



Kristina Batič,
Polona Rus Prelog, Žiga Kozinc

Povezava med kognitivni funkcijami in telesnimi sposobnostmi pri osebah z Alzheimerjevo demenco: prečno-presečna študija

Izvleček

Uvod: Zaradi možnosti nastanka različnih gibalnih težav pri posameznikih z Alzheimerjevo demenco je pomembno ne le spremljanje kognitivnih funkcij, temveč tudi redno in natančno vrednotenje gibalnih funkcij. Namen te raziskave je proučiti razmerja med različnimi merami izida za ocenjevanje gibalnih sposobnosti in stopnjo kognitivnega upada pri osebah z Alzheimerjevo demenco.

Metode: Izvedena je bila retrospektivna prečno-presečna študija, v katero je bilo vključenih 497 bolnikov z Alzheimerjevo demenco. Ocenjene so bile gibalne sposobnosti z baterijo šestih testov: De Mortonovim indeksom premičnosti (DEMMI), 6-minutnim testom hoje (6 MTH), testom hoje na 10 metrov (10 MTH), testom jakosti stiska roke, 30-sekundnim testom vstajanja s stola (STS) ter testom vstani in pojdi (TVP). Kognitivne sposobnosti so bile ocenjene s Kratkim preizkusom spoznavnih sposobnosti (KPSS).

Rezultati: Statistično značilne majhne pozitivne povezave s KPSS (ob vključitvi starosti kot kovariate) so bile ugotovljene med DEMMI ($p < 0,001$), STS ($p > 0,001$), testom jakosti stiska roke ($p = 0,031$) in 6 MTH ($p = 0,006$), medtem ko sta bila 10 MTH ($p = 0,001$) in TVP ($p < 0,001$) statistično značilno negativno povezana s KPSS.

Zaključek: Študija potrjuje, da je upad kognitivnih sposobnosti povezan z gibalnimi sposobnostmi, kar poudarja pomen telesne aktivnosti pri bolnikih z Alzheimerjevo demenco.

Ključne besede: Alzheimerjeva demenca, kognitivni upad, gibalne sposobnosti, starejši odrasli, geriatrija.



The relationship between cognitive and physical function in people with Alzheimer's dementia: a cross-sectional study

Abstract

Introduction: Due to the numerous potential motor impairments in individuals with Alzheimer's dementia, it is important not only to monitor cognitive function but also to regularly and accurately assess motor abilities. The aim of this study is to examine the relationships between various outcome measures for evaluating motor abilities and the degree of cognitive decline in individuals with Alzheimer's dementia.

Methods: A retrospective cross-sectional study was conducted, including 497 patients with Alzheimer's dementia. Physical functions were assessed using a battery of six tests: the De Morton Mobility Index (DEMMI), the 6-minute walk test (6 MWT), the 10-meter walk test (10 MWT), handgrip strength, the 30-second chair stand test (STS), and the Timed Up and Go test (TUG). Cognitive abilities were evaluated using the Mini Mental State Examination (MMSE).

Results: Statistically significant low positive correlations with MMSE (while including age as a covariate) were found for DEMMI ($p < 0,001$), STS ($p > 0,001$), handgrip strength ($p = 0,031$), and 6 MWT ($p = 0,006$), while 10 MWT ($p = 0,001$) and TUG ($p < 0,001$). Conversely, 10 MWT ($p = 0,001$) and TUG ($p < 0,001$) showed statistically significant negative correlations with MMSE.

Conclusion: The study confirms that cognitive decline is associated with motor abilities, emphasizing the importance of physical activity for patients with Alzheimer's dementia.

Keywords: Alzheimer's dementia, cognitive decline, physical function, older adults, geriatrics.

■ Uvod

S staranjem prebivalstva postaja demenca čedalje večji javnozdravstveni izziv, s katerim se Svetovna zdravstvena organizacija prednostno ukvarja od leta 2012. Leta 2019 naj bi za demenco po vsem svetu trpelo približno 55 milijonov ljudi, do leta 2050 naj bi se po ocenah to število povzpelo na kar 152 milijonov (GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators, 2022). Prevalenca demence narašča s starostjo in pri osebah, starejših od 90 let, trenutno obsega 35,9 % (*Global Status Report on the Public Health Response to Dementia*, 2021). Demenca je nevrodegenerativni sindrom, ki prizadene višje kortikalne funkcije, kot so spomin, razmišljanje, orientacija, razumevanje, računske in učne sposobnosti ter sposobnosti izražanja in presoje (World Health Organization, 2019), zato pomembno vpliva na posameznikovo sposobnost izvajanja vsakodnevnih aktivnosti (Gale idr., 2018). Poznamo več oblik demence, pri čemer je najpogostejša Alzheimerjeva demenca (Vieira, 2013), ki zajema 50–75 % vseh primerov (Dening in Sandilyan, 2015). Zanj so značilne netopne oblike amiloida beta v zunajceličnih prostorih in stenah krvnih žil ter kopičenje mikrotubulne beljakovine tau v nevrofibrilarnih pentljah nevronov, kar prizadene možgansko skorjo in hipokampus (Masters idr., 2015).

Alzheimerjevo demenco spremlja kognitivni upad, pogosto pa tudi vedenjsko-psihični simptomi, kot so spremembe v čustvovanju in razpoloženju, blodnjavost, halucinacije, agitacija, motnje spanja ter spremenjene osebnostne lastnosti (Cerejeira idr., 2012). Patološke spremembe v možganih vodijo tudi v različne gibalne motnje. Med prvimi se pojavljajo spremembe v vzorcu hoje, ki se lahko izrazijo že v predklinični fazi in napovedujejo kognitivni upad (Bovonsunthonchai idr., 2022). Pri prizadetih osebah se poveča variabilnost časovno-prostorskih parametrov hoje, zlasti hitrosti (Pieruccini-Faria idr., 2021), pojavi se posturalna nestabilnost (Y.-W. Lee idr., 2017), zaradi česar je tveganje za padce pri teh posameznikih večje kot pri zdravih vrstnikih (Borges idr., 2015). Med drugimi motnja-

mi gibanja se pri osebah z demenco pojavljata apraksija – težave pri izvajanju smiselnih in namenskih gibov (Vakkila in Jehkonen, 2023) – ter bradikinezija, ki je pogostejša v poznejših stadijih bolezni in pri posameznikih s halucinacijami (Tosto idr., 2015). Prav tako je zaznati paratonijo alipovečan mišični tonus kot odziv na gibanje (Marinelli idr., 2022).

Predhodne raziskave potrjujejo povezavo med telesnimi in kognitivnimi sposobnostmi, kar se odraža v različnih merah izida (Duchowny idr., 2022; Peel idr., 2019; Sampaio idr., 2020; Eden ključnih parametrov je hitrost hoje, ki se z napredovanjem kognitivnega upada zmanjšuje. V primerjavi z zdravimi posamezniki se pri blagih kognitivnih motnjah hitrost hoje zmanjša za 0,11 m/s, pri blagi demenci za 0,20 m/s, pri zmerni pa za 0,41 m/s (Peel idr., 2019). Poleg tega je pozitivna povezava med aerobno vzdržljivostjo, merjeno z 2-minutnim testom stopanja, in rezultatom Kratkega preizkusa spoznavnih sposobnosti, ki pojasni 7,4 % skupne variance (Sampaio idr., 2020) Majhna mišična masa okončin je prav tako povezana s kognitivnim upadom (Tessier idr., 2022). Pri starejših odraslih jakost stiska roke, zmanjšana za 5 kg, poveča tveganje za razvoj demence za 16 % pri moških in za 14 % pri ženskah (Duchowny idr., 2022). Spremembe v gibalnih sposobnostih vplivajo tudi na funkcionalno zmogljivost, ključno za opravljanje vsakodnevnih aktivnosti (Sampaio idr., 2020). Večja samostojnost pri teh opravilih pa je povezana z višjo kakovostjo življenja pri osebah z demenco (Huang idr., 2024).

Zaradi številnih potencialnih gibalnih težav je pri posameznikih z Alzheimerjevo demenco pomembno ne le spremljanje kognitivnih funkcij, temveč tudi redno in natančno vrednotenje gibalnih funkcij, saj vplivajo na funkcionalno zmogljivost in kakovost življenja. Kljub temu ostaja razumevanje povezanosti med gibalnimi sposobnostmi in kognitivnim upadom nepopolno. Namen te raziskave je proučiti razmerja med različnimi merami izida za ocenjevanje gibalnih sposobnosti in stopnjo kognitivnega upada pri osebah z Alzheimerjevo demenco. S tem bomo

prispevali k širšemu razumevanju povezanosti med kognitivno in telesno funkcijo pri Alzheimerjevi demenci, kar bo lahko v pomoč kot vodilo pri snovanju rehabilitacijskih programov.

■ Metode

Vzorec

V raziskavo je bilo vključenih 497 bolnikov z Alzheimerjevo demenco (315 žensk in 182 moških), ki so bili hospitalizirani na Gerontopsihiatričnem oddelku Univerzitetne psihiatrične klinike Ljubljana. Za vsakega bolnika je diagnozo demence postavil psihiater na podlagi temeljite anamneze, poročil skrbnikov in bolnika, ocene duševnega stanja ter fizičnega, nevrološkega in nevropsihiološkega pregleda, ki mu je sledil MRI ali PET-CT. Merila za diagnozo temeljijo na raziskovalnem okviru NIA-AA 2018 (Jack idr., 2018) 2018. Podatki o pacientih, kot so starost, spol in rezultati Kratkega preizkusa spoznavnih sposobnosti (KPSS), so bili povzeti iz pacientove dokumentacije. V skladu z Zakonom o varstvu osebnih podatkov (Uradni list RS, št. 163/22; ZVOP-2) in Splošno uredbo o varstvu podatkov (Uredba (EU) 2016/2679 Evropskega parlamenta in sveta; GDPR) so bili vsi pridobljeni podatki pred obdelavo anonimizirani.

Potek študije

Izvedena je bila retrospektivna presečna raziskava, ki je potekala od oktobra 2020 do avgusta 2023. Podatki so bili pridobljeni ob pacientovi hospitalizaciji na Gerontopsihiatričnem oddelku Univerzitetne psihiatrične klinike Ljubljana, kjer v sklopu klinične poti fizioterapevti izvajajo oceno telesnih sposobnosti pacientov, zaradi česar ni bilo treba pridobiti informirane privolitve pacientov. Etično soglasje za obdelavo anonimiziranih podatkov je izdala Komisija za etična vprašanja Univerzitetne psihiatrične klinike Ljubljana (referenčna številka KEV/2023-03). Raziskava je bila izvedena v skladu s Helsinško deklaracijo in njenimi poznejšimi amandmaji.

Uporabljeni instrumentarij

Pacienti, ki so ustrezali vključitvenim kriterijem, so opravili šest funkcionalnih testov pod nadzorom fizioterapevtov: De Mortonov indeks premičnosti (angl. De Morton Mobility Index – DEMMI), 6-minutni test hoje (6 MTH), test hoje na 10 m (10 MTH), test jakosti stiska roke, 30-sekundni test vstajanja s stola ter test vstani in pojdi (TVP). Pri izvajanju testov so bile po potrebi uporabljene različne prilagoditve, kot so poenostavljena navodila ali praktični prikaz izvedbe testa. V mnogo primerih je bilo potrebno besedno vodenje skozi celoten postopek testiranja. Za zagotavljanje udobja in preprečevanje utrujenosti pacientov so bili med posameznimi testi uporabljeni krajši odmori. Vsak test je bil opravljen samo enkrat, brez ponovitev, da bi se izognili nepotrebnim utrujenosti bolnikov.

De Mortonov indeks premičnosti (DEMMI)

DEMMI je standardizirano orodje za ocenjevanje pacientove premičnosti. Sestavljeno je iz 15 postavk, ki vrednotijo premičnost po postelji in na stolu, statično in dinamično ravnotežje ter hojo. Enajst postavk ocenjujemo na dvotočkovni lestvici, preostale štiri pa na tritočkovni lestvici. Surove rezultate, ki zajemajo najmanj 0 in največ 19 točk, spremenimo v intervalno lestvico DEMMI 0–100 točk. Večji seštevek točk pomeni večjo samostojnost pri premičnosti (De Morton idr., 2008).

Šestminutni test hoje

Šestminutni test hoje meri funkcionalno zmogljivost pacientov (»ATS Statement«, 2002). Med izvajanjem tega testa so pacienti hodili po 25 metrov dolgem ravnem hodniku s hitrostjo po lastni izbiri. Če so pri hoji potrebovali pripomoček, so ga lahko uporabljali. Dovoljeni so bili tudi krajši premori, če so ga posamezniki potrebovali. Paciente smo spodbudili, da so hojo čim prej nadaljevali. Rezultat je bil zabeležen kot skupna prehojena razdalja.

Test hoje na 10 metrov

Test hoje na 10 metrov (Chan in Pin, 2019) je bil izveden na 14 metrov dolgem ravnem hodniku. Merili smo čas, ki so ga pacienti potrebovali, da so prehodili srednjih 10 metrov. Prva in zadnja dva metra smo šteli kot območje pospeševanja in zaustavljanja. Pri izvedbi testa je bila dovoljena uporaba pripomočka za hojo, če ga je pacient potreboval.

Tridesetsekundni test vstajanja s stola

Za oceno jakosti spodnjih okončin je bil uporabljen tridesetsekundni test vstajanja s stola (Jones idr., 1999). Pacienti so test začeli sede z nogami plosko na tleh na standardnem stolu (višina sedala 45 cm) s prekrizanimi rokami na prsih. V 30 sekundah so morali izvesti čim več vstajanj.

Merjenje jakosti stiska roke

Za merjenje jakosti stiska roke je bil uporabljen hidravlični ročni dinamometer Saehan, nastavljen na drugo pozicijo ročaja. Pacienti so sedeli z nogami plosko na tleh. Roko so imeli v položaju addukcije brez rotacije, komolec je bil pokrčen pri 90°, podlaket v nevtralnem položaju ter zapestje v ekstenziji do 15–30° in ulnarni deviaciji pri 0–15° (Núñez-Cortés idr., 2022).

Časovno merjeni test vstani in pojdi (TVP)

Časovno merjeni TVP je bil uporabljen za oceno splošne premičnosti in ravnotežja (Eagles idr., 2016). Pacienti so iz sedečega položaja vstali, prehodili 3 metre, pri čemer so se sprehodili okrog stožca, in se vrnili v sedeči položaj na stolu. Pacient je pri izvedbi testa lahko uporabljal pripomoček za hojo, če ga je potreboval. Beležen je bil skupni čas od začetnega sedečega položaja na stolu do ponovnega sedečega položaja na stolu.

Obdelava podatkov

Rezultate testiranja smo uredili v programu Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft Corporation, New York, ZDA) in jih

nato izvozili v program IBM SPSS Statistics 25 (IBM, New York, ZDA) za statistično analizo. Za vse odvisne spremenljivke smo izračunali opisno statistiko (najnižje in najvišje vrednosti, povprečne vrednosti in standardni odklon). Statistična značilnost je bila sprejeta pri stopnji zaganja $\alpha < 0,05$. Za ugotavljanje povezav med spremenljivkami smo uporabili Pearsonov koeficient korelacije, pri čemer smo povezave interpretirali kot zanemarljive ($r < 0,1$), šibke ($r = 0,1–0,4$), zmernne ($r = 0,4–0,7$), močne ($r = 0,7–0,9$) in zelo močne ($r > 0,9$) (Akoglu, 2018).

Rezultati

Vzorec

V raziskavo je bilo vključenih 497 pacientov (od tega 63,4 % žensk) s povprečno starostjo $82,26 \pm 7,52$ leta. V končno analizo smo vključili 388 (78,06 %) pacientov. Izvedeno je bilo testiranje kognitivnih sposobnosti s Kratkim preizkusom spoznavnih sposobnosti (KPSS), pri katerem so pacienti v povprečju dosegli $15,05 \pm 6,46$ točke.

Povezava med telesnimi sposobnostmi in stopnjo kognitivnega upada

V Tabeli 1 je predstavljena opisna statistika za odvisne spremenljivke. Kot je razvidno iz Tabele 2, smo potrdili statistično značilne povezave med telesnimi funkcijami in kognitivnimi sposobnostmi. Statistično značilne šibke pozitivne povezave se pojavljajo med DEMMI ($r = 0,314$; $n = 387$; $p < 0,001$), STS ($r = 0,291$; $n = 386$; $p < 0,001$), stiskom roke ($r = 0,185$; $n = 364$; $p < 0,001$) in 6 MTH ($r = 0,180$; $n = 360$; $p = 0,001$) ter KPSS. Medtem ko smo statistično značilno šibke negativne povezave lahko potrdili med 10 MTH ($r = -0,191$; $n = 361$; $p < 0,001$) in TVP ($r = -0,235$; $n = 352$; $p < 0,001$) ter KPSS.

Povezava med telesnimi sposobnostmi in starostjo

Kot je razvidno iz Tabele 2, smo potrdili statistično značilne povezave med telesnimi funkcijami in starostjo pacientov. Statistično značilne šibke negativne

povezave se pojavljajo med DEMMI ($r = -0,277$; $n = 387$; $p < 0,001$), STS ($r = -0,259$; $n = 386$; $p < 0,001$), stiskom roke ($r = -0,317$; $n = 364$; $p < 0,001$) in 6 MTH ($r = -0,324$; $n = 360$; $p < 0,001$) ter

starostjo pacientov. Medtem ko smo statistično značilno šibke pozitivne povezave lahko potrdili med 10 MTH ($r = 0,211$; $n = 361$; $p < 0,001$) in TVP ($r = 0,267$; $n = 352$; $p < 0,001$) ter starostjo pacientov.

Tabela 1:

Opisna statistika za odvisne spremenljivke

Funkcijski testi	n	min.	max.	M	SD
DEMMI [točke]	387	0	100	59,34	20,90
STS [ponovitve]	386	0	16	4,52	4,52
Stisk [kg]	364	0	50	13,48	8,84
10 MTH [s]	361	4,91	132,89	22,71	18,75
6 MTH [m]	360	5	700	204,33	125,75
TVP [s]	352	5,59	180,00	28,26	22,62

Opomba. n = število; M = povprečna vrednost; SD = standardni odklon; DEMMI = de Mortonov indeks premičnosti; STS = test vstajanja s stola; 10 MTH = test hoje na 10 m; 6 MTH = 6-minutni test hoje; TVP = test vstani in pojdi

Tabela 2:

Pearsonov koeficient korelacije in p-vrednosti za povezave med funkcijskimi testi in KPSS ter starostjo

Funkcijski testi	KPSS			Starost	
	n	Pearsonov koeficient korelacije	p-vrednost	Pearsonov koeficient korelacije	p-vrednost
DEMMI [točke]	387	0,314	< 0,001	-0,277	< 0,001
STS [ponovitve]	386	0,291	< 0,001	-0,259	< 0,001
Stisk [kg]	364	0,185	< 0,001	-0,317	< 0,001
10 MTH [s]	364	-0,191	< 0,001	0,211	< 0,001
6 MTH [m]	360	0,180	0,001	-0,324	< 0,001
TVP [s]	357	-0,235	< 0,001	0,267	< 0,001

Opomba. n = število; DEMMI = de Mortonov indeks premičnosti; STS = test vstajanja s stola; 10 MTH = test hoje na 10 m; 6 MTH = 6-minutni test hoje; TVP = test vstani in pojdi

Tabela 3:

Delna korelacija in p-vrednosti za povezave med funkcijskimi testi in KPSS s kontrolirano starostjo

Funkcijski testi	n	M	SD	koeficient korelacije	p-vrednost
DEMMI [točke]	329	63,34	17,33	0,300	< 0,001
STS [ponovitve]	329	5,00	4,15	0,262	< 0,001
Stisk [kg]	329	14,22	8,71	0,119	0,031
10 MTH [s]	329	21,98	18,47	-0,182	0,001
6 MTH [m]	329	207,70	125,22	0,151	0,006
TVP [s]	329	28,23	23,00	-0,221	< 0,001

Opomba. n = število; DEMMI = de Mortonov indeks pomicnosti; STS = test vstajanja iz stola; 10MTH = test hoje na 10 m; 6 MTH = 6 minutni test hoje; VPT = vstani in pojdi test

Delna povezava med telesnimi sposobnostmi in stopnjo kognitivnega upada

Kot je razvidno iz Tabele 3, smo potrdili statistično značilno delno povezanost med telesnimi funkcijami in stopnjo kognitivnega upada ob kontrolirani starosti. Statistično značilne šibke pozitivne povezave se pojavljajo med DEMMI ($r = 0,300$; $n = 326$; $p < 0,001$), STS ($r = 0,262$; $n = 326$; $p < 0,001$), stiskom roke ($r = 0,119$; $n = 326$; $p = 0,031$) in 6 MTH ($r = 0,151$; $n = 326$; $p = 0,006$) ter rezultatom KPSS. Medtem ko smo statistično značilno šibke negativne povezave lahko potrdili med 10 MTH ($r = -0,182$; $n = 326$; $p = 0,001$) in TVP ($r = -0,221$; $n = 326$; $p < 0,001$) ter rezultatom KPSS.

Razprava

V tej raziskavi smo proučevali razmerja med različnimi merami izida za ocenjevanje gibalnih sposobnosti in stopnjo kognitivnega upada pri osebah z Alzheimerjevo demenco. Za večplastno oceno gibalnih sposobnosti smo uporabili baterijo šestih testov, ki omogočajo podrobno analizo šestih ključnih domen: premičnosti, jakosti spodnjih okončin, jakosti zgornjih okončin, kardiorespiratorne vzdržljivosti, hitrosti hoje in funkcionalne premičnosti. Naše ugotovitve kažejo, da se neodvisno od starosti z napredovanjem kognitivnega upada pri osebah z Alzheimerjevo demenco postopno zmanjšujejo gibalne sposobnosti pri vseh šestih domenah.

Rezultati te raziskave potrjujejo značilno povezanost med premičnostjo in stopnjo kognitivnega upada pri osebah z Alzheimerjevo demenco, pri čemer starost ne vpliva na moč te povezave. Podobne ugotovitve so predstavili že Domenech-Cebrián idr. (2019), ki so na vzorcu institucionaliziranih starejših odraslih s povprečno starostjo $83,3 \pm 5,5$ leta potrdili pozitivno povezanost ($Rho = 0,42$) med premičnostjo in stopnjo kognitivnega upada. Njihova raziskava je pri preverjanju dejavnikov, kot sta polimedikacija in indeks telesne mase, pokazala, da ti ne vplivajo na moč povezave, kar dodatno potrjuje neodvisno povezanost med kognitivnim upadom in gibljivostjo pri osebah z Alzheimerjevo demenco.

Upad mišične mase in mišične jakosti je prav tako pozitivno povezan z upadom kognitivnih sposobnosti (Lin idr., 2023). Čedalje več dokazov potrjuje povezavo med kognitivnim upadom in sarkopenijo, ki ju povezuje molekularni mehanizem – sekrecija miokina (Arosio idr., 2023). Na to povezavo opozarja tudi velika prevalenca sarkopenije med osebami s kognitivnim upadom, ki lahko doseže do 65 %. Naša raziskava potrjuje pozitivni povezavi med STS in jakostjo stiska roke ter kognitivnimi sposobnostmi, merjenimi s KPSS. Upad mišične jakosti in mišične mase lahko pripišemo tudi zmanjšanju telesne aktivnosti in povečanju sedentarnega vedenja v populaciji starejših odraslih, pri kateri povprečni časi sedentarnega vedenja dosegajo tudi devet ur na dan (Kim in Lee, 2019). To lahko vpliva tudi na funkcionalno aerobno zmogljivost posameznika. Rezultati naše raziskave potrjujejo pozitivno povezavo med funkcionalno aerobno zmogljivostjo, merjeno s 6 MTH, in stopnjo kognitivnega upada, merjeno s KPSS. Podobne ugotovitve so predstavili Baldasseroni idr. (2010), ki so ugotovili, da obstaja pozitivna povezava med KPSS in 6 MTH v populaciji starejših odraslih s srčnim popuščanjem ne glede na stopnjo srčnega popuščanja. Dokazano je, da izboljšanje aerobne zmogljivosti vpliva na funkcijo in strukturo možganov, kar se odraža v povečanju volumna sive in bele možganovine v temporalnem in frontalnem režnju ter povečanju volumna hipokampus (Kramer in Colcombe, 2018).

Pri analizi testa hoje na 10 metrov smo opazili negativno povezanost z rezultati KPSS, kar nakazuje na to, da osebe z večjim kognitivnim upadom hodijo počasneje. Tudi predhodne raziskave so pokazale, da je počasnejša hoja povezana z večjim kognitivnim upadom pri osebah z različnimi vrstami demence (Lee idr., 2020; Taylor idr., 2017). Taylor idr. (2017) so ugotovili, da je hitrost hoje na 4 metre povezana z le dvema od osmih domen kognitivnega testiranja: verbalno in fonemsko fluentnostjo, medtem ko jim povezave med rezultatom KPSS in testom hoje na 4 metre ni uspelo potrditi. To neskladje bi lahko pripisali nekoliko manjšemu kognitivnemu upadu

(povprečni rezultat KPSS: 23 ± 4 točke) v njihovem vzorcu v primerjavi z našim vzorcem (povprečni rezultat KPSS: $15,05 \pm 6,46$ točke) ter uporabi različnih testov za merjenje hitrosti hoje. Čeprav je zanesljivost obeh testov hoje odlična, Peters idr. (2013) priporočajo uporabo 10-metrskega testa hoje za natančnejšo oceno, saj ta izkazuje višjo stopnjo sočasne veljavnosti v primerjavi s testom hoje na 4 metre. Poleg hitrosti hoje so s kognitivnimi funkcijami, merjenimi s KPSS, povezani tudi drugi časovno-prostorski parametri, kot so dolžina koraka, dolžina cikla koraka in kvaliteta hoje (% CV), ter ravnotežje (Lee idr., 2020), ki ga posredno ocenjuje tudi TVP (Herman idr., 2011). V naši raziskavi se je izkazalo, da je TVP negativno povezan z oceno kognitivne funkcije, kar potrjuje tudi predhodna raziskava na vzorcu institucionaliziranih starejših odraslih z zmernim ali hudim kognitivnim upadom (Ayan idr., 2013). Vendar se pojavlja pomislek o veljavnosti tega testa pri populaciji starejših oseb s kognitivnim upadom, saj pogosto zahteva prilagoditve, kot je verbalno vodenje (Fox idr., 2016).

V raziskavo je vključen razmeroma velik vzorec bolnikov z Alzheimerjevo boleznijo ($n = 497$), pri katerih je bila diagnoza postavljena na podlagi kriterijev NIA-AA. Za oceno gibalnih sposobnosti je bila uporabljena baterija šestih validiranih testov, ki omogočajo podrobno in celovito analizo, kar zagotavlja zanesljivost in primerljivost pridobljenih podatkov. Poleg tega je raziskava izvedena v realnem kliničnem okolju, kar povečuje praktično uporabnost ugotovitev. Kljub prednostim je treba navesti tudi omejitve raziskave. Prečno-presečni dizajn ne omogoča ugotavljanja vzročno-posledičnih povezav, temveč le analizo povezanosti med spremenljivkami. Zaradi narave bolezni so bile pri testiranju potrebne prilagoditve, kar lahko vpliva na zanesljivost rezultatov. Poleg tega so bili testi izvedeni le enkrat, brez ponovitev, kar lahko vpliva na natančnost meritev zaradi morebitnih nihanj v zmogljivosti pacientov. Zaradi retrospektivne narave raziskave so nekateri podatki nepopolni, zato smo v končno analizo vključili 388 pacientov. Raziskava ne upošteva niti nekaterih

drugih dejavnikov, ki bi lahko vplivali na kognitivne in gibalne sposobnosti pacientov, kot so polimorbidnost, uporaba zdravil ter raven telesne aktivnosti pred hospitalizacijo.

■ Zaključek

Rezultati naše raziskave potrjujejo pomembno povezanost med gibalnimi sposobnostmi in stopnjo kognitivnega upada pri osebah z Alzheimerjevo boleznijo. Ugotovili smo, da se z napredovanjem bolezni postopno zmanjšujejo različni vidiki gibalnih sposobnosti, vključno s premičnostjo, mišično jakostjo, kardiorespiratorno vzdržljivostjo, hitrostjo hoje in funkcionalno mobilnostjo, neodvisno od starosti posameznika. Ti izsledki podpirajo pomen ocenjevanja gibalnih sposobnosti kot možnega kazalnika kognitivnega upada. Kljub pomembnim ugotovitvam je treba upoštevati tudi omejitve raziskave, na katere bi se bilo treba osredotočiti pri prihodnjih raziskavah. Nadaljnje raziskave so potrebne za poglobljeno razumevanje mehanizmov, ki povezujejo gibalne sposobnosti in kognitivni upad, ter za razvoj učinkovitih strategij za zgodnje odkrivanje in upočasnitev napredovanja bolezni. Pri tem bi bilo smiselno izvajati longitudinalne študije, ki bi omogočile spremljanje sprememb skozi čas. Posebno pozornost bi bilo treba nameniti proučevanju vpliva specifičnih rehabilitacijskih intervencij na ohranjanje gibalnih in kognitivnih funkcij pri osebah z Alzheimerjevo demenco.

Literatura

1. Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 18(3), 91–93. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
2. Arosio, B., Calvani, R., Ferri, E., Coelho-Junior, H. J., Carandina, A., Campanelli, F., Ghiglieri, V., Marzetti, E. in Picca, A. (2023). Sarcopenia and Cognitive Decline in Older Adults: Targeting the Muscle-Brain Axis. *Nutrients*, 15(8), 1853. <https://doi.org/10.3390/nu15081853>
3. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. (2002). *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111–117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
4. Ayan, C., Cancela, J. M., Gutiérrez, A. in Prieto, I. (2013). Influence of the cognitive impairment level on the performance of the Timed "Up & Go" Test (TUG) in elderly institutionalized people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(1), 44–49. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.06.002>
5. Baldasseroni, S., Mossello, E., Romboli, B., Orso, F., Colombi, C., Fumagalli, S., Ungar, A., Tarantini, F., Masotti, G. in Marchionni, N. (2010). Relationship between cognitive function and 6-minute walking test in older outpatients with chronic heart failure. *Aging Clinical and Experimental Research*, 22(4), 308–313. <https://doi.org/10.1007/BF03324936>
6. Borges, S. D. M., Radanovic, M. in Forlenza, O. V. (2015). Fear of falling and falls in older adults with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 22(3), 312–321. <https://doi.org/10.1080/13825585.2014.933770>
7. Bovonsunthonchai, S., Vachalathiti, R., Hien-gkaew, V., Bryant, M. S., Richards, J. in Senanarong, V. (2022). Quantitative gait analysis in mild cognitive impairment, dementia, and cognitively intact individuals: a cross-sectional case-control study. *BMC Geriatrics*, 22(1), 767. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03405-9>
8. Cerejeira, J., Lagarto, L. in Mukaetova-Ladinska, E. B. (2012). Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia. *Frontiers in Neurology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fneur.2012.00073>
9. Chan, W. L. S. in Pin, T. W. (2019). Reliability, validity and minimal detectable change of 2-minute walk test, 6-minute walk test and 10-meter walk test in frail older adults with dementia. *Experimental Gerontology*, 115, 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.11.001>
10. De Morton, N. A., Davidson, M. in Keating, J. L. (2008). The de Morton Mobility Index (DEMMI): An essential health index for an ageing world. *Health and Quality of Life Outcomes*, 6(1), 63. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-6-63>
11. Denning, T. in Sandilyan, M. B. (2015). Dementia: definitions and types. *Nursing Standard*, 29(37), 37–42. <https://doi.org/10.7748/ns.29.37.37.e9405>
12. Domenech-Cebrián, P., Martínez-Martínez, M. in Cauli, O. (2019). Relationship between mobility and cognitive impairment in patients with Alzheimer's disease. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 179, 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2019.02.015>
13. Duchowny, K. A., Ackley, S. F., Brenowitz, W. D., Wang, J., Zimmerman, S. C., Caunca, M. R. in Glymour, M. M. (2022). Associations Between Handgrip Strength and Dementia Risk, Cognition, and Neuroimaging Outcomes in the UK Biobank Cohort Study. *JAMA Network Open*, 5(6), e2218314. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.18314>
14. Eagles, D., Perry, J. J., Sirois, M.-J., Lang, E., Daoust, R., Lee, J., Griffith, L., Wilding, L., Neveu, X. in Emond, M. (2016). Timed Up and Go predicts functional decline in older patients presenting to the emergency department following minor trauma. *Age and Ageing*, ageing:afw184v1. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw184>
15. Fox, B., Henwood, T., Keogh, J. in Neville, C. (2016). Psychometric viability of measures of functional performance commonly used for people with dementia: a systematic review of measurement properties. *JBISIRIR-2016-003064*
16. Gale, S. A., Acar, D. in Daffner, K. R. (2018). Dementia. *The American Journal of Medicine*, 131(10), 1161–1169. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.01.022>
17. GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. (2022). Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet. Public Health*, 7(2), e105–e125. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8)
18. *Global Status Report on the Public Health Response to Dementia* (1st ed). (2021). World Health Organization.
19. Herman, T., Giladi, N. in Hausdorff, J. M. (2011). Properties of the „timed up and go“ test: more than meets the eye. *Gerontology*, 57(3), 203–210. <https://doi.org/10.1159/000314963>
20. Huang, M.-H., Tsai, C.-F., Lin, Y.-S., Kuo, Y.-S., Hsu, C.-C. in Fuh, J.-L. (2024). A national survey on health-related quality of life for people with dementia in residential long-term care institutions. *Journal of the Formosan Medical Association*, 123(7), 764–772. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2023.11.012>
21. Jack, C. R., Bennett, D. A., Blennow, K., Carrillo, M. C., Dunn, B., Haeberlein, S. B., Holtzman, D. M., Jagust, W., Jessen, F., Karlawish, J., Liu, E., Molinuevo, J. L., Montine, T., Phelps, C., Rankin, K. P., Rowe, C. C., Scheltens, P., Siemers, E., Snyder, H. M., ... Silverberg, N. (2018). NIA-AA Research Framework: Toward a biological definition of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 14(4), 535–562. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.02.018>
22. Jones, C. J., Rikli, R. E. in Beam, W. C. (1999). A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113–119. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
23. Kim, Y. in Lee, E. (2019). The association between elderly people's sedentary behaviors and their health-related quality of life: focusing on comparing the young-old and the old-old. *Health and Quality of Life Outcomes*, 17(1), 131. <https://doi.org/10.1186/s12955-019-1191-0>
24. Kramer, A. F. in Colcombe, S. (2018). Fitness Effects on the Cognitive Function of Older Adults: A Meta-Analytic Study—Revisited. *Perspectives on Psychological Science*, 13(2), 213–217. <https://doi.org/10.1177/1745691617707316>
25. Lee, N. G., Kang, T. W. in Park, H. J. (2020). Relationship Between Balance, Gait, and Activities of Daily Living in Older Adults With Dementia. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 11, 2151459320929578. <https://doi.org/10.1177/2151459320929578>
26. Lee, Y.-W., Lee, H., Chung, I.-S. in Yi, H.-A. (2017). Relationship between postural instability and subcortical volume loss in Alzheimer's disease. *Medicine*, 96(25), e7286. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007286>
27. Lin, A., Wang, T., Li, C., Pu, F., Abdelrahman, Z., Jin, M., Yang, Z., Zhang, L., Cao, X., Sun, K., Hou, T., Liu, Z., Chen, L. in Chen, Z. (2023). Association of Sarcopenia with Cognitive Function and Dementia Risk Score: A National Prospective Cohort Study. *Metabolites*, 13(2), 245. <https://doi.org/10.3390/metabo13020245>
28. Marinelli, L., Trompetto, C., Puce, L., Monacelli, F., Mori, L., Serrati, C., Fattapposta, F., Ghilardi, M. F. in Currà, A. (2022). Electromyographic Patterns of Paratonia in Normal Subjects and in Patients with Mild Cognitive Impairment or Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 87(3), 1065–1077. <https://doi.org/10.3233/JAD-215526>
29. Masters, C. L., Bateman, R., Blennow, K., Rowe, C. C., Sperling, R. A. in Cummings, J. L. (2015). Alzheimer's disease. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(1), 15056. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.56>

30. Núñez-Cortés, R., Cruz, B. D. P., Gallardo-Gómez, D., Calatayud, J., Cruz-Montecinos, C., López-Gil, J. F. in López-Bueno, R. (2022). Handgrip strength measurement protocols for all-cause and cause-specific mortality outcomes in more than 3 million participants: A systematic review and meta-regression analysis. *Clinical Nutrition*, 41(11), 2473–2489. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.09.006>
31. Peel, N. M., Alapatt, L. J., Jones, L. V. in Hubbard, R. E. (2019). The Association Between Gait Speed and Cognitive Status in Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(6), 943–948. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly140>
32. Peters, D. M., Fritz, S. L. in Krotish, D. E. (2013). Assessing the Reliability and Validity of a Shorter Walk Test Compared With the 10-Meter Walk Test for Measurements of Gait Speed in Healthy, Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 36(1), 24–30. <https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e318248e20d>
33. Pieruccini-Faria, F., Black, S. E., Masellis, M., Smith, E. E., Almeida, Q. J., Li, K. Z. H., Bherer, L., Camicioli, R. in Montero-Odasso, M. (2021). Gait variability across neurodegenerative and cognitive disorders: Results from the Canadian Consortium of Neurodegeneration in Aging (CCNA) and the Gait and Brain Study. *Alzheimer's & Dementia*, 17(8), 1317–1328. <https://doi.org/10.1002/alz.12298>
34. Sampaio, A., Marques-Aleixo, I., Seabra, A., Mota, J., Marques, E. in Carvalho, J. (2020). Physical fitness in institutionalized older adults with dementia: association with cognition, functional capacity and quality of life. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(11), 2329–2338. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01445-7>
35. Taylor, M. E., Lasschuit, D. A., Lord, S. R., Delbaere, K., Kurlle, S. E., Mikolaizak, A. S., Kvelde, T. in Close, J. C. T. (2017). Slow gait speed is associated with executive function decline in older people with mild to moderate dementia: A one year longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 73, 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.07.023>
36. Tessier, A.-J., Wing, S. S., Rahme, E., Morais, J. A. in Chevalier, S. (2022). Association of Low Muscle Mass With Cognitive Function During a 3-Year Follow-up Among Adults Aged 65 to 86 Years in the Canadian Longitudinal Study on Aging. *JAMA Network Open*, 5(7), e2219926. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.19926>
37. Tosto, G., Monsell, S. E., Hawes, S. E. in Mayeux, R. (2015). Pattern of extrapyramidal signs in Alzheimer's disease. *Journal of Neurology*, 262(11), 2548–2556. <https://doi.org/10.1007/s00415-015-7886-1>
38. Vakkila, E. in Jehkonen, M. (2023). Apraxia and dementia severity in Alzheimer's disease: a systematic review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 45(1), 84–103. <https://doi.org/10.1080/13803395.2023.2199971>
39. Vieira, R. T. (2013). Epidemiology of early-onset dementia: a review of the literature. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health*, 9(1), 88–95. <https://doi.org/10.2174/1745017901309010088>
40. World Health Organization. (2019). *International statistical classification of diseases and related health problems* (11. izd.). <https://icd.who.int/>

Kristina Batič
Mag. fizioterapije
kristina.batic@psih-klinika.si