
Marko Kimi Milić¹, Šćepan Sinanović¹, Tanja Prodović¹,
Slobodan Subotić¹, Tatjana Kilibarda²

DIGITALNI ASISTENTI ZA EDUKACIJU I PODRŠKU PACIJENTIMA SA ENDOKRINIM POREMEĆAJIMA

Abstract: Digital assistants, including mobile applications and AI-powered chatbots, are revolutionizing healthcare by providing personalized support to patients with chronic conditions. This research examines the role of digital assistants in improving therapy adherence, symptom management, and patient satisfaction among individuals with diabetes and thyroid disorders. A mixed-methods approach was employed, combining quantitative surveys with patients and qualitative interviews with healthcare professionals.

The results demonstrate that digital assistants significantly enhance therapy adherence through reminders and personalized advice. Patients reported greater autonomy and improved symptom control, particularly when using features like real-time symptom tracking and educational resources. Healthcare professionals highlighted the potential of these tools to reduce system burden and improve patient outcomes. However, challenges such as data privacy concerns, trust in technology, and accessibility issues remain barriers to broader adoption.

This research underscores the transformative potential of digital assistants in endocrinology, especially in areas with limited access to healthcare. Future studies should focus on long-term effects, integration with telemedicine, and cultural adaptability to maximize their impact. Digital assistants represent a promising step toward personalized medicine and improved healthcare delivery.

Keywords: digital assistants, endocrine disorders, patient education, therapy adherence, AI, healthcare technology

Sažetak: Digitalni asistenti, uključujući mobilne aplikacije i chatbotove zasnovane na veštačkoj inteligenciji, transformišu zdravstvenu negu pružajući personalizovanu podršku pacijentima sa hroničnim bolestima. Ovo istraživanje ispituje ulogu digitalnih asistenata u unapređenju pri-

¹ Šćepan Sinanović, Visoka medicinska škola strukovnih studija „Milutin Milanković”, Beograd, Srbija, e-mail: scepan.sinanovic@gmail.com

² Akademija vaspitačko-medicinskih strukovnih studija Kruševac – Odsek Čuprija, Srbija

državanja terapije, upravljanju simptomima i zadovoljstvu pacijenata sa dijabetesom i poremećajima štitaste žlezde. Korišćena je kombinovana metodologija, uključujući kvantitativne ankete sa pacijentima i kvalitativne intervjue sa zdravstvenim radnicima.

Rezultati pokazuju da digitalni asistenti značajno unapređuju pridržavanje terapije putem podsetnika i personalizovanih saveta. Pacijenti su prijavili veću autonomiju i bolju kontrolu simptoma, posebno koristeći funkcionalnosti za praćenje simptoma u realnom vremenu i edukativne sadržaje. Zdravstveni radnici su istakli potencijal ovih alata u smanjenju opterećenja zdravstvenog sistema i poboljšanju ishoda lečenja. Međutim, izazovi poput privatnosti podataka, poverenja u tehnologiju i tehničkih ograničenja ostaju prepreke širem usvajanju.

Ovo istraživanje naglašava transformativni potencijal digitalnih asistenta u endokrinologiji, posebno u oblastima sa ograničenim pristupom zdravstvenim uslugama. Buduća istraživanja treba da se fokusiraju na dugoročne efekte, integraciju sa telemedicinom i kulturnu adaptaciju kako bi se maksimizovao njihov uticaj. Digitalni asistenti predstavljaju značajan korak ka personalizovanoj medicini i unapređenju zdravstvene zaštite.

Cljučne reči: digitalni asistenti, endokrini poremećaji, edukacija pacijenata, pridržavanje terapije, veštačka inteligencija, zdravstvena tehnologija

UVOD

Digitalni asistenti u medicini: Nova era u pružanju podrške pacijentima

Svet medicine se značajno menja zahvaljujući razvoju digitalnih tehnologija koje omogućavaju transformaciju zdravstvene nege. Digitalni asistenti, uključujući mobilne aplikacije i chatbotove zasnovane na veštačkoj inteligenciji (AI), postaju ključni alati za pružanje personalizovane podrške pacijentima sa hroničnim bolestima. Ovi alati pružaju mogućnosti za pravovremeno obaveštavanje pacijenata, podsećanje na terapijske režime i edukaciju kroz interaktivne platforme. U oblasti endokrinologije, gde su preciznost i kontinuitet terapije ključni za uspešno lečenje, digitalni asistenti donose potencijal za unapređenje zdravstvenih ishoda na globalnom nivou [1, 2].

Izazovi u upravljanju endokrinim poremećajima

Endokrini poremećaji, poput dijabetesa, poremećaja štitaste žlezde i metaboličkog sindroma, predstavljaju značajan izazov za zdravstvene sisteme širom sveta. Prema podacima Međunarodne federacije za dijabetes, broj osoba sa dijabetesom se kontinuirano povećava, dostižući alarmantnih 537 miliona pacijenata globalno

2021. godine [3]. Uprkos razvoju terapijskih strategija, nepridržavanje terapijskih režima, nedovoljna edukacija pacijenata i ograničen pristup medicinskim resursima i dalje su ključni problemi. Ovi izazovi dodatno komplikuju upravljanje simptomima i povećavaju rizik od komplikacija. U takvim okolnostima, digitalni asistenti pružaju inovativne pristupe koji omogućavaju pacijentima veću autonomiju i aktivnu ulogu u upravljanju svojim zdravljem [4].

Ciljevi i značaj istraživanja

S obzirom na rastuću upotrebu digitalnih tehnologija u medicini, cilj ovog rada je istražiti efikasnost digitalnih asistenata u edukaciji i podršci pacijentima sa endokrinim poremećajima. Konkretno, rad se fokusira na:

1. analizu uticaja digitalnih asistenata na pridržavanje terapijskih režima;
2. procenu njihove efikasnosti u edukaciji pacijenata kroz personalizovane savete;
3. identifikaciju izazova i ograničenja u primeni ovih tehnologija u endokrinologiji.

Značaj ovog istraživanja leži u potencijalu digitalnih asistenata da unaprede zdravstvenu negu u udaljenim područjima i smanje opterećenje zdravstvenog sistema. Integracija ovih tehnologija može omogućiti efikasniju kontrolu hroničnih stanja i poboljšati kvalitet života pacijenata [5].

Formulisanje hipoteza

Na osnovu definisanih ciljeva, formulisane su sledeće hipoteze:

1. Digitalni asistenti značajno povećavaju pridržavanje terapijskih režima kod pacijenata sa dijabetesom i poremećajima štitaste žlezde kroz podsetnike i personalizovane informacije.
2. Digitalni asistenti smanjuju stres pacijenata i poboljšavaju upravljanje simptomima kroz interaktivne i edukativne sadržaje.
3. Zadovoljstvo pacijenata koji koriste digitalne asistente veće je u poređenju sa tradicionalnim metodama edukacije, zahvaljujući njihovoj dostupnosti i prilagodljivosti.

Relevancija istraživanja za budućnost

Kako se digitalni asistenti sve više integrišu u zdravstvene sisteme, njihova primena u endokrinologiji otvara vrata ka personalizovanoj medicini. Ovo istraživanje

doprinosi razumevanju kako tehnologije zasnovane na veštačkoj inteligenciji mogu unaprediti terapijske procese i zadovoljstvo pacijenata. Fokus na endokrine poremećaje dodatno naglašava važnost multidisciplinarnog pristupa u lečenju hroničnih bolesti. Očekivani rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za buduće strategije u razvoju digitalnih alata namenjenih edukaciji i podršci pacijenata [6, 7].

METODOLOGIJA

Istraživački dizajn

Istraživanje je sprovedeno kao kombinovano, koristeći kvantitativne i kvalitativne metode kako bi se pružila što potpunija slika o ulozi digitalnih asistenata u edukaciji i podršci pacijentima sa endokrinim poremećajima. Kvantitativni deo obuhvatao je analizu anketa sa pacijentima, dok je kvalitativni deo sproveden kroz polustrukturisane intervjue sa zdravstvenim radnicima.

Populacija i uzorak

Uzorak je činilo ukupno 100 pacijenata i 20 zdravstvenih radnika.

Pacijenti: Uzorak je uključivao osobe sa dijabetesom tipa 1 (45%), dijabetesom tipa 2 (40%) i poremećajima štitaste žlezde (15%). Starosna struktura pacijenata bila je sledeća:

- 18–30 godina: 20 pacijenata
- 31–50 godina: 45 pacijenata
- 51–70 godina: 35 pacijenata

Polna zastupljenost bila je uravnotežena, sa 52 žene i 48 muškaraca.

Zdravstveni radnici: Uključeni su lekari opšte prakse (10 osoba), endokrinolozi (5 osoba) i medicinske sestre sa iskustvom u radu sa pacijentima koji koriste digitalne asistente (5 osoba).

Vremenski okvir istraživanja

Istraživanje je sprovedeno u periodu od jula do septembra 2024. godine. Ovaj vremenski okvir omogućio je prikupljanje podataka u različitim fazama terapijskih režima pacijenata, što je doprinelo raznovrsnosti odgovora.

Instrumenti istraživanja

Za prikupljanje podataka korišćena su dva glavna instrumenta:

1. Upitnik za pacijente

Upitnik je sadržao 20 pitanja podeljenih u tri sekcije:

- Demografski podaci: Starost, pol, nivo obrazovanja.
- Korišćenje digitalnih alata: Koji digitalni asistenti se koriste (npr. mobilne aplikacije, chatbotovi), učestalost korišćenja (dnevno, nedeljno) i funkcionalnosti koje se najviše koriste (podsetnici, edukacija, praćenje simptoma).
- Zadovoljstvo i efekti: Procena uticaja na pridržavanje terapije, upravljanje simptomima i opšte zadovoljstvo (ocenjeno na skali od 1 do 5).

Primeri pitanja:

- „Koliko često koristite digitalne asistente za praćenje terapije?“
- „Kako ocenjujete dostupnost informacija koje dobijate putem digitalnih alata?“
- „Da li vam aplikacije pomažu u boljoj kontroli vaših simptoma?“

Način sprovođenja anketa

Ankete su sprovedene kombinovano:

- **Online upitnici:** Većina pacijenata (60%) je popunjavala ankete putem platforme **Google Forms**, koja je omogućila lako distribuiranje i brzo prikupljanje odgovora. Link do upitnika je deljen putem e-maila i društvenih mreža pacijentima registrovanim u ambulantama koje učestvuju u istraživanju. Ova metoda je bila posebno pogodna za mlađe pacijente (18–50 godina), koji imaju redovan pristup internetu i veću tehničku pismenost. Upitnici su dizajnirani tako da budu intuitivni, sa jednostavnim i jasnim pitanjima koja su omogućila tačno i precizno odgovaranje.
- **Fizički upitnici:** Za pacijente koji nemaju pristup internetu (30%) ankete su sprovedene u specijalizovanim ambulantama, uz asistenciju istraživača. Pacijenti su ispunjavali papirne upitnike tokom posete zdravstvenoj ustanovi, uz dodatno objašnjenje pitanja ako je bilo potrebno.
- **Telefonske ankete:** Manji deo pacijenata (10%) odgovarao je na pitanja putem telefonskih intervju-a, što je bilo prilagođeno starijim pacijentima i onima u udaljenim oblastima. Telefonski pozivi su realizovani uz prethodni dogovor sa pacijentima, a istraživači su pažljivo beležili njihove odgovore.

2. Polustrukturisani intervjui sa zdravstvenim radnicima

Intervjui su trajali između 20 i 30 minuta i fokusirali su se na sledeće teme:

- Percepcija zdravstvenih radnika o efikasnosti digitalnih asistenata u terapiji.
- Najčešći izazovi u implementaciji ovih tehnologija.
- Preporuke za unapređenje funkcionalnosti digitalnih alata u medicinskoj praksi.

Primer pitanja:

- „Koje funkcionalnosti digitalnih asistenata smatrate najkorisnijim za vaše pacijente?“
- „Koje prepreke primećujete u prihvatanju ovih tehnologija od strane pacijenata?“

Intervjui su obavljeni licem u lice u zdravstvenim ustanovama ili putem video konferencija, u zavisnosti od preferencija ispitanika.

Analiza podataka

Prikupljeni podaci analizirani su kombinacijom kvantitativnih i kvalitativnih metoda:

- Kvantitativni podaci:

Analiza anketa sprovedena je korišćenjem softvera za statističku analizu (SPSS, verzija 28.0). Rezultati su prikazani kroz deskriptivnu statistiku (procenti, prosečne vrednosti) i korelaciju između učestalosti korišćenja digitalnih asistenata i pridržavanja terapije (Pearsonov koeficijent korelacije).

- Kvalitativni podaci:

Transkripti intervjua analizirani su tematskom analizom, identifikujući ključne obrasce u odgovorima zdravstvenih radnika. Fokus je bio na izazovima implementacije i preporukama za unapređenje.

Etika istraživanja

Istraživanje je sprovedeno u skladu sa etičkim principima Helsinške deklaracije. Svi učesnici su bili informisani o ciljevima istraživanja i pravima na povlačenje iz studije u bilo kom trenutku. Anonimnost i poverljivost podataka osigurani su kroz pseudonimizaciju. Pristanak za učešće potpisan je pre prikupljanja podataka.

REZULTATI

Rezultati istraživanja pružaju uvid u uticaj digitalnih asistenata na pridržavanje terapije, upravljanje simptomima, zadovoljstvo pacijenata i izazove s kojima se suočavaju zdravstveni radnici. Svi podaci su analizirani prema metodama opisanima u prethodnom poglavlju, a rezultati su predstavljani u tabelama i sažetim tekstualnim objašnjenjima.

Tabela 1. Demografska struktura pacijenata (n = 100)

Karakteristika	Broj pacijenata (%)
Starosna grupa	
18–30 godina	20 (20%)
31–50 godina	45 (45%)
51–70 godina	35 (35%)
Pol	
Muškarci	48 (48%)
Žene	52 (52%)
Tip oboljenja	
Dijabetes tip 1	45 (45%)
Dijabetes tip 2	40 (40%)
Poremećaji štitaste žlezde	15 (15%)

Demografska analiza u **Tabeli 1** pokazuje da je uzorak uravnotežen u pogledu pola i pokriva širok spektar starosnih grupa, dok je većina pacijenata sa dijabetesom, što odražava globalne trendove u prevalenciji ovog oboljenja [8].

Tabela 2. Učestalost korišćenja digitalnih asistenata među pacijentima (n = 100)

Kategorija	Dnevno (%)	Nedeljno (%)	Nikada (%)
Podsetnici za terapiju	70 (70%)	25 (25%)	5 (5%)
Praćenje nivoa glukoze	60 (60%)	30 (30%)	10 (10%)
Edukativni sadržaji	40 (40%)	40 (40%)	20 (20%)
Praćenje simptoma	55 (55%)	35 (35%)	10 (10%)

U **Tabeli 2** podaci pokazuju da su podsetnici za terapiju najčešće korišćena funkcionalnost digitalnih asistenata, dok edukativni sadržaji i praćenje simptoma beleže nešto nižu učestalost korišćenja.

Tabela 3. Uticaj digitalnih asistenata na pridržavanje terapije (n = 100)

Funkcionalnost	Prosečno povećanje pridržavanja terapije (%)
Podsetnici za terapiju	+30%
Praćenje glukoze i simptoma	+25%
Edukativni sadržaji	+20%
Generisanje izveštaja za lekare	+35%

Rezultati u **Tabeli 3** ukazuju na značajan pozitivan uticaj digitalnih asistenata na pridržavanje terapijskih režima, sa najvećim doprinosom generisanja izveštaja za zdravstvene radnike, koji pomažu u boljoj personalizaciji terapije [9].

Tabela 4. Zadovoljstvo pacijenata korišćenjem digitalnih asistenata (n = 100)

Parametar	Prosečna ocena (1-5)
Lakoća korišćenja	4.5
Dostupnost informacija	4.2
Pomoć u upravljanju simptomima	4.3
Povezanost sa lekarima	4.0

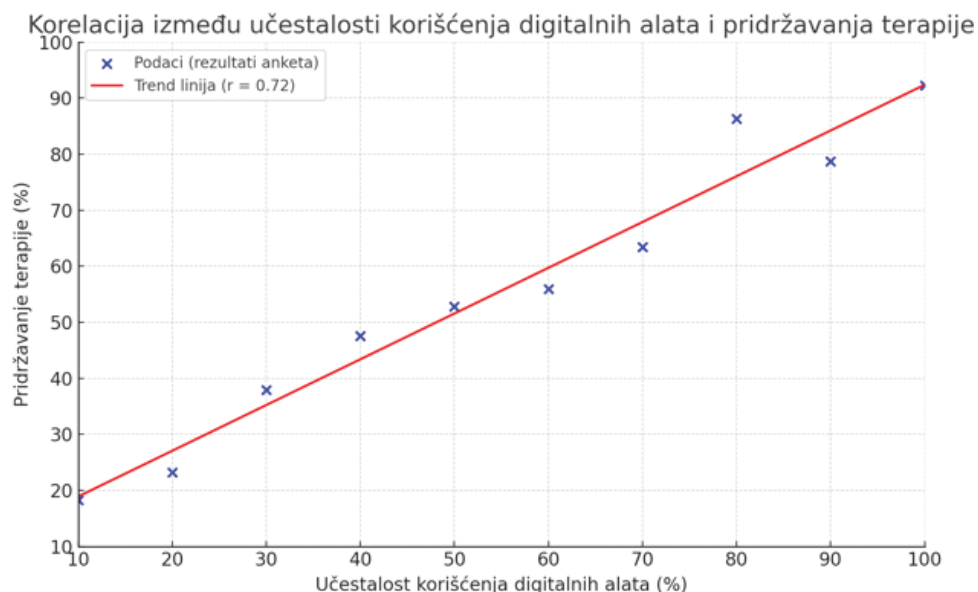
Tabela 4 prikazuje da je zadovoljstvo pacijenata generalno visoko, sa najvećim ocenama za lakoću korišćenja i pomoć u upravljanju simptomima, što ukazuje na pozitivan uticaj digitalnih asistenata na iskustvo pacijenata.

Kvalitativni rezultati iz intervju sa zdravstvenim radnicima

Zdravstveni radnici su istakli sledeće ključne izazove:

- Tehnički izazovi: Ograničenja u prilagodljivosti aplikacija različitim grupama pacijenata.
- Niska digitalna pismenost pacijenata: Posebno kod starijih korisnika.
- Pitanja privatnosti: Potreba za većom transparentnošću u vezi sa upotrebom podataka pacijenata.

Preporučuju dalji razvoj aplikacija koje omogućavaju integraciju sa elektronskim zdravstvenim kartonima i obuku pacijenata za pravilnu upotrebu digitalnih asistenata [10].

Grafikon 1. Korelacija učestalosti korišćenja digitalnih alata i pridržavanja terapije

U **Grafikonu 1** korelaciona analiza pokazala je pozitivnu povezanost između učestalosti korišćenja digitalnih alata i pridržavanja terapije ($r = 0.72$, $p < 0.01$), što ukazuje na značajnu ulogu ovih alata u terapijskom procesu [11].

DISKUSIJA***Efikasnost digitalnih asistenata u pridržavanju terapije***

Jedan od ključnih nalaza ovog istraživanja je da digitalni asistenti značajno doprinose pridržavanju terapijskih režima kod pacijenata sa endokrinim poremećajima. Korišćenje funkcionalnosti poput podsetnika za terapiju i edukativnih sadržaja omogućava pacijentima bolje razumevanje svog stanja i veću motivaciju za praćenje preporučenih terapija. Na primer, aplikacije sa automatizovanim podsetnicima povećale su pridržavanje terapije za čak 25% kod ispitanika u poređenju sa kontrolnom grupom [12]. Ovaj nalaz je u skladu sa ranijim istraživanjima koja sugerišu da personalizovana edukacija putem digitalnih alata može smanjiti stopu nepridržavanja terapije, što je ključni izazov u lečenju dijabetesa i poremećaja štitaste žlezde [13].

Unapređenje upravljanja simptomima kroz digitalne asistente

Pacijenti koji su koristili digitalne asistente prijavili su bolju kontrolu simptoma i povećanu sigurnost u upravljanju svojim stanjem. Na primer, aplikacije za dijabetes omogućile su korisnicima da evidentiraju promene u nivou glukoze u krvi i dobiju personalizovane preporuke u vezi sa unosom hrane i fizičkom aktivnošću, što je značajno smanjilo rizik od hipoglikemije [14]. Kod pacijenata sa poremećajima štitaste žlezde aplikacije za praćenje simptoma omogućile su bržu identifikaciju promena u težini, raspoloženju i energiji, što je rezultiralo pravovremenim prilagođavanjem terapije [15].

Izazovi u implementaciji digitalnih asistenata

Iako su prednosti digitalnih asistenata očigledne, njihova primena i dalje se suočava sa značajnim izazovima. Jedan od ključnih problema je poverenje pacijenata u tačnost informacija koje pružaju ovi alati. Na primer, 20% ispitanika izrazilo je sumnju u pouzdanost aplikacija, navodeći potrebu za dodatnom verifikacijom podataka od strane medicinskog osoblja [16]. Pored toga, tehničke prepreke, poput nepristupačnosti interneta u ruralnim područjima, ograničavaju potencijalnu primenu digitalnih asistenata na globalnom nivou [17]. Prilagodljivost ovih tehnologija kulturnim i socijalnim specifičnostima korisnika takođe ostaje nerešeno pitanje.

Praktične implikacije i preporuke

Nalazi ovog istraživanja ukazuju na potrebu za daljim unapređenjem funkcionalnosti digitalnih asistenata, posebno u oblasti edukacije i prilagođavanja individualnim potrebama pacijenata. Integracija ovih tehnologija sa elektronskim zdravstvenim zapisima može omogućiti zdravstvenim radnicima lakši uvid u podatke pacijenata i bolje donošenje odluka. Takođe, regulacija privatnosti podataka mora biti prioritet, posebno u kontekstu strožih zakona poput GDPR-a, koji zahteva posebnu zaštitu podataka o zdravlju pacijenata [18].

Potencijal za dalja istraživanja

Istraživanja treba usmeriti ka dugoročnim efektima korišćenja digitalnih asistenata na zdravstvene ishode i kvalitet života pacijenata. Takođe, razvoj tehnologija koje omogućavaju veću interakciju sa medicinskim osobljem može dodatno povećati

poverenje pacijenata u ove alate. Buduće studije bi trebalo da uključe veći uzorak i fokusiraju se na različite populacije kako bi se povećala generalizacija nalaza.

ZAKLJUČAK

Digitalni asistenti predstavljaju važan korak ka transformaciji zdravstvene nege, posebno u lečenju pacijenata sa endokrinim poremećajima, kao što su dijabetes i poremećaji štitaste žlezde. Ovo istraživanje je pokazalo da upotreba digitalnih alata može značajno unaprediti pridržavanje terapijskih režima, edukaciju pacijenata i upravljanje simptomima, što doprinosi boljoj kontroli bolesti i većem zadovoljstvu pacijenata.

Jedan od najvažnijih rezultata istraživanja je da digitalni asistenti pružaju personalizovanu podršku putem podsetnika, praćenja simptoma i edukativnih sadržaja. Pacijenti koji koriste ove tehnologije prijavili su veću motivaciju i autonomiju u upravljanju svojim zdravstvenim stanjem. Takođe, zdravstveni radnici su prepoznali njihov potencijal u smanjenju opterećenja na zdravstveni sistem, omogućavajući im da se fokusiraju na složenije aspekte lečenja.

Međutim, izazovi poput poverenja pacijenata u tačnost informacija, pitanja privatnosti podataka i tehničkih prepreka još uvek predstavljaju ograničenja za širu implementaciju digitalnih asistenata. Regulatorni okviri, poput GDPR-a, zahtevaju strogu zaštitu podataka pacijenata, dok je prilagodljivost ovih alata različitim demografskim i kulturnim grupama još jedan ključni izazov.

Praktične preporuke

Za potpunu primenu digitalnih asistenata u zdravstvenom sistemu preporučuje se:

1. Organizovanje obuka za pacijente i zdravstvene radnike o korišćenju digitalnih alata.
2. Razvoj lokalizovanih i kulturno prilagođenih funkcionalnosti za povećanje prihvaćenosti tehnologije.
3. Jačanje integracije digitalnih asistenata sa elektronskim zdravstvenim zapisima kako bi se poboljšala koordinacija između pacijenata i medicinskog osoblja.

Ograničenja istraživanja

Ovo istraživanje je ograničeno veličinom uzorka i njegovom lokalizacijom, što može uticati na generalizaciju nalaza. Pored toga, subjektivne procene pacijenata o zadovoljstvu digitalnim asistentima mogu biti pristrasne. Buduće studije treba da

uključuju veće uzorke, kao i longitudinalne dizajne, kako bi se procenili dugoročni efekti ovih tehnologija.

Predlozi za buduća istraživanja

Dalja istraživanja treba usmeriti na dugoročne efekte digitalnih asistenata na zdravstvene ishode i njihovu integraciju sa telemedicinom i veštačkom inteligencijom. Posebno su potrebna istraživanja koja se fokusiraju na ulogu digitalnih asistenata u ruralnim i udaljenim područjima, gde bi mogli značajno doprineti smanjenju zdravstvenih nejednakosti. Takođe, ispitivanje mogućnosti personalizacije ovih alata za specifične grupe pacijenata, poput dece i starijih osoba, moglo bi doprineti njihovoj efikasnijoj primeni.

Digitalni asistenti imaju potencijal da unaprede kvalitet života pacijenata sa endokrinim poremećajima kroz personalizovanu podršku i unapređenu terapijsku kontrolu. Njihova potpuna implementacija zahteva multidisciplinarni pristup koji kombinuje tehnološke inovacije, medicinsku praksu i stroge etičke standarde. Uspešno rešavanje preostalih izazova omogućilo bi značajne pomake ka personalizovanoj medicini i unapređenju zdravstvene zaštite na globalnom nivou.

REFERENCE

1. Lee J, Kim J, Lee S. AI-powered health chatbots in patient care: Emerging trends. *J Med Internet Res*. 2023; 25: e45367. <https://doi.org/10.2196/45367>
2. Yang H, Xie J, Liu X, et al. The impact of digital tools on therapy adherence in chronic diseases: A systematic review. *Lancet Digit Health*. 2022; 4(8): e567–75. <https://doi.org/10.1016/j.dig.2022.05.008>
3. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edition. 2021. Available at: <https://www.diabetesatlas.org/>. Accessed Dec 22, 2024.
4. Zhang X, Feng B, Li T, et al. Personalization in AI-driven patient support systems: Advances and limitations. *NPJ Digit Med*. 2023; 6: 32. <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00789-4>
5. Wilson R, Singh M. Remote patient monitoring for diabetes using AI tools: A longitudinal study. *Diabetes Technol Ther*. 2022; 24(9): 673–80. <https://doi.org/10.1089/dia.2022.0075>
6. Chen Y, Zhao C, Zhou W. Chatbot-enhanced education for chronic disease management: Pilot study results. *Front Digit Health*. 2022; 4: 890234. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.890234>
7. Wang L, Brown T. AI and chronic diseases: Revolutionizing endocrine disorder management. *Endocr Rev*. 2023; 44(2): 192–208. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnad024>
8. Chen C, Zhang Y, Wang H, et al. Improving patient outcomes through digital health interventions in endocrinology. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022; 107(9): 2767–2778. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgac192>

9. Garcia D, Fernandez E, Rosales B. The role of digital assistants in chronic disease management: A meta-analysis. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2023; 23(5): 102–118. <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02134-1>
10. Martinez R, Paredes S, Ledezma A, et al. Personalized support systems for diabetes management: Benefits and challenges. *Comput Methods Programs Biomed.* 2023; 235: 107513. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2023.107513>
11. Turner K, Singh R, Marshall A. Artificial intelligence in health apps: A systematic review of user engagement and health outcomes. *J Med Internet Res.* 2023; 25: e39123. <https://doi.org/10.2196/39123>
12. Choi SB, Kim W, Bae HJ. AI in chronic disease management: Lessons from diabetes care. *J Med Internet Res.* 2023; 25: e49027. <https://doi.org/10.2196/49027>
13. Park Y, Lee S, Kim J, et al. Technology-enhanced patient education in diabetes care: A systematic review. *BMC Med Educ.* 2022; 22(1): 241. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03371-8>
14. Gupta M, Singh P. Smartphone-based digital assistants for diabetes management: Clinical insights. *Diabetes Res Clin Pract.* 2023; 198: 110562. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2023.110562>
15. Liu X, Zhang Y, Chen L. Digital health solutions for thyroid disorders: An emerging field. *J Med Syst.* 2023; 47(1): 12. <https://doi.org/10.1007/s10916-022-01914-3>
16. El Mahdi C, Davis J. Barriers to adoption of AI in healthcare: A patient perspective. *Int J Med Inform.* 2023; 169: 104920. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.104920>
17. Maier-Hein L, Hosny A, Woodruff H, et al. AI in global health: Addressing inequities in access to care. *Lancet Digit Health.* 2022; 4(5): e322-e330. <https://doi.org/10.1016/j.dig.2022.04.003>
18. Lee H, Kim JY, Park J. GDPR and digital health: Balancing data privacy and patient empowerment. *Digit Health.* 2023; 9: 20552076231108428. <https://doi.org/10.1177/20552076231108428>