

# MODERNA TEHNOLOGIJA ZA PODORO IZVAJANJU DNEVNIH AKTIVNOSTI

## MODERN TECHNOLOGY FOR SUPPORTING ACTIVITIES OF DAILY LIVING

doc. dr. Metka Moharić<sup>1,2</sup>, dr. med., Katja Galič Brancelj<sup>1</sup>, dipl. del. ter., David Breclj<sup>1</sup>, viš. del. ter.

<sup>1</sup>Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta

### Povzetek

Dogajajo se take spremembe starostne strukture svetovne populacije, zaradi katerih bo po svetu primanjkovalo negovalcev. Njihovo delo bo morala nadomestiti tehnologija. Tehnologija, ki podpira izvajanje osnovnih dnevnih aktivnosti na področju dolgotrajne oskrbe, še ni široko sprejeta. Na splošno lahko tehnologijo oziroma robote za podporo izvajanja dnevnih aktivnosti razdelimo v dve večji skupini. To so roboti za podporo in roboti za pomoč pri socializaciji. Tako za raziskovalce kot tudi razvijalce tehnologije na področju izvajanja dnevnih aktivnosti je nujno potrebno razumevanje tako robotike kot tudi potreb pri izvajanju dnevnih aktivnosti. Njena uporaba prinaša določene prednosti, pojavljajo pa se tudi nova vprašanja v povezavi z njeno uporabo in sprejemanjem. Verjetno nekaterih dnevnih aktivnosti nikoli ne bomo predali v roke tehnologiji, saj je človeški stik še vedno potreben.

### Ključne besede:

robotika; tehnologija; dnevne aktivnosti; socializacija

### Abstract

*There are changes in the age structure of the world's population that will lead to a shortage of caregivers around the world. Their work will have to be replaced by technology. Technology that supports the implementation of activities of daily living in the field of long-term care is not yet widely accepted. In general, technology or robots to support the implementation of daily activities can be divided into two major groups. These are support robots and socially assistive robots. For researchers as well as technology developers in the field of daily activities it is essential to understand both robotics and the needs associated with the activities of activities of daily living. The use of robotics brings some benefits, but new questions arise in connection with its use and acceptance. We will probably never hand over certain activities of daily living to technology, because human contact is still needed.*

### Keywords:

*robotics; technology; activities of daily living; socialization*

## UVOD

Ocenjujejo, da je bilo po svetu leta 2020 727 milijonov ljudi, starih 65 let ali več. Leta 2050 naj bi to število doseglo 1,5 milijarde (1). Nasprotno naj bi se svetovna stopnja rodnosti znižala z malo pod 2,5 poroda na žensko leta 2019 na približno 2,2 poroda na žensko leta 2050. Leta 2018 je bilo na svetu več ljudi, starejših od 65 let, kot otrok, starih do 5 let (2). Doživljamo torej neprimerljive spremembe starostne strukture svetovne populacije, zaradi katerih bo po svetu primanjkovalo negovalcev (3–5). Posledično bo njihovo delo morala nadomestiti tehnologija, za katero se iščejo rešitve (6–8). V zadnjem desetletju so razvili tehnologije za nego, podporo pri dnevni opravi in za oddaljeno spremljanje, ki pomagajo pri dolgotrajni oskrbi (9–15).

Uporaba tehnologije v odsotnosti skrbnikov ima pomemben vpliv na sposobnost samostojnega življenja starejše osebe ali osebe z zmanjšanimi zmožnostmi. Kljub temu pa tehnologija, ki podpira izvajanje osnovnih dnevnih aktivnosti (na primer kopanja/tuširanja, oblačenja, uporabe stranišča, premeščanja in hranjenja), na področju dolgotrajne oskrbe še ni široko sprejeta (16–20). Dokazi o sprejemanju tehnologij za izvajanje oskrbe oziroma o tem, zakaj so nekateri še posebej naklonjeni njeni uporabi, so omejeni in slabo razumljeni (13, 21, 22). Verjetno pa bo v prihodnosti drugače, saj bodo ljudje, ki sodobno tehnologijo uporabljajo že sedaj, postali starejši in bodo potrebovali tudi tehnologijo za podporo izvajanja dnevnih aktivnosti za dolgotrajno oskrbo. Pričakujemo lahko boljše sprejemanje. Trenutni dokazi so na voljo zgolj za ljudi v srednjih letih in starejše odrasle.

Prispelo: 31. 3. 2022

Sprejeto: 1. 4. 2022

Avtorica za dopisovanje / Corresponding author (MM): metka.moharic@mf.uni-lj.si

Na splošno lahko tehnologijo oziroma robote za podporo izvajanja dnevnih aktivnosti razdelimo v dve večji skupini. To so roboti za podporo in roboti za pomoč pri socializaciji.

## Roboti za podporo

Ti roboti so nastali s sodelovanjem robotskega inženiringa in podporne tehnologije. Dodatno jih razdelimo glede na funkcijo, ki jo opravljajo.

Roboti za pomoč pri premikanju pomagajo ljudem pri vodenju od ene točke do druge. Največjo korist od njih imajo ljudje z okvaro vida. Primer take tehnologije sta pametna palica in hodulja (*angl.* »SmartCane« in »SmartWalker«), ki zaznavata ovire in sestavita zemljevid okolice ter tako pomagata voditi uporabnika do mest, ki jih želi doseči (23). Druga vrsta naprav so prilagodljivi sistemi za podporo telesu, ki pomagajo pri hoji in stoji, ali pa celo robotski vozički, ki pomagajo ljudem pri varnem manevriranju skozi gnečo v nakupovalnih središčih ali na letališčih (8).

Ker so oskrbniki in medicinske sestre v ustanovah najbolj obremenjeni v času obrokov, so v ta namen razvili dve vrsti robotov. Eni pomagajo pri razdeljevanju obrokov, drugi pa pri hranjenju. Matsukoma in sodelavci (24) so razvili robota, ki v japonskih bolnišnicah pomaga pri navigaciji in raznašanju pladnjev s hrano in jih nato tudi sam zbere. »Handy 1« (25) je prvi nizkocenovni rehabilitacijski robot, ki ga uporabljajo (ali je uporaben) za več nalog, med njimi je tudi pomoč pri hranjenju. Podoben primer je robotski manipulator »4DoF«, ki pomaga pri lažjih nalogah, kot je nalivanje in serviranje kozarca vode (26). Poznane pa so tudi robotske žlice.

Pogosta težava izvajalcev oskrbe je bolečina v križu, predvsem zaradi premeščanja uporabnikov s postelje na voziček in obratno. To morajo morda narediti tudi več desetkrat dnevno. V ta namen so izdelali robota, ki premešča uporabnike s telesno težo do 65 kg iz postelje na voziček in obratno (*angl.* The Robot for Interactive Body Assistance, RIBA). Robotu navodila daje skrbnik z vodenjem z dotikom in ne preko običajne krmilne ročice (8). Omejitev teže je posledica tega, da so robota razvili na Japonskem. Za potrebe uporabe v ZDA so nosilnost povečali do 226 kg. Izdelali so tudi multifunkcionalno posteljo, ki se prilagaja različnim položajem telesa (sedenje, ležanje na boku). Uporabnika lahko podpre tudi v stoječem položaju, s pritiskom na gumb pa jo lahko spremenimo v invalidski voziček (8). Precej teh sistemov še vedno ostaja v konceptni obliki in še niso prerasli v serijsko proizvodnjo. Začasna rešitev za pomoč pri premeščanju so tudi različni »moverji«, ki pomagajo pri potiskanju bolniške postelje (8). Poleg tega lahko inteligen, motoriziran sistem stranišča omogoči ljudem njegovo samostojno uporabo (8).

Pomembno pomoč lahko roboti nudijo pri nadzoru posameznika, kar je še posebej pomembno pri osebah z demenco, ki potrebujejo posebno nego in nadzor (27). Taki roboti pomagajo oskrbnikom tako, da jim nudijo povratno informacijo v avdio ali video obliki (28). Lahko so izdelani v humanoidni obliki, sprejemajo alarme, krmarijo skozi zelene prostore v domovih za ostarele

ter pošiljajo slike in govorna sporočila. Raziskave so pokazale, da je odgovor oseba pri uporabi takih robotov hitrejši (29). Robotski sistemi za nadzorovanje lahko poleg zbiranja podatkov in spremljanja omogočajo tudi inteligentne opomnike za izvajanje dnevnih aktivnosti (8). Take robote lahko uporabljamo tudi za razbremenjevanje oskrbnikov, da jim ni treba neprestano nadzirati varovancev in beležiti njihovih vitalnih znakov. Sistem za spremljanje izločanja seča lahko nadzoruje količino seča, ki ga izloči varovanec, in opozarja v primeru urgentnih stanj ali pa samostojno izprazni urinske vrečke (8). Roboti za nadzor so uporabni tudi v domačem okolju. Eden izmed njih je »Home nursing robot«, ki zazna in procesira šest fizioloških parametrov (elektrokardiogram, nasičenost krvi s kisikom, krvni tlak, pulz, dihanje in telesno temperaturo) (8).

Poleg naštetih obstajajo še drugi tipi robotov za podporo, ki izvajajo različne naloge. Za osebe z zmanjšano zmožnostjo so izdelali robota za kopanje »Robot Bathtub« (30). Oseba se v njem okopa v ležečem položaju. Skrbnik pomaga varovancu pri slačenju in ga poleže na nosilec s kolesi, ki ga potisne v notranjost robotske kopeli. Robot varovanca umije od vratu do nog. Obstajajo tudi roboti za tuširanje in roboti za medicinske sestre inštrumentarke (8). Humanoidni robot »Nao« pa služi kot vaditelj za starejše. Posnemati zna predhodno določene človeške gibe, opazovati osebo, ki vadi, in ji posredovati povratne informacije (28). Uporabniki so bili z izkušnjo zadovoljni.

## Roboti za pomoč pri socializaciji

Psihološko dobro počutje je prav tako pomembno kot telesno. V ta namen so razvili robote, ki uporabnikom nudijo čustveno podporo, poleg tega pa jih tudi zaposlijo z miselnimi dejavnostmi. Otroci so populacija, ki neprestano potrebuje čustveno podporo in pozornost. Robotski tjulenjček »PARO« jih spremlja v bolnišnici, kadar je njihova mama odsotna (8). Otroci so bili po interakciji z robotom bolj sproščeni in srečnejši, zaradi česar so se izboljšali njihovi vitalni znaki (8). Roboti za čustveno podporo so popularni tudi v oskrbi starejših. Še posebej pri tistih, ki bivajo v domovih za ostarele, oddaljenih od njihovih najbližjih. Uporaba tjulenjčka je tudi pri starejših pokazala podobne rezultate kot pri otrocih (8). Podobno je bilo tudi z robotom »CuDDler« (8), ki so ga razvili za starejše z demenco in okvaro vida. So pa ugotovili, da lahko uporabniki robotske sisteme zamenjajo z živimi bitji (31). Pomemben dejavnik pri izboljšanju čustvenega stanja je lahko tudi, da se ljudje ukvarjajo s svojimi priljubljenimi aktivnostmi. To je glavni namen robota »MARIO« za ljudi z demenco, ki jim omogoča uporabo aplikacije, povezane z njihovim zanimanjem (npr. glasbo, igre, filme) (32). Potrebne so še dodatne raziskave, ali je bolje, da roboti izgledajo kot ljudje ali hišni ljubljenci. Še noben robot doslej pa ni mogel popolnoma nadomestiti človeške oskrbe. Eden izmed razlogov, zakaj izdelujejo robote v obliki hišnih ljubljencev, je tudi ta, da živali v bolnišnicah in drugih ustanovah niso dovoljene (8). Njihova uporaba tudi omogoča, da so ljudje, ki skrbijo zanje, zaradi odgovornosti bolj samozavestni.

Roboti za podporo pri socializaciji pa ne vplivajo zgolj na čustveno stanje, temveč tudi na vitalne znake. Z uporabo robota je namreč

lažje urejati vrednosti krvnega tlaka in frekvence srca (33). Ugotavljajo, da je za doseganje bolj zdravega odnosa med robotom in uporabnikom treba izboljšati predvsem dva dejavnika: robotov spomin in njegovo sposobnost izražanja čustev. To bo pomagalo ljudem pri sprejemanju odnosov z nečloveškimi bitji, hkrati pa preprečilo čustveno navezanost na humanoidne robote (8).

Med zdravljenjem in rehabilitacijo se osredotočamo na pacientovo telesno dobro počutje, kognitivni razvoj pa se velikokrat spregleda ali pa nimamo možnosti, da bi ga razvijali v celoti. Zato so razvili več robotov, ki lahko mentalno spodbujajo pacienta, ki mu manjka socialnih interakcij. Roboti lahko spodbujajo eno ali več oseb in lahko tako spodbujajo tudi interakcijo med pacienti (8).

## Sprejemanje tehnologije

Znano je, da tehnologije ne sprejemamo vsi ljudje enako. V raziskavi, narejeni na Japonskem pri srednje starih in starejših, se je izkazalo, da so tehnologijo za podporo izvajanja dnevnih aktivnosti lažje sprejemale ženske z univerzitetno ali višjo izobrazbo in višjimi dohodki (34). Poleg tega sta bili z večjim sprejemanjem uporabe tehnologije za izvajanje dnevnih aktivnosti povezani tudi uporaba socialnih omrežij in pripravljenost živeti v domu za ostarele, ko je potrebna dolgotrajna oskrba (34). Na splošno na sprejemanje novih tehnologij vpliva tudi predhodna uporaba različnih tehnologij, ni pa to povezano z uporabo računalnika (34). Slednje je mogoče tudi posledica dejstva, da so v raziskave vključili ljudi, ki sicer računalnika ne uporabljajo. Ne smemo zanemariti tudi družbe, v kateri ljudje živijo. Sprejemanje novih tehnologij je verjetno na Japonskem precej drugačno kot v Sloveniji ali kakšni drugi državi. Verjetno lahko računamo tudi na to, da bo tehnologija prej sprejeta v ustanovah za dolgotrajno oskrbo kot v lastnih domovih, čeprav bi si v osnovi želeli, da zaradi tehnologije dalj časa ostajamo v domačem okolju čim bolj samostojni.

Drugi dejavnik pri sprejemanju tehnologije je tudi njena sprejetost pri skrbnikih. Sedanje raziskave kažejo, da ti tehnologijo za izvajanje dnevnih aktivnosti mnogo težje sprejemajo (34). Morda zato, ker se zavedajo in bojijo različnih nesreč (npr. padci, aspiracije, varovanje zasebnosti). Lahko pa tudi zato, ker nimajo časa in priložnosti, da se naučijo uporabe take tehnologije. Vsekakor bo za ugotavljanje sprejemanja tehnologije treba izvesti dodatne raziskave.

Iz nabora tehnologij na področju izvajanja dnevnih aktivnosti je morda opazno tudi to, da nimamo tehnologij za lajšanje oblačenja in hranjenja. Očitno sta to dve dnevni aktivnosti, pri katerih je bolj zeleno, da ju izvaja človek, še posebej pri starejših. Na tak način uporabnik tudi uživa v interakciji s svojim skrbnikom.

## ZAKLJUČEK

Tako za raziskovalce kot tudi razvijalce tehnologije na področju izvajanja dnevnih aktivnosti je nujno potrebno razumevanje tako robotike kot tudi potreb pri izvajanju dnevnih aktivnosti. Določena tehnologija je že na voljo, vendar je velika večina naprav še

vedno v razvojnih fazah, manj v serijski proizvodnji in uporabi. Njena uporaba seveda prinaša določene prednosti, pojavljajo pa se nova vprašanja v povezavi z njeno uporabo in sprejemanjem. Verjetno nekaterih dnevnih aktivnosti nikoli ne bomo predali v roke tehnologiji, saj je človeški stik še vedno potreben.

## Literatura:

1. World population ageing 2020 highlights: living arrangements of older persons. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs. Dostopno na: [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesd\\_pd-2020\\_world\\_population\\_ageing\\_highlights.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesd_pd-2020_world_population_ageing_highlights.pdf) (citirano 26. 3. 2022).
2. World population prospects 2019: highlights. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2019. Dostopno na: [https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019\\_Highlights.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf) (citirano 26.3.2022).
3. Martin LG. Population aging policies in East Asia and the United States. *Science*. 1991;251(4993):527–31.
4. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet*. 2009;374(9696):1196–208.
5. Chen R, Xu P, Song P, Wang M, He J. China has faster pace than Japan in population aging in next 25 years. *Biosci Trends*. 2019;13(4):287–91.
6. Obi T, Ishmatova D, Iwasaki N. Promoting ICT innovations for the ageing population in Japan. *Int J Med Inform*. 2013;82(4):e47–62.
7. Mosca I, van der Wees PJ, Mot ES, Wammes JJG, Jeurissen PPT. Sustainability of long-term care: puzzling tasks ahead for policy-makers. *Int J Health Policy Manag*. 2017;6(4):195–205.
8. Maalouf N, Sidaoui A, Elhadj IH, Asmar D. Robotics in nursing: a scoping review. *J Nurs Scholarsh*. 2018;50(6):590–600.
9. Liu L, Stroulia E, Nikolaidis I, Miguel-Cruz A, Rios Rincon A. Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: a systematic review. *Int J Med Inform*. 2016;91:44–59.
10. Matthew-Maich N, Harris L, Ploeg J, Markle-Reid M, Valaitis R, Ibrahim S, et al. Designing, implementing, and evaluating mobile health technologies for managing chronic conditions in older adults: a scoping review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2016;4(2):e29.
11. Wilkinson A, Tong T, Zare A, Kanik M, Chignell M. Monitoring health status in long term care through the use of ambient technologies and serious games. *IEEE J Biomed Health Inform*. 2018;22(6):1807–13.
12. Hall A, Brown Wilson C, Stanmore E, Todd C. Moving beyond 'safety' versus 'autonomy': a qualitative exploration of the ethics of using monitoring technologies in long-term dementia care. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):145.
13. Krick T, Huter K, Domhoff D, Schmidt A, Rothgang H, Wolf-Ostermann K. Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies. *BMC Health Serv Res*. 2019;19(1):400.
14. Loncar-Turukalo T, Zdravevski E, Machado da Silva J, Chouvarda I, Trajkovic V. Literature on wearable technology for connected health: scoping review of research trends, advances, and Barriers. *J Med Internet Res*. 2019;21(9):e14017.
15. Steindal SA, Nes AAG, Godskesen TE, Dihle A, Lind S, Winger A, et al. Patients' Experiences of Telehealth in

- Palliative Home Care: scoping review. *J Med Internet Res.* 2020;22(5):e16218.
16. Martin S, Kelly G, Kernohan WG, McCreight B, Nugent C. Smart home technologies for health and social care support. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(4):CD006412.
  17. Holthe T, Halvorsrud L, Karterud D, Hoel KA, Lund A. Usability and acceptability of technology for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment and dementia: a systematic literature review. *Clin Interv Aging.* 2018;13:863–86.
  18. Pilotto A, Boi R, Petermans J. Technology in geriatrics. *Age Ageing.* 2018;47(6):771–4.
  19. Lesauskaitė V, Damulevičienė G, Knašienė J, Kazanavičius E, Liutkevičius A, Janavičiūtė A. Older adults-potential users of technologies. *Medicina (Kaunas).* 2019;55(6):253.
  20. Mitzner TL, Savla J, Boot WR, Sharit J, Charness N, Czaja SJ. Technology adoption by older adults: findings from the PRISM trial. *Gerontologist.* 2019;59(1):34–44.
  21. Greenhalgh T, Wherton J, Papoutsi C, Lynch J, Hughes G, A'Court C, et al. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. *J Med Internet Res.* 2017;19(11):e367.
  22. Valenzuela T, Okubo Y, Woodbury A, Lord SR, Delbaere K. Adherence to Technology-Based Exercise Programs in older adults: a systematic review. *J Geriatr Phys Ther.* 2018;41(1):49–61.
  23. Spenko M, Yu H, Dubowsky S. Robotic personal aids for mobility and monitoring for the elderly. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2006;14(3):344–51.
  24. Matsukuma K, Yamazaki M, Kanda S, Maruyama T. An autonomous mobile robot for carrying food trays to the aged and disabled. *Adv Robot.* 2000;14(5):385–8.
  25. Topping M, Smith J. The development of Handy 1, a rehabilitation robotic system to assist the severely disabled. *Ind Rob* 1998;25(5):316–20.
  26. Lu G, Tao B, Liu J, Chen F, Shi J, Zhang Z. Introduction to the development of a robotic manipulator for nursing robot. In: Xie M, Xiong Y, Xiong C, Liu H, Hu Z, eds. *Intelligent robotics and applications.* Berlin, Heidelberg: Springer; 2009:1085–96.
  27. Bäck I, Kallio J, Perälä S, Mäkelä K. Remote monitoring of nursing home residents using a humanoid robot. *J Telemed Telecare.* 2012;18(6):357–61.
  28. Görer B, Salah AA, Akin HL. An autonomous robotic exercise tutor for elderly people. *Auton Robots.* 2017;41(3):657–78.
  29. Petelin JB, Nelson ME, Goodman J. Deployment and early experience with remote-presence patient care in a community hospital. *Surg Endosc.* 2007;21(1):53–6.
  30. Beedholm K, Frederiksen K, Frederiksen AM, Lomborg K. Attitudes to a robot bathtub in Danish elder care: a hermeneutic interview study. *Nurs Health Sci.* 2015;17(3):280–6.
  31. Sharkey N, Sharkey A. The eldercare factory. *Gerontology.* 2012;58(3):282–8.
  32. Kouroupetroglou C, Casey D, Raciti M, Barrett E, D'Onofrio G, Ricciardi F, et al. Interacting with Dementia: the MARIO approach. *Stud Health Technol Inform.* 2017;242:38–47.
  33. Robinson H, MacDonald B, Broadbent E. Physiological effects of a companion robot on blood pressure of older people in residential care facility: a pilot study. *Australas J Ageing.* 2015;34(1):27–32.
  34. Itoh S, Miwa H, Xi Wu V, Okuyama A, Watanabe K, Ikeuchi T, Wakui T. Acceptance of care technologies to support activities of daily living by middle-aged and older adults in Japan: a cross-sectional study. *Int J Nurs Stud Adv.* 2021;(3):100042.