

■ *Strokovni članek*

Maja Arzenšek, Nataša Maguša Lorber, Zalika Klemenc Ketiš, Dejan Dinevski

Informacijsko podprte rešitve za samotrižiranje pacientov pred morebitnim obiskom ambulanste družinskega zdravnika

Povzetek. Velik izziv, s katerim se sooča zdravstvo, je povečanje delovne obremenitve v ambulantah družinske medicine, povezano z naraščajočim številom pregledov, konzultacij in administrativnih storitev, medtem ko se zmanjšuje število zdravstvenega osebja. Sistemi za samotrižiranje, ki temeljijo na umetni inteligenci (UI), so zasnovani za usmerjanje pacientov pri določanju najprimernejše ravni oskrbe glede na njihovo zdravstveno stanje. Ti sistemi za analizo simptomov uporabljajo napredne algoritme in strojno učenje, s katerimi podajo ustrezne rešitve, kar razbremeni zdravstvene delavce, zmanjša čakalne dobe in izboljša kakovost oskrbe. UI-triažna orodja omogočajo hitro prepoznavo življenjsko ogrožajočih stanj in zgodnjo intervencijo, zmanjšujejo nepotrebne osebne obiske v ambulanti družinske medicine, spodbujajo paciente k iskanju lastnih rešitev pri zdravljenju ter so enostavna za uporabo in prihranijo čas tako pacientom kot zdravnikom. Uporaba teh orodij pa prinaša tudi številne izzive in omejitve. Natančnost in varnost modelov UI pri diagnosticiranju še ni dovolj preverjena. Ključna je tudi uspešna integracija UI-triažnih orodij v obstoječe zdravstvene računalniške programe ter vključenost in sodelovanje pacientov.

Ključne besede: umetna inteligenca; samotrižiranje; primarno zdravstvo; družinska medicina.

Information-Supported Solutions for Patient Self-Triage Prior to a Potential Visit to a Family Physician

Abstract. A major challenge facing health care is the increasing workload in family medicine practices, driven by the growing number of consultations, examinations, and administrative tasks, while the number of health-care professionals continues to decline. Artificial intelligence (AI)-based self-triage systems are designed to guide patients in determining the most appropriate level of care based on their health condition. These symptom analysis systems use advanced algorithms and machine learning to provide suitable recommendations, thereby reducing the burden on health-care professionals, shortening waiting times, and improving the quality of care. AI-driven self-triage tools enable rapid identification of life-threatening conditions and early intervention, reduce unnecessary in-person visits to family medicine practices, encourage patients to seek self-management solutions, and are simple to use, thus saving time for both patients and physicians. However, the use of these tools also presents several challenges and limitations. Accuracy and safety of AI models in diagnosis have not yet been fully established. Successful integration of AI systems into existing health-care informatics and the active involvement and cooperation of patients are also essential.

Key words: artificial intelligence; self-triage; primary care; family medicine.

■ **Infor Med Slov** 2025; 30(1-2): 36-42

Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Zdravstveni dom dr. Adolfa Drolca Maribor (MA, NML); Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru (ZKK, DD).

*Kontaktna oseba / Contact person: Maja Arzenšek, Zdravstveni dom dr. Adolfa Drolca Maribor, Ulica talcev 9, 2000 Maribor, Slovenija.
E-pošta / E-mail: maja.arzensek@zd-mb.si.*

Prispelo / Received: 16. 9. 2025. Sprejeto / Accepted: 9. 2. 2026.

Uvod

Breme delovne obremenitve v ambulantah družinske medicine se v zadnjih dvajsetih letih znatno povečuje. Opazna je jasna tendenca povečevanja števila pregledov in konzultacij, trajanja obravnav in večanja obsega obravnav, diagnostike ter administrativnih storitev na primarni ravni. Hkrati se postopoma zmanjšuje število zdravstvenega osebja.¹ Oboje skupaj ima velike negativne učinke na zdravstvo, kot so zmanjšana dostopnost pacientov do ambulant družinske medicine, zmanjšano zadovoljstvo pacientov ter povečan stres in izgorelost zdravstvenega osebja.^{1,2,3} Digitalizacija in uporaba umetne inteligence bi lahko predstavljala rešitev tega problema. Povečana digitalizacija naj bi omogočila bolj učinkovito uporabo zdravstvenih virov in izboljšano samooskrbo pacientov ter je osrednji del nacionalnih zdravstvenih strategij v več državah.¹ Doslej se je digitalizacija večinoma osredotočala na dokumentacijo zdravstvenih obiskov, vendar se vse bolj uporablja tudi za komunikacijo in konzultacije med pacienti in zdravstvenim osebjem. Digitalizacija vključuje tudi razvoj in uvedbo umetne inteligence (UI), ki bi lahko preoblikovala način kliničnega dela. Razvoj in uvedba enostavno dostopnega, spletnega UI-triažnega orodja, ki ga upravlja pacient, bi lahko prispevala k zmanjšanju obremenitve zdravstvenega sistema.^{1,4}

Uporaba umetne inteligence v primarnem zdravstvu

Zdravstvo se zadnja leta sooča s številnimi izzivi, vključno s starajočo se populacijo, naraščajočimi zdravstvenimi stroški in povečano potrebo po zdravstvenih storitvah. Nastop umetne inteligence (UI) je privedel do razvoja inovativnih rešitev, vključno s sistemi za samotriažiranje pacientov, ki uporabljajo UI. Ti sistemi so zasnovani na usmerjanju pacientov pri določanju najprimernejše ravni oskrbe za njihovo trenutno stanje, s čimer se zmanjša breme zdravstvenih storitev in hkrati zagotovi pravočasno prepoznavo in obravnavo kritično bolnih pacientov. Tradicionalne metode triažiranja pogosto temeljijo na človeški presoji, ki je subjektivna in nagnjena k napakam. Povečana potreba po zdravstvenih storitvah, povezana s pomanjkanjem zdravstvenega osebja, nakazuje potrebo po bolj učinkovitih in natančnejših sistemih za triažiranje.⁵ UI lahko z uporabo naprednih algoritmov in strojnega učenja analizira težave in simptome pacienta ter poda ustrezne rešitve, kar posledično pomeni razbremenitev zdravstvenih delavcev, zmanjšanje

čakalnih dob in izboljšanje splošne kakovosti oskrbe.^{5,6}

UI je pokazala obetavne rezultate pri samotriažiranju pacientov pred obiskom družinskega zdravnika, kar bi lahko pripomoglo k večji učinkovitosti zdravstvene oskrbe in boljšim izidom zdravljenja na primarni ravni. UI-triažna orodja lahko pomagajo pri reševanju pacientovih težav in ocenijo dejansko nujnost zdravstvenega stanja, s čimer optimizirajo porabo zdravstvenih stroškov in zmanjšajo nepotrebne obiske v ambulantni družinske medicine.⁶

Prednosti UI-triažnih orodij, ki jih navaja literatura, so:^{7,8}

- hiter dostop do zdravstvenih nasvetov,
- zgodnja prepoznava življenjsko ogrožajočih stanj (tudi ko pacient svojih simptomov ne dojema kot takih), kar lahko privede do pravočasne intervencije in boljših kliničnih izidov zdravljenja,
- zmanjšanje obremenitve primarne zdravstvene oskrbe z zmanjšanjem nepotrebnih osebnih obiskov v ambulantni družinske medicine,
- opolnomočenje pacientov, kar vpliva na vedenje pacientov in jih spodbuja k iskanju lastnih rešitev pri zdravljenju, ter
- zadovoljstvo pacientov in zdravstvenega osebja.

Orodja so bila pozitivno sprejeta tako s strani pacientov kot zdravnikov, saj so enostavna za uporabe in prihranijo čas pacienta in zdravnika, poleg tega pa pri pacientih spodbujajo tudi samorefleksijo.⁸ Prepoznane slabosti UI-triažnih orodij so:^{8,9}

- točnost diagnoze – splošna uporabnost in natančnost modelov UI pri diagnosticiranju pacientov še nista povsem določeni;
- integracija v klinično prakso – uspešna integracija sistemov UI v obstoječe zdravstvene računalniške sisteme je ključnega pomena. Študije izvedljivosti nakazujejo, da je integracija UI možna in učinkovita, vendar zahteva skrbno načrtovanje in klinično usmerjanje;
- sodelovanje pacientov – vsi pacienti niso vešč uporabe takih orodij, kar nakazuje potrebo po strategijah za povečanje uporabe in zaupanja v te sisteme.

Čeprav umetna inteligenca pri samotriažiranju pacientov ponuja pomembne koristi, je nujno nasloviti izzive, povezane z natančnostjo diagnoz in integracijo v klinično delovno okolje. Zagotavljanje vključenosti in sodelovanja pacientov ter zaupanje v te sisteme je prav tako ključno za optimizacijo njihove učinkovitosti in uporabe na primarni ravni.^{8,9}

Inteligentna spletna triažna orodja

V nadaljevanju podajamo kratke opise šesti UI-triažnih orodij, ki so jih preizkusili v tujini. Njihove glavne značilnosti so povzete v tabeli 1.

ODISSEE

Aplikacija ODISSEE je interaktivna platforma v francoščini, ki je zasnovana za pomoč pacientom pri samotrižiranju. Z uporabo 18 ikon, ki ustrezajo najpogostejšim zdravstvenim težavam ali stanjem, uporabnikom pomaga ugotoviti, ali potrebujejo nujno ali nenujno zdravstveno oskrbo. Aplikacija temelji na preverjenih triažnih protokolih, kot je algoritem SALOMON, ki je bil razvit za optimizacijo oskrbe izven delovnega časa ambulant na primarni ravni. Uspešnost platforme so preizkusili na 100 kliničnih primerih, pri čemer je dosegla 86% skladnost s kliničnimi odločitvami zdravstvenega osebja. Ocenjena specifičnost orodja je znašala 69% (95% interval zaupanja 64 do 74%), občutljivost pa 97% (95% interval zaupanja 95 do 98%).¹⁰

V isti raziskavi so ugotovili, da so nekatere značilnosti udeležencev in vrste zdravstvenih težav pomembno vplivale na učinkovitost platforme ODISSEE, kar nakazuje, da so potrebne nadaljnje raziskave, da bi lahko ocenili splošno uporabnost orodij za samotrižiranje v različnih populacijah. Čeprav ODISSEE in algoritem SALOMON predstavljata pomemben napredek v tehnologiji samotrižiranja, ostajajo izzivi pri zagotavljanju njune široke uporabnosti in učinkovitosti.¹⁰

MayaMD

MayaMD je inteligentno spletno triažno orodje, ki pacientom omogoča natančno samotrižiranje. Pacient vnese svoje podatke v aplikacijo, algoritem UI pa uporabi te informacije za pridobivanje verjetnih diagnoz in priporočil glede samozdravljenja, morebitnega obiska osebnega zdravnika ali napotitve na urgenco, torej določi raven zdravstvene oskrbe.¹¹ MayaMD uporablja kombinacijo Bayesove statistike ter nadzorovanega in nenadzorovanega strojnega učenja. Algoritem prepozna nove vzorce, ki izhajajo iz sprememb geografskih ali demografskih podatkov. Vključuje nabor več kot 7000 diagnoz, 8.500 simptomov in znakov, 40.000 sklepanj ter 2200 zdravil in interakcij. Vnešene podatke uporabi za določanje diferencialne diagnoze, ki vodi do optimalne triažne odločitve. Vsako življenje ogrožajoče stanje (na podlagi simptomov, tveganj in diferencialne diagnoze) prepozna kot urgentno stanje.

Vsak primer, ki zahteva takojšnjo intervencijo, npr. antibiotična ali inhalacijska zdravila (brez predhodno določenih znakov, ki nakazujejo življenje ogrožajoče stanje), se triažira kot nujno stanje, ki zahteva takojšnjo oskrbo. Kronični simptomi, ki jih MayaMD ne poveže z življenjsko ogrožajočimi stanji, se triažirajo v ambulantno družinske medicine.¹¹

Raziskava je pokazala, da je MayaMD dosegla enako ali boljšo natančnost pri triažnih odločitvah v primerjavi z odločitvami zdravstvenega osebja. Za 50 kliničnih vinjet je MayaMD dosegla 94 do 97% natančnost, medtem ko so zdravniki v urgentni službi dosegli 86 do 88%. Aplikacija usmerja paciente k ustreznemu ravni zdravstvene obravnave, kar omogoča razbremenitev zdravstvenega sistema in hitro prepoznavo nujnih stanj.¹¹

CAREPOI

CAREPOI je sistem za samotrižiranje, ki se lahko uporablja za triažo pacientov v zdravstvenih ustanovah ali zunaj njih. Pacienti se lahko s pomočjo platforme naročajo na preglede, preverijo svoje zapise in simptome (digitalni zdravstveni karton), delijo ustrezne informacije s svojimi ponudniki zdravstvenih storitev, omogočijo video klic s ponudniki zdravstvenih storitev in/ali se dogovorijo za osebni ali telezdravstveni pregled – vse na isti platformi. Sistem lahko z uporabo naprednih algoritmov in certificiranih triažnih protokolov v manj kot minuti zbere in analizira približno 55 kliničnih odločitev ter dosegla 97% natančnost pri trižiranju pacientov.¹²

QUI

QUI je sistem za samotrižiranje, ki pacientom omogoča, da preko strukturiranega vprašalnika ocenijo potrebo po zdravstveni oskrbi. S pomočjo UI sistem analizira bolnikove odgovore in tako določi potrebo po nadaljnji zdravstveni oskrbi. QUI omogoča pacientom, da v sistem vnesejo podatke na tak način, kot da bi podajali anamnezo zdravniku v ambulantni. Podobno kot drugi inteligentni modeli trižiranja, tudi QUI uporablja UI za poenostavitev postopka triže, vendar je posebej prilagojen za uporabo na primarni zdravstveni ravni.⁷

BABYLON

Diagnostični in triažni sistem Babylon, pogosto imenovan tudi "preverjevalnik simptomov", je klepetalni robot, ki ga poganja umetna inteligenca in je zasnovan za trižiranje in delitev zdravstvenih nasvetov pacientom na podlagi njihovih simptomov.¹⁴ Sistem uporablja umetno inteligenco, obdelavo naravnega jezika (NLP), globoko učenje in nevronske mreže, da lahko uporabnikom postavlja

vprašanja o njihovih simptomih in nudi nasvete o ustreznem ukrepanju. Po triažiranju simptomov paciente najpogosteje usmerja k samozdravljenju, lahko pa predlaga tudi obisk družinskega zdravnika ali urgence.¹³

Članek v reviji Lancet omenja, da sistem ne nudi prepričljivih dokazov, da bi lahko odločitve sprejemal bolje kot zdravniki v realnih situacijah. Sistem je bil v Veliki Britaniji deležen precejšnjih kritik zaradi zaznane slabe kakovosti in varnosti. Obstajajo poročila o napakah pri diagnosticiranju resnih stanj, kot je srčni infarkt. V Ruandi je bil sistem široko predstavljen (pod imenom "Babyl"), a sprva ni mogel diagnosticirati običajnih bolezni (značilnih za to regijo), kot sta tuberkuloza in malarija. Številni izzivi, povezani z natančnostjo, varnostjo in skladnostjo s predpisi ter predvsem finančne težave so privedli do propada podjetja leta 2023.¹³

INFERMEDICA

Pogon Infermedica VTCT (angl. *virtual triage and care referral*) izvaja na dokazih temelječe analize, ki zajemajo 800 bolezni, 1.500 simptomov in 300 dejavnikov tveganja. Do VTCT je mogoče dostopati nepretrgoma v 24 različnih jezikih z vsake naprave, povezane z internetom. Z uporabo umetne inteligence, strojnega učenja in obdelave naravnega jezika navidezni triažni pogon oceni simptome in zdravstveno anamnezo, o katerih poroča uporabnik, nato pa opredeli najverjetnejše obolenje ter priporoči

najprimernejšo raven oskrbe glede na klinično nujnost oziroma resnost. Pri tem se ne uporabljajo vnaprej določeni protokoli ali odločitvena drevesa. Ob pridobivanju novih informacij pogon VTCT iterativno vrednoti različne klinične hipoteze – tako kot bi to storil zdravnik v živo. Za razliko od običajnih študij tovrstnih sistemov, kjer so uporabljali vnaprej pripravljene klinične vinjete, so bili podatki, uporabljeni v analizi pogona Infermedica VTCT, pridobljeni iz dejanskih interakcij s pacienti.¹⁴ Ugotovljeno je bilo, da je VTCT lahko klinično in stroškovno učinkovit pri preusmerjanju pacientov, katerih začetni namen glede obravnave ni ustrežal njihovi dejanski klinični nujnosti. Na ta način se zmanjšuje negotovost pacientov glede obravnave in potencialno preprečuje nepotrebno porabo zdravstvenih storitev. Prihodnje raziskave bi morale vključevati klinično validacijo diagnoze pacienta in izvedenih zdravstvenih storitev, da bi potrdili potencialne prihranke.^{15,16}

Čeprav so vsa omenjena orodja namenjena zmanjšanju obremenitve zdravstvenega sistema, je dokazov o njihovi učinkovitosti pri tem še premalo. Toda ta orodja lahko predvidijo in spremljajo trende javnega zdravja.¹⁷ Medtem ko sistemi za samotriažiranje, kot sta Babylon in Odissee, obetajo natančnost in prilagodljivost, splošna učinkovitost teh orodij pri zmanjševanju bremen zdravstvene oskrbe in izboljšanju izidov zdravljenja bolnikov ostaja izziv za nadaljnje raziskave.

Tabela 1 Povzetek značilnosti inteligentnih spletnih triažnih orodij.

Orodje	Tehnologija	Uspešnosti triažiranja	Glavne prednosti	Glavne slabosti
ODISSEE	Algoritmi SALOMON, triažni protokoli	86% ujemanje s kliničnimi odločitvami; specifičnost 69%, občutljivost 97%	Preprost uporabniški vmesnik, dobra zaznava urgentnih primerov	Ni prilagojeno za vse populacije, omejeno na francoski jezik
MayaMD	Bayesova statistika, nadzorovano in nenadzorovano učenje	94-97% (zdravniki so dosegli 86-88%)	Zelo visoka natančnost, obsežen nabor diagnoz in zdravil	Kompleksnejša tehnologija, še v testiranju za širšo uporabo
CAREPOI	Certificirani protokoli + analiza z UI	97%	Vse-v-enem platforma, video klici, dostop do podatkov	Ni objavljenih neodvisnih študij o učinkovitosti
QUI	UI z analizo strukturiranih vprašalnikov	Ni navedeno	Preprost vnos, prilagojeno za primarno raven	Manjka klinična validacija in podatki o natančnosti
Babylon	Klepetalni robot z UI, NLP, nevronske mreže	Negotova; kritike glede varnosti	Pogovorni vmesnik, široka prepoznavnost	Nizka varnost, propad podjetja, nezmožnost zaznavanja tropskih bolezni
Infermedica VTCT	Strojno učenje, NLP, iterativna analiza z UI	69-97% (glede na raziskave in scenarije)	Deluje kot zdravnik v živo, podpira 24 jezikov	Potrebna nadaljnja klinična validacija

Legenda: UI – umetna inteligenca, NLP – naravnega jezika.

Značilnosti pametnih orodij za samotrižo na primarni ravni

Učinkovitost in varnost

UI-triažna orodja morajo v prvi vrsti zagotavljati učinkovitost in varnost. Iz zgoraj navedenih podatkov lahko razberemo, da je dokazov in kliničnih študij na tem področju še premalo, da bi lahko trdili, da so orodja v celoti varna za uporabo. V raziskavi, ki je primerjala UI-triažno orodje z orodjem, ki uporablja klasične triažne protokole, sta oba načina dosegla 70% natančnost trižiranja, ocenjena varnost pa je bila za oba načina 91%.¹⁵ Ko so v isti študiji primerjali natančnost v določanju urgentnosti stanja, je bilo UI-triažno orodje bolj natančno, saj je v 50% kriterij urgentnosti postavilo pravilneje, predvsem v smislu trižiranja pacientov v neurgentna stanja. Izkazalo pa se je tudi, da sta obe orodji manj natančni, ko gre za neurgentna stanja.

Dosedanje raziskave nakazujejo na 69 do 97% specifičnost in občutljivost, kar je vsekakor obetavno za nadaljnje raziskave in razvoj in obeta orodje, ki bi v prihodnosti lahko bilo izjemno natančno in varno.^{10,11} Hkrati raziskave kažejo na mešane rezultate glede natančnosti sistemov za samotrižiranje. Študije dokazujejo, da se uspešnost bistveno razlikuje glede na uporabljeno metodologijo vrednotenja, pri čemer reprezentativne vinjete kažejo drugačne vzorce natančnosti kot standardne klinične vinjete. Natančnost analizatorjev simptomov in velikih jezikovnih modelov se je izboljšala, kadar so jih ocenjevali z reprezentativnimi scenariji, ki so jih ustvarili pacienti, v primerjavi s primeri, ki so jih pripravili zdravniki.^{13,18}

Ugotovitve poudarjajo potrebo po trdnih regulativnih okvirih za digitalna zdravstvena orodja, zlasti glede varnostnih standardov in meril uspešnosti.¹⁹ Razlike v natančnosti med različnimi metodami vrednotenja nakazujejo, da so standardizirani protokoli ocenjevanja ključni za smiselno primerjavo sistemov za samotrižiranje.²⁰

Uporabnost in dostopnost

Uporabnost in dostopnost UI-triažnih orodij je enostavna za vsakogar z osnovnim znanjem uporabe interneta. Orodja so uporabna predvsem za tiste, ki se že sedaj poslužujejo spletnih aplikacij za komunikacijo s svojo ambulantno. Problem trenutnih spletnih aplikacij za komunikacijo z ambulantami je tudi količina in vsebina zapisanega, ki ga pacient posreduje – zapis je lahko preskop ali preobsežen. Raziskava je pokazala, da je UI-triažno orodje pomembno

prispevalo k zajemanju večjih količin podatkov in posredovalo uporabnejše, strnjene podatke zdravstvenemu delavcu.¹⁸ Z uporabo UI – triažnega orodja je prišlo do 12,5% znižanja števila obiskov v živo, 25% pacientov pa je z navodili UI-triažnega orodja zmoglo obvladati svoje simptome brez posredovanja zdravstvenega osebja.⁶ Dosedanje raziskave kažejo potencial pri usmerjanju pacienta na ustrezno raven zdravstvene oskrbe in s tem potencial za povečanje učinkovitosti zdravstvenega sistema.⁶

Kvalitativne raziskave razkrivajo, da uporabniki dojemajo analizatorje simptomov kot »medicino prihodnosti« ter cenijo udobje in dostopnost, ki ju ta orodja omogočajo. Vendar pa uporabniki hkrati izražajo zaskrbljenost glede natančnosti, zasebnosti in možnosti, da bi ta orodja nadomestila človeško zdravniško presojo.²⁰

Raziskave dosledno prepoznajo specifične demografske značilnosti uporabnikov orodij za samotrižiranje. Uporabnice so pretežno ženske, mlajše od povprečja in imajo višjo stopnjo formalne izobrazbe. V Nemčiji so uporabniki analizatorjev simptomov pokazali značilnosti, kot so večja naklonjenost tehnologiji in drugačni vzorci iskanja zdravstvene pomoči v primerjavi z neuporabniki.²¹

Uspešnost implementacije

Za uspešno uporabo UI-triažnega orodja je ključnega pomena tudi uspešna implementacija orodja v sistem. Raziskava je pokazala, da je za uspešno implementacijo potrebno v proces vključiti predvsem vodstvene delavce v zdravstvu.¹⁷ Pomembno je aktivno sodelovanje že pri samem snovanju implementacije, hkrati pa tudi izobraževanje in trening vodstvenih delavcev, ki so ključni za kasnejšo implementacijo orodij v prakso. V času implementacije mora biti ves čas vzpostavljena komunikacija in povratna informacija o delovanju med posameznimi deležniki procesa. Pilotna uvedba UI-triažnega orodja v manjših kliničnih okoljih je dobra priložnost za implementacijo na širše področje.¹⁷

Raziskave kažejo, da imajo UI-triažna orodja potencial za zmanjšanje nepotrebnih obiskov v primarnem zdravstvu, saj pomagajo pacientom prepoznati simptome, ki morda ne zahtevajo takojšnje strokovne obravnave.²¹ Uspešna uvedba samotrižiranja zahteva skrbno načrtovanje zasnove sistema, optimizacijo uporabniškega vmesnika ter integracijo z obstoječimi delovnimi procesi v zdravstvu. Nagnjenost k prekomerni triži, ki je sicer potencialno varnejša, lahko omeji pridobljeno

učinkovitost in ob neustreznem upravljanju celo preobremenjeni zdravstvene sisteme.²²

Možnosti implementacije pametnega orodja za samotriažo na primarni ravni v Sloveniji

V Sloveniji je organizacija primarnega zdravstvenega varstva v domeni lokalnega upravljanja. V okviru javne mreže deluje 63 zdravstvenih domov in posamezni koncesionarji. Organizacija je zato zelo raznolika in odvisna od angažmaja posameznikov znotraj organizacij.²³

Med pacienti se v skladu z razvojem celotne družbe pojavlja vedno več potreb po obravnavi pacientov na daljavo, z uporabo digitalnih aplikacij ipd. Število obiskov se izjemno povečuje, hkrati pa se primarna raven zdravstvene oskrbe sooča s pomanjkanjem kadra.²⁴

Ključne lastnosti, ki bi jih UI-triažno orodje moralo imeti za uporabo v primarnem zdravstvenem varstvu, so:

- varnost in učinkovitost;
- enostavna uporaba, tako za pacienta kot zaposlene v zdravstvu;
- ustreznost določanja stopnje nujnosti posameznega zdravstvenega stanja;
- zagotavljati bi moralo osnovna navodila za paciente, kako ravnati pri posameznih neurgentnih stanjih;
- iz zapisanih odgovorov pacientov bi moralo pripraviti strnjen in smiseln izvleček ter ga posredovati v ambulantno v zdravstveno informacijski sistem;
- moralo bi biti na voljo in v pomoč zdravstvenemu osebju, ki sprejema telefonske klice in bi odgovore pacienta vpisalo in obdelalo s pomočjo UI-triažnega orodja.

Pred začetkom uporabe pametnega spletnega orodja poleg zgoraj naštetega potrebujemo:

- učinkovit in delujoč zdravstveno informacijski sistem;
- finančna sredstva in znanje za pripravo in uporabo UI-triažnega orodja;
- nacionalne smernice za uporabo UI-triažnih orodij;
- več objavljenih študij za oceno učinkovitosti in varnosti UI-triažnih orodij;
- izobraževanje in usposabljanje vodij in zaposlenih v zdravstvu.

Glede na značilnosti slovenskega prostora in težave, s katerimi se srečujemo v zdravstvu, se zdi, da bi sprva pilotni projekt in kasneje uvedba pametnega orodja za samotriažiranje za celotno državo izboljšala in poenostavila dostop do primarne zdravstvene oskrbe, ki pa bi pred uvedbo na nacionalni ravni vsekakor potrebovala dodatne klinične raziskave, ki bi morale potrditi varnost in učinkovitost takih orodij.

Zaključek

Integracija umetne inteligence v samotriažiranje pacientov predstavlja pomemben napredek v primarni zdravstveni oskrbi, saj ponuja izboljšano učinkovitost, natančnost in izide zdravljenja pacientov. Čeprav obstajajo številni izzivi, ki jih je treba nasloviti, predstavljajo prednosti teh sistemov, vključno s stroškovno učinkovitostjo, večjim zadovoljstvom pacientov ter razširjenim dostopom do zdravstvenega varstva, dragocen dodatek zdravstvenemu sistemu. Ker se področje še naprej razvija, je ključnega pomena, da so UI-triažna orodja preverjeno veljavna, vključena v obstoječe okvire zdravstvenega varstva in oblikovana tako, da dopolnjujejo bistveni človeški element oskrbe pacientov. Uspešna implementacija takšnih sistemov zahteva tesno sodelovanje med strokovnjaki za umetno inteligenco, zdravniki in drugim zdravstvenim osebjem.

Reference

1. Hobbs FDR, Bankhead C, Mukhtar T *et al.*: Clinical workload in UK primary care: A retrospective analysis of 100 million consultations in England, 2007-14. *Lancet* 2016; 387(10035): 2323-2330. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00620-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00620-6)
2. Gottliebsen K, Petersson G: Limited evidence of benefits of patient operated intelligent primary care triage tools: Findings of a literature review. *BMJ Health Care Inform* 2020; 27(1): e100114. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2019-100114>
3. Kontopantelis E, Roland M, Reeves D: Patient experience of access to primary care: Identification of predictors in a national patient survey. *BMC Fam Pract* 2010; 11: 61. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-11-61>
4. Spoelman WA, Bonten TN, de Waal MW *et al.*: Effect of an evidence-based website on healthcare usage: An interrupted time-series study. *BMJ Open* 2016; 6(11): e013166. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013166>
5. Marchiori C, Dykeman D, Girardi I *et al.*: Artificial intelligence decision support for medical triage. *AMIA Annu Symp Proc* 2021; 2020: 793-802.
6. Gellert GA, Kabat-Karabon A, Gellert GL *et al.*: The potential of virtual triage AI to improve early detection, care acuity alignment, and emergent care

- referral of life-threatening conditions. *Front Public Health* 2024; 12: 1362246. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1362246>
7. Helgason MF, Hlífarson KS, Olsen B, Ellertsson SO, Loftsson H, Ólafsson S: The development and feasibility of a triage system for use in primary care. In: He Z, Guo Y, Bian J (eds.), *Proceedings of the 2024 IEEE 12th International Conference on Healthcare Informatics (ICHI)*. Orlando 2024: IEEE; 366-375. <https://doi.org/10.1109/ICHI61247.2024.00054>
 8. Mahlknecht A, Engl A, Piccoliori G, Wiedermann CJ: Supporting primary care through symptom checking artificial intelligence: A study of patient and physician attitudes in Italian general practice. *BMC Prim Care* 2023; 24(1): 174. <https://doi.org/10.1186/s12875-023-02143-0>
 9. Levine DM, Tuwani R, Kompa B *et al.*: The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model [Preprint]. *medRxiv* 2023. <https://doi.org/10.1101/2023.01.30.23285067>
 10. Gilbert A, Diep AN, Boufraioua M, Pétré B, Donneau AF, Ghuysen A: Patients' self-triage for unscheduled urgent care: A preliminary study on the accuracy and factors affecting the performance of a Belgian self-triage platform. *BMC Health Serv Res* 2022; 22(1): 1199. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08571-5>
 11. Delshad S, Dontaraju VS, Chengat V: Artificial intelligence-based application provides accurate medical triage advice when compared to consensus decisions of healthcare providers. *Cureus* 2021; 13(8): e16956. <https://doi.org/10.7759/cureus.16956>
 12. CAREPOI. <https://clinic.carepoi.com> (8.2. 2026)
 13. Middleton K, Butt M, Hammerla N, Hamblin S, Mehta K, Parsa A: Sorting out symptoms: Design and evaluation of the »babylon check« automated triage system [Preprint]. *arXiv* 2016. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1606.02041>
 14. Kopka M, Napierala H, Privoznik M, Sapunova D, Zhang S, Feufel MA: The RepVig framework for designing use-case specific representative vignettes and evaluating triage accuracy of laypeople and symptom assessment applications. *Sci Rep* 2024; 14(1): 30614. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-83844-z>
 15. Gellert GA, Kuszczynski K, Marcjasz N, Jaszczak J, Price T, Orzechowski PM: A comparative performance analysis of live clinical triage using rules-based triage protocols versus artificial intelligence-based automated virtual triage. *J Hosp Adm* 2024; 13(1): 8-15. <https://doi.org/10.5430/jha.v13n1p8>
 16. Gellert GA, Price T, Kabat-Karabon A, Gellert GL: Impact of virtual triage and care referral on patient care seeking intent and clinical acuity alignment in an Australian health plan: A cross-sectional study. *J Hosp Adm* 2025; 14(2): 1-8. <https://doi.org/10.63564/jha.v14n2p1>
 17. Ziebart C, Kfrerer ML, Stanley M, Austin LC: A digital-first health care approach to managing pandemics: Scoping review of pandemic self-triage tools. *J Med Internet Res* 2023; 25: e40983. <https://doi.org/10.2196/40983>
 18. Siira E, Tyskbo D, Nygren J: Healthcare leaders' experiences of implementing artificial intelligence for medical history-taking and triage in Swedish primary care: An interview study. *BMC Prim Care* 2024; 25(1): 268. <https://doi.org/10.1186/s12875-024-02516-z>
 19. Müller R, Klemmt M, Koch R *et al.*: »That's just Future Medicine« - a qualitative study on users' experiences of symptom checker apps. *BMC Med Ethics* 2024; 25(1): 17. <https://doi.org/10.1186/s12910-024-01011-5>
 20. Kopka M, Scatturin L, Napierala H *et al.*: Characteristics of users and nonusers of symptom checkers in Germany: Cross-sectional survey study. *J Med Internet Res* 2023; 25: e46231. <https://doi.org/10.2196/46231>
 21. North F, Garrison GM, Jensen TB, Pecina J, Stroebe R: Hospitalization risk associated with emergency department reasons for visit and patient age: A retrospective evaluation of national emergency department survey data to help identify potentially avoidable emergency department visits. *Health Serv Res Manag Epidemiol* 2023; 10: 23333928231214169. <https://doi.org/10.1177/23333928231214169>
 22. Lammila-Escalera E, Greenfield G, Aldakhil R *et al.*: Safety and efficacy of digital check-in and triage kiosks in emergency departments: Systematic review. *J Med Internet Res* 2025; 27: e69528. <https://doi.org/10.2196/69528>
 23. Prevolnik Rupel V, Marušič D: Structure, processes and results in healthcare system in Slovenia. In: Agrawal A, Kosgi S (eds.), *Healthcare Access*. London 2022: IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.98608>
 24. Ministrstvo za zdravje: *Strategija razvoja zdravstvene dejavnosti na primarni ravni zdravstvenega varstva do leta 2031 (SRZDPR2031)*. <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MZ/DOKUMENTI/2-NOVICE/Strategija-razvoja-zdravstvene-dejavnosti-na-primarni-ravni-zdravstvenega-varstva-do-leta-2031.pdf> (8. 2. 2026)