

DIGITALNA ONKOLOGIJA: POTENCIAL TELEMEDICINE IN UMETNE INTELIGENCE ZA IZBOLJŠANJE DOSTOPNOSTI OSKRBE

Ester Bradač¹, Anamarija Mozetič²

² Onkološki inštitut Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana

bradac.ester@gmail.com, amozetic@onko-i.si

Izvleček

Izhodišče: Ugotoviti stališča in pripravljenost onkoloških bolnikov za uporabo klepetalnega robota kot dopolnilnega podpornega orodja pri obvladovanju neželenih učinkov sistemskega zdravljenja ter oceniti njegov potencial za izboljšanje podpore bolnikom v času zdravljenja.

Metodologija: Raziskava temelji na kvantitativnem pristopu z uporabo anketnega vprašalnika. Vključili smo bolnike, ki so Onkološki inštitut Ljubljana obiskali zaradi prejema predpisane sistemske terapije. Razdelili smo 700 anket, pri čemer je šlo za priložnostni vzorec, saj so bili vanj vključeni bolniki, ki so bili v času zbiranja podatkov pripravljeni sodelovati in so izpolnjevali vključitvene kriterije.

Rezultati: Zbiranje podatkov je potekalo od 6. 4. do 11. 4. 2026. Razdeljenih je bilo 700 anket, v analizo pa smo vključili 524 ustrezno izpolnjenih vprašalnikov (odzivnost 75 %). Telemedicinske storitve bi bilo pripravljeno uporabljati kot del zdravljenja 41,2 % bolnikov. Uporabo klepetalnika kot pomoč pri zmanjševanju negotovosti in stresa ob pojavu novih vprašanj je pritrdilno podprlo 34,7 % bolnikov. Verjetnost sprejemanja telemedicinskih storitev je večja ($p < 0,001$) pri bolnikih, ki ocenjujejo potrebo po svetovanju izven uradnih ur kot pomembno.

Zaključki: Digitalna pismenost onkoloških bolnikov in njihova pripravljenost za uporabo telemedicinskih storitev in klepetalnih robotov je še vedno razmeroma nizka, kar omejuje izkoriščanje potenciala teh tehnologij v klinični praksi. Ugotovitve poudarjajo potrebo po ciljno usmerjenih izobraževalnih intervencijah in aktivni vlogi zdravstvenih delavcev pri opolnomočenju bolnikov za varno in učinkovito uporabo digitalnih rešitev.

Ključne besede: onkološki bolniki, digitalna pismenost, telemedicina, klepetalni robot, sprejemanje tehnologije, umetna inteligenca

Digital oncology: the potential of telemedicine and artificial intelligence to improve access to care

Abstract

Objective: To determine the attitudes and willingness of oncology patients to use a chatbot as a complementary support tool in managing the side effects of systemic treatment and to assess its potential for improving patient support during treatment.

Methodology: The research is based on a quantitative approach using a survey questionnaire. We included patients who visited the Institute of Oncology Ljubljana to receive prescribed systemic therapy. We distributed 700 surveys, which was a convenience sample, as it included

patients, who were willing to participate at the time of data collection and met the inclusion criteria.

Results: Data collection took place between April 6th and April 11th, 2026. From 700 surveys distributed, 524 properly completed questionnaires were included in the analysis (response rate 75%). 41.2% of patients would be willing to use telemedicine services as part of their treatment. The use of chatbots as a tool to help reduce uncertainty and stress when new questions arise was positively supported by 34.7% of patients. The likelihood of accepting telemedicine services is higher ($p < 0.001$) in patients who assess out-of-hours need counselling as important.

Conclusions: The digital literacy of oncology patients and their willingness to use telemedicine services and chatbots is still relatively low, which limits the exploitation of the potential of these technologies in clinical practice. The findings highlight the need for targeted educational interventions and an active role of healthcare professionals in empowering patients to use digital solutions safely and effectively.

Keywords: oncology patients, digital literacy, telemedicine, chatbot, technology acceptance, artificial intelligence

1 UVOD

Umetna inteligenca je tehnologija, ki preoblikuje številne panoge, med njimi je tudi zdravstvo. Od diagnostike do personaliziranega zdravljenja s pomočjo tehnologije umetne inteligence (UI) izboljšujejo učinkovitost in natančnost medicinskih storitev [23]. Za izboljšanje interpretacije medicinskih podatkov, pomembnih za medicinsko administracijo, diagnostiko in napovedne izide, se v zdravstveno oskrbo uvajajo tehnologije UI in njihove poddiscipline [4]. Lahko rečemo, da so UI-klepetalniki spremenili oskrbo bolnikov in administrativne procese, saj omogočajo enostavnejše načrtovanje terminov, pomagajo pri začetni diagnostiki in izboljšujejo vključenost bolnikov [23]. Nedavni napredki na področju pogovorne UI so tehnološkim podjetjem omogočili razvoj visoko zmogljivih klepetalnikov, ki zmorejo posnemati človeku podobne načine pisnega in govornega izražanja, vključujoč čustvene nianse ter celo domnevna osebna ozadja posameznikov. Na področju onkološkega izobraževanja takšni z UI podprti sistemi, bodisi v besedilni bodisi v glasovno podprti obliki, obetajo takojšnjo in na zahtevo dostopno podporo bolnikom ter njihovim svojcem. S tem učinkovito premoščajo časovne omejitve in kadrovske primanjkljaje, ki pogosto ovirajo dostop do kakovostnih informacij in usmerjanja v klinični praksi [1]. Telemedicina je sicer revolucionirala zdravstveno oskrbo, saj omogoča oddaljeno diagnostiko, spremljanje in zdravljenje. Kljub temu pa polni potencial telemedicine ovirajo izzivi, kot so delovna obremenitev zdravstvenih delavcev, variabilnost podatkov in tehnološke neenakosti. Prav tako pa UI ponuja rešitve z avtomatizacijo diagnostike, napovedne analitike in spremljanja v realnem času, vendar pa njena integracija v telemedicino prinaša etične, regulatorne in implementacijske izzive [13].

Telemedicina je krovni izraz, ki se nanaša na uporabo tehnologij in telekomunikacij za izvajanje in zagotavljanje kliničnih ter nekliničnih zdravstvenih storitev na daljavo [22]. Telemedicina zajema različne aplikacije in storitve, ki se izvajajo prek telefonskih klicev, videoklicev, uporabe pametnih telefonov, brezžičnih naprav ter številnih drugih telekomunikacijskih tehnologij [24]. Čeprav je telezdravje že uveljavljena, vendar manj prepoznavna praksa na področju zdravstvene oskrbe, ostaja delno omejena zaradi specifičnih zahtev pri posameznih pregledih in postopkih, ki jih na daljavo ni mogoče ustrezno izvesti [22]. Uvajanje posvetov na daljavo mora potekati postopno ter upoštevati soglasje bolnikov, načelo zaupnosti, varstvo podatkov pri zbiranju in obdelavi vseh informacij ter zagotavljanje profesionalnosti pri izvajanju posvetov

v oddaljenem virtualnem okolju [24]. Telemedicina s sprejetjem na bolnika osredotočenega pristopa preoblikuje dinamiko odnosov med bolniki in izvajalci zdravstvenih storitev ter odpravlja časovne in prostorske ovire [8].

Oddaljene zdravstvene storitve

Sharma [16] v svoji raziskavi ugotavlja, da je nudenje zdravstvenih storitev prek avdio-vizualne komunikacije razširilo dostop do oskrbe za oddaljene in premalo oskrbljene populacije ter omogočilo izvajanje posvetovanj, spremljanja in zdravljenja brez fizične prisotnosti. Tako lahko rečemo, da so prednosti telemedicine v zdravstvu številne. Telemedicina omogoča bolj dosleden in neprekinjen način zdravljenja, nudi dostop do zdravstvene pomoči in informacij tudi zunaj običajnega delovnika, zmanjša breme prevoza za bolnike, pomaga reševati problem pomanjkanja zdravstvenih delavcev in omogoča hitrejši dostop do zanesljivih zdravstvenih informacij, ki jih poda zdravnik specialist [25]. Pri tem pa ne smemo zanemariti, da morajo telemedicinske storitve za varno izvajanje zadostiti splošnim informacijskim varnostnim zahtevam [17]. Že od samega začetka razvoja telemedicine se pojavljajo etična, pravna, varnostna in številna druga vprašanja, na katera je potrebno odgovoriti, preden bo telemedicina postala del naše vsakdanje prakse [25]. Istočasno pa so razni zdravstveni izzivi, kot je bila zadnja pandemija, omogočili, da se je pospešila uporaba telekonsultacij oziroma posvetov na daljavo ter ustvarila priložnost za reorganizacijo dela v ambulantah družinske medicine [24].

Rak predstavlja pomemben javnozdravstveni problem, saj je bilo leta 2020 po svetu zabeleženih več kot 19 milijonov novih primerov raka in približno 10 milijonov smrti, povezanih z rakom. Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) poroča, da je na svetovni ravni eden od petih ljudi v svojem življenju izpostavljen tveganju za razvoj raka, medtem ko lahko eden od osmih moških in ena od enajstih žensk zaradi raka umre. Zdi se, da k naraščajoči prevalenci raka prispevajo predvsem rast svetovne populacije, pojavnost bolezni ter gospodarski dejavniki [7].

2 PREGLED LITERATURE

Telemedicina je v onkološki oskrbi postala ključna, še posebej po pandemiji COVID-19, ko je omogočila kontinuiteto zdravljenja ob zmanjšanju tveganja za okužbo ranljivih bolnikov [20]. V letu 2020 so na Onkološkem inštitutu opravili raziskavo med 475 bolniki in je pripravljenost uporabe temedicinskih storitev bilo pripravljeno uporabljati 30 % vprašanih bolnikov. Skupno 54,5 % zdravnikov bi se posluževalo temedicinskih storitev, če bi se sami znašli v vlogi bolnika [12]. Kljub hitri implementaciji telezdravstvenih rešitev pa ostaja sprejemanje med bolniki neenako in odvisno od več dejavnikov, vključno z digitalno pismenostjo, izobrazbo in starostjo. Raziskave dosledno kažejo, da je digitalna pismenost ključni dejavnik pri sprejemanju telemedicinskih storitev. Melhem idr. [21] so v populacijski presečni raziskavi med preživelimi bolniki z rakom ugotovili, da višje izobraženi bolniki z boljšo digitalno pismenostjo pogosteje uporabljajo e-zdravstvene platforme in mobilne aplikacije za oddaljeno vodenje bolezni, digitalna pismenost pa deluje kot neodvisen napovednik uporabe teh rešitev. Podobno Higashi idr. [1] v mešani metodološki študiji med starejšimi onkološkimi bolniki ugotavljajo, da so starejši bolniki načeloma naklonjeni razširitvi storitev telemedicine, vendar je za uspešno implementacijo potrebno sistematično naslavljanje vrzeli v digitalni pismenosti s prilagojenimi izobraževalnimi gradivi in starosti prilagojenim oblikovanjem. Kvalitativna meta-sinteza Ren idr. [11] dodatno potrjuje, da odrasli bolniki z rakom telemedicino doživljajo kot koristen podpornik pri pridobivanju informacij in kontinuiteti zdravljenja, vendar izpostavljajo tehnične in uporabniške ovire, ki so posebej izrazite pri starejših in manj digitalno pisemnih skupinah. Omejena digitalna pismenost tudi vpliva na celokupno preživetje bolnikov z rakom [15].

Slovenski pilot CEZAR je pokazal, da tehnološko enostavna telemedicinska rešitev s strukturirano podporo osebja uspešno opolnomoči bolnike s kroničnimi boleznimi za samoupravljanje [5], kar potrjuje pomembnost ne samo tehnologije, temveč tudi organizacijske podpore pri implementaciji.

Vzporedno z rastjo telemedicine narašča tudi zanimanje za uporabo umetne inteligence, vključno z UI klepetalnimi roboti kot orodjem za podporo bolnikom. Longoni idr. [2] opozarjajo, da bolniki pogosto sistematično zavračajo medicinske nasvete, generirane z algoritmi, ker menijo, da njihova edinstvena zdravstvena stanja presegajo zmožnosti algoritemskih napovedi – fenomen, ki ga avtorji imenujejo »algorithm aversion«. Kim idr. [9] ugotavljajo, da je digitalna zdravstvena pismenost ključni dejavnik pri sprejemanju UI-podprtih zdravstvenih rešitev, vključno z mobilnimi aplikacijami. Sharma [16] dodatno poudarja, da uporaba ene digitalne zdravstvene tehnologije povečuje zaupanje in pripravljenost za sprejemanje drugih digitalnih rešitev, kar nakazuje na medsebojno povezanost sprejemanja različnih oblik digitalnega zdravstva.

Kljub obstoječim spoznanjem o vlogi digitalne pismenosti pri sprejemanju telemedicine in rastočemu zanimanju za UI klepetalne robote v zdravstvu ostaja neraziskana povezava med pripravljenostjo za uporabo telemedicine in zaupanjem v UI klepetalne robote pri onkoloških bolnikih. Prav tako ni jasno, ali in kako digitalna pismenost moderira to povezavo ter ali sprejemanje telemedicine lahko deluje kot »vhodna vrata« za širše sprejemanje naprednejših oblik digitalne podpore, kot so klepetalni roboti. Ta raziskava naslavlja to vrzel z raziskovanjem povezav med digitalno pismenostjo, pripravljenostjo za telemedicino in zaupanjem v klepetalne robote med onkološkimi bolniki na Onkološkem inštitutu Ljubljana.

3 METODOLOGIJA

Raziskava temelji na kvantitativnem raziskovalnem pristopu z uporabo metode anketnega vprašalnika. Namen raziskave je bil ugotoviti pripravljenost onkoloških bolnikov za uporabo telemedicine, s posebnim poudarkom na uporabi računalniškega pomočnika, ti. zdravstvenega klepetalnega robota kot orodja za prve usmeritve, za pomoč pri razlagi medicinskih izrazov, stranskih učinkih in kot pomoč pri pripravi na pregled ali terapijo.

3.1 Raziskovalni instrument

Kot raziskovalni instrument je bil uporabljen strukturiran vprašalnik, ki je bil razvit na podlagi pregleda relevantne literature s področja telemedicine, digitalnih zdravstvenih rešitev in podpore onkološkimi bolnikom. Vprašalnik je vseboval vprašanja o demografskih značilnostih udeležencev, njihovem stališču o informacijsko-komunikacijski tehnologiji in pripravljenosti za uporabo telemedicinskih rešitev, zlasti klepetalnega robota, v procesu zdravljenja. Vprašanja so bila večinoma zaprtega tipa, pri čemer so bile uporabljene Likertove lestvice za ocenjevanje stopnje strinjanja z izjavami za določena vprašanja.

3.2 Vzorec in zbiranje podatkov

V raziskavo smo vključili bolnike, ki so obiskali Onkološki inštitut z namenom prejema predpisane sistemske terapije. Ciljna populacija so bolniki, ki so obravnavani v okviru onkološke oskrbe in so kandidati za ambulantno zdravljenje, s specifično sistemsko onkološko terapijo. Razdelili smo 700 anket, pri tem je bil vzorec priložnostni, saj vključuje bolnike, ki so bili v času izvajanja raziskave pripravljeni sodelovati in so izpolnjevali vključitvene kriterije.

3.3 Postopek zbiranja podatkov

Zbiranje podatkov je potekalo teden dni in sicer v terminu od 6. 4. do 11. 4. 2026 pri bolnikih, ki so dobili predpisano sistemsko zdravljenje na Onkološkem inštitutu Ljubljana in je bilo

namenjeno bolnikom ob obisku Onkološkega inštituta za prejem predpisane terapije. Bolniki so bili seznanjeni o namenu raziskave, prostovoljni naravi sodelovanja in anonimnosti izpolnjevanja vprašalnika. Izpolnjevanje vprašalnika je potekalo samostojno, brez vpliva zdravstvenega osebja.

3.4 Etični vidiki

Raziskava je bila izvedena v skladu z etičnimi načeli raziskovanja v zdravstvu. Sodelovanje v raziskavi je bilo prostovoljno, udeležencem pa je bila zagotovljena anonimnost in zaupnost zbranih podatkov. Podatki so bili uporabljeni izključno za raziskovalne namene. Pridobljeno pa je tudi soglasje etične komisije Onkološkega inštituta Ljubljana.

3.5 Dostopnost raziskovalnih podatkov

Raziskovalni podatki, na katerih temeljijo rezultati raziskave, niso javno dostopni zaradi varovanja zasebnosti udeležencev raziskave in varstva osebnih podatkov. Zaradi narave zbranih podatkov njihova javna objava ni predvidena.

4 REZULTATI

Digitalno pismenost v raziskavi razumemo kot sposobnost posameznika za osnovno uporabo digitalnih tehnologij ter učinkovito uporabo interneta za dostopanje do informacij. Z uporabo klepetalnih robotov v zdravstvene namene, povezana ugotovitev ordinalne regresijske analize kaže, da digitalna pismenost statistično značilno vpliva tudi na zaupanje v klepetalnega robota kot vir informacij. Ugotovili smo, da posamezniki, ki bolje obvladajo digitalne tehnologije, lažje sprejemajo tudi naprednejše oblike digitalne podpore, kot so umetna inteligenca in klepetalni robot.

Kot najpomembnejši in najmočnejši vidik opravljene raziskave, predstavlja ugotovitev o povezavi med uporabo telemedicine in zaupanjem v klepetalne robote. Posamezniki, ki so pripravljeni uporabljati telemedicinske storitve, bistveno pogosteje izražajo zaupanje tudi v uporabo klepetalnega robota. Ta ugotovitev nakazuje, da bi lahko z uvedbo telemedicine v onkološko obravnavo bolnika, odprli vrata širšemu sprejemanju umetne inteligence v času zdravljenja onkoloških bolnikov.

Zbiranje podatkov je potekalo do 11. aprila 2026. Razdeljenih je bilo 700 anket, v analizo pa smo vključili 524 ustrezno izpolnjenih vprašalnikov (odzivnost 75 %). Pri tem je na vprašanja povezana z uporabo telemedicine in digitalnih tehnologij odgovarjalo 520 udeležencev. Vzorec sestavlja 345 žensk (66,4 %), 151 moških (29,0 %), pri 24 udeležencih (4,6 %) pa podatek o spolu ni bil naveden.

Starostna in struktura udeležencev po spolu je prikazana v tabeli 1. V starostni strukturi prevladujejo bolniki v srednjem in starejšem življenjskem obdobju. Največ je bilo udeležencev v starostnih skupinah 51–60 let (118 bolnikov) in 61–70 let (134 bolnikov), sledijo skupine 71–80 let (113) ter 41–50 let (101), medtem ko je bilo bolnikov, mlajših od 40 let, razmeroma malo (35 oseb). V vseh starostnih skupinah prevladujejo ženske; njihov delež je najvišji pri starosti 31–60 let (okoli 57,4 %), v najstarejši skupini (≥ 81 let) pa sta spola približno uravnotežena.

Tabela 1: Demografski podatki

		Spol			
		Moški n(%)	Ženski n(%)	Neodgovorjeno n(%)	Skupaj n
Starost	20-30 let	1 (25)	3 (75)	0 (0,0)	4
	31-40 let	5 (16,1)	26 (83,9)	0 (0,0)	31
	41-50 let	13 (12,9)	85 (84,2)	3 (3)	101
	51-60 let	23 (19,5)	87 (73,7)	8 (6,8)	118
	61-70 let	52 (38,8)	75 (56)	7 (5,2)	134
	71-80 let	47 (41,6)	60 (53,1)	6 (5,3)	113
	>=81	10 (52,5)	9 (47,4)	0 (0,0)	19
Skupaj		151 (29)	345 (66,4)	24 (4,6)	520

Večina bolnikov ima srednješolsko ali poklicno izobrazbo, nekoliko manjši delež pa višjo/visoko strokovno oziroma univerzitetno/magistrsko izobrazbo, zelo malo je udeležencev z zgolj osnovno šolo ali z znanstvenim magisterijem oziroma doktoratom. Pri vseh stopnjah izobrazbe prevladujejo ženske, zlasti med srednješolsko ter višjo/visoko izobraženimi, kjer v večini starostnih skupin predstavljajo več kot dve tretjini udeležencev. Bolniki z višjo/visoko ali univerzitetno izobrazbo so najpogostejše stari 41–70 let, medtem ko so nizke izobrazbene ravni (osnovna in poklicna šola) pogostejše pri starejših starostnih skupinah. To kaže, da je vzorec raziskave obsegal pretežno žensk populacijo bolnikov, srednje do višje izobraženih bolnikov ter v srednjem in starejšem življenjskem obdobju.

Tabela 2: Pripravljenost za uporabo telemedicinskih storitev

		Pripravljenost uporabe telemedicinskih storitev				
		Da n(%)	Ne n(%)	Nisem Prepričan/a n(%)	Neodgovorjeno n(%)	Skupaj n
Starost	20-30 let	2 (50,0)	0 (0,0)	2 (50,0)	0 (0,0)	4
	31-40 let	19 (61,3)	7 (22,6)	4 (12,9)	1 (3,2)	31
	41-50 let	57 (56,4)	19 (18,8)	22 (21,8)	3 (3,0)	101
	51-60 let	51 (43,2)	25 (21,2)	36 (30,5)	6 (5,1)	118
	61-70 let	42 (31,3)	30 (22,4)	51 (38,1)	11 (8,2)	134
	71-80 let	40 (35,4)	31 (27,4)	37 (32,7)	5 (4,4)	113

	>=81	5 (26,3)	8 (42,1)	5 (26,3)	1 (5,3)	19
Skupaj		216 (41,5)	120 (23,1)	157 (30,2)	27 (5,2)	520

Pripravljenost bolnikov na uporabo telemedicinskih storitev je prikazana v tabeli 2. Na vprašanje, ali bi bili pripravljeni uporabljati telemedicinske storitve (npr. video posvet, spletno spremljanje simptomov) kot del svojega zdravljenja, je 216 bolnikov (41,2 %) odgovorilo z "Da", 122 (23,3 %) z "Ne", 158 (30,2 %) "Nisem prepričan/a", 28 (5,3 %) pa na vprašanje ni odgovorilo.

Po starostnih skupinah je pripravljenost za uporabo telemedicinskih storitev največja pri mlajših in srednje starih bolnikih. V skupini 31–40 let bi telemedicino uporabljalo 61,3 % udeležencev, v skupini 41–50 let 56,4 % ter v skupini 51–60 let 43,2 %. Pri starejših je delež z odgovorom "Da" nižji in sicer v skupini 61–70 let 31,3 %, v skupini 71–80 let 35,4 %, v najstarejši skupini (≥ 81 let) pa 26,3 %, pri čemer je v tej skupini tudi največji delež odgovorov "Ne". Skupaj, če prišteješ "Da" in del neodločenih, približno dve tretjini anketirancev telemedicino ne zavrača, kar kaže na relativno dobro osnovno sprejemljivost digitalnih rešitev.

Tabela 3: Vpliv različnih dejavnikov na uporabo telemedicine

Dejavnik	Ugotovitev
Digitalna pismenost – osnovni model	Višja digitalna pismenost je povezana z večjo pripravljenostjo za uporabo telemedicine; možnosti za odgovor "Da" se povečajo za približno 53 % (OR = 1,53; $p = 0,001$).
Digitalna pismenost – razširjen model	Tudi po vključitvi starosti, spola, izobrazbe in pomembnosti svetovanja izven ur, ostaja digitalna pismenost statistično značilen napovedovalec; verjetnost sprejema telemedicine se poveča za približno 73 % (OR = 1,73; $p < 0,001$).
Stopnja izobrazbe	Višja izobrazba je povezana z večjo verjetnostjo sprejemanja telemedicinskih rešitev ($p = 0,002$).
Starost	Starost ni statistično značilen napovedovalec pripravljenosti za uporabo telemedicine, ko v model vključimo digitalno pismenost in izobrazbo ($p = 0,221$).
Spol	Spol pomembno ne vpliva na odločitev za uporabo telemedicine ($p = 0,381$).

Pomembnost svetovanja izven ur	Bolj kot bolniki ocenjujejo, da je svetovanje izven uradnih ur pomembno, večja je verjetnost, da bodo sprejeli telemedicinske storitve ($p < 0,001$).
Prileganje modela	Razširjeni logistični model je statistično značilen ($\chi^2 = 89,49$; $p < 0,001$) in pojasni približno 32 % variance pripravljenosti za uporabo telemedicine (Nagelkerke $R^2 = 0,323$); napovedna točnost je 73,9 %.

Vpliv različnih dejavnikov na pripravljenost za uporabo telemedicinskih storitev je prikazan v tabeli 3. V razširjenem logističnem modelu, kjer so bili vključeni digitalna pismenost, stopnja izobrazbe, starost, spol in zaznana pomembnost dostopnosti svetovanja izven uradnih ur, je bil model statistično značilen ($\chi^2 = 89,49$; $p < 0,001$) in je pojasnil približno tretjino variance pripravljenosti za uporabo telemedicinskih storitev (Nagelkerke $R^2 = 0,323$), napovedna točnost pa je znašala 73,9 %. Digitalna pismenost je ostala pomemben napovednik; povečanje digitalne pismenosti za eno stopnjo je bilo povezano s 73 odstotnim povečanjem verjetnosti, da bo bolnik telemedicino sprejel ($OR = 1,73$; $p < 0,001$). Statistično značilna je bila tudi stopnja izobrazbe ($p = 0,002$), kar kaže, da posamezniki z višjo izobrazbo pogosteje sprejemajo telemedicinske rešitve. Starost ($p = 0,22$) in spol ($p = 0,381$) nista bila pomembna napovedovalca, ko smo v model vključili digitalno pismenost in izobrazbo. Kot pomemben faktor pa se je izkazala tudi zaznana pomembnost dostopnosti svetovanja izven uradnih ur ($p < 0,001$), kar poudarja vlogo organizacijskih/dostopnostnih vidikov pri sprejemanju telemedicine.

Zaupanje v klepetalne robote in telemedicino

Kljub razmeroma dobri digitalni pismenosti je zaupanje v klepetalni robot med udeleženci relativno nizka; večina se nagiba k zadržanemu odnosu in klepetalnega robota vidi predvsem kot dopolnilo in ne kot glavni vir informacij. Z ordinalno regresijsko analizo smo pokazali, da višja digitalna pismenost statistično značilno prispeva k večjemu zaupanju v klepetalnega robota ($p = 0,028$), zmeren, a pomemben vpliv pa ima tudi višja stopnja izobrazbe ($p = 0,030$). Podobno kot pri telemedicini starost in spol nista bila značilna napovedovalca zaupanja v klepetalnega robota.

Zelo pomembna je ugotovitev, da tisti, ki so pripravljeni uporabljati telemedicinske storitve, statistično značilno pogosteje izražajo tudi večje zaupanje v klepetalnega robota ($p < 0,001$). To kaže, da sprejemanje različnih oblik digitalnega zdravstva temelji na podobnem vzorcu vedenja: posamezniki, ki so odprti za eno digitalno rešitev, so praviloma bolj naklonjeni tudi drugim digitalnim rešitvam (npr. klepetalnemu robotu kot prvi usmeritvi pred stikom z zdravstvenim osebjem).

Klepetalni robot in zmanjšanje stresa

Na vprašanje, ali bi jim klepetalni robot lahko pomagal zmanjšati negotovost ali stres ob porajanju novih vprašanj, je 34,7 % bolnikov odgovorilo pritrdilno, 15,3 % je menilo, da ne medtem ko je 42,2 % ostalo neodločnih. Največ anketiranih, ki verjame v tak pozitiven učinek, je v srednjih starostnih skupinah (31–60 let), medtem ko so starejši bolniki (61–80 let) pogosteje neodločeni. To nakazuje, da je zaznavanje potencialnih koristi klepetalnega robota

največje v srednji odrasli dobi, pri starejših pa je prisotne več negotovosti, kar je verjetno povezano z nižjo digitalno samozavestjo kot s previdnejšim odnosom do novih tehnologij.

5 RAZPRAVA

Z raziskavo smo ugotovili, da je digitalna pismenost eden ključnih dejavnikov, ki vplivajo na sprejemanje sodobnih digitalnih rešitev v zdravstvu. V naši raziskavi je bilo pripravljenih uporabljati telemedicino in klepetalnega robota 41,2 % vprašanih, 30,2 % ni bilo o koriščenju le-tega ni prepričanih. V raziskavi, ki so jo opravili Oražem idr. [12] pri bolnikih na Onkološkem inštitutu Ljubljana v času COVID-19, je bilo pripravljeno uporabiti telemedicinske storitve 30 % bolnikov. V naši raziskavi se je izkazalo, da posamezniki, z višjo stopnjo digitalne pismenosti statistično značilno pogosteje izražajo pripravljenost za uporabo telemedicinskih storitev. Ta ugotovitev se sklada s pričakovanji, kajti za samo uporabo telemedicine je nujno osnovno razumevanje digitalnih naprav in spletnih storitev. Ban idr. [19] identificirajo štiri ključne attribute digitalne zdravstvene pismenosti: (a) usmerjeno samoregulacijo, (b) obdelavo informacij, (c) komunikacijo in (d) uporabo znanja v praksi. Ti atributi so neposredno povezani z uspešnostjo telemedicinske obravnave, saj bolniki z razvitimi spretnostmi obdelave informacij in komunikacije lažje sodelujejo z zdravstvenimi delavci na daljavo ter bolje razumejo navodila za zdravljenje [10]. V praksi to pomeni, da tehnološka kompetentnost lahko predstavlja pomembno komponento. Opolnomočenje bolnikov, ki jim omogoča boljše obvladovanje bolezni in neželenih učinkov ter večjo samostojnost, izboljšuje njihovo počutje in zmanjšuje potrebo po podporni oskrbi [18]. Prospero idr. [6] poudarjajo, da zdravstveni delavci sicer izkazujejo visoko stopnjo lastne digitalne samozavesti, vendar njihova percepcija digitalnih zmožnosti bolnikov ostaja močno pogojena z dejavniki, kot so starost, socioekonomski status in geriatrična ranljivost. Poleg tega na uspešno uporabo rešitev, kot je daljinsko spremljanje bolnikov (RPM), pomembno vplivajo socialna izoliranost, razumevanje digitalnih orodij, jezikovne ovire ter dostop do pametnih naprav. Kljub slabši digitalni pismenosti, bolniki lahko dosegajo primerljivo stopnjo adherentnosti k uporabi tehnologije, kar nakazuje, da digitalna pismenost ni edini dejavnik uspešne implementacije, temveč je treba upoštevati tudi podporne mehanizme, prilagoditve tehnologije in vlogo zdravstvenega osebja pri uvajanju teh rešitev. Oražem idr. [12] so v svoji raziskavi ugotovili, da bi po mnenju zdravnikov z uporabo telemedicine lahko opravili samo 21 % svojih storitev.

Pomembna ugotovitev raziskave je, da starost in spol v modelu, ki vključuje digitalno pismenost in stopnjo izobrazbe, nista statistično značilna napovednika pripravljenosti za uporabo telemedicinskih storitev. Iz tega je moč sklepati, da generacijske razlike same po sebi niso odločilne, ampak se njihov vpliv v veliki meri posreduje skozi razlike v digitalnih kompetencah in izobraženosti. Čeprav je iz rezultatov razvidno, da so starejši bolniki manj naklonjeni telemedicini, regresijski model kaže, da ob enaki ravni digitalne pismenosti, starost ni več omejitveni dejavnik. Podoben vzorec opisuje tudi nacionalna anketa v ZDA, ki so jo izvedli Odebumi idr. [14], starejše starostne skupine so na deskriptivni ravni sicer manj pripravljene na uporabo telemedicine, vendar se njihova pripravljenost pomembno poveča, ko je storitev cenovno dostopna, poteka preko njihovega običajnega izvajalca in je platforma enostavna za uporabo [14]. Nadalje kvalitativna meta-sinteza med onkološkimi bolniki ugotavlja, da se težave pri uporabi telemedicine pri starejših in drugih ranljivih skupinah pojavljajo predvsem zaradi omejene zdravstvene in digitalne pismenosti ter nižje izobrazbe, ne pa zaradi starosti kot take [11]. Skupaj ti rezultati podpirajo interpretacijo, da razlike v uporabi telemedicinskih storitev med starostnimi skupinami in spoloma, v veliki meri odražajo razlike v digitalnih kompetencah in izobraženosti, ne pa neposrednega učinka starosti ali spola.

Pretekle raziskave kažejo, da uspešna uporaba telemedicinskih storitev pri onkoloških bolnikih zahteva ustrezno tehnično podporo, zadostno digitalno pismenost ter ugodne

sociodemografske dejavnike, zlasti višjo izobrazbo in dohodek [11, 21]. Rudel idr. [5] so v slovenskem programu CEZAR pokazali, da tehnološko enostavna rešitev s strukturirano podporo osebja, opolnomoči bolnike za samoupravljanje kronične bolezni. Naša raziskava te ugotovitve potrjuje: digitalna pismenost je ključni dejavnik pripravljenosti za uporabo telemedicine (OR = 1,73; $p < 0,001$), pomemben pa je tudi vpliv stopnje izobrazbe ($p = 0,002$). Ren idr. [11] ugotavljajo, da odrasli bolniki z rakom telemedicino sprejemajo kot koristen podpornik, vendar izpostavljajo tudi tehnične in uporabniške ovire, ki so izrazite pri starejših in manj digitalno pisanih. V naši raziskavi demografske značilnosti niso dosegle statistične značilnosti ($p = 0,221$ oziroma $p = 0,381$), medtem ko sta bila digitalna pismenost in stopnja izobrazbe pomembno povezana s pripravljenostjo za uporabo telemedicinskih storitev. Rezultati tako nakazujejo, da je pri sprejemanju telemedicine pomembnejša raven digitalnih kompetenc kot pripadnost posamezni demografski skupini. Prav tako Scott Kruse idr. [3] ugotavljajo, da je pomanjkanje usposabljanja uporabnikov ena izmed najpogostejših ovir za sprejetje telemedicine po vsem svetu. Higashi idr. [18] poudarjajo potrebo po naslovlitvi digitalnih vrzeli s prilagojenimi izobraževalnimi gradivi in starosti prilagojenim oblikovanjem. Pomembna je tudi naša ugotovitev o povezavi med uporabo telemedicine in zaupanjem v klepetalnega robota ($p < 0,001$): posamezniki, ki so pripravljeni uporabljati telemedicino, bistveno pogosteje zaupajo tudi klepetalnemu robotu, kar nakazuje, da bi uvedba telemedicine odprla vrata širšemu sprejemanju umetne inteligence v onkologiji.

Pomemben prispevek raziskave je tudi ugotovitev, da digitalna pismenost statistično značilno vpliva na zaupanje v klepetalnega robota kot vir informacij ($p = 0,028$). Posamezniki, ki bolje obvladajo digitalne tehnologije, lažje sprejemajo tudi naprednejše oblike digitalne podpore, kot so umetna inteligenca in klepetalni robot. To potrjujejo tudi Kim idr. [9], ki ugotavljajo, da je raven digitalne zdravstvene pismenosti pomembno povezana s pripravljenostjo za uporabo z UI-podprtih rešitev.

Kot najpomembnejši vidik raziskave izstopa povezava med uporabo telemedicine in zaupanjem v klepetalnega robota ($p < 0,001$). Posamezniki, ki so pripravljeni uporabljati telemedicinske storitve, bistveno pogosteje izražajo zaupanje tudi v uporabo klepetalnega robota. Ta ugotovitev nakazuje, da bi lahko z uvedbo telemedicine v onkološko obravnavo odprli vrata širšemu sprejemanju UI v času zdravljenja. Sharma [16] to potrjuje s svojim dognanjem, da je sprejemanje digitalnih zdravstvenih orodij medsebojno povezano – izkušnje z eno tehnologijo krepijo odprtost do drugih, medtem ko Vodička in Zelko [24] opozarjata, da obstaja pomembna razlika med namero in dejansko uporabo digitalnih zdravstvenih storitev, zato je spremljanje realnega vedenja ključno za razumevanje implementacijskih izzivov.

Pogosto je razlog težav pri vpeljevanju UI samo nezaupanje v digitalne rešitve. Ta raziskava to trditev postavlja v drugo luč, saj kaže, da ključni dejavnik ni zgolj nezaupanje, temveč raven digitalnih kompetenc. Longoni idr. [2] so pokazali, da nezaupanje v medicinsko UI pogosto izvira iz kombinacije nezadostnega razumevanja tehnologije in pomanjkanja izkušenj z digitalnimi orodji, kar podpira našo ugotovitev o ključni vlogi digitalne pismenosti.

Ugotovitev, da starost in spol nista statistično značilna napovednika uporabe telemedicinskih storitev ($p = 0,221$ oziroma $p = 0,381$), je pomembna in nakazuje, da generacijske razlike morda niso več tako izrazite, kot so bile v preteklosti. To je delno v neskladju z ugotovitvami Odebunmi idr. [14], ki so v nacionalni raziskavi med starejšimi odraslimi ugotovili, da se pripravljenost za uporabo telemedicine zmanjšuje s starostjo (OR = 0,33 za skupino ≥ 65 let). Vendar naša ugotovitev kaže, da digitalna transformacija postopoma zmanjšuje vpliv starosti kot omejitvenega dejavnika, ko v model vključimo digitalno pismenost. Pomembnejši dejavnik pri uporabi in zaupanju v tehnologijo je stopnja izobrazbe ($p = 0,002$), kar lahko povežemo z večjo izpostavljenostjo informacijam, boljšim razumevanjem zdravstvenih procesov in večjo pripravljenostjo za sprejemanje inovacij, kot to potrjujejo tudi Melhem idr. [21].

Navedene ugotovitve je treba interpretirati ob upoštevanju nekaterih omejitev raziskave. Kljub velikemu številu rešenih anket, je bil delež manjkajočih podatkov relativno velik, kar lahko vpliva na reprezentativnost vzorca in s tem omejuje posploševanje rezultatov na širšo populacijo. Pomembna omejitev je tudi, da raziskava temelji na samooceni udeležencev, katere posledica je subjektivna pristranskost pri ocenjevanju digitalnih kompetenc in zaupanja v tehnologijo.

Zaključek

Za potrditev ugotovitev in nadaljnjo nadgradnjo raziskave bi bilo smiselno vključiti tudi objektivne kazalnike digitalne pismenosti ter vzorec razširiti na večje in bolj raznolike skupine uporabnikov zdravstvenih storitev. Nadaljnje raziskave bi se lahko usmerile v podrobnejše preučevanje povezav med digitalnimi kompetencami, zaupanjem v tehnologijo ter sprejemanjem različnih oblik digitalnih zdravstvenih rešitev, vključno s telemedicino in sistemi umetne inteligence. Pomemben raziskovalni izziv predstavlja tudi preučevanje dejanske uporabe teh tehnologij v praksi, saj se lahko med izraženimi namerami in dejanskim vedenjem uporabnikov, pojavljajo pomembna odstopanja.

Z vidika razvoja in uvajanja informacijskih rešitev v zdravstvu, rezultati poudarjajo potrebo po uporabniško usmerjenem načrtovanju digitalnih storitev, pri katerem digitalne kompetence uporabnikov predstavljajo pomemben dejavnik. Prihodnji razvoj telemedicinskih in z UI podprtih rešitev, bi zato morali poleg funkcionalnosti in tehnološke učinkovitosti upoštevati tudi enostavnost uporabe, razumljivost, dostopnost ter mehanizme za krepitev zaupanja uporabnikov. Tak pristop lahko prispeva k širšemu sprejemanju digitalnih zdravstvenih rešitev in njihovemu učinkovitejšemu vključevanju v zdravstvene procese.

Literatura

- [1] A. Lawson McLean and V. Hristidis, "Evidence-based analysis of AI chatbots in oncology patient education: Implications for trust, perceived realness, and misinformation management," *Journal of Cancer Education*, vol. 40, no. 4, pp. 482–489, Feb. 2025. doi:10.1007/s13187-025-02592-4
- [2] C. Longoni, A. Bonezzi, and C. K. Morewedge, "Resistance to medical artificial intelligence," *Journal of Consumer Research*, vol. 46, no. 4, pp. 629–650, May 2019. doi:10.1093/jcr/ucz013
- [3] C. Scott Kruse et al., "Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review," *Journal of Telemedicine and Telecare*, vol. 24, no. 1, pp. 4–12, Oct. 2016. doi:10.1177/1357633x16674087
- [4] C. Zhang et al., "Novel Research and future prospects of artificial intelligence in cancer diagnosis and treatment," *Journal of Hematology & Oncology*, vol. 16, no. 1, Nov. 2023. doi:10.1186/s13045-023-01514-5
- [5] D. Rudel et al., "Telemedicine support to patients with chronic diseases for better long-term control at home," *Slovenian Medical Journal*, vol. 85, no. 11–12, Jan. 2017. doi:10.6016/zdravvestn.1553
- [6] E. Prospero, A. Yazigi, R. Rouzier, M. A. Franzoi, and J.-M. L'Orphelin, "Digital illiteracy and access to remote patient monitoring in oncology: A multicentre study of healthcare providers' perceptions and patient-reported digital literacy," *eClinicalMedicine*, vol. 94, p. 103866, Apr. 2026. doi:10.1016/j.eclinm.2026.103866

- [7] E. Toni and H. Ayatollahi, "An insight into the use of telemedicine technology for cancer patients during the COVID-19 pandemic: A scoping review," *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 24, no. 1, Apr. 2024. doi:10.1186/s12911-024-02507-1
- [8] H. He, R. A. Raja Ghazilla, and S. H. Abdul-Rashid, "A systematic review of the usability of telemedicine interface design for older adults," *Applied Sciences*, vol. 15, no. 10, p. 5458, May 2025. doi:10.3390/app15105458
- [9] H. R. Kim et al., "Influence of digital literacy on digital health usage intention among patients with cancer and healthcare providers," *Journal of Korean Medical Science*, vol. 41, no. 22, 2026. doi:10.3346/jkms.2026.41.e153
- [10] K. Prevodnik et al., "Izkušnje Kronično obolelih pacientov S telemedicinsko obravnavo V ambulantah družinske medicine," *Obzornik zdravstvene nege*, vol. 56, no. 4, Dec. 2022. doi:10.14528/snr.2022.56.4.3150
- [11] L. Ren et al., "Perceptions of adult patients with cancer towards telemedicine: A qualitative meta-synthesis," *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*, vol. 11, no. 2, p. 100360, Feb. 2024. doi:10.1016/j.apjon.2023.100360
- [12] M. Oražem, I. Oblak, T. Španić, and I. Ratoša, "Pogledi bolnikov in onkologov na uvajanje telemedicine V času epidemije COVID-19," *Onkologija*, <https://revijaonkologija.si/Onkologija/sl/article/view/449> (accessed May. 15, 2026).
- [13] M. Rossi and S. Rehman, "Integrating artificial intelligence into telemedicine: Evidence, challenges, and future directions," *Cureus*, Aug. 2025. doi:10.7759/cureus.90829
- [14] O. O. Odebunmi et al., "Findings from a national survey of older US adults on patient willingness to use telehealth services: Cross-sectional survey," *Journal of Medical Internet Research*, vol. 26, May 2024. doi:10.2196/50205
- [15] P. E. Heudel et al., "Impact of limited e-health literacy on the overall survival of patients with cancer," *JCO Clinical Cancer Informatics*, no. 6, May 2022. doi:10.1200/cci.21.00174
- [16] P. Sharma, "Smart Healthcare: The role of AI, robotics, and NLP in advancing telemedicine and remote patient monitoring," *BMC Artificial Intelligence*, vol. 1, no. 1, Nov. 2025. doi:10.1186/s44398-025-00015-4
- [17] R. Bernik and M. Petek Šter, "Varovanje osebnih Podatkov V telemedicinskih storitvah," *Slovenian Medical Journal*, vol. 90, no. 3–4, pp. 159–172, Apr. 2021. doi:10.6016/zdravvestn.3131
- [18] R. T. Higashi et al., "Patient and clinician perspectives on expanding telehealth use for older adults across the cancer control continuum: Mixed methods study," *JMIR Cancer*, vol. 12, Feb. 2026. doi:10.2196/73058
- [19] S. Ban, Y. Kim, and G. Seomun, "Digital Health literacy: A concept analysis," *DIGITAL HEALTH*, vol. 10, Jan. 2024. doi:10.1177/20552076241287894

- [20] S. D. Doshi et al., "Telemedicine and Cancer Care," *The Cancer Journal*, vol. 30, no. 1, pp. 8–15, Jan. 2024. doi:10.1097/ppo.0000000000000691
- [21] S. J. Melhem, S. Nabhani-Gebara, and R. Kayyali, "Digital trends, digital literacy, and e-health engagement predictors of breast and colorectal cancer survivors: A population-based cross-sectional survey," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 20, no. 2, p. 1472, Jan. 2023. doi:10.3390/ijerph20021472
- [22] S. Jaswal et al., "The era of technology in healthcare—an evaluation of telerehabilitation on client outcomes: A systematic review and meta-analysis," *Journal of Occupational Rehabilitation*, vol. 35, no. 4, pp. 783–799, Sep. 2024. doi:10.1007/s10926-024-10237-4
- [23] S. Mizna, S. Arora, P. Saluja, G. Das, and W. A. Alanesi, "An Analytic Research and review of the literature on practice of artificial intelligence in Healthcare," *European Journal of Medical Research*, vol. 30, no. 1, May 2025. doi:10.1186/s40001-025-02603-6
- [24] S. Vodička and E. Zelko, "Remote Consultations in general practice - A systematic review," *Zdravstveno varstvo*, vol. 61, no. 4, pp. 224–230, 2022. doi:10.2478/sjph-2022-0030
- [25] U. M. Battelino and E. Turk, "VPLIV Pandemije covida-19 na vključevanje telemedicine V zdravstveni sistem: Dejavniki, ki so to Omogočili in Kako Lahko telemedicina koristi zdravstvu tudi Po Koncu pandemije," *Slovenian Medical Journal*, pp. 1–9, Jul. 2022. doi:10.6016/zdravvestn.3264

Ester Bradač je magistrirala na Univerzi v Mariboru smer Organizacija in management informacijskih sistemov. Ukvarja se z vodenjem IT projektov v mednarodni organizaciji. Istočasno je tudi skrbnica organizacijskega standarda za neprekinjeno poslovanje 22301:2019 in notranja revizorka za več standardov. Aktivno se udeležuje tudi na področju upravljanja spremembami, kjer znotraj organizacije sodeluje in usmerja projekte na tem področju.

Anamarija Mozetič je magistrirala na Fakulteti za vede o zdravju Univerze na Primorskem. Zaposlena je na Onkološkem inštitutu Ljubljana, kjer deluje v Pododdelku skupnih zdravstvenih dejavnosti kot Koordinatorica v zdravstveni negi. Njeno strokovno delo je usmerjeno v razvoj zdravstveno-vzgojnega svetovanja za onkološke bolnike in razvoj kazalnikov izidov, poročanih s strani bolnikov (PROMs).