

Nowoczesne technologie w terapii zajęciowej osób starszych

Modern technologies in occupational therapy for older adults

Agata Bilaska, Michalina Radzińska

Katedra Geriatrii Wydział Nauk o Zdrowiu, Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Streszczenie

Postępujący proces starzenia się społeczeństwa oraz rozwój technologii cyfrowych wskazują na potrzebę poszukiwania nowych form wspierania samodzielności i podnoszenia jakości życia osób starszych. W pracy przedstawiono możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii w terapii zajęciowej jako narzędzi wspomagających utrzymanie sprawności funkcjonalnej, aktywności oraz uczestnictwa społecznego seniorów. Omówiono zastosowanie aplikacji mobilnych w treningu funkcji poznawczych i organizacji czynności dnia codziennego, interwencji z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości w treningu czynności funkcjonalnych oraz rozwiązań teleopiekuńczych umożliwiających prowadzenie terapii w środowisku zamieszkania pacjenta. Wskazano, że technologie te sprzyjają poprawie funkcjonowania poznawczego i motorycznego, zwiększeniu samodzielności oraz ograniczeniu poczucia izolacji społecznej. Podkreślono znaczenie indywidualnego doboru narzędzi cyfrowych oraz rolę terapeuty zajęciowego w przezwyciężaniu barier związanych z ich wykorzystaniem. (*Gerontol Pol* 2026; 34; 57-63) doi: 10.53139/GP.20263409

Słowa kluczowe: terapia zajęciowa, nowoczesne technologie, osoby starsze, aplikacje mobilne, wirtualna rzeczywistość, teleopieka

Abstract

Population ageing and the rapid development of digital technologies indicate the need to seek new ways to support independence and quality of life in older adults. This paper presents the possibilities of using modern technologies in occupational therapy as tools supporting the maintenance of functional ability, activity and social participation of seniors. The use of mobile applications in cognitive training and the organisation of activities of daily living, virtual reality interventions in functional task training, and telecare solutions enabling therapy in the home environment are discussed. These technologies contribute to improved cognitive and motor performance, increased independence, and reduced social isolation. The importance of individual selection of digital tools and the key role of the occupational therapist in overcoming barriers to their use by older adults are also emphasised. (*Gerontol Pol* 2026; 34; 57-63) doi: 10.53139/GP.20263409

Keywords: occupational therapy, modern technologies, older adults, mobile applications, virtual reality, telecare

Wstęp

W obliczu szybkiego starzenia się społeczeństwa oraz dynamicznego rozwoju technologii znaczenia nabiera poszukiwanie rozwiązań wspierających dobrostan osób starszych [1]. Starzenie się jest naturalnym i nieodwracalnym etapem życia człowieka, będącym konsekwencją długotrwałych zmian zachodzących w organizmie [2]. Obejmuje ono sferę biologiczną, psychiczną i społeczną,

wpływając na poziom funkcjonowania. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) zdrowe starzenie się polega na utrzymaniu zdolności funkcjonalnej umożliwiającej dobrostan w późnym okresie życia [3]. W ujęciu biologicznym starzenie się wiąże się ze stopniowym pogarszaniem wydolności narządów i układów, zmniejszeniem zdolności regeneracyjnych organizmu oraz wzrostem podatności na choroby przewlekłe, co prowadzi do obniżenia sprawności funkcjonalnej oraz ograni-

czenia samodzielności i niezależności [4]. Konsekwencje tych zmian wpływają na możliwość wykonywania czynności dnia codziennego (*Activities of Daily Living* – ADL) i uczestnictwa w życiu społecznym, co stanowi istotny obszar dla pracy terapeuty zajęciowego. W kontekście postępującej cyfryzacji systemu opieki zdrowotnej szczególnego znaczenia nabiera wykorzystanie nowoczesnych technologii jako narzędzi wspierających proces terapii zajęciowej, ukierunkowanej na utrzymanie samodzielności i funkcjonowania osób starszych w środowisku zamieszkania.

Cel pracy

Celem artykułu jest przedstawienie możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii w terapii zajęciowej osób starszych w kontekście zmian zachodzących w procesie starzenia się.

Terapia zajęciowa w pracy z osobami starszymi

Terapia zajęciowa jest ukierunkowana na usprawnianie osób z różnymi ograniczeniami sprawności i koncentruje się na zwiększaniu uczestnictwa w znaczących aktywnościach życia codziennego [5]. Ma ona na celu utrzymanie możliwie jak najwyższego poziomu samodzielności, aktywizację społeczną i poprawę jakości życia osób starszych. Uczestnictwo w terapii zajęciowej spowalnia proces utraty samodzielności funkcjonalnej poprzez treningi czynności dnia codziennego (ADL), które stanowią podstawowy wyznacznik niezależności i jakości życia seniorów oraz istotny element planowania i oceny skuteczności postępowania terapeutycznego [6]. Stymulują one także funkcje poznawcze, zwiększają uczestnictwo w życiu społecznym oraz pomagają utrzymać zdolność do wykonywania czynności dnia codziennego, umożliwiając funkcjonowanie osób starszych w środowisku zamieszkania [5,6]. Coraz większe znaczenie w realizacji celów terapii zajęciowej przypisuje się wykorzystaniu nowoczesnych technologii wspierających aktywność i samodzielność osób starszych.

Aplikacje mobilne jako narzędzia terapii zajęciowej

W terapii zajęciowej osób starszych znaczenia nabiera wykorzystanie aplikacji wspomagających, które znajdują coraz szersze zastosowanie w ochronie zdrowia i w rehabilitacji. W terapii zajęciowej umożliwiają one zwiększenie samodzielności, podtrzymywanie aktywno-

ści oraz poprawę uczestnictwa w życiu społecznym [7]. Aplikacje umożliwiają kontynuowanie terapii w warunkach domowych, co może zwiększać zaangażowanie pacjenta w proces leczenia.

Jednym z najczęstszych obszarów wykorzystywania aplikacji mobilnych w terapii jest stymulacja funkcji poznawczych. Programy umożliwiają m.in. trening pamięci i koncentracji uwagi oraz pozwalają na prowadzenie systematycznych ćwiczeń dostosowanych do możliwości pacjenta [7,11].

Ciekawym przykładem jest *Advanced Cognitive Training for Health (ACTH)* opisany przez Janga i wsp. Uczestnikami badania były osoby powyżej 60. roku życia, które wykonywały trening poznawczy przez 30 minut dziennie, 5 razy w tygodniu, przez okres 12 miesięcy. Zadania udostępnione w aplikacji polegały m.in. na zapamiętywaniu sekwencji bodźców (takich jak: cyfry, figury, symbole), wyborze właściwej rzeczy spośród zbioru zawierającego rozpraszające elementy oraz zmianie zasad wykonywania zadania w trakcie jego trwania. Poziom trudności był automatycznie dostosowywany do możliwości użytkowników na podstawie uzyskiwanych wyników. Interwencja ta doprowadziła do istotnej poprawy globalnych funkcji poznawczych w porównaniu z grupą kontrolną wykonującą tradycyjne ćwiczenia. Najbardziej znaczące rezultaty dotyczyły pamięci roboczej, uwagi, funkcji wykonawczych oraz szybkości przetwarzania informacji [8].

Pumpho i wsp. w badaniu przeprowadzonym na grupie osób starszych z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi zastosowali mobilny program treningu poznawczego oparty na grach takich jak *Rabbit Counting*, *Finger Math* oraz *Direction Memorizing*. Badania trwały 4 tygodnie i obejmowały trening realizowany dwa razy w tygodniu w sesjach trwających około 30 minut. W grze *Rabbit Counting* uczestnik obserwował pojawiające się na ekranie bodźce i po zakończeniu prezentacji wskazywał ich liczbę, co angażowało uwagę i pamięć roboczą. *Finger Math* polegało na rozwiązywaniu prostych działań matematycznych pod presją czasu i wymagało operowania informacją w pamięci roboczej oraz planowania. *Direction Memorizing* obejmowało natomiast zapamiętywanie i odtwarzanie sekwencji kierunków, stymulując pamięć wzrokowo-przestrzenną i orientację przestrzenną. Rezultaty obejmowały poprawę pamięci roboczej, uwagi, funkcji wykonawczych, a także orientacji przestrzennej. Uczestnicy dobrze tolerowali trening i wykazywali się zaangażowaniem [9].

Ferizaj i wsp. w swojej interwencji wykorzystali *NeuroNation MED*, aplikację do wielodomenowego treningu poznawczego przeznaczoną dla osób starszych z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi. Badanie trwało

12 tygodni, a treningi były prowadzone 3 razy w tygodniu po 25-40min. Ćwiczenia obejmowały zapamiętywanie i odtwarzanie sekwencji bodźców, wyszukiwanie właściwych elementów, sortowanie z uwzględnieniem zmieniających się zasad oraz rozwiązywanie prostych problemów logicznych i numerycznych [10]. Wyniki wykazały istotną statystycznie poprawę globalnych funkcji poznawczych oraz tendencję do zmniejszenia objawów depresyjnych i lękowych [11]. Wspólną cechą wszystkich opisanych aplikacji była automatyczna adaptacja poziomu trudności do możliwości użytkownika, możliwość realizacji treningu w środowisku domowym oraz ukierunkowanie na wielodomenową stymulację poznawczą. Różnice dotyczyły przede wszystkim długości interwencji i intensywności treningów, przy czym zarówno programy krótkoterminowe, jak i długoterminowe przynosiły istotne klinicznie efekty. Wyniki te wskazują, że mobilne treningi poznawcze mogą stanowić skuteczne narzędzie wspierające utrzymanie sprawności funkcjonalnej i samodzielności osób starszych, szczególnie w grupie z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi.

Kolejnym istotnym obszarem jest wykorzystywanie aplikacji mobilnych do wsparcia wykonywania czynności dnia codziennego, przypominające o przyjmowaniu leków, planowanych wizytach, spożywaniu posiłków, piciu wody czy podejmowaniu aktywności fizycznej. Wspierają one organizację dnia oraz zwiększają poczucie bezpieczeństwa i kontroli. Rozwiązania te sprzyjają utrzymaniu niezależności funkcjonalnej [12].

Przykładem mogą być aplikacje do zarządzania farmakoterapią, które generują przypomnienia o przyjęciu leku, monitorują jego zażycie oraz umożliwiają przekazywanie informacji opiekunowi w przypadku pominięcia dawki, co zwiększa adherencję do zaleceń terapeutycznych [13]. Jest jedną z najlepiej przebadanych aplikacji wspierających zarządzanie farmakoterapią jest Medisafe. Badania wykazały znaczną poprawę przestrzegania zaleceń lekarskich oraz wzrost poczucia skuteczności w samodzielnym przyjmowaniu leków [14,15].

Rozwiązaniem wspierającym planowanie dnia codziennego są elektroniczne kalendarze i systemy przypomnień. Wspomagają one wykonywanie zaplanowanych czynności oraz wspierają pamięć prospektywną u osób z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi. W badaniach z wykorzystaniem Memory Support System wykazano, że stosowanie zewnętrznych strategii kompensacyjnych w postaci aplikacji z alarmami, listami zadań i instrukcjami krok po kroku prowadzi do poprawy realizacji codziennych aktywności [16].

Nie bez znaczenia pozostaje pomoc terapeuty przy właściwym doborze aplikacji mobilnych, wspierających

terapię indywidualnych pacjentów, poprzez dopasowanie narzędzi do preferencji, poziomu sprawności i kompetencji cyfrowych [17].

Zastosowanie wirtualnej rzeczywistości w terapii zajęciowej

Wirtualna rzeczywistość (*Virtual Reality* – VR) stanowi nowoczesną formę wsparcia terapii zajęciowej osób starszych. Dzięki wykorzystaniu gogli VR, pacjent „zanurza się” w trójwymiarowym środowisku, w którym może bezpiecznie wykonywać czynności wymagające treningu. Znajduje ona zastosowanie w ćwiczeniach mających na celu poprawę sprawności funkcjonalnej, zwiększenie samodzielności i podtrzymanie aktywności poprzez realizację zadań o charakterze celowym, takich jak sięganie po wirtualne przedmioty, przenoszenie obiektów czy wykonywanie ruchów wymagających kontroli postawy [18].

Nie bez znaczenia pozostają treningi funkcji motorycznych i równowagi. Badania Landima i wsp. oraz Rodríguez-Almagro i wsp. wykazały, że ćwiczenia z wykorzystaniem VR mogą wpływać na poprawę kontroli postawy, koordynacji ruchowej i mobilności, a także na zmniejszenie ryzyka upadków. Wykonywanie zadań w środowisku wirtualnym zwiększa również motywację do udziału w terapii, co sprzyja systematyczności podejmowania ćwiczeń [18,19].

Wirtualną rzeczywistość stosuje się również w stymulacji funkcji poznawczych, w zadaniach, które wymagają planowania, podejmowania decyzji, orientacji w przestrzeni czy zapamiętywania informacji. Ćwiczenia te wspierają utrzymanie samodzielności w ADL [19].

Istotnym obszarem z wykorzystaniem VR w terapii zajęciowej jest możliwość wykonywania wraz z terapeutą treningów czynności dnia codziennego. Wirtualne odwzorowanie zadań, takich jak: przygotowywanie posiłków, robienie zakupów czy poruszanie się w przestrzeni, ogranicza ryzyko mogące wystąpić w realnych sytuacjach [20]. Prowadzenie bezpiecznego treningu czynności funkcjonalnych oraz stopniowe zwiększanie poziomu trudności zadań sprzyja transferowi nabytych umiejętności do rzeczywistych sytuacji życiowych.

Ciekawym przykładem jest gra Virtual Supermarket, w której pacjent robi zakupy na podstawie zapamiętanej listy produktów, co angażuje pamięć roboczą, planowanie i orientację przestrzenną. Porusza się on po wirtualnym sklepie, odnajduje produkty i podejmuje decyzje przy kasie. Serino i wsp. wykazali, że tego typu interwencje prowadzą do poprawy funkcjonowania poznawczego [21]. Dopełnieniem lub osobnym treningiem była gra Virtual Kitchen Training, polegająca na przy-

gotowywaniu posiłków. Pacjent musiał wybrać w niej odpowiednie przedmioty, wykonać czynności w odpowiedniej kolejności, ignorować rozpraszacze i pilnować czasu pracy, co odpowiada rzeczywistym czynnościom w środowisku domowym. System automatycznie analizował czas wykonywania, efektywność, liczbę błędnych interakcji, czas „poza zadaniem” czy też reakcję na przedmioty odwracające uwagę. Wyniki istotnie różnicowały osoby zdrowe, z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi oraz z wczesną fazą demencji i porównywały zadanie z rzeczywistym funkcjonowaniem w środowisku domowym oraz wynikami testów neuropsychologicznych, co potwierdza wysoką trafność tej metody w ocenie samodzielności funkcjonalnej. Tening pozwala ocenić ADL, obserwować strategię działania i wykryć subtelne deficyty funkcjonalne [22].

Teleopieka w terapii zajęciowej

Teleopieka stanowi istotny element nowoczesnych systemów opieki, wspomagający zdalne monitorowanie stanu zdrowia, bezpieczeństwo oraz aktywność w środowisku zamieszkania. Rozwiązania te obejmują m.in. systemy przywoławcze z przyciskiem alarmowym, opaski bezpieczeństwa z detekcją upadku, zdalny monitoring parametrów życiowych oraz telekonsultacje ze specjalistami. Zwiększają one dostęp do świadczeń zdrowotnych, a także sprzyjają wydłużeniu okresu samodzielnego funkcjonowania w środowisku domowym [23,24].

Posiadanie opaski bezpieczeństwa z detekcją upadku zapewnia szybszą reakcję i pomoc w razie urazu, większe poczucie bezpieczeństwa oraz możliwość dłuższego życia we własnym domu [25].

Ciekawym rozwiązaniem są czujniki montowane w domu, takie jak Ambient Assisted Living. Są to m.in. czujniki ruchu, otwierania lodówki, użycia czajnika czy wyjścia z domu. Dzięki nim można obserwować rytm dnia, zaburzenia snu oraz ADL. Opiekun zostaje powiadomiony w przypadku braku aktywności. Rantz i wsp. wykazali, że dzięki temu rozwiązaniu możliwe jest wcześniejsze wykrycie pogorszenia stanu zdrowia pacjenta oraz zmniejszenie liczby upadków, co przekłada się na zmniejszenie hospitalizacji [26].

Najbardziej powszechną metodą jest telekomunikacja, która umożliwia zdalny kontakt z personelem medycznym w czasie rzeczywistym. Dzięki wykorzystaniu połączeń wideo możliwe jest prowadzenie terapii w domu pacjenta, co pozwala na ocenę jego rzeczywistego funkcjonowania oraz trening ADL w naturalnych warunkach. Telekonsultacje polegają m.in. na regularnych spotkaniach z personelem medycznym, monitorowaniu parametrów zdrowotnych, edukacji zdrowotnej i modyfika-

cji stylu życia, kontroli przyjmowania leków oraz dostosowaniu aktywności do stanu funkcjonalnego. Z badań Inglisa i wsp. wynika, że zastosowanie tych rozwiązań u chorych z niewydolnością serca prowadzi do zmniejszenia liczby hospitalizacji, poprawy jakości życia oraz lepszej kontroli objawów choroby [27]. Podobne efekty obserwował zespół Vasilopoulou u osób z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc, u których telekonsultacje zwiększały tolerancję wysiłku i ułatwiały wykonywanie czynności dnia codziennego [28]. W przypadku pacjentów z cukrzycą zdalne monitorowanie i konsultacje sprzyjały poprawie kontroli glikemii oraz zwiększeniu samodzielności w zakresie zarządzania leczeniem [29]. W terapii zajęciowej telekonsultacje wspierają pacjentów poprzez naukę planowania aktywności, kontrolowania objawów oraz dostosowywania wysiłku do możliwości funkcjonalnych. Efekty psychologiczne, takie jak: mniejsze poczucie izolacji, większe poczucie bezpieczeństwa, większa motywacja do aktywności, u seniorów z chorobami przewlekłymi wpływają pozytywnie na zaangażowanie w terapię, a regularny kontakt i monitorowanie stanu zdrowia przez terapeutę zmniejsza ryzyko depresji [30].

Ograniczenia w wykorzystaniu technologii oraz rola terapeuty zajęciowego

Pomimo rosnącego znaczenia nowoczesnych technologii w terapii i opiece nad seniorami, można napotkać liczne bariery. Seniorzy często wykazują niską biegłość cyfrową, brak pewności siebie i umiejętności korzystania z tych narzędzi. Pojawia się również obawa o zachowanie prywatności i brak zaufania do technologii. Dodatkowo pojawiają się ograniczenia związane z dostępnością wynikające z czynników ekonomicznych i infrastrukturalnych. Wysokie koszty urządzeń cyfrowych, oprogramowania, opasek monitorujących czy zestawów do wirtualnej rzeczywistości, a także konieczność ponoszenia stałych opłat za dostęp do internetu są najczęstszymi powodami rezygnacji, szczególnie w grupie seniorów o niższym statusie socjoekonomicznym [31,32]. Znaczenie ma również brak refundacji wielu rozwiązań cyfrowych oraz ograniczona dostępność sprzętu w instytucjach realizujących terapię zajęciową. W konsekwencji wdrożenie technologii w proces terapeutyczny wymaga uwzględnienia nie tylko jej skuteczności klinicznej, lecz także realnych możliwości finansowych pacjenta oraz systemu opieki.

Istotne znaczenie mają również czynniki funkcjonalne, takie jak pogorszenie wzroku, sprawności manualnej i funkcji poznawczych, które utrudniają obsługę urządzeń [33]. W tym procesie kluczową rolę odgrywa tera-

peuta zajęciowy, który dokonuje kompleksowej oceny możliwości pacjenta w zakresie korzystania z rozwiązań cyfrowych, obejmującej sprawność manualną, funkcje wzrokowo-przestrzenne, funkcje poznawcze oraz kompetencje cyfrowe. Istotnym elementem pracy terapeuty zajęciowego jest trening korzystania z urządzeń i aplikacji w kontekście codziennych aktywności, z uwzględnieniem rzeczywistego środowiska życia pacjenta. Arthanat i wsp. wykazali, że zapewnienie wsparcia profesjonalnego oraz odpowiednie dopasowanie technologii do użytkownika zwiększa poziom jej wykorzystania i zmniejsza ryzyko rezygnacji z jej stosowania [33].

Zagrożenia kliniczne

Zastosowanie technologii cyfrowych w terapii osób starszych wiąże się również z ryzykiem wystąpienia niekorzystnych efektów klinicznych. Jednym z nich jest przeciążenie poznawcze wynikające z nadmiernej liczby bodźców, konieczności jednoczesnego przetwarzania informacji oraz zbyt wysokiego tempa wykonywania zadań, co u osób z obniżoną wydolnością uwagi może prowadzić do zmęczenia, spadku efektywności treningu i wycofania z aktywności. Nauka użytkowania nowych technologii, a potem korzystania z wielu programów, może prowadzić do przeciążenia i braku chęci do dalszych treningów. W przypadku technologii immersyjnych należy uwzględnić możliwość wystąpienia objawów dezorientacji przestrzennej, zawrotów głowy czy zaburzeń równowagi, które zwiększają ryzyko upadków po zakończeniu sesji terapeutycznej. Istotnym problemem klinicznym jest również zjawisko nadmiernej kompensacji funkcji poprzez technologie wspomagające. Stałe korzystanie z systemów przypomnień, automatycznych podpowiedzi czy nawigacji może ograniczać spontaniczne wykorzystywanie zachowanych zdolności poznawczych i utrudniać ich trening w warunkach naturalnych. W konsekwencji technologia, zamiast wspierać proces usprawniania, może prowadzić do utrwalania bierności funkcjonalnej. Badacze zwracają uwagę na możliwość rozwijania się zachowań o charakterze nawykowym związanych z nadmiernym korzystaniem z gier i aplikacji, co zaburza strukturę dnia i ogranicza udział w rzeczywistych aktywnościach społecznych i ruchowych [7,18,31]. Należy również uwzględnić ryzyko nadmiernego i nieadaptacyjnego korzystania z technologii cyfrowych, które może prowadzić do zaburzenia struktury dnia, ograniczenia aktywności ruchowej oraz zmniejszenia udziału w rzeczywistych interakcjach społecznych. U osób starszych szczególne znaczenie ma zastępowanie aktywności o charakterze funkcjonalnym i społecznym aktywnością ekranową, co w dłuższej per-

spektywie może sprzyjać pogłębianiu bierności i izolacji [7,17,31]. Skuteczność wykorzystania technologii w terapii zajęciowej zależy nie tylko od jej dostępności, lecz także od właściwego dawkowania i integracji z rzeczywistą aktywnością pacjenta.

Podsumowanie

Nowoczesne technologie stanowią istotne wsparcie terapii zajęciowej osób starszych, umożliwiając prowadzenie oddziaływań ukierunkowanych na utrzymanie samodzielności funkcjonalnej, aktywności oraz uczestnictwa w życiu społecznym. Aplikacje mobilne, wirtualna rzeczywistość i teleopieka pozwalają na realizację terapii w miejscu zamieszkania pacjenta, zwiększając dostępność interwencji oraz sprzyjają systematyczności. Uzyskiwane efekty dotyczą najczęściej poprawy funkcji poznawczych, równowagi, mobilności oraz wydolności w wykonywaniu zadań o charakterze celowym. Z perspektywy terapii zajęciowej kluczowe znaczenie ma jednak przekładanie tych umiejętności na ADL. Część badań wykazuje poprawę w zakresie wykonywania zadań instrumentalnych, zwiększenie samodzielności w środowisku domowym, wydłużenie okresu niezależnego funkcjonowania oraz poprawę jakości życia. W przypadku rozwiązań teleopiekuńczych obserwowano również zmniejszenie liczby hospitalizacji, lepszą kontrolę chorób przewlekłych oraz redukcję poczucia izolacji społecznej. Populacja osób starszych jest silnie zróżnicowana. Osoby w okresie tzw. młodszej starości częściej posiadają doświadczenie w korzystaniu z technologii i wykazują większą gotowość do ich włączania w codzienne aktywności, podczas gdy u osób w wieku podeszłym i sędziwym częściej obserwuje się ograniczenia wynikające z niskiego poziomu kompetencji cyfrowych. Różnice te wpływają zarówno na stopień akceptacji technologii, jak i możliwość jej wykorzystania w procesie terapeutycznym, co wskazuje na konieczność indywidualnego doboru interwencji z uwzględnieniem wieku funkcjonalnego, a nie wyłącznie metrykalnego. Analizując skuteczność opisanych interwencji technologicznych należy zwrócić uwagę na jakość dostępnych dowodów naukowych oraz ich znaczenie kliniczne. W przypadku treningów poznawczych z wykorzystaniem aplikacji mobilnych oraz interwencji opartych na wirtualnej rzeczywistości dominują badania randomizowane i przeglądy systematyczne. Część badań obejmuje niewielkie grupy uczestników i stosunkowo krótki czas obserwacji, co ogranicza możliwość oceny długoterminowego wpływu interwencji na samodzielność funkcjonalną. Konieczne jest prowadzenie dalszych badań obejmujących większe grupy uczestników oraz dłuższy okres obserwa-

cji w celu oceny długoterminowego wpływu interwencji technologicznych na samodzielność funkcjonalną i jakość życia osób starszych. Konflikt interesów/ Conflict of interest
Brak/ None

Piśmiennictwo / References

1. World Health Organization. Global strategy and action plan on ageing and health. Geneva: WHO; 2017.
2. Cybulski M, Krajewska-Kułak E, Jamiólkowski J, et.al. Proces starzenia się populacji jako wyzwanie dla opieki zdrowotnej. W: Krajewska-Kułak E, Łukaszuk C, Lewko J (red.). Problemy zdrowia publicznego i epidemiologii. Białystok: Uniwersytet Medyczny w Białymstoku; 2015:87-96.
3. World Health Organization. World report on ageing and health. Geneva: WHO; 2015.
4. Fidecki W, Wysokiński M, Kocka K, et.al. Functional ability of elderly people and their quality of life. *Ann Agric Environ Med.* 2018;25(3):464-7.
5. Occupational therapy intervention for improvement of activity and participation in older adults. *Am J Occup Ther.* 2025;79(6):7906205070.
6. Kim JH. Evaluation of activities of daily living: current insights and future directions. *Healthcare (Basel).* 2025;13:1234.
7. Valenzuela T, Okubo Y, Woodbury A, et al. Adherence to technology-based exercise programs in older adults: a systematic review. *J Geriatr Phys Ther.* 2024;47(2):E45-E56.
8. Jang H, Park J, Kim H, et.al. Long-term smartphone-based cognitive training in older adults: a randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2021;9(8):e30235.
9. Pumpho J, Supasitthumrong T, Jirayucharoensak S, et.al. Effects of a mobile game-based cognitive training program in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *Clin Interv Aging.* 2025;20:495-506.
10. Ferizaj A, Hieber M, Voelcker-Rehage C, et.al. NeuroNation MED: study protocol for a randomized controlled trial of a personalized mobile cognitive training in older adults with mild cognitive impairment. *Trials.* 2024;25:265.
11. Voelcker-Rehage C, Hieber M, Ferizaj A, et.al. Effects of a personalized mobile cognitive training in older adults with mild cognitive impairment: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2025;27:e57533.
12. Kim BY, Lee J. Smart devices for older adults managing chronic disease: a scoping review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2024;12:e51234.
13. Kini V, Ho PM. Interventions to improve medication adherence: a review. *Circulation.* 2018;138(11):e111-e123.
14. Morawski K, Ghazinouri R, Krumme A, et.al. Association of a smartphone application with medication adherence and blood pressure control. *JAMA Intern Med.* 2018;178(6):802-9.
15. Hartch CE, Kim J, Springer S, Berendsen MA, Kripalani S, Wallston KA, et.al. Effect of a medication adherence mobile app among medically underserved adults with chronic illness: a randomized controlled trial. *J Behav Med.* 2023;46(5-6):846-58.
16. Greenaway MC, Duncan NL, Smith GE. The Memory Support System for mild cognitive impairment: randomized trial of a cognitive rehabilitation intervention. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2013;28(4):402-9.
17. Arthanat S, Curtin C, Knotak D, et.al. Occupational therapy and mobile health technology: a qualitative study of clinical decision-making. *Aust Occup Ther J.* 2025;72(1):34-44.
18. Landim SF, López R, Caris A, Castro C, Castillo RD, Avello D, et.al. Effectiveness of Virtual Reality in Occupational Therapy for Post-Stroke Adults: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2024;13:4615.
19. Rodríguez-Almagro D, Lomas-Vega R, Obrero-Gaitán E, et.al. Virtual reality-based training for balance and gait in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2024;21(2):1234.
20. Park JS, Lee G, Lee BH, et.al. Effects of virtual reality-based cognitive-motor training on cognitive function and balance in older adults: a randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2020;9(11):3571.
21. Serino S, Cipresso P, Morganti F, Riva G. The role of egocentric and allocentric abilities in Alzheimer's disease: a study with virtual reality supermarket. *Neuropsychol Rehabil.* 2014;24(3-4):1-19.

22. Kaplan M, McKniff M, Simone SM, et.al. The Virtual Kitchen Challenge-Version 2: Validation of a Digital Assessment of Everyday Function in Older Adults. *JMIR Aging*. 2026.
23. Şahin E, Hacıalioglu N, Yıldırım A, et.al. Telemedicine interventions for older adults: a systematic review. *Int J Med Inform*. 2022;160:104707.
24. Zhang Y, Liu C, Luo S, et.al. The domains, feasibility, effectiveness, cost, and acceptability of telehealth in aging care: systematic review. *JMIR Aging*. 2023;6:e40460.
25. Wong AKC, Wong FKY, Chan HYL, Lee PH, Chair SY, et.al. Effect of a telecare case management program for older adults who are homebound: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2021;4(9):e2122047.
26. Rantz MJ, Skubic M, Abbott C, Galambos C, Popescu M, Keller J, et.al. Automated in-home fall risk assessment and detection sensor system for elders. *Gerontologist*. 2015;55(Suppl 1):S78-S87.
27. Inglis SC, Clark RA, Dierckx R, Prieto-Merino D, Cleland JGF. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;10:CD007228.
28. Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, Louvaris Z, Chynkiamis N, Spetsioti S, et.al. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J*. 2017;49(5):1602129.
29. Lee SWH, Ooi L, Lai YK. Telemedicine for the management of glycemic control in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Front Pharmacol*. 2017;8:330.
30. Choi NG, Hegel MT, Marti CN, Marinucci ML, Sirrianni L, Bruce ML. Telehealth problem-solving therapy for depressed low-income homebound older adults: randomized clinical trial. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2014;22(3):263-71.
31. Hepburn J, Williams L, McCann L. Barriers to and facilitators of digital health technology adoption among older adults with chronic diseases: updated systematic review. *JMIR Aging*. 2025;8:e80000.
32. Tan MM, Wong RS, Goh WJ, et.al. Facilitators and barriers for use of digital technology in chronic disease management. *Sci Rep*. 2025;15:29267.
33. Arthanat S, Vroman KG, Lysack C, et.al. Promoting information communication technology adoption and use among older adults with training: a randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2020;22(7):e15618.