Front Hum Neurosci* 2016; 10: 338.
- Colcombe S, Kramer AF: Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol Sci* 2003; 14: 125–130.
- Cunningham C, O'Sullivan R, Caserotti P et al.: Consequences of physical inactivity in older adults: a systematic review of reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports* 2020; 30: 816–827.
- Cybulski M, Cybulski Ł, Krajewska-Kula E et al.: Self-assessment of the mental health status in older adults in Poland: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry* 2017; 17: 383.
- Czarnkowska M, Lipa A, Wójcik-Topór P: Terapia funkcji poznawczych. Poziom 2. WiR, 2018a.
- Czarnkowska M, Lipa A, Wójcik-Topór P: Terapia funkcji poznawczych. Poziom 3. WiR, 2018b.
- EUROSTAT: Population structure and ageing. 2024. Available from: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing#The_share_of_elderly_people_continues_to_increase.
- Falck RS, Davis JC, Best JR et al.: Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Neurobiol Aging* 2019; 79: 119–130.
- Fissler P, Müller HP, Küster OC et al.: No evidence that short-term cognitive or physical training programs or lifestyles are related to changes in white matter integrity in older adults at risk of dementia. *Front Hum Neurosci* 2017; 11: 110.
- Gnacek A: Rehabilitacja funkcji poznawczych. WiR, 2019.
- Goghari VM, Lawlor-Savage L: Self-perceived benefits of cognitive training in healthy older adults. *Front Aging Neurosci* 2018; 10: 112.
- Gómez-Soria I, Iguacel I, Aguilar-Latorre A et al.: Cognitive stimulation and cognitive results in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr* 2023a; 104: 104807.
- Gómez-Soria I, Iguacel I, Cuenca-Zaldívar JN et al.: Cognitive stimulation and psychosocial results in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr* 2023b; 115: 105114.
- Hart P, Buck D: The effect of resistance training on health-related quality of life in older adults: systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect* 2019; 9: 1–12.
- Hayes AF: *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*. Guilford Press, New York 2022.
- Hsieh S, Schubert S, Hoon C et al.: Validation of the Addenbrooke's Cognitive Examination III in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2013; 36: 242–250.
- Hussenoeder FS, Jentsch D, Matschinger H et al.: Depression and quality of life in old age: a closer look. *Eur J Ageing* 2021; 18: 75–83.
- Intzandt B, Vranceanu T, Huck J et al.: Comparing the effect of cognitive vs. exercise training on brain MRI outcomes in healthy older adults: a systematic review. *Neurosci Biobehav Rev* 2021; 128: 511–533.
- Iždonaitė-Medžiūnienė I, Preikšaitienė L: Disposition of improving quality of life in older adults: the case of Lithuania. *Aging Clin Exp Res* 2024; 36: 26.
- Jobe JB, Smith DM, Ball K et al.: ACTIVE: a cognitive intervention trial to promote independence in older adults. *Control Clin Trials* 2001; 22: 453–479.
- Kamiński A: Aktywność jako wzmacnianie żywotności osób starszych. In: Sawicka FW, Maryanska B, Stańczuk E (eds.): *Encyklopedia seniora*. Wiedza Powszechna, Warszawa 1986.
- Kelly ME, Loughrey D, Lawlor B et al.: The impact of cognitive training and mental stimulation on cognitive and everyday functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2014; 15: 28–43.
- Kendrova L, Nemeth F, Demarova F: The impact activity on the quality of life of seniors living in retirement homes. *Clin Soc Work Health* 2020; 11: 20–28.
- Kiełtyka-Słowik A, Michalik-Marcinkowska U, Zawadzka B: The association between physical activity and quality of life among people aged 60–89 living in own homes and nursing homes. *BMC Geriatr* 2024; 24: 280.
- Krawczyński M, Olszewski H, Sołowiej J et al.: *Wypełnianie starości. Trening ku życiu*. A. E. L. Publishing House, Manchester–Gdańsk 1997.
- Kubiszewski I, Zakariyya N, Costanza R: Objective and subjective indicators of life satisfaction in Australia: how well do people perceive what supports a good life? *Ecol Econ* 2018; 154: 361–372.
- Lauenroth A, Ioannidis AE, Teichmann B: Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. *BMC Geriatr* 2016; 16: 141.

- Lawton MP: A multidimensional view of quality of life in frail elders. In: Birren JE, Lubben JE, Rowe JC et al. (eds.): *The Concept and Measurement of Quality of Life in the Frail Elderly*. Academic Press, New York 1991; 3–27.
- Liebermann-Jordanidis H, Roheger M, Folkerts AK et al.: A systematic review on prognostic factors and models for changes in quality of life and depressive symptoms after multi-domain cognitive training in healthy older adults: who benefits? *Int J Geriatr Psychiatry* 2023; 38: e5923.
- Long JS, Ervin LH: Using heteroscedasticity consistent standard errors in the linear regression model. *Am Stat* 2000; 54: 217–224.
- Lukaschek K, Vanajan A, Johar H et al.: “In the mood for ageing”: determinants of subjective well-being in older men and women of the population-based KORA-Age study. *BMC Geriatrics* 2017; 17: 126.
- Ma SL, Tang KT, Lau NCT et al.: Effect of computerized cognitive training on mood, cognition, and serum brain-derived neurotrophic factor level in late-life depression – a pilot randomized controlled trial. *Front Psychiatry* 2024; 14: 1287822.
- Madeira ES, de Souza PA, Amaral A: Remote activities of cognitive stimulation for older adults during the COVID-19 pandemic: a systematic review. *Cad Saúde Pública* 2024; 4: e00081923.
- Mahmoudi A, Amirshaghagh F, Aminzadeh R et al.: Effect of aerobic, resistance, and combined exercise training on depressive symptoms, quality of life, and muscle strength in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Biol Res Nurs* 2022; 24: 541–559.
- Marquez DX, Aguiñaga S, Vásquez PM et al.: a systematic review of physical activity and quality of life and well-being. *Transl Behav Med* 2020; 10: 1098–1109.
- Marzo RR, Khanal P, Shrestha S et al.: Determinants of active aging and quality of life among older adults: systematic review. *Front Public Health* 2023; 11: 1193789.
- Maung TM, Jain T, Madhanagopal J et al.: Impact of aerobic and strengthening exercise on quality of life (QOL), mental health and physical performance of elderly people residing at old age homes. *Sustainability* 2022; 14: 10881.
- Meijer E, Casanova M, Kim H et al.: Economic costs of dementia in 11 countries in Europe: estimates from nationally representative cohorts of a panel study. *Lancet Reg Health Eur* 2022; 20: 100445.
- Mewborn CM, Lindbergh CA, Miller LS: Cognitive interventions for cognitively healthy, mildly impaired, and mixed samples of older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Neuropsychol Rev* 2017; 27: 1–37.
- Mora F: Successful brain aging: plasticity, environmental enrichment, and lifestyle. *Dialogues Clin Neurosci* 2013; 15: 45–52.
- Muszyńska M, Przysiężna E, Jaworska-Burzyńska J et al.: Samopoczucie i nastroj u kobiet po 60 roku życia podejmujących regularną aktywność fizyczną i działania prozdrowotne. *Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wieku* 2017; 1: 65–77.
- Netz Y, Wu MJ, Becker BJ et al.: Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychol Aging* 2005; 20: 272–284.
- de Oliveira LD, Souza EC, Rodrigues RA et al.: The effects of physical activity on anxiety, depression, and quality of life in elderly people living in the community. *Trends Psychiatry Psychother* 2019; 41: 36–42.
- Park DC, Bischof GN: The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training. *Dialogues Clin Neurosci* 2013; 15: 109–119.
- Pąchalska M: Rehabilitacja neuropsychologiczna. Wydawnictwo UMCS, 2022.
- Pearce M, Garcia L, Abbas A et al.: Association between physical activity and risk of depression: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry* 2022; 79: 550–559.
- Phanasathit M, Nimnuan C, Lohsoonthorn V: The effects of cognitive training in healthy community residing Thai elderly: a randomized controlled trial. *Psychol Res Behav Manag* 2022; 15: 3709–3720.
- Rademacher A, Joisten N, Proschinger S et al.: Do baseline cognitive status, participant specific characteristics and EDSS impact changes of cognitive performance following aerobic exercise intervention in multiple sclerosis? *Mult Scler Relat Disord* 2021; 51: 102905.
- Rejeski WJ, Mihalko SL: Physical activity and quality of life in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: 23–35.
- Rivera-Torres S, Mpofu E, Keller MJ et al.: Older adults’ mental health through leisure activities during COVID-19: a scoping review. *Gerontol Geriatr Med* 2021; 7: 23337214211036776.
- Roheger M, Meyer J, Kessler J et al.: Predicting short- and long-term cognitive training success in healthy older adults: who benefits? *Neuropsychol Dev Cogn* 2020; 27: 351–369.
- Ross RE, VanDerwerker CJ, Saladin ME et al.: The role of exercise in the treatment of depression: biological underpinnings and clinical outcomes. *Mol Psychiatry* 2023; 28: 298–328.
- Sala G, Aksayli D, Tatlidil S et al.: Near and far transfer in cognitive training: a second-order meta-analysis. *Collabra Psychol* 2019; 5: 18.
- Schae KW, Willis SL: Can decline in adult intellectual functioning be reversed? *Dev Psychol* 1986; 22: 223–232.
- Schuch FB, Vancampfort D, Firth J et al.: Physical activity and incident depression: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Psychiatry* 2018; 175: 631–648.
- Sitek EJ, Barczak A, Senderecka M: Zastosowanie jakościowej analizy profilu wykonania skali ACE-III w diagnostyce różnicowej chorób otępiennych. *Aktualn Neurol* 2017; 17: 34–41.
- Smith GE, Housen P, Yaffe K et al.: A cognitive training program based on principles of brain plasticity: results from the improvement in memory with plasticity-based adaptive cognitive training (IMPACT) study. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57: 594–603.
- Snowdon D: Aging and Alzheimer’s disease: lessons from the Nun Study. *Gerontologist* 1997; 37: 150–156.
- de Souza L, De Carvalho P, Ferreira M: Quality of life and subjective well-being of physically active elderly people: a systematic review. *J Phys Edu Sport* 2018; 18: 1615–1623.
- The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med* 1995; 41: 1403–1409.
- Wang MY, Chang CY, Su SY: What’s cooking? – Cognitive training of executive function in the elderly. *Front Psychol* 2011; 2: 228.
- Wei L, Hu Y, Tao Y et al.: The effects of physical exercise on the quality of life of healthy older adults in China: a systematic review. *Front Psychol* 2022; 13: 895373.
- Williams P, Lord S: Effects of group exercise on cognitive functioning and mood in older women. *Aust N Z J Public Health* 1997; 21: 45–52.
- Wolinsky F, Unverzagt F, Smith D et al.: The ACTIVE cognitive trial and health-related quality of life: protection that lasts for 5 years. *J Gerontol* 2006a; 61A, 12: 1324–1329.
- Wolinsky F, Unverzagt F, Smith D et al.: The effects of the ACTIVE cognitive training trial on clinically relevant decline in Health-Related Quality of life. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2006b; 61B, 5: S281–S287.
- World Health Organization: Risk Reduction of Cognitive Decline and Dementia: WHO Guidelines. World Health Organization, Geneva 2019. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/312180/9789241550543-eng.pdf>.
- Yoneda T, Lewis NA, Knight JE et al.: The importance of engaging in physical activity in older adulthood for transitions between cognitive status categories and death: a coordinated analysis of 14 longitudinal studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2021; 76: 1661–1667.
- Yun S, Ryu S: The effects of cognitive-based interventions in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Iran J Public Health* 2022; 51: 1–11.
- Zagożdżon P, Broczek K, Kujawska-Danecka H et al.: Występowanie objawów depresyjnych. In: Błędowski P, Grodzicki T, Mossakowska M et al. (eds.): *PolSenior2. Badanie poszczególnych obszarów stanu zdrowia osób starszych, w tym jakości życia związanej ze zdrowiem*. GUM, Gdańsk 2021: 327–348.
- Zając-Lamparska L: Możliwości wspomagania pamięci osób starszych poprzez trening. In: Sobczak-Michałowska M, Kozubska A (eds.): *Budowanie systemu wsparcia dla rodziny. Możliwości i ograniczenia*. Wydawnictwo Uczelniane WSG, Bydgoszcz 2010: 63–76.
- Zawisza K, Galaś A, Tobiasz-Adamczyk B: Walidacja polskiej wersji skali oceny jakości życia WHOQOL-AGE w populacji osób starszych. *Gerontol Pol* 2016; 24: 7–16.
- Ziółkowski A, Błachnio A, Pąchalska M: An evaluation of life satisfaction and health – quality of life of senior citizens. *Ann Agric Environ Med* 2015; 22: 147–151.