



AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
IM. POLSKICH OLIMPIJCZYKÓW
WE WROCŁAWIU

Karolina Maria Juszko

ZDALNE WSPARCIE I WIRTUALNA TERAPIA JAKO METODY
WSPOMAGAJĄCE PROCES REHABILITACJI KOBIET W WIEKU
POMENOPAUZALNYM W TRAKCIE PANDEMII COVID-19

Rozprawa doktorska wykonana w Zakładzie Terapii Zajęciowej na Wydziale Fizjoterapii
Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu

Promotor:

prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha

WROCŁAW 2023

SPIS TREŚCI	
WYKAZ SKRÓTÓW	2
Przedmowa.....	4
I WSTĘP.....	6
1.1. Starzejące się społeczeństwo jako wyzwanie dla współczesnego świata	8
1.2. Różnice w starzeniu się ze względu na płeć	11
1.3. Zdrowie psychiczne kobiet w wieku pomenopauzalnym	13
1.4. Skutki pandemii COVID-19 w populacji osób starszych	15
1.5. Technologie wspierające proces rehabilitacji w gerontologii	17
II CEL PRACY	21
2.1. Cel główny	21
2.2. Cele szczegółowe	21
III HIPOTEZA I PYTANIA BADAWCZE	22
3.1. Hipoteza	22
3.2. Pytania badawcze	22
IV MATERIAŁ I METODY	23
4.1. Osoby badane	23
4.2. Metody badań.....	27
4.3. Metody statystyczne.....	29
V OMÓWIENIE CYKLU PUBLIKACJI.....	31
5.1. Zdalne wsparcie	31
5.2. Długoterminowe Konsekwencje COVID-19	36
5.3. Wirtualna terapia	42
5.4. Wartość poznawcza i praktyczne zastosowanie przeprowadzonych badań	48
VI WNIOSKI.....	52
VII PODSUMOWANIE.....	54
VIII OPUBLIKOWANE PRACE	55
IX PIŚMIENNICTWO	87
STRESZCZENIE.....	107
ABSTRACT.....	110
SPIS TABEL I RYSUNKÓW	113
ZAŁĄCZNIKI	114

WYKAZ SKRÓTÓW

AR – rzeczywistość rozszerzona

BMI – wskaźnik masy ciała

CAVE – automatyczne środowisko wirtualne jaskini (*ang. Cave automatic virtual environment*)

CBT – terapia poznawczo-behawioralna

CCT – komputerowy trening poznawczy

DBP – rozkurczowe ciśnienie krwi

GDS – Geriatryczna Skala Depresji

GDS T₀ – pomiar przed interwencją

GDS T₁ – pomiar po interwencji

ΔGDS – średnia poprawa zdrowia psychicznego

Grupa DS – Grupa z Symptomami Depresji

GUS – Główny Urząd Statystyczny

HADS – Szpitalna Skala Lęku i Depresji

HADS-A – Skala Lęku

HADS-D – Skala Depresji

HDL-C – cholesterol lipoproteinowy o dużej gęstości

HMD – wyświetlacz montowany na głowie (*ang. Head Mounted Display*)

LDL-D – cholesterol lipoproteinowy o małej gęstości

MMSE – Krótka Skala Oceny Stanu Umysłowego (*ang. Mini-Mental State Examination*)

MSWiA – Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji

NFZ – Narodowy Fundusz Zdrowia

ONZ – Organizacja Narodów Zjednoczonych (*ang. United Nations, UN*)

PNF – nerwowo-mięśniowe torowanie proprioceptywne (*ang. proprioceptive neuromuscular facilitation*)

PSS-10 – Skala Odczuwanego Stresu

QD – odchylenie kwartylnie

RCT – randomizowane badanie kontrolne

r_s – współczynnik korelacji Pearsona

SAT – Trening Autogenny Schultza

SBP – skurczowe ciśnienie krwi

SD – odchylenie standardowe

VR – wirtualna rzeczywistość

WHO – Światowa Organizacja Zdrowia (*ang. World Health Organization*)

WHOQOL-BREF – skrócona wersja Skali Jakości Życia wg Światowej Organizacji Zdrowia

WHO Ph – domena fizyczna

WHO Ps – domena psychiczna

WHO So – domena społeczna

WHO En – domena środowiskowa

Przedmowa

Niniejsza rozprawa doktorska stanowi osiągnięcie naukowe będące podstawą złożenia wniosku o przeprowadzenie postępowania o nadanie tytułu doktora nauk o kulturze fizycznej. Składa się na nią zbiór trzech oryginalnych artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Prace stanowią spójny tematycznie cykl o wspólnym tytule: „Zdalne wsparcie i wirtualna terapia jako metody wspomagające proces rehabilitacji kobiet w wieku pomenopauzalnym w trakcie pandemii COVID-19”. Poniżej przedstawiono je chronologicznie według daty publikacji (autor/autorzy, tytuł publikacji, nazwa wydawnictwa, rok wydania):

1. Juszko K, Serweta A, Cieślik B, Idzikowski W, Szczepańska-Gieracha J, Gajda R. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal Intervention. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(7):4073. Published 2022 Mar 29. doi:10.3390/ijerph19074073
2. Juszko K, Szary P, Mazurek J, Rutkowski S, Cieślik B, Szczepańska-Gieracha J, Gajda R. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(1):150. Published 2022 Dec 22. doi:10.3390/ijerph20010150
3. Juszko K, Kiper P, Wrzeciono A, Cieślik B, Gajda R, Szczepańska-Gieracha J. Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2023;15:137. Published 2023 Oct 20. doi:10.1186/s13102-023-00742-z

Wkład pracy autorki rozprawy był wiodący we wszystkich wymienionych powyżej artykułach na każdym etapie ich powstawania i redagowania (opracowanie koncepcji, przeprowadzenie badań, analiza i interpretacja wyników, pisanie manuskryptów). Pełne teksty publikacji przedstawiono w rozdziale *VII Opublikowane Prace*. Do rozprawy dołączono także oświadczenia wszystkich współautorów z określeniem ich indywidualnego wkładu pracy (*Załączniki*).

Inne publikacje autorki rozprawy doktorskiej:

1. Juszko K, Szczepańska-Gieracha J. Expressive Suppression in Parents of Children with Disabilities. *Int J Spec Edu.* 2021;35(1):47-54. Published 2021 Jul 14 doi:10.52291/ijse.2020.35.5
2. Rusowicz J, Serweta A, Juszko K, Idzikowski W, Gajda R, Szczepańska-Gieracha J. Factors Associated with Undertaking Health-Promoting Activities by Older Women at High Risk of Metabolic Syndrome. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(23):15957. Published 2022 Nov 30. doi:10.3390/ijerph192315957
3. Cieślik B, Juszko K, Kiper P, Szczepańska-Gieracha J. Immersive virtual reality as support for the mental health of elderly women: a randomized controlled trial [published online ahead of print, 2023 May 7]. *Virtual Real.* 2023;1-9. doi:10.1007/s10055-023-00797-w

I WSTĘP

Punktem wyjścia rozważań teoretycznych i działań badawczych były doświadczenia autorki niniejszej rozprawy związane z pracą w Fundacji Aktywizacji Seniorów SIWY DYM, gdzie prowadzony jest Program Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego dla kobiet po 60 roku życia. Obserwacje, rozmowy z seniorkami otworzyły autorkę na świat kobiet w wieku pomenopauzalnym oraz nauczyły ją dostrzegać odmienne dla płci potrzeby związane z naturalnym upływem czasu.

Większość kobiet doświadcza menopauzy w wieku od 45 do 55 lat, co stanowi naturalną część biologicznego starzenia się (WHO, 2022a). Okresowi przekwitania towarzyszą liczne zmiany nie tylko wewnętrzne, ale i zewnętrzne, które mogą utrzymywać się nawet kilka lat. Inna gospodarka hormonalna sprawia, że kobiety w odmienny sposób zaczynają postrzegać siebie w sensie biologicznym, fizycznym, a także społecznym, zmienia się bowiem wachlarz ról, które mogą od tej pory spełniać (Namazi et al., 2019).

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) podkreśla, że wsparcie w zakresie zdrowia społecznego, psychicznego i fizycznego w okresie przejściowym i po menopauzie powinno stanowić integralną część opieki zdrowotnej (WHO, 2022a). Dlatego nadrzędnym problemem badawczym rozprawy było poszukiwanie metod zapobiegających nierównościom w zdrowiu i poprawiających życie kobiet w wieku pomenopauzalnym.

Działalność Fundacji SIWY DYM, prowadzona nieprzerwalnie od 2016 r., opiera się na modelu biopsychospołecznym i obejmuje nie tylko wsparcie w zakresie podejmowania aktywności fizycznej, ale także psychoedukację oraz budowanie nowych, stabilnych relacji społecznych. W 2020 roku standardowe zajęcia prowadzone w siedzibie fundacji zostały wstrzymane na skutek wybuchu pandemii COVID-19, dlatego cykl publikacji otwiera badanie oceniające skuteczność Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego prowadzonego w sposób zdalny.

Pojawiające się doniesienia o odległych efektach COVID-19 stały się podstawą do rozpoczęcia badań związanych z długoterminowymi konsekwencjami nowej, poważnej choroby. Najwięcej obaw budziła sytuacja osób starszych, ponieważ w tej grupie występował najwyższy odsetek powikłanych przebiegów, w tym także zakończonych śmiercią (Figliozzi et al., 2020).

Przedłużający się lockdown, trwający niemal cały rok 2020, wywołał przewlekły stres, który bezpośrednio wpłynął na samopoczucie i poziom odczuwanego lęku w całej populacji (González-Sanguino et al., 2020). Ze względu na charakter działań prowadzonych w Fundacji SIWY DYM i ściśle określoną grupę odbiorców (kobiety 60+) ważne dla zespołu badawczego stało się sprawdzenie czy istnieją różnice w długoterminowych konsekwencjach i powikłaniach zdrowotnych COVID-19 w zależności od płci chorujących osób.

Pandemia COVID-19 obnażyła niedoskonałości większości systemów ochrony zdrowia i opieki medycznej na całym świecie (Filip et al., 2022). Powszechna izolacja poskutkowała spadkiem samopoczucia i wzrostem samotności, zwłaszcza w grupie osób starszych (Ruiz-Callado et al., 2023). W odpowiedzi na nowe potrzeby zaczęto szukać nowych metod wspomagających tradycyjne terapie.

Dlatego kolejnym zadaniem naukowym zespołu badawczego było zidentyfikowanie czynników związanych ze skutecznością immersyjnej terapii wirtualnej (VR) w łagodzeniu symptomów depresji podczas rehabilitacji po udarze mózgu, w zależności od płci osób poddanych terapii. Trzecie badanie, jako badanie wtórne, w myśl założeń medycyny spersonalizowanej, miało pomóc odpowiedzieć na pytanie czy terapię VR można skutecznie stosować zarówno w grupie kobiet, jak i mężczyzn.

W 2020 r. WHO i państwa członkowskie Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) zainicjowały Dekadę zdrowego starzenia się ONZ (2021–2030), czyli 10-letni globalny plan działania mający zapewnić wszystkim osobom starszym możliwość długiego i zdrowego życia (Amuthavalli Thiyagarajan et al., 2022). Dekada ma na celu poprawę życia osób starszych, ich rodzin i społeczności, w których żyją, poprzez uwzględnienie czterech wzajemnie powiązanych obszarów działania: (I) tworzenie środowisk przyjaznych osobom starszym; (II) zwalczanie dyskryminacji ze względu na wiek; (III) świadczenie usług opieki zintegrowanej; (IV) zapewnienie dostępu do opieki długoterminowej (WHO, 2020a). Badania przeprowadzone przez autorkę rozprawy wpisują się w te założenia.

1.1. Starzejące się społeczeństwo jako wyzwanie dla współczesnego świata

Odwieczne marzenie o nieśmiertelności ugruntowało w zbiorowej świadomości paralelę zachodzącą pomiędzy starością i chorobą oraz możliwość wyleczenia tej pierwszej na mocy podobieństwa do tej drugiej. Niepodważalnym prawem natury jest jednak podleganie zmianom w czasie przez wszystkie organizmy wielokomórkowe (Balcombe and Sinclair, 2001). Efektem poszukiwań metod spowalniających ten proces jest długowieczność, a konsekwencją coraz szybsze starzenie się społeczeństw. Obecnie każdy kraj na świecie odnotowuje wzrost zarówno liczby, jak i odsetka osób starszych w populacji (WHO, 2022b). Zjawisko to jest sumą działania dwóch dominujących trendów, z jednej strony wydłuża się średni czas trwania życia ludzkiego, z drugiej spada liczba urodzeń (Maier, 2015).

Światowa populacja osób w wieku powyżej 64 lat osiągnęła 761 milionów w 2021 roku, w Unii Europejskiej ponad 94 mln osób jest obecnie w starszym wieku, w Stanach Zjednoczonych liczba ta w przybliżeniu przekracza 55 mln (Yoshida et al., 2023). Przewiduje się, że w 2050 roku liczba osób starszych podwoi się i przekroczy 1,6 miliarda (Affairs et al., 2023), przy czym najszybciej będzie rosnać w Afryce Północnej, Azji Zachodniej i Afryce Subsaharyjskiej (Affairs et al., 2023). W Polsce na koniec 2021 roku liczba osób w wieku powyżej 59 lat wyniosła 9,7 mln, oznacza to, że odsetek osób starszych w populacji kraju osiągnął poziom 25,7%. Główny Urząd Statystyczny (GUS) prognozuje, że w 2050 roku liczba osób w wieku 60 lat i więcej może wzrosnąć do 13,7 mln i stanowić około 40% ogółu ludności Polski (GUS, 2022).

Organizacja Narodów Zjednoczonych (ONZ), w raporcie dotyczącym populacji świata, podzieliła społeczeństwa ze względu na procentowy udział osób w wieku 65 lat i więcej w strukturze demograficznej danego kraju. „Starzejące się społeczeństwa” (*ageing society*) zdefiniowano jako te, w których odsetek osób starszych mieści się w przedziale od 7% do 14%, „społeczeństwa stare” (*aged society*) – od 15% do 20%, a „społeczeństwa bardzo stare” (*super-aged society*) – 21% lub więcej (United Nations, 2019). Obecnie wszystkie kraje stoją przed poważnym wyzwaniem, jakim jest zapewnienie gotowości systemów opieki zdrowotnej i społecznej do racjonalnego wykorzystania zmian demograficznych. Z jednej strony ważne jest, aby personel medyczny i inni specjaliści

zajmujący się zdrowiem publicznym nie bagatelizowali, lecz byli uwrażliwieni na potrzeby rosnącej populacji osób starszych i jej podgrup (Jaul and Barron, 2017).

Z drugiej strony poważnym problemem w społeczeństwach staje się dyskryminacja ludzi ze względu na wiek (*ageism*) (Burnes et al., 2019). Rosnąca liczba osób w wieku emerytalnym może spowodować zaostrzenie konfliktów międzypokoleniowych. W opinii osób w wieku produkcyjnym osoby w wieku 65 lat i powyżej mogą stanowić obciążenie dla budżetu państwa. Wzrost liczby osób starszych to wzrost wydatków na emerytury, ochronę zdrowia i opiekę długoterminową (Maier, 2015; Pakulski, 2014). Typowe schorzenia występujące w starszym wieku obejmują ubytki słuchu, zaćmę, bóle kręgosłupa oraz chorobę zwyrodnieniową stawów, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, cukrzycę, depresję i demencję (WHO, 2022b). Dodatkowo wraz z wiekiem zwiększa się ryzyko występowania kilku schorzeń jednocześnie.

Współwystępowanie chorób obserwuje się u ok. 60% osób w podeszłym wieku, wiąże się to z gorszymi rokowaniami oraz obniżoną jakością życia (Yoshida et al., 2023). Najczęściej obserwuje się współistnienie takich chorób niezakaźnych, jak: cukrzyca (ADA, 2019; Sun et al., 2022), niewydolność serca (Emmons-Bell et al., 2022; van Riet et al., 2016) oraz przewlekła choroba nerek (Betzler et al., 2022; Murphy et al., 2016; Ohno et al., 2012). Choroby te są ściśle powiązane z wystąpieniem udaru mózgu (Zemedikun et al., 2018), który jest jedną z głównych przyczyn niepełnosprawności dorosłych (Feigin et al., 2014; Go et al., 2014). Każdego roku około pięć milionów ludzi na całym świecie doznaje trwałej niepełnosprawności w wyniku udaru, a aż 75% wymaga pomocy innych osób w czynnościach dnia codziennego (Drieu et al., 2018; Jørgensen et al., 1999).

Starszy wiek charakteryzuje się także pojawieniem się kilku złożonych stanów zdrowotnych, powszechnie nazywanych zespołami geriatrycznymi. Często są one konsekwencją wielu czynników, takich jak osłabienie, nietrzymanie moczu, upadki, delirium i odleżyny (WHO, 2022b). Według danych Narodowego Funduszu Zdrowia (NFZ) środki finansowe przeznaczone w Polsce na refundację świadczeń geriatrycznych w 2021 r. wyniosły 107,1 mln zł (GUS, 2022). Dodatkowym wyzwaniem staje się przedwczesne starzenie się, w wyniku którego coraz większa liczba młodych osób cierpi na objawy związane ze starzeniem.

Stopień zaawansowania starzenia jest zależny od splotu czynników takich, jak: styl życia, dieta, czynniki zewnętrznych i wewnętrzne, a także stres oksydacyjny (Abdelhamid and Nagano, 2023). Rozwiązaniem problemu wydaje się być propagowanie stylu zdrowego starzenia się (*healthy ageing*) (Kozela et al., 2023; Wong et al., 2021). Według definicji WHO zdrowe starzenie się jest procesem rozwijania i utrzymywania zdolności funkcjonalnych, który umożliwia dobre samopoczucie w starszym wieku (WHO, 2020b).

Zdolności funkcjonalne to posiadanie przez człowieka potencjału pozwalającego mu na bycie i robienie tego, co jest dla niego ważne i wartościowe. Zdolności funkcjonalne powstają w wyniku interakcji pomiędzy wewnętrznymi możliwościami jednostki, czyli zdolnościami umysłowymi i fizycznymi danej osoby oraz odpowiednimi cechami środowiska (Rudnicka et al., 2020). Środowisko fizyczne i społeczne może wpływać na zdrowie bezpośrednio lub pośrednio poprzez tworzenie barier, ale także warunków sprzyjających do podejmowania zachowań prozdrowotnych. Stosowanie przez dłuższą część życia zbilansowanej diety, regularne podejmowanie aktywności fizycznej oraz rezygnacja z palenia tytoniu, przyczyniają się do zmniejszenia ryzyka chorób niezakaźnych, poprawy sprawności fizycznej i psychicznej oraz opóźnienia uzależnienia od opieki (Abud et al., 2022; Assmann et al., 2019; Feng et al., 2019).

Wspierające środowisko fizyczne i społeczne umożliwia także ludziom robienie tego, co jest dla nich ważne, pomimo utraty sprawności. Przykładami środowisk wspierających są dostępne i funkcjonalne budynki użyteczności publicznej oraz odpowiednio dostosowana infrastruktura transportu miejskiego, ale także miejsca, po których łatwo jest spacerować (Barbaccia et al., 2022; Beard et al., 2017; Golinowska, 2016). Przy opracowywaniu strategii zdrowia publicznego w odpowiedzi na proces starzenia się ludności, ważne jest nie tylko rozważenie indywidualnych i środowiskowych podejść, które łagodzą ograniczenia związane ze starszym wiekiem, ale także tych, które mogą ułatwić powrót do zdrowia, adaptację do nowych możliwości i rozwój psychospołeczny.

1.2. Różnice w starzeniu się ze względu na płeć

Obecnie nie funkcjonuje jednorodna definicja pojęcia starzenia się, ponieważ można je rozpatrywać na wiele różnych sposobów, w zależności od rodzaju zachodzących zmian społecznych, behawioralnych, fizjologicznych, czy morfologicznych (Balcombe and Sinclair, 2001). Na poziomie biologicznym starzenie się wynika z kumulacji w czasie różnorodnych uszkodzeń molekularnych i komórkowych, które prowadzą do stopniowego spadku wydolności fizycznej i psychicznej oraz do rosnącego ryzyka chorób i ostatecznie do śmierci (da Silva and Schumacher, 2021; Guo et al., 2022; Johnson et al., 1999; Khan et al., 2017; Li et al., 2021; Mc Auley et al., 2017; Ruan et al., 2018).

Zachodzące zmiany nie są ani liniowe, ani spójne, a jedynie luźno powiązane z wiekiem danej osoby w latach. Różnorodność widoczna w starszym wieku nie jest zatem przypadkowa (WHO, 2022b). Chociaż niektóre różnice w zdrowiu osób starszych mają podłoże genetyczne, większość z nich wynika ze środowiska fizycznego i społecznego, w którym przebywał dany człowiek już jako dziecko, a nawet rozwijający się płód (Duan et al., 2022; Li et al., 2022; Morris et al., 2019). Dodatkowo w połączeniu z cechami osobniczymi, takimi jak płeć, pochodzenie etniczne lub status społeczno-ekonomiczny mają one długoterminowy wpływ na indywidualny sposób starzenia się (WHO, 2020a).

Zasadniczo zmienność osobnicza w procesie starzenia się między kobietami i mężczyznami opiera się na długości życia (Hägg and Jylhävä, 2021). W populacji seniorów dominują kobiety, w 2021 r. ich udział w zbiorowości osób starszych w Polsce wyniósł 58,2% (GUS, 2022). Polka w wieku 60 lat w 2021 r. miała przed sobą średnio 22,4 roku życia, a Polak – 17,3 roku (GUS, 2022). Dłuższe życie kobiet niż mężczyzn jest zgodne z ich niższym wiekiem biologicznym ocenianym za pomocą biomarkerów molekularnych (Jylhävä et al., 2017). Paradoksalnie, chociaż kobiety żyją dłużej, szczególnie w późniejszym okresie życia, są bardziej podatne na choroby, podczas gdy mężczyźni osiągają lepsze wyniki w badaniach funkcji fizycznych (Austad, 2019).

Przewaga długowieczności kobiet może wynikać z wpływu hormonów na reakcje zapalne i immunologiczne lub większej odporności na uszkodzenia oksydacyjne (Austad and Fischer, 2016; Gordon and Hubbard, 2019). Dodatkowo wiele chorób związanych z wiekiem wykazuje wzorce specyficzne dla płci. Powszechnie przyjmuje się, że kobiety

przed menopauzą, w przeciwieństwie do tych, które przeszły klimakterium, są relatywnie chronione przed najczęstszymi objawami kardiometabolicznymi (Aggarwal et al., 2018). Relację tę przypisuje się protekcyjnemu działaniu estrogenów przeciw chorobom układu krążenia, zespołowi metabolicznemu i cukrzycy (Mauvais-Jarvis et al., 2020; Regitz-Zagrosek, 2012).

Starzenie się jest jednym z głównych czynników ryzyka osteoporozy i osteopenii. Uważa się, że spadek gęstości kości i jego konsekwencje dotyczą wyłącznie kobiet po menopauzie, jednakże osteoporoza i jej powikłania dotyczą obu płci, ale występują w różnym wieku i o różnym stopniu nasilenia (NIH, 2001). Kobiety w wieku ≥ 50 lat czterokrotnie częściej zapadają na osteoporozę i dwukrotnie częściej na osteopenię, a także mają tendencję do złamań 5–10 lat wcześniej niż mężczyźni (Alswat, 2017). W przypadku nowotworów, większość z nich wykazuje wyraźne zróżnicowanie występowania pod względem płci, nawet po uwzględnieniu czynników ryzyka i różnic w stylu życia między kobietami i mężczyznami. Zasadniczo w przeważającej części nowotworów niezwiązanych z rozrodczością wskaźniki zachorowalności i zgonów są wyższe u mężczyzn (Hägg and Jylhävä, 2021; Mauvais-Jarvis et al., 2020).

Przez długi czas istniało jednak stosunkowo niewiele informacji na temat różnic w starzeniu się biologicznym mężczyzn i kobiet. Przyczyna tego braku wiedzy może być zakorzeniona w długiej tradycji doboru próby w badaniach przedklinicznych i klinicznych z naciskiem na mężczyzn (Holdcroft, 2007). Ze względów bezpieczeństwa nie było normą włączanie do badań kobiet, zwłaszcza w wieku rozrodczym, będących w ciąży lub karmiących piersią. Kolejnym powodem traktowania płci żeńskiej jako kryterium wykluczające były wahania hormonalne spowodowane menstruacją, dodatkowo uważano, że kobiety stosujące antykoncepcję należy przydzielić do innych grup interwencyjnych, co znacząco wpłynęłoby na liczbę koniecznych do zebrania próbek oraz na wzrost kosztów (Hägg and Jylhävä, 2021).

Przez wiele dziesięcioleci badania nad chorobami układu krążenia były w dużej mierze ukierunkowane na mężczyzn, co skutkowało obliczeniami ryzyka i wytycznymi klinicznymi, które często nie odpowiadały potrzebom kobiet (Schenck-Gustafsson, 2009). W badaniach na modelach zwierzęcych wykazano jednak, że zarówno grupy męskie, jak i żeńskie są wewnątrznie podobnie zróżnicowane (Zajitschek et al., 2020). Z tego względu,

aby odzwierciedlić wzorzec specyficzny dla płci, konieczne jest uwzględnienie obu płci we wszystkich typach badań biomedycznych (Hägg and Jylhävä, 2021; Zucker and Beery, 2010). Ponadto lepsze zrozumienie podstaw różnic między płciami w procesie starzenia się ważne jest nie tylko z punktu widzenia równości, ale także w celu obrania prawidłowego kierunku działań w myśl założeń medycyny spersonalizowanej (Ostan et al., 2016).

1.3. Zdrowie psychiczne kobiet w wieku pomenopauzalnym

Według WHO około 14% dorosłych w wieku 60 lat i więcej cierpi na zaburzenia związane ze zdrowiem psychicznym, a schorzenia te odpowiadają za 10,6% niepełnosprawności znacznego stopnia wśród osób starszych (WHO, 2023). Najczęstszymi problemami wśród tej grupy są depresja i stany lękowe, a około jedna czwarta zgonów na całym świecie spowodowanych samobójstwem (27,2%) dotyczy osób w wieku 60 lat i więcej (WHO, 2023). Zaburzenia psychiczne dotykające osoby starsze są stosunkowo rzadko rozpoznawane i leczone, społeczno-kulturowa stygmatyzacja sprawia, że ludzie z objawami zaburzeń są często niechętni do szukania pomocy (Petrova and Khvostikova, 2021).

W starszym wieku zdrowie psychiczne kształtuje nie tylko środowisko fizyczne i społeczne, ale także suma wcześniejszych doświadczeń życiowych i specyficznych czynników stresogennych związanych ze starzeniem się. Narażenie na przeciwności losu, znaczna utrata zdolności umysłowych oraz spadek zdolności funkcjonalnych mogą skutkować objawami stresu psychologicznego (Majnarić et al., 2021). Osoby starsze są również bardziej narażone na zdarzenia obniżające nastrój, takie jak żałoba, spadek dochodów lub utrata celu życia po przejściu na emeryturę (Nilaweera et al., 2023). Dodatkowo, pomimo ciągłego pełnienia różnych ról społecznych, wiele starszych osób cierpi na dyskryminację ze względu na wiek (*ageism*), która może poważnie wpływać na ich zdrowie psychiczne (Kang and Kim, 2022).

Kolejnymi czynnikami ryzyka wystąpienia zaburzeń są izolacja społeczna i samotność, które dotyczą około jednej czwartej osób starszych (Donovan and Blazer, 2020; Teo et al., 2023). Podobnie jest z molestowaniem osób starszych, które obejmuje

wszelkiego rodzaju znęcanie się fizyczne, werbalne, psychiczne, seksualne lub finansowe, a także zaniedbywanie. Jedna na sześć osób starszych doświadcza przemocy, często ze strony opiekunów (Yon et al., 2017). Przemoc wobec osób starszych niesie ze sobą poważne konsekwencje zdrowotne w postaci depresji i stanów lękowych.

Również sprawowanie opieki nad współmałżonkiem chorującym na przewlekłe schorzenia, takie jak np. demencja, stanowi duże obciążenie i może mieć wpływ na zdrowie psychiczne opiekuna (Schulz and Sherwood, 2008). Niektóre osoby starsze są bardziej narażone na depresję i stany lękowe ze względu na złe warunki życia, zły stan zdrowia fizycznego lub brak dostępu do wysokiej jakości usług medycznych i wsparcia psychicznego. Do grupy tej zalicza się zwłaszcza osoby starsze żyjące w zakładach opiekuńczo-leczniczych oraz osoby cierpiące na choroby przewlekłe (takie jak choroby serca, rak lub udar), schorzenia neurologiczne (takie jak demencja) lub zmagające się z uzależnieniami od substancji psychoaktywnych (Petrova and Khvostikova, 2021; Reynolds et al., 2022; Tseng et al., 2019).

Kobiety są bardziej narażone na zaburzenia związane ze zdrowiem psychicznym ze względu na wysokie oczekiwania i presję społeczną, które skutkują wyższym niż u mężczyzn nasileniem odczuwanego stresu psychospołecznego (Srivastava, 2012). Każdy człowiek posiada ograniczony czas i energię, dlatego kobiety wykonujące wiele obowiązków jednocześnie doświadczają „konfliktu ról”, mającego szkodliwy wpływ na ich zdrowie fizyczne i psychiczne (Gove, 1984; Maclean et al., 2004). Częstość występowania depresji jest ściśle związana z płcią, a obciążenie nią jest o 50% wyższe u kobiet niż u mężczyzn (WHO, 2009).

Zaburzenia nastroju dotyczą kobiet głównie w okresach wahań hormonalnych (Kundakovic and Rocks, 2022). Klimakterium wiąże się z ryzykiem wystąpienia objawów depresji i lęku, przy czym większe prawdopodobieństwo nasilenia objawów depresji występuje w okresie okołomenopauzalnym a objawów lęku w okresie pomenopauzalnym (Mulhall et al., 2018). Depresja pomenopauzalna ma jednak cięższy przebieg niż depresja przedmenopauzalna i jest bardziej oporna na konwencjonalne leki przeciwdepresyjne (Graziottin and Serafini, 2009). Okres okołomenopauzalny może odgrywać także istotną rolę w zaburzeniach adaptacyjnych organizmu prowadzących do wysokiego poziomu odczuwanego stresu (Falconi et al., 2016). Dodatkowo stres psychologiczny zwiększa

podatność na choroby zapalne (m. in. udar mózgu, zawał mięśnia sercowego) oraz zakaźne, w tym COVID-19 (Dragoş and Tănăsescu, 2010).

Stan fizyczny i psychiczny są ze sobą nierozdzielnie połączone, a ich rozdzielenie może prowadzić do nierówności w zdrowiu i braku odpowiedniej, holistycznej opieki, szczególnie w przypadku osób z grupy ryzyka. Z jednej strony zły stan zdrowia psychicznego skutkuje częstszą hospitalizacją z powodu chorób somatycznych (Launders et al., 2022; Šprah et al., 2017). Z drugiej, kondycja fizyczna odgrywa ważną rolę w postrzeganym dobrostanie (Debnar et al., 2020; Livneh, 2001), depresja występuje dwa do trzech razy częściej u osób cierpiących na przewlekłe choroby somatyczne niż u osób cieszących się dobrym zdrowiem fizycznym (National Collaborating Centre for Mental Health (UK), 2010).

1.4. Skutki pandemii COVID-19 w populacji osób starszych

Pandemia COVID-19 wpłynęła na wszystkie dziedziny życia ludzi na całym świecie. Skutki koronawirusa oraz związanych z nim środków zapobiegawczych wśród dorosłych w wieku 60 lat i więcej należy rozpatrywać z co najmniej dwóch perspektyw: osób, które zostały zarażone oraz osób, które uniknęły zakażenia. Ludzie starsi byli i są szczególnie narażeni na zachorowanie na COVID-19 w jego różnych podtypach, a ryzyko wzrasta wraz z wiekiem i liczbą chorób przewlekłych (Cocuzzo et al., 2022). W grupie tej występuje najwyższy odsetek powikłanych przebiegów choroby oraz przypadków śmiertelnych (CDC COVID-19 Response Team, 2020; Figliozzi et al., 2020; Verity et al., 2020). W 2021 roku epidemia COVID-19 była przyczyną 18,6% zgonów osób starszych w Polsce (GUS, 2022).

Przebieg choroby jest związany z poziomem odporności, a obniżone działanie naturalnych mechanizmów obronnych wpływa na stopień nasilenia objawów, powikłań i długotrwałych konsekwencji zdrowotnych (Cocuzzo et al., 2022; Mueller et al., 2020). Osoby starsze, które zostały zarażone koronawirusem częściej niż w innych grupach wiekowych dotykał ciężki przebieg choroby, występowały u nich poważne powikłania, które skutkowały koniecznością hospitalizacji, podjęcia intensywnej terapii, zastosowania mechanicznej wentylacji (Mueller et al., 2020; Petrilli et al., 2020; Richardson et al., 2020;

Zhou et al., 2020). Powikłania te obejmują: zapalenie płuc, zespół ostrej niewydolności oddechowej, niewydolność serca, ostre uszkodzenie serca, wątroby, nerek, wstrząs septyczny, zespół niewydolności wielonarządowej (Cohen et al., 2022; Groff et al., 2021; Grolli et al., 2021).

Utrzymywanie się objawów lub pojawienie się nowych związanych z zakażeniem SARS-CoV-2 w późnej fazie choroby COVID-19 (> 28 dni od diagnozy) to coraz poważniejszy problem (Mendelson et al., 2020). Szczególnie osoby starsze mogą przez dłuższy czas po zachorowaniu i teoretycznym wyzdrowieniu doświadczać długotrwałych konsekwencji choroby istotnie wpływających na jakość ich życia. Przewlekłe problemy z koncentracją, uczucie zmęczenia, zagubienia, ociężałość myśli, częste zapominanie to objawy mgły mózgowej, jednego z odroczonej w czasie skutków COVID-19 (Orfei et al., 2022). Dodatkowo długoterminowe konsekwencje mogą obejmować problemy płucne, sercowo-naczyniowe, neurologiczne, hematologiczne, endokrynne, żołądkowo-jelitowe, stany zapalne nerek, a także powikłania związane ze zdrowiem psychicznym (Joshee et al., 2022; Proal and VanElzakker, 2021; Webb and Chen, 2022; Yelin et al., 2020).

Na samopoczucie chorujących na COVID-19, niezależnie od wieku, miał wpływ nie tylko ich stan fizyczny, ale także narastająca stygmatyzacja oraz dyskryminacja osób zakażonych i członków ich rodzin (Balingue, 2021; Bhanot et al., 2020; Fan et al., 2021; Osei et al., 2022; Zheng, 2023). Zjawisku temu sprzyjała „infodemia”, czyli masowe, niekontrolowane rozpowszechnianie niesprawdzonych wiadomości, które pojawiały się szybciej niż sam wirus (Islam et al., 2020) i wzbudzały poczucie zagrożenia u wszystkich. Na początku pandemii podjęto już szczególne wysiłki, aby chronić jak najszerszą grupę osób najbardziej narażonych na zakażenie.

We wczesnym okresie seniorzy w Polsce podlegali największym obostrzeniom, w tym zakazowi wychodzenia z domu (Sobol et al., 2020), jednakże izolacja, która miała stanowić główny mechanizm protekcyjny, wywołała szereg niezamierzonych konsekwencji. Wprowadzone środki ochronne nasiliły w populacji osób starszych występujące już problemy, takie jak samotność, dyskryminacja ze względu na wiek oraz nadmierne zamartwianie się (Golden et al., 2011; Ruiz-Callado et al., 2023; Singh and Misra, 2009). Bezustanne utrzymywanie dystansu fizycznego nieuchronnie prowadzi do pewnego stopnia izolacji społecznej, powodującej pogorszenie stanu zdrowia psychicznego, jakości życia

(Dziedzic et al., 2021; Liu et al., 2020; Sayin Kasar and Karaman, 2021) i funkcji poznawczych u osób starszych (Griffin et al., 2020).

Nieprzyjemne uczucie związane z niewystarczającym poziomem relacji społecznych nazywane jest samotnością (Burholt and Scharf, 2014; Dziedzic et al., 2021; Singh and Misra, 2009). Doświadczenie samotności sprzyja występowaniu depresji (Erzen and Çikrikci, 2018; Osborn et al., 2003), a czynnikiem predysponującym do rozwoju objawów depresyjnych i lękowych w trakcie pandemii była płeć żeńska (Solomou and Constantinidou, 2020). Konsekwencje izolacji wiązały się nie tylko z ograniczeniem kontaktów towarzyskich, ale z ograniczonym dostępem do opieki medycznej i socjalnej oraz do programów wsparcia i promocji zdrowia fizycznego, czy psychicznego (Lebrasseur et al., 2021).

Utrudniony dostęp do specjalistów wynikał z faktu, że pandemia COVID-19 znacząco zmieniła priorytety zdrowia publicznego, a zwłaszcza w początkowym okresie spowodowała konieczność zmobilizowania wszystkich dostępnych jednostek do opieki nad zarażonymi (DeSalvo et al., 2021; Haldane et al., 2021). Ruch ten doprowadził do nierówności w zdrowiu i poskutkował brakiem zapewnienia odpowiedniej opieki m.in. starszym osobom chorującym na choroby przewlekłe (Damian et al., 2021; Ping et al., 2020). Ograniczenia w przemieszczaniu się i korzystaniu z obiektów sportowych oraz terenów zielonych sprawiły, że osoby starsze miały mniejszą możliwość uprawiania sportu, co istotnie wpłynęło zarówno na ich zdrowie fizyczne, jak i psychiczne (Boukrim et al., 2021; Kosendiak et al., 2022; Lebrasseur et al., 2021).

1.5. Technologie wspierające proces rehabilitacji w gerontologii

Intensywne zmiany w systemie społeczno-kulturowym, a także powszechna globalizacja i cyfryzacja, sprawiły, że przyzwyczajenia i preferencje ludzi uległy zmianie. Metody, które były skuteczne jeszcze pod koniec XX wieku, są coraz mniej stymulujące dla dzisiejszych pacjentów (Stasienko and Sarzyńska-Długosz, 2020), dlatego świat medyczny zaczął szukać nowych rozwiązań i nowych obszarów działania. Dodatkowo starzejące się społeczeństwa stwarzają podatny grunt do wprowadzenia innowacji bardziej przyjaznych

dla osób w wieku 60 lat i więcej (Ng and Indran, 2023). Kluczowym wyzwaniem stało się znalezienie takich rozwiązań, które zwiększą niezależność i poprawią jakość życia osób starszych oraz zmniejszą indywidualne i społeczne koszty opieki poprzez zapobieganie przedwczesnym niepełnosprawnościom i ograniczeniom funkcjonalnym (Pilotto et al., 2018; Vancea and Solé-Casals, 2015).

W odpowiedzi zrodziła się koncepcja gerontechnologii, czyli dziedziny szukającej kreatywnych, interdyscyplinarnych rozwiązań, łączących istniejące i rozwijające się technologie z dążeniami i potrzebami osób starszych (Bouma, 1998; Chen, 2020; Huang and Oteng, 2023; Micera et al., 2008). Obecnie do najpopularniejszych innowacji technicznych wspierających styl zdrowego starzenia się oraz szeroko rozumianą rehabilitację geriatryczną należą: robotyka i urządzenia wspomagające codzienne funkcjonowanie; systemy telemedyczne i telerehabilitacyjne, w tym urządzenia mobilne; technologie informatyczne wykorzystujące wirtualną rzeczywistość lub rzeczywistość rozszerzoną (Schulz et al., 2015).

Głównym zadaniem robotyki, czyli technologii interakcji człowiek – komputer, jest tworzenie robotów pomagających ludziom, w tym robotów wspierających osoby starsze z ograniczeniami ruchowymi lub poznawczymi, robotów usługowych, a także robotów, które wykonują czynności dnia codziennego w zastępstwie za człowieka (Fiorini et al., 2021; Leonardsen et al., 2023; Penteridis et al., 2017; Pérez et al., 2015). Robotyka w rehabilitacji jest skutecznie wykorzystywana do przywracania utraconych funkcji po udarze zarówno w kończynach dolnych (Calabrò et al., 2021; Zhang et al., 2017), jak i górnych (Gnasso et al., 2023; Jakob et al., 2018; Masiero et al., 2014).

Technologie wspomagające codzienne funkcjonowanie obejmują narzędzia komputerowe zaprojektowane z myślą o utrzymaniu niezależności osób starszych i zwiększeniu ich bezpieczeństwa. Są to przede wszystkim narzędzia do monitorowania zachowań, tj. czujniki i systemy ostrzegawcze, które zawiadamiają opiekunów za każdym razem, gdy podopieczny zmienia lokalizację lub zachowanie; narzędzia inteligentnych domów, które przewidują nieprawidłowe i potencjalnie niebezpieczne zachowania osób starszych; ale także łóżka z funkcją regulacji wysokości, elektryczne wózki inwalidzkie czy systemy wspomagające chodzenie (Khosravi and Ghapanchi, 2016).

Telemedycyna to technologie informacyjno-komunikacyjne obejmujące narzędzia służące porozumiewaniu się i przekazywaniu wiadomości, tj. systemy internetowe, telefoniczne grupy wsparcia, kamery internetowe, wideokonferencje, usługi komputerowe online i elektroniczna dokumentacja medyczno-zdrowotna (Brands et al., 2022; Martínez-Alcalá et al., 2016; Pilotto et al., 2018; Vancea and Solé-Casals, 2015). Telerehabilitacja odnosi się w szczególności do usług rehabilitacji klinicznej skupiających się na ocenie, diagnozie i leczeniu. Może być zapewniona na różne sposoby, w tym w postaci wideo lub telewizyt w czasie rzeczywistym, filmów instruktarzowych, zdalnej oceny nagranych filmów lub zdjęć oraz telefonicznych konsultacji (Prvu Bettger and Resnik, 2020).

Pandemia COVID-19 skutecznie przyczyniła się do rozpowszechnienia wśród seniorów urządzeń mobilnych. W 2021 r. z Internetu co najmniej raz w tygodniu korzystało w Polsce 54,0% osób w wieku 60–74 lata (odsetek nie był zróżnicowany ze względu na płeć), w tym celu 44,6% używało smartfonów, a 32,1% – laptopów (GUS, 2022). Technologie informacyjno-komunikacyjne pozwalają osobom starszym zachować niezależność poprzez ograniczenie izolacji, lepsze zarządzanie swoim zdrowiem, a tym samym znacząco przyczyniają się do poprawy jakości życia i zapobiegają wykluczeniu społecznemu (Kruse et al., 2023; Simblett et al., 2018).

Rzeczywistość wirtualna (VR) i rzeczywistość rozszerzona (AR) mogą potencjalnie pomóc seniorom w pokonywaniu wyzwań i ograniczeń związanych ze starzeniem się i starością (Corregidor-Sánchez et al., 2020; Lee et al., 2019; Zheng et al., 2020). Choć zarówno VR, jak i AR opracowują systemy interfejsów do wyświetlania informacji cyfrowych, są to zasadniczo różne technologie, które wymagają różnych systemów komputerowych do interakcji z nimi (Baragash et al., 2022; Fellner et al., 2009; Lee et al., 2019; Vyas and Bhatt, 2017).

Technologia AR łączy w czasie rzeczywistym środowisko realne z komponentami wirtualnymi. Dąży do integracji informacji cyfrowych ze środowiskiem fizycznym, aby poprawić percepcję i interakcję ze światem rzeczywistym (Baragash et al., 2022; Tarnanas et al., 2014). Korzystanie z urządzeń przenośnych, takich jak okulary mobilne lub okulary AR, pozwala użytkownikowi widzieć zarówno otaczające środowisko fizyczne, jak i artefakty cyfrowe. AR, w połączeniu z terapią konwencjonalną, znalazła zastosowanie w leczeniu zaburzeń równowagi (Kim and Lee, 2012; Ku et al., 2019) i zapobieganiu

upadkom w geriatrici (Lee et al., 2017; Yoo et al., 2013), a także w przywracaniu utraconych funkcji kończyn dolnych i górnych w następstwie udaru (Bennour et al., 2018; Colomer et al., 2016; Heeren et al., 2013), w łagodzeniu objawów zespołu bólu fantomowego (Ortiz-Catalan et al., 2016; Rothgangel et al., 2018) oraz w utrzymaniu mobilności u pacjentów z chorobą Parkinsona (Janssen et al., 2020; Vinolo Gil et al., 2021).

Korzystając z technologii VR, czyli dynamicznego środowiska działającego w czasie rzeczywistym, które stymuluje i wzbogaca zmysły za pośrednictwem różnych kanałów sensorycznych, takich jak wzrok, słuch i dotyk, uczestnik zanurza się w środowisku cyfrowym (Carroll et al., 2021; de Bruin et al., 2010; Mazurek et al., 2019; Rutkowski et al., 2020). Istnieje kilka sposobów dostępu do środowiska VR, w tym komputer stacjonarny, technologia wykrywania ruchu, taka jak Kinect, gogle VR, czyli wyświetlacz montowany na głowie (HMD) lub VR oparta na projekcji, określana jako automatyczne środowisko wirtualne wyświetlane na co najmniej trzech płaszczyznach (CAVE).

Poziom immersji, czyli zmysłowego zanurzenia, zapewniany przez VR dostarczany za pośrednictwem HMD i CAVE jest znacznie wyższy niż ten zapewniany przez VR dostarczany za pośrednictwem komputera stacjonarnego (Demeco et al., 2023, 2023; Kiper et al., 2022). Immersyjna VR jest skutecznie stosowana we wspieraniu rehabilitacji chodu (De Keersmaecker et al., 2023; Morizio et al., 2022; Winter et al., 2021) i terapii ręki (da Silva Jaques et al., 2023; Lee et al., 2020; Weber et al., 2019) u osób po udarze, w treningu poznawczym osób starszych (Arlati et al., 2021; Bauer and Andringa, 2020), ale także w poprawie stanu zdrowia psychicznego (Kiper et al., 2022; Ma et al., 2023).

Osoby starsze często doświadczają ograniczeń uczestnictwa, a przebywając w szpitalu lub zakładzie opiekuńczo-leczniczym dodatkowo stają się odizolowane w codziennym życiu od rodziny i społeczeństwa. Nagłe pojawienie się COVID-19 zwróciło uwagę na problem samotności i podkreśliło konieczność opracowywania i wdrażania technologii cyfrowych w opiece nad osobami starszymi (Iodice et al., 2021). W tym kontekście kluczowe znaczenie ma rozważenie ukierunkowanego zastosowania innowacji technicznych, ponieważ czynniki takie, jak wiek, płeć, masa ciała i stan poznawczy mogą wpływać na ich skuteczność. Tendencja ta jest zgodna z rosnącym naciskiem na spersonalizowane podejście w medycynie.

II CEL PRACY

2.1. Cel główny

Nadrzędnym celem badań było poszukiwanie i ocena skuteczności metod wspierających zdrowie psychiczne kobiet w wieku pomenopauzalnym w trakcie pandemii COVID-19.

2.2. Cele szczegółowe

Celem pierwszego badania była ocena podłużnych zmian stanu psychicznego kobiet w wieku pomenopauzalnym uczestniczących w Programie Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego w trakcie pandemii COVID-19.

Badanie drugie miało na celu ocenę długoterminowych skutków COVID-19 w modelu, który analizuje przede wszystkim psychiczne konsekwencje tej choroby. Ważnym stało się ustalenie czy istnieją różnice w stanie psychicznym osób, które przeżyły COVID-19 w zależności od płci.

W badaniu trzecim celem była identyfikacja czynników związanych z poprawą zdrowia psychicznego po udarze mózgu, dzięki zastosowaniu terapii VR, z uwzględnieniem porównania między kobietami a mężczyznami.

III HIPOTEZA I PYTANIA BADAWCZE

3.1. Hipoteza

W medycynie, także i w fizjoterapii, coraz większą wagę przykładana się nie tylko do ogólnej skuteczności stosowanych metod, terapii, ale również do ich ukierunkowanego zastosowania, tzw. medycyna spersonalizowana. Z tego względu hipoteza obejmująca cały cykl badawczy brzmi następująco:

Potrzeby kobiet w wieku pomenopauzalnym są inne niż potrzeby mężczyzn w podobnym wieku, dlatego powinno się szukać i badać skuteczność różnych metod wspierających zachowanie zdrowia psychicznego z uwzględnieniem różnic międzyplciowych.

3.2. Pytania badawcze

1. Czy Program Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego prowadzony zdalnie może zapobiec pogarszaniu się stanu psychicznego uczestniczek projektu w związku z wybuchem pandemii COVID-19?
2. Jakie czynniki chronią przed wystąpieniem i nasilaniem się objawów depresyjnych u kobiet po 60 roku życia w trakcie pandemii COVID-19?
3. Czy kobiety inaczej chorują na COVID-19: czy występują u nich różne niż u mężczyzn długoterminowe konsekwencje i powikłania zdrowotne?
4. Jakie czynniki socjodemograficzne mają związek z gorszą kondycją psychiczną po przechorowaniu COVID-19?
5. Czy immersyjna wirtualna terapia jako metoda wspomagająca standardową rehabilitację poudarową jest tak samo skuteczna u kobiet jak i u mężczyzn?

IV MATERIAŁ I METODY

4.1. Osoby badane

W cyklu badawczym wzięło udział łącznie 298 osób (191 kobiet i 107 mężczyzn). Pierwsze badanie obejmowało wyłącznie kobiety (68), dwa kolejne badania były badaniami porównawczymi między kobietami a mężczyznami (83 vs. 64 oraz 40 vs. 43). Cechą łączącą wszystkie grupy był wiek powyżej 54 lat, czyli wiek pomenopauzalny u kobiet (WHO, 2022a). Pierwsza grupa badana charakteryzowała się ponadto wysokim ryzykiem wystąpienia depresji, druga uwzględniała osoby, które przeżyły COVID-19 i w związku z powikłaniami zostały skierowane na stacjonarną rehabilitację pulmonologiczną, trzecia grupa obejmowała osoby po przebytych udarze niedokrwiennym mózgu, będące w trakcie standardowej rehabilitacji. Tabele 1, 2, 3 odpowiednio przedstawiają charakterystyki grup w poszczególnych badaniach.

Tabela 1. Charakterystyka uczestniczek badania pierwszego (n=68)

Zmienna	Średnia (<i>SD</i> ¹)		Rozkład całkowity		
Wiek (lata)	72.28 (5.22)		62–86		
Masa ciała (kg)	74.66 (14.00)		43.00–110.00		
Wysokość ciała (m)	1.60 (0.06)		1.47–1.73		
BMI ² (kg/cm ²)	28.17 (6.20)		18.01–39.67		
Cholesterol całkowity (mg/dL)	214.21 (41.44)		143.90–342.00		
HDL-C ³ (mg/dL)	73.04 (30.18)		36.00–183.00		
LDL-C ⁴ (mg/dL)	119.58 (40.03)		51.00–238.00		
Trójglicerydy (mg/dL)	128.78 (51.40)		52.00–293.00		
Stężenie glukozy na czczo (mg/dL)	97.92 (20.01)		60.00–147.30		
Spoczynkowe SBP ⁵ (mm Hg)	131.33 (18.11)		90.00–184.00		
Spoczynkowe DBP ⁶ (mm Hg)	73.78 (8.32)		56.00–88.00		
Zmienna	<i>n</i>	%	Zmienna	<i>n</i>	%
Wykształcenie			Aktywność fizyczna		
Zawodowe	7	9.8	Forma		
Średnie	31	43.7	Spacerowanie	23	32.4
Wyższe	21	29.6	Ogród/działka	9	12.7
brak danych	12	16.9	Ćwiczenia w domu	34	47.9
Stan cywilny			Nic	1	1.4
Mężatka	28	39.4	brak danych	4	5.6
Singielka	10	14.1	Regularność		
Rozwódka	8	11.3	Tak	33	46.5
Wdowa	22	31.0	Nie	34	47.9
brak danych	3	4.2	brak danych	4	5.6
Współmieszkańcy			Częstość		
Brak	33	46.5	Prawie codziennie	36	50.7
Mąż	20	28.2	Przynajmniej 2x w tygodniu	19	26.8
Dziecko/dzieci	6	8.4	Prawie wcale	12	16.9
Mąż i dziecko/dzieci	8	11.3	brak danych	4	5.6
brak danych	4	5.6			

¹*SD*: Odchylenie standardowe, ²BMI: Wskaźnik masy ciała; ³HDL-C: Cholesterol lipoproteinowy o dużej gęstości; ⁴LDL-C: Cholesterol lipoproteinowy o małej gęstości; ⁵SBP: Skurczowe ciśnienie krwi; ⁶DBP: Rozkurczowe ciśnienie krwi

Tabela 2. Dane socjodemograficzne z uwzględnieniem porównania płci – badanie drugie

Zmienna	Cała grupa (<i>n</i> = 147)	Kobiety (<i>n</i> = 83)	Mężczyźni (<i>n</i> = 64)	<i>p</i>
Wiek, lata, średnia (<i>SD</i>)	56.0 (10.45)	56.1(9.84)	55.8 (11.28)	0.89 ^a
Masa ciała, kg, średnia (<i>SD</i>)	83.7 (17.07)	77.2 (14.09)	92.3 (16.96)	< 0.001 ^b
Wysokość ciała, cm, średnia (<i>SD</i>)	168.8 (8.96)	163.5 (5.37)	175.9 (7.78)	< 0.001 ^b
BMI, kg/cm ² , średnia (<i>SD</i>)	29.3 (5.12)	28.9 (5.20)	29.8 (5.01)	0.28 ^b
Staż pracy, lata, średnia (<i>SD</i>)	31.1 (9.08)	30.69 (8.71)	31.6 (9.59)	0.31 ^b
Wykształcenie, <i>n</i> (%)				
Zawodowe	17 (11.6)	6 (7.2)	11 (17.2)	0.18 ^c
Średnie	59 (40.1)	33 (39.8)	26 (40.6)	
Wyższe	68 (46.3)	41 (49.4)	27 (42.2)	
brak danych	3 (2.0)	3 (3.6)	0 (0.0)	
Rodzaj pracy, <i>n</i> (%)				
Fizyczna i umysłowa	39 (26.5)	22 (26.5)	17 (26.6)	< 0.001 ^c
Fizyczna	36 (24.5)	9 (10.8)	27 (42.2)	
Umysłowa	51 (34.7)	37 (44.6)	14 (21.9)	
brak danych	21 (14.3)	15 (18.1)	6 (9.4)	
Stan cywilny, <i>n</i> (%)				
Zamężna/y	104 (70.7)	50 (60.2)	54 (84.4)	< 0.001 ^c
Singiel/ka	12 (8.2)	9 (10.8)	3 (4.7)	
Rozwiedziona/y	15 (10.2)	12 (14.5)	3 (4.7)	
Wdowa/iec	11 (7.5)	10 (12.0)	1 (1.5)	
brak danych	5 (3.4)	2 (2.4)	3 (4.7)	
Dzieci, <i>n</i> (%)				
Tak	127 (86.4)	72 (86.7)	55 (85.9)	0.84 ^c
Nie	13 (8.8)	7 (8.4)	6 (9.4)	
brak danych	7 (4.8)	4 (4.8)	3 (4.7)	
Sytuacja zawodowa, <i>n</i> (%)				
Pracujący	96 (65.3)	50 (60.2)	46 (71.9)	0.31 ^c
Emerytura	42 (28.5)	27 (32.5)	15 (23.4)	
Renta	6 (4.1)	5 (6.0)	1 (1.6)	
Bezrobotny	2 (1.4)	1 (1.2)	1 (1.6)	
brak danych	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (1.6)	

SD: Odchylenie standardowe; BMI: Wskaźnik masy ciała; ^a zgodnie z testem *t*; ^b zgodnie z testem *U* Mann–Whitney; ^c zgodnie z testem chi-kwadrat

Tabela 3. Charakterystyka porównawcza grupy eksperymentalnej i kontrolnej z uwzględnieniem osób symptomami depresji – badanie trzecie

Zmienna	Cała grupa (<i>n</i> = 83)			Grupa DS (<i>n</i> = 60)		
	Eksperymentalna (<i>n</i> = 40)	Kontrolna (<i>n</i> = 43)	<i>p</i>	Eksperymentalna (<i>n</i> = 30)	Kontrolna (<i>n</i> = 30)	<i>p</i>
Kobiety, <i>n</i> (%)	20 (50.0)	20 (46.5)	0.75 ^c	17 (56.7)	13 (43.3)	0.30 ^c
Wiek [lata], średnia (<i>SD</i>)	65.6 (6.6)	65.8 (4.5)	0.82 ^a	65.2 (7.3)	65.6 (5.0)	0.82 ^a
BMI [kg/m ²], średnia (<i>SD</i>)	27.3 (4.9)	27.8 (4.9)	0.48 ^b	27.4 (4.6)	28.0 (4.9)	0.61 ^b
Wykształcenie, <i>n</i> (%)						
Podstawowe/zawodowe	23 (57.5)	28 (65.1)		17 (56.7)	20 (66.7)	
Średnie	13 (32.5)	14 (32.6)	0.33 ^c	9 (30.0)	9 (30.0)	0.36 ^c
Wyższe	4 (10.0)	1 (2.3)		4 (13.3)	1 (3.3)	
Sytuacja zawodowa, <i>n</i> (%)						
Renta	9 (22.5)	4 (9.3)		6 (20.0)	2 (6.7)	
Emerytura	24 (60.0)	30 (69.8)	0.25 ^c	19 (63.3)	21 (70.0)	0.30 ^c
Pracująca/y	7 (17.5)	9 (20.9)		5 (16.7)	7 (23.3)	
Stan cywilny, <i>n</i> (%)						
Singiel/ka	2 (5.0)	3 (7.0)		1 (3.3)	2 (6.7)	
Zamężna/y	19 (47.5)	27 (62.8)	0.13 ^c	15 (50.0)	20 (66.7)	0.26 ^c
Wdowa/-iec	19 (47.5)	11 (25.6)		14 (46.7)	8 (26.7)	
Rozwiedzona/y	0 (0.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	0 (0.0)	
Czas od wystąpienia udaru [tygodnie], średnia (<i>SD</i>)	3.8 (1.6)	4.3 (1.8)	0.20 ^b	3.9 (1.6)	4.0 (1.5)	0.94 ^b
Strona zajęta, <i>n</i> (%)						
Prawa	17 (42.5)	15 (34.9)		12 (40.0)	12 (40.0)	
Lewa	23 (57.5)	26 (60.5)	0.59 ^c	18 (60.0)	16 (53.3)	0.79 ^c
brak danych	0 (0.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	2 (6.7)	
Przyjęcie na oddział z..., <i>n</i> (%)						
Domu	36 (90.0)	37 (86.0)		28 (93.3)	27 (90.0)	
Szpitalu	2 (5.0)	2 (4.7)	0.99 ^c	2 (6.7)	1 (3.3)	0.88 ^c
Innego miejsca	2 (5.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	1 (3.3)	
brak danych	0 (0.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	1 (3.3)	
Wydolność opiekuńcza rodziny, <i>n</i> (%)						
Pełna	22 (55.0)	29 (67.4)		18 (60.0)	22 (73.3)	
Niepełna	16 (40.0)	12 (27.9)		11 (36.7)	7 (23.3)	
Brak opieki ze strony rodziny	1 (2.5)	2 (4.7)	0.43 ^c	0 (0.0)	1 (3.3)	0.52 ^c
brak danych	1 (2.5)	0 (0.0)		1 (3.3)	0 (0.0)	
MMSE, mean (<i>SD</i>)	26.2 (2.5)	27.3 (1.7)	0.07 ^b	26.4 (2.3)	27.2 (1.5)	0.22 ^b
GDS T ₀ , mean (<i>SD</i>)	12.1 (4.61)	11.0 (4.6)	0.31 ^a	13.8 (4.0)	13.4 (3.1)	0.69 ^a

Grupa DS: grupa z Symptomami Depresji; *SD*: Odchylenie standardowe, MMSE: Krótka Skala Oceny Stanu Umysłowego, ang. *Mini-Mental State Examination*, BMI: Wskaźnik masy ciała; GDS T₀: Geriatryczna Skala Depresji, pomiar przed interwencją; ^a zgodnie z testem *t*; ^b zgodnie z testem *U* Mann–Whitney; ^c zgodnie z testem chi-kwadrat

4.2. Metody badań

W badaniach posłużono się następującymi skalami psychometrycznymi: 30- punktową Geriatryczną Skalą Depresji (GDS), Szpitalną Skalą Lęku i Depresji (HADS), Skalą Odczuwanego Stresu (PSS-10) oraz skróconą wersją Skali Jakości Życia wg Światowej Organizacji Zdrowia (WHOQOL-BREF). Podstawową miarą wyników w badaniu pierwszym i trzecim była 30-punktowa skala GDS, która jest przesiewowym narzędziem do samooceny stanu psychicznego u osób starszych (Smarr and Keefer, 2011). Skala zawiera 30 pozycji "tak" lub "nie". Wyniki powyżej 10 wskazują na zaburzenia nastroju, wraz z rosnącą liczbą uzyskanych punktów rośnie nasilenie depresji. GDS charakteryzuje się wysoką rzetelnością (α Cronbacha = 0,69 - 0,99) i trafnością (Lopez et al., 2010). W badaniu trzecim wyniki oceniano w dwóch punktach czasowych: w drugim dniu pobytu pacjenta na oddziale (T_0 , przed interwencją) i po trzech tygodniach rehabilitacji (T_1 , po interwencji). Do określenia efektu interwencji wykorzystano różnicę pomiędzy pierwszym i drugim pomiarem (Δ), wynik pozytywny oznaczał poprawę, wynik negatywny oznaczał pogorszenie.

W badaniu drugim użyto: HADS, PSS-10 i WHOQOL-BREF. Szpitalna Skala Lęku i Depresji jest narzędziem przesiewowym służącym do wykrywania zaburzeń lękowych (HADS-A) i depresyjnych (HADS-D). Składa się z 14 pytań (po 7 stwierdzeń do pomiaru lęku i depresji) a każde z nich oceniane jest w czterostopniowej skali (0-3 pkt). Za próg odcięcia przyjmuje się 7 punktów w przypadku lęku i 7 punktów w przypadku depresji (Zigmond and Snaith, 1983). Natężenie stresu zmierzono Skalą Odczuwanego Stresu (PSS- 10). Subiektywne odczucia związane z własną sytuacją życiową w ciągu ostatniego miesiąca oceniane są za pomocą 10 pytań podzielonych na dwie kategorie. Pierwsza kategoria dotyczy postrzegania bezradności; druga kategoria dotyczy postrzegania skuteczności swoich działań. Ocena odczuć została ujęta w pięciostopniowej skali (0 – nigdy, 4 – zawsze), im wyższy uzyskany wynik całkowity, tym większe nasilenie odczuwanego stresu (Cohen et al., 1994; Juczyński and Ogińska-Bulik, 2012). Podstawę metodologiczną oceny jakości życia stanowiła skrócona wersja skali jakości życia WHO. Kwestionariusz ocenia postrzeganą jakość życia i ogólny stan zdrowia respondentów. Pytania pogrupowane są w cztery domeny: fizyczną (WHO Ph), psychologiczną (WHO Ps),

społeczną (WHO So) i środowiskową (WHO En). Zakres odpowiedzi został ujęty w pięciostopniowej skali (od 1 do 5 punktów, im wyższa liczba punktów, tym lepsza jakość życia). Ocenę jakości życia w poszczególnych domenach wyrażono jako wartości średnie, obliczone zgodnie z kluczem i wytycznymi przedstawionymi przez autorów (Wołowicka and Jaracz, 2001).

Dodatkowo w pierwszym badaniu zastosowano samodzielnie opracowany kwestionariusz, który posłużył do stworzenia trzech modeli: „Środowiskowego”, „Społecznego” i „Covidego”. Model „Środowiskowy” uwzględniał fakt posiadania ogródka, częstość korzystania z terenów zielonych oraz aktywność fizyczną (formę, regularność, częstość). Model „społeczny” obejmował stan cywilny, warunki mieszkaniowe (obecność i liczbę współmieszkańców) oraz utrzymywanie kontaktów z rodziną i przyjaciółmi. Model „Covidy” był ściśle powiązany z sytuacją pandemiczną i uwzględniał wystąpienie choroby COVID-19 u członka rodziny lub znajomego.

W drugim badaniu poza wyżej wymienionymi skalami zastosowano kwestionariusz socjodemograficzny, zawierający dane antropometryczne (wiek, masa ciała i wzrost), socjoekonomiczne (wykształcenie, praca, zatrudnienie, stan cywilny, posiadanie dzieci) oraz dane dotyczące stylu życia (aktywność fizyczna, palenie tytoniu), stan zdrowia przed zarażeniem koronawirusem (samoocena stanu zdrowia oraz obecność nadciśnienia tętniczego, cukrzycy, innych chorób współistniejących), przebieg choroby COVID-19 (diagnoza główna, typ COVID-19, miejsce leczenia, potrzeba tlenoterapii i subiektywna ocena stanu zdrowia przy przyjęciu na oddział rehabilitacji) oraz objawów i powikłań po COVID-19.

4.3. Metody statystyczne

Wszystkie analizy zostały przeprowadzone przy użyciu jednego z dwóch programów statystycznych: IBM Statistical Package for the Social Sciences 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) – badanie pierwsze; Statistica v.13.3 PL (TIBCO Software Inc., USA) – badanie drugie i trzecie. Materiał badań opisano za pomocą statystyki opisowej, uwzględniając odpowiednio dla zmiennych: ciągłych – średnią, medianę, odchylenie standardowe, odchylenie kwartylnie, rozstęp oraz dla zmiennych skategoryzowanych – częstość występowania i wartości procentowe. Przed analizą rozkład danych każdego badania został przetestowany pod kątem normalności za pomocą testu Shapiro-Wilka. Poziom istotności we wszystkich badaniach ustalono $\alpha < 0,05$.

W pierwszym badaniu zastosowano dwuczynnikową analizę wariancji (ANOVA) w celu zbadania różnic pomiędzy poziomami GDS w poszczególnych punktach czasowych oraz związku między posiadaniem ogrodu a poziomami GDS (z uwzględnieniem wszystkich punktów pomiarowych). Wielokrotna regresja liniowa (krokowa) została wykorzystana do zidentyfikowania związku między zmiennymi wyodrębnionymi we wspomnianych modelach a samopoczuciem i nastrojem uczestniczek wyrażonym w skali GDS (w okresie pandemii, tj. w kwietniu, wrześniu i grudniu). Przed analizą wielokrotnej regresji liniowej przetestowano założenie o liniowej zależności (za pomocą współczynnika korelacji Pearsona) między zmienną wynikową a zmiennymi niezależnymi.

W drugim badaniu wykorzystano korelację Pearsona do zbadania zależności między cechami ciągłymi, takimi jak: wiek, BMI, liczba przepracowanych lat, okres palenia tytoniu, czas trwania choroby, stan zdrowia psychicznego i jakość życia. Związek między zmiennymi ciągłymi (zdrowie psychiczne i jakość życia) a skategoryzowanymi takimi jak samoocena stanu zdrowia przed COVID-19, typ COVID-19 i samoocena stanu zdrowia po COVID-19, został zbadany przy użyciu współczynnika korelacji rang Spearmana (r_s). ANOVA Kruskala-Wallisa została wykorzystana do określenia związku między zmiennymi ciągłymi (zdrowie psychiczne i jakość życia) a skategoryzowanymi (wykształcenie, praca, zatrudnienie, stan cywilny, częstotliwość aktywności fizycznej i główna diagnoza). Test t lub test U Manna-Whitneya odpowiednio wykorzystano do zbadania związku między zmiennymi ciągłymi (zdrowie psychiczne i jakość życia) a dychotomicznymi, takimi jak: posiadanie dzieci,

podejmowanie aktywności fizycznej, palenie obecnie i w przeszłości, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, miejsce leczenia, stosowanie tlenoterapii oraz występowanie poszczególnych objawów i powikłań. Test chi-kwadrat (χ^2) zastosowano do określenia istnienia różnic między płciami w zmiennych skategoryzowanych.

W trzecim badaniu do określenia różnic między zmiennymi ciągłymi (wiek, wskaźnik masy ciała, czas od udaru, stan poznawczy, zdrowie psychiczne) i dychotomicznymi, takimi jak grupa i płeć, zastosowano odpowiednio test *t* lub test *U* Manna – Whitneya. W celu skorygowania porównań wielokrotnych zastosowano oddzielnie metodę Holma dla porównań „grupa całkowita” i „grupa DS”. Test chi-kwadrat (χ^2) został użyty do porównania grup eksperymentalnych i kontrolnych pod względem zmiennych skategoryzowanych. Związek między zmiennymi ciągłymi (wiek, BMI, czas od udaru, zdrowie psychiczne, poziom poznawczy) a poprawą zdrowia psychicznego zbadano za pomocą współczynnika korelacji rang Spearmana. Jednoczynnikowa analiza wariancji (ANOVA) została wykorzystana do zbadania związku między poprawą stanu psychicznego a zmiennymi skategoryzowanymi (wykształcenie, zatrudnienie, stan cywilny, opieka rodzinna, lokalizacja pacjenta przed przyjęciem do szpitala).

V OMÓWIENIE CYKLU PUBLIKACJI

5.1. Zdalne wsparcie

Badanie pierwsze prowadzone było od stycznia do grudnia 2020 roku, w początkowej fazie w oparciu o schemat autorskiego Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego, który jest realizowany w Fundacji Siwy Dym od 2016 roku dzięki dotacji Wydziału Zdrowia Gminy Wrocław. W projekcie uczestniczą kobiety po 60 roku życia (średnia wieku 72 lata \pm 5 lat) zagrożone wykluczeniem społecznym ze względu na sytuację życiową lub stan zdrowia. Najważniejszą rolę w programie odgrywają regularne spotkania grupowe (12-15 osób), w trakcie których przeprowadzane są ćwiczenia ogólnousprawniające, edukacja prozdrowotna i psychoedukacja. Skuteczność programu była oceniana metodami naukowymi, a wyniki publikowano w czasopismach o zasięgu międzynarodowym (Cieślik et al., 2023; Morga et al., 2021; Rusowicz et al., 2021).

Na początku każdego roku kalendarzowego prowadzony jest nabór uczestniczek do udziału w programie. W badaniu kryterium włączenia stanowiła zgoda lekarza oraz dostarczenie aktualnych wyników badań laboratoryjnych krwi obejmujących: poziom glukozy na czczo, cholesterol całkowity, LDL, HDL, poziom trójglicerydów oraz subiektywna potrzeba poprawy kondycji psychicznej wyrażona przez uczestniczkę projektu.

Pierwszy pomiar samopoczucia za pomocą Geriatrycznej Skali Depresji (GDS) przeprowadzono w styczniu 2020 roku i miał on stanowić punkt wyjścia do późniejszej oceny skuteczności prowadzonych działań. Regularne zajęcia rozpoczęto 15.01.2020 r. i prowadzono zgodnie z harmonogramem projektu do 15.03.2020 r. W tym dniu, zgodnie z zaleceniami Głównego Inspektoratu Sanitarnego wstrzymano zajęcia stacjonarne ze względu na ich grupowy charakter i ryzyko rozprzestrzeniania się koronawirusa.

Od pierwszego kwietnia 2020 r. projekt zaczęto realizować w nowej formie. Zdalny Program Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego składał się z trzech elementów: (1) kontakt telefoniczny; (2) konspekt ćwiczeń ogólnousprawniających oraz sesja relaksacyjna; (3) profesjonalna opieka psychoterapeutyczna. Relacje nawiązane z uczestniczkami we wcześniejszych miesiącach projektu były podtrzymywane poprzez kontakt telefoniczny.

Rozmowa z każdą uczestniczką trwała od 10 do 20 minut, w zależności od indywidualnych potrzeb i odbywała się zwykle raz w tygodniu. Wszystkim badanym rozesłano sesję relaksacyjną nagraną w trakcie trwania lockdownu i opracowaną specjalnie na potrzeby określonej grupy wiekowej. Została ona opublikowana także w serwisach społecznościowych na profilu fundacji prowadzącej projekt.

Osoba utrzymująca stały kontakt z uczestniczkami projektu przypominała o regularnym odsłuchiwaniu nagrania. Dodatkowo każdej z uczestniczek dostarczono konspekt ćwiczeń ogólnousprawniających, które wykonywały na zajęciach grupowych jeszcze przed wybuchem pandemii i mobilizowano do podejmowania aktywności fizycznej. Dostarczane wsparcie, zgodnie z indywidualnymi potrzebami uczestniczek, dotyczyło przede wszystkim podtrzymania więzi, zmniejszenia poczucia osamotnienia w sytuacji lockdownu, zmniejszenia poziomu lęku separacyjnego.

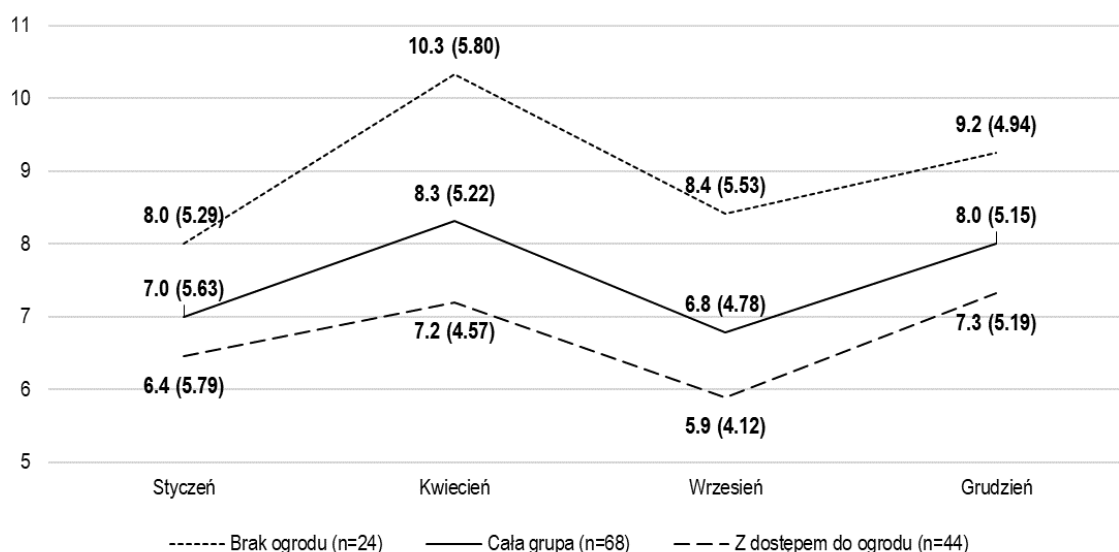
W trakcie trwania badania (styczeń–grudzień 2020 r.) czterokrotnie mierzono samopoczucie uczestniczek Geriatryczną Skalą Depresji (GDS) w styczniu, kwietniu, wrześniu i grudniu. Uczestniczki, które wykazywały wysoki poziom objawów depresyjnych, otrzymywały indywidualne wsparcie psychoterapeuty; rozmowa trwała wówczas około 50 minut i miała raczej charakter interwencji kryzysowej niż sesji psychoterapeutycznej. Zmiana interwencji na zdalną została przedstawiona na Rysunku 1.



Rysunek 1. Porównanie form realizacji Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego

Średni wynik GDS uzyskany przez kobiety biorące udział w projekcie (od stycznia do grudnia 2020 r.) wyniósł 7,7 ($\pm 4,63$) punktu. Chociaż depresja jest częstym zjawiskiem wśród osób starszych, a jej nasilenie wiąże się z wiekiem, efekt interwencji nie różnił się istotnie pomiędzy młodszymi seniorkami (< 75. roku życia) i starszymi seniorkami (75+), dlatego też grupy badawczej nie podzielono ze względu na wiek. Dwuczynnikowa analiza ANOVA wykazała brak istotnych różnic pomiędzy średnimi wynikami GDS w czterech

momentach zbierania danych ($p = 0,21$). Rozkład średnich wyników GDS w poszczególnych punktach pomiarowych przedstawiono na Rysunku 2.



Rysunek 2. Nasilenie objawów depresji w kolejnych punktach pomiarowych w całej grupie badanej oraz w grupach z dostępem do ogrodu i bez niego

Zależność pomiędzy posiadaniem ogrodu lub dostępem do terenów zielonych a poziomem GDS (uwzględniającym wszystkie punkty pomiarowe) zbadano za pomocą wieloczynnikowej analizy ANOVA, która wykazała, że dostęp do przestrzeni zielonej istotnie korelował z lepszym samopoczuciem senierek w okresie badania ($p = 0,001$). Uczestniczki mające możliwość korzystania z własnych ogrodów lub terenów zielonych charakteryzowało lepsze samopoczucie, zarówno przed pandemią, jak i przez cały okres badania, niż średnia całej grupy i osób nieposiadających ogrodu ($p = 0,83$).

Nasilenie objawów depresyjnych nie miało związku z wiekiem, wykształceniem ani mierzonymi parametrami zdrowotnymi (BMI, cholesterol całkowity, LDL, HDL, poziom trójglicerydów, glukozy na czczo i ciśnienia krwi). W przypadku modeli opracowanych dla czynników sprzyjających lepszemu samopoczuciu nie stwierdzono istotnych zależności pomiędzy modelem „Społecznym” (do którego zaliczały się takie czynniki, jak samotne mieszkanie lub mieszkanie z członkiem rodziny, stan cywilny oraz utrzymywanie kontaktu z rodziną i znajomymi) a poziomem samopoczucia uczestniczek. Choć 21% kobiet utrzymywało kontakt osobisty z rodziną, a 76% – tylko telefoniczny, nie miało to istotnego

związku z uzyskanymi wynikami w GDS. Podobnie telefoniczny kontakt z przyjaciółmi, czy to codzienny (jak miało to miejsce w przypadku 75% grupy), czy przynajmniej raz w tygodniu (u 21% grupy) nie okazał się istotnym predyktorem dobrego samopoczucia.

Natomiast analiza modelu „Covid” wykazała, że występowanie tej choroby wśród znajomych nie miało istotnego związku z samopoczuciem uczestniczek, w przeciwieństwie do choroby członka rodziny. Choroba członka rodziny zwiększała wynik w GDS średnio o 1,7 punktu ($p = 0,02$).

W modelu „Środowiskowym”, biorąc pod uwagę częstotliwość odwiedzania terenów zielonych lub posiadanie własnego ogrodu przez uczestniczkę oraz podejmowaną aktywność fizyczną, na etapie analizy wykluczono tę ostatnią zmienną. Pozostałe zmienne związane z kontaktem z przyrodą mogą być istotnym predyktorem dobrego samopoczucia. Częste korzystanie z terenów zielonych obniżyło wynik GDS średnio o 1,52 pkt ($p = 0,01$), natomiast posiadanie ogrodu o 1,51 pkt ($p = 0,04$).

Analiza wyników badania pierwszego wykazała, że średni wynik GDS nie różnił się istotnie pomiędzy mierzonymi punktami czasowymi (styczeń, kwiecień, wrzesień i grudzień 2020 r.). Oznacza to, że w ciągu całego roku w badanej grupie nie zaobserwowano pogorszenia nastroju. Średni wynik GDS w styczniu 2020 r. różnił się tylko o jeden punkt od wyniku w grudniu 2020 r. (7,0 vs. 8,0), kiedy sytuacja epidemiczna w Polsce była najtrudniejsza.

W tym miejscu należy podkreślić, że była to grupa obciążona wysokim ryzykiem rozwoju depresji na skutek wcześniejszych problemów w obszarze zdrowia psychicznego. W badaniu nie wyodrębniono grupy kontrolnej, zdalne wsparcie otrzymały wszystkie kobiety, które w tym czasie znajdowały się pod opieką Fundacji Aktywizacji Seniorów. Pominięcie kogokolwiek byłoby nieetyczne, dlatego powyższe wyniki należy rozpatrywać w kontekście sytuacji uczestniczek.

Wśród osób starszych izolacja społeczna wiąże się ze zwiększoną reaktywnością na stresory i stany lękowe (Armitage and Nellums, 2020; Gorenko et al., 2021), a poczucie osamotnienia zwiększa ryzyko depresji w tej grupie wiekowej (Santini et al., 2020). Ryzyko to wydaje się być większe u osób, u których zdiagnozowano depresję we wcześniejszych latach (Domènech-Abella et al., 2017).

Okres lockdownu i związana z nim izolacja społeczna miały istotny wpływ na poziom depresji i lęku we wczesnym etapie pandemii COVID-19 w populacji osób starszych, zwłaszcza wśród kobiet (Robb et al., 2020). W świetle tych wyników można przyjąć, że udzielone w ramach badania pierwszego zdalne wsparcie zapobiegło pogorszeniu się samopoczucia i nastroju w badanej grupie kobiet po 60 roku życia (średnia wieku 72 lata \pm 5 lat).

Warto podkreślić, że wsparcia udzielały osoby, które wcześniej prowadziły zajęcia terapeutyczne w tej grupie, tym samym stabilne relacje terapeutyczne zostały nawiązane już przed wybuchem pandemii i były skutecznie utrzymywane w jej trakcie. Niemniej jednak, ze względu na brak grupy kontrolnej, wyniki należy interpretować ostrożnie.

Dostępne badania potwierdzają potrzebę zapewnienia na szeroką skalę opieki nad zdrowiem psychicznym określonych grup społecznych zwłaszcza w okresach działania stresorów o charakterze katastroficznym (Makara-Studzińska et al., 2021; Webb, 2021; Webb and Chen, 2022). Ravindran et al. (2020) opisali swoje doświadczenia w zakresie udzielania wsparcia psychologicznego za pośrednictwem krajowej telefonicznej linii zaufania. Zaobserwowali przy tym, że infolinia stanowi wstępny etap i konieczne jest przedsięwzięcie innych działań w zakresie zdalnego wsparcia na szerszą skalę (Ravindran et al., 2020).

Do podobnych wniosków doszli w swoich badaniach Reilly et al. (2020), dodatkowo zauważając lepsze efekty u pacjentów korzystających z wirtualnych wizyt niż z porad telefonicznych (Reilly et al., 2020). Według Solomou i Constantinidou (2020) w czasie pandemii płeć żeńska była czynnikiem predysponującym do rozwoju objawów depresyjnych i lękowych, dlatego kobiety powinny w pierwszej kolejności uzyskać pomoc (Solomou and Constantinidou, 2020).

Z obserwacji autorki wynika, że podtrzymywanie więzi, nawet przez telefon, jest niezwykle ważne. Wyniki badań wskazują na istotne powiązania pomiędzy sukcesywnym tworzeniem i utrzymywaniem relacji, a względnie stałym poziomem samopoczucia uczestniczek, pomimo doświadczania trudnej, niespotykanej dotąd sytuacji pandemicznej i związanego z nim lockdownu oraz wcześniejszych problemów ze zdrowiem psychicznym (Hossain et al., 2020; van Dyck et al., 2020). Jednocześnie pokazują jak niewielki wpływ na nastrój seniorek miała sytuacja życiowa, tj. stan cywilny, współdzielenie gospodarstwa

domowego z innymi członkami rodziny. Dobre zdrowie psychiczne i fizyczne kształtuje przede wszystkim nie ilość relacji społecznych a ich jakość (Haber, 2002; Holt-Lunstad et al., 2010).

Na szczególną uwagę zasługują wyniki dotyczące roli ogrodów i terenów zielonych w zachowaniu dobrego samopoczucia. Wszystkie uczestniczki mieszkały w dużym, ponad 600-tysięcznym mieście, w którym gęsta zabudowa, zwłaszcza w centrum, uniemożliwia wielu mieszkańcom kontakt z naturą. Być może dlatego brak ogrodu lub brak możliwości korzystania z terenów zielonych był dla uczestniczek tak stresujący i znacząco wpływał na ich nastrój. Jak pokazują badania Nishigaki et al. (2020) na obszarach miejskich istnieje korelacja pomiędzy terenami bardziej zadrzewionymi i mniejszym prawdopodobieństwem wystąpienia depresji (Nishigaki et al., 2020).

5.2. Długoterminowe Konsekwencje COVID-19

W badaniu drugim, w myśl modelu biopsychospołecznego, starano się scharakteryzować konsekwencje choroby COVID-19 w sferze fizycznej, psychicznej oraz ze względu na wprowadzone ograniczenia społeczne. Badaniami objęto osoby, które zostały skierowane przez lekarza podstawowej opieki zdrowotnej na rehabilitację pulmonologiczną realizowaną w trybie stacjonarnym w Szpitalu Specjalistycznym MSWiA w Głuchołazach.

Wśród badanych blisko 80% przeszło chorobę COVID-19, u 7% dodatkowo rozwinęło się zapalenie płuc, a u ok. 8% także inne choroby układu oddechowego. Były to osoby, które w większości chorowały ciężko (62,6%) lub umiarkowanie (29,9%), u 55,8% konieczna była hospitalizacja, a u ponad połowy musiano zastosować tlenoterapię.

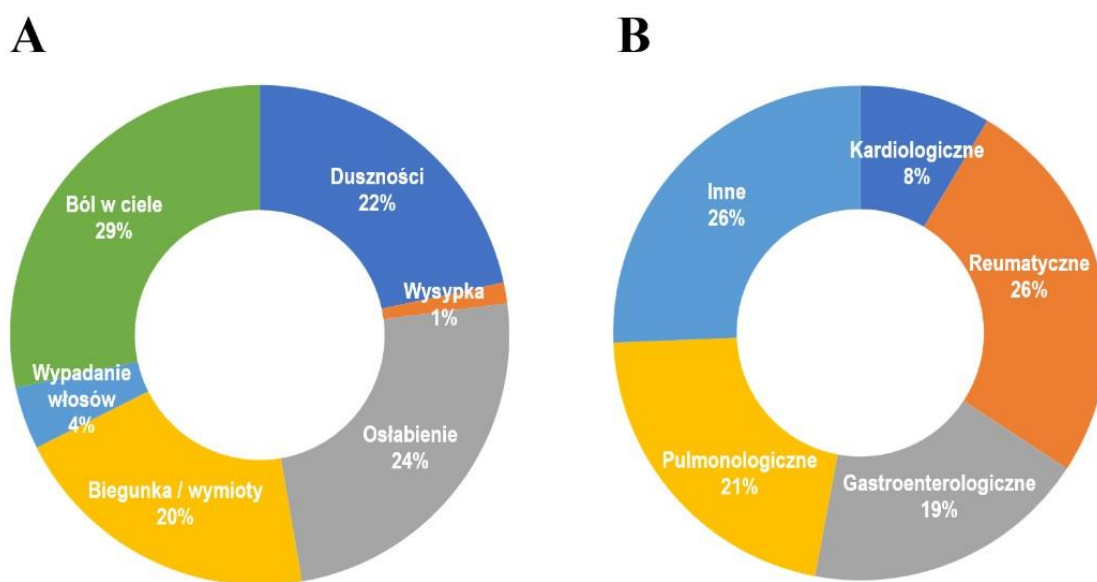
Subiektywna ocena stanu zdrowia większości pacjentów w chwili przyjęcia na oddział była na poziomie średnim (67,3%) lub złym (25,2%). Do leczenia rehabilitacyjnego zostały także zakwalifikowane osoby, które przeszły COVID-19 bezobjawowo (1,4%) lub łagodnie (6,1%). Wśród osób poddanych rehabilitacji były również i takie, które w chwili przyjęcia na oddział swój stan zdrowia określiły jako dobry (7,5%).

Średni okres trwania choroby COVID-19 wynosił $4,7 \pm 3,06$ tygodnia, najkrótszy czas chorowania to 1 tydzień, a najdłuższy 20 tygodni. Do najczęstszych objawów

COVID-19, które wystąpiły u badanych, należały gorączka (87,8%), kaszel (74,1%), ból mięśni (73,5%) oraz utrata węchu lub smaku (61,2%), a u 25,2% badanych pojawił się także ból brzucha. Ponadto u 50,3% osób wystąpiły dodatkowo inne objawy (Rys. 3A).

Według badanych powikłaniami najczęściej pojawiającymi się po zakończeniu leczenia były: pulmonologiczne (85,7%), psychologiczne (43,5%), neurologiczne (36,7%), kardiologiczne (25,9%). Wśród badanych 46,3% dodatkowo chorowało przewlekłe na nadciśnienie, a na cukrzycę 19,7%, inne choroby współistniejące występowały u 47,6% osób (Rys. 3B). Subiektywna ocena stanu zdrowia przed chorobą COVID-19 była na poziomie dobrym u 68,0% badanych, u 27,9% na poziomie średnim, a złym u 3,4% (brak danych – 1 osoba).

Styl życia badanych przedstawiał się następująco: przed chorobą 70,7% chorych było aktywnych fizycznie, przy czym 34% osób ćwiczyło codziennie, 31,3% – raz lub dwa razy w tygodniu, a 21,8% – sporadycznie (brak danych – 19 osób); obecne palenie papierosów zadeklarowało 4,1% badanych, w przeszłości paliło 37,4%, a średnia liczba lat palenia wyniosła $19,1 \pm 10,98$ roku.



Rysunek 3. Rodzaje innych objawów COVID-19 (A) oraz chorób współistniejących występujących w grupie badanej (B)

Nie stwierdzono istotnej różnicy ze względu na płeć w przebiegu choroby COVID-19, tj. w rozpoznaniu głównym ($\chi^2 = 0,79$; $p = 0,67$), w typie COVID-19 ($\chi^2 = 3,62$;

$p = 0,30$), w miejscu leczenia ($\chi^2 = 3,15$; $p = 0,08$), w konieczności zastosowania tlenoterapii ($\chi^2 = 0,59$; $p = 0,44$) czy w subiektywnej ocenie stanu zdrowia w chwili przyjęcia na oddział rehabilitacyjny ($\chi^2 = 4,87$; $p = 0,09$).

W zakresie objawów i powikłań stwierdzono istotnie częstsze występowanie u kobiet niż u mężczyzn dodatkowych innych objawów ($p < 0,05$) oraz powikłań neurologicznych ($p < 0,01$). Stan zdrowia przed COVID-19 nie różnił się istotnie ze względu na płeć. Nie stwierdzono istotnego zróżnicowania pomiędzy kobietami i mężczyznami wśród osób cierpiących na nadciśnienie tętnicze ($\chi^2 = 1,34$; $p = 0,24$), cukrzycę ($\chi^2 = 0,39$; $p = 0,53$), jak również w rodzaju chorób współistniejących ($\chi^2 = 9,52$; $p = 0,09$) oraz w subiektywnej ocenie stanu zdrowia przed zachorowaniem na COVID-19 ($\chi^2 = 0,03$; $p = 0,98$).

Nie wykazano istotnej różnicy ze względu na płeć w stylu życia, tj. w rodzaju aktywności fizycznej ($\chi^2=0,01$; $p=0,92$), w częstości jej podejmowania ($\chi^2=0,85$; $p=0,65$), obecnego palenia papierosów ($\chi^2=1,84$; $p=0,17$), czy palenia w przeszłości ($\chi^2=2,16$; $p=0,14$). Nie stwierdzono również istotnego zróżnicowania pomiędzy kobietami i mężczyznami w średniej liczbie lat palenia ($p = 0,39$).

Kobiety i mężczyźni rozpoczynający rehabilitację pocovidową różnili się istotnie pod względem stanu zdrowia psychicznego i satysfakcji z życia. W grupie badanej nieprawidłowe wyniki w skali HADS-D uzyskało 39,76% kobiet i 15,63% mężczyzn, natomiast w teście HADS-A 31,33% kobiet i 21,88% mężczyzn. Kobiety doświadczały istotnie wyższego nasilenia objawów depresyjnych i poziomu odczuwanego stresu niż mężczyźni oraz niższego poziomu jakości życia w zakresie funkcjonowania fizycznego i psychicznego. Szczegółowe dane i wyniki analiz przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4. Zróżnicowanie ze względu na płeć w postrzeganym poziomie depresji, lęku, stresu i jakości życia

Zmienna	KOBIEТЫ (n = 83)			MĘŻCZYŹNI (n = 64)			p
	Średnia (SD)	Zasięg	Me (QD)	Średnia (SD)	Zasięg	Me (QD)	
HADS D	9.0 (4.48)	0–18	9 (3.5)	6.8 (3.66)	0–17	6.5 (2.5)	0.001
HADS A	8.1 (4.55)	1–18	8 (4.0)	6.9 (4.26)	0–17	7 (3.5)	0.12
PSS-10	21.1 (7.35)	2–34	22 (5.5)	17.0 (6.36)	2–29	16 (4.3)	<0.001
WHO Ph	20.6 (3.90)	14–39	21 (3.0)	21.8 (2.77)	16–28	21.5 (2)	0.02
WHO Ps	19.8 (3.13)	12–26	20 (2.0)	20.8 (2.88)	10–26	21 (2.0)	0.04
WHO So	11.2 (2.18)	4–15	12 (1.5)	11.2 (2.07)	4–15	12 (1.0)	0.87
WHO En	28.3 (4.56)	20–37	28 (3.5)	29.0 (4.45)	11–38	29 (2.8)	0.25

Me: Mediana; SD: Odchylenie standardowe; QD: Odchylenie kwartylnie; HADS: Szpitalna Skala Lęku (A) i Depresji (D); PSS-10: Skala Odczuwanego Stresu; WHO: Skala Jakości Życia wg Światowej Organizacji Zdrowia (Ph: domena fizyczna; Ps: domena psychologiczna; So: domena społeczna; En: domena środowiskowa); p – zgodnie z testem U Mann–Whitney

Zarówno w grupie kobiet, jak i mężczyzn, stwierdzono korelację pomiędzy subiektywną oceną stanu zdrowia po COVID-19 a zdrowiem psychicznym; pocovidowy zły stan zdrowia predysponował do odczuwania zwiększonego poziomu depresji, lęku i stresu w okresie rekonwalescencji. W grupie kobiet zły stan zdrowia po COVID-19 związany był z niskim poziomem wszystkich domen jakości życia, a u mężczyzn z niskim poziomie jakości życia w domenie fizycznej i psychicznej.

Dodatkowo w grupie mężczyzn występowały istotne korelacje pomiędzy typem COVID-19 a nasileniem objawów depresji i odczuwanym natężeniem stresu, przy czym im cięższa postać choroby, tym wyższy odczuwany przez mężczyzn poziom depresji oraz stresu w okresie rekonwalescencji. Wyniki analiz przedstawiono na Rysunku 4.

Zmienna	Płeć	HADS-D	HADS-A	PSS-10	WHO Ph	WHO Ps	WHO So	WHO En
Subiektywna ocena stanu zdrowia w chwili przyjęcia na oddział	Kobiety	0,37*	0,56*	0,46*	-0,29*	-0,42*	-0,46*	-0,33*
	Mężczyźni	0,31*	0,43*	0,47*	-0,29*	-0,27*	-0,23	-0,19
Typ COVID-19	Kobiety	0,14	0,09	0,13	0,01	-0,13	0,06	0,03
	Mężczyźni	0,26*	0,13	0,26*	-0,15	-0,06	0,04	0,06

Rysunek 4. Mapa cieplna korelacji Spearmana. Istotność korelacji została oznaczona gwiazdką. HADS: Szpitalna Skala Lęku (A) i Depresji (D); PSS-10: Skala Odczuwanego Stresu; WHO: Skala Jakości Życia wg Światowej Organizacji Zdrowia (Ph: domena fizyczna; Ps: domena psychologiczna; So: domena społeczna; En: domena środowiskowa); *Uwaga:* Subiektywna ocena stanu zdrowia w chwili przyjęcia na oddział została zakodowana hierarchicznie (dobry/przeciętny/zły) oraz Typ COVID-19 został zakodowany hierarchicznie (bezobjawowy/łagodny/umiarkowany/ciężki)

Ponadto w grupie kobiet stwierdzono istotną słabą korelację Pearsona ($r_s = 0,25$, $p = 0,02$) pomiędzy czasem trwania COVID-19 a poziomem odczuwanego lęku; im dłużej trwała choroba, tym większe było natężenie lęku w okresie rekonwalescencji. W grupie mężczyzn nie wykazano takiej zależności ($r_s = 0,02$, $p = 0,89$). Inne zmienne z obszaru przebiegu choroby COVID-19, tj. główna diagnoza, miejsce leczenia i potrzeba tlenoterapii, nie były istotnie związane ze zdrowiem psychicznym i jakością życia.

Poniżej przedstawiono analizę zależności między zdrowiem psychicznym i jakością życia a poszczególnymi zmiennymi sklasyfikowanymi w kategorie; uwzględniono wyniki istotne statystycznie ($p < 0,05$) oraz wyniki drugiej grupy dla danej zmiennej (Tabela 5).

Tabela 5. Czynniki wpływające na zdrowie psychiczne i jakość życia z uwzględnieniem płci

Kategoria	Zmienna	Kobiety	<i>p</i>	<i>r_s</i>	Mężczyźni	<i>p</i>
Objawy	utrata węchu/smaku	WHO So ↓	0,005			0,84
Powikłania	Powikłania kardiologiczne		0,21		HADS-A ↑	0,01
			0,85		WHO Ps ↓	0,04
	Powikłania neurologiczne	HADS-A ↑	0,01			0,53
		WHO So ↓	0,04			0,83
		WHO En ↓	0,003			0,35
Stan zdrowia przed chorobą	Subiektywna ocena zdrowia przed COVID-19	WHO Ps ↓	0,02	-0,26 ^k		0,87
		WHO So ↓	0,001	-0,35 ^k		0,99
		WHO En ↓	0,04	-0,23 ^k		0,15
	Cukrzyca	WHO Ph ↓	0,004			0,64
	Występowanie dodatkowych chorób przewlekłych	HADS-A ↑	0,001			0,75
		PSS-10 ↑	0,04			0,89
Styl życia	Częstość podejmowania aktywności fizycznej		0,30		HADS-D ↑	0,02
			0,31		WHO So ↓	0,003
	Obecne palenie papierosów	HADS-D ↑	0,007			0,54
		HADS-A ↑	0,004			0,97
		PSS-10 ↑	0,02			0,43
		WHO Ps ↓	0,01			0,99
Społeczno-ekonomiczne	Lata pracy		0,12	-0,29 ^m	PSS-10 ↑	0,03
	Brak dzieci	HADS-D ↑	0,03			0,33
		PSS-10 ↑	0,03			0,37
		WHO Ps ↓	0,04			0,42
		WHO So ↓	0,04			0,70

HADS: Szpitalna Skala Lęku (A) i Depresji (D); PSS-10: Skala Odczuwanego Stresu; WHO: Skala Jakości Życia wg Światowej Organizacji Zdrowia (Ph: domena fizyczna; Ps: domena psychologiczna; So: domena społeczna; En: domena środowiskowa); ↑ wzrost, czyli nasilenie objawów depresji, lęku, poziomu stresu; ↓ spadek, czyli obniżenie jakości życia; *r_s*: współczynnik korelacji Pearsona ^k dla grupy kobiet i ^m dla grupy mężczyzn

Badanie to miało na celu pokazanie choroby COVID-19 w modelu biopsychospołecznym, uwzględniającym konsekwencje choroby w sferze psychicznej i społecznej odmiennie dla kobiet i mężczyzn. U kobiet zdecydowanie częściej diagnozowane są zaburzenia związane ze zdrowiem psychicznym (Kiely et al., 2019; Moreno et al., 2022). Wpływ na to ma wiele czynników, w tym socjologiczno-kulturowych (Seedat et al., 2009), dlatego głównym celem badania drugiego było sprawdzenie czy istnieją różnice pomiędzy stanem psychicznym ozdrowieńców po COVID-19 w zależności od płci.

Wyniki pokazały, że kobiety w trakcie rekonwalescencji w porównaniu do mężczyzn odczuwały istotnie wyższy poziom depresji i stresu oraz niższy poziom jakości życia w obszarze funkcjonowania fizycznego i psychicznego. W badanej grupie nieprawidłowe wyniki w HADS-D uzyskało 39,76% kobiet i 15,63% mężczyzn, a 31,33% kobiet i 21,88% mężczyzn w HADS-A. Wyniki kobiet uzyskane w tym badaniu były zdecydowanie wyższe niż u innych autorów. Huang et al. (2021) zbadali powikłania u pacjentów wypisywanych ze

szpitala po sześciu miesiącach od zdiagnozowania u nich COVID-19, w grupie tej 28% kobiet zgłosiło doświadczanie lęku lub depresji (Huang et al., 2021).

Wyniki mężczyzn wpisywały się w model rezultatów uzyskanych przez innych autorów. W badaniach Huang et al. (2021) 18% mężczyzn zgłosiło lęk lub depresję. W badaniach Rass et al. (2021) 11% pacjentów zgłosiło objawy depresyjne trzy miesiące po COVID-19, a 25% objawy lękowe, jednakże autorzy nie podali wyników według płci (Rass et al., 2021). Metaanaliza przeprowadzona przez Rogers et al. (2020) wykazała, że w czasie rekonwalescencji występowanie depresji wynosiło 14,9% [12,1-18,2], a zaburzeń lękowych 14,8% [11,1-19,4], przy czym i te wyniki podane były bez uwzględnienia podziału na płeć (Rogers et al., 2020).

Dodatkowo przedłużający się czas trwania choroby COVID-19 miał związek z podwyższonym natężeniem lęku u kobiet w trakcie rekonwalescencji. Ponadto subiektywna ocena stanu zdrowia kobiet przed COVID-19 była istotnie związana z obniżoną jakością życia, zwłaszcza w domenie psychologicznej, społecznej i środowiskowej. Im lepiej kobiety oceniły swoje zdrowie przed chorobą tym niższa była ich pochorobowa jakość życia. Długi okres niemożności wykonywania codziennych obowiązków powodował u nich podwyższone napięcie emocjonalne, a poczucie braku pełnego powrotu do zdrowia wpływało na jakości ich życia (Seedat et al., 2009). Mogło to mieć związek z rolami społecznymi pełnionymi przez kobiety.

Problemy wynikające z przedłużającej się rekonwalescencji i jej konsekwencje, również w obszarze zdrowia psychicznego, zauważają także inni badacze (Godeau et al., 2021; Tenforde et al., 2020). Dodatkowo zaobserwowano, że długi okres chorowania na COVID-19 występuje częściej u kobiet niż u mężczyzn (Bai et al., 2022; Fernández-de-Las-Peñas et al., 2022; Pelà et al., 2022), a Davido et al. (2020) ustalili, że kobiety są cztery razy bardziej podatne na długoterminowe konsekwencje niż mężczyźni (Davido et al., 2020).

Druga część tego badania zakładała sprawdzenie wpływu występujących objawów i powikłań na stan psychiczny oraz stwierdzenie czy istnieją różnice ze względu na płeć. Okazało się, że struktura występujących objawów i powikłań różniła się u kobiet i mężczyzn. U kobiet występowało zdecydowanie więcej objawów choroby COVID-19 w tym samym czasie niż u mężczyzn oraz zdecydowanie częściej doświadczały one powikłań neurologicznych. Co ciekawe, utrata węchu/smaku znacząco wpłynęła na jakość życia

w grupie kobiet, a zwłaszcza na obniżenie wyników w domenie społecznej. Obecność powikłań neurologicznych okazała się być istotnie związana u kobiet ze zwiększonym poziomem odczuwanego lęku oraz obniżoną jakością życia w domenie środowiskowej i społecznej.

W momencie pisania artykułu większość dostępnych badań skupiało się na określeniu rodzaju objawów i powikłań choroby COVID-19 bez powiązania częstości ich występowania z płcią (Harapan and Yoo, 2021; Heneka et al., 2020; Huang et al., 2021; Proal and VanElzakker, 2021; Shaw et al., 2021; Yelin et al., 2020) lub koncentrowało się wyłącznie na różnicach między płciami, bez szukania powiązań ze zdrowiem psychicznym (Sylvester et al., 2022).

Przeważająca liczba badań uwzględniających depresję i stany lękowe, nie badała związku między zdrowiem psychicznym i jakością życia a innymi objawami i długoterminowymi konsekwencjami, ani związku z płcią. Natomiast badania epidemiologiczne konsekwentnie wykazują różnice w zdrowiu psychicznym między płciami (Matud et al., 2020). Podsumowując, w badanej grupie kobiety inaczej chorowały na COVID-19 niż mężczyźni, tzn. inne były u nich konsekwencje długoterminowe i powikłania zdrowotne. Czynniki wpływające na samopoczucie i jakość życia kobiet i mężczyzn również były inne, przy czym każda płeć zorientowana była na inne wartości.

5.3. Wirtualna terapia

Trzecie badanie z cyklu prac jest wtórną analizą danych związanych z randomizowanym badaniem kontrolnym (randomized control trial, RCT), oceniającym efekty immersyjnej terapii wirtualnej jako metody wspomagającej zmniejszanie objawów depresji w rehabilitacji poudarowej (Kiper et al., 2022).

Oryginalne badanie oceniało skuteczność immersyjnej terapii wirtualnej, natomiast wtórna analiza miała na celu poszukiwanie czynników związanych ze skutecznością terapii VR, które nie były wcześniej analizowane. W badaniu tym skupiono się na pierwszej części opublikowanego projektu badań, w którym pacjenci poddani zostali 3-tygodniowej indywidualnej rehabilitacji funkcjonalnej (terapia neurorozwojowa wg koncepcji Bobath

i nerwowo-mięśniowe torowanie proprioceptywne, PNF) połączonej z interwencją VR w grupie eksperymentalnej lub treningiem autogennym Schultza (SAT) w grupie kontrolnej. W badaniu wtórnym wykorzystano cały zbiór danych z ośrodka rekrutującego do pierwotnego badania.

Osiemdziesięciu trzech pacjentów po udarze niedokrwiennym mózgu zostało początkowo włączonych do badania, a pierwsze analizy przeprowadzono w oparciu o wyniki całej grupy. Kryteria wykluczenia obejmowały: epilepsję, zawroty głowy, wynik Krótkiej Skali Oceny Stanu Umysłowego (*Mini-Mental State Examination*; MMSE) poniżej 24, afazję, niepełnosprawność intelektualną, zaburzenia świadomości, kliniczne rozpoznanie depresji, aktualne stosowanie leków antydepresyjnych oraz poddawanie się indywidualnej psychoterapii.

Ponadto zdecydowano się przyjąć jako kryterium włączenia wiek powyżej 54 lat. Przedział wiekowy został ograniczony ze względu na wyniki innych badań potwierdzających, że stan zdrowia psychicznego osób, które przeżyły udar, różni się między młodszymi dorosłymi a osobami starszymi. Młodszy dorośli (25-54 lata) mogą mieć średnio znacznie wyższe wyniki w zakresie symptomów depresji (Lyu et al., 2022; McCarthy et al., 2016). Średnia wieku w całej grupie wynosiła 65,7 lat (SD 5,6).

Po wstępnych analizach pierwotna baza danych została zweryfikowana i zdecydowano się zastosować wynik GDS przed interwencją (T_0) > 10 jako kryterium włączenia do dalszych analiz. Było to podyktowane faktem, że wynik poniżej 11 pkt. w skali GDS sugeruje brak objawów depresji, dlatego w celu zbadania skuteczności terapii zdecydowano się nie uwzględniać pacjentów, którzy nie mieli problemów ze zdrowiem psychicznym. Ostatecznym rezultatem była grupa nazwana Grupą z Symptomami Depresji (Depressive Symptoms, grupa DS) składająca się z 60 osób, z których 30 należało do grupy eksperymentalnej a 30 do grupy kontrolnej.

Obie grupy poddano podobnym ćwiczeniom kończyn górnych i dolnych, aby zapewnić porównywalną treść ćwiczeń, ale programy treningowe były stopniowo dostosowywane do możliwości motorycznych każdego pacjenta. Zabiegi, skupiające się na przywróceniu utraconych funkcji kończyn górnych i dolnych, obejmowały 30 minut treningu aerobowego, 30 minut ćwiczeń równoważnych i 60 minut indywidualnej rehabilitacji według koncepcji Bobath i PNF.

Grupa eksperymentalna przeszła 10 dodatkowych sesji (trzy razy w tygodniu po 20 minut każda) immersyjnej terapii VR z wykorzystaniem urządzenia VRTierOne (Stolgraf®, Stanowice, Polska). Sprzęt użyty do tej terapii obejmował gogle VR HTC VIVE (2017) oraz dwa kontrolery HTC VIVE. Głównym celem VRTierOne było stworzenie wciągającego doświadczenia VR, które przekieruje uwagę na spokojne środowisko wirtualne, wywoła stan relaksu i pomoże pacjentom rozpoznać ich zasoby psychiczne. Efekt terapeutyczny interwencji opierał się na czterech kluczowych filarach, a mianowicie: elementach psychoterapii Ericksona, muzyce relaksacyjnej, stymulacji poznawczej i zielonym ogrodzie (Rys. 5). Dokładny opis idei terapeutycznej VRTierOne zamieszczono w rozdziale *Załączniki*.



Rysunek 5. Zrzuty ekranu z VRTierOne: (A) brama prowadząca do ogrodu; (B) zadanie polegające na kolorowaniu mandali; (C) elementy wystroju ogrodu

Uczestników przydzielonych do grupy kontrolnej poddano 10 sesjom (trzy razy w tygodniu) SAT (Schultz, 1950), stanowi ona element standardowej terapii poudarowej w ośrodku, w którym przeprowadzane były badania. Jest to 20-minutowa technika relaksacji neuromięśniowej, podczas której uczestnicy instruowani przez głos lektora uczą się jak za pomocą autosugestii wprowadzać swoje ciało w stan rozluźnienia. Trening ten opiera się na uniwersalnych zasadach i jest pomocny w sytuacji, w której pacjent wymaga wyciszenia i odprężenia (Schultz, 1950).

Badanie to, jako badanie eksploracyjne, miało na celu zidentyfikowanie czynników związanych ze skutecznością interwencji, w tym potencjalnej relacji średniej poprawy zdrowia psychicznego z płcią. Wyniki zawarte w Tabeli 6. potwierdzają istotność różnicy pomiędzy kobietami i mężczyznami w średniej poprawie zdrowia psychicznego zarówno w grupie eksperymentalnej, jak i kontrolnej.

W grupie DS średnia poprawa w grupie eksperymentalnej wyniosła 7,2 ($\pm 2,5$) dla kobiet i 5,2 ($\pm 2,4$) dla mężczyzn. W grupie kontrolnej średnia poprawa wyniosła 1,2 ($\pm 3,8$) dla kobiet i 5,1 ($\pm 4,1$) dla mężczyzn. Średnia poprawa zdrowia psychicznego była większa u mężczyzn w grupie kontrolnej ($p < 0,01$). O ile różnica w średniej poprawie pomiędzy grupą eksperymentalną i kontrolną wyniosła nieistotne 0,1 punktu dla mężczyzn ($p = 0,89$), to 6-cio punktowa różnica pomiędzy grupami kobiet była istotna ($p < 0,001$).

Tabela 6. Średnia poprawa zdrowia psychicznego w całej grupie badanej oraz w grupie DS z podziałem na płeć

	Kobiety		Mężczyźni		p-value
	n	Średnia (SD)	n	Średnia (SD)	
Cała grupa	40	3.9 (4.1)	43	4.1 (3.4)	0.75 ^a
Eksperymentalna	20	6.4 (3.3)	20	4.3 (2.4)	0.03 ^{a*}
Kontrolna	20	1.4 (3.2)	23	4.0 (4.0)	0.02 ^a
Grupa DS	30	4.6 (4.3)	30	5.1 (3.4)	0.60 ^a
Eksperymentalna	17	7.2 (2.5)	13	5.2 (2.4)	0.04 ^{a*}
Kontrolna	13	1.2 (3.8)	17	5.1 (4.1)	0.01 ^a

Grupam DS: grupa z Symptomami Depresji, SD: Odchylenie standardowe; ^a zgodnie z testem *t*; ^{*}nieistotne według poprawki Holma dot. porównań wielokrotnych

Analiza korelacji przeprowadzona w celu określenia potencjalnych powiązań między efektami interwencji (Δ GDS) a zmiennymi ciągłymi wykazała istotny związek pomiędzy Δ GDS a pomiarem początkowym GDS T₀ ($r = 0,57$, $p < 0,05$). Nie stwierdzono istotnych relacji pomiędzy Δ GDS a innymi badanymi parametrami, takimi jak wiek, wskaźnik masy ciała, czas od udaru, wynik w skali MMSE, wykształcenie, zatrudnienie, stan cywilny, wydolność opiekuńcza rodziny czy lokalizacja pacjenta przed przyjęciem.

Po interwencji wyniki GDS obniżyły się średnio o 4 punkty w całej grupie, średnio o 5,3 punktu w grupie eksperymentalnej i średnio o 2,8 punktu w grupie kontrolnej. Różnica pomiędzy średnimi wynikami GDS po interwencji w grupie eksperymentalnej i kontrolnej nie była istotna ($p = 0,22$). Analizując wyniki dla grupy DS po interwencji (GDS T₁), stan zdrowia psychicznego poprawił się średnio w obu grupach, przy czym w grupie eksperymentalnej zaobserwowano istotnie wyższą poprawę ($p = 0,03$). Co więcej, w T₁ średni wynik GDS dla grupy kontrolnej wyniósł 10, co wskazuje, że w tej grupie symptomy depresji nadal przeważały.

Poprawa zdrowia psychicznego, charakteryzująca się różnicą (Δ GDS) pomiędzy pomiarem początkowym (GDS T₀) i następnym (GDS T₁) była wyższa w grupie

eksperymentalnej średnio o 2,5 punktu ($p = 0,002$) i 2,9 punktu ($p = 0,003$) odpowiednio dla całej grupy i grupy DS. Tabela 7. przedstawia szczegółowe dane zarówno dla grupy eksperymentalnej, jak i kontrolnej, z rozróżnieniem na całą grupę i grupę DS.

Tabela 7. Efekty interwencji w całej grupie badanej i grupie DS, z uwzględnieniem porównania grupy eksperymentalnej i kontrolnej

Grupa:	Cała	Eksperymentalna	Kontrolna	wielkość efektów [95% CI]	p-value
Cała grupa	$n = 83$	$n = 40$	$n = 43$		
GDS T ₀	11.5 (4.6)	12.1 (4.6)	11.0 (4.6)	0.22 [-0.21; 0.65]	0.31 ^a
GDS T ₁	7.5 (4.6)	6.8 (3.9)	8.2 (5.1)	-0.16 [-0.39; 0.09]	0.22 ^b
ΔGDS	4.0 (3.7)	5.3 (3.1)	2.8 (3.9)	0.71 [0.26; 1.15]	0.002 ^a
Grupa DS	$n = 60$	$n = 30$	$n = 30$		
GDS T ₀	13.6 (3.5)	13.8 (3.9)	13.4 (3.1)	-0.01 [-0.29; 0.28]	0.98 ^b
GDS T ₁	8.7 (4.8)	7.4 (4.2)	10.0 (5.0)	-0.56 [-1.07; -0.04]	0.03 ^a
ΔGDS	4.9 (3.9)	6.3 (2.6)	3.4 (4.4)	0.81 [0.28; 1.34]	0.003 ^a

Wartości przedstawiono jako średnie (*SD*). Grupa DS: Grupa z Symptomami depresji, *SD*: Odchylenie standardowe, GDS T₀: Geriatryczna Skala Depresji, pomiar przed interwencją, GDS T₁: Geriatryczna Skala Depresji, pomiar po interwencji, ΔGDS: Średnia poprawa zdrowia psychicznego; ^a zgodnie z testem *t*; ^b zgodnie z testem *U* Mann–Whitney

Wyniki tego badania pokazują, że kobiety odniosły największe korzyści, a jedynym czynnikiem wpływającym na poprawę zdrowia psychicznego z użyciem terapii VR była płeć. W grupie kobiet uzyskano istotnie wyższą średnią poprawę po immersyjnej terapii VR niż po terapii standardowej w grupie kontrolnej. W grupie z objawami depresyjnymi największą poprawę w porównaniu z grupą kontrolną uzyskały kobiety.

Kontrastuje to z wynikami uzyskanymi w grupie mężczyzn, gdzie średnia poprawa po interwencji była podobna w grupie eksperymentalnej (terapia VR) i kontrolnej (terapia standardowa). Wyniki te są zgodne z badaniami dotyczącymi roli płci w depresji, w których stwierdzono, że częstość występowania depresji jest ściśle powiązana z płcią, a obciążenie depresją jest o 50% większe u kobiet niż u mężczyzn (WHO, 2009), przy czym kobiety częściej doświadczają zaburzeń nastroju w trakcie okresów wahań hormonalnych (Kundakovic and Rocks, 2022). Ponadto wszystkie kobiety biorące udział w analizowanym badaniu, oprócz przebytego udaru mózgu, były w wieku pomenopauzalnym. Według Graziottina i Serafiniego (2009) depresja pomenopauzalna ma cięższy przebieg niż depresja przedmenopauzalna, jest bardziej nieprzewidywalna i oporna na konwencjonalne leki przeciwdepresyjne (Graziottin and Serafini, 2009).

Przyczyny wystąpienia depresji są bardzo złożone, a na jej przebieg wpływa wiele czynników, w tym biologicznych, społecznych i psychologicznych. W przypadku depresji

poudarowej przyczyny są znane i według Erikcensa et al. (2016) mogą być związane z poziomem funkcjonowania fizycznego w ostrej fazie oraz sytuacją zawodową i mieszkaniową. Przyjmuje się, że poziom depresji jest stabilny przez pierwsze 18 miesięcy po udarze, a jego wahania są nieistotne w ciągu pierwszych dwóch lat (Eriksen et al., 2016; van Mierlo et al., 2016).

Jednocześnie wsparcie psychologiczne udzielone w ostrej fazie i kontynuowane przez cały proces rehabilitacji może korzystnie wpłynąć na wyniki leczenia zarówno w obszarze fizycznym, jak i psychicznym (Eriksen et al., 2016). W badaniu tym w grupie eksperymentalnej z początkowymi symptomami depresji uzyskano średnią poprawę w skali GDS o około 6 punktów, a samo wsparcie udzielone było stosunkowo szybko, bo średnio po 4 tygodniach od wystąpienia incydentu udarowego.

Oznacza to, że immersyjna terapia VR jako metoda wspomagająca zmniejszenie symptomów depresji w rehabilitacji poudarowej jest skuteczna i powinna być kierowana zwłaszcza do kobiet. Konieczne są jednak dalsze badania w celu ustalenia poziomu skuteczności terapii VR w grupie mężczyzn, gdyż w badaniu dotyczącym rehabilitacji kardiologicznej pacjentów płci męskiej stwierdzono, że wirtualna terapia jest znacznie skuteczniejsza niż metody tradycyjne (Jóźwik et al., 2022).

Istotna poprawa stanu psychicznego pacjentów po udarze mózgu, szczególnie w grupie kobiet, związana była z oryginalną formą terapii z wykorzystaniem oprogramowania VRTierOne. Specjalnie stworzona gra terapeutyczna opierała się na idei pielęgnowania wirtualnego ogrodu i nawiązywała do zasad psychoterapii Milтона Erikssona (Kiper et al., 2022). Pozytywna rola ogrodów i terenów zielonych w profilaktyce depresji została już udowodniona (Min et al., 2017; Rautio et al., 2018; Soga et al., 2017), także we wcześniejszych badaniach autorki rozprawy (Juszko et al., 2022).

Warto zauważyć, że założenia psychoterapii Erikssonowskiej przetłumaczone na język cyfrowy zostały po raz pierwszy w immersyjnej terapii VR. Dzięki nowoczesnej technologii osiągnięto zjawisko zanurzenia zmysłów, angażując nie tylko wzrok, ale także słuch, dotyk i narząd przedsonkowy, a wszystko po to, aby wzmocnić efekt psychoterapii opartej na metaforach i symbolach.

Podstawową ideą terapii Erikssonowskiej nie jest mówienie o problemie wprost, ale za pomocą obrazów i słów oddających jego istotę oraz umożliwiających nabranie dystansu.

Jednym z narzędzi stosowanych w terapii VR są sugestie hipnotyczne oparte na założeniach psychologii pozytywnej, które pomagają utwierdzić pacjenta w przekonaniu, że proces zdrowienia już się w jego życiu rozpoczął i będzie trwał dzień po dniu (Cieślik et al., 2023; Szczepańska-Gieracha et al., 2021).

Podjęcie psychoterapeutyczne Milтона Ericksona różni się od terapii poznawczo-behawioralnej (cognitive-behavioral therapy, CBT), która dla wielu osób jest uważana za „złoty standard” leczenia. Według Kootkera et al. (2017) CBT i komputerowy trening poznawczy mogą pozytywnie wpływać na zmniejszenie objawów depresyjnych u pacjentów po udarze mózgu (Kootker et al., 2017). Jednakże wtórna analiza powyższych badań wykazała, że jedną ze zmiennych wpływających na niższy wynik depresji (mierzonej za pomocą Szpitalnej Skali Lęku i Depresji, HADS) po leczeniu (grupa CBT) była płeć męska (Rauwenhoff et al., 2020).

Biorąc pod uwagę wyniki badań własnych z użyciem VR można stwierdzić, że rodzaj stosowanej psychoterapii ma wpływ na skuteczność leczenia w zależności od płci. Być może powodem jest fakt, że kobiety zapamiętują więcej informacji emocjonalnych niż mężczyźni (Bloise and Johnson, 2007), dlatego też hipnoza zorientowana na samopomoc okazała się skuteczniejsza w grupie kobiet. Możliwe, że środowisko Wirtualnego Ogrodu Terapeutycznego jest bliższe potrzebom kobiet niż mężczyzn.

5.4. Wartość poznawcza i praktyczne zastosowanie przeprowadzonych badań

Badanie pierwsze dostarcza cennych spostrzeżeń na kilku poziomach. Jednym z nich jest ocena podłużnych zmian nastroju kobiet w wieku pomenopauzalnym w ciągu jednego roku. Pierwszej oceny stanu psychicznego dokonano tuż przed pojawieniem się w Polsce pierwszego przypadku SARS-CoV-2, a kolejnych pomiarów dokonano w kwietniu, wrześniu i grudniu 2020 r., kiedy sytuacja epidemiczna w Polsce zmieniała się bardzo dynamicznie.

Do badania włączono grupę starszych kobiet (średnia wieku 72 lata \pm 5 lat), które w przeszłości doświadczyły epizodu depresji, co czyniło je grupą o podwyższonym ryzyku zachorowania na depresję w czasie pandemii. Dodatkowo wykazana w badaniu relacja

między dostępem do terenów zielonych a dobrym samopoczuciem stanowi cenną wskazówkę dla urbanistów i architektów, którzy zajmują się kształtowaniem krajobrazu miejskiego. Mocną stroną projektu zdalnego wsparcia jest jego unikalna, multimodalna forma oraz stworzenie i podtrzymywanie stabilnych więzi społecznych. Wreszcie, ocena czynników predykcyjnych w ramach trzech modeli zapewnia cenny wgląd w czynniki ryzyka depresji w odniesieniu do występowania chorób w rodzinie i braku dostępu do terenów zielonych.

Niemniej jednak badanie pierwsze posiada także swoje ograniczenia. Po pierwsze, brak grupy kontrolnej znacznie zawęża interpretację wyników. Po drugie, w związku z nieoczekiwanym wybuchem pandemii, gwałtownie zmieniono charakter badań i nie było możliwości uwzględnienia np. pomiarów liczby wykonywanych kroków w ciągu dnia. Informacje takie mogłyby stanowić ciekawe uzupełnienie badania, wzbogacając je o bardziej obiektywne pomiary aktywności fizycznej. Dlatego też wyniki badania należy interpretować ostrożnie. Plany na przyszłość obejmują rozszerzenie metodologii o bardziej szczegółowe badanie wpływu powyższych modeli na samopoczucie kobiet w wieku pomenopauzalnym, także w kontekście porównania wyników badania pierwszego z okresem postcovidowym.

Mocną stroną badania drugiego jest nowe spojrzenie na objawy i długoterminowe konsekwencje COVID-19 z perspektywy ich wpływu na zdrowie psychiczne z uwzględnieniem płci. Niemniej jednak należy uznać pewne ograniczenia tego badania. Po pierwsze, grupa badana ze względu na jednorodność etniczną (w badaniu uczestniczyli wyłącznie Polacy) oraz małą liczebność próby, choć stosunkowo dużą jak na dostępne możliwości, nie jest reprezentatywna dla populacji ogólnej, światowej.

Po drugie, badaniem objęto wyłącznie osoby, które zostały skierowane przez lekarza pierwszego kontaktu na rehabilitację pulmonologiczną w trybie stacjonarnym, dlatego też wniosków tych nie należy ekstrapolować na pacjentów nie wymagających rehabilitacji pulmonologicznej. Po trzecie, nie śledzono ewolucji i czasu trwania wszystkich objawów po wypisaniu pacjentów ze szpitala. Po czwarte, istnieje kilka stresorów psychologicznych (np. stres pourazowy), społecznych (np. izolacja, stygmatyzacja) czy rodzinnych (np. zakażenie lub śmierć członka rodziny w wyniku COVID-19), które mogą wpływać na występowanie zależności pomiędzy niektórymi objawami oraz długoterminowymi

konsekwencjami COVID-19 dla zdrowia psychicznego i których nie uwzględniono w badaniu. Wreszcie, zebrane zostały głównie wyniki zgłaszane przez pacjentów, a nie obiektywne pomiary, które mogłyby pomóc w dalszej identyfikacji różnic między płciami w przyszłych badaniach.

Badanie drugie wykazało, że rehabilitacja po przejściu choroby COVID-19 powinna uwzględniać wsparcie psychologiczne, szczególnie w przypadku kobiet. W praktyce, należałoby poddać badaniom przesiewowym pod kątem zaburzeń nastroju wszystkich pacjentów zgłaszający się do lekarza pierwszego kontaktu z długoterminowymi konsekwencjami COVID-19. Leczenie oparte na niepełnej diagnozie jest mało skuteczne. Związek pomiędzy zdrowiem fizycznym i psychicznym jest dwukierunkowy, dlatego tak ważna jest współpraca pomiędzy specjalistami, m.in. psychologiem, pulmonologiem, neurologiem i fizjoterapeutą.

Wyniki zachęcają do stosowania programów profilaktyki i promocji zdrowia psychicznego u ozdrowieńców. Programy takie powinny uwzględniać edukację prozdrowotną, relaksację, naukę umiejętności aktywnego radzenia sobie ze stresem. Działania wspierające można prowadzić zarówno w kontakcie bezpośrednim, jak i na odległość, co pokazuje pierwsze badanie.

Dodatkowo wyniki badania drugiego sugerują, że interwencje w zakresie zdrowia psychicznego mogą być skuteczniejsze, jeśli są dostosowane do konkretnych grup socjodemograficznych. Programy wsparcia psychologicznego zaprojektowane specjalnie dla kobiet mogą obniżyć ich poziom stresu i lęku. Ponieważ badanie drugie miało charakter eksploracyjny, jego wyniki mogą mieć wpływ na przyszłe badania innych autorów, które obejmą większe i bardziej zróżnicowane próbki, a także określone wyżej hipotezy i analizy.

Chociaż wyniki uzyskane w ramach badania trzeciego są interesujące, to badanie ma również swoje ograniczenia, dlatego też należy je interpretować z ostrożnością. Po pierwsze, analizę wtórną przeprowadzono na małej próbie grupy eksperymentalnej (17 kobiet vs. 13 mężczyzn). Po drugie, analiza badania opierała się wyłącznie na jednym narzędziu badawczym (GDS) służącym do oceny cech psychologicznych. Cenne poznawczo mogłoby się okazać zbadanie wpływu immersyjnej terapii VR na inne czynniki, np. poziom odczuwanego lęku lub stresu, przy jednoczesnym uwzględnieniu dodatkowych zmiennych towarzyszących, takich jak zmęczenie, motywacja lub ograniczenia w uczestnictwie.

Ponadto grupa kontrolna w tym badaniu otrzymała interwencję SAT, technikę relaksacyjną bez głębokich założeń psychoterapeutycznych, dlatego też przyszłe badania powinny mieć na celu porównanie skuteczności immersyjnej terapii VR z tradycyjną np. psychoterapią poznawczo-behawioralną (CBT) lub opartą na podejściu Erikssonowskim. Niemniej jednak badanie trzecie dostarcza cennych informacji na temat różnic w zakresie potrzeb i ich realizacji w grupie kobiet i mężczyzn. Podkreśla przy tym potrzebę szukania i badania nowych, nietradycyjnych metod wspierających standardową rehabilitację z uwzględnieniem różnic międzypłciowych. Tworzenie nowatorskich terapii, również opartych na zaawansowanej technologii, przy jednoczesnym poszanowaniu tych różnic, może pomóc w prawidłowym doborze form leczenia.

Wyniki badania pierwszego, drugiego i trzeciego wpłynęły na podjęcie działań edukacyjnych i prozdrowotnych u kobiet zgłaszających się do Fundacji Aktywizacji Seniorów SIWY DYM, które przechorowały COVID-19. Obniżanie symptomów depresji odbywa się, zgodnie z potrzebami uczestniczek, w formie stacjonarnej, jak również przy użyciu immersyjnej terapii VR lub w formie zdalnej w myśl założeń multimodalnego Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego.

VI WNIOSKI

1. Program Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego prowadzony zdalnie okazał się skuteczny nawet w tak trudnej i niespotykanej wcześniej sytuacji pandemicznej. Nie stwierdzono istotnego pogorszenia stanu psychicznego uczestniczek projektu, pomiędzy kolejnymi pomiarami samopoczucia od stycznia 2020 r. do grudnia 2020 r. pomimo dramatycznie pogarszającej się sytuacji epidemicznej pod koniec 2020 roku.
2. Posiadanie własnego ogrodu lub korzystanie z terenów zielonych były istotnymi czynnikami chroniącymi przed wystąpieniem i nasileniem się objawów depresyjnych w czasie pandemii, biorąc pod uwagę pomiary ze wszystkich punktów czasowych. Oznacza to, że kontakt z przyrodą jest niezwykle ważny i wprowadzając ograniczenia, nigdy nie należy zabraniać korzystania z publicznie dostępnych terenów zielonych, a jedynie zadbać o bezpieczeństwo korzystania z nich. Z kolei choroba członka rodziny na COVID-19 była czynnikiem wpływającym na pogorszenie nastroju u osób starszych. W takiej sytuacji należy jak najszybciej udzielić pomocy psychologicznej potrzebującym.
3. W badanej grupie pacjentów korzystających z rehabilitacji pocovidowej struktura występujących objawów i powikłań różniła się ze względu na płeć. Kobiety doświadczały istotnie wyższego nasilenia objawów depresyjnych i poziomu odczuwanego stresu niż mężczyźni oraz niższego poziomu jakości życia w zakresie funkcjonowania fizycznego. Kobiety częściej doświadczały powikłań neurologicznych, a ich obecność po przechorowaniu COVID-19 była istotnie związana ze zwiększonym poziomem odczuwanego lęku i obniżoną jakością życia w sferze środowiskowej i społecznej.
4. Palenie papierosów oraz brak dzieci mały istotny związek z gorszą kondycją psychiczną kobiet po przechorowaniu COVID-19. Dodatkowo przedłużający się czas trwania choroby COVID-19 miał związek z podwyższonym natężeniem lęku u kobiet w trakcie rekonwalescencji, a gorsza (subiektywna) ocena stanu zdrowia kobiet przed COVID-19 była istotnie związana z obniżoną jakością życia po chorobie.

5. Immersyjna terapia VR oparta na idei Wirtualnego Ogrodu Terapeutycznego, stosowana jako uzupełnienie rehabilitacji po udarze mózgu, przynosi wymierne korzyści, szczególnie w przypadku kobiet wykazujących nasilone objawy depresyjne. Standardowa rehabilitacja poudarowa przynosi większe korzyści w grupie mężczyzn niż w grupie kobiet pod względem poprawy stanu psychicznego. Wydaje się, że terapia VR lepiej wpisuje się w psychologiczne potrzeby kobiet.

VII PODSUMOWANIE

Ze względu na rosnącą liczbę osób starszych w populacjach, międzynarodowi eksperci (WHO, 2022b, 2022a, 2020b, 2020a) spodziewają się wzrostu częstości występowania wśród seniorów chorób psychicznych, dlatego też poprawa diagnostyki problemów zdrowia psychicznego i systemu opieki medycznej zyskuje na znaczeniu zwłaszcza w omawianej grupie wiekowej. We współczesnym społeczeństwie wzrasta znaczenie czynników społeczno-ekonomicznych w rozwoju chorób psychicznych u osób starszych. Niepsychotyczne choroby psychiczne z grupy zaburzeń nastroju stają się coraz większym wyzwaniem, biorąc pod uwagę fakt współwystępowania zaburzeń psychicznych z fizycznymi i poznawczymi. Istnieją istotne problemy ze standaryzacją podejść do diagnostyki i leczenia chorób psychicznych u osób starszych. Organizacja pomocy gerontopsychiatrycznej staje się zadaniem pierwszoplanowym w szeroko rozumianej rehabilitacji geriatrycznej ze względu na częstość występowania zaburzeń zdrowia psychicznego, chorób współistniejących oraz trudności w leczeniu najstarszej grupy wiekowej. Z tej perspektywy wyniki badań przeprowadzonych przez autorkę stają się realizacją nie tylko założonych celów oraz odpowiedzią na postawione pytania badawcze, ale także wpisują się w ogólnoświatowe potrzeby w obszarze zdrowia publicznego.

Wszystkie badania zostały przeprowadzone w sposób etyczny zgodnie z Deklaracją Helsińską Światowego Stowarzyszenia Lekarzy; protokoły zostały zatwierdzone przez Komisję ds. Etyki Badań Naukowych AWF we Wrocławiu i umieszczone w rozdziale *Załączniki*. Wszyscy uczestnicy zostali poinformowani o przebiegu badań i wyrazili świadomą pisemną zgodę na udział w nich.

VIII OPUBLIKOWANE PRACE

International Journal of
Environmental Research
and Public Health

Article

Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal InterventionKarolina Juszeko ^{1,*}, Anna Serweta ¹, Błażej Cieślak ², Wojciech Idzikowski ³, Joanna Szczepańska-Gieracha ¹ and Robert Gajda ^{4,5}¹ Faculty of Physiotherapy, Wrocław University of Health and Sport Sciences, 51-612 Wrocław, Poland; serwetanna@gmail.com (A.S.); joanna.szczepanska@awf.wroc.pl (J.S.-G.)² Faculty of Health Sciences, Jan Długosz University, 42-200 Częstochowa, Poland; blazej.cieslik@gmail.com³ Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Wrocław University of Health and Sport Sciences, 51-612 Wrocław, Poland; wojciechidzikowski@gmail.com⁴ Gajda-Med District Hospital, 06-100 Pultusk, Poland; gajda@gajdamed.pl⁵ Department of Kinesiology and Health Prevention, Jan Długosz University, 42-200 Częstochowa, Poland

* Correspondence: karolinajuszeko@gmail.com



Citation: Juszeko, K.; Serweta, A.; Cieślak, B.; Idzikowski, W.; Szczepańska-Gieracha, J.; Gajda, R. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal Intervention. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 4073. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074073>

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 1 March 2022

Accepted: 26 March 2022

Published: 29 March 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The aim of the study was to evaluate the longitudinal changes in mental well-being during the switch of the intervention from a personal contact to a remotely delivered Mental Health Prevention and Promotion Programme in elderly women at high risk of developing depression. The study included 70 women aged over 60 with a mean age of 72.28 years. In order to determine mental well-being, the Geriatric Depression Scale (GDS) was used at four time points: January, April, September and December 2020. A self-developed questionnaire was used to determine predictors of mental well-being. Two-way ANOVA demonstrated a lack of significant differences between the means in the GDS scores at the four data collection time points ($p = 0.21$). Frequent use of green areas reduced the GDS score on average by 1.52 points ($p = 0.01$), while owning a garden by 1.51 points ($p = 0.04$). The illness of a family member increased the GDS score by an average of 1.7 points ($p = 0.02$). No significant mood deterioration was found between January 2020 and December 2020 in the studied group of elderly women at a high risk of developing depression, which suggests that the remote support provided in the mental health promotion programme was effective.

Keywords: social isolation; mental health; remote support; depression; women; elderly

1. Introduction

In December 2019, a case of a new disease caused by the SARS-CoV-2 virus was detected for the first time in Wuhan, China [1]. The world has been overrun by the rapidly spreading COVID-19, which has significantly changed the priorities of public health. The pandemic has made it necessary to mobilise all the available health units to care for those infected and to prevent the spread of the disease. The first confirmed case of the infection in Poland was reported on 4 March 2020 [2]. Since 13 March 2020, restrictions have been maintained continuously to prevent the transmission of the virus.

Most concerns have been raised by the situation of the elderly, as this group has the highest rate of COVID-19-related complications, and also of those resulting in death [3]. Therefore, during the early period of the pandemic, in Poland senior citizens were subject to the greatest restrictions, including a ban on leaving their homes [4]. All health promotion programmes for the elderly realised in personal contact were stopped overnight. These programmes guaranteed seniors at risk of social exclusion not only regular contact with other people in similar life circumstances but also support from therapists.

A prolonged lockdown, which lasted almost the entire year of 2020, caused chronic stress that directly affected the mood and levels of perceived anxiety in the population

at large [5]. We assume that the severity of mood disorders during the pandemic may have been particularly pronounced in individuals who had already been at high risk prior to the pandemic and had been receiving therapeutic support aimed at preventing social exclusion [6]. The continuation of this support appears to be extremely important, as psychological distress related to social isolation could significantly affect the mental state of this group of people [7,8]. Unfortunately, so far, there are no studies evaluating the effectiveness of remotely-delivered interventions concerning loneliness and psychological distress in older adults during the current COVID-19 pandemic [9].

Therefore, the main aim of the study was to evaluate the longitudinal changes in mental well-being during the switch of the intervention to a remotely delivered Mental Health Prevention and Promotion Programme in elderly women at high risk of developing depression. The additional aim was to identify the factors associated with the well-being of its participants (protective factors) and the factors associated with greater severity of depressive symptoms in the specific situation of a pandemic (predictors of depression). We developed three different models for factors promoting better well-being.

The 'Environmental' model took into account the fact of owning a garden, the frequency of using green areas and of taking part in physical activity. The 'Social' model took into account marital status, housing circumstances (presence and number of co-habitants) and maintenance of contact with one's family and friends. The 'Covid' model was related strictly to the pandemic situation and took into account the occurrence of the COVID-19 disease in a family member or a friend. Based on the above models, we assumed the following hypotheses: (1) having one's own garden or frequent use of green areas protects against the development of depression during the COVID-19 pandemic, (2) living together with a husband and/or children or frequent contact with family and friends protects against the development of depression during the COVID-19 pandemic, and (3) Covid infection detected in a family member or friend increases the risk of developing depression during the COVID-19 pandemic.

2. Materials and Methods

2.1. Participants and Study Setting

The study design was set as a single-group longitudinal intervention. The study included 70 women aged over 60 with a mean age of 72.28 ± 5.22 years. All women were participants in the Mental Health Prevention and Promotion Programme run by the Foundation for Senior Citizen Activation, 'Siwy Dym', in Wrocław, Poland. The project has been run continuously since 2016 and starts a new edition every year [10–12] thanks to funding provided by the Health Department of the Municipality of Wrocław, Poland. The programme is aimed at women over 60 years of age who, due to their life or health circumstances, are at risk of social exclusion and were diagnosed with depression before. Regular meetings of a support group (10–12 people), incorporating general physical exercises and relaxation sessions, health education and psycho-education play a key role in the project.

The assumptions of the described model are in accordance with the newest recommendations [13], and its effectiveness has been empirically supported [10–12]. New female participants are admitted to the programme at the beginning of each calendar year, but the majority of the group are those who continue their participation from year to year. Inclusion criteria consist of a physician's consent and an up-to-date health examination, together with the results of laboratory blood tests, including fasting glucose, total cholesterol, LDL, HDL and triglyceride levels. In 2020, regular classes started on 15 January and ran according to the project schedule until 15 March 2020, when, pursuant to the recommendations of the Polish Chief Sanitary Inspector, the activities were suspended due to their group character and the risk of spreading the coronavirus.

Finally, 68 of the included women completed the study. Most of the project participants had secondary education (43.7%), the second-highest percentage had higher education (29.6%), about 10% had vocational education, while 16.9% did not provide an answer to

the question regarding their education level. Nearly 40% of the study group were married, slightly more than 30% were widowed, about 14% were single and 4% of the women provided no answer regarding their marital status. Those living alone accounted for 46.5% of the group, those living with a husband nearly 30%, with children 8.4% and 11% declared that they lived together with a husband and a child/children, while 6% of women did not provide an answer to the marital status question.

The type of physical activity most often undertaken by the respondents was exercising at home (approx. 48%), outdoor activities accounted for nearly 45% (walking 32% and gardening 13%) of the reported physical activities, one participant declared that she did not engage in any physical activities and 6% of women did not provide an answer to the physical activity question. Almost half of the women (48%) declared that they did not undertake regular physical exercise, and a similar number (47%) declared that they undertook regular physical activity. Four respondents did not provide an answer to this question. Of the respondents, 36 exercised nearly every day (over 50%), 19 respondents (approx. 27%) exercised twice a week, 12 respondents (17%) performed hardly any exercise and 4 respondents provided no answer to this question. Selected clinical parameters in the study group are presented in Table 1.

Table 1. Participants' baseline characteristics.

Variable	Mean (SD)	Total Range
n	68	–
Age (years)	72.28 (5.22)	62–86
Body mass (kg)	74.66 (14.00)	43.00–110.00
Height (m)	1.60 (0.06)	1.47–1.73
BMI ¹ (kg/cm ²)	28.17 (6.20)	18.01–39.67
Total cholesterol (mg/dL)	214.21 (41.44)	143.90–342.00
HDL-C ² (mg/dL)	73.04 (30.18)	36.00–183.00
LDL-C ³ (mg/dL)	119.58 (40.03)	51.00–238.00
Triglycerides (mg/dL)	128.78 (51.40)	52.00–293.00
Fasting glucose (mg/dL)	97.92 (20.01)	60.00–147.30
Resting SBP ⁴ (mm Hg)	131.33 (18.11)	90.00–184.00
Resting DBP ⁵ (mm Hg)	73.78 (8.32)	56.00–88.00

¹ BMI: Body Mass Index; ² HDL-C: High-Density Lipoprotein Cholesterol; ³ LDL-C: Low-Density Lipoprotein Cholesterol; ⁴ SBP: Systolic Blood Pressure; ⁵ DBP: Diastolic Blood Pressure

2.2. Remote Support Programme

Since 1 April 2020, support within the project was delivered remotely. The Multimodal Mental Health Prevention and Promotion Programme comprised three elements: (1) maintaining previously established relationship through telephone contact, (2) providing general fitness exercises guidelines for in-home execution and recording of a relaxation session for daily listening and (3) providing professional psychotherapeutic care if the participant's mental state deteriorates.

The relationship established with female participants in previous months of the project was now maintained through telephone contact. If such a need arose, food, medicine, books and protective masks were delivered to the participants through personal contact, and other urgent daily life matters were taken care of on their behalf. However, all the participants were physically fit enough to attend to their own basic matters of daily life. It quickly became apparent that the need for support was related primarily to maintaining personal relationships, reducing loneliness in a lockdown situation and reducing separation anxiety.

Each participant was telephoned once a week and the conversation lasted between 10 and 20 min, depending on her needs. Moreover, all the participants were sent a relaxation session during the lockdown designed particularly for this age group. The foundation running the programme also made the recorded session available on its Facebook page, YouTube channel or provided via the WhatsApp mobile application. The person in constant contact with the project participants reminded them to listen regularly to the recording. In

addition, each participant was provided with a handout of the general fitness exercises they had been doing in group classes prior to the outbreak of the pandemic and they were encouraged to train regularly at home.

During the course of the project (January–December 2020), the participants' sense of well-being and mood levels were measured four times using the Geriatric Depression Scale (GDS), in January, April, September and December. Participants who showed high levels of depressive symptoms received individual support from a psychotherapist; the conversation then lasted about 50 min and had the character of a crisis intervention rather than a psychotherapy session. The switch of the intervention to a remotely delivered one is presented in Figure 1.

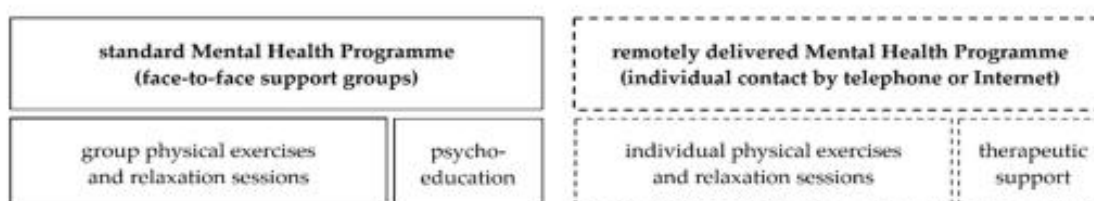


Figure 1. Standard support program and a remotely delivered support program.

2.3. Outcome Measures

The 30-item GDS was used to assess mental health. It is a self-rating screening tool to measure depression symptoms in older adults. It contains 30 'yes' or 'no' items. A result between 0 and 10 points indicates a lack of depression, while a score of 11 or above indicates depression of increasing severity. The scale provides high reliability (Cronbach's $\alpha = 0.69$ – 0.99) and validity [14]. The initial assessment of well-being and mood using the GDS was carried out just before the outbreak of the pandemic (January 2020) and was meant to constitute the baseline measurement for the later evaluation of the efficacy of the programme. Therefore, the assessment was carried out four times: in January, April, September and December.

Additionally, a self-developed questionnaire was administered and used to create three models: 'Environmental', 'Social', and 'Covid'. The 'Environmental' model included questions regarding access to one's own garden (yes/no), frequency of using green areas (often/sometimes/rarely) and regular physical activity (yes/no). The 'Social' model included questions regarding marital status (alone/with spouse/with child/with husband and child), type of contact with family (physical/telephone/internet), frequency of maintaining contact with one's family and friends (almost daily/at least once a week/once every two weeks or less) and way of travelling (car/public transport/walking). The 'Covid' model included questions on diseases of relatives (yes/no) and diseases of friends (yes/no). This questionnaire was administered in December 2020. Both of the outcome measures were carried out by an independent outcome assessor.

2.4. Data Analysis

The obtained data were analysed with the IBM Statistical Package for the Social Sciences 26.0 software (IBM Corp., Armonk, NY, USA). The research material was analysed using descriptive statistics, including mean, median, standard deviation and percentages. Prior to analysis, the data distribution was tested for normality using the Shapiro–Wilk test. A two-way repeated analysis of variance (ANOVA) was used to examine the difference at each time point and the relationship between owning a garden and the GDS levels (with all the measurement points included). Multiple linear regression (stepwise) was used to identify the association between the variables extracted in the aforementioned models and the participants' well-being and mood as expressed by the GDS scale (during the pandemic period, i.e., April, September and December). Prior to the multiple linear

regression analysis, the assumption of a linear relationship (using Pearson correlation coefficient) between the outcome variable and the independent variables was tested. A significance level of $\alpha < 0.05$ was established.

3. Results

3.1. Mental Well-Being

The mean GDS score obtained by the women enrolled in the project (from January to December 2020) was 7.7 (± 4.63) points. Although depression is highly prevalent in older adults and associated with increasing age, the intervention effect did not significantly differ between younger old (aged < 75) and older old (75+), therefore the research group was not divided due to age. Two-way ANOVA demonstrated a lack of significant differences between the means in the GDS scores at the four data collection time points ($p = 0.21$, Table 2). The distribution of mean GDS scores at the individual measuring points is presented in Figure 2. Intensification of depressive symptoms was not related to age, education or the measured health parameters (BMI, total cholesterol, LDL, HDL, triglyceride levels, fasting glucose and blood pressure).

Table 2. Two-way ANOVA results (GDS for each measuring point).

Variable		Mean Square	F	ηp^2	p
GDS ¹	Time	39.51	1.51	0.02	0.21
	Garden	324.07	12.38	0.04	0.001
	Time * Garden	7.47	0.29	0.00	0.83

¹ GDS: Geriatric Depression Scale. * means the interaction between "Time" and the "Garden".

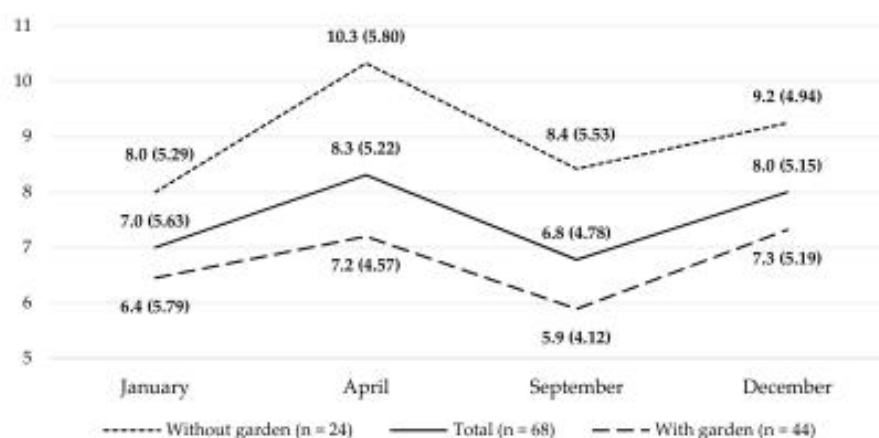


Figure 2. Intensification of depression symptoms at subsequent measurement points in the entire study group and groups with or without access to a garden.

The relationship between owning a garden and GDS levels (with all measurement points included) was examined using a multi-factor ANOVA, which showed that access to one's own green space was significantly associated with better well-being among the female seniors throughout the period of the study. Participants owning a garden demonstrated, both before the pandemic and throughout the study period, better well-being than the mean for all the participants and participants without access to a garden. The two-way ANOVA results are presented in Table 2 (were included only the significant results).

3.2. Predictors of Better Well-Being

The multiple linear regression results for the 'Covid' model with GDS are presented in Table 3 (only the significant results were included). As regards the models developed for factors promoting better well-being, no statistically significant relationships were found between the 'Social' model (which included factors such as living alone or with a member of the family, marital status and maintaining contact with one's family and friends) and the level of well-being and mood of the participants. Although 21% of the women maintained personal contact with their families and 76% maintained contact only by telephone, this had no significant relationship with the obtained GDS scores. Likewise, contact with friends, whether daily (as was the case in 75% of the group) or at least once a week (in 21% of the group) was not found to be a significant predictor of good well-being.

Table 3. Multiple linear regression results for the 'Covid' and 'Environmental' models with GDS during the pandemic (April, September and December).

Models	β	Standardised β	Adjusted R ²	t	95% CI ¹	p
'Environmental' model						
Green areas	−1.52	−0.18	0.05	−2.54	−2.71 to −0.34	0.01
Garden	−1.51	−0.15	0.06	−2.02	−2.99 to −0.04	0.04
'Covid' model						
Disease in the family	1.70	0.17	0.02	2.34	0.27 to 3.13	0.02

¹ CI: Confidence Interval.

Analysis of the 'Covid' model demonstrated that an incidence of the coronavirus disease among friends did not significantly affect the participants' levels of well-being and mood, whereas the disease in a family member did. The illness of a family member increased the GDS score by an average of 1.7 points ($p = 0.02$). In the 'Environmental' model taking into account the frequency of visiting green areas, ownership of a garden by a participant or her immediate family and being physically active, the last variable was excluded at the analysis stage. The remaining variables related to contact with nature could be a significant predictor of good well-being. Frequent use of green areas reduced the GDS score on average by 1.52 points ($p = 0.01$), while owning a garden reduced it by 1.51 points ($p = 0.04$).

4. Discussion

4.1. This Study

This study had two objectives; the main aim of the study was to evaluate the impact of a remotely delivered multimodal Mental Health Prevention and Promotion Programme in elderly women at high risk of developing depression. The secondary objective was to identify the factors associated with the well-being of the female participants of the study. Regarding the main aim of the study, the statistical analysis demonstrated that the mean GDS score did not differ significantly between the measured time points (January, April, September and December 2020). In other words, over the whole year, there was no mood deterioration in a studied group. The GDS mean score for January 2020 differed by only one point from the score for December 2020 (7.0 vs. 8.0), when the epidemic situation in Poland was terrible. At this point, it is important to emphasise that this was a group at high risk of developing depression due to previous psychiatric problems. In this study, there was no control group without a support programme. All the women who were under the care of the Foundation for Senior Citizen Activation at that time received the remote support. It would have been unethical to omit anyone in order to create a control group. Therefore, the results should be interpreted with caution.

However, despite the lack of a control group, the above results should be viewed in the context of the participants' situation. Among older adults, social isolation is associated with increased reactivity to stressors, anxiety and depression [9,15]. A recent study demonstrated

that social disconnection puts the elderly at greater risk of depression [16]. This risk appears to be higher in people who have been diagnosed with depression in earlier years [17]. The lockdown period and associated social isolation had a statistically significant effect on depression and anxiety levels during the early COVID-19 pandemic in the elderly population [7]. The same study demonstrated that women, compared to men, were more likely to report worsened components of anxiety and depression [7,18]. In light of these results, we can speculate that our remote support may have supported the lack of mood deterioration observed in our study group. It is worth noting that the support was delivered by people who had previously provided therapeutic activities in the same group. Thus, stable therapeutic relationships had already been established prior to the outbreak of the pandemic and were effectively maintained during its course. Nevertheless, given the lack of a control group, further research is necessary.

Available research confirmed the need to provide large-scale care for the mental health of specific groups within society while taking into account the constraints of the sanitary and epidemiological regime [19]. Ravindran et al. (2020) described their experience of providing psychological support through a national telephone helpline [20]. In doing so, they observed that the helpline was only an initial step and that other remote support actions were necessary on a larger scale. Similar conclusions were reached in the study by Reilly et al. (2020), who additionally observed better outcomes for patients using virtual rather than telephone-based consultations [21]. According to Solomou and Constantinidou (2020), during a pandemic, female gender is a predisposing factor for the development of depressive and anxiety symptoms, so women should be the first to receive help [22]. The authors' observations show that maintaining relationships between people, even over the telephone, is extremely important. Research findings indicate the presence of significant associations between the gradual formation and maintenance of relationships and the participants' relatively stable levels of well-being and mood, despite their previous psychiatric problems and the fact that they were experiencing a difficult, unprecedented situation of a pandemic and were subject to a lockdown [23,24].

A special mention must be made of the results related to the role of gardens and green areas in preserving good mental health. All the participants lived in a large city with a population of over 600,000, where dense development of the central districts makes contact with nature impossible for many inhabitants, even if only in the form of a nice view out of the window. Perhaps this is why not owning a garden or not being able to enjoy green spaces was so distressing for the participants and had a significant impact on their well-being. As shown in a study by Nishigaki et al. (2020), in urban environments, there is a correlation between areas with more trees and a lower likelihood of depression [25]. This should be a very important guideline for urban planners and those involved in shaping the urban landscape. At the same time, we were surprised by the results showing how little impact the living situation had on the mental state of the senior women. This refers to marital status or the sharing of a household with other family members. Many years of therapeutic practice confirm these results, clearly showing that it is actually the quality of a relationship that is more important than the mere fact of having children or a spouse [26].

4.2. Strengths and Limitations

This study provides valuable insights on several levels. One of these was certainly a longitudinal measurement of changes in mood over a one-year period. In addition, the first mental state assessment was made just before the first case of SARS-CoV-2 appeared in Poland, and subsequent measurements were made in April, September and December 2020 when the epidemic situation in Poland was changing very dynamically. Moreover, the study included a group of elderly women who had an episode of depression in the past, making them a group at high risk of developing depression during the pandemic.

Furthermore, the unique multimodal method in which remote support was conducted during the pandemic can be considered a strength. Finally, the evaluation of the predictors

within the three models provides valuable insight into the risk factors for depression in regard to diseases in the family and the lack of green environment available.

Nevertheless, the limitations of the study should be outlined. Firstly, the lack of a control group greatly limits the interpretation of the results. Secondly, due to the unexpected outbreak of the pandemic, the nature of the research was abruptly changed and, for instance, it was not possible to include measurements of the number of steps taken per day or the average daily pulse. Such information could be an interesting addition to the study, complementing it with more objective measurements of physical activity. Therefore, the results of the study should be interpreted with caution.

4.3. Future Research Direction

In the future, the authors plan to extend the methodology to investigate in even greater detail the impact of the above-mentioned models on the well-being and mood of women aged 60 plus, in the post-COVID period, as well.

5. Conclusions

In conclusion, no significant mood deterioration was found between the subsequent measurements of well-being between January 2020 and December 2020. This means that the multimodal remote support was effective, even in such a difficult, unprecedented situation. However, due to the lack of a control group, these results should be interpreted with caution. Taking into account the measurements from all time points, having one's own garden or use of green areas were significant predictors of better well-being during the pandemic. It follows that contact with nature is extremely important and, when introducing restrictions, the use of publicly accessible green areas should never be prohibited, but it should only be ensured that such areas may be used safely. On the other hand, the COVID-19 illness of a family member is a predictor of a greater mood deterioration in an elderly person. In such a situation, remote psychological support should be provided as soon as possible.

Author Contributions: Conceptualization: J.S.-G.; methodology: J.S.-G. and B.C.; formal analysis: B.C. and K.J.; investigation: K.J., A.S. and W.I.; resources: J.S.-G.; data curation: W.I. and A.S.; writing—original draft preparation: K.J., A.S. and B.C.; writing—review and editing: J.S.-G., R.G., B.C. and W.I.; visualization: K.J.; supervision: J.S.-G. and R.G.; project administration: J.S.-G. and R.G.; funding acquisition: J.S.-G. and R.G. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: Prior to the COVID-19 pandemic, this study was part of an ongoing longitudinal observational study on the mental health of elderly women. The aforementioned study protocol was approved by the Institutional Review Board (IRB) at the University of Physical Education in Wrocław, Poland in July 2019. However, with the onset of the COVID-19 pandemic and the introduction of lockdown, we had to revise the objectives of our project. Therefore, we requested the IRB to re-evaluate the research design in the context of the present study so that we could apply the data from the initial project collected in January and April 2020. The present study was granted ethical approval by the IRB (reference number: 16/2020) in May 2020 and followed the ethical guidelines set out in the Declaration of Helsinki.

Informed Consent Statement: Prior to the commencement of the study, all participants signed the written informed consent to participate in the research.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy restrictions.

Acknowledgments: The authors thank the Foundation for Senior Citizen Activation 'Siwy Dym', ul. K. Jagiellończyka 8c, 50-240 Wrocław, Poland and Wrocław Municipality for their support of the Mental Health Prevention and Promotion Programme.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Li, X.; Ma, X. Acute respiratory failure in COVID-19: Is it 'typical' ARDS? *Crit. Care* **2020**, *24*, 198. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Gujski, M.; Raciborski, F.; Jankowski, M.; Nowicka, P.M.; Rakocy, K.; Pinkas, J. Epidemiological Analysis of the First 1389 Cases of COVID-19 in Poland: A Preliminary Report. *Med. Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res.* **2020**, *26*, e924702-e1. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Figliozzi, S.; Masci, P.G.; Ahmadi, N.; Tondi, L.; Koutli, E.; Aimo, A.; Stamatiopoulos, K.; Dimopoulos, M.; Caforio, A.L.P.; Georgiopoulos, G. Predictors of adverse prognosis in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Clin. Investig.* **2020**, *50*, e13362. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Sobol, M.; Blachnio, A.; Przepiórka, A. Time of pandemic: Temporal perspectives related to compliance with public health regulations concerning the COVID-19 pandemic. *Soc. Sci. Med.* **2020**, *265*, 113408. [\[CrossRef\]](#)
- González-Sanguino, C.; Ausín, B.; Castellanos, M.Á.; Saiz, J.; López-Gómez, A.; Ugidos, C.; Muñoz, M. Mental health consequences during the initial stage of the 2020 Coronavirus pandemic (COVID-19) in Spain. *Brain Behav. Immun.* **2020**, *87*, 172–176. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Sokol-Szawłowska, M. Mental health impact of quarantine during the COVID-19 pandemic. *Psychiatria* **2021**, *18*, 57–62.
- Robb, C.E.; De Jager, C.A.; Ahmadi-Abhari, S.; Giannakopoulou, P.; Udeh-Momoh, C.; McKeand, J.; Price, G.; Car, J.; Majeed, A.; Ward, H.; et al. Associations of Social Isolation with Anxiety and Depression During the Early COVID-19 Pandemic: A Survey of Older Adults in London, UK. *Front. Psychiatry* **2020**, *11*, 591120. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Burtscher, J.; Burtscher, M.; Millet, G.P. (Indoor) isolation, stress, and physical inactivity: Vicious circles accelerated by COVID-19? *Scand. J. Med. Sci. Sports* **2020**, *30*, 1544–1545. [\[CrossRef\]](#)
- Gorenko, J.A.; Moran, C.; Flynn, M.; Dobson, K.; Konnert, C. Social Isolation and Psychological Distress Among Older Adults Related to COVID-19: A Narrative Review of Remotely-Delivered Interventions and Recommendations. *J. Appl. Gerontol.* **2021**, *40*, 3–13. [\[CrossRef\]](#)
- Szczepańska-Gieracha, J.; Mazurek, J.; Serweta, A.; Boroń-Krupińska, K.; Kowalska, J.; Skrzek, A. Effectiveness assessment of a therapeutic programme for women with overweight and obesity: A biopsychosocial perspective. *Fam. Med. Prim. Care Rev.* **2019**, *21*, 381–386.
- Morga, P.; Cieślak, B.; Sekulowicz, M.; Bujnowska-Fedak, M.; Drower, I.; Szczepańska-Gieracha, J. Low-Intensity Exercise as a Modifier of Depressive Symptoms and Self-Perceived Stress Level in Women with Metabolic Syndrome. *J. Sports Sci. Med.* **2021**, *20*, 222–228. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Rusowicz, J.; Serweta, A.; Idzikowski, W.; Szczepańska-Gieracha, J. Multimodal Therapeutic Approach in Women with High Risk of Metabolic Syndrome—A Single Group One Center Pre-Post Study. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 4915. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Eschweiler, G.W. Diagnostics and multimodal treatment of depression in old age: New developments. *Z. Gerontol. Geriatr.* **2017**, *50*, 99–105. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Lopez, M.N.; Quan, N.M.; Carvajal, P.M. A Psychometric Study of the Geriatric Depression Scale. *Eur. J. Psychol. Assess.* **2010**, *26*, 55–60. [\[CrossRef\]](#)
- Armitage, R.; Nellums, L.B. COVID-19 and the consequences of isolating the elderly. *Lancet Public Health* **2020**, *5*, e256. [\[CrossRef\]](#)
- Santini, Z.I.; Jose, P.E.; Cornwell, E.Y.; Koyanagi, A.; Nielsen, L.; Himrichsen, C.; Meilstrup, C.; Madsen, K.R.; Koushede, V. Social disconnectedness, perceived isolation, and symptoms of depression and anxiety among older Americans (NSHAP): A longitudinal mediation analysis. *Lancet Public Health* **2020**, *5*, e62–e70. [\[CrossRef\]](#)
- Domènech-Abella, J.; Lara, E.; Rubio-Valera, M.; Olaya, B.; Moneta, M.V.; Rico-Urbe, L.A.; Ayuso-Mateos, J.L.; Mundó, J.; Haro, J.M. Loneliness and depression in the elderly: The role of social network. *Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol.* **2017**, *52*, 381–390. [\[CrossRef\]](#)
- Pierce, M.; Hope, H.; Ford, T.; Hatch, S.; Hotopf, M.; John, A.; Kontopantelis, E.; Webb, R.; Wessely, S.; McManus, S.; et al. Mental health before and during the COVID-19 pandemic: A longitudinal probability sample survey of the UK population. *Lancet Psychiatry* **2020**, *7*, 883–892. [\[CrossRef\]](#)
- Webb, L. COVID-19 lockdown: A perfect storm for older people's mental health. *J. Psychiatr. Ment. Health Nurs.* **2021**, *28*, 300. [\[CrossRef\]](#)
- Ravindran, S.; Channaveerachari, N.K.; Seshadri, S.P.; Kasi, S.; Manikappa, S.K.; Cherian, A.V.; Sudhir, P.; Govindan, R.; Reddy, B.; Christopher, A.D.; et al. Crossing barriers: Role of a tele-outreach program addressing psychosocial needs in the midst of COVID-19 pandemic. *Asian J. Psychiatry* **2020**, *53*, 102351. [\[CrossRef\]](#)
- Reilly, S.E.; Zane, K.L.; McCuddy, W.T.; Soullard, Z.A.; Scarisbrick, D.M.; Miller, L.E.; Iii, J.J.M. Mental Health Practitioners' Immediate Practical Response During the COVID-19 Pandemic: Observational Questionnaire Study. *JMIR Ment. Health* **2020**, *7*, e21237. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Solomou, I.; Constantinidou, F. Prevalence and Predictors of Anxiety and Depression Symptoms during the COVID-19 Pandemic and Compliance with Precautionary Measures: Age and Sex Matter. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 4924. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Hossain, M.; Tasnim, S.; Sultana, A.; Faizah, F.; Mazumder, H.; Zou, L.; McKyer, E.L.J.; Ahmed, H.U.; Ma, P. Epidemiology of mental health problems in COVID-19: A review. *F1000Research* **2020**, *9*, 636. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

-
24. Van Dyck, L.I.; Wilkins, K.M.; Ouellet, J.; Ouellet, G.M.; Conroy, M.L. Combating Heightened Social Isolation of Nursing Home Elders: The Telephone Outreach in the COVID-19 Outbreak Program. *Am. J. Geriatr. Psychiatry* **2020**, *28*, 989–992. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 25. Nishigaki, M.; Hanazato, M.; Koga, C.; Kondo, K. What Types of Greenspaces Are Associated with Depression in Urban and Rural Older Adults?: A Multilevel Cross-Sectional Study from JAGES. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 9276. [[CrossRef](#)]
 26. Haber, R. Virginia Satir: An Integrated, Humanistic Approach. *Contemp. Fam. Ther.* **2002**, *24*, 23–34. [[CrossRef](#)]



Article

Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research

Karolina Juszek ¹, Patryk Szary ¹, Justyna Mazurek ^{2,*}, Sebastian Rutkowski ³, Błażej Cieślak ⁴, Joanna Szczepańska-Gieracha ¹ and Robert Gajda ^{5,6}¹ Faculty of Physiotherapy, Wrocław University of Health and Sport Sciences, 51-612 Wrocław, Poland² University Rehabilitation Centre, Wrocław Medical University, 50-367 Wrocław, Poland³ Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Opole University of Technology, 45-758 Opole, Poland⁴ Healthcare Innovation Technology Lab, IRCCS San Camillo Hospital, 30126 Venezia, Italy⁵ Gajda-Med District Hospital, 06-100 Pultusk, Poland⁶ Department of Kinesiology and Health Prevention, Jan Długosz University, 42-200 Częstochowa, Poland

* Correspondence: justyna.mazurek@umw.edu.pl

Abstract: This study was designed to explore COVID-19 in a biopsychosocial model, taking into account the different mental and social consequences of the disease in women and men. A sociodemographic questionnaire containing anthropometric data, socioeconomic data, lifestyle data, health status before COVID-19, course of COVID-19, symptoms, and complications after COVID-19 was administered to 83 women and 64 men to investigate their mental health (MH) and quality of life (QoL). The Hospital Anxiety (HADS-A) and Depression (HADS-D) Scale, the Perceived Stress Scale (PSS-10) and the World Health Organization Quality of Life Scale Brief Version (WHOQOL-BREF) were adopted. Abnormal results in HADS-D and HADS-A were obtained in 33 (39.8%) women and 10 (15.6%) men and in 26 (31.3%) women and 14 (21.9%) men, respectively. Women experienced a lower level of QoL than men. The prolonged duration of COVID-19 symptoms was associated with increased anxiety in women during recovery. Good self-reported health before COVID-19 in women was associated with reduced QoL. Women had more symptoms of COVID-19 than men, and they experienced neurological complications more often. The presence of neurological complications in women appears to be associated with increased perceived anxiety and reduced QoL. This is an exploratory study whose results can influence future research with larger and more diverse samples.

Keywords: COVID-19; gender differences; long-term consequences of COVID-19 disease; mental health; quality of life; challenges; healthcare professionals; management



Citation: Juszek, K.; Szary, P.; Mazurek, J.; Rutkowski, S.; Cieślak, B.; Szczepańska-Gieracha, J.; Gajda, R. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 150. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010150>

Academic Editors: Sara Campagna, Marco Clari, Alessio Corti and Silvia Gonella

Received: 15 November 2022

Revised: 18 December 2022

Accepted: 19 December 2022

Published: 22 December 2022



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

In its initial period, the COVID-19 disease surprised the entire medical world; however, a great deal of research was quickly produced, including about its epidemiology [1,2], spread [3], risk groups [4,5], and the most common symptoms [6] and complications [7,8]. Clinical studies have shown that the initial symptoms of COVID-19 are mainly related to viral pneumonia and usually include fever, cough, sore throat, muscle pain, and fatigue [6,9]. The first scientific publications from China and Italy indicated higher mortality rates from the pandemic among men than women [10,11]. Clinical studies have also shown that elderly people and those with pre-existing comorbidities are at a higher risk of dying from COVID-19 [5,12,13].

There are already publications that recognize the state of the COVID-19 pandemic as a traumatic health event [14] that may lead to the deterioration of mental health [14–16]. Research conducted in Great Britain found lower levels of subjective well-being and higher anxiety between the pre-pandemic and pandemic periods and that this was stronger among women and younger people [17]. Women's health, including the mental health risks of the pandemic, has also been studied [18,19]. This study aimed to show COVID-19 in a

biopsychosocial model that considers the mental and social consequences of the disease differently for women and men. Therefore, the main goal of this study was to determine whether there are differences in the mental state of COVID-19 survivors depending on the gender of the respondents. It was also important to determine the effect of the symptoms and any complications of the mental state and whether there are gender differences. It was hypothesized that women suffer from COVID-19 differently: their long-term consequences and health complications are different.

2. Materials and Methods

2.1. Participants and Study Setting

The study included 147 people who were referred by their general practitioner (GP) to pulmonary rehabilitation in stationary mode at the Specialist Hospital Ministry of the Interior and Administration in Glucholazy, Poland. On the day of admission, after completing all related formalities, patients filled in a sociodemographic questionnaire and psychometric scales in writing. In addition, all participants signed a written informed consent to participate in the research study.

Nearly 80% of the respondents experienced COVID-19, 7% had COVID-19 combined with pneumonia, and approximately 8% were diagnosed with COVID-19 and other respiratory diseases. They were mostly severely (62.6%) or moderately (29.9%) ill, and 55.8% required hospitalization due to COVID-19 and the need for oxygen therapy. The subjective self-reported health of most patients at the time of admission to the rehabilitation department was either average (67.3%) or poor (25.2%). Among people who underwent rehabilitation, there were also those who underwent COVID-19 asymptotically (1.4%) or mildly (6.1%). People who considered their health condition good (7.5%) on admission also qualified for rehabilitation. The mean duration of COVID-19 disease was 4.7 (*SD* 3.06) weeks, the shortest duration of illness was 1 week, and the longest was 20 weeks.

The most common symptoms of the COVID-19 respondents were: fever (87.8%), cough (74.1%), muscle pain (73.5%), and loss of sense of smell or taste (61.2%). In addition, 50.3% of patients developed other symptoms. The percentage distribution of other symptoms is shown in Figure 1A. The most common complications after the end of COVID-19 treatment, according to the respondents, were pulmonary (85.7%), psychological (43.5%), neurological (36.7%), or cardiological (25.9%). Before catching COVID-19 disease, 46.3% of all respondents additionally suffered from chronic hypertension, 19.7% from diabetes mellitus, and other comorbidities occurred in 47.6% of people. The percentage distribution of comorbidity types is shown in Figure 1B.

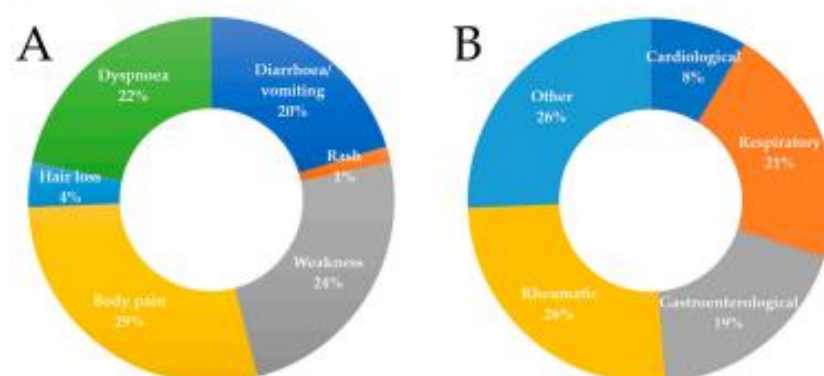


Figure 1. Symptoms associated with COVID-19 (A) and comorbidities present in the study group (B).

Self-reported health before COVID-19 disease was good in 68.0% of respondents, average in 27.9%, and bad in only 3.4% (no data—1 person). Before the disease, 70.7% of patients were physically active, with 34% of people exercising daily, 31.3% once or twice

a week, and 21.8% sporadically (no data—19 people); 4.1% of the respondents admitted to currently smoking cigarettes, 37.4% had smoked in the past, and the average number of years spent smoking was 19.1 (SD 10.98). The sociodemographic data is presented in Table 1.

Table 1. Sociodemographic data.

Variable	Total (n = 147)	Women (n = 83)	Men (n = 64)	p
Age, years, mean (SD)	56.0 (10.45)	56.1(9.84)	55.8 (11.28)	0.89 ^a
Body mass, kg, mean (SD)	83.7 (17.07)	77.2 (14.09)	92.3 (16.96)	<0.001 ^b
Height, cm, mean (SD)	168.8 (8.96)	163.5 (5.37)	175.9 (7.78)	<0.001 ^b
BMI, mean (SD)	29.3 (5.12)	28.9 (5.20)	29.8 (5.01)	0.28 ^b
Years worked, mean (SD)	31.1 (9.08)	30.69 (8.71)	31.6 (9.59)	0.31 ^b
Education, n (%)				
Vocational	17 (11.6)	6 (7.2)	11 (17.2)	
Secondary	59 (40.1)	33 (39.8)	26 (40.6)	
Higher	68 (46.3)	41 (49.4)	27 (42.2)	0.18 ^c
No data	3 (2.0)	3 (3.6)	0 (0.0)	
Labor, n (%)				
Physical and mental	39 (26.5)	22 (26.5)	17 (26.6)	
Physical	36 (24.5)	9 (10.8)	27 (42.2)	
Mental	51 (34.7)	37 (44.6)	14 (21.9)	<0.001 ^c
No data	21 (14.3)	15 (18.1)	6 (9.4)	
Marital status, n (%)				
Married	104 (70.7)	50 (60.2)	54 (84.4)	
Single	12 (8.2)	9 (10.8)	3 (4.7)	
Divorced	15 (10.2)	12 (14.5)	3 (4.7)	<0.001 ^c
Widowed	11 (7.5)	10 (12.0)	1 (1.5)	
No data	5 (3.4)	2 (2.4)	3 (4.7)	
Children, n (%)				
Yes	127 (86.4)	72 (86.7)	55 (85.9)	
No	13 (8.8)	7 (8.4)	6 (9.4)	0.84 ^c
No data	7 (4.8)	4 (4.8)	3 (4.7)	
Employment, n (%)				
Employed	96 (65.3)	50 (60.2)	46 (71.9)	
Retired	42 (28.5)	27 (32.5)	15 (23.4)	
Pensioned	6 (4.1)	5 (6.0)	1 (1.6)	0.31 ^c
Unemployed	2 (1.4)	1 (1.2)	1 (1.6)	
No data	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (1.6)	

SD: standard deviation; ^a according to unpaired *t* test; ^b according to Mann-Whitney *U* test; ^c according to chi-squared test.

2.2. Outcome Measures

The following psychometric scales were used: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Perceived Stress Scale (PSS-10), and the World Health Organization Quality of Life BREF (WHOQOL-BREF). The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) is a screening tool for the detection of anxiety (HADS-A) and depression (HADS-D) symptoms, consisting of 14 questions (7 statements for measuring anxiety and depression), each assessed on a four-point scale (0–3 points). The cut-off point is above 7 points for anxiety and above 7 points for depression [20].

The intensity of stress was measured using the Perceived Stress Scale (PSS-10). Subjective feelings related to one's own life situation over the last month are assessed using 10 questions divided into two categories. The first category relates to the perception of perceived helplessness; the second category relates to the perception of the effectiveness

of one's actions. The assessment of feelings was included in a five-point scale (0—never, 4—always). A higher total score indicated a higher intensity of perceived stress [21,22].

The methodological basis for assessing quality of life was the World Health Organization Quality of Life Scale Brief Version (WHOQOL-BREF). The questionnaire assesses the perceived quality of life and general health of the respondents. Items are grouped into four domains: physical (WHO physical), psychological (WHO psychological), social (WHO social), and environmental (WHO environmental). The range of answers was included on a five-point scale (from 1 to 5 points: the higher the number of points, the better the quality of life). The assessment of quality of life in individual domains was expressed as mean values calculated in accordance with the key and guidelines presented by the authors [23].

A sociodemographic questionnaire was also used, containing anthropometric data (age, weight, and body height on the basis of which BMI was calculated), socioeconomic data (education, labor, employment, marital status, and having children) and lifestyle data (physical activity, smoking), health status before COVID-19 (self-reported health and the presence of hypertension, diabetes, other comorbidities), the course of the COVID-19 disease (main diagnosis, type of COVID-19, place of treatment, the need for oxygen therapy, and subjective assessment of health at admission to rehabilitation ward), and symptoms and complications after COVID-19. The data obtained was divided into categories, the analysis of which made it possible to answer the research questions.

2.3. Data Analysis

The data obtained was analyzed using Statistica v. 13.3 PL (StatSoft, Kraków, Poland). The research material was analyzed using descriptive statistics, including mean, median, standard deviation, quartile deviation, total range, and percentages. Pearson's correlation was used to examine the relationship between continuous features such as: age, BMI, number of years worked, smoking period, duration of the disease, mental health, and quality of life. The relationship between continuous (mental health and quality of life) and categorical variables such as self-reported health before COVID-19, type of COVID-19, and self-reported health after COVID-19, was investigated using the Spearman's rank correlation (r_s). The Kruskal–Wallis ANOVA was used to determine the relationship between continuous (mental health and quality of life) and categorical variables (education, labor, employment, marital status, frequency of physical activity, and main diagnosis). The unpaired *t* test or Mann–Whitney *U* test were used to investigate the relationship between continuous (mental health and quality of life) and dichotomous variables such as having children, undertaking physical activity, current and past smoking, suffering from hypertension, diabetes, place of treatment, use of oxygen therapy, and occurrence of individual symptoms and complications. A chi-squared (χ^2) test was used to determine the existence of gender differences in the categorical variables.

3. Results

3.1. Gender Comparison

3.1.1. The Course of COVID-19 Disease

In total, 83 women and 64 men took part in the research; 81.9% of all women had experienced COVID-19, 6.0% had COVID-19 associated with pneumonia, and 12.1% had COVID-19 and other respiratory diseases. COVID-19 was severe in 62.7%, moderate in 31.3%, mild in 3.6%, and asymptomatic in 2.4% of the women. Less than half the women (49.4%) required hospitalization, but oxygen therapy was required in 53.0% of cases. Only 3.6% self-reported health at the time of admission to the rehabilitation department as at a good level, 67.5% at a moderate level, and 28.9% at a bad level.

In total, 76.5% of all men had experienced COVID-19, 9.4% had COVID-19 associated with pneumonia, and 14.1% had COVID-19 and other respiratory diseases. COVID-19 was severe in 62.5%, moderate in 28.1%, and mild in 9.4%, and no men referred for rehabilitation underwent COVID-19 asymptotically. Most men (64.1%) required hospitalization, and

oxygen therapy was required in 59.4% of cases. Self-reported health at the time of admission to the rehabilitation department was good in 12.5%, moderate in 67.2%, and bad in 20.3%.

The mean duration of COVID-19 disease in women was 4.4 (*SD* 2.63) weeks, and in men it was 5.0 (*SD* 3.53) weeks, with no significant difference between them ($p = 0.30$). There was no significant difference in terms of gender in the main diagnosis ($\chi^2 = 0.79$; $p = 0.67$), the type of COVID-19 ($\chi^2 = 3.62$; $p = 0.30$), the place of treatment ($\chi^2 = 3.15$; $p = 0.08$), the need to use oxygen therapy ($\chi^2 = 0.59$; $p = 0.44$), or self-reported health at the time of admission to the rehabilitation department ($\chi^2 = 4.87$; $p = 0.09$).

3.1.2. Symptoms and Complications

There was no significant gender difference in terms of symptoms or complications. The exception is the significantly more frequent appearance of additional other symptoms ($p < 0.05$) and the occurrence of neurological complications in women ($p < 0.01$). Detailed data and analysis results are presented in Table 2.

Table 2. Percentage of incidence of symptoms and complications by gender, including statistical analyses.

	Women (n = 83)	Men (n = 64)	χ^2	p
Symptoms (%)				
Fever	87.9	87.5	0.01	0.93
Cough	77.9	70.3	0.87	0.35
Muscle pain	74.7	71.9	0.15	0.70
Loss of smell/taste	66.3	54.7	2.04	0.15
Other symptoms	60.2	37.5	4.65	0.03
Complications (%)				
Pulmonological	86.7	84.4	0.17	0.68
Cardiological	25.3	26.6	0.03	0.86
Neurological	48.2	21.9	10.77	0.001
Psychological	49.4	35.9	2.66	0.10

p-value as a result of chi-squared test.

3.1.3. Health Status before COVID-19

Among all respondents, 42.2% of women and 51.6% of men additionally suffered from chronic hypertension, and 18.1% of women and 21.9% of men suffered from diabetes. There was no significant difference in terms of gender with regard to suffering from hypertension ($\chi^2 = 1.34$; $p = 0.24$) or diabetes ($\chi^2 = 0.39$; $p = 0.53$). Other comorbidities in the group of women occurred in 55.4% of examined patients and in the group of men in 37.5% of examined patients ($\chi^2 = 4.65$; $p = 0.03$). There were no significant differences in the types of comorbidities ($\chi^2 = 9.52$; $p = 0.09$). Self-reported health before COVID-19 disease was good in 67.5% of the surveyed women and 68.8% of the surveyed men, at an average level in 27.7% of women and 28.1% of men, and bad in only 3.6% of women and 3.4% of men (no data—1 woman). There were no statistically significant differences for either group ($\chi^2 = 0.03$; $p = 0.98$).

3.1.4. Lifestyle

Of the women, 71.1% declared that they had undertaken regular physical activity before their illness, and in terms of frequency, 32.5% said that they exercised every day, 34.9% did so once or twice a week, and 21.7% exercised occasionally (no data—9 women). Of the men, 70.3% undertook physical activity before their illness, of which 35.9% said that they did so every day, 26.6% did so once or twice a week, and 21.9% exercised sporadically (no data—10 men). Additionally, 6.0% of the surveyed women and 1.6% of the surveyed men admitted smoking, and 32.5% of women and 43.8% of men had smoked in the past. The mean number of smoking years for women ($n = 27$) was 18.1 (*SD* 12.14) and for men ($n = 29$)—20.0 (*SD* 9.91); the shortest smoking time reported for both women and men was

2 years, with the longest being 50 years in the group of women and 40 years in the group of men. There was no statistically significant difference in terms of gender with regard to self-reported health before COVID-19 ($\chi^2 = 0.03$; $p = 0.98$), frequency of physical activity ($\chi^2 = 0.01$; $p = 0.92$), undertaking physical activity ($\chi^2 = 0.85$; $p = 0.65$), current cigarette smoking ($\chi^2 = 1.84$; $p = 0.17$), or past smoking ($\chi^2 = 2.16$; $p = 0.14$). There was no significant difference between the mean number of years of smoking for women or men ($p = 0.39$).

3.2. Mental Health and Quality of Life

Men and women starting post-COVID-19 rehabilitation differed significantly in terms of mental health and life satisfaction. In the study group, abnormal results in HADS-D were obtained by 39.76% of women and 15.63% of men and in the HADS-A test by 31.33% of women and 21.88% of men. Women experienced significantly higher levels of depression and stress than men and a lower level of quality of life as regards physical and mental functioning. The detailed data and the results of the statistical analysis are presented in Table 3.

Table 3. Gender differences in perceived levels of depression, anxiety, stress, and quality of life.

Variable	Women (n = 83)			Men (n = 64)			p
	Mean (SD)	Range	Me (QD)	Mean (SD)	Range	Me (QD)	
HADS Depression	9.0 (4.48)	0–18	9 (3.5)	6.8 (3.66)	0–17	6.5 (2.5)	0.001
HADS Anxiety	8.1 (4.55)	1–18	8 (4.0)	6.9 (4.26)	0–17	7 (3.5)	0.12
PSS-10	21.1 (7.35)	2–34	22 (5.5)	17.0 (6.36)	2–29	16 (4.3)	<0.001
WHO Physical	20.6 (3.90)	14–39	21 (3.0)	21.8 (2.77)	16–28	21.5 (2)	0.02
WHO Psychological	19.8 (3.13)	12–26	20 (2.0)	20.8 (2.88)	10–26	21 (2.0)	0.04
WHO Social	11.2 (2.18)	4–15	12 (1.5)	11.2 (2.07)	4–15	12 (1.0)	0.87
WHO Environmental	28.3 (4.56)	20–37	28 (3.5)	29.0 (4.45)	11–38	29 (2.8)	0.25

Me: median; SD: standard deviation; QD: quartile deviation; HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale; PSS-10: Perceived Stress Scale; WHO: World Health Organization Quality of Life BREF; p-value as a result of Mann-Whitney U test.

3.3. Factors Affecting Mental Health (MH) and Quality of Life (QoL)

The analysis of the relationship between mental health and quality of life, and individual variables classified into categories, is presented below; the results that were statistically significant ($p < 0.05$) and the results of the second group for a given variable are included.

3.3.1. The Relationship between the Course of COVID-19 Disease and MH and QoL

There was a correlation in both women and men between self-reported health after COVID-19 and mental health, and subjective poor self-reported health predisposed participants to an increased level of depression, anxiety, and stress during convalescence. Poor self-reported health after COVID-19 was associated with the group of women with low levels in all domains of quality of life. A low level of quality of life in the physical and mental domains was associated with poor self-reported health after COVID-19 in the group of men. There were also statistically significant correlations in the group of men between type of COVID-19 and the severity of depression symptoms and perceived intensity of stress, and the more severe the form of COVID-19, the higher the level of depression and stress experienced by men during convalescence. The results of the analysis are presented in Figure 2.

In the women's group, there was a significant weak Pearson correlation ($r_s = 0.25$, $p = 0.02$) between the duration of COVID-19 and the level of anxiety experienced; the longer the disease lasted, the higher the intensity of anxiety during the recovery period. There was no such relationship in the group of men ($r_s = 0.02$, $p = 0.89$). Variables such as main diagnosis, place of treatment, and the need for oxygen therapy were not significantly associated with mental health and quality of life.

Variable	Gender	HADS Depression	HADS Anxiety	PSS-10	WHO Physical	WHO Psychological	WHO Social	WHO Environmental
Self-reported health after COVID-19	Women	0.37*	0.56*	0.46*	-0.29*	-0.42*	-0.46*	-0.33*
	Men	0.31*	0.43*	0.47*	-0.29*	-0.27*	-0.23	-0.19
Type of COVID-19	Women	0.14	0.09	0.13	0.01	-0.13	0.06	0.03
	Men	0.26*	0.13	0.26*	-0.15	-0.06	0.04	0.06

Figure 2. Spearman's correlation heatmap. Significant correlation marked with asterisk. *Note:* Self-reported health was coded hierarchically (good/fair/poor), and type of COVID-19 was coded hierarchically (asymptomatic/mild/moderate/severe).

3.3.2. The Relationship between Symptoms of COVID-19 Disease and MH and QoL

Loss of smell/taste as one of the symptoms of COVID-19 was significantly associated in women with quality of life during the convalescent period and especially with decreased social domain scores ($p = 0.005$; men: $p = 0.84$). The other symptoms studied—fever, cough, and muscle pain—were not significantly related to mental health and quality of life in either gender.

3.3.3. The Relationship between the Long-Term Consequences of COVID-19 Disease and MH and QoL

Neurological complications in women were significantly associated with an increased level of perceived anxiety ($p = 0.01$; men: $p = 0.53$) and reduced quality of life during convalescence within the following domains: environmental ($p = 0.003$; men: $p = 0.35$) and social ($p = 0.04$; men: $p = 0.83$). The occurrence of cardiac complications in men was significantly related to the level of anxiety after illness ($p = 0.01$; women: $p = 0.21$) and the results for psychological quality of life during convalescence ($p = 0.04$; women: $p = 0.85$). The occurrence of pulmonary complications was not significantly associated with mental health and quality of life in either gender.

3.3.4. The Relationship between Health Status before COVID-19 Disease and MH and QoL

Self-reported health before COVID-19 was significantly associated in women with reduced quality of life during the recovery period, especially in the following domains: psychological ($r_s = -0.26$, $p = 0.02$; men: $r_s = 0.0215$, $p = 0.87$), social ($r_s = -0.3494$, $p = 0.001$; men: $r_s = -0.001$, $p = 0.99$), and environmental ($r_s = -0.23$, $p = 0.04$; men: $r_s = 0.15$, $p = 0.15$). A weak negative correlation indicates that the better the women assessed their health before the disease, the lower their quality of life after the disease. A decreased quality of life for women in the physical domain was also associated with the coexistence of diabetes ($p = 0.004$; men: $p = 0.64$). The presence of other comorbidities was associated with a reduced quality of life during convalescence in the social domain, both in women ($p = 0.03$) and in men ($p = 0.04$). The presence of additional chronic diseases was also associated with an increased level of anxiety ($p = 0.001$; men: $p = 0.75$) and stress ($p = 0.04$; men: $p = 0.89$) in women. The prevalence of hypertension in the study group was not related to mental health or quality of life.

3.3.5. The Relationship between Lifestyle before COVID-19 Disease and MH and QoL

Current cigarette smoking was associated among women with depression symptoms ($p = 0.007$; men: $p = 0.54$), increased anxiety ($p = 0.004$; men: $p = 0.97$), increased levels of stress ($p = 0.02$; men: $p = 0.43$), and reduced quality of life in the psychological domain

($p = 0.01$; men: $p = 0.99$). Smoking in the past and the period of smoking did not significantly correlate with mental health or quality of life in either women or men.

There was no significant relationship in either women or men in the study group between mental health and quality of life and the declared physical activity; however, in the group of men there was a significant correlation between the declared frequency of undertaking physical activity and the level of depression symptoms ($p = 0.02$; women: $p = 0.30$) and reduced quality of life in the social domain ($p = 0.003$; women: $p = 0.31$). Men who occasionally took up physical activity experienced a higher level of depression than men exercising once or twice a week (Figure 3A). Perceived quality of life in the social domain decreased in men along with a decrease in the frequency of undertaking physical activity (Figure 3B).

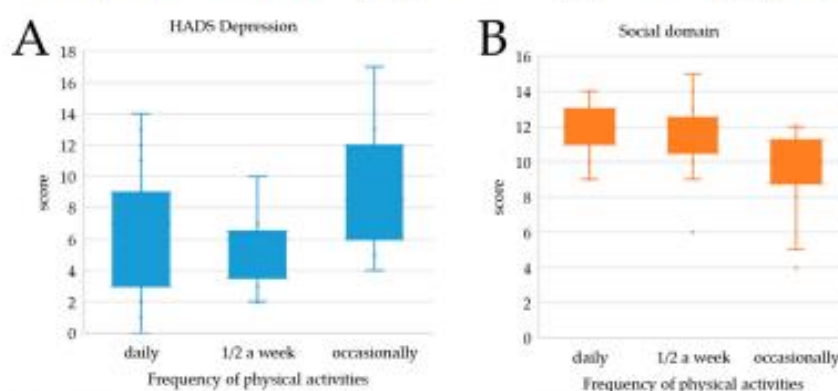


Figure 3. Relationship between depression (A), social domain (B), and physical activity in the group of men.

3.3.6. The Relationship between Anthropometric Category and MH and QoL

Neither age nor body mass index (BMI) was significantly related to mental health or quality of life in the study group.

3.3.7. The Relationship between Socioeconomic Category and MH and QoL

There was a significant correlation in women between a lack of children and depression symptoms ($p = 0.03$; men: $p = 0.33$) and an increased level of stress ($p = 0.03$; men: $p = 0.37$) and decreased quality of life in the psychological domain ($p = 0.04$; men: $p = 0.42$) and social domain ($p = 0.04$; men: $p = 0.70$). There was a significant weak relationship in men ($r = -0.29$, $p = 0.03$) between the number of years worked and the intensity of stress: shorter work experience was associated with a higher level of perceived stress. There was no such relationship in the group of women ($r_s = -0.18$, $p = 0.12$). Variables such as education, labor, employment, and marital status had no significant association with mental health and quality of life.

4. Discussion

The physical and the mental states are inextricably linked, and their separation can lead to health inequalities and a lack of appropriate holistic care, especially for the most vulnerable patients. Poor mental health results in more frequent hospitalization for somatic diseases [24,25]. On the other hand, the physical condition plays an important role in perceived well-being [26,27]; for example, depression is two to three times more common in people with chronic physical illnesses than in people who have good physical health [28].

This study was designed to demonstrate COVID-19 disease in a biopsychosocial model, taking the mental and social consequences of the disease differently into account for women and men. Women are far more likely to be diagnosed with disorders related to mental health [29–31]. This is affected by many factors, including sociological and

cultural [31]. The main aim was therefore to investigate whether there were differences between the mental state of COVID-19 survivors according to the gender of the subjects.

Our results indicate that women experienced significantly higher levels of depression and anxiety and lower levels of quality of life in the physical and mental domains during recuperation compared to men. In the study group, 39.76% of women and 15.63% of men obtained abnormal scores on the HADS-D, and 31.33% of women and 21.88% of men on the HADS-A. The women's scores obtained in this study were significantly higher than those obtained in other studies. Huang et al. examined the 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital, and only 28% of women reported experiencing anxiety or depression [32]. The men's results in our study, however, fit the pattern of results obtained in other research. In the study by Huang et al., 18% of men reported anxiety or depression [32]. In the study by Rass et al., 11% of patients reported depressive symptoms 3 months after COVID-19, and 25% reported anxiety symptoms; however, the authors did not report results by gender [33]. A meta-analysis by Rogers et al. showed that the incidence of depression was 14.9% (12.1–18.2) in the post-COVID-19 period, and for anxiety disorders it was 14.8% (11.1–19.4), although again the results were given without gender division [34].

The prolonged duration of symptoms of COVID-19 disease was associated in this study with increased anxiety in women during recovery. Self-reported health before COVID-19 in women was also significantly associated with reduced quality of life, especially in the psychological, social, and environmental domains. The better the women assessed their health before the disease, the lower their post-disease quality of life. This may have been related to the social roles performed by women. The long period of inability to perform daily duties caused them to experience heightened emotional tension, and a sense of not fully recovering from the illness was weighing on their quality of life [31]. Problems due to prolonged recovery and its consequences, including for mental health, have also been noted by other researchers [35,36]. Other studies have also observed that long COVID-19 syndrome occurs more often in women than in men [37–39], and Davido et al. determined that females are four times more susceptible to long-term consequences than males [40].

The second part of this study importantly identified the effect of symptoms and complications on people's mental states and whether there were gender differences. It turned out that the structure of presenting symptoms and long-term consequences differed between men and women. Women had significantly more symptoms of COVID-19 disease than men, and they experienced neurological complications significantly more often. Interestingly, loss of smell/taste significantly affected quality of life in the women's group and especially reduced social domain scores. The presence of neurological complications appeared to be significantly associated in women with increased levels of perceived anxiety and reduced quality of life in the environmental and social domains. Most studies to date have focused on determining the type of symptoms and complications of COVID-19 disease without correlating their prevalence with gender [32,41–45] or have concentrated only on gender differences without looking for a link to mental health [46].

Depression and anxiety have been included in most studies, but the relationship between mental health and quality of life and other symptoms and long-term consequences has not been examined, nor has the relationship with gender. Epidemiological studies have consistently reported gender differences in mental health [47]. In general, women show higher prevalence rates of anxiety and stress disorders than men. Depressive and anxiety symptoms are the most common indicators of psychological distress [47]. Anxiety disorder has been reported to occur three times more frequently in women than men during the COVID-19 pandemic [48]. Moreover, gender is shown to be the strongest predictor of PTSS during an epidemic [49]. Thus, the higher levels of anxiety and depression and the fear of COVID-19 in women in this study were in line with previous studies showing that psychiatric effects during the pandemic have a greater impact on women [50].

It was concluded that women suffer differently from COVID-19; that is, the long-term consequences and health complications are different in women. Factors affecting

the mental health and quality of life of men and women were also different, with each gender oriented toward different values. The frequency of physical activity was found to be a factor significantly affecting mental health in men. Men who sporadically engaged in physical activity before COVID-19 were characterized during the recovery period by higher levels of depression symptoms compared to the rest of the male group. Additionally, as the frequency of exercise decreased, the men's perceived quality of life in the social domain decreased. Perhaps they realized that they would also not quickly return to their pre-disease state of health due to their previous poor motivation to undertake physical activity. Other studies show that complications after COVID-19 significantly affect the intensity of physical activity undertaken [51,52].

Strengths, Limitations, and Future Research Direction

The main strength of this study is a new look at the symptoms and long-term consequences of COVID-19 from the perspective of their gendered effect on mental health. Nevertheless, several limitations of this study need to be acknowledged. First, the study group, due to its ethnic homogeneity (only Poles participated in the study) and small sample size, although relatively large for our conditions, is not representative of the general population. Secondly, the study only included people who were referred by their GP for pulmonary rehabilitation in stationary mode, and therefore, these conclusions should not be extrapolated to patients who do not require pulmonary rehabilitation. Thirdly, we are unable to determine the evolution and duration of all symptoms from the time of hospital discharge. Fourth, there are several psychological (e.g., post-traumatic stress), social (e.g., isolation, stigmatization), or familial (e.g., infection or death of a family member) stressors that could affect the occurrence of relationships between some of the symptoms and the long-term consequences of COVID-19 and mental health. Finally, we mostly collected self-reported patient outcomes rather than objective measures, which could help to further identify gender differences in future studies.

The results prompted us to undertake educational and mental health activities. The study showed that post-COVID-19 rehabilitation should also include psychological support therapy, especially for women. The results encourage prevention and mental health promotion programs for people who have survived COVID-19. Such programs should include pro-health education, relaxation, learning the ability to actively cope with stress. The research results show that they can be conducted both in direct contact and remotely [53].

As our study is an exploratory one, the results can influence future studies that have larger and more diverse samples as well as pre-defined hypotheses and analyses.

5. Conclusions

The findings of the study suggest that health-related and psychological support interventions may be more effective if they are tailored on specific sociodemographic groups. Psychological support programs specifically designed for women during the COVID-19 pandemic may provide positive improvements in terms of their stress and anxiety. However, more research is needed to provide detailed recommendations to policymakers to pursue these goals.

The results indicate that the treatment and recovery period for COVID-19 disease should be different for women and men. Overall, we believe patients reporting to their general practitioner with long-COVID-19 syndrome, especially women, should be screened for mood disorders. Any treatment based on incomplete diagnosis is not very effective. The relationship between physical and mental health is bidirectional, which is why it is so important to work hand in hand with other specialists, including a psychologist, pulmonologist, neurologist, and physical medicine and rehabilitation specialists.

Author Contributions: Conceptualization, J.S.-G. and R.G.; methodology, J.S.-G. and K.J.; formal analysis, K.J.; investigation, P.S., K.J. and S.R.; resources, R.G.; data curation, K.J. and P.S.; writing—original draft preparation, K.J., J.M. and J.S.-G.; writing—review and editing, S.R., B.C. and R.G.; visualization, B.C.; supervision, J.S.-G. and R.G.; project administration, J.S.-G. and R.G.; funding acquisition R.G. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Institutional Review Board of the Wrocław University of Health and Sport Sciences (Poland) (nr 13/2021).

Informed Consent Statement: Written informed consent has been obtained from the participants.

Data Availability Statement: Data are available from the corresponding author upon reasonable request.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- To, K.K.-W.; Sridhar, S.; Chiu, K.H.-Y.; Hung, D.L.-L.; Li, X.; Hung, I.F.-N.; Tam, A.R.; Chung, T.W.-H.; Chan, J.F.-W.; Zhang, A.J.-X.; et al. Lessons learned 1 year after SARS-CoV-2 emergence leading to COVID-19 pandemic. *Emerg. Microbes Infect.* **2021**, *10*, 507–535. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Rai, P.; Kumar, B.K.; Deekshit, V.K.; Karunasagar, I.; Karunasagar, I. Detection technologies and recent developments in the diagnosis of COVID-19 infection. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **2021**, *105*, 441–455. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Ioannidis, J.P.A. Reconciling estimates of global spread and infection fatality rates of COVID-19: An overview of systematic evaluations. *Eur. J. Clin. Investig.* **2021**, *51*, e13554. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Du, Y.; Tu, L.; Zhu, P.; Mu, M.; Wang, R.; Yang, P.; Wang, X.; Hu, C.; Ping, R.; Hu, P.; et al. Clinical features of 85 fatal cases of COVID-19 from Wuhan. A retrospective observational study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **2020**, *201*, 1372–1379. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Verity, R.; Okell, L.C.; Dorigatti, I.; Winskill, P.; Whittaker, C.; Imai, N.; Cuomo-Dannenburg, G.; Thompson, H.; Walker, P.G.T.; Fu, H.; et al. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: A model-based analysis. *Lancet Infect. Dis.* **2020**, *20*, 669–677. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Wiersinga, W.J.; Rhodes, A.; Cheng, A.C.; Peacock, S.J.; Prescott, H.C. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A review. *JAMA* **2020**, *324*, 782–793. [\[CrossRef\]](#)
- Yong, S.J. Long COVID or post-COVID-19 syndrome: Putative pathophysiology, risk factors, and treatments. *Infect. Dis. Lond. Engl.* **2021**, *53*, 737–754. [\[CrossRef\]](#)
- Higgins, V.; Sohaei, D.; Diamandis, E.P.; Prassas, I. COVID-19: From an acute to chronic disease? Potential long-term health consequences. *Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.* **2021**, *58*, 297–310. [\[CrossRef\]](#)
- Huang, C.; Wang, Y.; Li, X.; Ren, L.; Zhao, J.; Hu, Y.; Zhang, L.; Fan, G.; Xu, J.; Gu, X.; et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet Lond. Engl.* **2020**, *395*, 497–506. [\[CrossRef\]](#)
- Li, Q.; Guan, X.; Wu, P.; Wang, X.; Zhou, L.; Tong, Y.; Ren, R.; Leung, K.S.M.; Lau, E.H.Y.; Wong, J.Y.; et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N. Engl. J. Med.* **2020**, *382*, 1199–1207. [\[CrossRef\]](#)
- Grasselli, G.; Zangrillo, A.; Zanella, A.; Antonelli, M.; Cabrini, L.; Castelli, A.; Cereda, D.; Coluccello, A.; Foti, G.; Fumagalli, R.; et al. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. *JAMA* **2020**, *323*, 1574–1581. [\[CrossRef\]](#)
- CDC COVID-19 Response Team. Preliminary estimates of the prevalence of selected underlying health conditions among patients with coronavirus disease 2019—United States, 12 February–28 March 2020. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* **2020**, *69*, 382–386. [\[CrossRef\]](#)
- Rozenberg, S.; Vandromme, J.; Martin, C. Are we equal in adversity? Does COVID-19 affect women and men differently? *Maturitas* **2020**, *138*, 62–68. [\[CrossRef\]](#)
- Ettman, C.K.; Abdalla, S.M.; Cohen, G.H.; Sampson, L.; Vivier, P.M.; Galea, S. Prevalence of depression symptoms in US adults before and during the COVID-19 pandemic. *JAMA Netw. Open* **2020**, *3*, e2019686. [\[CrossRef\]](#)
- Daly, M.; Sutin, A.R.; Robinson, E. Longitudinal changes in mental health and the COVID-19 pandemic: Evidence from the UK household longitudinal study. *Psychol. Med.* **2020**, *52*, 2549–2558. [\[CrossRef\]](#)
- Daly, M.; Robinson, E. Psychological distress and adaptation to the COVID-19 crisis in the United States. *J. Psychiatr. Res.* **2021**, *136*, 603–609. [\[CrossRef\]](#)
- Xu, X.; Banks, J. *The Mental Health Effects of the First Two Months of Lockdown and Social Distancing during the COVID-19 Pandemic in the UK*; The IFS: London, UK, 2020.
- Sharma, P.; Sharma, S.; Singh, N. COVID-19: Endangering women’s mental and reproductive health. *Indian J. Public Health* **2020**, *64*, S251–S252. [\[CrossRef\]](#)

19. Sediri, S.; Zgueb, Y.; Ouanes, S.; Ouali, U.; Bourgo, S.; Jomli, R.; Nacef, F. Women's mental health: Acute impact of COVID-19 pandemic on domestic violence. *Arch. Womens Ment. Health* **2020**, *23*, 749–756. [\[CrossRef\]](#)
20. Zigmond, A.S.; Snaith, R.P. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr. Scand.* **1983**, *67*, 361–370. [\[CrossRef\]](#)
21. Juczyński, Z.; Ogińska-Bulik, N. *Tools for Measuring Stress and Coping with Stress*; Psychological Test Laboratory of the Polish Psychological Association: Warszawa, Poland, 2012; ISBN 978-83-60733-47-9.
22. Cohen, S.; Kamarck, T.; Mermelstein, R. Perceived stress scale. *Meas. Stress Guide Health Soc. Sci.* **1994**, *10*, 1–2.
23. Wolowicka, L.; Jaracz, K. Polish version of WHOQOL-WHOQOL 100 and WHOQOL BREF. *Qual. Life Med. Sci.* **2001**, 259–281.
24. Launder, N.; Dotsikas, K.; Marston, L.; Price, G.; Osborn, D.P.J.; Hayes, J.F. The impact of comorbid severe mental illness and common chronic physical health conditions on hospitalisation: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* **2022**, *17*, e0272498. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Šprah, L.; Demovšek, M.Z.; Wahlbeck, K.; Haaramo, P. Psychiatric readmissions and their association with physical comorbidity: A systematic literature review. *BMC Psychiatry* **2017**, *17*, 2. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
26. Debnar, C.; Carrard, V.; Morselli, D.; Michel, G.; Bachmann, N.; Peter, C. Psychological distress trajectories in chronic physical health conditions. *Health Psychol. Off. J. Div. Health Psychol. Am. Psychol. Assoc.* **2020**, *39*, 116–126. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
27. Livneh, H. Psychosocial adaptation to chronic illness and disability: A conceptual framework. *Rehabil. Nurs. Bull.* **2001**, *44*, 151–160. [\[CrossRef\]](#)
28. National Collaborating Centre for Mental Health (UK). *Depression in Adults with a Chronic Physical Health Problem: Treatment and Management*; National Institute for Health and Care Excellence: London, UK; British Psychological Society (UK): Leicester, UK, 2010; ISBN 978-1-904671-86-2.
29. Kiely, K.M.; Brady, B.; Byles, J. Gender, mental health and ageing. *Maturitas* **2019**, *129*, 76–84. [\[CrossRef\]](#)
30. Moreno, X.; Gajardo, J.; Monsalves, M.J. Gender differences in positive screen for depression and diagnosis among older adults in Chile. *BMC Geriatr.* **2022**, *22*, 54. [\[CrossRef\]](#)
31. Seedat, S.; Scott, K.M.; Angermeyer, M.C.; Berglund, P.; Bromet, E.J.; Brugha, T.S.; Demyttenaere, K.; de Girolamo, G.; Haro, J.M.; Jin, R.; et al. Cross-national associations between gender and mental disorders in the world health organization world mental health surveys. *Arch. Gen. Psychiatry* **2009**, *66*, 785–795. [\[CrossRef\]](#)
32. Huang, C.; Huang, L.; Wang, Y.; Li, X.; Ren, L.; Gu, X.; Kang, L.; Guo, L.; Liu, M.; Zhou, X.; et al. 6-Month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: A cohort study. *Lancet Lond. Engl.* **2021**, *397*, 220–232. [\[CrossRef\]](#)
33. Rass, V.; Beer, R.; Schiefecker, A.J.; Kofler, M.; Lindner, A.; Mahlknecht, P.; Heim, B.; Limmert, V.; Sahanic, S.; Pizzini, A.; et al. Neurological outcome and quality of life 3 months after COVID-19: A prospective observational cohort study. *Eur. J. Neurol.* **2021**, *28*, 3348–3359. [\[CrossRef\]](#)
34. Rogers, J.P.; Chesney, E.; Oliver, D.; Pollak, T.A.; McGuire, P.; Fusar-Poli, P.; Zandi, M.S.; Lewis, G.; David, A.S. Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: A systematic review and meta-analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. *Lancet Psychiatry* **2020**, *7*, 611–627. [\[CrossRef\]](#)
35. Godeau, D.; Petit, A.; Richard, I.; Roquelaure, Y.; Descatha, A. Return-to-work, disabilities and occupational health in the age of COVID-19. *Scand. J. Work. Environ. Health* **2021**, *47*, 408–409. [\[CrossRef\]](#)
36. Tenforde, M.W.; Kim, S.S.; Lindsell, C.J.; Billig Rose, E.; Shapiro, N.L.; Files, D.C.; Gibbs, K.W.; Erickson, H.L.; Steingrub, J.S.; Smithline, H.A.; et al. Symptom duration and risk factors for delayed return to usual health among outpatients with COVID-19 in a multistate health care systems network—United States, March–June 2020. *Morb. Mortal. Wkly. Rep.* **2020**, *69*, 993–998. [\[CrossRef\]](#)
37. Bai, F.; Tomasoni, D.; Falcinella, C.; Barbanotti, D.; Castoldi, R.; Mulè, G.; Augello, M.; Mondatore, D.; Allegrini, M.; Cona, A.; et al. Female gender is associated with long COVID syndrome: A prospective cohort study. *Clin. Microbiol. Infect. Off. Publ. Eur. Soc. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* **2022**, *28*, 611.e9–611.e16. [\[CrossRef\]](#)
38. Fernández-de-Las-Peñas, C.; Martín-Guerrero, J.D.; Pellicer-Valero, Ó.J.; Navarro-Pardo, E.; Gómez-Mayordomo, V.; Cuadrado, M.L.; Arias-Navalón, J.A.; Cigarán-Méndez, M.; Hernández-Barrera, V.; Arendt-Nielsen, L. Female sex is a risk factor associated with long-term post-COVID related-symptoms but not with COVID-19 symptoms: The long-COVID-EXP-CM multicenter study. *J. Clin. Med.* **2022**, *11*, 413. [\[CrossRef\]](#)
39. Pelà, G.; Goldoni, M.; Solinas, E.; Cavalli, C.; Tagliaferri, S.; Ranzieri, S.; Frizzelli, A.; Marchi, L.; Mori, P.A.; Majori, M.; et al. Sex-related differences in long-COVID-19 syndrome. *J. Women's Health* **2022**, *31*, 620–630. [\[CrossRef\]](#)
40. Davido, B.; Seang, S.; Tubiana, R.; de Truchis, P. Post-COVID-19 chronic symptoms: A postinfectious entity? *Clin. Microbiol. Infect.* **2020**, *26*, 1448–1449. [\[CrossRef\]](#)
41. Harapan, B.N.; Yoo, H.J. Neurological symptoms, manifestations, and complications associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease 19 (COVID-19). *J. Neurol.* **2021**, *268*, 3059–3071. [\[CrossRef\]](#)
42. Heneka, M.T.; Golenbock, D.; Latz, E.; Morgan, D.; Brown, R. Immediate and long-term consequences of COVID-19 infections for the development of neurological disease. *Alzheimer's Res. Ther.* **2020**, *12*, 69. [\[CrossRef\]](#)
43. Proal, A.D.; VanElzakker, M.B. Long COVID or post-acute sequelae of COVID-19 (PASC): An overview of biological factors that may contribute to persistent symptoms. *Front. Microbiol.* **2021**, *12*, 698169. [\[CrossRef\]](#)
44. Shaw, B.; Daskareh, M.; Gholamrezaeehad, A. The lingering manifestations of COVID-19 during and after convalescence: Update on long-term pulmonary consequences of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Radiol. Med.* **2021**, *126*, 40–46. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

45. Yelin, D.; Wirtheim, E.; Vetter, P.; Kalil, A.C.; Bruchfeld, J.; Runold, M.; Guaraldi, G.; Mussini, C.; Gudiol, C.; Pujol, M.; et al. Long-term consequences of COVID-19: Research needs. *Lancet Infect. Dis.* **2020**, *20*, 1115–1117. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. Sylvester, S.V.; Rusu, R.; Chan, B.; Bellows, M.; O’Keefe, C.; Nicholson, S. Sex differences in sequelae from COVID-19 infection and in long COVID syndrome: A review. *Curr. Med. Res. Opin.* **2022**, *38*, 1391–1399. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
47. Matud, M.P.; Diaz, A.; Bethencourt, J.M.; Ibáñez, I. Stress and psychological distress in emerging adulthood: A gender analysis. *J. Clin. Med.* **2020**, *9*, 2859. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
48. Wang, S.; Quan, L.; Chavarro, J.E.; Slopen, N.; Kubzansky, L.D.; Koenen, K.C.; Kang, J.H.; Weisskopf, M.G.; Branch-Elliman, W.; Roberts, A.L. Associations of depression, anxiety, worry, perceived stress, and loneliness prior to infection with risk of post-COVID-19 conditions. *JAMA Psychiatry* **2022**, *79*, 1081–1091. [[CrossRef](#)]
49. Liu, N.; Zhang, F.; Wei, C.; Jia, Y.; Shang, Z.; Sun, L.; Wu, L.; Sun, Z.; Zhou, Y.; Wang, Y.; et al. Prevalence and predictors of PTSS during COVID-19 outbreak in China hardest-hit areas: Gender differences matter. *Psychiatry Res.* **2020**, *287*, 112921. [[CrossRef](#)]
50. Pereira, D.; Wildenberg, B.; Gaspar, A.; Cabaços, C.; Madeira, N.; Macedo, A.; Pereira, A.T. The impact of COVID-19 on anxious and depressive symptomatology in the postpartum period. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 7833. [[CrossRef](#)]
51. Delbressine, J.M.; Machado, F.V.C.; Goërtz, Y.M.J.; Van Herck, M.; Meys, R.; Houben-Wilke, S.; Burtin, C.; Franssen, F.M.E.; Spies, Y.; Vijlbrief, H.; et al. The impact of post-COVID-19 syndrome on self-reported physical activity. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 6017. [[CrossRef](#)]
52. Humphreys, H.; Kilby, L.; Kudiersky, N.; Copeland, R. Long COVID and the role of physical activity: A qualitative study. *BMJ Open* **2021**, *11*, e047632. [[CrossRef](#)]
53. Juszek, K.; Serweta, A.; Cieslik, B.; Idzikowski, W.; Szczepańska-Gieracha, J.; Gajda, R. Remote support of elderly women participating in mental health promotion programme during the COVID-19 pandemic: A single-group longitudinal intervention. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 4073. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

RESEARCH

Open Access



Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison

Karolina Juszko¹, Pawel Kiper², Adam Wrzeczono¹, Błażej Cieślak^{2*}, Robert Gajda^{3,4} and Joanna Szczepańska-Gieracha¹

Abstract

Background The large-scale digitalization of healthcare has induced shifts in patient preferences, prompting the introduction of therapies utilizing novel technologies. In this context, the targeted application of these interventions is deemed as crucial as assessing their overall effectiveness. The aim of this study was to characterize the patient profile who benefited most from immersive virtual reality (VR) therapy.

Methods Based on the results from the previous randomized controlled trial study, we employed an exploratory study design to determine the factors associated with the most significant mental health improvement. A secondary analysis was conducted on a sample of 83 participants, with further analysis of participants with elevated depression symptoms, as indicated by a score of > 10 on the 30-item Geriatric Depression Scale (GDS-30). Both groups participated in a similar post-stroke rehabilitation program; however, the experimental group also received additional VR therapy through an immersive VR garden intervention. The GDS-30 was used to assess mood and depressive symptoms, and sociodemographic, cognitive status as well as stroke-related variables were considered as potential factors.

Results In both the experimental (mean change 5.3) and control groups (mean change 2.8), interventions significantly reduced depressive symptoms, with a more pronounced difference in the experimental group ($p < 0.05$). When examining gender differences, women exhibited greater improvement in the GDS, with mean between-group differences of 5.0 for the total sample and 6.0 for those with elevated depressive symptoms. Sociodemographic factors, cognitive status, and time from stroke were not found to be factors that alter the effectiveness of VR therapy.

Conclusions While VR therapy as an adjunctive treatment for post-stroke rehabilitation seems especially effective for women with elevated depressive symptoms, the results should be interpreted with caution due to the study's small experimental group size. Traditional methods showed reduced effectiveness in women compared to men; thus, developing technologically advanced and gender-specific approaches can lead to more tailored therapy.

Trial registration NCT03830372 (February 5, 2019).

*Correspondence:

Błażej Cieślak
blaze.cieslik@gmail.com

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2023. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

Keywords Virtual reality, Mental health, Depressive symptoms, Stroke, Neurorehabilitation

Introduction

Virtual reality (VR) is usually associated with entertainment, but it is also increasingly used in rehabilitation [1]. The rapidly changing world has made life faster and our habits and preferences have changed. Methods that were effective at the end of the 20th century are increasingly less stimulating for today's patients [2]. Therefore, the medical world began to look for new solutions and new areas of activity, also reaching for VR [3].

Post-stroke rehabilitation should be particularly open to any technical innovations supporting effective recovery, as stroke is one of the main causes of disability [4, 5]. Approximately five million people worldwide suffer permanent disability after stroke each year, with up to 75% requiring assistance from others in their daily activities [6, 7]. The effects of stroke encompass sensory disturbances, motor limitations, and cognitive impairment, along with a diminished capacity for self-care and participation [8]. Additionally, stroke may curtail engagement in leisure activities, leading to decreased psychological well-being, limited social interaction, and an overall reduction in the individual's quality of life [9]. Post-stroke rehabilitation reaching for VR focuses mainly on therapies that improve motor function. Using interactive video games, the focus is on improving upper limb function, gait speed, balance [10–12].

An important aspect that should not be ignored and can improve the health of stroke patients is their level of psychological well-being. Post-stroke depression (PSD) is recognized as the most common neuropsychiatric complication following stroke [13] and high levels of depression are a predictor of worse rehabilitation effects [14]. However, the use of comprehensive neurological rehabilitation that takes into account the psychological challenges and socioeconomic situation of people after stroke can improve the effectiveness of rehabilitation [15]. VR has already been successfully used in mental disorders [16]. A meta-analysis by Yen and Chiu (2021), also suggests that VR exergames have the potential to positively affect cognitive function, memory and reduce depression among older adults [17]. Other systematic review conducted by Gao et al. (2021), confirms that VR-based interventions used as adjunctive therapy have a positive effect on the treatment of mood disorders and depression in patients with chronic stroke [18]. Training with VR games in stroke patients may also improve psychological characteristics other than depression, such as interpersonal relationships [19].

The sudden emergence of COVID-19 has drawn attention to the problem of patient loneliness and underscored the necessity to develop and implement new digital

technologies in the care of acute and chronic patients [20]. It is crucial, in this context, to consider the targeted application of these technologies, as factors such as age, gender, body mass, and cognitive status can influence their effectiveness. For example, among healthy older adults, technological interventions might see a slightly reduced acceptability, attributed to higher dropout rates [21]. In a 2010 meta-analysis, Luppino et al. established a connection between depression and obesity, emphasizing that obesity heightens the risk of depression [22]. Furthermore, approximately 25% of stroke survivors go on to develop dementia, with an even larger percentage experiencing cognitive impairment [23], which can, in turn, influence the risk of post-stroke depressive symptoms [24]. However, within stroke research, gender emerges as a potentially significant factor with a multifaceted impact on depressive symptoms. Eid et al. (2019) concluded in their review that discernible sex differences exist in depression-related gene expression, neuroplasticity, and immune signatures, which may contribute to variations in the prevalence and pathoetiology of the disease between men and women [25]. Additionally, recent knowledge has highlighted the presence of sex-specific variations in the pathophysiology of stroke, emphasizing the importance of integrating gender as a crucial aspect in designing new clinical trials for developing personalized strategies in stroke prevention and treatment [26]. This trend aligns with the growing focus on personalized and precise approaches in post-stroke therapy [27].

Therefore, the present study aimed to identify the factors associated with significant mental health improvements following the immersive VR therapy as a method supporting recovery in post-stroke rehabilitation. Accordingly, based on the methodology described and previously used by other authors [28–34], we performed exploratory research including a secondary data analysis of all qualified participants who completed the first phase of the study.

Materials and methods

Study design

This study is a secondary analysis of data related to a randomized controlled trial (RCT) evaluating the effects of immersive virtual therapy as a method supporting recovery of depressive symptoms in post-stroke rehabilitation, described elsewhere [35]. While the original RCT explored the effectiveness of VR, this secondary analysis uniquely delves into the factors associated with the effectiveness, which has not been previously analyzed or reported. In the present study, we focus on the first part of the published study design, in which patients

underwent a 3-week individual functional rehabilitation (neuro-developmental treatment Bobath concept and proprioceptive neuromuscular facilitation) combined with a VR therapy intervention in the experimental group or Schultz's Autogenic Training (SAT) in the control group. The entire dataset from the recruiting center for the original research was used in the present study. That study was conducted ethically in accordance with the World Medical Association Declaration of Helsinki; the protocol was approved by the Institutional Review Board at the Wrocław University of Health and Sport Sciences, Poland (Ref. No. 30/2017) and registered in the ClinicalTrials.gov repository (NCT03830372). All participants were adequately informed about the study and gave their informed written consent to participate.

Participants

Eighty-three patients with a history of ischemic stroke were initially enrolled in the study and the first analyses were performed on the results of this group. The study excluded individuals with the following conditions and characteristics: epilepsy, vertigo, a Mini-Mental State Examination (MMSE) score less than 24, aphasia, intellectual disabilities, disturbances of consciousness, clinical diagnosis of depression, current use of anti-depressive medication, and undergoing individual psychotherapy. In addition, it was decided to use age above 54 years as an inclusion criterion. The age range was restricted because studies by other researchers confirm that the mental health of stroke survivors differs between young adults and elderly. Young adults (25–54), on average, may have significantly higher depressive symptom scores [36, 37]. The total sample had a mean age of 65.7 years (SD 5.6), an average time since stroke of 4.0 weeks (SD 1.7), and included 48.2% ($n=40$) women. Table 1 presents the comparative characteristics of both the experimental and control groups, distinguishing between those with and without depressive symptoms.

After initial analyses the original database was revised, and it was decided to use a before the intervention (T_0) GDS score of >10 as an inclusion criterion for further analyses. This was dictated by the fact that a score of less than 11 on the GDS suggests the absence of depressive symptoms, so in order to study the effectiveness of therapy, it was decided not to include patients who did not have mental health problems. The final result was a group called the Group with Depressive Symptoms (DS group) and consisted of 60 people, of whom 30 were from the experimental group and 30 from the control group.

Interventions

Both groups underwent similar upper and lower limb exercises to ensure comparable exercise content, but the training programs were tailored to each patient's motor

capacity with gradual complexity. The treatment focused on restoring functionality of the upper and lower limbs and consisted of 30 min of aerobic training, 30 min of balance exercises, and 60 min of individual rehabilitation following the Bobath concept and proprioceptive neuromuscular facilitation.

The experimental group underwent 10 additional sessions (three times a week, 20 min each) of immersive VR therapy using the VRTierOne device (Stolgraf, Stanowice, Poland). The hardware used for this therapy included VR HTC VIVE goggles (2017) and two HTC VIVE controllers. The primary aim of VRTierOne was to create an immersive VR experience that would redirect attention to a serene virtual environment, induce a state of relaxation, and aid patients in recognizing their psychological resources. The therapeutic effect of the intervention was based on four key elements, namely, elements of Erickson's psychotherapy, relaxing music, cognitive stimulation, and a green garden environment (Fig. 1).

Participants assigned to the control group were administered 10 additional sessions (three times a week) of SAT [38]. It is a 20-minute desensitization-relaxation technique, during which participants are instructed to replicate the body relaxation exercises they hear through headphones. This technique follows a universal approach and is suitable for any situation where patient calmness and tranquility are beneficial [38].

Measurements for the analysis

Outcomes were assessed at two time points: on the patient's second day on the ward (T_0 , before the intervention) and after three weeks of rehabilitation (T_1 , after the intervention). The difference between the first and second measurement (Δ) was used to determine the effect of the intervention, a positive result meant improvement, a negative result meant deterioration. The primary outcome measure was the 30-item GDS which is a self-rating screening tool to measure depressive symptoms in older adults [39]. The scale contains 30 'yes' or 'no' items, and a score between 0 and 10 indicates the absence of depression, while a higher score indicates depression of increasing severity. The GDS provides high reliability (Cronbach's $\alpha=0.69-0.99$) and validity [40, 41].

Data analyses

All analyses were performed using Statistica v.13.3 PL (TIBCO Software Inc., United States). Continuous variables are presented as means and standard deviations (SD), and the categorical responses are presented as frequencies and percentages. Prior to analysis, the data distribution was tested for normality using the Shapiro-Wilk test. The unpaired t test or Mann-Whitney U test were respectively used to investigate the differences

Table 1 Characteristics of the group, including a comparison of the experimental and control groups

Variable	Total group (n = 83)			DS group (n = 60)		
	Experimen- tal (n = 40)	Control (n = 43)	p-value	Experimen- tal (n = 30)	Control (n = 30)	p-value
Women, n (%)	20 (50.0)	20 (46.5)	0.75 ^a	17 (56.7)	13 (43.3)	0.30 ^c
Age (years), mean (SD)	65.6 (6.6)	65.8 (4.5)	0.82 ^a	65.2 (7.3)	65.6 (5.0)	0.82 ^a
BMI (kg/m ²), mean (SD)	27.3 (4.9)	27.8 (4.9)	0.48 ^b	27.4 (4.6)	28.0 (4.9)	0.61 ^b
Education, n (%)						
Primary/vocational	23 (57.5)	28 (65.1)	0.33 ^c	17 (56.7)	20 (66.7)	0.36 ^c
Secondary	13 (32.5)	14 (32.6)		9 (30.0)	9 (30.0)	
Higher	4 (10.0)	1 (2.3)		4 (13.3)	1 (3.3)	
Employment, n (%)						
Disability pensioner	9 (22.5)	4 (9.3)	0.25 ^c	6 (20.0)	2 (6.7)	0.30 ^c
Retired	24 (60.0)	30 (69.8)		19 (63.3)	21 (70.0)	
Employed	7 (17.5)	9 (20.9)		5 (16.7)	7 (23.3)	
Marital status, n (%)						
Single	2 (5.0)	3 (7.0)	0.13 ^c	1 (3.3)	2 (6.7)	0.26 ^c
Married	19 (47.5)	27 (62.8)		15 (50.0)	20 (66.7)	
Widow	19 (47.5)	11 (25.6)		14 (46.7)	8 (26.7)	
Divorced	0 (0.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	0 (0.0)	
Time since stroke [weeks], mean (SD)	3.8 (1.6)	4.3 (1.8)	0.20 ^b	3.9 (1.6)	4.0 (1.5)	0.94 ^b
Side of the body with paresis, n (%)						
Right	17 (42.5)	15 (34.9)	0.59 ^c	12 (40.0)	12 (40.0)	0.79 ^c
Left	23 (57.5)	26 (60.5)		18 (60.0)	16 (53.3)	
No data	0 (0.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	2 (6.7)	
Admitted to the ward from..., n (%)						
Home	36 (90.0)	37 (86.0)	0.99 ^c	28 (93.3)	27 (90.0)	0.88 ^c
Hospital	2 (5.0)	2 (4.7)		2 (6.7)	1 (3.3)	
Other	2 (5.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	1 (3.3)	
No data	0 (0.0)	2 (4.7)		0 (0.0)	1 (3.3)	
Family care, n (%)						
Lack of care capacity	1 (2.5)	2 (4.7)	0.43 ^c	0 (0.0)	1 (3.3)	0.52 ^c
Partial lack of care capacity	16 (40.0)	12 (27.9)		11 (36.7)	7 (23.3)	
Full caring capacity	22 (55.0)	29 (67.4)		18 (60.0)	22 (73.3)	
No data	1 (2.5)	0 (0.0)		1 (3.3)	0 (0.0)	
MMSE, mean (SD)	26.2 (2.5)	27.3 (1.7)	0.07 ^b	26.4 (2.3)	27.2 (1.5)	0.22 ^b
GDS T ₀ , mean (SD)	12.1 (4.61)	11.0 (4.6)	0.31 ^a	13.8 (4.0)	13.4 (3.1)	0.69 ^a

DS group: group with depressive symptoms; SD: Standard Deviation, MMSE: Mini-Mental State Examination, BMI: Body Mass Index; GDS T₀: Geriatric Depression Scale before the intervention; ^a according to unpaired *t* test; ^b according to Mann-Whitney *U* test; ^c according to chi-squared test

**Fig. 1** VRTierOne screen captures: (A) gate leading to the garden; (B) mandala coloring task; (C) garden decor elements

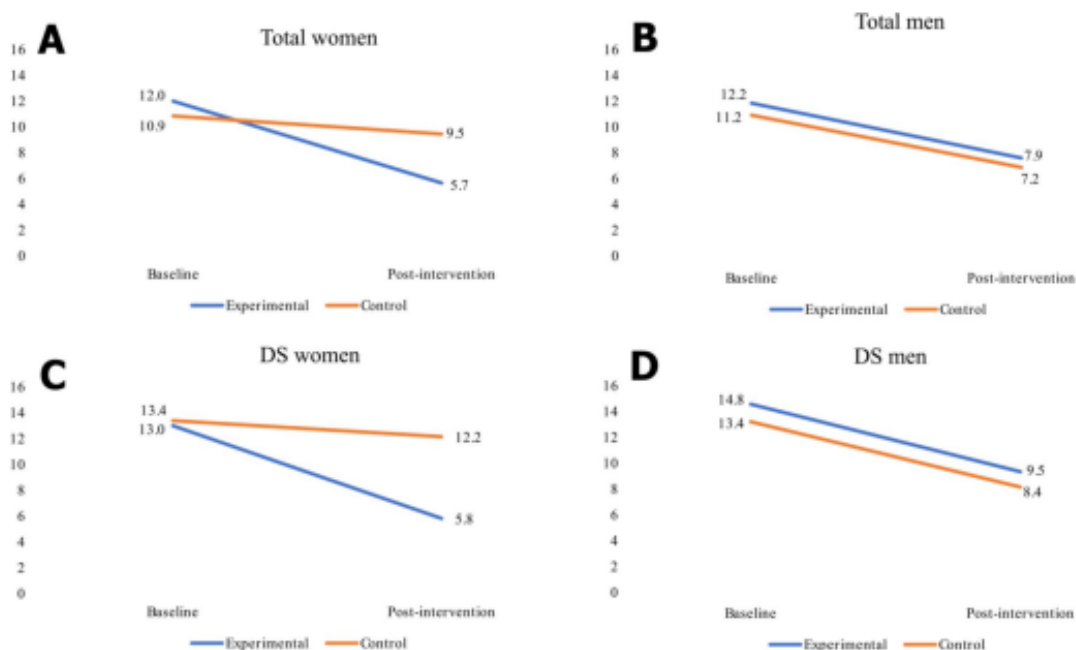
between continuous (age, body mass index, time since stroke, cognitive status, mental health) and dichotomous variables such as group and gender. In order to correct for multiple comparisons, the Holm method was applied separately for the 'Total group' and the 'DS group'

comparisons. A chi-squared (χ^2) test was used to compare the experimental and control groups in the categorical variables. The relationship between improvements in mental health and continuous variables (including age, body mass index, time since stroke, mental health

Table 2 Mental Health Improvement in the total studied group and the DS group by gender

		Women		Men		p-value
		n	mean (SD)	n	mean (SD)	
Total group		40	3.9 (4.1)	43	4.1 (3.4)	0.75 ^a
	Experimental	20	6.4 (3.3)	20	4.3 (2.4)	0.03 ^{a*}
	Control	20	1.4 (3.2)	23	4.0 (4.0)	0.02 ^a
DS group		30	4.6 (4.3)	30	5.1 (3.4)	0.60 ^a
	Experimental	17	7.2 (2.5)	13	5.2 (2.4)	0.04 ^{a*}
	Control	13	1.2 (3.8)	17	5.1 (4.1)	0.01 ^a

DS group: group with depressive symptoms, SD: standard deviation; ^a according to unpaired t test; ^{a*} non-significant according to the Holm multiple comparison correction

**Fig. 2** GDS mean values for baseline and post-intervention assessment for (A) total women, (B) total men, (C) women with DS, and (D) men with DS.

baseline, and cognitive status) was examined using the Spearman's correlation coefficient. A one-way analysis of variance (ANOVA) was used to examine the relationship between mental health improvement and categorical variables (education, employment, marital status, family care, location of the patient before admission). The significance level was set at $\alpha < 0.05$.

Results

The experimental and control groups were comparable in terms of sex distribution, age, body mass index, level of education, employment status, and marital status. There were no significant differences between the groups in the mean time since stroke, side of the body affected by paresis, patient location prior to admission, and capacity for family care. Both groups also showed similar global

cognitive status as gauged by the MMSE and baseline mental health status as indicated by the GDS (Table 1).

Possible factors Associated with Mental Health Improvement

Using an explorative approach, we employed an unpaired t-test to investigate whether gender could be a potential factor associated with improvement. The outcomes in Table 2 confirm the significance of the difference between men and women in control group regarding the intervention's effect, while Fig. 2 illustrates GDS mean values categorized into four groups: total women, total men, women with depressive symptoms, and men with depressive symptoms. Analyzing the results for the DS group, the mean change in the experimental group was 7.2 (SD 2.5) for women and 5.2 (SD 2.4) for men. In

the control group, the mean change was 1.2 (SD 3.8) for women and 5.1 (SD 4.1) for men. The mean improvement in mental health was higher in men in the control group ($p < 0.01$). While the mean improvement difference between the experimental and control groups was a non-significant 0.1 points for men ($p = 0.89$), it was a highly significant 6 points for women ($p < 0.001$).

Furthermore, a correlation analysis was conducted to determine potential associations between intervention effects (Δ GDS) and continuous variables. The analysis revealed a significant link between Δ GDS and GDS T_0 ($r = 0.57$, $p < 0.05$). There were no significant correlations between Δ GDS and other examined parameters, including age, body mass index, time since stroke, MMSE score, education, employment, marital status, family care, or the patient's location prior to admission.

Intervention effects

Table 3 presents detailed means and SD for both the experimental and control groups, distinguishing between the total group and the DS group. In total sample, after the intervention, GDS scores decreased by an average of 4 points in the total group, an average of 5.3 points in the experimental group VR therapy and an average of 2.8 points in the control group (standard therapy). The difference between the mean GDS scores after the intervention in the experimental and control groups was not significant ($p = 0.22$). When analyzing the results for the DS group post-intervention (GDS T_1), mental health status improved on average for both groups, with a statistically significant greater improvement in the experimental group ($p = 0.03$). Furthermore, at T_1 , the average GDS score for the control group was 10, indicating that depressive symptoms remained prevalent on average within this group. The mental health improvement, characterized by the difference (Δ GDS) between the initial (GDS T_0) and subsequent (GDS T_1) measurements, was higher in the experimental group by an average of 2.5

points ($p = 0.002$) and 2.9 points ($p = 0.003$) for the total and DS groups, respectively.

Discussion

The study aimed to identify factors linked to significant mental health improvements following immersive VR therapy in post-stroke rehabilitation. The results indicate that women benefited the most and the only factor associated with mental health improvement of the VR therapy was gender. The female group achieved significantly higher mean improvement after immersive VR therapy than after standard therapy in the control group. In the group with depressive symptoms, women achieved the greatest improvement compared to the control group. This is in contrast to the results from the male group where the mean improvement after rehabilitation was similar in the experimental (VR therapy) and control (standard therapy) groups. These findings are in line with the research on gender role in depression stating that the incidence of depression is closely related to gender, the burden of depression being 50% higher for female than for male [42] with women more likely to experience mood disorders during periods of hormonal fluctuations [43]. Furthermore, all women participating in the analyzed study, in addition to having experienced a stroke, were of postmenopausal age. According to Graziottin and Serafini (2009), postmenopausal depression is more severe than premenopausal depression, has a more insidious course and is more resistant to conventional antidepressants [44].

The causes of the depression's onset are very complex, and the predicted course of depression is influenced by many factors, including biological, social and psychological factors. In the case of post-stroke depression, the causes are known and according to Erikens et al. (2016) may be related to the level of physical functioning in the acute phase depending on whether stroke patients live alone and employment status at the time of the stroke [45]. Furthermore, it could be linked to trunk control

Table 3 Intervention effects in the total study group and the DS group, including a comparison of the experimental and control groups

	Total	Experimental	Control	Effect size [95% CI]	p-value
Total group	$n = 83$	$n = 40$	$n = 43$		
GDS T_0	11.5 (4.6)	12.1 (4.6)	11.0 (4.6)	0.22 [-0.21; 0.65]	0.31 ^a
GDS T_1	7.5 (4.6)	6.8 (3.9)	8.2 (5.1)	-0.16 [-0.39; 0.09]	0.22 ^b
Δ GDS	4.0 (3.7)	5.3 (3.1)	2.8 (3.9)	0.71 [0.26; 1.15]	0.002 ^a
DS group	$n = 60$	$n = 30$	$n = 30$		
GDS T_0	13.6 (3.5)	13.8 (3.9)	13.4 (3.1)	-0.01 [-0.29; 0.28]	0.98 ^b
GDS T_1	8.7 (4.8)	7.4 (4.2)	10.0 (5.0)	-0.56 [-1.07; -0.04]	0.03 ^a
Δ GDS	4.9 (3.9)	6.3 (2.6)	3.4 (4.4)	0.81 [0.28; 1.34]	0.003 ^a

Values are presented as mean (SD). DS group: group with depressive symptoms, SD: standard deviation, GDS T_0 : Geriatric Depression Scale before the intervention, GDS T_1 : Geriatric Depression Scale after the intervention, Δ GDS: mental health improvement; ^a according to unpaired *t* test (effect size given by Cohens); ^b according to Mann-Whitney *U* test (effect size given as rank biserial correlation)

and the level of basic activities of daily living, particularly in individuals with a higher educational level and cardiac diseases [46]. However, the level of depression is assumed to be stable for the first 18 months after stroke, and fluctuations in post-stroke depression are insignificant during the first two years [45, 47]. At the same time, psychological support that starts in the acute phase and continues throughout the rehabilitation process can be helpful in improving both physical and psychological outcomes after stroke [45]. In our analysis of the experimental group with initial depression symptoms, we obtained an average improvement of approximately 6 points on the GDS. The support provided in this study was relatively quick, with an average of 4 weeks after the stroke incident. This means that, in general, the procedure of immersive VR therapy as a method supporting recovery of depressive symptoms in post-stroke rehabilitation is effective, especially targeted at women. However, more research is necessary to establish the effectiveness level of VR therapy in the men group as in a study of cardiac rehabilitation of male patients, virtual therapy was found to be significantly more effective than traditional methods [48].

The high improvement in mental health in post-stroke patients especially in the female group was related to the original form of therapy using VRTierOne software. The specially created therapeutic game was based on the idea of nurturing a virtual garden and drew on Milton Erickson's principles of psychotherapy [35]. The positive role of gardens and green spaces in the prevention of depression has already been demonstrated [49–51] also in earlier studies by the authors [52]. It is noteworthy that the assumptions of Erickson's psychotherapy implemented into VR were used for the first time in immersive VR therapy. Thanks to modern technology, the phenomenon of immersion of the senses was achieved by involving not only vision, but also hearing, touch and the vestibular system, all in order to enhance the effect of psychotherapy based on metaphors and symbols. The basic idea of Erickson's therapy is not to talk about the problem directly but to gain distance from it by using images and words conveying the essence of the problem. One of the tools used in VR therapy is hypnotic suggestions based on the assumptions of positive psychology to help to strengthen the patient's belief that the healing process has already begun in his or her life and will continue, day by day [53, 54].

The Erickson's psychotherapy approach differs from cognitive-behavioral therapy (CBT), which is considered a "gold standard" treatment for many individuals. According to Kootker et al. (2017) CBT and computerized cognitive training (CCT) can positively influence the decrease of depressive symptoms in stroke patients [55]. However, secondary analysis of the aforementioned

studies showed that one of the variables influencing a lower depression score (as measured by the Hospital Anxiety and Depression Scale) after treatment (CBT group) was male gender [31]. Considering our results, it can be concluded that the type of psychotherapy used influences the effectiveness of treatment by gender. Perhaps the reason for this is that women tend to remember more emotional information than men [56], and therefore, self-help-oriented hypnosis proved to be more effective in the female group.

Study Limitations

While the results obtained are interesting, this study does have its limitations, and, therefore, they should be interpreted with caution. First, the secondary analysis was based on a small sample size of the experimental group (17 women vs. 13 men). Secondly, only results from one group of neurological diseases were used for the analysis; besides stroke, the most common chronic neurological conditions are Parkinson disease and multiple sclerosis. We suppose it would be scientifically interesting to investigate who benefited most from immersive virtual therapy among such a large group. Thirdly, the study's analysis relied solely on one research tool (GDS) to assess psychological characteristics. As a result, there is potential value in exploring the impact of immersive VR therapy on other factors such as anxiety, stress, and loneliness, while considering additional covariates like fatigue, motivation, or participation limitations. Finally, the control group in this research received SAT intervention, a relaxation technique without deep therapeutic assumptions. Therefore, future studies should aim to compare the efficacy of immersive VR therapy and traditional psychotherapy based on Erickson's approach or CBT.

Conclusions

Immersive VR therapy, when used as an adjunct to post-stroke rehabilitation, appears to offer potential benefits, particularly for women exhibiting more pronounced symptoms of depression. Traditional methods might not yield the same efficacy among female patients as they do with their male counterparts. These variations could be rooted in the distinct ways depression manifests across genders, potentially due to a combination of biological, sociological, and psychological factors. Exploring innovative approaches, while being mindful of these differences, could pave the way for more tailored therapeutic strategies.

Acknowledgements

None.

Author contributions

Conceptualization: K.J. and J.S.-G.; Methodology: P.K., B.C. and J.S.-G.; formal analysis: K.J.; resources: P.K. and J.S.-G.; data curation: K.J. and A.W.; writing – original draft preparation: K.J.; writing – review & editing: P.K., A.W., B.C.

and R.G.; visualization: K.J. and A.W.; supervision: R.G. and J.S.-G.; project administration: J.S.-G.; funding acquisition: R.G. and J.S.-G. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

This research received no external funding.

Data Availability

The datasets used and analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Institutional Review Board of the Wrocław University of Health and Sport Sciences (Poland) (Ref. No. 30/2017). Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Author details

¹Faculty of Physiotherapy, Wrocław University of Health and Sport Sciences, Wrocław 51-612, Poland

²Healthcare Innovation Technology Lab, IRCCS San Camillo Hospital, Venezia 30126, Italy

³Gajda-Med District Hospital in Pultusk, Pultusk 06-100, Poland

⁴Department of Kinesiology and Health Prevention, Jan Długosz University in Częstochowa, Częstochowa 42-200, Poland

Received: 15 May 2023 / Accepted: 25 September 2023

Published online: 20 October 2023

References

- Rutkowski S, Kiper P, Cacciante L, Cieślak B, Mazurek J, Turolla A, et al. Use of virtual reality-based training in different fields of rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2020;52:jrm00121.
- Stasienko A, Sarzyńska-Długosz I. Virtual reality in Neurorehabilitation. *Adv Rehabil*. 2020;30:67–75.
- Mazurek J, Kiper P, Cieślak B, Rutkowski S, Mehlich K, Turolla A, et al. Virtual reality in medicine: a brief overview and future research directions. *Hum Mov*. 2019;20:16–22.
- Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the global burden of Disease Study 2010. *Lancet Lond Engl*. 2014;383:245–54.
- Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Blaha MJ, et al. Heart disease and stroke statistics—2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2014;129:e28–292.
- Drieu A, Levard D, Vivien D, Rubio M. Anti-inflammatory treatments for stroke: from bench to bedside. *Ther Adv Neurol Disord*. 2018;11:1756286418789854.
- Jørgensen HS, Nakayama H, Pedersen PM, Kammergaard L, Raaschou HO, Olsen TS. Epidemiology of stroke-related disability. *Clin Geriatr Med*. 1999;15:785–99.
- Miller EL, Murray L, Richards L, Zorowitz RD, Bakas T, Clark P, et al. Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient: a scientific statement from the American Heart Association. *Stroke*. 2010;41:2402–48.
- Cheraghifard M, Taghizadeh G, Akbarfahimi M, Eakman AM, Hosseini S-H, Azad A. Psychometric properties of Meaningful Activity Participation Assessment (MAPA) in chronic stroke survivors. *Top Stroke Rehabil*. 2021;28:422–31.
- Demeco A, Zola L, Frizziero A, Martini C, Palumbo A, Foresti R, et al. Immersive virtual reality in Post-Stroke Rehabilitation: a systematic review. *Sensors*. 2023;23:1712.
- Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;11:CD008349.
- Lee HS, Park YJ, Park SW. The Effects of virtual reality training on function in chronic stroke patients: a systematic review and Meta-analysis. *BioMed Res Int*. 2019;2019:7595639.
- Saxena SK, Ng TP, Yong D, Fong NP, Koh G. Subthreshold depression and cognitive impairment but not demented in stroke patients during their rehabilitation. *Acta Neurol Scand*. 2008;117:133–40.
- Park G-Y, Im S, Oh CH, Lee S-J, Pae C-U. The association between the severity of poststroke depression and clinical outcomes after first-onset stroke in Korean patients. *Gen Hosp Psychiatry*. 2015;37:245–50.
- Kobylańska M, Kowalska J, Neustein J, Mazurek J, Wójcik B, Betza M et al. The role of biopsychosocial factors in the rehabilitation process of individuals with a stroke. *Work Read Mass* 61:523–35.
- Cieślak B, Mazurek J, Rutkowski S, Kiper P, Turolla A, Szczepańska-Gieracha J. Virtual reality in psychiatric disorders: a systematic review of reviews. *Complement Ther Med*. 2020;52:102480.
- Yen H-Y, Chiu H-L. Virtual reality exergames for improving older adults' cognition and depression: a systematic review and Meta-analysis of Randomized Control trials. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22:995–1002.
- Gao Y, Ma L, Lin C, Zhu S, Yao L, Fan H, et al. Effects of virtual reality-based intervention on cognition, motor function, mood, and activities of Daily Living in patients with chronic stroke: a systematic review and Meta-analysis of Randomized controlled trials. *Front Aging Neurosci*. 2021;13:766525.
- Song GB, Park EC. Effect of virtual reality games on stroke patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships. *J Phys Ther Sci*. 2015;27:2057–60.
- Iodice F, Romoli M, Girometto B, Clerico M, Tedeschi G, Bonavita S, et al. Stroke and digital technology: a wake-up call from COVID-19 pandemic. *Neurol Sci off J Ital Neurol Soc Ital Soc Clin Neurophysiol*. 2021;42:805–9.
- Cieślak B, Mazurek J, Wrzeczono A, Maistrello L, Szczepańska-Gieracha J, Conte P, et al. Examining technology-assisted rehabilitation for older adults' functional mobility: a network meta-analysis on efficacy and acceptability. *Npj Digit Med*. 2023;6:159.
- Luppino FS, de Wit LM, Bouvy PF, Stijnen T, Cuijpers P, Penninx BWJH, et al. Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Arch Gen Psychiatry*. 2010;67:220–9.
- Kalaria RN, Akinyemi R, Ihara M. Stroke injury, cognitive impairment and vascular dementia. *Biochim Biophys Acta*. 2016;1862:915–25.
- Backhouse EJ, McHutchison CA, Cvorov S, Shenkin SD, Wardlaw JM. Cognitive ability, education and socioeconomic status in childhood and risk of post-stroke depression in later life: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2018;13:e0200525.
- Eid RS, Gobinath AR, Galea LAM. Sex differences in depression: Insights from clinical and preclinical studies. *Prog Neurobiol*. 2019;176:86–102.
- Bushnell CD, Chaturvedi S, Gage KR, Herson PS, Hum PD, Jiménez MC, et al. Sex differences in stroke: Challenges and opportunities. *J Cereb Blood Flow Metab off J Int Soc Cereb Blood Flow Metab*. 2018;38:2179–91.
- Bonkhoff AK, Grefkes C. Precision medicine in stroke: towards personalized outcome predictions using artificial intelligence. *Brain*. 2022;145:457–75.
- Adams SW, Schultz S, Elias A, Jordan T, Duke J, Lieber A. Using comparative clinical information to understand practice patterns and affect organizational change. *Proc Symp Comput Appl Med Care*. 1991;938–40.
- Clough JD, Engler D, Snow R, Canuto PE. Lack of relationship between the Cleveland Health Quality Choice project and decreased inpatient mortality in Cleveland. *Am J Med Qual off J Am Coll Med Qual*. 2002;17:47–55.
- Di Tella S, Isernia S, Pagliari C, Jonsdottir J, Castiglioni C, Gindri P et al. A multidimensional virtual reality Neurorehabilitation Approach to improve functional memory: who is the ideal candidate? *Front Neurol*. 2021;11.
- Rauwenhoff JCC, Bronswijk SC, Peeters F, Bol Y, Geurts ACH, van Heugten CM. Personalized predictions of treatment outcome in patients with post-stroke depressive symptoms. *J Rehabil Med*. 2020;52:jrm00120.
- Röhrig B, du Prel JB, Wachtlin D, Blettner M. Types of study in Medical Research. *Dtsch Arzteblatt Int*. 2009;106:262–8.
- Rosenberg AL, Greenfield MVH, Dimick JB. Secondary data analyses. In: Person DF, Wei JT, editors. *Clinical Research Methods for Surgeons*. Totowa, NJ: Humana Press; 2007. pp. 175–200.
- Rosenthal GE, Hammar PJ, Way LE, Shipley SA, Doner D, Wojtala B, et al. Using Hospital Performance Data in Quality Improvement: the Cleveland Health Quality Choice Experience. *Jt Comm J Qual Improv*. 1998;24:347–60.
- Kiper P, Przyściężna E, Cieślak B, Broniec-Siekaniak K, Kucińska A, Szczygiel J, et al. Effects of Immersive virtual therapy as a Method supporting recovery of

- depressive symptoms in Post-Stroke Rehabilitation: Randomized Controlled Trial. *Clin Interv Aging*. 2022;17:1673–85.
36. Lyu Y, Li W, Tang T. Prevalence Trends and Influencing Factors of Post-Stroke Depression: a Study Based on the National Health and Nutrition Examination Survey. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. 2022;28:e933367.
 37. McCarthy M, Sucharew HJ, Alwell K, Moomaw CJ, Woo D, Flaherty ML, et al. Age, subjective stress, and depression after ischemic stroke. *J Behav Med*. 2016;39:55–64.
 38. Schultz JH. Das Autogene Training in der Allgemeinpraxis [Autogenic training in general practice]. *Med Klin*. 1950;45:945–9. contd.
 39. Smart KL, Keefer AL. Measures of depression and depressive symptoms: Beck Depression Inventory-II (BDI-II), Center for epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), geriatric Depression Scale (GDS), hospital anxiety and Depression Scale (HAOS), and Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Arthritis Care Res*. 2011;63(Suppl 11):454–66.
 40. Lopez MN, Quan NV, Carvajal PM. A psychometric study of the geriatric Depression Scale. *Eur J Psychol Assess*. 2010;26:55–60.
 41. Krishnamoorthy Y, Rajaa S, Rehman T. Diagnostic accuracy of various forms of geriatric depression scale for screening of depression among older adults: systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;87:104002.
 42. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization; 2009.
 43. Kundakovic M, Rocks D. Sex hormone fluctuation and increased female risk for depression and anxiety disorders: from clinical evidence to molecular mechanisms. *Front Neuroendocrinol*. 2022;66:101010.
 44. Grazzotti A, Serafini A. Depression and the menopause: why antidepressants are not enough? *Menopause Int*. 2009;15:76–81.
 45. Eriksen S, Gay CL, Lerdal A. Acute phase factors associated with the course of depression during the first 18 months after first-ever stroke. *Disabil Rehabil*. 2016;38:30–5.
 46. Ghaffari A, Akbarfahimi M, Rostami HR. Discriminative factors for post-stroke depression. *Asian J Psychiatry*. 2020;48:101863.
 47. van Mierlo ML, van Heugten CM, Post MWM, Hajós TRS, Kappelle LJ, Visser-Meily JMA. Quality of life during the First Two Years Post Stroke: the Restor-eStroke Cohort Study. *Cerebrovasc Dis Basel Switz*. 2016;41:19–26.
 48. Józwiłk S, Wrzeczono A, Cieślík B, Kiper P, Szczepańska-Gieracha J, Gajda R. The Use of virtual therapy in Cardiac Rehabilitation of male patients with Coronary Heart Disease: a Randomized Pilot Study. *Healthc Basel Switz*. 2022;10:745.
 49. Min K-B, Kim H-J, Kim H-J, Min J-Y. Parks and green areas and the risk for depression and suicidal indicators. *Int J Public Health*. 2017;62:647–56.
 50. Rautio N, Filatova S, Lehtiniemi H, Miettunen J. Living environment and its relationship to depressive mood: a systematic review. *Int J Soc Psychiatry*. 2018;64:92–103.
 51. Soga M, Gaston KJ, Yamaura Y. Gardening is beneficial for health: a meta-analysis. *Prev Med Rep*. 2016;5:92–9.
 52. Juszko K, Serweta A, Cieślík B, Idzikowski W, Szczepańska-Gieracha J, Gajda R. Remote support of Elderly Women participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 pandemic: a single-group longitudinal intervention. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:4073.
 53. Szczepańska-Gieracha J, Cieślík B, Serweta A, Klajs K. Virtual Therapeutic Garden: a promising Method supporting the treatment of depressive symptoms in Late-Life: a Randomized Pilot Study. *J Clin Med*. 2021;10:1942.
 54. Cieślík B, Juszko K, Kiper P, Szczepańska-Gieracha J. Immersive virtual reality as support for the mental health of elderly women: a randomized controlled trial. *Virtual Real*. 2023;27:2227–35.
 55. Kootker JA, Rasquin SMC, Lem FC, van Heugten CM, Fasotti L, Geurts ACH. Augmented cognitive behavioral therapy for Poststroke depressive symptoms: a Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98:687–94.
 56. Bloise SM, Johnson MK. Memory for emotional and neutral information: gender and individual differences in emotional sensitivity. *Mem Hove Engl*. 2007;15:192–204.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

IX PIŚMIENICTWO

- Abdelhamid, R.F., Nagano, S., 2023. Crosstalk between Oxidative Stress and Aging in Neurodegeneration Disorders. *Cells* 12, 753. <https://doi.org/10.3390/cells12050753>
- Abud, T., Kounidas, G., Martin, K.R., Werth, M., Cooper, K., Myint, P.K., 2022. Determinants of healthy ageing: a systematic review of contemporary literature. *Aging Clin Exp Res* 34, 1215–1223. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-02049-w>
- ADA, 2019. 12. Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care* 42, S139–S147. <https://doi.org/10.2337/dc19-S012>
- Affairs, D. of E. and S., Wilmoth, J.R., Affairs, U.N.D. of E. and S., Bas, D., Mukherjee, S., Hanif, N., 2023. World Social Report 2023: Leaving No One Behind in an Ageing World. UN.
- Aggarwal, N.R., Patel, H.N., Mehta, L.S., Sanghani, R.M., Lundberg, G.P., Lewis, S.J., Mendelson, M.A., Wood, M.J., Volgman, A.S., Mieres, J.H., 2018. Sex Differences in Ischemic Heart Disease: Advances, Obstacles, and Next Steps. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 11, e004437. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.117.004437>
- Alswat, K.A., 2017. Gender Disparities in Osteoporosis. *J Clin Med Res* 9, 382–387. <https://doi.org/10.14740/jocmr2970w>
- Amuthavalli Thiyagarajan, J., Mikton, C., Harwood, R.H., Gichu, M., Gaigbe-Togbe, V., Jhamba, T., Pokorna, D., Stoevska, V., Hada, R., Steffan, G.S., Liena, A., Rocard, E., Diaz, T., 2022. The UN Decade of healthy ageing: strengthening measurement for monitoring health and wellbeing of older people. *Age and Ageing* 51, afac147. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac147>
- Arlati, S., Di Santo, S.G., Franchini, F., Mondellini, M., Filiputti, B., Luchi, M., Ratto, F., Ferrigno, G., Sacco, M., Greci, L., 2021. Acceptance and Usability of Immersive Virtual Reality in Older Adults with Objective and Subjective Cognitive Decline. *J Alzheimers Dis* 80, 1025–1038. <https://doi.org/10.3233/JAD-201431>
- Armitage, R., Nellums, L.B., 2020. COVID-19 and the consequences of isolating the elderly. *Lancet Public Health* 5, e256. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30061-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30061-X)
- Assmann, K.E., Adjibade, M., Adriouch, S., Andreeva, V.A., Julia, C., Hercberg, S., Galan, P., Kesse-Guyot, E., 2019. Association of diet quality and physical activity with healthy ageing in the French NutriNet-Santé cohort. *Br J Nutr* 122, 93–102. <https://doi.org/10.1017/S0007114519000898>
- Austad, S.N., 2019. Sex differences in health and aging: a dialog between the brain and gonad? *GeroScience* 41, 267–273. <https://doi.org/10.1007/s11357-019-00081-3>
- Austad, S.N., Fischer, K.E., 2016. Sex Differences in Lifespan. *Cell Metab* 23, 1022–1033. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.05.019>
- Bai, F., Tomasoni, D., Falcinella, C., Barbanotti, D., Castoldi, R., Mulè, G., Augello, M., Mondatore, D., Allegrini, M., Cona, A., Tesoro, D., Tagliaferri, G., Viganò, O., Suardi, E., Tincati, C., Beringheli, T., Varisco, B., Battistini, C.L., Piscopo, K., Vegni, E., Tavelli, A., Terzoni, S., Marchetti, G., Monforte, A. d'Arminio, 2022. Female gender is associated with long COVID syndrome: a prospective cohort

- study. *Clin Microbiol Infect* 28, 611.e9-611.e16.
<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.11.002>
- Balcombe, N.R., Sinclair, A., 2001. Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 15, 835–849.
<https://doi.org/10.1053/bega.2001.0244>
- Balingue, A.C., 2021. Countering social stigma and discrimination during the COVID-19 pandemic through solidarity. *J Public Health (Oxf)* 43, e399–e400.
<https://doi.org/10.1093/pubmed/fdab052>
- Baragash, R.S., Aldowah, H., Ghazal, S., 2022. Virtual and augmented reality applications to improve older adults' quality of life: A systematic mapping review and future directions. *DIGITAL HEALTH* 8, 20552076221132099.
<https://doi.org/10.1177/20552076221132099>
- Barbaccia, V., Bravi, L., Murmura, F., Savelli, E., Viganò, E., 2022. Mature and Older Adults' Perception of Active Ageing and the Need for Supporting Services: Insights from a Qualitative Study. *Int J Environ Res Public Health* 19, 7660.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19137660>
- Bauer, A.C.M., Andringa, G., 2020. The Potential of Immersive Virtual Reality for Cognitive Training in Elderly. *Gerontology* 66, 614–623.
<https://doi.org/10.1159/000509830>
- Beard, J.R., Araujo de Carvalho, I., Sumi, Y., Officer, A., Thiyagarajan, J.A., 2017. Healthy ageing: moving forward. *Bull World Health Organ* 95, 730-730A.
<https://doi.org/10.2471/BLT.17.203745>
- Bennour, S., Ulrich, B., Legrand, T., Jolles, B.M., Favre, J., 2018. A gait retraining system using augmented-reality to modify footprint parameters: Effects on lower-limb sagittal-plane kinematics. *J Biomech* 66, 26–35.
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.10.030>
- Betzler, B.K., Sultana, R., He, F., Tham, Y.C., Lim, C.C., Wang, Y.X., Nangia, V., Tai, E.S., Rim, T.H., Bikbov, M.M., Jonas, J.B., Kang, S.W., Park, K.H., Cheng, C.-Y., Sabanayagam, C., 2022. Impact of Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) GFR Estimating Equations on CKD Prevalence and Classification Among Asians. *Frontiers in Medicine* 9.
- Bhanot, D., Singh, T., Verma, S.K., Sharad, S., 2020. Stigma and Discrimination During COVID-19 Pandemic. *Front Public Health* 8, 577018.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.577018>
- Bloise, S.M., Johnson, M.K., 2007. Memory for emotional and neutral information: Gender and individual differences in emotional sensitivity. *Memory* 15, 192–204.
<https://doi.org/10.1080/09658210701204456>
- Boukrim, M., Obtel, M., Kasouati, J., Achbani, A., Razine, R., 2021. Covid-19 and Confinement: Effect on Weight Load, Physical Activity and Eating Behavior of Higher Education Students in Southern Morocco. *Ann Glob Health* 87, 7.
<https://doi.org/10.5334/aogh.3144>
- Bouma, H., 1998. Gerontechnology: emerging technologies and their impact on aging in society. *Stud Health Technol Inform* 48, 93–104.
- Brands, M.R., Gouw, S.C., Beestrum, M., Cronin, R.M., Fijnvandraat, K., Badawy, S.M., 2022. Patient-Centered Digital Health Records and Their Effects on Health

- Outcomes: Systematic Review. *J Med Internet Res* 24, e43086. <https://doi.org/10.2196/43086>
- Burholt, V., Scharf, T., 2014. Poor Health and Loneliness in Later Life: The Role of Depressive Symptoms, Social Resources, and Rural Environments. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 69, 311–324. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbt121>
- Burnes, D., Sheppard, C., Henderson, C.R., Wassel, M., Cope, R., Barber, C., Pillemer, K., 2019. Interventions to Reduce Ageism Against Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Public Health* 109, e1–e9. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2019.305123>
- Calabrò, R.S., Sorrentino, G., Cassio, A., Mazzoli, D., Andrenelli, E., Bizzarini, E., Campanini, I., Carmignano, S.M., Cerulli, S., Chisari, C., Colombo, V., Dalise, S., Fundarò, C., Gazzotti, V., Mazzoleni, D., Mazzucchelli, M., Melegari, C., Merlo, A., Stampacchia, G., Boldrini, P., Mazzoleni, S., Posteraro, F., Benanti, P., Castelli, E., Draicchio, F., Falabella, V., Galeri, S., Gimigliano, F., Grigioni, M., Mazzon, S., Molteni, F., Morone, G., Petrarca, M., Picelli, A., Senatore, M., Turchetti, G., Bonaiuti, D., Italian Consensus Conference on Robotics in Neurorehabilitation (CICERONE), 2021. Robotic-assisted gait rehabilitation following stroke: a systematic review of current guidelines and practical clinical recommendations. *Eur J Phys Rehabil Med* 57, 460–471. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06887-8>
- Carroll, J., Hopper, L., Farrelly, A.M., Lombard-Vance, R., Bamidis, P.D., Konstantinidis, E.I., 2021. A Scoping Review of Augmented/Virtual Reality Health and Wellbeing Interventions for Older Adults: Redefining Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Virtual Reality* 2.
- CDC COVID-19 Response Team, 2020. Preliminary Estimates of the Prevalence of Selected Underlying Health Conditions Among Patients with Coronavirus Disease 2019 — United States, February 12–March 28, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 69. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6913e2>
- Chen, L.-K., 2020. Gerontechnology and artificial intelligence: Better care for older people. *Arch Gerontol Geriatr* 91, 104252. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104252>
- Cieślik, B., Juszko, K., Kiper, P., Szczepańska-Gieracha, J., 2023. Immersive virtual reality as support for the mental health of elderly women: a randomized controlled trial. *Virtual Reality* 27, 2227–2235. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00797-w>
- Cocuzzo, B., Wrench, A., O'Malley, C., 2022. Effects of COVID-19 on Older Adults: Physical, Mental, Emotional, Social, and Financial Problems Seen and Unseen. *Cureus* 14, e29493. <https://doi.org/10.7759/cureus.29493>
- Cohen, K., Ren, S., Heath, K., Dasmariñas, M.C., Jubilo, K.G., Guo, Y., Lipsitch, M., Daugherty, S.E., 2022. Risk of persistent and new clinical sequelae among adults aged 65 years and older during the post-acute phase of SARS-CoV-2 infection: retrospective cohort study. *BMJ* 376, e068414. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068414>
- Cohen, S., Kamarck, T., Mermelstein, R., 1994. Perceived stress scale. *Measuring stress: A guide for health and social scientists* 10, 1–2.
- Colomer, C., Llorens, R., Noé, E., Alcañiz, M., 2016. Effect of a mixed reality-based intervention on arm, hand, and finger function on chronic stroke. *J Neuroeng Rehabil* 13, 45. <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0153-6>

- Corregidor-Sánchez, A.-I., Segura-Fragoso, A., Criado-Álvarez, J.-J., Rodríguez-Hernández, M., Mohedano-Moriano, A., Polonio-López, B., 2020. Effectiveness of Virtual Reality Systems to Improve the Activities of Daily Life in Older People. *Int J Environ Res Public Health* 17, 6283. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176283>
- da Silva Jaques, E., Figueiredo, A.I., Schiavo, A., Loss, B.P., da Silveira, G.H., Sangalli, V.A., da Silva Melo, D.A., Xavier, L.L., Pinho, M.S., Mestriner, R.G., 2023. Conventional Mirror Therapy versus Immersive Virtual Reality Mirror Therapy: The Perceived Usability after Stroke. *Stroke Res Treat* 2023, 5080699. <https://doi.org/10.1155/2023/5080699>
- da Silva, P.F.L., Schumacher, B., 2021. Principles of the Molecular and Cellular Mechanisms of Aging. *Journal of Investigative Dermatology, Aging and the Skin: A Special Issue* 141, 951–960. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2020.11.018>
- Damian, A.J., Gonzalez, M., Oo, M., Anderson, D., 2021. A National Study of Community Health Centers' Readiness to Address COVID-19. *J Am Board Fam Med* 34, S85–S94. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2021.S1.200167>
- Davido, B., Seang, S., Tubiana, R., Truchis, P. de, 2020. Post-COVID-19 chronic symptoms: a postinfectious entity? *Clinical Microbiology and Infection* 26, 1448–1449. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.07.028>
- de Bruin, E.D., Schoene, D., Pichierri, G., Smith, S.T., 2010. Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly. Some theoretical considerations. *Z Gerontol Geriatr* 43, 229–234. <https://doi.org/10.1007/s00391-010-0124-7>
- De Keersmaecker, E., Van Bladel, A., Zaccardi, S., Lefeber, N., Rodriguez-Guerrero, C., Kerckhofs, E., Jansen, B., Swinnen, E., 2023. Virtual reality-enhanced walking in people post-stroke: effect of optic flow speed and level of immersion on the gait biomechanics. *J Neuroeng Rehabil* 20, 124. <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01254-0>
- Debnar, C., Carrard, V., Morselli, D., Michel, G., Bachmann, N., Peter, C., 2020. Psychological distress trajectories in chronic physical health conditions. *Health Psychol* 39, 116–126. <https://doi.org/10.1037/hea0000820>
- Demeco, A., Zola, L., Frizziero, A., Martini, C., Palumbo, A., Foresti, R., Buccino, G., Costantino, C., 2023. Immersive Virtual Reality in Post-Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Sensors* 23, 1712. <https://doi.org/10.3390/s23031712>
- DeSalvo, K., Hughes, B., Bassett, M., Benjamin, G., Fraser, M., Galea, S., Gracia, J.N., 2021. Public Health COVID-19 Impact Assessment: Lessons Learned and Compelling Needs. *NAM Perspect* 2021, 10.31478/202104c. <https://doi.org/10.31478/202104c>
- Domènech-Abella, J., Lara, E., Rubio-Valera, M., Olaya, B., Moneta, M.V., Rico-Urbe, L.A., Ayuso-Mateos, J.L., Mundó, J., Haro, J.M., 2017. Loneliness and depression in the elderly: the role of social network. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 52, 381–390. <https://doi.org/10.1007/s00127-017-1339-3>
- Donovan, N.J., Blazer, D., 2020. Social Isolation and Loneliness in Older Adults: Review and Commentary of a National Academies Report. *Am J Geriatr Psychiatry* 28, 1233–1244. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2020.08.005>
- Dragoş, D., Tănăsescu, M.D., 2010. The effect of stress on the defense systems. *J Med Life* 3, 10–18.

- Drieu, A., Levard, D., Vivien, D., Rubio, M., 2018. Anti-inflammatory treatments for stroke: from bench to bedside. *Ther Adv Neurol Disord* 11, 1756286418789854. <https://doi.org/10.1177/1756286418789854>
- Duan, R., Fu, Q., Sun, Y., Li, Q., 2022. Epigenetic clock: A promising biomarker and practical tool in aging. *Ageing Res Rev* 81, 101743. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101743>
- Dziedzic, B., Idzik, A., Kobos, E., Sienkiewicz, Z., Kryczka, T., Fidecki, W., Wysokiński, M., 2021. Loneliness and mental health among the elderly in Poland during the COVID-19 pandemic. *BMC Public Health* 21, 1976. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12029-4>
- Emmons-Bell, S., Johnson, C., Roth, G., 2022. Prevalence, incidence and survival of heart failure: a systematic review. *Heart* 108, 1351–1360. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-320131>
- Eriksen, S., Gay, C.L., Lerdal, A., 2016. Acute phase factors associated with the course of depression during the first 18 months after first-ever stroke. *Disabil Rehabil* 38, 30–35. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1009181>
- Erzen, E., Çikrikci, Ö., 2018. The effect of loneliness on depression: A meta-analysis. *Int J Soc Psychiatry* 64, 427–435. <https://doi.org/10.1177/0020764018776349>
- Falconi, A.M., Gold, E.B., Janssen, I., 2016. The Longitudinal Relation of Stress during the Menopausal Transition to Fibrinogen Concentrations: Results from the Study of Women's Health Across the Nation. *Menopause* 23, 518–527. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000579>
- Fan, W., Qian, Y., Jin, Y., 2021. Stigma, Perceived Discrimination, and Mental Health during China's COVID-19 Outbreak: A Mixed-Methods Investigation. *J Health Soc Behav* 62, 562–581. <https://doi.org/10.1177/00221465211040550>
- Feigin, V.L., Forouzanfar, M.H., Krishnamurthi, R., Mensah, G.A., Connor, M., Bennett, D.A., Moran, A.E., Sacco, R.L., Anderson, L., Truelsen, T., O'Donnell, M., Venketasubramanian, N., Barker-Collo, S., Lawes, C.M.M., Wang, W., Shinohara, Y., Witt, E., Ezzati, M., Naghavi, M., Murray, C., Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group, 2014. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 383, 245–254. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61953-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61953-4)
- Fellner, D., Müller-Wittig, W., Unbescheiden, M., 2009. Virtual and augmented reality, in: Bullinger, H.-J. (Ed.), *Technology Guide: Principles – Applications – Trends*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 250–255. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88546-7_48
- Feng, Z., Cramm, J.M., Nieboer, A.P., 2019. A healthy diet and physical activity are important to promote healthy ageing among older Chinese people. *J Int Med Res* 47, 6061–6081. <https://doi.org/10.1177/0300060519882590>
- Fernández-de-Las-Peñas, C., Martín-Guerrero, J.D., Pellicer-Valero, Ó.J., Navarro-Pardo, E., Gómez-Mayordomo, V., Cuadrado, M.L., Arias-Navalón, J.A., Cigarán-Méndez, M., Hernández-Barrera, V., Arendt-Nielsen, L., 2022. Female Sex Is a Risk Factor Associated with Long-Term Post-COVID Related-Symptoms but Not with COVID-19 Symptoms: The LONG-COVID-EXP-CM Multicenter Study.

- Figliozzi, S., Masci, P.G., Ahmadi, N., Tondi, L., Koutli, E., Aimo, A., Stamatelopoulos, K., Dimopoulos, M.-A., Caforio, A.L.P., Georgiopoulos, G., 2020. Predictors of adverse prognosis in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Invest* 50, e13362. <https://doi.org/10.1111/eci.13362>
- Filip, R., Gheorghita Puscaselu, R., Anchin-Norocel, L., Dimian, M., Savage, W.K., 2022. Global Challenges to Public Health Care Systems during the COVID-19 Pandemic: A Review of Pandemic Measures and Problems. *J Pers Med* 12, 1295. <https://doi.org/10.3390/jpm12081295>
- Fiorini, L., De Mul, M., Fabbriotti, I., Limosani, R., Vitanza, A., D'Onofrio, G., Tsui, M., Sancarolo, D., Giuliani, F., Greco, A., Guiot, D., Senges, E., Cavallo, F., 2021. Assistive robots to improve the independent living of older persons: results from a needs study. *Disabil Rehabil Assist Technol* 16, 92–102. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1642392>
- Gnasso, R., Palermi, S., Picone, A., Tarantino, D., Fusco, G., Messina, M.M., Sirico, F., 2023. Robotic-Assisted Rehabilitation for Post-Stroke Shoulder Pain: A Systematic Review. *Sensors (Basel)* 23, 8239. <https://doi.org/10.3390/s23198239>
- Go, A.S., Mozaffarian, D., Roger, V.L., Benjamin, E.J., Berry, J.D., Blaha, M.J., Dai, S., Ford, E.S., Fox, C.S., Franco, S., Fullerton, H.J., Gillespie, C., Hailpern, S.M., Heit, J.A., Howard, V.J., Huffman, M.D., Judd, S.E., Kissela, B.M., Kittner, S.J., Lackland, D.T., Lichtman, J.H., Lisabeth, L.D., Mackey, R.H., Magid, D.J., Marcus, G.M., Marelli, A., Matchar, D.B., McGuire, D.K., Mohler, E.R., Moy, C.S., Mussolino, M.E., Neumar, R.W., Nichol, G., Pandey, D.K., Paynter, N.P., Reeves, M.J., Sorlie, P.D., Stein, J., Towfighi, A., Turan, T.N., Virani, S.S., Wong, N.D., Woo, D., Turner, M.B., American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee, 2014. Heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 129, e28–e292. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000441139.02102.80>
- Godeau, D., Petit, A., Richard, I., Roquelaure, Y., Descatha, A., 2021. Return-to-work, disabilities and occupational health in the age of COVID-19. *Scand J Work Environ Health* 47, 408–409. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3960>
- Golden, J., Conroy, R.M., Bruce, I., Denihan, A., Greene, E., Kirby, M., Lawlor, B.A., 2011. The spectrum of worry in the community-dwelling elderly. *Aging Ment Health* 15, 985–994. <https://doi.org/10.1080/13607863.2011.583621>
- Golinowska, S., 2016. Promocja zdrowia adresowana do osób starszych wśród europejskich strategii wobec starzenia się. *Problemy Polityki Społecznej. Studia i Dyskusje* 27–51.
- González-Sanguino, C., Ausín, B., Castellanos, M.Á., Saiz, J., López-Gómez, A., Ugidos, C., Muñoz, M., 2020. Mental health consequences during the initial stage of the 2020 Coronavirus pandemic (COVID-19) in Spain. *Brain Behav Immun* 87, 172–176. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.05.040>
- Gordon, E.H., Hubbard, R.E., 2019. Do sex differences in chronic disease underpin the sex-frailty paradox? *Mech Ageing Dev* 179, 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2019.02.004>
- Gorenko, J.A., Moran, C., Flynn, M., Dobson, K., Konnert, C., 2021. Social Isolation and Psychological Distress Among Older Adults Related to COVID-19: A Narrative

- Review of Remotely-Delivered Interventions and Recommendations. *J Appl Gerontol* 40, 3–13. <https://doi.org/10.1177/0733464820958550>
- Gove, W.R., 1984. Gender differences in mental and physical illness: the effects of fixed roles and nurturant roles. *Soc Sci Med* 19, 77–91. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(84\)90273-9](https://doi.org/10.1016/0277-9536(84)90273-9)
- Graziottin, A., Serafini, A., 2009. Depression and the menopause: why antidepressants are not enough? *Menopause Int* 15, 76–81. <https://doi.org/10.1258/mi.2009.009021>
- Griffin, S.C., Mezuk, B., Williams, A.B., Perrin, P.B., Rybarczyk, B.D., 2020. Isolation, Not Loneliness or Cynical Hostility, Predicts Cognitive Decline in Older Americans. *J Aging Health* 32, 52–60. <https://doi.org/10.1177/0898264318800587>
- Groff, D., Sun, A., Ssentongo, A.E., Ba, D.M., Parsons, N., Poudel, G.R., Lekoubou, A., Oh, J.S., Ericson, J.E., Ssentongo, P., Chinchilli, V.M., 2021. Short-term and Long-term Rates of Postacute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection. *JAMA Netw Open* 4, e2128568. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.28568>
- Grolli, R.E., Mingoti, M.E.D., Bertollo, A.G., Luzardo, A.R., Quevedo, J., Réus, G.Z., Ignácio, Z.M., 2021. Impact of COVID-19 in the Mental Health in Elderly: Psychological and Biological Updates. *Mol Neurobiol* 58, 1905–1916. <https://doi.org/10.1007/s12035-020-02249-x>
- Guo, J., Huang, X., Dou, L., Yan, M., Shen, T., Tang, W., Li, J., 2022. Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments. *Sig Transduct Target Ther* 7, 1–40. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01251-0>
- GUS, 2022. Sytuacja osób starszych w Polsce w 2021 roku [WWW Document]. stat.gov.pl. URL <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/osoby-starsze/osoby-starsze/sytuacja-osob-starszych-w-polsce-w-2021-roku,2,4.html> (accessed 6.8.23).
- Haber, R., 2002. Virginia Satir: An Integrated, Humanistic Approach. *Contemporary Family Therapy* 24, 23–34. <https://doi.org/10.1023/A:1014317420921>
- Hägg, S., Jylhävä, J., 2021. Sex differences in biological aging with a focus on human studies. *eLife* 10, e63425. <https://doi.org/10.7554/eLife.63425>
- Haldane, V., De Foo, C., Abdalla, S.M., Jung, A.-S., Tan, M., Wu, S., Chua, A., Verma, M., Shrestha, P., Singh, S., Perez, T., Tan, S.M., Bartos, M., Mabuchi, S., Bonk, M., McNab, C., Werner, G.K., Panjabi, R., Nordström, A., Legido-Quigley, H., 2021. Health systems resilience in managing the COVID-19 pandemic: lessons from 28 countries. *Nat Med* 27, 964–980. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01381-y>
- Harapan, B.N., Yoo, H.J., 2021. Neurological symptoms, manifestations, and complications associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease 19 (COVID-19). *J Neurol* 268, 3059–3071. <https://doi.org/10.1007/s00415-021-10406-y>
- Heeren, A., van Ooijen, M., Geurts, A.C.H., Day, B.L., Janssen, T.W.J., Beek, P.J., Roerdink, M., Weerdesteyn, V., 2013. Step by step: a proof of concept study of C-Mill gait adaptability training in the chronic phase after stroke. *J Rehabil Med* 45, 616–622. <https://doi.org/10.2340/16501977-1180>
- Heneka, M.T., Golenbock, D., Latz, E., Morgan, D., Brown, R., 2020. Immediate and long-term consequences of COVID-19 infections for the development of neurological disease. *Alzheimers Res Ther* 12, 69. <https://doi.org/10.1186/s13195-020-00640-3>
- Holdcroft, A., 2007. Gender bias in research: how does it affect evidence based medicine? *J R Soc Med* 100, 2–3.

- Holt-Lunstad, J., Smith, T.B., Layton, J.B., 2010. Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *PLoS Med* 7, e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>
- Hossain, M.M., Tasnim, S., Sultana, A., Faizah, F., Mazumder, H., Zou, L., McKyer, E.L.J., Ahmed, H.U., Ma, P., 2020. Epidemiology of mental health problems in COVID-19: a review. *F1000Res* 9, 636. <https://doi.org/10.12688/f1000research.24457.1>
- Huang, C., Huang, L., Wang, Yeming, Li, X., Ren, L., Gu, X., Kang, L., Guo, L., Liu, M., Zhou, X., Luo, J., Huang, Z., Tu, S., Zhao, Y., Chen, L., Xu, D., Li, Yanping, Li, C., Peng, L., Li, Yong, Xie, W., Cui, D., Shang, L., Fan, G., Xu, J., Wang, G., Wang, Ying, Zhong, J., Wang, C., Wang, J., Zhang, D., Cao, B., 2021. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet* 397, 220–232. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32656-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32656-8)
- Huang, G., Oteng, S.A., 2023. Gerontechnology for better elderly care and life quality: a systematic literature review. *Eur J Ageing* 20, 27. <https://doi.org/10.1007/s10433-023-00776-9>
- Iodice, F., Romoli, M., Giometto, B., Clerico, M., Tedeschi, G., Bonavita, S., Leocani, L., Lavorgna, L., Digital Technologies, W. and S.M.S.G. of the I.S. of N., 2021. Stroke and digital technology: a wake-up call from COVID-19 pandemic. *Neurol Sci* 42, 805–809. <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04993-3>
- Islam, M.S., Sarkar, T., Khan, S.H., Mostofa Kamal, A.-H., Hasan, S.M.M., Kabir, A., Yeasmin, D., Islam, M.A., Amin Chowdhury, K.I., Anwar, K.S., Chughtai, A.A., Seale, H., 2020. COVID-19-Related Infodemic and Its Impact on Public Health: A Global Social Media Analysis. *Am J Trop Med Hyg* 103, 1621–1629. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0812>
- Jakob, I., Kollreider, A., Germanotta, M., Benetti, F., Cruciani, A., Padua, L., Aprile, I., 2018. Robotic and Sensor Technology for Upper Limb Rehabilitation. *PM R* 10, S189–S197. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.07.011>
- Janssen, S., de Ruyter van Steveninck, J., Salim, H.S., Cockx, H.M., Bloem, B.R., Heida, T., van Wezel, R.J.A., 2020. The Effects of Augmented Reality Visual Cues on Turning in Place in Parkinson's Disease Patients With Freezing of Gait. *Front Neurol* 11, 185. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00185>
- Jaul, E., Barron, J., 2017. Age-Related Diseases and Clinical and Public Health Implications for the 85 Years Old and Over Population. *Front Public Health* 5, 335. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00335>
- Johnson, F.B., Sinclair, D.A., Guarente, L., 1999. Molecular Biology of Aging. *Cell* 96, 291–302. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(00\)80567-X](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(00)80567-X)
- Jørgensen, H.S., Nakayama, H., Pedersen, P.M., Kammersgaard, L., Raaschou, H.O., Olsen, T.S., 1999. Epidemiology of Stroke-Related Disability: The Copenhagen Stroke Study. *Clinics in Geriatric Medicine, Stroke* 15, 785–800. [https://doi.org/10.1016/S0749-0690\(18\)30031-4](https://doi.org/10.1016/S0749-0690(18)30031-4)
- Joshee, S., Vatti, N., Chang, C., 2022. Long-Term Effects of COVID-19. *Mayo Clin Proc* 97, 579–599. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2021.12.017>
- Jóźwik, S., Wrzeciono, A., Cieřlik, B., Kiper, P., Szczepańska-Gieracha, J., Gajda, R., 2022. The Use of Virtual Therapy in Cardiac Rehabilitation of Male Patients with

- Coronary Heart Disease: A Randomized Pilot Study. *Healthcare (Basel)* 10, 745. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040745>
- Juczyński, Z., Ogińska-Bulik, N., 2012. Tools for measuring stress and coping with stress. Psychological Test Laboratory of the Polish Psychological Association, Warszawa.
- Juszko, K., Serweta, A., Cieślik, B., Idzikowski, W., Szczepańska-Gieracha, J., Gajda, R., 2022. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal Intervention. *Int J Environ Res Public Health* 19, 4073. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074073>
- Jylhävä, J., Pedersen, N.L., Hägg, S., 2017. Biological Age Predictors. *EBioMedicine* 21, 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.03.046>
- Kang, H., Kim, H., 2022. Ageism and Psychological Well-Being Among Older Adults: A Systematic Review. *Gerontol Geriatr Med* 8, 23337214221087023. <https://doi.org/10.1177/23337214221087023>
- Khan, S.S., Singer, B.D., Vaughan, D.E., 2017. Molecular and physiological manifestations and measurement of aging in humans. *Aging Cell* 16, 624–633. <https://doi.org/10.1111/accel.12601>
- Khosravi, P., Ghapanchi, A.H., 2016. Investigating the effectiveness of technologies applied to assist seniors: A systematic literature review. *Int J Med Inform* 85, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.05.014>
- Kiely, K.M., Brady, B., Byles, J., 2019. Gender, mental health and ageing. *Maturitas* 129, 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.09.004>
- Kim, I.-C., Lee, B.-H., 2012. Effects of Augmented Reality with Functional Electric Stimulation on Muscle Strength, Balance and Gait of Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science* 24, 755–762. <https://doi.org/10.1589/jpts.24.755>
- Kiper, P., Przysiężna, E., Cieślik, B., Broniec-Siekaniec, K., Kucińska, A., Szczygieł, J., Turek, K., Gajda, R., Szczepańska-Gieracha, J., 2022. Effects of Immersive Virtual Therapy as a Method Supporting Recovery of Depressive Symptoms in Post-Stroke Rehabilitation: Randomized Controlled Trial. *CIA* 17, 1673–1685. <https://doi.org/10.2147/CIA.S375754>
- Kootker, J.A., Rasquin, S.M.C., Lem, F.C., van Heugten, C.M., Fasotti, L., Geurts, A.C.H., 2017. Augmented Cognitive Behavioral Therapy for Poststroke Depressive Symptoms: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 98, 687–694. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.10.013>
- Kosendiak, A., Król, M., Ściskalska, M., Kepinska, M., 2022. The Changes in Stress Coping, Alcohol Use, Cigarette Smoking and Physical Activity during COVID-19 Related Lockdown in Medical Students in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19, 302. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010302>
- Kozela, M., Pająk, A., Szafraniec, K., Ayuso-Mateos, J.L., Bobak, M., Lu, W., Pikhart, H., Polak, M., Sanchez-Niubo, A., Stepaniak, U., Haro, J.M., 2023. ATHLOS Healthy Aging Scale score as the predictor of all-cause mortality in Poland and Czechia. *Frontiers in Public Health* 11.
- Kruse, C.S., Molina-Nava, A., Kapoor, Y., Anerobi, C., Maddukuri, H., 2023. Analyzing the Effect of Telemedicine on Domains of Quality Through Facilitators and

- Barriers to Adoption: Systematic Review. *J Med Internet Res* 25, e43601. <https://doi.org/10.2196/43601>
- Ku, J., Kim, Y.J., Cho, S., Lim, T., Lee, H.S., Kang, Y.J., 2019. Three-Dimensional Augmented Reality System for Balance and Mobility Rehabilitation in the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 22, 132–141. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0261>
- Kundakovic, M., Rocks, D., 2022. Sex hormone fluctuation and increased female risk for depression and anxiety disorders: from clinical evidence to molecular mechanisms. *Front Neuroendocrinol* 66, 101010. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2022.101010>
- Launders, N., Dotsikas, K., Marston, L., Price, G., Osborn, D.P.J., Hayes, J.F., 2022. The impact of comorbid severe mental illness and common chronic physical health conditions on hospitalisation: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 17, e0272498. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272498>
- Lebrasseur, A., Fortin-Bédard, N., Lettre, J., Raymond, E., Bussi eres, E.-L., Lapierre, N., Faieta, J., Vincent, C., Duchesne, L., Ouellet, M.-C., Gagnon, E., Tourigny, A., Lamontagne, M.- ., Routhier, F., 2021. Impact of the COVID-19 Pandemic on Older Adults: Rapid Review. *JMIR Aging* 4, e26474. <https://doi.org/10.2196/26474>
- Lee, J., Yoo, H.-N., Lee, B.-H., 2017. Effects of augmented reality-based Otago exercise on balance, gait, and physical factors in elderly women to prevent falls: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 29, 1586–1589. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1586>
- Lee, L.N., Kim, M.J., Hwang, W.J., 2019. Potential of Augmented Reality and Virtual Reality Technologies to Promote Wellbeing in Older Adults. *Applied Sciences* 9, 3556. <https://doi.org/10.3390/app9173556>
- Lee, S.H., Jung, H.-Y., Yun, S.J., Oh, B.-M., Seo, H.G., 2020. Upper Extremity Rehabilitation Using Fully Immersive Virtual Reality Games With a Head Mount Display: A Feasibility Study. *PM R* 12, 257–262. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12206>
- Leonardsen, A.-C.L., Hardeland, C., Helgesen, A.K., B a ath, C., Del Busso, L., Gr ondahl, V.A., 2023. The Use of Robotic Technology in the Healthcare of People above the Age of 65-A Systematic Review. *Healthcare (Basel)* 11, 904. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060904>
- Li, A., Koch, Z., Ideker, T., 2022. Epigenetic aging: Biological age prediction and informing a mechanistic theory of aging. *J Intern Med* 292, 733–744. <https://doi.org/10.1111/joim.13533>
- Li, Z., Zhang, Z., Ren, Y., Wang, Y., Fang, J., Yue, H., Ma, S., Guan, F., 2021. Aging and age-related diseases: from mechanisms to therapeutic strategies. *Biogerontology* 22, 165–187. <https://doi.org/10.1007/s10522-021-09910-5>
- Liu, N., Zhang, F., Wei, C., Jia, Y., Shang, Z., Sun, L., Wu, L., Sun, Z., Zhou, Y., Wang, Y., Liu, W., 2020. Prevalence and predictors of PTSS during COVID-19 outbreak in China hardest-hit areas: Gender differences matter. *Psychiatry Res* 287, 112921. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112921>
- Livneh, H., 2001. Psychosocial Adaptation to Chronic Illness and Disability: A Conceptual Framework. *Rehabilitation Counseling Bulletin* 44, 151–160. <https://doi.org/10.1177/003435520104400305>

- Lopez, M.N., Quan, N.M., Carvajal, P.M., 2010. A psychometric study of the Geriatric Depression Scale. *European Journal of Psychological Assessment* 26, 55–60. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000008>
- Lyu, Y., Li, W., Tang, T., 2022. Prevalence Trends and Influencing Factors of Post-Stroke Depression: A Study Based on the National Health and Nutrition Examination Survey. *Med Sci Monit* 28. <https://doi.org/10.12659/MSM.933367>
- Ma, J., Zhao, D., Xu, N., Yang, J., 2023. The effectiveness of immersive virtual reality (VR) based mindfulness training on improvement mental-health in adults: A narrative systematic review. *Explore (NY)* 19, 310–318. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2022.08.001>
- Maclean, H., Glynn, K., Ansara, D., 2004. Multiple Roles and Women's Mental Health in Canada. *BMC Womens Health* 4 Suppl 1, S3. <https://doi.org/10.1186/1472-6874-4-S1-S3>
- Maier, M., 2015. Starzejące się społeczeństwo jako wyzwanie dla polityki społecznej i rodzinnej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu* 267–274. <https://doi.org/10.15611/pn.2015.401.24>
- Majnarić, L.T., Bosnić, Z., Guljaš, S., Vučić, D., Kurevija, T., Volarić, M., Martinović, I., Wittlinger, T., 2021. Low Psychological Resilience in Older Individuals: An Association with Increased Inflammation, Oxidative Stress and the Presence of Chronic Medical Conditions. *Int J Mol Sci* 22, 8970. <https://doi.org/10.3390/ijms22168970>
- Makara-Studzińska, M., Załuski, M., Lickiewicz, J., 2021. Czy ozdrowieńcy COVID-19 to przyszli pacjenci psychiatrów i psychologów? Szybki przegląd literatury naukowej. *Psychiatria* 18, 140–151. <https://doi.org/10.5603/PSYCH.2021.0013>
- Martínez-Alcalá, C.I., Pliego-Pastrana, P., Rosales-Lagarde, A., Lopez-Noguerola, J.S., Molina-Trinidad, E.M., 2016. Information and Communication Technologies in the Care of the Elderly: Systematic Review of Applications Aimed at Patients With Dementia and Caregivers. *JMIR Rehabil Assist Technol* 3, e6. <https://doi.org/10.2196/rehab.5226>
- Masiero, S., Armani, M., Ferlini, G., Rosati, G., Rossi, A., 2014. Randomized trial of a robotic assistive device for the upper extremity during early inpatient stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 28, 377–386. <https://doi.org/10.1177/1545968313513073>
- Matud, M.P., Díaz, A., Bethencourt, J.M., Ibáñez, I., 2020. Stress and Psychological Distress in Emerging Adulthood: A Gender Analysis. *J Clin Med* 9, 2859. <https://doi.org/10.3390/jcm9092859>
- Mauvais-Jarvis, F., Bairey Merz, N., Barnes, P.J., Brinton, R.D., Carrero, J.-J., DeMeo, D.L., De Vries, G.J., Epperson, C.N., Govindan, R., Klein, S.L., Lonardo, A., Maki, P.M., McCullough, L.D., Regitz-Zagrosek, V., Regensteiner, J.G., Rubin, J.B., Sandberg, K., Suzuki, A., 2020. Sex and gender: modifiers of health, disease, and medicine. *Lancet* 396, 565–582. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31561-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31561-0)
- Mazurek, J., Kiper, P., Cieślik, B., Rutkowski, S., Mehlich, K., Turolla, A., Szczepańska-Gieracha, J., 2019. Virtual reality in medicine: A brief overview and future research directions. *Human Movement* 20, 16–22. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.83529>

- Mc Auley, M.T., Guimera, A.M., Hodgson, D., McDonald, N., Mooney, K.M., Morgan, A.E., Proctor, C.J., 2017. Modelling the molecular mechanisms of aging. *Biosci Rep* 37, BSR20160177. <https://doi.org/10.1042/BSR20160177>
- McCarthy, M.J., Sucharew, H.J., Alwell, K., Moomaw, C.J., Woo, D., Flaherty, M.L., Khatri, P., Ferioli, S., Adeoye, O., Kleindorfer, D.O., Kissela, B.M., 2016. Age, subjective stress, and depression after ischemic stroke. *J Behav Med* 39, 55–64. <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9663-0>
- Mendelson, M., Nel, J., Blumberg, L., Madhi, S.A., Dryden, M., Stevens, W., Venter, F.W.D., 2020. Long-COVID: An evolving problem with an extensive impact. *S Afr Med J* 111, 10–12. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2020.v111i11.15433>
- Micera, S., Bonato, P., Tamura, T., 2008. Gerontechnology. *IEEE Eng Med Biol Mag* 27, 10–14. <https://doi.org/10.1109/MEMB.2008.925213>
- Min, K., Kim, K., Min, J., 2017. Parks and green areas and the risk for depression and suicidal indicators. *International journal of public health* 62. <https://doi.org/10.1007/s00038-017-0958-5>
- Moreno, X., Gajardo, J., Monsalves, M.J., 2022. Gender differences in positive screen for depression and diagnosis among older adults in Chile. *BMC Geriatr* 22, 54. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02751-y>
- Morga, P., Cieřlik, B., Sekułowicz, M., Bujnowska-Fedak, M., Drower, I., Szczepańska-Gieracha, J., 2021. Low-Intensity Exercise as a Modifier of Depressive Symptoms and Self-Perceived Stress Level in Women with Metabolic Syndrome. *J Sports Sci Med* 20, 222–228. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.222>
- Morizio, C., Compagnat, M., Boujut, A., Labbani-Igbida, O., Billot, M., Perrochon, A., 2022. Immersive Virtual Reality during Robot-Assisted Gait Training: Validation of a New Device in Stroke Rehabilitation. *Medicina (Kaunas)* 58, 1805. <https://doi.org/10.3390/medicina58121805>
- Morris, B.J., Willcox, B.J., Donlon, T.A., 2019. Genetic and epigenetic regulation of human aging and longevity. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis* 1865, 1718–1744. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2018.08.039>
- Mueller, A.L., McNamara, M.S., Sinclair, D.A., 2020. Why does COVID-19 disproportionately affect older people? *Aging (Albany NY)* 12, 9959–9981. <https://doi.org/10.18632/aging.103344>
- Mulhall, S., Andel, R., Anstey, K.J., 2018. Variation in symptoms of depression and anxiety in midlife women by menopausal status. *Maturitas* 108, 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.11.005>
- Murphy, D., McCulloch, C.E., Lin, F., Banerjee, T., Bragg-Gresham, J.L., Eberhardt, M.S., Morgenstern, H., Pavkov, M.E., Saran, R., Powe, N.R., Hsu, C., 2016. Trends in Prevalence of Chronic Kidney Disease in the United States. *Ann Intern Med* 165, 473–481. <https://doi.org/10.7326/M16-0273>
- Namaz, M., Sadeghi, R., Behboodi Moghadam, Z., 2019. Social Determinants of Health in Menopause: An Integrative Review. *Int J Womens Health* 11, 637–647. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S228594>
- National Collaborating Centre for Mental Health (UK), 2010. Depression in Adults with a Chronic Physical Health Problem: Treatment and Management, National Institute for Health and Care Excellence: Guidelines. British Psychological Society (UK), Leicester (UK).

- Ng, R., Indran, N., 2023. Innovations for an Aging Society. *Gerontologist* gnad015. <https://doi.org/10.1093/geront/gnad015>
- NIH, 2001. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA, Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy* 285, 785–795. <https://doi.org/10.1001/jama.285.6.785>
- Nilaweera, D., Gurvich, C., Freak-Poli, R., Woods, R., Owen, A., Murray, A., Orchard, S.G., Britt, C., Wu, Z., McNeil, J., Ryan, J., 2023. Adverse events in older adults and the risk of dementia and cognitive decline. *J Affect Disord Rep* 13, 100592. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2023.100592>
- Nishigaki, M., Hanazato, M., Koga, C., Kondo, K., 2020. What Types of Greenspaces Are Associated with Depression in Urban and Rural Older Adults? A Multilevel Cross-Sectional Study from JAGES. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 9276. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249276>
- Ohno, Y., Ishimura, E., Naganuma, T., Kondo, K., Fukushima, W., Mui, K., Inaba, M., Hirota, Y., 2012. Prevalence of and Factors Associated with Chronic Kidney Disease (CKD) in Japanese Subjects without Notable Chronic Diseases, Undergoing an Annual Health Checkup. *Kidney and Blood Pressure Research* 36, 139–148. <https://doi.org/10.1159/000341490>
- Orfei, M.D., Porcari, D.E., D’Arcangelo, S., Maggi, F., Russignaga, D., Ricciardi, E., 2022. A New Look on Long-COVID Effects: The Functional Brain Fog Syndrome. *J Clin Med* 11, 5529. <https://doi.org/10.3390/jcm11195529>
- Ortiz-Catalan, M., Guðmundsdóttir, R.A., Kristoffersen, M.B., Zepeda-Echavarría, A., Caine-Winterberger, K., Kulbacka-Ortiz, K., Widehammar, C., Eriksson, K., Stocksélius, A., Ragnö, C., Pihlar, Z., Burger, H., Hermansson, L., 2016. Phantom motor execution facilitated by machine learning and augmented reality as treatment for phantom limb pain: a single group, clinical trial in patients with chronic intractable phantom limb pain. *Lancet* 388, 2885–2894. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31598-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31598-7)
- Osborn, D.P.J., Fletcher, A.E., Smeeth, L., Stirling, S., Bulpitt, C.J., Breeze, E., Ng, E.S.W., Nunes, M., Jones, D., Tulloch, A., 2003. Factors associated with depression in a representative sample of 14 217 people aged 75 and over in the United Kingdom: results from the MRC trial of assessment and management of older people in the community. *Int J Geriatr Psychiatry* 18, 623–630. <https://doi.org/10.1002/gps.896>
- Osei, E., Amu, H., Appiah, P.K., Amponsah, S.B., Danso, E., Oppong, S., Lotse, C.W., Owusu, B.E., Agongo, S.A., Yakubu, E., Kye-Duodu, G., 2022. Stigma and discrimination tendencies towards COVID-19 survivors: Evidence from a nationwide population-based survey in Ghana. *PLOS Glob Public Health* 2, e0000307. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000307>
- Ostan, R., Monti, D., Guerresi, P., Bussolotto, M., Franceschi, C., Baggio, G., 2016. Gender, aging and longevity in humans: an update of an intriguing/neglected scenario paving the way to a gender-specific medicine. *Clin Sci (Lond)* 130, 1711–1725. <https://doi.org/10.1042/CS20160004>
- Pakulski, J., 2014. Wyzwania społeczeństwa podeszłego wieku – lekcja z antypodów. *Problemy Polityki Społecznej. Studia i Dyskusje* 75–89.

- Pelà, G., Goldoni, M., Solinas, E., Cavalli, C., Tagliaferri, S., Ranzieri, S., Frizzelli, A., Marchi, L., Mori, P.A., Majori, M., Aiello, M., Corradi, M., Chetta, A., 2022. Sex-Related Differences in Long-COVID-19 Syndrome. *Journal of Women's Health* 31, 620–630. <https://doi.org/10.1089/jwh.2021.0411>
- Penteridis, L., D'Onofrio, G., Sancarolo, D., Giuliani, F., Ricciardi, F., Cavallo, F., Greco, A., Trochidis, I., Gkiokas, A., 2017. Robotic and Sensor Technologies for Mobility in Older People. *Rejuvenation Res* 20, 401–410. <https://doi.org/10.1089/rej.2017.1965>
- Pérez, P.J., Garcia-Zapirain, B., Mendez-Zorrilla, A., 2015. Caregiver and social assistant robot for rehabilitation and coaching for the elderly. *Technol Health Care* 23, 351–357. <https://doi.org/10.3233/THC-150896>
- Petrilli, C.M., Jones, S.A., Yang, J., Rajagopalan, H., O'Donnell, L., Chernyak, Y., Tobin, K.A., Cerfolio, R.J., Francois, F., Horwitz, L.I., 2020. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ* 369, m1966. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1966>
- Petrova, N.N., Khvostikova, D.A., 2021. Prevalence, Structure, and Risk Factors for Mental Disorders in Older People. *Advances in Gerontology* 11, 409–415. <https://doi.org/10.1134/S2079057021040093>
- Pilotto, A., Boi, R., Petermans, J., 2018. Technology in geriatrics. *Age and Ageing* 47, 771–774. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy026>
- Ping, W., Zheng, J., Niu, X., Guo, C., Zhang, J., Yang, H., Shi, Y., 2020. Evaluation of health-related quality of life using EQ-5D in China during the COVID-19 pandemic. *PLoS One* 15, e0234850. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234850>
- Proal, A.D., VanElzakker, M.B., 2021. Long COVID or Post-acute Sequelae of COVID-19 (PASC): An Overview of Biological Factors That May Contribute to Persistent Symptoms. *Front Microbiol* 12, 698169. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.698169>
- Prvu Bettger, J., Resnik, L.J., 2020. Telerehabilitation in the Age of COVID-19: An Opportunity for Learning Health System Research. *Phys Ther* 100, 1913–1916. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa151>
- Rass, V., Beer, R., Schiefecker, A.J., Kofler, M., Lindner, A., Mahlknecht, P., Heim, B., Limmert, V., Sahanic, S., Pizzini, A., Sonnweber, T., Tancevski, I., Scherfler, C., Zamarian, L., Bellmann-Weiler, R., Weiss, G., Djamshidian, A., Kiechl, S., Seppi, K., Loeffler-Ragg, J., Pfausler, B., Helbok, R., 2021. Neurological outcome and quality of life 3 months after COVID-19: A prospective observational cohort study. *Eur J Neurol* 28, 3348–3359. <https://doi.org/10.1111/ene.14803>
- Rautio, N., Filatova, S., Lehtiniemi, H., Miettunen, J., 2018. Living environment and its relationship to depressive mood: A systematic review. *Int J Soc Psychiatry* 64, 92–103. <https://doi.org/10.1177/0020764017744582>
- Rauwenhoff, J.C.C., Bronswijk, S.C., Peeters, F., Bol, Y., Geurts, A.C.H., van Heugten, C.M., 2020. Personalized predictions of treatment outcome in patients with post-stroke depressive symptoms. *J Rehabil Med* 52, jrm00120. <https://doi.org/10.2340/16501977-2744>
- Ravindran, S., P, L.N., Channaveerachari, N.K., Seshadri, S.P., Kasi, S., Manikappa, S.K., Cherian, A.V., Palanimuthu T, S., Sudhir, P., Govindan, R., P, B.R., Christopher,

- A.D., George, S., 2020. Crossing barriers: Role of a tele-outreach program addressing psychosocial needs in the midst of COVID-19 pandemic. *Asian Journal of Psychiatry* 53, 102351. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102351>
- Regitz-Zagrosek, V., 2012. Sex and gender differences in health. *Science & Society Series on Sex and Science. EMBO Rep* 13, 596–603. <https://doi.org/10.1038/embor.2012.87>
- Reilly, S.E., Zane, K.L., McCuddy, W.T., Soulliard, Z.A., Scarisbrick, D.M., Miller, L.E., Mahoney Iii, J.J., 2020. Mental Health Practitioners' Immediate Practical Response During the COVID-19 Pandemic: Observational Questionnaire Study. *JMIR Ment Health* 7, e21237. <https://doi.org/10.2196/21237>
- Reynolds, C.F., Jeste, D.V., Sachdev, P.S., Blazer, D.G., 2022. Mental health care for older adults: recent advances and new directions in clinical practice and research. *World Psychiatry* 21, 336–363. <https://doi.org/10.1002/wps.20996>
- Richardson, S., Hirsch, J.S., Narasimhan, M., Crawford, J.M., McGinn, T., Davidson, K.W., the Northwell COVID-19 Research Consortium, Barnaby, D.P., Becker, L.B., Chelico, J.D., Cohen, S.L., Cookingham, J., Coppa, K., Diefenbach, M.A., Dominello, A.J., Duer-Hefele, J., Falzon, L., Gitlin, J., Hajizadeh, N., Harvin, T.G., Hirschwerk, D.A., Kim, E.J., Kozel, Z.M., Marrast, L.M., Mogavero, J.N., Osorio, G.A., Qiu, M., Zanos, T.P., 2020. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA* 323, 2052–2059. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
- Robb, C.E., de Jager, C.A., Ahmadi-Abhari, S., Giannakopoulou, P., Udeh-Momoh, C., McKeand, J., Price, G., Car, J., Majeed, A., Ward, H., Middleton, L., 2020. Associations of Social Isolation with Anxiety and Depression During the Early COVID-19 Pandemic: A Survey of Older Adults in London, UK. *Front Psychiatry* 11, 591120. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.591120>
- Rogers, J.P., Chesney, E., Oliver, D., Pollak, T.A., McGuire, P., Fusar-Poli, P., Zandi, M.S., Lewis, G., David, A.S., 2020. Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: a systematic review and meta-analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. *The Lancet Psychiatry* 7, 611–627. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30203-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30203-0)
- Rothgangel, A., Braun, S., Winkens, B., Beurskens, A., Smeets, R., 2018. Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 32, 1591–1608. <https://doi.org/10.1177/0269215518785948>
- Ruan, L., Zhang, X., Li, R., 2018. Recent insights into the cellular and molecular determinants of aging. *J Cell Sci* 131, jcs210831. <https://doi.org/10.1242/jcs.210831>
- Rudnicka, E., Napierała, P., Podfigurna, A., Męczekalski, B., Smolarczyk, R., Grymowicz, M., 2020. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas* 139, 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>
- Ruiz-Callado, R., Jareño-Ruiz, D., Fabregat-Cabrera, M.E., Penalva-Lorca, M.M., 2023. Ageing and Loneliness in Times of Pandemic: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health* 20, 5337. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075337>

- Rusowicz, J., Serweta, A., Idzikowski, W., Szczepańska-Gieracha, J., 2021. Multimodal Therapeutic Approach in Women with High Risk of Metabolic Syndrome—A Single Group One Center Pre-Post Study. *Journal of Clinical Medicine* 10, 4915. <https://doi.org/10.3390/jcm10214915>
- Rutkowski, S., Kiper, P., Cacciante, L., Cieślik, B., Mazurek, J., Turolla, A., Szczepańska-Gieracha, J., 2020. Use of virtual reality-based training in different fields of rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med* 52, jrm00121. <https://doi.org/10.2340/16501977-2755>
- Santini, Z.I., Jose, P.E., Cornwell, E.Y., Koyanagi, A., Nielsen, L., Hinrichsen, C., Meilstrup, C., Madsen, K.R., Koushede, V., 2020. Social disconnectedness, perceived isolation, and symptoms of depression and anxiety among older Americans (NSHAP): a longitudinal mediation analysis. *The Lancet Public Health* 5, e62–e70. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30230-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30230-0)
- Sayin Kasar, K., Karaman, E., 2021. Life in lockdown: Social isolation, loneliness and quality of life in the elderly during the COVID-19 pandemic: A scoping review. *Geriatr Nurs* 42, 1222–1229. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.03.010>
- Schenck-Gustafsson, K., 2009. Risk factors for cardiovascular disease in women. *Maturitas* 63, 186–190. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.02.014>
- Schultz, J.H., 1950. [Autogenic training in general practice]. *Med Klin* 45, 945–949; contd.
- Schulz, R., Sherwood, P.R., 2008. Physical and Mental Health Effects of Family Caregiving. *Am J Nurs* 108, 23–27. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000336406.45248.4c>
- Schulz, R., Wahl, H.-W., Matthews, J.T., De Vito Dabbs, A., Beach, S.R., Czaja, S.J., 2015. Advancing the Aging and Technology Agenda in Gerontology. *Gerontologist* 55, 724–734. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu071>
- Seedat, S., Scott, K.M., Angermeyer, M.C., Berglund, P., Bromet, E.J., Brugha, T.S., Demyttenaere, K., de Girolamo, G., Haro, J.M., Jin, R., Karam, E.G., Kovess-Masfety, V., Levinson, D., Medina Mora, M.E., Ono, Y., Ormel, J., Pennell, B.-E., Posada-Villa, J., Sampson, N.A., Williams, D., Kessler, R.C., 2009. Cross-national associations between gender and mental disorders in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Arch Gen Psychiatry* 66, 785–795. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2009.36>
- Shaw, B., Daskareh, M., Gholamrezanezhad, A., 2021. The lingering manifestations of COVID-19 during and after convalescence: update on long-term pulmonary consequences of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Radiol Med* 126, 40–46. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01295-8>
- Simblett, S., Greer, B., Matcham, F., Curtis, H., Polhemus, A., Ferrão, J., Gamble, P., Wykes, T., 2018. Barriers to and Facilitators of Engagement With Remote Measurement Technology for Managing Health: Systematic Review and Content Analysis of Findings. *J Med Internet Res* 20, e10480. <https://doi.org/10.2196/10480>
- Singh, A., Misra, N., 2009. Loneliness, depression and sociability in old age. *Ind Psychiatry J* 18, 51–55. <https://doi.org/10.4103/0972-6748.57861>
- Smarr, K.L., Keefer, A.L., 2011. Measures of depression and depressive symptoms: Beck Depression Inventory-II (BDI-II), Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), Geriatric Depression Scale (GDS), Hospital Anxiety and

- Depression Scale (HADS), and Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Arthritis Care & Research* 63, S454–S466. <https://doi.org/10.1002/acr.20556>
- Sobol, M., Blachnio, A., Przepiórka, A., 2020. Time of pandemic: Temporal perspectives related to compliance with public health regulations concerning the COVID-19 pandemic. *Soc Sci Med* 265, 113408. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113408>
- Soga, M., Gaston, K.J., Yamaura, Y., 2017. Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. *Prev Med Rep* 5, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.11.007>
- Solomou, I., Constantinidou, F., 2020. Prevalence and Predictors of Anxiety and Depression Symptoms during the COVID-19 Pandemic and Compliance with Precautionary Measures: Age and Sex Matter. *Int J Environ Res Public Health* 17, 4924. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144924>
- Šprah, L., Dernovšek, M.Z., Wahlbeck, K., Haaramo, P., 2017. Psychiatric readmissions and their association with physical comorbidity: a systematic literature review. *BMC Psychiatry* 17, 2. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-1172-3>
- Srivastava, K., 2012. Women and mental health: Psychosocial perspective. *Ind Psychiatry J* 21, 1–3. <https://doi.org/10.4103/0972-6748.110938>
- Stasieńko, A., Sarzyńska-Długosz, I., 2020. Virtual Reality in Neurorehabilitation. *Advances in Rehabilitation* 30, 67–75.
- Sun, H., Saeedi, P., Karuranga, S., Pinkepank, M., Ogurtsova, K., Duncan, B.B., Stein, C., Basit, A., Chan, J.C.N., Mbanya, J.C., Pavkov, M.E., Ramachandaran, A., Wild, S.H., James, S., Herman, W.H., Zhang, P., Bommer, C., Kuo, S., Boyko, E.J., Magliano, D.J., 2022. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract* 183, 109119. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109119>
- Sylvester, S.V., Rusu, R., Chan, B., Bellows, M., O’Keefe, C., Nicholson, S., 2022. Sex differences in sequelae from COVID-19 infection and in long COVID syndrome: a review. *Current Medical Research and Opinion* 38, 1391–1399. <https://doi.org/10.1080/03007995.2022.2081454>
- Szczepańska-Gieracha, J., Cieślik, B., Serweta, A., Klajs, K., 2021. Virtual Therapeutic Garden: A Promising Method Supporting the Treatment of Depressive Symptoms in Late-Life: A Randomized Pilot Study. *JCM* 10, 1942. <https://doi.org/10.3390/jcm10091942>
- Tarnanas, I., Tsolakis, A., Tsolaki, M., 2014. Assessing Virtual Reality Environments as Cognitive Stimulation Method for Patients with MCI, in: Brooks, A.L., Brahnham, S., Jain, L.C. (Eds.), *Technologies of Inclusive Well-Being: Serious Games, Alternative Realities, and Play Therapy*, Studies in Computational Intelligence. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 39–74. https://doi.org/10.1007/978-3-642-45432-5_4
- Tenforde, M.W., Kim, S.S., Lindsell, C.J., Billig Rose, E., Shapiro, N.I., Files, D.C., Gibbs, K.W., Erickson, H.L., Steingrub, J.S., Smithline, H.A., Gong, M.N., Aboodi, M.S., Exline, M.C., Henning, D.J., Wilson, J.G., Khan, A., Qadir, N., Brown, S.M., Peltan, I.D., Rice, T.W., Hager, D.N., Ginde, A.A., Stubblefield, W.B., Patel, M.M., Self, W.H., Feldstein, L.R., Hart, K.W., McClellan, R., Dorough, L., Dzuris, N., Griggs, E.P., Kassem, A.M., Marcet, P.L., Ogokeh, C.E., Sciarratta, C.N., Siddula, A., Smith, E.R., Wu, M.J., 2020. Symptom Duration and Risk Factors for Delayed

- Return to Usual Health Among Outpatients with COVID-19 in a Multistate Health Care Systems Network — United States, March–June 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 69, 993–998. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6930e1>
- Teo, R.H., Cheng, W.H., Cheng, L.J., Lau, Y., Lau, S.T., 2023. Global prevalence of social isolation among community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 107, 104904. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2022.104904>
- Tseng, T.-J., Wu, Y.-S., Tang, J.-H., Chiu, Y.-H., Lee, Y.-T., Fan, I.-C., Chan, T.-C., 2019. Association between health behaviors and mood disorders among the elderly: a community-based cohort study. *BMC Geriatr* 19, 60. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1079-1>
- United Nations, 2019. *World Population Prospects 2019: Methodology of the United Nations population estimates and projections.*
- van Dyck, L.I., Wilkins, K.M., Ouellet, J., Ouellet, G.M., Conroy, M.L., 2020. Combating Heightened Social Isolation of Nursing Home Elders: The Telephone Outreach in the COVID-19 Outbreak Program. *Am J Geriatr Psychiatry* 28, 989–992. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2020.05.026>
- van Mierlo, M.L., van Heugten, C.M., Post, M.W.M., Hajós, T.R.S., Kappelle, L.J., Visser-Meily, J.M.A., 2016. Quality of Life during the First Two Years Post Stroke: The Restore4Stroke Cohort Study. *Cerebrovasc Dis* 41, 19–26. <https://doi.org/10.1159/000441197>
- van Riet, E.E.S., Hoes, A.W., Wagenaar, K.P., Limburg, A., Landman, M.A.J., Rutten, F.H., 2016. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. *European Journal of Heart Failure* 18, 242–252. <https://doi.org/10.1002/ejhf.483>
- Vancea, M., Solé-Casals, J., 2015. Population Aging in the European Information Societies: Towards a Comprehensive Research Agenda in eHealth Innovations for Elderly. *Aging Dis* 7, 526–539. <https://doi.org/10.14336/AD.2015.1214>
- Verity, R., Okell, L.C., Dorigatti, I., Winskill, P., Whittaker, C., Imai, N., Cuomo-Dannenburg, G., Thompson, H., Walker, P.G.T., Fu, H., Dighe, A., Griffin, J.T., Baguelin, M., Bhatia, S., Boonyasiri, A., Cori, A., Cucunubá, Z., FitzJohn, R., Gaythorpe, K., Green, W., Hamlet, A., Hinsley, W., Laydon, D., Nedjati-Gilani, G., Riley, S., Elstrand, S. van, Volz, E., Wang, H., Wang, Y., Xi, X., Donnelly, C.A., Ghani, A.C., Ferguson, N.M., 2020. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. *The Lancet Infectious Diseases* 20, 669–677. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30243-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30243-7)
- Vinolo Gil, M.J., Gonzalez-Medina, G., Lucena-Anton, D., Perez-Cabezas, V., Ruiz-Molinero, M.D.C., Martín-Valero, R., 2021. Augmented Reality in Physical Therapy: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Serious Games* 9, e30985. <https://doi.org/10.2196/30985>
- Vyas, D.A., Bhatt, D., 2017. Augmented Reality (AR) Applications: A survey on Current Trends, Challenges, & Future Scope. *International Journal of Advanced Research in Computer Science* 8.
- Webb, L., 2021. COVID-19 lockdown: A perfect storm for older people's mental health. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing* 28, 300–300. <https://doi.org/10.1111/jpm.12644>

- Webb, L.M., Chen, C.Y., 2022. The COVID-19 pandemic's impact on older adults' mental health: Contributing factors, coping strategies, and opportunities for improvement. *Int J Geriatr Psychiatry* 37, 10.1002/gps.5647. <https://doi.org/10.1002/gps.5647>
- Weber, L.M., Nilsen, D.M., Gillen, G., Yoon, J., Stein, J., 2019. Immersive Virtual Reality Mirror Therapy for Upper Limb Recovery After Stroke: A Pilot Study. *Am J Phys Med Rehabil* 98, 783–788. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001190>
- WHO, 2023. Mental health of older adults [WWW Document]. URL <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults> (accessed 10.28.23).
- WHO, 2022a. Menopause [WWW Document]. URL <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/menopause> (accessed 9.7.23).
- WHO, 2022b. Ageing and health [WWW Document]. URL <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (accessed 8.27.23).
- WHO, 2020a. WHO's work on the UN Decade of Healthy Ageing (2021-2030) [WWW Document]. URL <https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing> (accessed 10.29.23).
- WHO, 2020b. Healthy ageing and functional ability [WWW Document]. URL <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/healthy-ageing-and-functional-ability> (accessed 10.27.23).
- WHO, 2009. Global health risks : mortality and burden of disease attributable to selected major risks [WWW Document]. URL <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241563871> (accessed 10.28.23).
- Winter, C., Kern, F., Gall, D., Latoschik, M.E., Pauli, P., Käthner, I., 2021. Immersive virtual reality during gait rehabilitation increases walking speed and motivation: a usability evaluation with healthy participants and patients with multiple sclerosis and stroke. *J Neuroeng Rehabil* 18, 68. <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00848-w>
- Wołowicka, L., Jaracz, K., 2001. Polish version of WHOQOL-WHOQOL 100 and WHOQOL BREF. *Quality of Life in Medical Sciences*.
- Wong, B.L.H., Siepmann, I., Rangan, A., El-Omrani, O., Davis, D., Arias-Casais, N., Saminarsih, D.S., Gems, D., 2021. Involving Young People in Healthy Ageing: A Crucial Facet to Achieving the Decade of Healthy Ageing (2021–2030). *Front Public Health* 9, 723068. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.723068>
- Yelin, D., Wirtheim, E., Vetter, P., Kalil, A.C., Bruchfeld, J., Runold, M., Guaraldi, G., Mussini, C., Gudiol, C., Pujol, M., Bandera, A., Scudeller, L., Paul, M., Kaiser, L., Leibovici, L., 2020. Long-term consequences of COVID-19: research needs. *Lancet Infect Dis* 20, 1115–1117. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30701-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30701-5)
- Yon, Y., Mikton, C.R., Gassoumis, Z.D., Wilber, K.H., 2017. Elder abuse prevalence in community settings: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health* 5, e147–e156. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30006-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30006-2)
- Yoo, H.-N., Chung, E., Lee, B.-H., 2013. The Effects of Augmented Reality-based Otago Exercise on Balance, Gait, and Falls Efficacy of Elderly Women. *J Phys Ther Sci* 25, 797–801. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.797>
- Yoshida, S., Shiraishi, R., Nakayama, Y., Taira, Y., 2023. Can Nutrition Contribute to a Reduction in Sarcopenia, Frailty, and Comorbidities in a Super-Aged Society? *Nutrients* 15, 2991. <https://doi.org/10.3390/nu15132991>

- Zajitschek, S.R., Zajitschek, F., Bonduriansky, R., Brooks, R.C., Cornwell, W., Falster, D.S., Lagisz, M., Mason, J., Senior, A.M., Noble, D.W., Nakagawa, S., 2020. Sexual dimorphism in trait variability and its eco-evolutionary and statistical implications. *Elife* 9, e63170. <https://doi.org/10.7554/eLife.63170>
- Zemedikun, D.T., Gray, L.J., Khunti, K., Davies, M.J., Dhalwani, N.N., 2018. Patterns of Multimorbidity in Middle-Aged and Older Adults: An Analysis of the UK Biobank Data. *Mayo Clinic Proceedings* 93, 857–866. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.02.012>
- Zhang, X., Yue, Z., Wang, J., 2017. Robotics in Lower-Limb Rehabilitation after Stroke. *Behav Neurol* 2017, 3731802. <https://doi.org/10.1155/2017/3731802>
- Zheng, L., Li, G., Wang, X., Yin, H., Jia, Y., Leng, M., Li, H., Chen, L., 2020. Effect of exergames on physical outcomes in frail elderly: a systematic review. *Aging Clin Exp Res* 32, 2187–2200. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01344-x>
- Zheng, M., 2023. Fighting stigma and discrimination against COVID-19 in China. *Clin Microbiol Infect* 29, 135–137. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.10.032>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., Cao, B., 2020. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 395, 1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
- Zigmond, A.S., Snaith, R.P., 1983. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 67, 361–370. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x>
- Zucker, I., Beery, A.K., 2010. Males still dominate animal studies. *Nature* 465, 690. <https://doi.org/10.1038/465690a>

STRESZCZENIE

Międzynarodowi eksperci ze względu na rosnącą liczbę osób starszych w populacjach spodziewają się, że częstość występowania wśród seniorów chorób psychicznych wzrośnie, dlatego też poprawa diagnostyki problemów zdrowia psychicznego i systemu opieki medycznej zyskuje na znaczeniu, zwłaszcza w tej grupie wiekowej. Częstość występowania depresji jest ściśle związana z płcią, a obciążenie nią jest o 50% wyższe u kobiet niż u mężczyzn. Zaburzenia nastroju dotyczą głównie kobiet w okresach wahań hormonalnych. Depresja pomenopauzalna ma cięższy przebieg niż depresja przedmenopauzalna i jest bardziej oporna na konwencjonalne leki przeciwdepresyjne. Organizacja pomocy gerontopsychiatrycznej staje się zadaniem pierwszoplanowym w szeroko rozumianej rehabilitacji geriatrycznej ze względu na częstość występowania zaburzeń zdrowia psychicznego, chorób współistniejących oraz trudności w leczeniu tej grupy wiekowej. Dodatkowo doświadczenie pandemii COVID-19 obnażyło niedoskonałości większości systemów zdrowia i opieki medycznej na całym świecie. Skutki koronawirusa oraz związanych z nim środków zapobiegawczych wśród dorosłych w wieku 60 lat i więcej widoczne są zarówno wśród osób, które zostały zarażone, jak i tych, które uniknęły zakażenia. Dlatego konieczne jest poszukiwanie i badanie nowych metod wspierających standardową rehabilitację, biorących pod uwagę działanie stresorów o charakterze katastroficznym oraz uwzględniających różnice międzyplciowe.

Celem pierwszego badania była ocena podłużnych zmian stanu psychicznego kobiet w wieku pomenopauzalnym z wysokim ryzykiem rozwoju depresji, uczestniczących w Programie Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego w trakcie pandemii COVID-19. Do badania włączono 68 kobiet w wieku powyżej 60 lat, których średnia wieku wynosiła 72,28 lat. Do określenia stanu psychicznego uczestniczek wykorzystano Geriatryczną Skalę Depresji (GDS), a pomiarów dokonano w czterech punktach czasowych: styczeń, kwiecień, wrzesień i grudzień 2020 r. Do określenia predyktorów stanu psychicznego wykorzystano autorski kwestionariusz. Dwuczynnikowa analiza ANOVA wykazała brak istotnych różnic pomiędzy średnimi wynikami GDS w czterech punktach pomiarowych ($p = 0,21$). Częste korzystanie z terenów zielonych obniżyło wynik GDS średnio o 1,52 pkt ($p = 0,01$), a posiadanie ogrodu o 1,51 pkt ($p = 0,04$). Choroba członka rodziny zwiększała wynik

w skali GDS średnio o 1,7 punktu ($p = 0,02$). W badanej grupie, starszych kobiet z wysokim ryzykiem rozwoju depresji, w okresie od stycznia 2020 r. do grudnia 2020 r., nie stwierdzono istotnego pogorszenia samopoczucie, co sugeruje, że zdalne wsparcie udzielane w ramach programu promocji zdrowia psychicznego było skuteczne.

Celem badania drugiego było scharakteryzowanie choroby COVID-19 w myśl modelu biopsychospołecznego, biorącego pod uwagę odmienne dla kobiet i mężczyzn psychiczne i społeczne konsekwencje choroby. Przebadano 83 kobiety i 64 mężczyzn, aby określić związek między zdrowiem psychicznym i jakością życia a potencjalnymi czynnikami socjodemograficznymi, obejmującymi dane antropometryczne, społeczno-ekonomiczne, dotyczące stylu życia, stanu zdrowia przed COVID-19, przebiegu choroby COVID-19 oraz objawów i powikłań po COVID-19. Do określenia stanu psychicznego i jakości życia użyto: Szpitalnej Skali Lęku (HADS-A) i Depresji (HADS-D), Skali Odczuwanego Stresu (PSS-10) oraz skróconej wersji Skali Jakości Życia wg Światowej Organizacji Zdrowia (WHOQOL-BREF). Nieprawidłowe wyniki w skali HADS-D i HADS- A uzyskano odpowiednio u 39,8% kobiet i 15,6% mężczyzn oraz u 31,3% kobiet i 21,9% mężczyzn. Kobiety podczas rekonwalescencji w porównaniu do mężczyzn odczuwały istotnie niższy poziom jakości życia. Przedłużający się czas trwania choroby COVID-19 miał związek u nich z podwyższonym natężeniem lęku. Subiektywna dobra ocena stanu zdrowia kobiet przed COVID-19 była istotnie związana z obniżoną jakością życia w trakcie rekonwalescencji. U kobiet występowało zdecydowanie więcej objawów choroby COVID-19 w tym samym czasie niż u mężczyzn oraz zdecydowanie częściej doświadczały one powikłań neurologicznych. Obecność powikłań neurologicznych w grupie kobiet była istotnie związana ze zwiększonym poziomem odczuwanego lęku i obniżoną jakością życia.

Celem badania trzeciego było zidentyfikowanie czynników związanych ze skutecznością immersyjnej wirtualnej terapii, zwłaszcza potencjalnego związku średniej poprawy zdrowia psychicznego z płcią. Opierając się na wynikach randomizowanego badania kontrolnego, zastosowano projekt badania eksploracyjnego, aby określić czynniki związane z najbardziej istotną poprawą zdrowia psychicznego. Po wstępnych analizach pierwotna baza danych, obejmująca 83 uczestników, została zweryfikowana i zdecydowano się zastosować wynik > 10 w Geriatrycznej Skali Depresji przed interwencją jako kryterium

włączenia do dalszych analiz. Obie grupy uczestniczyły w podobnym programie rehabilitacji poudarowej; jednakże grupa eksperymentalna otrzymała, zamiast standardowego Treningu Autogennego Schultza, immersyjną terapię VR w Wirtualnym Ogrodzie Terapeutycznym. Do oceny nasilenia symptomów depresji wykorzystano po raz kolejny Geriatryczną Skalę Depresji (GDS-30). Zarówno w grupie eksperymentalnej (średnia zmiana 5,3), jak i kontrolnej (średnia zmiana 2,8) interwencje istotnie zmniejszyły symptomy depresji, przy czym różnica była bardziej wyraźna w grupie eksperymentalnej ($p < 0,05$). Badając różnice między płciami, kobiety wykazały większą poprawę w skali GDS, przy średnich różnicach międzygrupowych wynoszących 5,0 dla całej grupy i 6,0 dla osób z podwyższonymi symptomami depresyjnymi. Choć terapia VR jako metoda wspomagająca rehabilitację poudarową wydaje się być szczególnie skuteczna w przypadku kobiet z nasilonymi symptomami depresji, wyniki należy interpretować ostrożnie ze względu na małą liczebność grupy eksperymentalnej objętej badaniem. Wyniki sugerują, że tradycyjne metody są mniej skuteczne w grupie kobiet niż w grupie mężczyzn; w związku z tym opracowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych dostosowanych do płci może pomóc w ukierunkowanej terapii.

Słowa kluczowe: *osoby starsze, różnice międzypłciowe w starzeniu się, kobiety po menopauzie, zdrowie psychiczne kobiet, choroba COVID-19 i jej konsekwencje, nowe formy terapii*

ABSTRACT

Due to the increasing number of elderly people in populations, international experts expect an increase in the prevalence of mental illness among seniors, therefore improving the diagnosis of mental health problems and the medical care system is gaining importance especially in this age group. The prevalence of depression is closely related to gender, with the burden of depression being 50% higher in women than in men. Mood disorders mainly affect women during periods of hormonal fluctuations. Postmenopausal depression has a more severe course than premenopausal depression and it is more resistant to conventional antidepressants. The organisation of gerontopsychiatric support is becoming a priority task in geriatric rehabilitation in the broad sense, due to the prevalence of mental health disorders, comorbidities and difficulties in treating this age group. In addition, the experience of the COVID-19 pandemic has exposed the inadequacies of most of the health and medical care systems worldwide. The effects of coronavirus and related preventive measures among adults above 60 years of age are evident for both those who have been infected and those who have avoided infection. Therefore, it is necessary to search for and explore new methods to support standard rehabilitation that takes into account the catastrophic stressors with consideration of gender differences.

The aim of the first study was to evaluate the longitudinal changes in mental well-being during the switch of the intervention from a personal contact to a remotely delivered Mental Health Prevention and Promotion Programme in elderly women at high risk of developing depression. The study included 70 women aged over 60 with a mean age of 72.28 years. In order to determine mental well-being, the Geriatric Depression Scale (GDS) was used four times in January, April, September and December 2020. A self-developed questionnaire was used to determine predictors of mental well-being. Two-way ANOVA demonstrated a lack of significant differences between the means in the GDS scores at the four data collection time points ($p = 0.21$). Frequent use of green areas reduced the GDS score on average by 1.52 points ($p = 0.01$), while owning a garden by 1.51 points ($p = 0.04$). The illness of a family member increased the GDS score by an average of 1.7 points ($p = 0.02$). No significant mood deterioration was found between January 2020 and December 2020 in the studied group of elderly women at a high risk of developing

depression, which suggests that the remote support provided in the mental health promotion programme was effective.

The second study was designed to explore COVID-19 in a biopsychosocial model, taking into account the different mental and social consequences of the disease in women and men. A sociodemographic questionnaire containing anthropometric data, socioeconomic data, lifestyle data, health status before COVID-19, course of COVID-19, symptoms, and complications after COVID-19 was administered to 83 women and 64 men to investigate their mental health and quality of life (QoL). The Hospital Anxiety (HADS-A) and Depression (HADS-D) Scale, the Perceived Stress Scale (PSS-10) and the World Health Organization Quality of Life Scale Brief Version (WHOQOL-BREF) were adopted. Abnormal results in HADS-D and HADS-A were obtained in 39.8% women and 15.6% men and in 31.3% women and 21.9% men, respectively. Women experienced a lower level of QoL than men. The prolonged duration of COVID-19 symptoms was associated with increased anxiety in women during recovery. Good self-reported health before COVID-19 in women was associated with reduced QoL. Women had more symptoms of COVID-19 than men, and they experienced neurological complications more often. The presence of neurological complications in women appears to be associated with increased perceived anxiety and reduced QoL.

Third study aimed to identify the factors associated with significant mental health improvements following the immersive VR therapy as a method supporting recovery in post-stroke rehabilitation, in particular the potential relationship of mental health improvement with gender. Based on the results from the randomized controlled trial study, we employed an exploratory study design to determine the factors associated with the most significant mental health improvement. A secondary analysis was conducted on a sample of 83 participants, with further analysis of participants with elevated depression symptoms, as indicated by a score of > 10 on the 30-item Geriatric Depression Scale (GDS-30). Both groups participated in a similar post-stroke rehabilitation program; however, the experimental group also received additional VR therapy through an immersive VR garden intervention. The GDS-30 was used to assess mood and depressive symptoms. In both the experimental (mean change 5.3) and control groups (mean change 2.8), interventions significantly reduced depressive symptoms, with a more pronounced difference in the

experimental group ($p < 0.05$). When examining gender differences, women exhibited greater improvement in the GDS, with mean between-group differences of 5.0 for the total sample and 6.0 for those with elevated depressive symptoms. While VR therapy as an adjunctive treatment for post-stroke rehabilitation seems especially effective for women with elevated depressive symptoms, the results should be interpreted with caution due to the study's small experimental group size. Traditional methods showed reduced effectiveness in women compared to men; thus, developing technologically advanced and gender-specific approaches can lead to more tailored therapy.

Keywords: older people, gender differences in aging, postmenopausal women, women's mental health, COVID-19 disease and its consequences, new forms of therapy

SPIS TABEL I RYSUNKÓW

TABELE

Tabela 1. Charakterystyka uczestniczek badania pierwszego (n=68).....	24
Tabela 2. Dane socjodemograficzne z uwzględnieniem porównania płci – badanie drugie	25
Tabela 3. Charakterystyka porównawcza grupy eksperymentalnej i kontrolnej z uwzględnieniem osób z symptomami depresji – badanie trzecie	26
Tabela 4. Zróżnicowanie ze względu na płeć w postrzeganym poziomie depresji, lęku, stresu i jakości życia.....	38
Tabela 5. Czynniki wpływające na zdrowie psychiczne i jakość życia z uwzględnieniem płci	40
Tabela 6. Średnia poprawa zdrowia psychicznego w całej grupie badanej oraz w grupie DS z podziałem na płeć.....	45
Tabela 7. Efekty interwencji w całej grupie badanej i grupie DS, z uwzględnieniem porównania grupy eksperymentalnej i kontrolnej	46

RYSUNKI

Rysunek 1. Porównanie form realizacji Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego	32
Rysunek 2. Nasilenie objawów depresji w kolejnych punktach pomiarowych w całej grupie badanej oraz w grupach z dostępem do ogrodu i bez niego	33
Rysunek 3. Rodzaje innych objawów COVID-19 (A) oraz chorób współistniejących występujących w grupie badanej (B).....	37
Rysunek 4. Mapa cieplna korelacji Spearmana	39
Rysunek 5. Zrzuty ekranu z VRTierOne: (A) brama prowadząca do ogrodu; (B) zadanie polegające na kolorowaniu mandali; (C) elementy wystroju ogrodu	44

ZAŁĄCZNIKI

Załączniki nr 1. Zgody Komisji ds. Etyki Badań Naukowych

- A. Badanie pierwsze
- B. Badanie drugie
- C. Badanie trzecie

Załączniki nr 2. Skale i kwestionariusze

- A. Geriatryczna Skala Depresji (GDS)
- B. Szpitalna Skala Lęku i Depresji (HADS)
- C. Skala Odczuwanego Stresu (PSS-10)
- D. Skala Jakości Życia wg Światowej Organizacji Zdrowia, skrócona wersja (WHOQOL-BREF)
- E. Kwestionariusz – badanie pierwsze
- F. Kwestionariusz – badanie drugie

Załącznik nr 3. Opis idei terapeutycznej VRTierOne

Załączniki nr 4. Oświadczenia współautorów artykułów

- A. *Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal Intervention*
- B. *Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research*
- C. *Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison*

Załącznik 1A

16/2020

**Senacka Komisja ds. Etyki Badań
Naukowych przy Akademii Wychowania
Fizycznego we Wrocławiu**

**Uchwała
w sprawie opinii o projekcie eksperymentu poznawczego**

Na podstawie uchwały Senatu Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu z dnia 20.12.2002 r. w sprawie powołania Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych i uchwały z dnia 4.11.2003 r. – regulamin działań oraz w oparciu o art.27 ustawy z dnia 6.06.1997 r. kodeks karny (Dz.U. z 1997 r., poz.553 z późniejszymi zmianami) i zasady zawarte w „Dobrych obyczajach w nauce. Zbiór zasad i wytycznych” Komitetu Etyki w Nauce PAN z 2001r.

Przewodniczący Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy
Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
po zapoznaniu się z opinią Członków Komisji Etyki wniosku złożonego przez Panią:

dr hab. Joannę Szczepańską-Gierachę, prof. AWF

*pt. „Ocena kondycji psychicznej kobiet 60+ poddanych izolacji
społecznej w trakcie pandemii COVID-19”*

podjął decyzję o pozytywnym zaopiniowaniu tego wniosku, nie wnosząc żadnych zastrzeżeń.

Wydana opinia dotyczy tylko rozpatrywanego wniosku z uwzględnieniem przedstawionego projektu. Każda zmiana i modyfikacja wymaga uzyskania odrębnej opinii. Wnioskodawca obowiązany jest do informowania o ciężkich lub niespodziewanych zdarzeniach, niepożądanych i nieprzewidzianych okolicznościach, o zakończeniu badania, o jego wynikach i innych istotnych decyzjach ewentualnych innych komisji etycznych (bioetycznych).

Od powyższej uchwały podmiot zamierzający przeprowadzić eksperyment, kierownik jednostki organizacyjnej, w którym eksperyment poznawczy ma być przeprowadzony oraz komisja etyczna (bioetyczna) właściwa dla ośrodka, który ma ewentualnie uczestniczyć w wielośrodkowym eksperymencie, mogą wnieść odwołanie do Zespołu Opiniodawczo-Doradczego do Spraw Etyki w Nauce Ministerstwa Nauki i Informatyzacji, za pośrednictwem Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej uchwały.

Przewodniczący Senackiej Komisji
ds. Etyki Badań Naukowych

Prof. dr hab. n. med. Marek Mędraś

Wrocław, dnia 26.05.2020 r.

Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu

WYDZIAŁ FIZJOTERAPII
51-612 Wrocław, al. I.J. Paderewskiego 35

prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha
Zakład Terapii Zajęciowej
e-mail: joanna.szczepanska@awf.wroc.pl

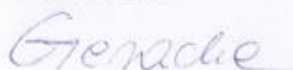
Wrocław dn. 18.12.2023

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że wyrażam zgodę na użycie przez mgr Karolinę Juszek części danych z kierowanego przeze mnie, a współwykonywanego w 2020 roku przez mgr Karolinę Juszek projektu badawczego pt. „Ocena kondycji psychicznej kobiet 60+ poddanych izolacji społecznej w trakcie pandemii COVID-19” do jej pracy doktorskiej pt. *„Zdalne wsparcie i wirtualna terapia jako metody wspomagające proces rehabilitacji kobiet w wieku pomenopauzalnym w trakcie pandemii COVID-19”*.

Wskazany powyżej projekt badawczy był realizowany pod moim kierunkiem w 2020 roku, a współwykonywany przez mgr Karolinę Juszek w ramach Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia Psychicznego prowadzonego w formie zdalnej w Fundacji Aktywizacji Seniorów Siwy Dym z zachowaniem tych samych narzędzi badań i schematu badań, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Senacką Komisję ds. Etyki Badań Naukowych przy AWF Wrocław (uchwała załączona do dokumentacji). Powyższa zgoda zostanie przedstawiona przez mgr Karolinę Juszek w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej, na co wyrażam zgodę jako osoba kierująca tymi badaniami i odpowiedzialna za ich przebieg zgodny z pozytywną opinią Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy AWF Wrocław.

Z poważaniem



prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha

Załącznik 1B

13/2021

**Senacka Komisja ds. Etyki Badań
Naukowych przy Akademii Wychowania
Fizycznego we Wrocławiu**

**Uchwała
w sprawie opinii o projekcie eksperymentu poznawczego**

Na podstawie uchwały Senatu Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu z dnia 20.12.2002 r. w sprawie powołania Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych i uchwały z dnia 4.11.2003 r. – regulamin działań oraz w oparciu o art.27 ustawy z dnia 6.06.1997 r. kodeks karny (Dz.U. z 1997 r., poz.553 z późniejszymi zmianami) i zasady zawarte w „Dobrych obyczajach w nauce. Zbiór zasad i wytycznych” Komitetu Etyki w Nauce PAN z 2001r.

Przewodniczący Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy
Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
po zapoznaniu się z opinią Członków Komisji Etyki wniosku złożonego przez Panią:

Prof. dr hab. Joannę Szczepańską-Gierachę

*pt. „Ocena poziomu odczuwanego stresu i jakości życia
u ozdrowieńców po COVID-19”*

podjął decyzję o pozytywnym zaopiniowaniu tego wniosku, nie wnosząc żadnych zastrzeżeń.

Wydana opinia dotyczy tylko rozpatrywanego wniosku z uwzględnieniem przedstawionego projektu. Każda zmiana i modyfikacja wymaga uzyskania odrębnej opinii. Wnioskodawca obowiązany jest do informowania o ciężkich lub niespodziewanych zdarzeniach, niepożądanych i nieprzewidzianych okolicznościach, o zakończeniu badania, o jego wynikach i innych istotnych decyzjach ewentualnych innych komisji etycznych (bioetycznych).

Od powyższej uchwały podmiot zamierzający przeprowadzić eksperyment, kierownik jednostki organizacyjnej, w którym eksperyment poznawczy ma być przeprowadzony oraz komisja etyczna (bioetyczna) właściwa dla ośrodka, który ma ewentualnie uczestniczyć w wieloośrodkowym eksperymencie, mogą wnieść odwołanie do Zespołu Opiniodawczo-Doradczego do Spraw Etyki w Nauce Ministerstwa Nauki i Informatyzacji, za pośrednictwem Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej uchwały.

Przewodniczący Senackiej Komisji
ds. Etyki Badań Naukowych

Prof. dr hab. n. med. Marek Mędraś

Wrocław, dnia
1 Lipiec 2021



Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu

WYDZIAŁ FIZJOTERAPII
51-612 Wrocław, al. I.J. Paderewskiego 35

prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha
Zakład Terapii Zajęciowej
e-mail: joanna.szczepanska@awf.wroc.pl

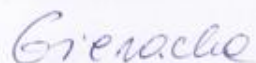
Wrocław dn. 18.12.2023

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że wyrażam zgodę na użycie przez mgr Karolinę Juszek części danych z kierowanego przeze mnie, a współwykonywanego w 2021 roku przez mgr Karolinę Juszek projektu badawczego pt. „Ocena poziomu odczuwanego stresu i jakości życia u ozdrowieńców po COVID-19” do jej pracy doktorskiej pt. *„Zdalne wsparcie i wirtualna terapia jako metody wspomagające proces rehabilitacji kobiet w wieku pomenopauzalnym w trakcie pandemii COVID-19”*.

Wskazany powyżej projekt badawczy był realizowany pod moim kierunkiem w 2021 roku w Szpitalu Specjalistycznym MSWiA w Głucholazach, a współwykonywany przez mgr Karolinę Juszek z zachowaniem tych samych narzędzi badań i schematu badań, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Senacką Komisję ds. Etyki Badań Naukowych przy AWF Wrocław (uchwała załączona do dokumentacji). Powyższa zgoda zostanie przedstawiona przez mgr Karolinę Juszek w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej, na co wyrażam zgodę jako osoba kierująca tymi badaniami i odpowiedzialna za ich przebieg zgodny z pozytywną opinią Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy AWF Wrocław.

Z poważaniem



prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha

Załącznik 1C

30/12/17

**Senacka Komisja ds. Etyki Badań
Naukowych przy Akademii Wychowania
Fizycznego we Wrocławiu**

Uchwała
w sprawie opinii o projekcie eksperymentu poznawczego

Na podstawie uchwały Senatu Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu z dnia 20.12.2002 r. w sprawie powołania Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych i uchwały z dnia 4.11.2003 r. – regulamin działań oraz w oparciu o art.27 ustawy z dnia 6.06.1997 r. kodeks karny (Dz.U. z 1997 r., poz.553 z późniejszymi zmianami) i zasady zawarte w „Dobrych obyczajach w nauce. Zbiór zasad i wytycznych” Komitetu Etyki w Nauce PAN z 2001r.

Przewodniczący Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu po zapoznaniu się z opinią Członków Komisji Etyki wniosku złożonego przez Panią:

dr hab. Joannę Szczepańską-Gierachę, prof. AWF

pt. „VR TierOne” - gra VR wspierająca terapię i rehabilitację osób po udarach mózgu i z innymi schorzeniami wymagającymi długotrwałego leczenia i rehabilitacji”

podjął decyzję o pozytywnym zaopiniowaniu tego wniosku, nie wnosząc żadnych zastrzeżeń.


Wydana opinia dotyczy tylko rozpatrywanego wniosku z uwzględnieniem przedstawionego projektu. Każda zmiana i modyfikacja wymaga uzyskania odrębnej opinii. Wnioskodawca obowiązany jest do informowania o ciężkich lub niespodziewanych zdarzeniach, niepożądanych i nieprzewidzianych okolicznościach, o zakończeniu badania, o jego wynikach i innych istotnych decyzjach ewentualnych innych komisji etycznych (bioetycznych).

Od powyższej uchwały podmiot zamierzający przeprowadzić eksperyment, kierownik jednostki organizacyjnej, w którym eksperyment poznawczy ma być przeprowadzony oraz komisja etyczna (bioetyczna) właściwa dla ośrodka, który ma ewentualnie uczestniczyć w wieloosobowym eksperymencie, mogą wnieść odwołanie do Zespołu Opiniodawczo-Doradczego do Spraw Etyki w Nauce Ministerstwa Nauki i Informatyzacji, za pośrednictwem Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej uchwały.

Przewodniczący Senackiej Komisji
ds. Etyki Badań Naukowych

Prof. dr hab. n. med. Marek Mędraś

Wrocław, dnia 12.12.17



Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu

WYDZIAŁ FIZJOTERAPII
51-612 Wrocław, al. I.J. Paderewskiego 35

prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha
Zakład Terapii Zajęciowej
e-mail: joanna.szczepanska@awf.wroc.pl

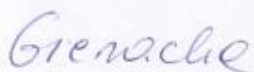
Wrocław dn. 18.12.2023

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że wyrażam zgodę na użycie przez mgr Karolinę Juszek części danych z kierowanego przeze mnie projektu badawczego pt. „VR TierOne – gra VR wspierająca terapię i rehabilitację osób po udarach mózgu z innymi schorzeniami wymagającymi długotrwałego leczenia i rehabilitacji” do jej pracy doktorskiej pt. *„Zdalne wsparcie i wirtualna terapia jako metody wspomagające proces rehabilitacji kobiet w wieku pomenopauzalnym w trakcie pandemii COVID-19”*.

Wskazany powyżej projekt badawczy był realizowany pod moim kierunkiem i współwykonywany przez mgr Karolinę Juszek z zachowaniem tych samych narzędzi badań i schematu badań, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Senacką Komisję ds. Etyki Badań Naukowych przy AWF Wrocław (uchwała załączona do dokumentacji). Zebrany materiał badawczy został udostępniony mgr Karolinie Juszek, w celu dokonania wtórnej analizy istotnych czynników związanych z najwyższą skutecznością terapii VR. Powyższa zgoda zostanie przedstawiona przez mgr Karolinę Juszek w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej, na co wyrażam zgodę jako osoba kierująca tymi badaniami i odpowiedzialna za ich przebieg zgodny z pozytywną opinią Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy AWF Wrocław.

Z poważaniem



prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha

Załącznik 2A

Geriatryczna Skala Depresji GDS

IP..... Data badania

1. Myśląc o całym swoim życiu, czy jest Pan/i z niego zadowolony/a?..... TAK NIE
2. Czy zmniejszyła się liczba Pana/i aktywności i zainteresowań? TAK NIE
3. Czy ma Pan/i uczucie, że życie jest puste? TAK NIE
4. Czy często czuje się Pan/i znudzony/a? TAK NIE
5. Czy jest Pan/i w dobrym nastroju przez większość czasu? TAK NIE
6. Czy obawia się Pan/i, że może się zdarzyć Panu/i coś złego?..... TAK NIE
7. Czy przez większość czasu czuje się Pan/i szczęśliwy/a?..... TAK NIE
8. Czy zamiast wyjść wieczorem z domu, woli Pan/i w nim pozostać?..... TAK NIE
9. Czy myśli Pan/i, że wspaniale jest żyć? TAK NIE
10. Czy czuje się Pan/i pełny/a energii? TAK NIE
11. Czy często czuje się Pan/i bezradny/a? TAK NIE
12. Czy obecnie czuje się Pan/i gorszy/a od innych ludzi?..... TAK NIE
13. Czy uważa Pan/i, że sytuacja jest beznadziejna? TAK NIE
14. Czy myśli Pan/i, że ludzie są lepsi niż Pan/i? TAK NIE
15. Czy czuje Pan/i, że ma więcej kłopotów z pamięcią niż inni ludzie? TAK NIE
16. Czy myśli Pan/i z nadzieją o przyszłości? TAK NIE
17. Czy miewa Pan/i natrętne myśli, których nie może się Pan/i pozbyć? TAK NIE
18. Czy często jest Pan/i niespokojny/a? TAK NIE
19. Czy często martwi się Pan/i o przyszłość? TAK NIE
20. Czy często czuje się Pan/i przygnębiony/a i smutny/a? TAK NIE
21. Czy martwi się Pan/i tym co się zdarzyło w przeszłości? TAK NIE
22. Czy uważa Pan/i, że życie jest ciekawe?..... TAK NIE
23. Czy trudno jest Panu/i realizować nowe pomysły? TAK NIE
24. Czy drobne rzeczy często wyprowadzają Pana/ią z równowagi? TAK NIE
25. Czy często chce się Panu/i płakać?..... TAK NIE
26. Czy ma Pan/i kłopoty z koncentracją uwagi? TAK NIE
27. Czy rano budzi się Pan/i w dobrym nastroju? TAK NIE
28. Czy ostatnio unika Pan/i spotkań towarzyskich? TAK NIE
29. Czy łatwo podejmuje Pan/i decyzje? TAK NIE
30. Czy zdolność Pana/i myślenia jest taka sama jak dawniej? TAK NIE

Załącznik 2B

HADS

Zaznacz krzyżykiem kwadrat obok odpowiedzi, która jest najbliższa temu, jak się czułaś/ czuleś w ostatnim tygodniu.

Nie zastanawiaj się zbyt długo nad odpowiedziami: pierwsze skojarzenie jest najbardziej odpowiednie.

D	A	D	A
	Czuję się poddenerwowana/ny:		Czuję, że działam wolniej:
3	Przez większość czasu	3	Przez cały czas
2	Często	2	Bardzo często
1	Od czasu do czasu	1	Czasami
0	Nigdy	0	Nigdy
	Nadal cieszą mnie rzeczy, które kiedyś sprawiały mi przyjemność:		Odczuwam strach i ucisk w żołądku:
0	Zdecydowanie tak samo	0	Nigdy
1	Nieco mniej	1	Czasem
2	Tylko trochę	2	Dość często
3	Prawie wcale	3	Bardzo często
	Mam takie niepokojące uczucie, jakby miało mi się przydarzyć coś złego:		Przestałam zwracać uwagę na swój wygląd:
3	Tak, jest to bardzo wyraźnie i intensywne	3	Tak, całkowicie
2	Tak, ale nie bardzo intensywne	2	Nie zwracam tyle uwagi na wygląd, co powinnam
1	Trochę, ale nie niepokoi mnie to	1	Zdarza się, że nie zwracam uwagi na wygląd
0	Nie mam takiego poczucia	0	Zwracam tyle samo uwagi na wygląd, co kiedyś
	Potrafię się śmiać i dostrzec zabawną stronę zdarzeń:		Odczuwam niepokój i potrzebę ciągłego działania/bycia w ruchu:
0	Tak jak kiedyś	3	Dokładnie tak się czuję
1	Teraz nieco mniej	2	Dość często tak się czuję
2	Wyraźnie mniej niż kiedyś	1	Niezbyt często tak się czuję
3	W ogóle się nie śmieję	0	Wcale tak się nie czuję
	Zamartwiam się różnymi sprawami:		Z radością wyczekuję nowych zdarzeń/wyzwań:
3	Prawie cały czas	0	Tak jak kiedyś
2	Większość czasu	1	Trochę mniej niż kiedyś
1	Od czasu do czasu, ale nie za często	2	Znacznie mniej niż kiedyś
0	Tylko czasami	3	Prawie wcale
	Jestem w dobrym humorze:		Mam napady paniki:
3	Prawie nigdy	3	Bardzo często
2	Nie za często	2	Dość często
1	Czasami	1	Niezbyt często
0	Przez większość czasu	0	Nigdy
	Potrafię siedzieć spokojnie nic nie robiąc i czuć się odprężona/odprężony:		Sprawia mi przyjemność doba książka, ciekawa audycja radiowa lub telewizyjna:
0	Zdecydowanie tak	0	Często
1	Zazwyczaj	1	Czasem
2	Nie za często	2	Rzadko
3	Nigdy	3	Bardzo rzadko

Łączny wynik: (D) _____ (A) _____

Załącznik 2C

Sheldon Cohen, Tom Kamarck i Robin Mermelstein
PSS 10
 Adaptacja: Zygryd Juczyński i Nina Ogińska-Bulik

..... pleć M K wiek data badania

Pytania zawarte w tej skali dotyczą Twoich myśli i odczuć związanych z doświadczanymi w ostatnim miesiącu zdarzeniami. W każdym pytaniu należy wskazać – jak często myślałeś/aś i odczuwałeś/aś w podany sposób. Mimo znacznych podobieństw są to różne pytania i każde z nich należy traktować oddzielnie. Najlepiej na każde pytanie odpowiadać w miarę szybko, wybierając tę odpowiedź, która wydaje się najbardziej trafna.

Przy każdym pytaniu należy wpisać do kratki z prawej strony odpowiednią cyfrę, zgodnie z podanym poniżej znaczeniem:

- 0 = nigdy
- 1 = prawie nigdy
- 2 = czasem
- 3 = dość często
- 4 = bardzo często

1. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca byłeś/aś zdenerwowany/a, ponieważ zdarzyło się coś niespodziewanego?
2. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że ważne sprawy w twoim życiu wymykają ci się spod kontroli?
3. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca odczuwałeś/aś zdenerwowanie i napięcie?
4. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca byłeś/aś przekonany/a, że jesteś w stanie poradzić sobie z problemami osobistymi?
5. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że sprawy układają się po twojej myśli?
6. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca stwierdzałeś/aś, że nie radzisz sobie ze wszystkimi obowiązkami?
7. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca potrafiłeś/aś opanować swoje rozdrażnienie?
8. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że wszystko ci wychodzi?
9. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca złościłeś/aś się, ponieważ nie miałeś/aś wpływu na to co się zdarzyło?
10. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że nie możesz przezwyciężyć narastających trudności?

Poniżej znajduje się pięć stwierdzeń, z którymi możesz się zgodzić lub nie. Używając poniższej skali od 1 do 7 wskaż, w jakim stopniu zgadzasz się z każdym stwierdzeniem, wstawiając odpowiednią cyfrę w polu przed danym stwierdzeniem. Proszę o otwartość i szczerłość podczas odpowiadania.

- 7 – Zdecydowanie zgadzam się
- 6 – Zgadzam się
- 5 – Raczej zgadzam się
- 4 – Ani zgadzam się, ani nie zgadzam się
- 3 – Raczej nie zgadzam się
- 2 – Nie zgadzam się
- 1 – Zdecydowanie nie zgadzam się

___ W większości aspektów moje życie jest bliskie mojemu ideału.

___ Warunki mojego życia są doskonałe.

___ Jestem zadowolony ze swojego życia.

___ Jak dotąd osiągam ważne cele, których pragnę w życiu.

___ Gdybym mógł jeszcze raz przeżyć swoje życie, prawie niczego bym nie zmienił.

Satisfaction with Life Scale (SWLS; Ed Diener i in., 1985);
Tłumaczenie: Konrad S. Jankowski (2015);

Korzystając należy powołać się na:

Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The Satisfaction with Life Scale. *Journal of Personality Assessment*, 49, 71-75.

Jankowski, K.S. (2015). Is the shift in chronotype associated with an alteration in well-being? *Biological Rhythm Research*, 46, 237-248.

Załącznik 2D

WHOQOL-BREF

Kolejne pytania dotyczą jakości Pana/i życia, zdrowia i innych dziedzin. Proszę wybrać najbardziej właściwą odpowiedź. Jeśli nie jest Pan/i pewien, która z odpowiedzi jest właściwa, to proszę podać pierwszą o której Pan/i pomyślał, z zasady jest ona najbliższa prawdy. Proszę myśleć o swoim poziomie życia, nadziejach, przyjemnościach i troskach.

		Bardzo zła	Zła	Ani dobra, ani zła	Dobra	Bardzo dobra
1.	Jaka jest Pana jakość życia?	1	2	3	4	5

		Bardzo niezadowolony	Niezadowolony	Ani zadowolony, ani nie- zadowolony	Zadowolony	Bardzo zadowolony
2.	Czy jest Pan zadowolony ze swojego zdrowia?	1	2	3	4	5

	Następne pytania dotyczą nasilenia stanów, których Pan doznawał w ciągu 4 tygodni.	Weale	Nieco	Średnio	W dużym stopniu	W bardzo dużym stopniu
3.	Jak bardzo ból fizyczny przeszkadzał Panu robić to, co Pan powinien?	5	4	3	2	1
4.	W jakim stopniu potrzebuje Pan leczenia medycznego do codziennego funkcjonowania?	5	4	3	2	1
5.	Ile ma Pan radości w życiu?	1	2	3	4	5
6.	W jakim stopniu ocenia Pan, że Pana życie ma sens?	1	2	3	4	5
		Weale	Nieco	Średnio	Dość dobrze	Bardzo dobrze
7.	Czy dobrze koncentruje Pan uwagę?	1	2	3	4	5
8.	Jak bezpiecznie czuje się Pan w swoim codziennym życiu?	1	2	3	4	5
9.	W jakim stopniu Pańskie otoczenie sprzyja zdrowiu?	1	2	3	4	5

	Poniższe pytania dotyczą tego jak Pan czuje się i jak się Panu wiodło w ciągu ostatnich 4 tygodni.	Weale	Nieco	Umiarkowanie	Przeważnie	W pełni
10.	Czy ma Pan wystarczająco energii w codziennym życiu?	1	2	3	4	5
11.	Czy jest Pan w stanie zaakceptować swój wygląd (fizyczny)?	1	2	3	4	5
12.	Czy ma Pan wystarczająco dużo pieniędzy na swoje potrzeby?	1	2	3	4	5
13.	Na ile dostępne są informacje, których może Pan potrzebować w codziennym życiu?	1	2	3	4	5
14.	W jakim zakresie ma Pan sposobność realizowania swoich zainteresowań?	1	2	3	4	5

		Bardzo źle	Źle	Ani dobrze ani źle	Dobrze	Bardzo dobrze
15.	Jak odnajduje się Pan w tej sytuacji?	1	2	3	4	5

		Bardzo niezadowolony	Niezadowolony	Ani za- dowolony ani nie- zadowolony	Zadowolony	Bardzo zadowolony
16.	Czy zadowolony jest Pan ze swojego snu?	1	2	3	4	5
17.	W jakim stopniu jest Pan zadowolony ze swojej wydolności w życiu codziennym?	1	2	3	4	5
18.	W jakim stopniu jest Pan zadowolony ze swojej zdolności (gotowości) do pracy?	1	2	3	4	5
19.	Czy jest Pan zadowolony z siebie?	1	2	3	4	5
20.	Czy jest Pan zadowolony ze swoich osobistych relacji z ludźmi?	1	2	3	4	5
21.	Czy jest Pan zadowolony ze swojego życia intymnego?	1	2	3	4	5
22.	Czy jest Pan zadowolony z oparcia, wsparcia, jakie dostaje Pan od swoich przyjaciół?	1	2	3	4	5
23.	Jak bardzo jest Pan zadowolony ze swoich warunków mieszkaniowych?	1	2	3	4	5
24.	Jak bardzo jest Pan zadowolony z placówek służby zdrowia?	1	2	3	4	5
25.	Czy jest Pan zadowolony z komunikacji (transportu)?	1	2	3	4	5

Poniższe pytanie odnosi się do częstotliwości doznań, jakich Pan doświadczał w okresie ostatnich 4 tygodni .

		Nigdy	Rzadko	Często	Bardzo często	Zawsze
26.	Jak często doświadczał Pana negatywnych uczuć, takich jak przygnębienie, rozpacz, lęk, depresja?	5	4	3	2	1

Załącznik 2E

Uczestniczy Pani w badaniach naukowych prowadzonych na Wydziale Fizjoterapii AWF Wrocław.
Wypełniając ankietę zgadza się Pani na przetwarzanie swoich danych osobowych w celach związanych z realizacją projektu naukowego.

Imię i nazwisko: Nr tel.:

Wiek: Wzrost: Masa ciała: BMI:

Ciepłota krwi: Nadciśnienie: TAK NIE Leczone: TAK NIE

Poziom cukru na czczo: Cukrzyca: TAK NIE Leczona: TAK NIE

Poziom cholesterolu: Podwyższony: TAK NIE Leczony: TAK NIE

HDL: LDL:

Poziom triglicerydów: Podwyższony: TAK NIE Leczony: TAK NIE

Wykształcenie: zawodowe średnie wyższe Zawód:

Stan cywilny: mężatka wdowa rozwódka singielka

Współmieszkańcy: brak małżonek dziecko/dzieci małżonek i dziecko/dzieci

1. Kto zaopatruje Panią w niezbędne produkty? sama mąż dziecko/dzieci sąsiad/sąsiedzi znajomi
2. Jak przeważnie kontaktuje się Pani z dziećmi i rodziną? bezpośrednio telefonicznie przez Internet
3. Jak często kontaktuje się Pani z znajomymi? prawie codziennie 2-3 razy w tygodniu raz w tygodniu prawie wcale
4. Czy kontaktuje się Pani z uczestniczkami naszego projektu? tak nie
5. Na co poświęca Pani najwięcej wolnego czasu (proszę wybrać maksymalnie 3 odpowiedzi)
 - prace domowe działka/ ogród
 - spacerowanie radio/ telewizja/ Internet
 - książki/ muzyka/ hobby nic konkretnego?
6. Czy udaje się Pani podejmować aktywność fizyczną? tak nie
7. Jaką formę aktywności podejmuje Pani najczęściej? spacerowanie ogródek/ działka ćwiczenia fizyczne w domu
8. Jak często poświęca Pani czas na aktywność fizyczną? prawie codziennie przynajmniej 2x w tygodniu prawie wcale
9. Czy ma Pani dostęp do ogrodu/ działki? tak nie
10. Jak często korzysta Pani z terenów zielonych? często czasami prawie wcale
11. Czy zażywa Pani leki przeciwdepresyjne, uspokajające, nasenne? tak nie
12. Czy zażywała Pani tego typu leki przed pandemią? tak nie
13. Czy obecnie przyjmuje je Pani w tych samych dawkach? tak nie
14. Czy ktoś z Pani rodziny zachorował na COVID-19? tak nie Kto:.....?
15. Czy ktoś z Pani znajomych zachorował na COVID-19? tak nie Kto:.....?

.....
Imię i Nazwisko

Załącznik 2F

Gluchołazy, data

Inicjały:..... Płeć: **K / M** Rok urodzenia:.....

Masa ciała:..... Wysokość ciała:.....

Wykształcenie: **zawodowe / średnie / wyższe** Wykonywany zawód.....Obecnie: **czynny zawodowo / emerytura / renta / bezrobotny** Liczba przepracowanych latStan cywilny: **małżeństwo / wolny / rozwiedziony / wdowiec** Dzieci: **TAK / NIE**

Rozpoznanie główne.....

Czy choruje Pan/Pani na nadciśnienie? **TAK / NIE** Przyjmuje Pan/Pani leki na nadciśnienie? **TAK / NIE**Czy choruje Pan/Pani na cukrzycę? **TAK / NIE** Poziom cukru we krwi: **W NORMIE / PODWYŻSZONY**

Inne choroby współistniejące:.....

Ilość leków przepisywanych na receptę przyjmowanych codziennie:.....Czy przyjmuje Pan/Pani leki: uspokajające **TAK / NIE**, nasenne **TAK / NIE**, przeciwdepresyjne **TAK / NIE**Jak oceniał Pan/Pani stan swojego zdrowia przed COVID-19? **DOBRY / ŚREDNI / ZŁY**Jak obecnie ocenia Pan/Pani stan swojego zdrowia? **DOBRY / ŚREDNI / ZŁY**Czy przed chorobą COVID-19 podejmował Pan/Pani regularną aktywność fizyczną? **TAK / NIE**Jak często: **PRAWIE CODZIENNIE / 1-2 RAZY W TYGODNIU / SPORADYCZNIE / BARDZO RZADKO**

Rodzaj aktywności ruchowej:.....

Czy obecnie pali Pan/Pani papierosy?: **TAK / NIE** A w przeszłości?: **TAK / NIE**, ile lat?.....

Kiedy Pan/Pani zachorował/a na COVID-19? (data)

W jaki sposób ją Pan/Pani przechodził/a?: **BEZOBJAWOWO / ŁAGODNIE / ŚREDNIO / CIĘŻKO**Leczenie odbywało się w: **DOMU / W SZPITALU**Czy konieczna była tlenoterapia? **NIE / TAK** Jeśli tak, to jaka? **WĄSY Z TLENEM / RESPIRATOR**

Jak długo Pan/Pani chorował/a? (liczba tygodni)

Jakie objawy wystąpiły w trakcie choroby: **GORĄCZKA / KASZEL / BÓL BRZUCHA / BÓLE MIĘŚNI /****UTRATA SMAKU LUB WĘCHU**, Inne:.....Jakie objawy odczuwa Pan / Pani obecnie: **PULMONOLOGICZNE / KARDIOLOGICZNE /****NEUROLOGICZNE / PSYCHOLOGICZNE**, Inne:.....

Uwagi:.....

Załącznik 3

OPIS URZĄDZENIA MEDYCZNEGO VR TierOne

Terapia zawarta w urządzeniu medycznym VR TierOne oparta jest na idei Wirtualnego Ogrodu Terapeutycznego. W trakcie wirtualnej terapii ważne jest odseparowanie pacjenta od stresujących bodźców i przeniesienie do wirtualnego świata wypełnionego pięknymi roślinami i dźwiękami natury. Krajobraz taki nawiązuje do wcześniejszych pozytywnych doznań i ułatwia wprowadzenie pacjenta w stan relaksu psychofizycznego. Efekt ten pogłębia się koncentrując uwagę pacjenta na tym, co się dzieje „tu i teraz” w wirtualnym świecie. Jakość obrazu jest tak dobra, że do złudzenia odzwierciedla widok roztaczający się w pięknym ogrodzie. Bez względu na kierunek, w który w danym momencie popatrzy pacjent, piękno natury otacza go z każdej strony. Jeśli spojrzy w górę, zobaczy spokojne, bezchmurne niebo i przelatujące nad nim ptaki. Całość dopełnia naturalny, przestrzenny dźwięk: szum wiatru, śpiew ptaków oraz spokojna, relaksująca muzyka. Oprócz przyjaznego, kojącego zmysły środowiska, bardzo ważną rolę pełnią komunikaty lektora wprowadzające pacjenta w stan relaksu i wyciszenia.



Rycina 1. Pacjentka korzystająca z urządzenia VR TierOne

Proces terapeutyczny oparto na założeniach Psychoterapii Ericksonowskiej, bazując głównie na komunikacji metaforycznej i używając w tym celu określonej symboliki. Każdy element wirtualnego świata ma istotne znaczenie: dobór roślin, nasycenie krajobrazu światłem, intensywność kolorów, muzyka skomponowana przy współpracy z muzykoterapeutą, a także barwa głosu lektora. W centralnej części wirtualnego ogrodu znajduje się miejsce, z którego podczas każdej sesji wylania się mandala symbolizująca różne cechy i emocje ważne w procesie rehabilitacji (witalność, radość, optymizm, pracowitość, kreatywność, zaufanie). Emocje powiązane z konkretnymi kolorami i odpowiednio dobraną muzyką stają się ilustracją kolejnych sesji, w których pacjent coraz głębiej „zanurza się” w wirtualny świat. Powtarzanie podczas każdej sesji tego samego motywu, jakim jest kolorowanie mandali (zmienia się stopień trudności, kolorystyka, znaczenie metaforyczne, ale sama czynność pozostaje ta sama) buduje poczucie bezpieczeństwa, ponieważ pacjent wie czego może się spodziewać w kolejnym dniu terapii. Taki schemat nawiązuje także do procesu rehabilitacji, który w swej naturze jest również powtarzalny i przewidywalny. W ten sposób terapia wirtualna wzmocnia ważne cechy niezbędne w procesie rehabilitacji - cierpliwość i wytrwałość w dążeniu do celu.



Rycina 2. Kolorowanie mandali

Dzięki zaangażowaniu pacjenta w pielęgnację ogrodu, wirtualny świat z dnia na dzień zaczyna tętnić życiem i energią, co symbolizuje proces leczenia i rehabilitacji. Celowo użyto komunikacji metaforycznej, aby ominąć opór pacjenta, który jest częstym objawem w początkowym okresie psychoterapii i świadczy o uruchomieniu silnych mechanizmów obronnych w celu uniknięcia nieprzyjemnych emocji. Dlatego opracowana terapia nie odnosi się wprost do stanu zdrowia i sytuacji życiowej pacjenta, tylko pokazuje proces powrotu do zdrowia w symboliczny sposób. Wykonywanie zadań związanych z kolorowaniem kolejnych mandali pogłębia zjawisko immersji czyli zanurzenia w wirtualnym świecie. Dzięki połączeniu doskonałej jakości grafiki 3D z przestrzennym dźwiękiem, można mówić o immersji totalnej (ang. *total immersion*) i całkowitym odcięciu od świata realnego. Jednak celem terapii nie jest ucieczka od stresujących bodźców (powrót do szpitalnej rzeczywistości mógłby być zbyt bolesny), ale odzyskanie równowagi psychicznej i lepszy kontakt w własnych zasobami.



Rycina 3. Pokolorowana mandala



Rycina 4. Zmiana stopnia trudności i kolorów mandali w kolejnym dniu terapii

Dla wzmocnienia procesu terapeutycznego użyto dodatkowych symboli takich jak piękna, kielkująca roślina, która z sesji na sesję staje się większa i silniejsza, co symbolizuje wzrastającą motywację do procesu rehabilitacji. Zaangażowanie pacjenta w proces kolorowania mandali jest nagradzane poprzez pojawienie się w wirtualnym ogrodzie kolejnych pięknych roślin, ptaków i zwierząt. W ten sposób pacjent z dnia na dzień widzi zmiany zachodzące w ogrodzie, staje się ich aktywnym uczestnikiem, a właściwie „sprawcą”. Jeśli zadania okazują się zbyt trudne, komputer natychmiast dostosowuje ich charakter do możliwości poznawczych i kinestetycznych pacjenta tak, aby użytkownik musiał włożyć określony wysiłek w wykonanie zadania, ale żeby poziom trudności zadania nie przekraczał jego aktualnych możliwości. W ten sposób podczas każdej sesji pacjent ma szansę na osiągnięcie sukcesu, który motywuje go do dalszego udziału w wirtualnej terapii. W realnym świecie przekłada się to na większe zaangażowanie w proces fizjoterapii.



Rycina 5. Podlewanie roślin w Wirtualnym Ogrodzie Terapeutycznym



Rycina 6. Wirtualny Ogród Terapeutyczny - zaawansowany etap terapii.



Rycina 7. Wirtualny Ogród Terapeutyczny - zaawansowany etap terapii

Wzbudzenie motywacji do działania i zwiększenie poczucia własnej skuteczności to ważny cel opracowanej terapii. Są to cechy niezbędne na drodze do odzyskiwania i sprawności fizycznej. Im szybciej pacjent zrozumie, że powodzenie procesu rehabilitacji w dużej mierze zależy od jego wysiłku i zaangażowania, tym większa jest szansa na powrót do pełnej sprawności i samodzielności. Most łączący obie części ogrodu symbolizuje proces przemiany pacjenta z osoby, która jest rehabilitowana w osobę, która staje się aktywnym uczestnikiem procesu usprawniania (rycina 8). Każdy element wirtualnego świata pełni określoną, symboliczną funkcję. Jednak siła psychoterapii Ericksonowskiej polega na tym, że to pacjent decyduje jakie znaczenie nada poszczególnym elementom tego świata. Otwierająca się brama, prowadząca do pięknego ogrodu, może symbolizować lepszy dostęp zasobów psychicznych pacjenta, ważnych w procesie rehabilitacji (rycina 9).



Rycina 8. Most łączący obie części ogrodu.



Rycina 9. Brama prowadząca do Wirtualnego Ogrodu Terapeutycznego

Założenia opisanej terapii zostały opracowane przez dr hab. Joannę Szczepańską-Gierachę, certyfikowaną psychoterapeutkę Europejskiego Stowarzyszenia Psychoterapeutów (European Association of Psychotherapy, EAP) oraz były konsultowane merytorycznie i zaakceptowane przez Krzysztofa Klajsa, psychoterapeutę z wieloletnim stażem, superwizora, dyrektora Polskiego Instytutu Ericksonowskiego w Łodzi, Przewodniczącą Sekcji Naukowej Psychoterapii Polskiego Towarzystwa Psychiatrycznego. Urządzenie medyczne wyprodukowano w ramach grantu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój. W ramach realizacji tego projektu złożono wniosek patentowy o numerze **EP18461606.8**.

Parametry techniczne zestawu VR TierOne

Dzięki funduszom pozyskanym z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), w urządzeniu medycznym VR TierOne została wykorzystana najnowocześniejsza, dostępna obecnie technologia VR. Zastosowanie gogli HTC VIVE PRO pozwala osiągnąć najwyższą, dostępną na rynku jakość wyświetlanych obrazów. Jest to możliwe dzięki zwartej konstrukcji - odpowiednio przylegającej do oczu pacjenta, dużemu polu widzenia oraz wysokiej rozdzielczości renderowanej grafiki. Czas reakcji gogli jest bardzo niski, podczas badań uzyskano latencję na poziomie ~20 ms, co pozwala na błyskawiczne dostosowanie wyświetlanego obrazu do ruchów głowy pacjenta.

Parametry techniczne gogli VR

- rozdzielczość: 2880x1600 (1440x1600 pikseli na każde oko), 615 PPI,
- przekątna ekranów wewnętrznych: 2x3,5";
- częstotliwość odświeżania: 90Hz;
- pole widzenia: 110°;
- swoboda pacjenta w zakresie: 4x4x2,5 metra;
- zainstalowane czujniki: akcelerometr, żyroskop, śledzenie laserowe;
- wyświetlacz klasy AMOLED;
- zintegrowane słuchawki stereofoniczne;

Ogromne znaczenie w percepcji wirtualnej rzeczywistości ma także jakość dźwięku. Zadbano o to, aby w trakcie terapii pacjent był odpowiednio odseparowany od dźwięków otoczenia. Zostały do tego wykorzystane słuchawki zainstalowane w goglach HTC VIVE o konstrukcji półzamkniętej o następujących parametrach:

- rozdzielczość sampli 16 bitowa;
- częstotliwość próbkowania: 44100 Hz;
- dźwięk stereofoniczny, zlokalizowany w przestrzeni 3D;
- format bezstratny: WAV.

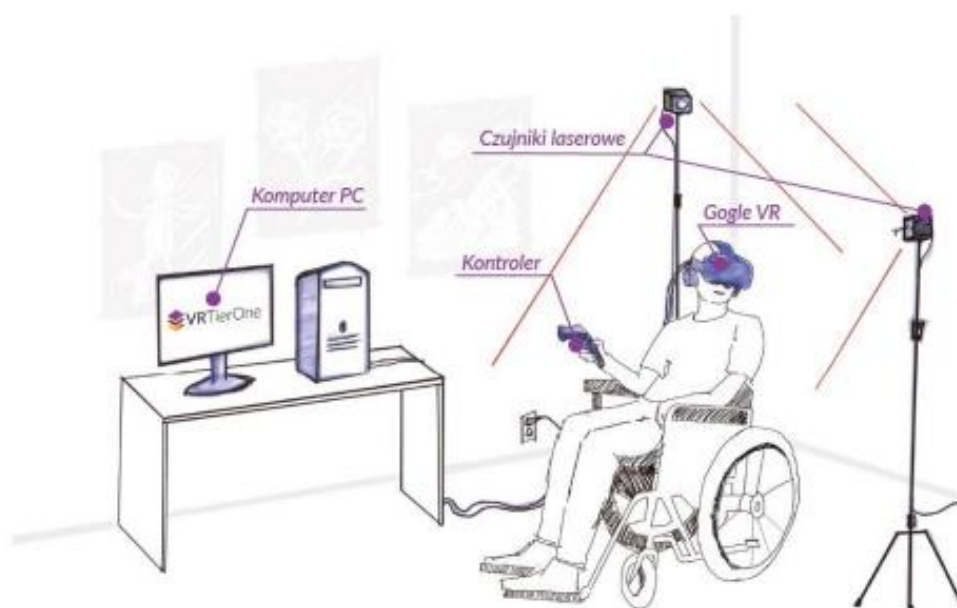
Integralną częścią całego zestawu jest kontroler, który pacjent trzyma w dłoni. Kontrolery pozwalają na precyzyjną rejestrację ruchu ręki pacjenta oraz mają zdolność do symulacji dotyku za pomocą haptyki. Parametry techniczne i możliwości kontrolerów:

- ruch rejestrowany jest na obszarze: 4x4x2,5 metra;
- precyzja rejestrowanego ruchu: 1mm;
- ładowanie poprzez port micro USB;
- system haptyki;
- bateria o pojemności: 960 mAh pozwalająca na ~6h terapii.

Aby wszystkie składowe zestawu VR płynnie ze sobą współpracowały zastosowano jednostkę obliczeniową o następujących parametrach:

- procesor: Intel Core i7 8700 (6 rdzeni, 12 wątków, taktowanie ~ 3,2 GHz);
- karta graficzna: GeForce RTX 2080TI (11 GB, GDDR6);
- pamięć ram: 16GB (DDR4);
- dysk: NVMe Samsun EVO, 500 GB;
- zasilacz: BeQuiet ST11 - 850W, modularny (certyfikat 80 GOLD PLUS);
- system operacyjny: Windows 10 oraz autorski graficzny interfejs użytkownika;
- wydajny i cichy system chłodzenia: poniżej 40db;
- monitor dotykowy 24" o rozdzielczości Full HD.

Taki zestaw pozwala osiągnąć całkowite zanurzenie w wirtualnym świecie, a Interaktywne środowisko, obsługiwane w sposób intuicyjny umożliwia uczestniczenie w terapii również osobom o obniżonej sprawności ruchowej.



Rycina 10. Urządzenie medyczne VR TierOne w trakcie użytkowania.

Załącznik 4A

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

Wrocław, 10/04/2023
Miejscowość, Data

mgr Anna Serweta-Pawlik
Wydział Fizjoterapii
Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu
al. I.J. Paderewskiego 35,
51-612 Wrocław

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Anna Serweta, Błażej Cieślik, Wojciech Idzikowski, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 19 (7): 4073. doi:10.3390/ijerph1907407 mój udział polegał na:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input checked="" type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input checked="" type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input checked="" type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.

Anna Serweta-Pawlik
Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

WENECJA, 17.06.2023
Miejscowość, data

dr Błażej Cieślik
Wydział Nauk o Zdrowiu
Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie
al. Armii Krajowej 13/15,
42-200 Częstochowa

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Anna Serweta, Błażej Cieślik, Wojciech Idzikowski, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 19 (7): 4073. doi:10.3390/ijerph1907407 mój udział polegał na:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input checked="" type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input checked="" type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input checked="" type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.


.....
Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

Wrocław 12.06.23
Miejscowość, Data

dr Wojciech Idzikowski
Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu
Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu
al. L.J. Paderewskiego 35,
51-612 Wrocław

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Anna Serweta, Błażej Cieślik, Wojciech Idzikowski, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 19 (7): 4073. doi:10.3390/ijerph1907407 mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input checked="" type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input checked="" type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.


Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

Wrocław, 08.04.2023

prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha
 Wydział Fizjoterapii
 Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu
 al. I.J. Paderewskiego 35,
 51-612 Wrocław

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Anna Serweta, Błażej Cieślak, Wojciech Idzikowski, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 19 (7): 4073. doi:10.3390/ijerph1907407 mój udział polegał na:

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input checked="" type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input checked="" type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.



 Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie*Miejscowość, Data*

dr hab. Robert Gajda
 Wydział Nauk o Zdrowiu
 Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie
 al. Armii Krajowej 13/15,
 42-200 Częstochowa

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Anna Serweta, Błażej Cieślak, Wojciech Idzikowski, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Remote Support of Elderly Women Participating in Mental Health Promotion Programme during the COVID-19 Pandemic: A Single-Group Longitudinal. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 19 (7): 4073. doi:10.3390/ijerph1907407 mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input checked="" type="checkbox"/> konsultacja | <input checked="" type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.



.....
 Podpis współautora



Załącznik 4B

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

mgr Patryk Szary
 Wydział Fizjoterapii
 Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu
 al. I.J. Paderewskiego 35,
 51-612 Wrocław

Miejscowość, Data
 Zabrze, 11.04.2023

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Patryk Szary, Justyna Mazurek, Sebastian Rutkowski, Błażej Cieślak, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 20 (1): 150. doi:10.3390/ijerph20010150 mój udział polegał na:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input checked="" type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input checked="" type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.

Patryk Szary
 Podpis współautora

Wrocław 19.04.2023

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

Miejscowość, Data

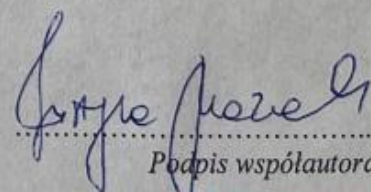
dr hab. Justyna Mazurek
 Wydział Lekarski
 Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
 ul. J. Mikulicza-Radeckiego 5,
 50-345 Wrocław

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Patryk Szary, Justyna Mazurek, Sebastian Rutkowski, Błażej Cieślak, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 20 (1): 150. doi:10.3390/ijerph20010150 mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input checked="" type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input checked="" type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.



Podpis współautora

dr hab. Justyna Mazurek
 Z-ca Kierownika
 Oddziału Rehabilitacji
 lekarz specjalista
 rehabilitacji medycznej

2636959

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

Opole, 17.04.2023
Miejscowość, data

dr Sebastian Rutkowski
Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii
Politechnika Opolska
ul. Prószkowska 76,
45-758 Opole

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Patryk Szary, Justyna Mazurek, Sebastian Rutkowski, Błażej Cieślik, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 20 (1): 150. doi:10.3390/ijerph20010150 mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input checked="" type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.

.....Rutkowski.....
Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwieWENECJA, 17.04.2023
Miejscowość, data

dr Błażej Cieślik
Laboratory of Healthcare Innovation Technology
IRCCS San Camillo Hospital
Via Alberoni 70,
30126 Venice, Italy

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Patryk Szary, Justyna Mazurek, Sebastian Rutkowski, Błażej Cieślik, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 20 (1): 150. doi:10.3390/ijerph20010150 mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input checked="" type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.



 Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

Wrocław, 08.04.2023

prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha
 Wydział Fizjoterapii
 Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu
 al. I.J. Paderewskiego 35,
 51-612 Wrocław

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Patryk Szary, Justyna Mazurek, Sebastian Rutkowski, Błażej Cieślik, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 20 (1): 150. doi:10.3390/ijerph20010150 mój udział polegał na:

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input checked="" type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input checked="" type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.

J. Szczepańska-Gieracha

 Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie*Miejscowość, Data*

dr hab. Robert Gajda
 Wydział Nauk o Zdrowiu
 Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie
 al. Armii Krajowej 13/15,
 42-200 Częstochowa

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Patryk Szary, Justyna Mazurek, Sebastian Rutkowski, Błażej Cieślik, Joanna Szczepańska-Gieracha and Robert Gajda. Long-Term Consequences of COVID-19 Disease Specific to Women: Exploratory Research. Intervention Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 20 (1): 150. doi:10.3390/ijerph20010150 mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input checked="" type="checkbox"/> konsultacja | <input checked="" type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Oświadczam, że Pani mgr Karolina Juszko miała wiodący udział w powstaniu tego artykułu. Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.



 Podpis współautora
 Robert

Załącznik 4C

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie*(miejsowość, data)*

dr Paweł Kiper
*Healthcare Innovation Technology Laboratory
 IRCCS San Camillo Hospital
 Via Alberoni 70,
 Venezia, 30126, Italy*

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Paweł Kiper, Adam Wrzeciono, Błażej Cieślak, Robert Gajda and Joanna Szczepańska-Gieracha. Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2023, 15 (1): 137. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00742-z>; mój udział polegał na:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input checked="" type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input checked="" type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input checked="" type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.



.....
 Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie*(miejsowość, data)*

mgr Adam Wrzeciono
Wydział Fizjoterapii
Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu
al. I.J. Paderewskiego 35,
51-612 Wrocław

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Paweł Kiper, Adam Wrzeciono, Błażej Cieślik, Robert Gajda and Joanna Szczepańska-Gieracha. Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2023, 15 (1): 137. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00742-z>; mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input checked="" type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input checked="" type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.

Wrzeciono Adam
Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwieWenecja, 27.11.2023
(miejsowość, data)

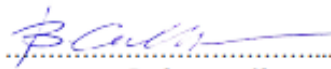
dr Błażej Cieślik
Healthcare Innovation Technology Laboratory
IRCCS San Camillo Hospital
Via Alberoni 70,
Venezia, 30126, Italy

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Paweł Kiper, Adam Wrzeciono, Błażej Cieślik, Robert Gajda and Joanna Szczepańska-Gieracha. Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2023, 15 (1): 137. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00742-z>; mój udział polegał na:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input checked="" type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input checked="" type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input checked="" type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input checked="" type="checkbox"/> konsultacja | <input type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.


 Podpis współautora

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie

dr hab. Robert Gajda
 Wydział Nauk o Zdrowiu
 Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie
 al. Armii Krajowej 13/15,
 42-200 Częstochowa

putkass
 (miejsowość, data)
 23.11.23

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Paweł Kiper, Adam Wrzeciono, Błażej Cieśliński, Robert Gajda and Joanna Szczepańska-Gieracha. Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2023, 15 (1): 137. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00742-z>; mój udział polegał na:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input checked="" type="checkbox"/> konsultacja | <input checked="" type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.

Gajda

 Podpis współautora
ROBERT

Załącznik – Oświadczenie o współautorstwie*(miejsowość, data)*

prof. dr hab. Joanna Szczepańska-Gieracha
 Wydział Fizjoterapii
 Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu
 al. I.J. Paderewskiego 35,
 51-612 Wrocław

Oświadczenie o współautorstwie publikacji

Niniejszym oświadczam, że w pracy Karolina Juszko, Paweł Kiper, Adam Wrzeciono, Błażej Cieślik, Robert Gajda and Joanna Szczepańska-Gieracha. Factors associated with the effectiveness of immersive virtual therapy in alleviating depressive symptoms during sub-acute post-stroke rehabilitation: a gender comparison. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2023, 15 (1): 137. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00742-z>; mój udział polegał na:

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> koncepcja pracy | <input type="checkbox"/> redagowanie publikacji |
| <input checked="" type="checkbox"/> zaplanowanie badań, wybór metodyki | <input type="checkbox"/> zbieranie danych |
| <input checked="" type="checkbox"/> prowadzenie badań | <input type="checkbox"/> graficzne przedstawienie wyników |
| <input type="checkbox"/> analiza statystyczna | <input type="checkbox"/> zbieranie piśmiennictwa |
| <input type="checkbox"/> interpretacja wyników i opracowanie wniosków | <input checked="" type="checkbox"/> korekta pracy przed złożeniem do druku |
| <input checked="" type="checkbox"/> konsultacja | <input checked="" type="checkbox"/> inne: pozyskanie funduszy |

Przyjmuję do wiadomości, że powyższa praca jako część rozprawy doktorskiej będzie podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora przez mgr Karolinę Juszko.

J. Szczepańska-Gieracha

 Podpis współautora