

A woman with blonde hair is shown in profile on the left, looking towards a white and black robot head on the right. The background is a warm, golden bokeh light. The text is centered in the lower half of the image.

**UMETNA INTELIGENCA NA
PODROČJU ESTETIKE IN
KIRURGIJE OBRAZA V
ZDRAVSTVENI NEGI IN OSKRBI**

**10. STROKOVNI SEMINAR IZVAJALCEV
ZDRAVSTVENE NEGE IN OSKRBE KO
ZA MAKSILOFACIALNO IN ORALNO
KIRURGIJO
UKC LJUBLJANA**

LJUBLJANA, OKTOBER 2024

10. strokovni seminar izvajalcev zdravstvene nege Kliničnega oddelka za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana / 10 th Conference for Healthcare Providers at the Clinical Department of Maxillofacial and Oral Surgery at the University Medical Centre Ljubljana

Umetna inteligenca na področju estetike in kirurgije obraza v zdravstveni negi in oskrbi na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana / Artificial Intelligence in the Field of Facial Aesthetics and Surgery in Nursing and Care at the Clinical Department of Maxillofacial and Oral Surgery at the University Medical Center Ljubljana: Collection of lectures

Organizatorja / Organizers

Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Kirurška klinika, UKC Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana;
Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Ob železnici 30a, 1000 Ljubljana

Urednica / Editor

Dr. sc. Marjeta Logar Čuček, dipl. med. s., spec. / dr. sc. Marjeta Logar Čuček, RN, Spec.

Uredniški odbor / Editorial

Dr. sc. Marjeta Logar Čuček, dipl. med. s., spec.
Adrijana Debelak, dipl. med. s., univ. dipl. org.

Recenzenta / Reviewers

Dr. sc. Marjeta Logar Čuček, dipl. med. s., spec.
Doc. dr. Andrej Kansky, dr. dent. med.

Jezikovni pregled / Language review

Zlata Kastelic, prof. slov. jezika, svétnica

Izdajatelj / Publisher

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije

Tisk / Print

Fota-cop, Zaloška 5, 1000 Ljubljana

Naklada / Circulation

100 izvodov
Ljubljana, 2024

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

617.52:004.89(082)

STROKOVNI seminar izvajalcev zdravstvene nege Kliničnega oddelka za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana (10 ; 2024 ; Ljubljana)

Umetna inteligenca na področju estetike in kirurgije obraza v zdravstveni negi in oskrbi na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana : 10. strokovni seminar izvajalcev zdravstvene nege Kliničnega oddelka za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana : Ljubljana, 26. oktober 2024 : zbornik predavanj z recenzijo = Artificial intelligence in the field of facial aesthetics and surgery in nursing and care at the Clinical Department of Maxillofacial and Oral Surgery at the University Medical Center Ljubljana : 10th Conference for Healthcare Providers at the Clinical Department of Maxillofacial and Oral Surgery at the University Medical Center Ljubljana : Ljubljana, 26 October 2024 : proceeding of lectures with peer review / urednica Marjeta Logar Čuček = editor Marjeta Logar Čuček ; [organizatorja] Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v kirurgiji in Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana. - Ljubljana : Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 2024

ISBN 978-961-273-290-5

COBISS.SI-ID 212761091

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev
medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije
Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v kirurgiji

in

Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana

**10. strokovni seminar izvajalcev zdravstvene nege Kliničnega oddelka za
maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana /**

10th Conference for Healthcare Providers at the Clinical Department of
Maxillofacial and Oral Surgery at the University Medical Centre Ljubljana

**Umetna inteligenca na področju estetike in kirurgije
obraza v zdravstveni negi in oskrbi na Kliničnem oddelku
za maksilofacialno in oralno kirurgijo v Univerzitetnem
kliničnem centru Ljubljana /**

Artificial Intelligence in the Field of Facial Aesthetics and
Surgery in Nursing and Care at the Clinical Department of
Maxillofacial and Oral Surgery at the University Medical
Center Ljubljana

Ljubljana, 26. oktober 2024 /

Ljubljana, 26 October 2024

Zbornik predavanj z recenzijo /

Proceedings of lectures with peer review

Urednica: dr. Marjeta Logar Čuček, dipl. m. s., spec. /

Editor: dr. sc. Marjeta Logar Čuček, RN, Spec.

Ljubljana, 2024

Umetna inteligenca je velik izziv,
a človek je ključen.

Artificial intelligence is a big challenge,
but humans are key.

Izobraževanje, raziskovanje, na dokazih temelječa praksa – pot do uspeha v zdravstveni negi in oskrbi pacientov

Letos, v letu 2024, bomo pospremili na pot že 10. strokovni seminar izvajalcev zdravstvene nege in oskrbe pacientov Kliničnega oddelka za maksilofacialno in oralno kirurgijo Kliničnega centra v Ljubljani. Vsebine predavanj s področja zdravstvene nege s svojimi izsledki vseskozi dopolnjujejo tudi strokovnjaki drugih znanj in veščin, kar nesporno dokazuje celostno obravnavo pacientov na kliničnem oddelku.

Naše delo s pacienti vseskozi usmerjajo strokovnost in na dokazih temelječa praksa, ki jo vsakodnevno izboljšujemo z raziskovalnim delom v stroki. S pridobljenim znanjem takó prispevamo k boljšim zdravstvenim izidom oskrbe pacientov, varnosti, kakovosti zdravstvenih storitev in razvoju profesionalizacije.

Vsebine predavanj, izvedenih na seminarjih, niso samo stvar enkratne predstavitve. Zbrane v zbornikih, ki v slikah in besedah ponazarjajo delo in napredek v razvoju pristopov obravnave pacientov, dokazujejo, da smo uspešno spremljali različne novosti v stroki na področju maksilofacialne in oralne kirurgije, vzporedno s tem kakovostne in varne zdravstvene nege maksilofacialnega in oralno-kirurškega pacienta, raziskali smo pomen komunikacije pri obravnavi pacientov, celostno zdravstveno nego pacienta z maligno boleznijo v področju glave in vratu, s poškodbami obraznega skeleta ...

Raziskovali smo tudi preventivo kot del trajnostnega pristopa k zdravstveni negi in reševanju urgentnih situacij pri pacientih.

Odzvali smo se na nepričakovane dogodke v svetovnem merilu. To je bilo soočanje z izzivi za učinkovito obvladovanje okužb z virusom SARS-CoV-2, ki je v skrbi za paciente zahtevalo neprestano prilagajanje in poseben pogum predvsem v zdravstveni negi.

V sodobnem času potujeta »funkcionalno« in »estetsko« z roko v roki – posebej na področju maksilofacialne in oralne kirurgije. Obraz nas zaznamuje osebno, družbeno, socialno ..., je ključ do ustvarjene samopodobe. Teme, predstavljene v tem zborniku, so odkrile marsikatero prednost obravnave na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo, tudi s psihološkega vidika.

Na 10. strokovnem seminarju smo naslovili umetno inteligenco in njeno uporabo v zdravstvu. Zastavili smo si vprašanje:

»Umetna inteligenca – orodje, sodelavka ali gospodarica?«

Na področju zdravstva ima umetna inteligenca (UI) velik potencial. Za nabor ciljev, ki jih določi človek, lahko predvidi napovedi, opredeli priporočila ali odločitve v resničnih ali virtualnih okoljih. Ne deluje sama po sebi, ampak na osnovi velikih količin podatkov, njihove digitalizacije, strojne berljivosti, kakovosti podatkov – determiniranih s kakovostjo izpisa, analize in nadaljnje uporabe. Velik napredek je UI dosegla z razvojem omrežnih algoritmov,

obdelave naravnega jezika, računalniškega vida in robotike. Treba je razumeti, na katerih področjih lahko UI poveča učinkovitost zdravstvenih storitev s ciljem reševanja življenj in izboljševanjem kakovosti življenja.

Letošnje prispevke na temo umetne inteligence smo predstavili v treh sklopih:

- Umetna inteligenca – ključ za izpolnjevanje novih pričakovanj v zdravstvenih storitvah,
- Novo obzorje v pristopih zdravljenja v obrazni kirurgiji,
- Umetna inteligenca – od orodja do sodelavke v zdravstveni oskrbi pacientov.

V vseh treh sklopih se tematika o umetni inteligenci prepleta z vidika uporabe v maksilofacialni in oralni kirurgiji ali na področjih, ki so z le-to povezani. Obravnava prednosti, ki jih UI ponuja kot dodano vrednost, konkurenčnost ... razkriva njene »skrivnosti« pri uporabi v medicini, delovanje v kombinaciji z laserjem in drugimi pristopi obravnave pacientov, kot pomoč pri naročanju in čakalnih seznamih pacientov, v estetski kirurgiji, zdravljenju različnih bolezni in kirurških posegih v maksilofacialnem ali drugem področju, postoperativni negi, vodenju v zdravstveni negi.

Prepričana sem, da bo vsak izmed vas med različnimi temami našel nekaj novega, nekaj, kar ga bo vzpodbudilo k nadaljnjemu raziskovanju, izobraževanju in »posvojitvi« nove tehnologije.

Zahvaljujem se vsem, ki redno sodelujete v takšni obliki izobraževanja, pripravljate predavanja o novostih in skrbite za njihovo predstavitev širši javnosti. Hkrati se tudi zavedate, da je moč posameznika tudi v skrbi za druge in ste na svoje delo ponosni.

Ne pozabite pa, da so umetno inteligenco razvijali že desetletja, na njene prednosti in pasti.

Ali je dosegla skrajno mejo? Zagotovo ne, le paziti je treba, da bomo mi, ljudje, nadzorovali njen vzpon, predvsem z vidika etičnosti, izključevanja ..., da ne bomo postali njeni podrejeni, ampak bomo ohranili status sodelavca, predvsem kot podpora zdravju in človeškemu odnosu.

»Ko pacienti potrebujejo najbolj osebno nego, je toplina in empatija medicinskih sester tisto, kar v resnici zdravi.« (Tomažič, 2024)

Srečno!

Dr. Marjeta Logar Čuček, dipl. m. s., spec.

VSEBINA

Izobraževanje, raziskovanje, na dokazih temelječa praksa – pot do uspeha v zdravstveni negi in oskrbi pacientov	I
VSEBINA	III
Umetna inteligenca – ključ za izpolnjevanje novih pričakovanj v zdravstvenih storitvah.....	1
Kaj je lep obraz in lep nasmeh?	3
Uporaba UI v sodobni tehnologiji	7
Umetna inteligenca (UI) in načrtovanje ortognatskega posega	9
Nam umetna inteligenca (UI) zakomplicira ali olajša delo v obrazni kirurgiji?.....	11
Praktični vidiki uporabe UI v dermatologiji	15
Umetna inteligenca kot dodana vrednost in konkurenčnost UKC Ljubljana	17
Novo obzorje v pristopih zdravljenja v obrazni kirurgiji	27
Skrivnost umetne inteligence (UI) in njena uporaba v medicini	29
Potencialni vpliv umetne inteligence v zdravstveni negi in oskrbi pacienta z rakom glave in vratu	31
Uporaba teorije Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco pri obravnavi pacientov s poškodbami obraznih kosti	37
Uporaba umetne inteligence pri postoperativni oskrbi pacientov po estetskih in rekonstruktivnih posegih na področju maksilofacialne in oralne kirurgije	45
Umetna inteligenca – od orodja do sodelavke v zdravstveni oskrbi pacientov.....	53
Uporaba umetne inteligence pri naročanju in vodenju čakalnih seznamov za ambulantno dejavnost	55
Integracija umetne inteligence in laserja v oralni kirurgiji	65
Umetna inteligenca v estetski kirurgiji: natančnost, prilagajanje in varnost pri preobrazbi obraza.....	71
Vloga umetne inteligence na področju vodenja v zdravstveni negi in oskrbi pacientov: kvalitativna raziskava.....	79
Sponsorji	95

CONTENT

Artificial Intelligence – The Key to Meeting New Expectations in Healthcare Services.....	1
What is a Beautiful Face and a Beautiful Smile?	3
The Use of AI in Modern Technology	7
Artificial Intelligence (AI) and Orthognathic Intervention Planning	9
Does Artificial Intelligence (AI) Complicate or Facilitate Work in Facial Surgery?	11
Practical Aspects of AI in Dermatology.....	15
Artificial Intelligence as Added Value and Competitiveness of the University Medical Centre Ljubljana	17
A New Horizon in Facial Surgery Treatment Approaches	27
The Mystery of Artificial Intelligence (AI) and its Application in Medicine	29
The Potential Impact of Artificial Intelligence in Head and Neck Cancer Nursing and Care.....	31
The Application of Callista Roy's Theory in Combination with Artificial Intelligence in the Treatment of Patients with Facial Bone Injuries	37
The Use of Artificial Intelligence in the Postoperative Care of Patients after Aesthetic and Reconstructive Procedures in the Field of Maxillofacial and Oral Surgery	45
Artificial Intelligence – from a Tool to a Collaborator in Patient Healthcare	53
The Use of Artificial Intelligence in Ordering and Managing Waiting Lists for Outpatient Activities.....	55
The Integration of Artificial Intelligence and Laser in Oral Surgery	65
Artificial Intelligence in Cosmetic Surgery: Accuracy, Customization, and Safety in Facial Reshaping	71
The Role of Artificial Intelligence in the Field of Leadership in Nursing and Patient Care.....	79

I

Umetna inteligenca – ključ za izpolnjevanje novih pričakovanj v zdravstvenih storitvah

Artificial Intelligence – The Key to Meeting New Expectations in Healthcare Services

Kaj je lep obraz in lep nasmeh?

What is a Beautiful Face and a Beautiful Smile?

Peter Peroša

Izvleček

Lepota je kompleksen pojem, ki se skozi čas spreminja glede na zgodovinske, kulturne in umetniške vplive. Ta pojem vpliva na doživetje posameznikovega zdravja, osebnostnih lastnosti in družbenega uspeha. Privlačni posamezniki pogosto doživljajo boljšo obravnavo v družbi. Študije so pokazale, da lahko privlačnost pripomore k višjemu dohodku, boljšim priložnostim za sklenitev zakonske zveze in večjemu zadovoljstvu z življenjem. Vpliv lepote sega celo na politične odločitve. Nekateri vidiki lepote so verjetno prirojeni, kar kažejo preference dojenčkov in živalskega sveta. Standardi lepote so se skozi stoletja spreminjali, od antike do današnjih dni, kjer socialni mediji igrajo pomembno vlogo pri oblikovanju videnja lepote.

Ključne besede: lepota, družbena percepcija, zgodovinski standardi

Abstract

Beauty is a complex concept that changes over time according to historical, cultural and artistic influences. It influences perceptions of individual health, personality traits and social success. Attractive individuals often experience better treatment in society. Studies have shown that attractiveness can contribute to higher income, better marriage prospects and greater life satisfaction. The impact of beauty even extends to political decisions. Some aspects of beauty are probably innate, as shown by the preferences of infants and the animal world. Standards of beauty have changed over the centuries, from antiquity to the present day, where social media play an important role in shaping how beauty is seen.

Keywords: beauty, societal perception, historical standards

1 Uvod

Koncept lepote se je skozi zgodovino močno spreminjal, odvisno od kulturnih, filozofskih, in umetniških vplivov. To kompleksno doživetje lepote se kaže v širokem spektru estetskih standardov in pričakovanj, ki se lahko močno razlikujejo ne le med posameznimi kulturami, temveč tudi med pacienti in zdravstvenimi delavci, kar je pomembno upoštevati v medicinski praksi (1). Za lepe ljudi privzamemo, da so bolj zdravi. Ta fenomen je delno posledica t. i. »halo efekta«, kjer pozitivna percepcija ene lastnosti osebe (v tem primeru lepote) vpliva na naše mnenje o njihovih drugih lastnostih (v tem primeru zdravju).

Običajno so ljudje, ki veljajo za privlačne, bolje sprejeti s strani okolice. Raziskava Univerze v Harvardu je pokazala, da uporaba ličil, s katerimi so poudarili spolni dimorfizem na vizualno privlačen način, pozitivno vpliva na doživetje sposobnosti, prijaznosti, privlačnosti in zanesljivosti s strani drugih ljudi (2). Zaznavanje lepote vpliva na to, kako ocenjujejo osebnost nekoga, neodvisno od njegovih pravih osebnostnih značilnosti. Ljudje, prepoznani kot privlačni, so pogosto deležni pozitivnejših predpostavk o svoji osebnosti, vključno s prijaznostjo in družabnostjo, pripisuje se jim večji uspeh v karieri, bolj

izpolnjujoče zakonske zveze in splošno večje življenjsko zadovoljstvo (3). S tem povezane raziskave kažejo, da lepota pri gledalcu ustvari subtilno asociacijo z lastnostmi, kot so uspešnost, vplivnost in ekstrovertiranost (4).

2 Zaznavanje lepote

Lepota posameznika statistično pomembno poveča njegovo zadovoljstvo. Večina tega pozitivnega učinka nastane, ker osebna lepota izboljša dohodke, možnosti za poroko in odpira druge priložnosti (5). Na Finskem so raziskovalci ugotovili, da je povečanje njihovega merila lepote za eno standardno deviacijo sovpadalo z dvajsetodstotnim povečanjem števila glasov za povprečnega političnega kandidata, ki je prvič kandidiral v parlament (6). Tako je velik del pozitivnega učinka lepote na srečo posreden. Skupni učinki lepote na srečo so približno enaki za moške in ženske. Pojmovanja lepote se razlikujejo glede na osebne okuse in kulturne norme, ki postajajo z globalizacijo vedno bolj vključujoče. Z analizo izdaj revije »People« so ugotovili, da se standardi lepote razvijajo v smeri širšega spektra starosti in odtenkov polti (7).

Na FMRI preiskavi je bilo vidno, da tako ocena moralne kot zunanje lepote, običajno temelji na usklajevanju zaznavnih, kognitivnih in čustvenih komponent (8). Moški, ki so bili lačni, so, npr. za lepše ocenili nekoliko bolj zaobljene modele (9). Izgleda, da imajo možgani intrinzično radi lepo ter se na lepo lažje in hitreje osredotočijo (10). Pogled na lep obraz deluje podobno kot prijeten okus, aroma ali glasba (11). Intenzivnost nasmeha zelo vpliva na oceno privlačnosti, ta pa na oceno sreče. Preiskovanci so lažje izbrali bolj nasmejanega izmed enakovrednih obrazov, ki so ga tudi ocenili za bolj privlačnega (12). Verjetno je naš čut za lepoto vsaj deloma prirojen. Dojenčki raje opazujejo lepe obraze ljudi (13) in živali (14). Po drugi strani pa tudi kokoši raje opazujejo lepe ljudi (15).

Platon je lepoto povezoval s konceptom idealnih oblik. V njegovem pogledu je fizična lepota le bled odsev višje, popolne forme lepote, ki obstaja v idejnem svetu. V antiki so Grki cenili simetrijo in harmonijo, kar je vidno v njihovih kipih, ki odražajo idealizirane, simetrične proporce telesa. Simetrija velja za atraktivno pri obeh spolih (16). Leonardo da Vinci, renesančni umetnik, je pogosto povezan z zlatim rezom, matematičnim razmerjem, ki ga najdemo v naravi in umetnosti, za katerega mnogi verjamejo, da predstavlja estetsko privlačnost. Zlati rez, znan tudi kot Phi, približno 1,618, je razmerje, kjer je razmerje med celoto in večjim delom enako razmerju med večjim in manjšim delom. Da Vinci je to razmerje uporabljal pri svojih delih, kot je znano pri »Vitruvijskem možu«. Tu so razmerja človeškega telesa narisana tako, da ustrezajo zlatemu rezu. Ta koncept je uporabil tudi v nekaterih svojih slavnih slikah, kot je »Mona Lisa«, da bi dosegel harmonijo in ravnovesje v kompoziciji. Obraz naj bi bil 1,618-krat daljši kot je širok. Lahko ga razdelimo na tri enake horizontalne tretjine ter pet enakih vertikalnih tretjin, vendar ta razmerja zaradi rasne in etnične raznolikosti obraza ne veljajo univerzalno (17, 18). Lepota ustnic je zelo pomembna v celotni sestavi obrazne estetike in predstavlja ključni element, na katerega se opazovalec osredotoči (19). Oči in ustnice imajo poglavitno vlogo v komunikaciji in izražanju čustev. Ameriški psiholog, pionir na področju preučevanja čustev, je nasmehe razvrstil na pristne in ostale (20). Glavna razlika je, da se pri pristnem aktivirajo tudi periorbitalne in zigomatične

mišice. Zanimivo je, da so pri analizi fotografij pokojnih igralcev baseballa odkrili, da so tisti, ki so na slikah izkazovali iskren nasmeh, v povprečju živeli sedem let dlje (21).

3 Zaključek

V 20. stoletju so se standardi lepote začeli hitro spreminjati z vsakim desetletjem, deloma tudi zaradi vpliva množičnih medijev. Filmske zvezde in modeli so postavljali trende, pri čemer so bili v različnih obdobjih popularni različni tipi teles. Danes se koncept lepote še naprej spreminja in je zelo raznolik. Obstaja večji poudarek na individualizmu, vključenosti in naravni lepoti. Socialni mediji imajo velik vpliv na to, kaj se smatra za lepo, s tem pa tudi na to, kako ljudje dojemamo lastno lepoto.

Viri in literatura

1. Tortopidis D, Hatzikyriakos A, Kokoti M, et al. Evaluation of the relationship between subjects' perception and professional assessment of esthetic treatment needs. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2007; 19(3) : 154–162; discussion 163.
2. Etcoff NL, Stock S, Haley LE, et al. Cosmetics as a Feature of the Extended Human Phenotype: Modulation of the Perception of Biologically Important Facial Signals. *PLOS ONE.* 2011; 6(10) : e25656.
3. Lorenzo GL, Biesanz JC, Human LJ. What Is Beautiful Is Good and More Accurately Understood: Physical Attractiveness and Accuracy in First Impressions of Personality. *Psychol Sci.* 2010; 21(12) : 1777–1782.
4. Van den Elzen MEP, Versnel SL, Hovius SER, et al. Adults with congenital or acquired facial disfigurement: impact of appearance on social functioning. *J Cranio-Maxillo-Fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-Fac Surg.* 2012; 40(8) : 777–782.
5. Hamermesh DS, Abrevaya J. Beauty is the promise of happiness? *Eur Econ Rev.* 2013; 64 : 351–368.
6. Berggren N, Jordahl H, Poutvaara P. The looks of a winner: Beauty and electoral success. *J Public Econ.* 2010; 94(1) : 8–15.
7. Maymone MBC, Neamah HH, Secemsky EA, et al. The Most Beautiful People: Evolving Standards of Beauty. *JAMA Dermatol.* 2017; 153(12) : 1327–1329.
8. Wang T, Mo L, Mo C, et al. Is moral beauty different from facial beauty? Evidence from an fMRI study. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 2015; 10(6) : 814–823.
9. Cazzato V, Vicario CM, Urgesi C. 'When hunger makes everything better looking!': The effect of hunger on the aesthetic appreciation of human bodies, faces and objects. *BMC Psychol.* 2022; 10(1) : 98.
10. Sarasso P, Ronga I, Kobau P, et al. Beauty in mind: Aesthetic appreciation correlates with perceptual facilitation and attentional amplification. *Neuropsychologia.* 2020; 136 : 107282.
11. O'Doherty J, Winston J, Critchley H, et al. Beauty in a smile: the role of medial orbitofrontal cortex in facial attractiveness. *Neuropsychologia.* 2003; 41(2) : 147–155.

12. Golle J, Mast FW, Lobmaier JS. Something to smile about: The interrelationship between attractiveness and emotional expression. *Cogn Emot.* 2014; 28(2) : 298–310.
13. Simion F, Giorgio ED. Face perception and processing in early infancy: inborn predispositions and developmental changes. *Front Psychol.* 2015; 6 : 969.
14. Quinn PC, Kelly DJ, Lee K, et al. Preference for attractive faces in human infants extends beyond conspecifics. *Dev Sci.* 2008; 11(1) : 76–83.
15. Ghirlanda S, Jansson L, Enquist M. Chickens prefer beautiful humans. *Hum Nat Hawthorne N.* 2002; 13(3) : 383–389.
16. Grammer K, Thornhill R. Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *J Comp Psychol.* 1994; 108(3) : 233–242.
17. Farkas LG, Forrest CR, Litsas L. Revision of Neoclassical Facial Canons in Young Adult Afro-Americans. *Aesthetic Plast Surg.* 2000; 24(3) : 179–184.
18. Dawei W, Guozheng Q, Mingli Z, et al. Differences in Horizontal, Neoclassical Facial Canons in Chinese (Han) and North American Caucasian Populations. *Aesthetic Plast Surg.* 1997; 21(4) : 265–269.
19. Willis J, Todorov A. First Impressions Making Up Your Mind After a 100-Ms Exposure to a Face. *Psychol Sci.* 2006; 17 : 592–8.
20. Ekman P. Darwin, deception, and facial expression. *Ann N Y Acad Sci.* 2003; 1000 : 205–221.
21. Abel EL, Kruger ML. Smile Intensity in Photographs Predicts Longevity. *Psychol Sci.* 2010; 21(4) : 542–544.

asist. Peter Peroša, dr. dent. med., dr. med.,
specialist maksilofacialne in oralne kirurgije
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana

Uporaba UI v sodobni tehnologiji

The Use of AI in Modern Technology

Katarina Šurlan Popović

»Prof. dr. Katarina Šurlan Popović, dr. med., je specialistka radiologinja z evropsko diplomo iz nevroradiologije. Ožje področje njenega delovanja je nevroradiologija in radiologija glave in vratu. Je članica Katedre za radiologijo od leta 2008 in njena predstojnica od leta 2012. Je predstavnica Slovenije v Evropskem odboru za raziskovanje pri Evropskem združenju radiologov in nacionalni delegat pri Evropskem združenju za nevroradiologijo (ESNR), kjer deluje tudi kot član subkomiteja radiologije glave in vratu.

*Od leta 2011 je Nacionalni koordinator za specializacijo iz radiologije pri Zdravniški zbornici Slovenije in članica Raziskovalnega sveta UKC. Je predsednica Sekcije za nevroradiologijo pri Združenju radiologov Slovenije. Je članica uredniškega odbora revije *Radiology and oncology* in Zdravniškega vestnika.« (Vir: bibliografija sistem SICRIS)*

prof. dr. Katarina Šurlan Popović, dr. med., specialistka radiologije
Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Katedra za radiologijo

Umetna inteligenca (UI) in načrtovanje ortognatskega posega

Artificial Intelligence (AI) and Orthognathic Intervention Planning

Mojca Knez

Mojca Knez, dr. med., dr. dent. med.,
specialistka maksilofacialne in oralne kirurgije
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana

Nam umetna inteligenca (UI) zakomplicira ali olajša delo v obrazni kirurgiji?

Does Artificial Intelligence (AI) Complicate or Facilitate Work in Facial Surgery?

Vojko Didanovič

1 Uvod

Zaradi možganov in sposobnosti razmišljanja smo ljudje najsposobnejša pa tudi najnevarnejša živalska vrsta na zemlji. Zavest o samem sebi, svojih občutkih, čustvih in naši okolici ter sposobnost, da se na vse to odzovemo, nas je vedno fascinirala in je že vso našo zgodovino predmet raziskovanja različnih znanstvenih ved (medicine, psihologije, antropologije, filozofije, teologije).

Že dolgo smo si želeli »mehanizirati« procese razmišljanja in odločanja oziroma jih narediti s pomočjo umetne inteligenca. Da bi bilo kaj takega mogoče, je bilo treba narediti velike korake v filozofskem teoretičnem razmišljanju, postaviti matematične temelje in omogočiti tehnološki razvoj na področju procesorjev in računalnikov. Danes področje umetne inteligenca tako hitro napreduje, da ne gre več za matematični in tehnološki problem, pač pa za problem filozofije, družbe ter smiselnega umeščanja UI v naše vsakdanje življenje in delo. Današnji računalniki brez dvoma na nekaterih področjih že presegajo človeško inteligenco (HI), na drugih področjih nam nudijo izdatno pomoč in nam olajšajo delovanje, na tretjih pa nas, ljudi, že nadomeščajo do te mere, da se moramo resno vprašati: »Kako naprej?«

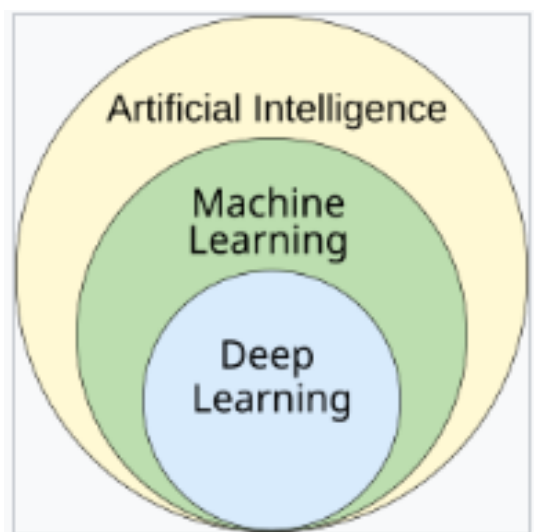
Maksilofacialne in oralne kirurgije si brez uporabe UI danes ne znamo več predstavljati. Prispevek je osnova za predavanje in prikazuje uporabo UI na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana pri rekonstruktivnih in korektivnih posegih v področju obraza.

2 Umetna inteligenca

Angleški matematik Alan Turing je v štiridesetih in petdesetih letih prejšnjega stoletja postavil teoretične osnove za stroj, ki je lahko s pomočjo matematičnih algoritmov izvajal ukaze. Leta 1956 je bila v Dartmouthu (ZDA) prva znanstvena delavnica, na kateri so uporabili izraz umetna inteligenca (Artificial Intelligence, AI) z željo, da bi umetno inteligenco definirali kot raziskovalno disciplino in s ciljem, da bi vse aspekte učenja ter lastnosti človeške inteligenca opisali tako natančno, da bi jih lahko opravljal stroj. Razvoj UI je šel v različne smeri, zato danes z izrazom umetna inteligenca v širšem smislu opisujemo različne tehnologije, kot so npr. strojno učenje, procesiranje jezika, robotika, navigacija, segmentiranje, planiranje ...

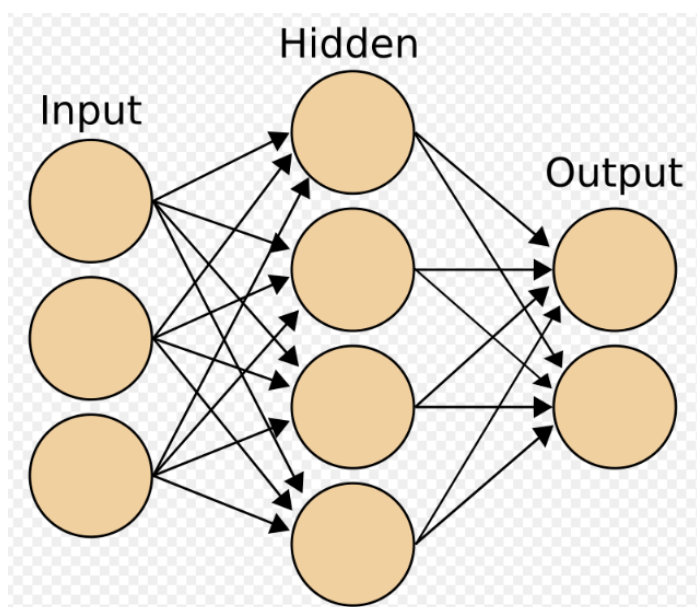
Prvi programi in algoritmi niso bili uspešni pri prenosu v splošno uporabo in je zato konec prejšnjega stoletja kljub hitremu razvoju tehnologije razvoj UI nekoliko zamrl. Preboj se je zgodil po letu 2000 z algoritmi, ki so omogočali t. i. »globoko učenje« oziroma izdelavo računalniških nevronske mreže, mnogokratno povečanje hitrosti računalniških procesorjev in

nastanek ogromnih podatkovnih baz. Danes UI razumemo v širokem smislu – ne kot en program, pač pa kot številne podskupine programov in algoritmov, ki pri reševanju zadanih problemov uporabljajo orodja podobna kot HI (slika 1).



Slika 1: Slika shematsko prikazuje UI kot krovni pojem, ki zaobjema različne podskupine UI.

Računalniška nevronska mreža je tehnološki posnetek delovanja biološkega živčnega sistema v človeškem telesu. Praktično to pomeni, da vhodni podatek (naloga, dendrit) preide skozi procesorje (matematični algoritem, celično telo), ki podatke obdelajo in pripeljejo do rezultata (izhodni del, akson); uporabniki ga vidimo ter ocenimo, ali je pravilen in ali ne. Te osnovne gradbene elemente lahko povežemo v t. i. konvolucijsko nevronske mrežo, ki nam pomaga opravljati naloge. Shemo takšne preproste mreže predstavlja slika 2.



Slika 2: Shematski prikaz nevronske mreže v UI, ki predstavlja tehnološki posnetek procesov v bioloških možganih. Impulz/naloga/podatki (Input) preko skritih matematičnih algoritmov (Hidden), ki opravijo procesiranje vhodnih podatkov, pripeljejo do rezultata (Output). Rezultat vedno kontrolira HI, ki z informacijo o tem, kdaj je dosežen pričakovan rezultat, izvaja učenje in kontrolo UI.

Za pravilno delovanje nevronske mreže je sodelovanje HI ključno; človek je namreč tisti, ki danes še vedno ugotovi, ali je rezultat pravilen, ga potrdi in UI sporoči, da si zapomni pot, ki je do pravilnega rezultata pripeljala. Ko je pot vzpostavljena, UI vedno znova pride do enakega rezultata. Pri tem je hitra (bistveno hitrejša kot HI), zanesljiva in ponovljiva ter zato na mnogih področjih v našem življenju danes že težko nadomestljiva.

3 Umetna inteligenca v maksilofacialni kirurgiji

Na Kliničnem oddelku za maksilofacialno kirurgijo uporabljamo UI za diagnostiko, planiranje in izvajanje kirurških posegov že od leta 2007. Programska oprema (Dolphin®, Ekliptik®, Materialise® ...) in kamere, ki jih pri tem uporabljamo, so se v tem času spremenili, cilji pa so ostali isti.

Ti cilji so:

- Opraviti slikovno diagnostiko (CT, CBCT, laserski posnetek obraza, posnetek ustne votline in stika zob, fotografije obraza ...),
- jo vnesti v računalniške programe (segmentiranje), ki omogočajo analizo podatkov,
- izvesti diagnostiko,
- simulirati poseg na računalniku (virtualna kirurgija) ter si na podlagi tega izdelati pripomočke za poseg (cutting tools, jigi, kirurška orodja) oziroma s pomočjo različnih tehnologij (3 D-print, izlivanje, rezkanje ...) in biokompatibilnih materialov,
- izdelati individualne, za pacienta specifične izdelke (PSI), ki jih vgradimo med operativnim posegom.

Tako načrtovani posegi so hitrejši, imajo manj komplikacij, rezultati pa so bolj predvidljivi.

Posebno v področju obrazne kirurgije, kjer spreminjamo obrazne konture, je pomembno, da nam programi omogočajo predvideti tudi spremembo zunanje podobe pacienta (premike mehkih tkiv).

UI nam omogoča, da pričakovane rezultate pacientu predstavimo ne le z besedami, temveč mu na računalniškem ekranu pokažemo tudi simulacije sprememb. V primeru estetskih operacij nosu, na primer, imamo tako možnost, da primerjamo dejansko stanje pacienta na slikah v različnih projekcijah pred operacijo s slikami znanih oseb, ki jih pacienti pogosto prinesejo na pogovor kot primer svojih želja ter simuliramo rezultate kirurških postopkov, ki jih bomo izvedli.

Kar se teh pogovorov in primerjav ter vizualizacije pričakovanih rezultatov operacije tiče, se je naše razmišljanje spremenilo: včasih smo to videli kot problem, saj pooperativni rezultati niso enaki simulacijam. Danes to vidimo kot dobrodošlo pomoč tako za pacienta kot za zdravnika.

Računalniške simulacije (virtualna kirurgija) imajo seveda tudi pasti. Najpogostejše so:

- Virtualna kirurgija ni nadomestilo za slabo kirurško tehniko, saj se kirurško gledano tehnika operacije ne spremeni.
- Računalniški ekran prenese vse, zato mora biti operater dovolj izkušen, da pozna omejitve tkiv oziroma omejitve dejanske izvedbe operacijskega posega.

- Pacientu je treba te omejitve predstaviti, pri čemer je dejanska slika na ekranu odlična pomoč.
- Tako pacient kot operater se morata zavedati, da je prikazano na ekranu le simulacija, ki je danes sicer že zelo dobra, a je vendar le simulacija.
- Končni rezultat ni povsem predvidljiv, predvsem ne dolgoročno, saj na celjenje, brazgotinjenje in staranje nimamo vpliva.
- Rezultat takoj po posegu je lahko bistveno drugačen, kot bo čez eno leto. Cilj operacije je doseči dolgoročno stabilno in planirano stanje.

Pomembna prednost virtualne kirurgije je možnost, da si pacient in terapevt pogledata predviden rezultat operacijskega posega, se o njem pogovorita in se uskladita glede eventualnih kirurško izvedljivih sprememb in seveda tudi pacientovih pričakovanj.

3 Zaključek

UI je v medicino, stomatologijo pa tudi v obrazno kirurgijo prinesla pomembne spremembe. Oromaksilofacialne kirurgije brez UI si danes praktično ne predstavljamo več. Vsekakor pa je pri uporabi UI treba poznati njene omejitve in se zavedati, da jo mora vedno nadzorovati in voditi HI. Umetna inteligenca mora biti človeku v pomoč in mu služiti, ne pa ga obvladovati ter zaslužjevati. Bistvo obrazne kirurgije se tudi 20 let po začetku uporabe UI ni spremenilo; v ospredju je še vedno odnos med (zobo)zdravnikom in pacientom, ki poskušata rešiti zdravstveno težavo. UI je samo sredstvo, s katerim to dosežemo na hitrejši, preglednejši in bolj predvidljiv način.

Viri in literatura

Artificial intelligence. [online] Available at:

https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence [Accessed 5 October 2024].

Dubber, M.D., Pasquale, F. & Das S., eds., 2020. The Oxford Handbook of Ethics of AI.

[online] Oxford University Press. Available at:

<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190067397.001.0001> [accessed 7 October 2024].

Ekliptik – EBS® program za planiranje operativnih posegov

Foto in podatkovna baza – KO za maksilofacialno in oralno kirurgijo, UKCLJ

Praktični vidiki uporabe UI v dermatologiji

Practical Aspects of AI in Dermatology

Borut Žgavec

»Asist. Borut Žgavec, dr. med, specialist dermatovenerolog in dermatohistopatolog, se ukvarja z estetsko in klasično dermatologijo – diagnostiko ter zdravljenjem kožnih bolezni. Njegova subspecialnost je delo na področju dermatoonkologije in diagnostike pigmentnih kožnih sprememb za zgodnje odkrivanje in zdravljenje kožnega raka ter laserske kirurgije in estetske dermatologije ter predvsem dermatohistopatologija – poglobljena diagnostična metoda za prepoznavanje kožnih bolezni.

Del svoje specializacije s področja dermatohistopatologije je opravil na univerzitetni kliniki v Gradcu ter nato v Frankfurtu opravil prvi evropski izpit. Dodatna izobraževanja, predvsem s tega področja pa tudi iz dermatoskopije, je nadaljeval v Gradcu in nazadnje na kalifornijski univerzi v San Franciscu – UCSF. Z obema ustanovama še vedno strokovno sodeluje. (Vir: bibliografija sistem SICRIS)

Asist. Borut Žgavec, dr. med.,
specialist dermatovenerolog, dermatohistopatolog

Umetna inteligenca kot dodana vrednost in konkurenčnost UKC Ljubljana

Artificial Intelligence as Added Value and Competitiveness of the University Medical Centre Ljubljana

Marjeta Logar Čuček

Izvleček

Izhodišča in namen: Umetna inteligenca (UI) prinaša številne pozitivne učinke, ki segajo na različna področja človekovega življenja. Razumemo jo lahko kot »strojni sistem«, ki za nabor ciljev, ki jih določi človek, lahko predvidi napovedi, opredeli priporočila ali odločitve v resničnih ali virtualnih okoljih z različnimi stopnjami avtonomije. Premika meje tako v tehnoloških zmogljivostih kot v načinu, kako uporabiti UI, med drugim tudi v zdravstvu. Ključno je, da se UI ne dojema kot nadomestek za človeško delo, ampak kot orodje, ki lahko zaposlenim pomaga doseči ugodnejše rezultate dela, izboljšati stroškovno učinkovitost in razumeti zapletene medicinske in zdravstvene podatke. Implementacija UI v zdravstvene storitve zahteva kritično oceno etičnih in pravnih vidikov njene uporabe. Namen raziskave je prepoznati možnosti in pomen uporabe umetne inteligenca na področju zdravljenja delovno aktivnih in starejših odraslih.

Predstavitev vsebine: Zahteve po izboljšanju in kakovosti zdravstvenih storitev se zvišujejo. Pri doseganju tega cilja so nujne avtomatizirane rešitve; pomembno vlogo pri tem ima umetna inteligenca. Razvoj se osredotoča na gradnjo modelov, ki temeljijo na obsežnih zbirkah podatkov, uspešno rešenih zdravstvenih primerov. Predpogoj za uvajanje novih tehnologij je spreminjanje tradicionalnih kliničnih informacijskih sistemov z omejenimi možnostmi analize podatkov. To vključuje digitalizacijo podatkov z različnih ravni zdravstvenega varstva, s katerimi bo omogočen strojno berljiv elektronski zdravstveni karton. Raziskave kažejo, da uporaba UI v zdravstvu postaja vse pogostejša, z aplikacijami, ki segajo od presêjanja in triaže, kliničnega napovedovanja tveganja do zgodnejše natančnejše diagnoze. S časovno analizo pacientovih zdravstvenih težav, genetike in življenjskega sloga UI lahko priporoči osebni načrt zdravljenja, ki zajema ustrezno jemanje zdravil in kakovostno zdravljenje. UI lahko deluje tudi kot virtualni zdravstveni pomočnik, s katerim lahko pacient pridobiva ustrezne informacije o svoji bolezni in posledično izboljšuje svoje vključevanje v načrt zdravljenja. UI pomaga tudi pri razvoju učinkovitejših zdravil z manj stranskimi učinki. Rabo sodobne informacijske tehnologije definira tudi aplikacija telemedicine. Vključuje zdravstveni posvet, diagnostiko in zdravljenje na daljavo. Prednosti so celostna oskrba pacienta ne glede na kraj bivanja, razpoložljivost pacientovih podatkov za strokovne posvete, možnost daljinskega obveščanja o spremembah zdravstvenega stanja pri kroničnih boleznih. UI lahko poenostavi tudi administrativne naloge v zdravstvenih zavodih. Hitrost in učinkovitost prispeva tudi k zmanjševanju stroškov in skupni finančni koristi zdravstvenega sistema. Prednostne naloge, ki jih je treba obravnavati v prihodnosti, vključujejo izobraževanje, raziskovanje in izkoriščanje potencialov na področju umetne inteligenca na vseh ravneh študija v zdravstvu in ustvarjanje priložnosti za nadgradnjo znanja. Vodje bi morali graditi organizacijske strukture, ki zaposlenim v zdravstvu omogočijo vključevanje v vse faze umetne inteligenca, od razvoja do implementacije.

Sklepne ugotovitve: Razvijanje veččin novih tehnologij v zdravstvu zahteva nova znanja in vzpostavljanje zaupanja do umetne inteligenca. Ob dejstvu, da ta tehnologija izboljša delovna mesta in procese, je treba zagotoviti, da ne bo zmanjšana človeškost delovnega okolja in odnos do pacientov različnih generacij.

Ključne besede: zdravstvo, razvoj novih tehnologij, izobraževanje, kakovost življenja

Abstract

Background and Purpose: Artificial intelligence (AI) brings numerous positive effects that extend to various aspects of human life. It can be understood as a "machine system" that, for a set of goals defined by humans, can make forecasts, formulate recommendations, or take decisions in real or virtual environments with varying degrees of autonomy. It pushes the boundaries both in technological capabilities and in the manner in which it is used, also in healthcare. It is crucial to perceive AI not as a substitute for human work, but as a tool that can help employees achieve more favorable work outcomes, improve cost-effectiveness, and better understand complex medical data. The implementation of AI in healthcare services requires a critical assessment of the ethical and legal aspects of its use. The purpose of the research is to identify the opportunities and significance of using artificial intelligence in the field of healthcare for working-age adults and older adults.

Content Presentation: The demands for improvement and higher quality of healthcare services are increasing. Automated solutions are vital in order to achieve this goal, and artificial intelligence can play a significant role. Development is focused on building models based on extensive databases of successfully solved healthcare cases. A prerequisite for the introduction of new technologies is the transformation of traditional clinical information systems with limited data analysis capabilities. This includes digitalisation of data from various levels of healthcare, enabling a machine-readable electronic health records. Research indicates that the use of AI in healthcare is becoming increasingly common, with applications ranging from screening and triage to clinical risk prediction and faster, more accurate diagnoses. Using time analysis of a patient's health issues, genetics, and lifestyle, AI can recommend a personalized treatment plan, including appropriate medication and high quality care. AI can also function as a virtual healthcare assistant, providing patients with relevant information about their condition and thereby improving their engagement in their treatment plan. AI can also aid in the development of more effective drugs with fewer side effects. The use of modern information technology is also defined by telemedicine applications, which include remote healthcare consultations, diagnostics, and treatment. Advantages include integrated patient care regardless of their physical location, availability of patient data for expert consultations, and the possibility of remote notification of changes in health status in chronic diseases. AI can also simplify administrative tasks in healthcare institutions, and in this way contribute to speed, efficiency, and cost reduction, resulting in overall financial benefits to the healthcare system. Priorities to be addressed in the future include education, research and exploiting the potential of AI at all levels of study in healthcare, and creating opportunities to build on knowledge. Leaders should build organisational structures that enable healthcare staff to be involved in all phases of AI, from development to implementation.

Conclusions: Developing skills in new technologies in healthcare requires new knowledge and building trust in AI. While this technology improves workplaces and processes, it is important to ensure that the humanity of the work environment and the relationship with patients of different generations is not diminished.

Keywords: healthcare, development of new technologies, education, quality of life

1 Uvod

Naj ustavimo razvoj umetne inteligence (UI) v strahu pred »novim gospodarjem« prihodnosti?

V resnici smo si ljudje v veliki meri sami postavili omejitve in ustvarili skrbi z odnosom do okolja, posameznika in celotne družbe. Nova orodja, ki nam jih ponuja tehnologija, moramo le uporabiti za razvoj svojega potenciala in ob prevzemanju odgovornosti ohraniti pravo mero človečnosti in razuma.

Raziskovalka Neher (2023) je s sodelavci definirala umetno inteligenco (UI) kot »strojni sistem«, ki za nabor ciljev, ki jih določi človek, lahko predvidi napovedi, opredeli priporočila ali odločitve v resničnih ali virtualnih okoljih. UI s svojo zmogljivostjo človeštvu prinaša

številne pozitivne učinke na različnih področjih: izboljšanju izobraževanja, optimizaciji poslovnih procesov, pri napredku v kmetijstvu in varovanju okolja, hitrejšem odzivanju na naravne nesreče, integraciji obnovljivih virov energije, globalni komunikaciji, finančni varnosti, medicini (Villani, 2018).

Na področju zdravstva ima UI velik potencial. Zdravstveni sistemi se namreč povsod po svetu soočajo z demografskimi spremembami, novimi tehnologijami, s povečanjem pričakovanih pacientov in pomanjkanjem delovne sile v zdravstvu. Navedeni dejavniki posledično vplivajo na težave pri uravnoteženju naraščajočih potreb po zdravstveni oskrbi in omejenostjo finančnih in drugih virov (Posnett, 2022; Logar Čuček, 2023). Spremembe kličejo po reformah in ozaveščanju o konceptu vrednostne zdravstvene oskrbe (VHBC) (Etges, et al., 2022).

Tako je pomembno razumeti, na katerih področjih lahko nova tehnologija poveča učinkovitost zdravstvenih storitev s ciljem reševanja življenj in izboljševanjem kakovosti življenja (Reddy et al., 2018; Gopal et al., 2019; Chen and Decary, 2020). Reddy in sodelavci (2018) navajajo, da je UI dosegla velik napredek z razvojem omrežnih algoritmov, imenovanih nevronske mreže (development of deep neural networks), obdelave naravnega jezika (natural language processing), računalniškega vida (computer vision) in robotike (robotics). Uporaba teh tehnik je že zdaj aktivno implicirana tudi v zdravstvenih storitvah. Poudariti je treba tudi, da trenutno UI ne more v celoti nadomestiti zaposlenih pri izvajanju zdravstvenih storitev, lahko pa govorimo o podpori UI pri napovedovanju, odkrivanju in upravljanju zdravstvenih stanj (Harwich & Laycock, 2018). Obe predhodno navedeni avtorici navajata tudi, da so »te aplikacije ključne za zmanjšanje povpraševanja po zdravstvenem sistemu, izboljšanja kakovosti oskrbe in izidov zdravljenja pacientov ter hkrati zmanjševanja stroškov«.

Da bi lahko v celoti izkoristili prednosti umetne inteligence na področju zdravstva, je treba omeniti tudi glavne ovire pri izvajanju te tehnologije. To so predvsem težave z dostopom do podatkov, kakovost podatkov in certificiranje teh algoritmov UI (Harwich & Laycock, 2018). To pomeni, da je treba zbirati velike količine pravih vrst podatkov v pravi obliki, povečati njihovo kakovost ter zagotoviti varen dostop do njih (Gopal, 2018). V priporočilih za zbiranje podatkov navajajo, da so za večino strategij UI v zdravstvu pomembne velike količine podatkov, njihova digitalizacija in njihova strojna berljivost, kakovost podatkov, določena s kakovostjo izpisa, analize in nadaljnje uporabe. Pomembno je, da so vsi podatki, povezani z UI, zbrani na enem mestu (Chen & Decary, 2019).

Za uporabo UI v zdravstvu, je poleg podanih izkušenj o uporabnosti nove tehnologije, pomembno tudi formalno izobraževanje zaposlenih o UI, ki pomaga pri njenem temeljnem razumevanju in zmanjšuje strah pred novo tehnologijo (He et al., 2019; Abdullah & Fakieh, 2020; Salah-Pico & Yang, 2022; Chen & Decary, 2019). Je ključno za posvojitev UI kot podpore pri reševanju problemov in prepoznavanju rešitev (Nancy, 2019; Ronquillo et al., 2021), a ne more nadomestiti slabe uporabnosti sistemov UI, ki onemogoča enostavno uporabo orodij in zaposlene dodatno obremenjujejo (Reddy et al., 2019). Zaupanje zdravstvenega osebja v zanesljivost UI povečuje tudi preglednost in razlaga podanih rezultatov s strani novih orodij (Johnson, 2016; Veale, 2017). Zagotovljena mora biti tudi varnost podatkov oziroma izdelani standardi za ocenjevanje varnosti in učinkovitosti UI (Shah, et al., 2019; He et al., 2020; Pedro, 2020; Salas-Pico & Yang, 2022).

V tem članku najprej na kratko opisujemo mehanizme, ki sistemom UI omogočajo ustvarjanje klinično pomembnih rezultatov; v nadaljevanju predstavljamo, kako je mogoče uporabiti UI v zdravstveni oskrbi pacientov.

2 Delovanje umetne inteligence

Umetna inteligenca (UI) tudi v zdravstvu ne deluje sama po sebi, ampak na podlagi nenehno naraščajočega obsega podatkov. Možno jih je obravnavati le z obdelavo, ki temelji na UI (Laukka, et al., 2022). Glede na te podatke se naprave z UI večinoma delijo na dve kategoriji (Jiang et al., 2017). Prva vključuje tehnike strojnega učenja (ML), ki analizirajo strukturirane podatke: slikovne, genetske in elektrofiziološke podatke. V zdravstvenih aplikacijah poskušajo postopki ML združevati lastnosti pacientov ali sklepati o verjetnosti izidov bolezni (Darcy et al., 2016; Cato, et al., 2020). Druga kategorija vključuje metode obdelave naravnega jezika, ki pridobivajo informacije iz nestrukturiranih podatkov, tj. kliničnih zapisov, strokovnih in znanstvenih medicinskih revij, ki dopolnjujejo strukturirane medicinske podatke. Postopki obdelave naravnega jezika skušajo pretvoriti besedila v strojno berljive strukturirane podatke, ki jih je nato mogoče analizirati s tehnikami strojnega učenja UI (Jiang et al., 2017).

V medicinskih aplikacijah se uporabljajo tri vrste tehnik UI. Klasična tehnika strojnega učenja (ML) gradi algoritme za analizo podatkov, ki vključujejo »lastnosti« pacientov, npr. starost, spol, klinični simptomi ipd., včasih tudi zdravstvene izide kot kazalnike bolezni, čas preživetja pacientov in kvantitativne ravni bolezni, npr. velikost tumorja. Novejše tehnike globokega učenja obravnavajo večslojne nevronske mreže; uporabljajo se za prepoznavanje govora, slik, razumevanje besedila ipd. Metode naravnega jezika (NLP) pomagajo pretvarjati nestrukturirano pripovedno besedilo v strukturirano, ki je strojno berljiva in tako omogoča ekstrakcijo informacij (Jiang et al., 2017; He et al., 2019). Odvisno od želje po vključitvi rezultatov pa algoritme ML razdelimo v dve kategoriji, in sicer v nadzorovano in nenadzorovano učenje (Jiang et al., 2017). UI povzroča tudi skrbi, predvsem v možnosti in njeni sposobnosti, da spremeni svoje vedenje in deluje samostojno z minimalnim človeškim prispevkom, vendar trenutno ne more delovati brez človekovega nadzora (Zlatanova & Veljković, 2023), predvsem pa ji ta hip manjka subjektivna esenca (Ferrarelli, 2023).

3 Vključevanje umetne inteligence v zagotavljanje zdravstvenega varstva – vizija za preoblikovanje storitev

Spodbujanje in ohranjanje zdravja, preventiva

Potrebe po specializirani oskrbi in povečanju števila programov nege, pojav kroničnih bolezni in zdravstvenih težav, povezanih z življenjskim slogom, zahteve po dejavni vključitvi pacientov v zdravljenje in priročne možnosti oskrbe, storitve z dodano vrednostjo narekujejo potrebo po novih strategijah v zdravstvenem varstvu: preventivi, diagnostiki in optimalni oskrbi (Gopal et al., 2019). S pomočjo UI bi lahko prepoznali posameznike ali skupine s predispozicijo nekaterih bolezni in jim pravočasno omogočili učinkovito zdravljenje, npr. pri starejših osebah bi s pomočjo UI lahko prepoznali upadanje kognitivnih sposobnosti zaradi nevrodegeneracije, ki se ločijo od pričakovanih motenj spomina, značilnih za starejše osebe (Zlatanova, 2023). Ena izmed možnosti za ohranjanje zdravja so nosljive naprave, pametni telefoni ipd., že zaznani kot medicinski pripomočki, ki lahko spremljajo informacije, povezane z zdravjem, npr. z merjenjem vitalnih znakov, telesne pripravljenosti, s prehrano vnesenih kalorij, telesne vadbe (Giordano, et al., 2021). S pomočjo UI se lahko veliko število pridobljenih podatkov analizira in sorazmerno (podobnosti in razlike) načrtuje načine, npr. prehranjevanja, odvajanje od slabih življenjskih navad ipd., kar bi pomagalo, npr. pri vzdrževanju sladkorne bolezni ali celo preventivno. Z zaznavo znakov izgube vida, kot posledice sladkorne bolezni, bi lahko vplivali na pravočasno zdravljenje osnovne bolezni in njenih posledic (Zlatanova, 2023). Hkrati se lahko prepoznajo posamezniki z določenimi

zdravstvenimi težavami, ki se sčasoma razvijejo v zaplete (Necher et al., 2023). Sklepamo lahko, da zbiranje večje količine podatkov in njihova analiza s podporo UI omogoča pravočasno diagnosticiranje in posledično zdravljenje; ta pristop lahko deluje tudi preventivno, saj se lahko z opustitvijo nekaterih življenjskih navad izognemo možnim zdravstvenim težavam. V škodo posamezniku in zdravstvenemu sistemu pa je, da ostajajo ti podatki izolirani in pogosto neizkoriščeni (pomanjkljiva dostopnost do podatkov in včasih nezanesljivost njihove kakovosti, pomanjkanje spodbud), namesto da bi jih s pomočjo UI vključili znotraj obstoječih procesov in izkoristili njihove prednosti (Gopal et al., 2018).

Kakovost kliničnega diagnosticiranja, odločanja in prilagojena oskrba pacientov

Z uporabo UI je vsem zdravstvenim delavcem in pacientom omogočen dostop do najsodobnejše diagnostike, zdravljenja, razvoja terapij, prilagojenih potrebam posameznika (Shah, et al., 2019). V prihodnosti se bodo orodja UI izpopolnjevala, razvijala se bo programska oprema in se izboljševale podatkovne zbirke (Watson, 2024).

Vrste bolezni, s katerimi se največ ukvarjajo skupnosti umetne inteligence, so rak, bolezni živčnega sistema in bolezni srca in ožilja. Ta izbor ne preseneča, saj so vse tri bolezni glavni vzroki smrti. Natančne in zgodnje diagnoze je mogoče doseči s podporo UI, ki omogoča izboljšave postopkov analize strukturiranih podatkov in nestrukturiranih zapisov; slednji zahtevajo pretvorbo v strojno razumljiv elektronski medicinski zapis (Jiang et al., 2017, Topol, 2019). Algoritmi UI lahko z natančno diagnostiko pomagajo zmanjševati možne človeške kognitivne pristranskosti v pomoč kliničnim odločitvam (Dilsizian & Siegel, 2014; Johnson, 2016; Giordano, et al., 2021; Brown, 2023). Raziskave so namreč pokazale sinergijski učinek: ko zdravnik in UI sodelujeta, dosegata boljše rezultate (He et al., 2019). Zlasti v fazi diagnosticiranja in pozneje h kliničnim odločitvam UI pomaga tudi obdelava pisnih informacij, ki skupaj s podatki o pacientih in obdelavo obstoječe strokovne in znanstvene medicinske literature pomagajo pri diagnozi in priporočilih o možnostih zdravljenja (Hernandez et al., 2017; Giordano, et al., 2023).

Hkrati UI podpira izvajanje prilagojene oskrbe in spremljanja pacienta (Chen & Decary, 2019). Digitalizacija zdravstvenih kartotek, širjenje pametnih telefonov ter spremljanje telesne pripravljenosti omogočajo dostop do digitalnih tehnologij in hkrati s tem izkoristek UI za spremljanje pacientov; pridobivajo se lahko vzorci spanja pacientov, krvni tlak, srčni utrip ipd. na načine, ki jih do zdaj ni bilo (Reddy et al., 2019). Virtualna uporaba naštetih pomočnikov lahko pomaga tudi pri sporočanju zdravstvenega stanja, zlasti pri osebah izven bolnišničnega okolja, uporabi zdravil, analizi zdravstvenega stanja pacientov (Seibert et al., 2021). S pomočjo UI, analiziranjem podatkov in s poizvedbami o pacientih, se lahko zmanjšajo tudi čakalne vrste, v urgentnih ambulantah (Yousefi, 2018). Omeniti moramo še možnosti podpore generativne UI v zdravstveni negi in oskrbi pacientov pri postavljanju diagnoz zdravstvene nege, načrtovanja ciljev in posegov. Pokazalo se je, da UI še vedno ni dovolj specifična in zahteva človekov kritični razmislek in preverjanje (Gosak et al., 2023).

Pri oskrbi pacientov, zlasti starejših, je stopila v ospredje uporaba robotov; z njihovo pomočjo se zmanjšujejo zdravstvena tveganja. Ti lahko starejše opomnijo na izvajanje rednih dejavnosti, jemanje zdravil, jih vodijo v okolje (Reddy, et al., 2019).

Naj bodo tehnike UI še tako zmogljive, se proces zdravstvene obravnave pacienta začne in konča s kliničnimi dejavnostmi (Jiang et al., 2017). Do podobne ugotovitve so prišli tudi raziskovalci Lukka s sodelavci (2022); v izvedenih intervjujih z vodji medicinskih sester in razvijalci digitalnih storitev. Intervjuvanci so menili, da bo imela specializirana zdravstvena oskrba več pozitivnih posledic za delo, storitve in organizacijo.

Potencialne vloge umetne inteligence v kliničnih okoljih in pogled v prihodnost

Apliciranje UI v klinična okolja ne poteka samo v onkologiji, kardiologiji, nevrologiji, ampak tudi na drugih področjih zdravstvene oskrbe (He et al., 2019). Tehnologija UI je lahko v pomoč triaži pri presejanju z izborom prednostnih rentgenskih slik na podlagi verjetnosti bolezni (Tang et al., 2018). Pomaga lahko pri prepoznavanju ogroženega vida, razlikovanju med pacienti, ki nujno potrebujejo osebni pregled in tistimi, ki niso ogroženi (triaža), diagnosticiranju bolezni, količinskem določanju stenoze žil pri slikanju srca (Slomka et al., 2017; Pelcyger, 2017; De Fauw et al., 2018; Kermany et al., 2018; Giordano et al., 2021; Brown et al., 2023). V prihodnosti bodo tehnologije UI najhitreje uporabljene na področju radiologije, oftalmologije, dermatologije in patologije, predvsem zaradi močnih slikovnih in vizualnih komponent z možnostjo avtomatizirane analize. Po mnenju nekaterih raziskovalcev (He et al., 2019) pa bosta interna medicina in kirurgija nekoliko pozneje vstopila v svet UI; prva zato, ker zahteva integracijo različnih vrst podatkov, druga pa zaradi postopkovnih komponent.

Integracija UI v klinično okolje bo zahtevala usklajevanje zdravstvenega osebja in programerjev glede ciljev uporabe. Prihodnost bo zahtevala tudi zaposlene, ki bodo medresorsko usposobljeni z vsemi sodelavci na različnih nivojih usposobljenosti (He, 2019).

3 Zaključek

Uspešna integracija UI v zdravstvene sisteme temelji na digitaliziranih in analiziranih podatkih, zbranih v bazi, ki se nanaša na UI. Ravno v zdravstvu ima, v primerjavi z nekaterimi drugimi panogami, sprejemanje digitalnih inovacij najnižjo raven. Treba bo preseči zajemanje podatkov o pacientu v papirnati obliki, ki omejujejo učinkovitost zdravljenja z več vidikov: analize informacij, produktivnosti in učinkoviti uporabi virov za izvajanje nalog višje vrednosti. Z digitalizacijo podatkov bo mogoče učinkoviteje izkoristiti te vire in pridobiti poglobljen vpogled v zdravstveno stanje in oskrbo pacientov. Šele, ko bo izvedena digitalizacija, bo možno izvajati procese, ki so v domeni UI. V sistemih zdravstvenega varstva bo treba vzpostaviti interoperabilnost, ki omogoča izmenjavo, integracijo in iskanje zdravstvenih informacij. Ta ne omogoča neoviranega dostopa do pacientovih podatkov, pač pa zdravljenje, osredotočeno na pacienta, kar bo zmanjševalo neučinkovite zdravstvene storitve in s tem stroške zdravljenja. V oblikovanje priporočil za prihodnji razvoj tehnologij UI je treba vključiti tudi starejše osebe v smislu zagotavljanja človekovih pravic. Izpostaviti bo treba potrebo po njihovem opolnomočenju z dostopom do informacijske in komunikacijske tehnologije ter digitalno pismenostjo in zakonsko ter tehnološko poskrbeti za varno uporabo UI.

Umetna inteligenca bo ostala in presegla sedanjo stopnjo razvoja: v prihodnosti se bodo orodja UI izpopolnjevala in izboljševala z razvojem programske opreme in podatkovnih zbirk, ki jih ta uporablja. Ostal bo tudi človek z zmožnostmi preseganja svojih omejitev; z roko v roki z novimi orodji bo poiskal rešitve za – do zdaj – nerešljive težave; skupaj z UI bo pripomogel k napredku človeštva. Zagotovo se bo UI v prihodnosti razvila v t. i. super inteligenco, ki bo po mnenju raziskovalca Gamsa pripomogla, da bomo »živeli dolgo in kakovostno kot človeška tehnološka civilizacija«.

Viri in literatura

- Abdullah, R. & Fakieh, B., 2020. Health care employees' perceptions of the use artificial intelligence applications: Survey study. *Journal of Medical Internet Research*, vol. 22, 5:e17620, pp. 1–8. DOI: [10.2196/17620](https://doi.org/10.2196/17620)
- Brown, C., Nazeer, R., Gibbs, A., Le Page, P. & Mitchell, A.R., 2023. Breaking Bias: The Role of Artificial Intelligence in Improving Clinical Decision-Making. *Cureus*, vol. 15, no. 3:e36415. DOI:10.7759/cureus.36415. DOI: [10.7759/cureus.36415](https://doi.org/10.7759/cureus.36415).
- Chen, M. & Decary, M., 2019. Artificial intelligence in healthcare: An Essential guide for health leaders. *Health Management Form*, vol. 33, no. 1., pp. 10–18. DOI: [10.1177/0840470419873123](https://doi.org/10.1177/0840470419873123).
- Cato, K., Mcgrow, K. & Rossetti, S.C., 2020. Transforming clinical data into wisdom. *Nursing Management*, vol. 51, no. 11., pp. 24–30. DOI: [10.1097/01.NUMA.0000719396.83518.d6](https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000719396.83518.d6).
- Darcy, A.M., Louie, A.K. & Roberts, L.W., 2016. Machine Learning and the Profession of Medicine. *JAMA*, vol. 306, pp. 848–855. DOI: [10.1001/jama.2015.18421](https://doi.org/10.1001/jama.2015.18421).
- De Fauw, J., Ledsam, J.R., Romera-Paredes, B. et al., 2018. Clinically applicable deep learning for diagnosis and referral in retinal disease. *Nature Medicine*, vol. 24, pp. 1342–1350. DOI: 10.1038/s41591-018-0107-6.
- Dilsizian, S.E. & Siegel, E.L., 2014. Artificial intelligence in medicine and cardiac imaging: harnessing big data and advanced computing to provide personalized medical diagnosis and treatment. *Current Cardiology Reports*, vol. 16, no. 441. DOI: [10.1007/s11886-013-0441-8](https://doi.org/10.1007/s11886-013-0441-8).
- Etges, A.P.B. da S., Cruz, L.N., Schlatter, R., et al., 2022. Time-Driven activity-based costing as a strategy to increase efficiency: an analyses of interventional coronary procedures. *The International Journal of health planning and management*, vol. 37, no. 1, pp. 189–201. DOI:[10.1002/hpm.3320](https://doi.org/10.1002/hpm.3320).
- Ferrallelli, M., 2023. *Cómo Abordar La Inteligencia Artificial En El Aula?* Cíaesa: Buenos Aires.
- Giordano, C., Brennan, M., Mohamed, B., Rashidi, P., Modave, F. & Tighe, P., 2021. Accessing Artificial Intelligence for Clinical Decision-Making. *Frontiers in Digital Health*, vol. 3:645232. DOI: 10.3389/fdgth.2021.645232.
- Gopal, G., Suter-Crazzolara, C., Toldo, L. & Eberhardt, W., 2019. Digital transformation in healthcare – architectures of present and future information technologies. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, vol. 57, no. 3, 328–335. DOI: [10.1515/cclm-2018-0658](https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0658).
- Gosak, L., Pruinelli, L., Topaz, M. & Štiglic, G., 2024. The ChatGPT effect and transforming nursing education with generative AI: Discussion paper. *Nurse Education in Practice*, vol. 75: 103888. DOI: [10.1016/j.nepr.2024.103888](https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103888).
- Harwich, E. & Laycock, K., 2018. *Thinking on its own: AI in the NHS*. London: Reform, 2018.
- Hernandez, I., Tello, J., Belda, C., Urena, A., Salcedo, I., Espinosa-Anke, L. et al., 2017. Savana: re-using electronic health records with artificial intelligence. *International Journal Interactive Multimedia Artificial Intelligence*, vol. 4, no. 7, pp. 8–12. DOI: [10.9781/ijimai.2017.03.001](https://doi.org/10.9781/ijimai.2017.03.001).

- He, J., Baxter, S.L., Xu, J., Zhou, X. & Kang, Z., 2019. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature Medicine*, vol. 25, no. 1, pp. 30–36. DOI: [10.1038/s41591-018-0307-0](https://doi.org/10.1038/s41591-018-0307-0).
- Yousefi, M., Yousefi, M., Ferreira, R.P.M., Kim, J.H. & Fogliatto, F.S., 2018. Chaotic genetic algorithm and Adaboost ensemble metamodeling approach for optimum resource planning in emergency departments. *Artificial Intelligence in Medicine*, vol. 84, pp. 23–33. DOI: [10.1016/j.artmed.2017.10.002](https://doi.org/10.1016/j.artmed.2017.10.002).
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H. & Wang, Y., 2017. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, vol. 2, no. 4., pp. 230–243. DOI: [10.1136/svn-2017-000101](https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101), DOI: [10.1136/svn-2017-000101](https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101),
- Johnson, O.A., 2016. AI Can Excel at Medical Diagnosis, but the Harder Task Is to Win Hearts and Minds First. *The Conversation*.
- Kermany, D.S., Goldbaum, M., Cai, W., Valentim, C.C.S., Liang, H., Baxter, S.L., McKeown, A., Yang, G., Wu, X., Yan, F., Dong, J., Prasadha, M.K., Pei, J., Ting, M.Y.L., Zhu, J., Li, C. & Hewett, S., 2018. Identifying medical diagnoses and treatable diseases by image-based deep learning. *Cell*, vol. 172, pp. 1122–1131.e9. DOI: [10.1016/j.cell.2018.02.010](https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.02.010).
- Laukka, E., Hammaren, M. & Kanste, O., 2022. Nurse leaders' and digital service developers' perceptions of the future role of artificial intelligence in specialized medical care: An interview study. *Journal of Nursing Management*, vol. 30, no. 8, pp. 3838–3846. DOI: [10.1111/jonm.13769](https://doi.org/10.1111/jonm.13769).
- Logar Čuček, M., 2023. Odličnost vodenja - na vrednosti temelječa zdravstvena obravnava v zdravstveni negi prispeva k dvigu produktivnosti in zadovoljstvu pacientov. In: Logar Čuček, M., ed. *Estetski posegi v kirurgiji obraza in njen potencial v zdravstveni negi in oskrbi na KO za maksilofacialno in oralno kirurgijo v UKC Ljubljana, Ljubljana, 9. dec. 2023*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 2023, pp. 117–122.
- Nancy, R., 2019. How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing management*, vol. 50, no. 9., pp. 30–39. DOI: [10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21](https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21).
- Necher, M., Peterssen, L., Nygren, J.M., Svetberg, P., Larsson, I. & Nilsson, P., 2023. Innovation in healthcare: leadership perceptions about the innovation characteristics of artificial intelligence - a qualitative interview study with healthcare leaders in Sweden. *Implement Sci Commun*, vol. 4, no. 1., p. 81. DOI: [10.1186/s43058-023-00458-8](https://doi.org/10.1186/s43058-023-00458-8).
- Pedró, F., 2020. Applications of Artificial Intelligence to Higher Education: Possibilities, Evidence, and Challenges. *IUL Research*, vol. 1, no. 1, pp. 61–76. DOI: [10.57568/iulres.v1i1.43](https://doi.org/10.57568/iulres.v1i1.43).
- Pelcyger B., 2017. Artificial intelligence in healthcare: Babylon Health & IBM Watson take the lead. *Prescouter*. <https://prescouter.com/2017/12/artificial-intelligence-healthcare>.
- Posnett, J., 2022. Value -based procurement in wound care. *Wounds UK*, vol. 18, no. 1, pp. 42–49.
- Reddy, S., Fox, J. & Purohit, M.P., 2019. Artificial intelligence-enabled healthcare delivery. *Journal of the Royal Society of Medicine*, vol. 112, no. 1, pp. 22–28. DOI: [10.1177/0141076818815510](https://doi.org/10.1177/0141076818815510).

- Ronquillo, C., Peltonen, L.-M., Pruinelli, L., Chu, C., Bakken, S., Beduschi, A., Cato, K., Hardiker, N., Junger, A., Michalowski, M. et al., 2021. Artificial intelligence in nursing: Priorities and opportunities from an international invitational think-tank of the Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative. *Journal of Advanced Nursing*, vol. 77, no. 3., pp. 3707–3717. DOI: [10.1111/jan.14855](https://doi.org/10.1111/jan.14855).
- Salas-Pilco, S. Z. and Yuqin, 2022. Artificial Intelligence Applications in Latin American Higher Education: A Systematic Review'. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 19, no.1, pp.1–20. DOI: [10.1186/s41239-022-00326-w](https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w).
- Seibert, K., Domhoff, D., Bruch, D., Schulte-Althoff, M., Fürstenau, D., Biessmann, F. & Wolf-Osterman, K., 2021. Application Scenarios for Artificial Intelligence in Nursing Care: Rapid Review. *Journal of Medical Internet Research*, vol. 23, no. 11, pp. 1. DOI: [10.2196/26522](https://doi.org/10.2196/26522).
- Shah, P., Kendall, F., Khozin, S., Goosen, R., Hu, J., Laramie, J., Ringel, M. & Schork, N., 2019. Artificial intelligence and machine learning in clinical development: a translational perspective. *NPJ Digital Medicine*, vol. 2, no. 69. DOI: [10.1038/s41746-019-0148-3](https://doi.org/10.1038/s41746-019-0148-3).
- Tang, A., Tam, R., Cadrin-Chênevert, A, Guest, W., Chong, J., Barfett, J., Chepelev, L., Cairns, R., Mitchell, J.R. & Cicero, M.D., 2018. Canadian association of radiologists white paper on artificial intelligence in radiology. *Canadian Association of Radiologists (CAR)*, vol. 69, pp. 120–135. DOI: [10.1016/j.carj.2018.02.002](https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.02.002).
- Topol, E., 2019. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, vol. 25, no. 1, pp. 44–56. DOI: [10.1038/s41591-018-0300-7](https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7).
- Veale, M., 2017. Logics and Practices of Transparency and Opacity in Real-World Applications of Public Sector Machine Learning. [arXiv:1706.09249](https://arxiv.org/abs/1706.09249) [cs.CY]. DOI: [10.48550/arXiv.1706.09249](https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.09249).
- Villani, C., 2018. Villani's Report: *Defence at the Age of AI* [online]. [viewed 6 August 2024]. Available from: <https://www.iris-france.org/110108-villanis-report-defence-at-the-age-of-ai/>.
- Watson, R., 2024. The potential and pitfalls of artificial intelligence in nursing. *Obzornik zdravstvene nege*, vol. 58, no. 1, pp. 4–6. DOI: <https://doi.org/10.14528/snr.2024.58.1.3279>.
- Zlatanova, N. & Veljković, L., 2023. Artificial intelligence and how it works. In: Tekavčič Veber, M. and Kovačič, M., eds. *Artificial intelligence and the rights of older persons*. Ljubljana: Litteralis, d. o. o., pp. 16–21.
- Zlatanova, N., 2023. Exsamples of currently developing AI uses in the field of medicine. In: Tekavčič Veber, M. and Kovačič, M., eds. *Artificial intelligence and the rights of older persons*. Ljubljana: Litteralis, d. o. o., p. 23.

Marjeta Logar Čuček

Dr. Marjeta Logar Čuček, dipl. m. s., spec.
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana
marjetalogar@gmail.com

II

Novo obzorje v pristopih zdravljenja v obrazni kirurgiji

A New Horizon in Facial Surgery Treatment Approaches

Skrivnost umetne inteligence (UI) in njena uporaba v medicini

The Mystery of Artificial Intelligence (AI) and its Application in Medicine

Vida Groznik

»Dr. Vida Groznik je pridobila doktorat iz računalniške znanosti leta 2008. Njeno raziskovalno delo močno povezuje umetno inteligenco in medicino. Leta 2005 je skupaj z dvema kolegoma soustanovila zagon podjetja NEUS Diagnostics, ki se osredotoča na razvoj diagnostičnih modelov na osnovi umetne inteligence za odkrivanje nevroloških bolezni z uporabo sistemov sledenja pogledu. Trenutno se njihovo delo osredotoča na zgodnje odkrivanje demence.

Je soavtorica več poglavij v knjigah in raziskovalnih člankov v mednarodnih revijah in na konferencah.« (Vir: bibliografija sistem SICRIS)

Dr. Vida Groznik,
raziskovalka in asistentka na FRI, UL

Potencialni vpliv umetne inteligence v zdravstveni negi in oskrbi pacienta z rakom glave in vratu

The Potential Impact of Artificial Intelligence in Head and Neck Cancer Nursing and Care

Jerica Tomažič

Izvleček

Umetna inteligenca predstavlja obetavno tehnologijo, ki lahko izboljša načrtovanje, izvajanje, vrednotenje in dokumentiranje zdravstvene nege. Posebna pozornost je namenjena medicinskim sestram, ki igrajo osrednjo vlogo pri obravnavi specifičnih potreb teh pacientov, kot so nega traheostome, spremljanje mikrovaskularnega režnja, prehranjevanje in komunikacija. Umetna inteligenca prinaša številne prednosti, kot so boljše spremljanje pacientov in podpora pri odločanju, vendar odpira tudi vprašanja etike, človeškega stika in možne izgube empatije. V članku raziskujem potencialne vplive umetne inteligence (UI) pri zdravstveni negi pacienta z rakom glave in vratu, pri čemer se osredotočam na Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo. V članku preučujem tudi pasti, ki jih prinaša prekomerna avtomatizacija, ter izzive, povezane z usposabljanjem zdravstvenega osebja in ohranjanjem humanega pristopa. Poudarjam pa, da kljub napredku tehnologije, osebna skrb in empatija ostajata ključna pri obravnavi pacientov z rakom glave in vratu.

Ključne besede: umetna inteligenca, zdravstvena nega pacienta z rakom glave in vratu, medicinska sestra

Abstract

UI represents a promising technology that can improve the planning, implementation, evaluation, and documentation of nursing care. Special attention is given to nurses, who play a central role in addressing the specific needs of these patients, such as tracheostomy care, microvascular flap monitoring, nutrition and communication. Artificial intelligence brings many benefits, such as better patient monitoring and decision-making support, but it also raises questions of ethics, human contact and the potential loss of empathy. In this article, I explore the potential impacts of artificial intelligence (AI) in the nursing care of patients with head and neck cancer, focusing on the Clinical Department of Maxillofacial and Oral Surgery. The article also examines the pitfalls of over-automation and the challenges of training healthcare staff and maintaining a humane approach. However, I emphasize that despite advances in technology, personal care and empathy remain key when treating patients with head and neck cancer.

Keywords: artificial intelligence, medical care of patients with head and neck cancer, nurse

1 Uvod

Rak glave in vratu spada med bolj kompleksne oblike raka, saj prizadene vitalne funkcije, kot so dihanje, prehranjevanje, govorjenje in estetski videz. Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo se ukvarja z obsežnimi kirurškimi posegi, ki vključujejo odstranjevanje tumorjev, rekonstrukcije tkiv in vstavljanje traheostom za omogočanje dihanja. Takšni postopki pogosto vodijo do dolgotrajnih pooperativnih zapletov, ki vplivajo na kakovost

pacientovega življenja. Zato je zdravstvena nega teh pacientov izjemno zahtevna in zahteva celosten pristop, v katerem imajo medicinske sestre osrednjo vlogo.

Sodobna medicina vse bolj prepoznava prednosti umetne inteligence (UI), ki lahko podpre zdravstveno nego in izboljša njeno učinkovitost. UI omogoča avtomatizacijo rutinskih nalog, napredno analizo podatkov in podporo pri kliničnih odločitvah, kar lahko bistveno olajša delo medicinskih sester. Vendar pa je pri uvajanju tehnologije v zdravstveno nego pomembno, da ohranjamo človeški stik, empatijo in pozornost do pacientovih potreb.

2 Načrtovanje zdravstvene nege in umetna inteligenca

Načrtovanje zdravstvene nege pacienta z rakom glave in vratu vključuje večplasten pristop, ki zajema tako fizične kot tudi psihosocialne vidike pacienta. Preden se začne zdravstvena nega, je nujno natančno oceniti stanje pacienta, njegove specifične potrebe in morebitne zaplete, ki se lahko pojavijo med in po operativnem posegu.

Umetna inteligenca lahko bistveno pripomore k izboljšanju procesa načrtovanja zdravstvene nege, saj omogoča obdelavo velike količine podatkov o pacientu v realnem času. S pomočjo algoritmov UI lahko medicinske sestre pridobijo boljši vpogled v pacientovo zdravstveno stanje in ustvarijo natančnejši načrt nege. Na primer, UI lahko analizira laboratorijske izvide, slikovno diagnostiko (CT, MRI) in druge klinične podatke ter predlaga najboljše možne postopke in intervencije. V primeru pacientov z rakom glave in vratu lahko UI pomaga pri predvidevanju morebitnih pooperativnih zapletov, kot so okužbe, težave mikrocirkulacije mikrovaskularnih režnjev ali težave pri dihanju.

Poleg tega lahko umetna inteligenca podpira medicinske sestre pri spremljanju pacientovih vitalnih funkcij, kot so srčni utrip, nasičenost s kisikom in krvni tlak, kar omogoča natančnejšo oceno tveganja za zaplete. Takšen tehnološki napredek omogoča hitrejše in boljše odločanje, kar lahko pozitivno vpliva na izid zdravljenja.

3 Izvajanje zdravstvene nege

Pooperativna zdravstvena nega pacienta z rakom glave in vratu zahteva pozorno spremljanje in natančno izvajanje številnih specifičnih postopkov. Ena najpomembnejših nalog medicinskih sester je nega traheostome, ki je potrebna za zagotavljanje dihanja po obsežnih kirurških posegih v področju glave in vratu. Medicinske sestre morajo redno čistiti in vzdrževati traheostomo, spremljati morebitne znake infekcije ter poskrbeti, da je dihalna pot vedno odprta.

UI lahko pri tem procesu pomaga z naprednimi diagnostičnimi orodji, ki omogočajo avtomatsko spremljanje in opozarjanje na morebitne zaplete. Na primer, senzorji, povezani z umetno inteligenco, lahko spremljajo dihalno funkcijo in opozarjajo medicinsko osebje na morebitne blokade ali spremembe, ki zahtevajo takojšnje ukrepanje.

Poleg tega je za paciente z rakom glave in vratu, ki so bili podvrženi rekonstruktivni kirurgiji, ključnega pomena spremljanje mikrovaskularnega režnja, ki je bil uporabljen za obnovo tkiv. Mikrovaskularni režnji so tkiva, ki jih kirurgi prestavijo z enega dela telesa na drugega, zato je bistveno, da se spremlja pretok krvi v teh režnjih. UI lahko omogoči natančno spremljanje mikrocirkulacije in zgodnje odkrivanje zapletov, kot so ishemija ali nekroza tkiva, kar lahko zmanjša tveganje za neuspeh rekonstrukcije.

Prehranjevanje po operaciji glave in vratu predstavlja še en izziv, saj mnogi pacienti izgubijo sposobnost požiranja ali imajočasne težave pri vnosu hrane. UI lahko pomaga pri načrtovanju individualiziranih prehranskih režimov, ki upoštevajo bolnikovo stanje, potrebe po hranilih in morebitne omejitve pri požiranju. Napredni sistemi, ki temeljijo na UI, lahko pomagajo pri sledenju vnosa hrane in tekočin, kar medicinskim sestram omogoča natančnejši nadzor nad pacientovim napredkom.

Komuniciranje je pogosto oteženo pri pacientih z rakom glave in vratu zaradi kirurških posegov, ki vplivajo na govor in artikulacijo. Pacienti se soočajo z velikimi izzivi pri izražanju svojih potreb in želja. UI lahko v tem kontekstu ponudi napredne rešitve za podporo komunikaciji. Na primer, naprave za prepoznavanje govora ali aplikacije, ki temeljijo na UI, lahko pacientom pomagajo pri izražanju preko alternativnih komunikacijskih metod, kot so pisanje ali uporaba simbolov.

4 Vrednotenje zdravstvene nege

Učinkovito vrednotenje zdravstvene nege je ključno za izboljšanje kakovosti oskrbe in prilagajanje oskrbe pacientovim potrebam. Medicinske sestre morajo nenehno ocenjevati, ali načrtovana zdravstvena nega vodi do zelenih rezultatov in v primeru potrebe prilagoditi obstoječe prakse.

Pri tem procesu lahko bistveno pripomore UI. Sposobnost zbiranja in analiziranja velikih količin podatkov v realnem času omogoča medicinskim sestram natančno spremljanje pacientovega napredka. UI lahko analizira podatke o vitalnih funkcijah, rezultatih preiskav, prehranskem statusu in drugih pomembnih kazalnikih, kar omogoča natančnejše prilagajanje zdravstvene nege pacientovim potrebam.

5 Dokumentiranje zdravstvene nege

Dokumentiranje zdravstvene nege je pogosto zamudno in obremenjujoče za medicinske sestre. UI omogoča avtomatizacijo dela dokumentacijskega procesa, kar lahko zmanjša administrativne obremenitve in izboljša natančnost zapiskov. Na primer, sistemi za prepoznavanje glasu, ki temeljijo na UI, lahko omogočijo samodejno zapisovanje ugotovitev in opazovanj medicinskih sester, s čimer se skrajša čas, potreben za dokumentiranje ter zagotovi več časa za neposredno skrb za pacienta.

6 Učenje in pridobivanje znanja pri pacientu

Eden izmed ključnih vidikov zdravstvene nege pacientov z rakom glave in vratu je njihovo izobraževanje. Po zapletenih kirurških posegih in med procesom okrevanja pacienti potrebujejo natančna navodila in podporo pri učenju novih veščin, kot so skrb za traheostomo, komunikacijske tehnike in prilagojene prehranjevalne navade.

UI lahko pacientom pomaga pri učenju in obvladovanju postopkov skozi različna orodja za interaktivno učenje. Na primer, aplikacije, ki temeljijo na UI, lahko pacientom ponujajo personalizirane izobraževalne vsebine in video vaje, ki jim pomagajo pridobiti potrebne veščine za samostojno oskrbo. Poleg tega lahko UI omogoči prilagojene programe učenja, ki pacientom omogočajo, da napredujejo v svojem tempu in pridobivajo znanje na način, ki jim najbolj ustreza.

7 Prednosti in slabosti umetne inteligence pri zdravstveni negi

Uporaba umetne inteligence pri zdravstveni negi prinaša številne prednosti. Ena največjih je možnost hitrejše obdelave velike količine podatkov, kar lahko pripomore k bolj natančnemu in hitrejšemu odločanju v klinični praksi. UI lahko pomaga pri zaznavanju sprememb pacientovega stanja v realnem času, kar omogoča hitre intervencije in preprečevanje zapletov.

Poleg tega lahko UI zmanjšuje administrativne obremenitve medicinskega osebja in s tem poveča količino časa, ki ga lahko namenijo neposredni oskrbi pacientov. To omogoča medicinskim sestram, da se bolj osredotočijo na človeške vidike zdravstvene nege, kot so pogovor, empatija in čustvena podpora pacientom.

Vendar pa ima uporaba UI v zdravstveni negi tudi svoje slabosti. Ena glavnih pomanjkljivosti je možnost, da se zanašanje na tehnologijo zmanjšuje osebni stik med pacientom in medicinsko sestro. To je še posebej problematično pri pacientih z rakom glave in vratu, ki pogosto potrebujejo veliko čustvene podpore in občutek, da so zanje poskrbeli ljudje, ne pa tehnologija. Prav tako so prisotna etična vprašanja, povezana z varovanjem zasebnosti in varnostjo podatkov, saj UI obdeluje velike količine občutljivih informacij.

8 Pasti in izzivi

Kljub prednostim uporabe umetne inteligence prinaša ta tehnologija tudi pasti in izzive, ki jih je treba obravnavati. Ena izmed glavnih pasti je možnost, da tehnologija ne bo vedno pravilno interpretirala kliničnih podatkov, kar lahko privede do napačnih odločitev. Prav tako obstaja tveganje, da bodo zdravstveni delavci postali preveč odvisni od UI, kar lahko oslabi njihove klinične veščine in sposobnost samostojnega odločanja.

Drug izziv je usposabljanje medicinskega osebja za uporabo UI. Uvedba nove tehnologije zahteva dodatno izobraževanje in prilagajanje delovnih procesov, kar lahko predstavlja oviro pri njenem učinkovitem uvajanju. Prav tako je treba ohraniti human pristop v zdravstveni

negi, saj tehnologija ne more nadomestiti empatije in osebnega stika, ki sta ključna pri obravnavi pacientov z rakom.

9 Zaključek

Ne glede na napredek umetne inteligence v zdravstvu ostaja najpomembnejši element zdravstvene nege človeški stik. Pri obravnavi pacientov z rakom glave in vratu, ki se soočajo z bolečino, tesnobo in negotovostjo, je empatija nepogrešljiva. Medicinske sestre s svojo človečnostjo, sočutjem in sposobnostjo čustvenega navezovanja gradijo most med tehnologijo in pacientom. UI je lahko pomembno orodje pri izboljšanju kakovosti oskrbe, vendar mora vedno služiti kot podpora človeškemu odnosu, ne pa ga nadomestiti. Ko pacienti potrebujejo najbolj osebno nego, je toplina in empatija medicinskih sester tisto, kar v resnici zdravi.

Literatura

- Balyen, L. and Kumar, S. (2020) 'The Role of Artificial Intelligence in Healthcare: A Comprehensive Review', *International Journal of Healthcare Technology*, 15(2), pp. 120–134.
- Chow, W.B. and Chan, S.L. (2021) 'Artificial Intelligence in Head and Neck Cancer Care: Opportunities and Challenges', *Journal of Medical Innovation*, 7(3), pp. 178–190.
- Jones, A. and Taylor, P. (2019) 'AI-Assisted Nursing: Implications for Clinical Practice and Nursing Education', *Journal of Nursing Management*, 27(5), pp. 697–706.
- Loh, E. and Chang, C. (2019) 'Ethics and Artificial Intelligence in Healthcare', *Journal of Bioethics*, 24(1), pp. 52–67.
- Oropeza, S. and Hall, A. (2020) 'Managing Postoperative Care for Head and Neck Cancer Patients: Nursing Challenges and AI Solutions', *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 24(6), pp. 650–658.
- Peters, M. and Torres, R. (2021) 'Artificial Intelligence and Communication Challenges in Patients with Tracheostomies', *The Lancet Digital Health*, 3(11), pp. e730–e735.
- Wong, K.H. and Parsons, J.T. (2020) 'Technological Innovations in the Care of Head and Neck Cancer Patients', *Head & Neck*, 42(Suppl 1), pp. S118–S124.

Jerica Tomažič, dipl. m. s.

Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,

Univerzitetni klinični center Ljubljana

jerica.benigar@gmail.com

Uporaba teorije Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco pri obravnavi pacientov s poškodbami obraznih kosti

The Application of Callista Roy's Theory in Combination with Artificial Intelligence in the Treatment of Patients with Facial Bone Injuries

Sebastian Petković

Izvleček

Uvod: Maksilofacialno področje zdravstva se ukvarja z anatomijo obraznih kosti, ključnih za žvečenje, govor in mimiko, pri čemer zdravljenje obsega motnje, poškodbe in bolezni obraza, glave, vratu in ust. Poškodbe obraznih kosti, kot so zlomi čeljusti in nosu, lahko povzročijo bolečine, otekanje in težave pri dihanju, rehabilitacija pa vključuje kirurški poseg ter oskrbo z namenom povrnitve funkcije in estetike. Namen raziskave je bil raziskati uporabnost teorije Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco pri rehabilitaciji pacienta po poškodbi obraznih kosti. Cilji vključujejo predstavitev vloge medicinske sestre in pacienta ter prepoznavanje prednosti te metode v primerjavi z drugimi pri zdravljenju maksilofacialnih poškodb.

Metode: Podatke smo pridobili s sistematičnim pregledom domače in tuje znanstvene literature o modelu Calliste Roy, umetni inteligenci v zdravstvu in maksilofacialnih poškodbah. Iskanje smo izvedli s pomočjo podatkovnih baz: Google Učenjak, PubMed, COBISS, DKUM, Cochrane. Izbrali smo naslednje vključitvene kriterije: iskanje v obdobju od 2014–2023, besedilo v slovenščini in angleščini in prosta dostopnost člankov. Uporabili smo ključne besede: bolnik/pacient, umetna inteligenca, Callista Roy, poškodba obraznih kosti (patient, artificial intelligence, Callista Roy, facial bones trauma).

Rezultati: V ožjem izboru smo pregledali 59 člankov v polnem besedilu, v končno analizo smo vključili 11 člankov.

Razprava in zaključek: Medicinska sestra ima ključno vlogo pri rehabilitaciji pacienta s poškodbami obraznih kosti, saj ocenjuje stanje, sodeluje pri oblikovanju individualiziranega načrta in izvaja negovalne intervencije, kot so obvladovanje bolečine in nega ran. Teorija Calliste Roy s poudarkom na multidisciplinarnem pristopu in celostni obravnavi pacienta, v kombinaciji z umetno inteligenco, omogoča natančnejše spremljanje, prilagajanje rehabilitacije ter boljšo komunikacijo med strokovnjaki za optimalne rezultate.

Ključne besede: zdravstvena nega, maksilofacialne poškodbe, umetna inteligenca, uporabnost modela Calliste Roy

Abstract

Background: The field of maxillofacial healthcare deals with the anatomy of facial bones, crucial for chewing, speech, and facial expressions, with treatment addressing disorders, injuries, and diseases of the face, head, neck, and mouth. Facial bone injuries, such as jaw and nose fractures, can cause pain, swelling, and breathing difficulties, and rehabilitation often involves surgery and care aimed at restoring function and aesthetics.

Purpose: The aim of the research is to explore the applicability of Callista Roy's theory in combination with artificial intelligence (AI) in the rehabilitation of patients after facial bone injuries. The objectives include presenting the role of the nurse and the patient, as well as identifying the advantages of this method compared to others in the treatment of maxillofacial injuries.

Methods: Data will be obtained through a systematic review of domestic and international scientific literature on Callista Roy's model, artificial intelligence in healthcare, and maxillofacial injuries. The

search will be conducted in open-access databases (Google Scholar, PubMed, COBISS, DKUM, Cochrane) using keywords and exclusion criteria such as publication year (2014–2023), language (Slovenian, English), and free access to full-text articles.

Results: In the narrower selection, we reviewed 59 full-text articles, and we included 11 articles in the final analysis.

Discussion and Conclusion: The nurse plays a key role in the rehabilitation of patients with facial bone injuries by assessing their condition, participating in the development of individualized plans, and performing nursing interventions such as pain management and wound care. Callista Roy's theory, emphasizing a multidisciplinary approach and holistic patient care, combined with artificial intelligence, enables more precise monitoring, adaptive rehabilitation, and improved communication between professionals for optimal outcomes.

Keywords: patient, artificial intelligence, Callista Roy, facial bones trauma

1 Uvod

Maksilofacialno področje zdravstva se usmerja v področje anatomije, ki se ukvarja z zgornjo čeljustjo (maksilo) ter ostalimi obraznimi kostmi. Če povzamemo, funkcionalni pomen tega predela človeškega telesa je ključen za žvečenje, govor ter mimiko obraza, ki je pomembna za komunikacijo. Poleg maksile ta del anatomsko vključuje tudi zigomatične kosti, nosne kosti ter v splošnem kosti, ki tvorijo skelet obraza. Zdravstvena nega tega področja je specializirana predvsem za motnje, poškodbe in stanja, ki prizadenejo bodisi glavo, obraz, vrat ali usta – tu govorimo tako o prirojenih napakah kot tudi travmatičnih poškodbah in boleznih (Van Gijn & Dunne, 2022).

Travmatične poškodbe na maksilofacialnem področju, predvsem zlomi ali počene kosti, so pogoste zaradi ranljivosti obraznih kosti. Zlomi spodnje čeljusti se pojavijo na različnih delih in povzročajo bolečino, oteklino, težave pri žvečenju ter govorjenju. Zlomi zgornje čeljusti pogosto privedejo do asimetrije obraza in otežujejo gibanje čeljusti, komunikacijo ter prehranjevanje. Pogosti so tudi zlomi nosu, zlasti pri športu in fizičnih napadih, ki lahko povzročijo deformacijo obraza in oteženo dihanje (Kansky, 2012).

Simptomi za poškodbe so lahko različni, izražajo pa se glede na mesto in jakost poškodbe. Na splošno pri posamezniku s poškodbo obraznih kosti opazimo močno utripajočo bolečino, otekline in podplutbe, težave pri žvečenju ter govoru – v primeru hujših zapletov pa je temu pridružena tudi notranja krvavitev, sprememba vida, deformacija obraza in dihalnih poti ter možnost zmanjšanja kognitivnih sposobnosti. Da lahko po poškodbi preko simptomov diagnozo potrdimo, je treba opraviti klinične preglede, ki največkrat vključujejo računalniško tomografijo ter magnetno resonanco, s čimer se oceni točen obseg in lokacija travme (Vesnaver, 2008).

Poškodbe v tem predelu pogosto zahtevajo multidisciplinaren pristop, v katerega so vključeni oralni in maksilofacialni kirurgi ter zobozdravniki. Cilj rehabilitacije je povrnitev funkcije in estetike, čeprav to pogosto ni v celoti mogoče. Rekonstrukcija je zahtevna, saj vpliva na celoten skelet obraza. Poleg operacije je pomembna tudi oskrba rane, nadzor bolečine in spremljanje zapletov, kot so poškodbe vida ali dihalnih poti. Poškodbe obraznih kosti imajo fizične, funkcionalne in čustvene posledice, saj lahko deformacija obraza močno vpliva na samopodobo (Dubois et al., 2017).

1.2 Teoretični model Calliste Roy

Model Calliste Roy, ki je imenovan tudi model prilagajanja, je splošno priznan okvir v zdravstveni negi, ki poudarja pomen prilagajanja in interakcije med posamezniki in njihovim okoljem - torej multidisciplinarnem timu in pacientom. Koncept je bil razvit v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja ter ponuja sistematičen pristop k razumevanju, kako se posamezniki prilagajajo spremembam svojega zdravstvenega stanja in kako, premo sorazmerno s tem, poteka njihova rehabilitacija. Model je sestavljen iz več temeljnih konceptov, ravni prilagajanja in procesov, ki vodijo prakso zdravstvene nege – tako včasih kot tudi v sodobnem svetu medicinskih sester.

Temelji na štirih ključnih konceptih: oseba, zdravje, okolje in zdravstvena nega. Oseba je obravnavana kot celostno bitje v stalni interakciji z okoljem, kar vključuje individuuum, družino ali skupnost. Zdravje je pojmovano kot kontinuum fizične, duševne in socialne blaginje, ter sposobnost prilagajanja. Okolje vključuje notranje in zunanje vplive, ki vplivajo na zdravje in prilagodljivost. Zdravstvena nega pa je proces, kjer medicinske sestre pomagajo pacientom prepoznati okoljske dejavnike in izboljšati njihovo zdravje ter delovanje (Browning Callis, 2020).

Namen in cilji

Namen raziskave je opredeliti uporabnost teorije Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco pri obravnavi pacienta po poškodbi obraznih kosti.

Cilji so:

- predstaviti vlogo medicinske sestre pri rehabilitaciji pacienta s poškodbo obraznih kosti;
- predstaviti vlogo in vključenost pacienta za kakovostno rehabilitacijo;
- identificirati ključne prednosti metode Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco nasproti ostalim metodam pri rehabilitaciji maksilofacialnih poškodb.

2 Metode

Izveden je bil pregled literature.

Metode pregleda

Podatke smo pridobili s sistematičnim pregledom strokovne in znanstvene literature. Za namen raziskave smo uporabili domačo in tujo znanstveno literaturo, ki proučuje teoretični model Calliste Roy, uporabnost modela v praksi, umetno inteligenco v zdravstvu ter povezanost modela s področjem maksilofacialnih poškodb, natančneje poškodb obraznih kosti. Vsebine smo iskali znotraj brezplačno dostopnih bibliografskih baz, kot so Google Učenjak, PubMed, COBISS, DKUM in Cochrane. Vključitveni kriteriji so bili: objave člankov med leti 2014 in 2023, angleški in slovenski jezik ter prosta dostopnost članka v celotnem obsegu. Uporabili smo ključne besede v slovenskem jeziku: bolnik/pacient, umetna inteligenca, Callista Roy, poškodba obraznih kosti in v angleškem jeziku: patient, artificial intelligence, Callista Roy, facial bones trauma. Pri iskanju smo ključne besede v iskalnik posamezne bibliografske baze vpisali v istem vrstnem redu tako v slovenščini kot tudi v angleščini; uporabili smo »Boloow operator«.

Rezultati pregleda

Iz nabora zadetkov (n = 125) smo po pregledu naslova in izvlečkov izločili 66 besedil (n = 66). V nadaljevanju smo prebrali 59 izvlečkov (n = 59) in dodatno izključili še 48 člankov (n = 48). V polnem besedilu smo prebrali 11 besedil in v končno analizo vključili enajst raziskav.

3 Rezultati

Na podlagi ključnih ugotovitev pregleda literature smo rezultate prikazali opisno v dveh obširnejših kategorijah, in sicer Pristop in implementacija teoretičnega modela Calliste Roy v praksi in Teorija Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco.

3.1 Pristop in implementacija teoretičnega modela Calliste Roy v praksi

Okvir ocenjevanja in lajšanja prilagoditve posameznikov zdravstvenim izzivom je za medicinske sestre izjemno uporaben, saj poudarja celostni pristop k pacientom in priznava dinamiko med posamezniki, njihovim okoljem ter multidisciplinarnim timom. Sistematičen proces tega modela je prilagodljiv različnim kliničnim okoljem in usmerja zdravstveno prakso od ocenjevanja do intervencije in vrednotenja. Tu se bomo podrobneje osredotočili na vsako fazo in prilagoditev posameznemu primeru (Čaušević & Ramšak Pajk, 2014).

Faza ocenjevanja

Kot prvi korak nastopi faza ocenjevanja. Medicinske sestre opravijo celovito oceno pacienta, da prepoznajo prilagoditvene odzive na zdravstvene izzive. Proces vključuje prepoznavanje dražljajev, tako notranjih, npr. fiziološke spremembe, čustva, kot zunanjih, npr. okoljski pogoji, družbeni vplivi, ki lahko usmerjajo prilagajanje posameznika. Skozi prilagoditvene odzive z ugotavljanjem, kako se posamezniki spopadajo s svojimi zdravstvenimi izzivi, medicinske sestre v štirih prilagoditvenih načinih opazujejo pacienta in sicer preko fiziologije, samopodobe, funkcije vloge in soodvisnosti. Za zbiranje podatkov se na tem mestu uporabijo različna orodja, ki poleg *instrumenta Calisste Roy za ocenjevanje prilagoditve*, vsebujejo razne intervjuje, standardizirane instrumente za ocene ter anamnezo pacientov (Hitejc, 2009).

Oblikovanje diagnoze

Po zbranih podatkih medicinska sestra skupaj z interdisciplinarnim timom oblikuje diagnozo, ki odraža posameznikove prilagoditvene izzive. Ta faza vključuje identifikacijo problematičnih področij, kot so prizadeto maksilofacialno območje, zmanjšana samopodoba ali neučinkovito opravljanje družbenih vlog. Negovalne diagnoze C. Roy omogočajo razvoj ciljno usmerjenih intervencij, ki te izzive učinkoviteje naslavlajo.

Načrt oskrbe

Na podlagi diagnoze medicinske sestre s timom določijo cilje in razvijejo načrt oskrbe, ki izboljša prilagoditvene sposobnosti posameznika. Cilji so strukturirani po kriteriju SMART (specifični, merljivi, dosegljivi, relevantni, časovno opredeljeni), kar omogoča natančno merjenje napredka. Intervencije, kot je izboljšanje samopodobe po maksilofacialni rekonstrukciji, vključujejo sodelovanje pacienta, njegove družine in

drugih ključnih deležnikov ter prilagoditev rehabilitacije glede na posameznikove vrednote in preference.

Opolnomočenje pacienta

V fazi intervencije medicinska sestra sledi načrtu in spodbuja opolnomočenje pacienta z zagotavljanjem informacij, virov in podpore za aktivno sodelovanje v procesu rehabilitacije. Nenehno spremlja napredek in ocenjuje odzive na intervencije, pri čemer pacienta obvešča o rezultatih, da se zaveda svojega prispevka. Ključno je tudi sodelovanje z drugimi zdravstvenimi delavci, še posebej pri kompleksnih primerih, kot so maksilofacialne poškodbe (Dubois et al., 2017).

Evalvacija – Ocena učinkovitosti intervencij

Zadnja faza v C. Roy modelu je evalvacija, ki vključuje oceno učinkovitosti intervencij in napredek pri doseganju ciljev. Medicinske sestre ocenijo, ali se je posameznik uspešno prilagodil zdravstvenim izzivom, ali so bili cilji doseženi. Na podlagi teh rezultatov prilagajajo načrt oskrbe, da čim boljše ustreza pacientovim potrebam. Dokumentiranje rezultatov in sprememb načrta je ključno za doseg optimalne nege in njen razvoj pri podobnih primerih (Browning Callis, 2020).

3.2 Teorija Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco

Teorija prilagoditve Calliste Roy in umetna inteligenca (UI) lahko skupaj ponujata inovativne rešitve za izboljšanje zdravstvene nege. Ta teorija poudarja, da se ljudje odzivajo na spremembe v svojem okolju, kar je skladno z vlogo UI, ki lahko s hitro analizo podatkov in prepoznavanjem vzorcev pomaga optimizirati oskrbo.

Možnosti kombinacije teorije in UI:

Personalizirana oskrba

Umetna inteligenca lahko s pomočjo velikih podatkov analizira zdravstveno stanje pacienta in prepozna vzorce prilagajanja, kar omogoča ustvarjanje natančnejših negovalnih načrtov, prilagojenih specifičnim potrebam posameznika.

Spremljanje v realnem času

Z UI podprti sistemi lahko v realnem času spremljajo pacientove fiziološke podatke (npr. srčni utrip, krvni tlak) in zaznavajo, ali se pacient ustrezno prilagaja okolju in zdravljenju, kar omogoča hitrejše ukrepanje.

Predvidevanje prilagoditvenih izzivov

UI lahko s preučevanjem zgodovinskih podatkov napove, kateri pacienti bodo imeli težave z določenimi prilagoditvenimi izzivi, kot so stres ali spremembe življenjskega sloga, kar omogoča preventivne intervencije.

Podpora pri odločitvah

Umetna inteligenca lahko medicinskim sestram pomaga analizirati obsežne klinične podatke in predlagati najboljše intervencije na podlagi preteklih uspehov pri pacientih s podobnimi težavami (Topol, 2019).

Telemedicina in daljinsko spremljanje

Z uporabo umetne inteligence v telemedicini je mogoče pacientovo prilagoditev spremljati na daljavo, kar omogoča takojšnje prilagoditve načrta oskrbe brez potrebe po fizični prisotnosti. To je še posebej uporabno pri kroničnih boleznih ali rehabilitaciji po operacijah, kot so maksilofacialne rekonstrukcije.

Virtualni zdravstveni asistenti

Umetna inteligenca lahko v obliki virtualnih asistentov pacientom pomaga pri prilagoditvi na nove življenjske razmere. Asistenti lahko nudijo podporo z nasveti glede prehrane, vadbe, spoprijemanja s stresom in zdravljenjem, hkrati pa spremljajo napredek pacientovega prilagajanja (Chen et. al, 2020).

Čustvena podpora in psihološka analiza

UI lahko analizira pacientove vedenjske in emocionalne odzive na oskrbo ter ponudi podporo, ki temelji na prepoznavi znakov stresa, tesnobe ali depresije. To je posebej pomembno v kontekstu Royine teorije, ki poudarja, da zdravje ni zgolj fizično, ampak tudi psihološko stanje prilagoditve.

Izboljšanje komunikacije med timi

Umetna inteligenca lahko izboljša sodelovanje med interdisciplinarnimi zdravstvenimi timi, tako da združuje in analizira podatke različnih specialistov (zdravnikov, medicinskih sester, psihologov) ter predlaga integrirane intervencije, ki upoštevajo vse vidike pacientove prilagoditve.

Simulacije za izboljšanje intervencij

UI lahko s simulacijami analizira različne scenarije za pacienta in predlaga najučinkovitejše metode zdravljenja in prilagoditve. To omogoča medicinskim sestram in zdravnikom, da testirajo različne pristope, preden se odločijo za specifične ukrepe, kar poveča verjetnost uspešne prilagoditve.

Preventivna prilagoditvena podpora

Umetna inteligenca lahko prepozna zgodnje znake težav pri prilagajanju, še preden postanejo očitne. Na ta način lahko zdravstveni delavci proaktivno prilagodijo načrt oskrbe in preprečijo zaplete, kar je skladno z idejo C. Roy, da je prilagoditev dinamičen proces (Zong et. al, 2020).

S kombinacijo teorije Calliste Roy in umetne inteligence bi se tako lahko oskrba osredotočila ne le na zdravljenje bolezni, ampak tudi na celovito spremljanje in izboljševanje pacientovega prilagoditvenega procesa v vseh življenjskih sferah.

4 Razprava

Kumar et al. (2020) poudarjajo, da je medicinska sestra ključna pri rehabilitaciji pacienta s poškodbami obraznih kosti, saj vključuje analizo fizičnih in čustvenih potreb ter povezuje različne strokovnjake. Medicinska sestra začne z oceno stanja pacienta, vključno z obsegom poškodb, intenzivnostjo, časom rehabilitacije in možnimi zapleti. Na podlagi teh informacij sodeluje pri oblikovanju individualiziranega rehabilitacijskega načrta. Po tem izvaja negovalne intervencije, kot so obvladovanje bolečine, masaže in fizioterapija, ter skrbi za

higieno in nego ran, da prepreči okužbe in pospeši celjenje. Poudarjajo tudi, da je aktivno sodelovanje pacienta ključno za uspeh rehabilitacije poškodb maksilofacialnih kosti. Pacientova želja, disciplina pri izvajanju terapevtskih vaj in vključevanje v podporne skupine vplivajo na kakovost in hitrost okrevanja. Pomembno je, da pacient spremlja svoje stanje, poroča o težavah ter se aktivno vključuje v izobraževalne delavnice in posvetovanja, kar pripomore k boljšemu razumevanju poškodbe in procesa rehabilitacije.

Brownig Callis (2020) izpostavlja vlogo medicinske sestre v izobraževanju pacienta in njegovih bližnjih o obsegu poškodbe, njenem vplivu na vsakdanje življenje ter rehabilitacijskem procesu. Pomembno je, da pacienta in njegove bližnje seznanimo s teoretičnimi osnovami poškodb, praktičnimi izzivi ter vključevanjem v podporne skupine.

Prav tako Browning Callis (2020) dodaja, da teorija C. Roy obravnava rehabilitacijo kot proces, ki vključuje tako fizične kot psihološke vidike. Pacienti, ki aktivno izražajo svoje čustvene stiske, prispevajo k lastni čustveni stabilnosti in s tem k boljšemu okrevanju. Povratne informacije pacienta o rehabilitaciji lahko pripomorejo k izboljšanju kakovosti zdravstvenih storitev in prilagajanju programov za prihodnje primere.

Dubois in sodelanci (2017) poudarjajo, da je metoda C. Roy multidisciplinarno usmerjena, kar pomeni obravnavo iz več perspektiv in strokovnih vidikov. Ta pristop ni osredotočen le na takojšnje okrevanje, temveč na dolgoročno prilagoditev, kar povečuje kakovost življenja in zmanjšuje tveganje za regresijo.

Z vključitvijo umetne inteligence bi lahko ta pristop dodatno izboljšali z natančnejšim spremljanjem pacientovih podatkov v realnem času, napovedovanjem težav pri prilagajanju ter prilagajanjem rehabilitacijskih načrtov za optimalne rezultate.

5 Zaključek

V preučevanju maksilofacialnega področja in uporabi teoretičnega modela Calliste Roy v kombinaciji z umetno inteligenco (UI) so bile dosežene pomembne ugotovitve. Ključne prednosti vključujejo celostni pristop, ki ga ponuja omenjeni model, kar omogoča obravnavo fizičnih, čustvenih, socialnih in duhovnih dimenzij pacienta, ter multidisciplinarno usmerjenost, ki pripomore k celovitemu obvladovanju zdravstvenih izzivov. Model se izkazuje kot učinkovit pri prilagoditvi pacientov na realne razmere in dolgoročni rehabilitaciji, kar se dodatno krepi z uporabo UI. UI lahko izboljša personalizacijo oskrbe, omogoči spremljanje v realnem času, predvidevanje težav, podporo pri odločitvah in izboljša komunikacijo med zdravstvenimi timi.

Kljub tem prednostim pa obstajajo tudi pomanjkljivosti in izzivi. Med njimi so potreba po natančni implementaciji UI v obstoječe zdravstvene sisteme, zaščita zasebnosti pacientovih podatkov in potreba po ustreznem usposabljanju zdravstvenega osebja za učinkovito uporabo novih tehnologij. Poleg tega, kombinacija teorije Calliste Roy in UI zahteva stalno prilagajanje in evalvacijo, da se zagotovi, da interventne strategije ostanejo relevantne in učinkovite.

Za nadaljnje delo je priporočljivo raziskati specifične aplikacije UI v različnih fazah rehabilitacije, vključno z razvijanjem novih algoritmov za personalizacijo oskrbe ter

preučevanjem vpliva UI na dolgotrajno prilagoditev pacientov. Prav tako je treba izvajati raziskave, ki bi ocenile dolgoročne koristi in morebitne tveganja povezovanja UI z modelom Calliste Roy, da bi optimizirali celostno oskrbo in izboljšali rezultate pacientov.

Viri in literatura

- Browning Callis, A.M., 2020. Application of the Roy Adaptation Theory to a care program for nurses. *Applied nursing research*, 56:151340. DOI:[10.1016/j.apnr.2020.151340](https://doi.org/10.1016/j.apnr.2020.151340).
- Chen, M., Ma, Y., Li, Y., et al., 2020. "Wearable and Implantable Sensors for Healthcare Applications." *Nature Electronics*, 3, pp. 94–107. DOI:10.1038/s41928-020-00441-7.
- Čaušević, M. & Ramšak Pajk, J., 2014. Aplikacija adaptacijskega modela Calliste Roy pri pacientu z rakom in s kronično bolečino. *Obzornik zdravstvene nege*, 48(1): 40–49. DOI: 10.14528/snr.2014.48.1.11.
- Dubois, L. Schreurs, R., Lapid, O., Saeed, P., Adriaensen, G.F., Hoefnagels, F.M. & de Jong, V.M., 2017. Multidisciplinary approach of facial injuries. *Nederland Tijdschrift Voor Geneeskunde*, 161(20), pp. 153–161. DOI: 10.1016/j.injury.2011.03.039.
- Hitejc, Z., 2009. Uporaba teorije Calliste Roy v proces prilagajanja družine na otroke z motnjo v duševnem razvoju. *Obzornik zdravstvene nege*, 35(5), pp. 185–191.
- Kansky, A., 2012. Facial Trauma. In: Hočevar-Boltežar, I., Battelino, S. & Imre, B. (eds.) *Kongres otorinolaringologov Slovenije: Prispevek na konferenci*, 51, (5), pp. 99–108.
- Kumar, N., Choudhary, R.S., Malhotra, K. & Kathariya, R., 2020. Maxillofacial nursing: Assessing the knowledge and awareness of nurses in handling maxillofacial injuries through a comprehensive survey. *Journal of maxillofacial and oral surgeries*, 19(1), pp. 136–142. DOI: 10.1007/s12663-019-01240-x.
- Topol, E.J., 2019. *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books. nc. Division of HarperCollins 10 E. 53rd St. New York, NY, United States.
- Van Gijn, D. in Dunne, J., 2022. *Oxford handbook of head and neck anatomy*. UK: Oxford university press.
- Vesnaver, A., 2008. Sodobno zdravljenje poškodb obraznih kosti./Advances in facial fracture treatment. *Zdravniški vestnik*, 77(3), pp. 229–238. [online] Available at: <http://vestnik.sz.d.si/index.php/ZdravVest> [Accessed 1. 10. 2024].
- Zong, Z., & Li, X., 2020. "Artificial Intelligence and Big Data for Healthcare Applications." *Journal of Medical Systems*, 44(7), p.118. DOI:10.1007/s10916-020-01663-w.

Sebastian Petković, z. t.
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana
sebastian.petkovic@gmail.com

Uporaba umetne inteligence pri postoperativni oskrbi pacientov po estetskih in rekonstruktivnih posegih na področju maksilofacialne in oralne kirurgije

The Use of Artificial Intelligence in the Postoperative Care of Patients after Aesthetic and Reconstructive Procedures in the Field of Maxillofacial and Oral Surgery

Ajda Španring

Izvleček

Uvod: Umetna inteligenca je v zdravstvu, zlasti v kirurgiji, močno napredovala. Izboljšuje odločitve, natančnost posegov in omogoča postoperativno spremljanje pacientov. Po estetskih in rekonstruktivnih posegih imajo pri oskrbi pacientov ključno vlogo medicinske sestre, dodatno pa umetna inteligenca pomaga pri zgodnjem zaznavanju zapletov, ko so okužbe in otekanje. Namen pregleda literature je preučiti vlogo medicinskih sester pri uporabi UI v postoperativni oskrbi in izboljšati razumevanje njihovega prispevka pri spremljanju pacientov.

Metode: Izvedli smo pregled domače in tuje literature s področja raziskovane tematike, in sicer s pomočjo podatkovnih baz TRIP, ERIC, Cochrane Library, PubMed in Google Učenjak. Iskalni pojmi so bili: tehnologija v zdravstveni negi, monitoring pacientov, digitalne rešitve in vloga medicinskih sester. Vključeni so bili viri od, vključno, leta 2021 do leta 2023, ki so obravnavali vlogo medicinskih sester pri uporabi umetne inteligence v postoperativni oskrbi pacientov. Vire, ki niso bili povezani z maksilofacialno in oralno kirurgijo, smo iz nabora člankov izključili. Podatke smo analizirali s kvalitativno sintezo, osredotočeno na vlogo medicinskih sester in uporabo UI.

Rezultati: Glede na vključitvene kriterije smo pridobili 28 besedil, ki smo jih kasneje glede na primernost naslova skrčili na 14. V končno analizo smo vključili 5 virov. Na podlagi analize vključenih besedil smo oblikovali ključne kategorije: (1) spremljanje pacientov, (2) vloga medicinskih sester, (3) optimizacija dela in zmanjševanje napak pri oskrbi, (4) izobraževanje za uporabo UI in (5) izboljšanje kliničnih izidov.

Razprava in aključek: Umetna inteligenca v postoperativni oskrbi pacientov po estetskih in rekonstruktivnih posegih izboljšuje spremljanje pacientov, učinkovitost medicinskih sester ter zadovoljstvo pacientov; nove tehnologije hkrati zahtevajo stalno usposabljanje osebja in nadaljnje raziskave, ki bodo potrdile / ovrgle rabo UI pri estetskih kirurških posegih.

Ključne besede: tehnologija v zdravstvenih negi, monitoring pacientov, digitalne rešitve, vloga medicinskih sester

Abstract

Introduction: Artificial intelligence has greatly advanced in healthcare, especially in surgery. It improves decisions, accuracy of interventions and enables postoperative monitoring of patients. After aesthetic and reconstructive procedures, nurses play a key role in patient care, and in addition, artificial intelligence helps in the early detection of complications such as infections and swelling. The aim of the literature review is to examine the role of nurses in the use of UI in postoperative care and to improve the understanding of their contribution to patient monitoring.

Methods: We carried out a review of domestic and foreign literature in the field of research, namely with the help of TRIP, ERIC, Cochrane Library, PubMed and Google Scholar databases. The search terms were: technology in nursing, patient monitoring, digital solutions and the role of nurses. Resources from 2021 to 2023, inclusive, that addressed the role of nurses in the use of artificial intelligence in post-operative patient care were included. Sources that were not related to maxillofacial

and oral surgery were excluded from the set of articles. Data were analyzed using a qualitative synthesis focused on the role of nurses and the use of UI.

Results: According to the inclusion criteria, we obtained 28 texts, which were later reduced to 14 based on the appropriateness of the title. We included 5 sources in the final analysis. Based on the analysis of the included texts, we formed key categories: (1) monitoring patients, (2) the role of nurses, (3) optimizing work and reducing errors in care, (4) education for the use of UI, and (5) improving clinical outcomes.

Discussion and conclusion: Artificial intelligence in the postoperative care of patients after aesthetic and reconstructive procedures improves patient monitoring, nurses' efficiency and patient satisfaction; at the same time, new technologies require constant staff training and further research that will confirm/disprove the use of UI in aesthetic surgical procedures.

Key words: healthcare technology, patient monitoring, digital solutions, role of nurses

1 Uvod

Uporaba umetne inteligence (UI) v zdravstvu je v zadnjem desetletju postala pomemben del zdravstvene oskrbe, še posebej na področju kirurgije. UI pomaga tako kirurgom kot tudi medicinskemu osebju pri sprejemanju odločitev, podkrepljenih s kakovostnimi informacijami, pri izboljšanju natančnosti posegov in spremljanju pacienta v postoperativnem obdobju (Pereira, 2021).

V postoperativni oskrbi UI pomaga spremljati okrevanje pacientov in napovedovati morebitne zaplete, kot so okužbe ali sistemske težave po operaciji. Posledično se lahko medicinske sestre, tudi v zdravstveni negi in oskrbi pacientov ter kirurške ekipe lažje in učinkoviteje odločajo o pristopih zdravljenja pacienta. S tem prispevajo k izboljšanju rezultatov zdravljenja v prid pacienta in optimizirajo strategije okrevanja. Medicinske sestre lahko s pomočjo orodij UI učinkovito spremljajo paciente, še posebej pri nadzoru bolečin, preprečevanju okužb in celjenju ran, kar je ključnega pomena po kompleksnih operacijah maksilofacialnega in oralnega področja (Rokhshad et al., 2023). Kljub velikemu potencialu uporabe UI v postoperativni oskrbi, je v literaturi prisotna vrzel glede specifične vloge medicinskih sester pri uporabi teh tehnologij.

Namen in cilj

Namen tega pregleda literature je preučiti vlogo medicinskih sester v postoperativni oskrbi pacientov po estetskih in rekonstruktivnih posegih z uporabo UI. Cilj je raziskati, kako UI vpliva na delo medicinskih sester ter izboljšati razumevanje njihove vloge pri spremljanju pacientov v pacientovem predoperativnem obdobju, v času zdravljenja in po njem.

2 Metode

Izveden je bil pregled literature.

Metode pregleda

Za iskanje literature smo uporabili podatkovne baze TRIP, ERIC, Cochrane Library, PubMed in Google Učenjak. Pri iskanju smo uporabili naslednje ključne besede v slovenščini in angleščini: tehnologija v zdravstvenih negi/healthcare technology, monitoring

pacientov/patient monitoring, digitalne rešitve/digital solutions, vloga medicinskih sester/role of nurses. Vključitveni kriteriji so zajemali znanstvene in strokovne vire, objavljene v obdobju med letoma 2021 in 2023, ki so obravnavali vlogo medicinskih sester v povezavi z umetno inteligenco v postoperativni oskrbi. Izključili smo vire, ki niso obravnavali vloge medicinskih sester ali vsebine niso bile povezane z maksilofacialno in oralno kirurgijo. Vključene raziskave smo obdelali s kvalitativno sintezo, pri čemer smo analizirali vsebine, povezane z vlogo medicinskih sester in uporabo umetne inteligence v postoperativni oskrbi pacientov.

Rezultati pregleda

V okviru raziskovalnega procesa smo z uporabo določenih ključnih besed pridobili skupno 28 raziskav, ki so se navezovala na uporabo umetne inteligence (UI) pri postoperativni oskrbi pacientov po estetskih in rekonstruktivnih posegih na področju maksilofacialne in oralne kirurgije ter vlogo medicinskih sester pri tej oskrbi. Raziskave so bile pridobljene iz priznanih znanstvenih baz podatkov in so temeljile na kombinaciji več ključnih pojmov, kot so »umetna inteligenca«, »maksilofacialna kirurgija«, »postoperativna oskrba« in »vloga medicinskih sester«.

Po pregledu različnih podatkovnih baz smo skupno prišli do 28 zadetkov, ki smo jih v nadaljnjem pregledu, glede na primernost naslova, skrčili na 14. Članke smo nato pregledali glede na vključitvene in izključitvene kriterije in prišli do osmih člankov. Te smo nato vsebinsko prebrali in izluščili skupno petih člankov za nadaljnjo analizo, kar lahko razberemo iz tabele 1.

Tabela 1: Postopek izbire člankov

<i>Faza iskanja</i>	<i>Število raziskav</i>
Skupno število dobljenih zadetkov	28
Število pregledanih raziskav	14
Število izključenih raziskav	8
Število vključenih raziskav v analizo	5

Ocena kakovosti pregleda

Pridobljene članke smo razvrstili glede na hierarhijo dokazov (tabela 2). Skupno smo vključili pet raziskav. Od teh so trije članki spadali v raven 7, in sicer posamične poglobljene kvalitativne raziskave ter trije v raven 6, ki pa so posamične presečne raziskave.

Tabela 2: Hierarhija dokazov

<i>Raven dokaza</i>	<i>Vrsta raziskave</i>	<i>Število člankov</i>
Raven 1	Sistematični pregled dokazov	0
Raven 2	Posamične randomizirane kontrolne raziskave	0
Raven 3	Posamične nerandomizirane raziskave	1
Raven 4	Posamične prospektivne/kohortne raziskave	0
Raven 5	Posamične »primer-kontrola« raziskave	0
Raven 6	Posamične presečne raziskave	1
Raven 7	Posamične poglobljene kvalitativne raziskave	3
Raven 8	Mnenje strokovnjakov, poročila primerov	0

3 Rezultati

V tabeli 3 je prikazana sinteza podatkov, ki ji sledi natančnejša interpretacija ključnih ugotovitev.

Tabela 3: Prikaz vključenih raziskav (avtor, letnica, ključne ugotovitve, vzorec, cilji raziskave, raziskovalni dizajn)

<i>Avtor, država</i>	<i>Ključne ugotovitve</i>	<i>Vzorec</i>	<i>Cilj raziskave</i>	<i>Raziskovalni dizajn</i>
Miragall et al., 2023, Nemčija, ZDA, Švica	UI izboljšuje predoperativno načrtovanje, intraoperativne postopke in pooperativne rezultate v oralni in maksilofacialni kirurgiji. Uporablja se že pri diagnostiki in izboljšanju kakovosti slik.	Pregled literature	Povzetek trenutnih aplikacij UI v oralni in maksilofacialni kirurgiji.	Sistematični pregled literature
Del Vecchio et al., 2023, ZDA	UI in nanotehnologija omogočata natančno spremljanje vitalnih znakov po estetskih posegih. Medicinske sestre lahko hitreje zaznajo zaplete in zagotovijo večje udobje pacientom.	120 pacientov po estetskih posegih	Preučiti uporabo naprednih tehnologij (UI in nanotehnologija) za spremljanje pacientov.	Eksperimentalna študija z uporabo nosljivih naprav in telemedicinskih rešitev
King et al., 2022, Velika Britanija	UI izboljšuje komunikacijo med medicinskimi sestrami pri perioperativni predaji pacientov in zmanjšuje tveganje za napačno predajo pacienta.	30 medicinskih sester	Preučiti, kako UI lahko izboljša »predajo« pacientov med medicinskimi sestrami.	Kvalitativna študija z intervjuji
Duan & Lin, 2022, Kitajska	Integracija UI in tehnologij velikih podatkov zmanjšuje število napak in izboljšuje učinkovitost dela medicinskih sester, kar prispeva k hitrejšemu okrevanju pacientov.	200 pacientov v pooperativni oskrbi	Preučiti vpliv UI in tehnologij velikih podatkov na učinkovitost postoperativne oskrbe.	Kvantitativna analiza z uporabo velikih podatkov in UI
Stein & Rohrich, 2023, ZDA	UI in telemedicina omogočata boljše postoperativno spremljanje pacientov v plastični kirurgiji, kar vodi k večjemu zadovoljstvu pacientov in manjšemu številu zapletov.	150 pacientov po plastični kirurgiji	Proučiti vpliv UI in telemedicine na postoperativno spremljanje pacientov po operacijah.	Kvalitativna raziskava z uporabo telemedicinskih tehnologij in intervjuji z medicinskim osebjem

3.1 Interpretacija ključnih ugotovitev

Uporaba umetne inteligence v maksilofacialni in oralni kirurgiji

UI postaja nepogrešljiv pripomoček pri oralni in maksilofacialni kirurgiji, saj omogoča natančnejše načrtovanje, optimizacijo intraoperativnih postopkov in izboljšanje pooperativne oskrbe. Ena od ključnih prednosti UI je njena sposobnost, da bistveno izboljša kvaliteto diagnostičnih slik, kar prispeva k boljši pripravi na kirurške posege in zmanjšanju tveganja zapletov med operacijo. Poleg tega je bilo v raziskavi, ki jo je izvedla Miragall s sodelavci (2023), ugotovljeno, da je uporaba UI sistemov ključna pri personaliziranem spremljanju pacientov v postoperativni fazi, saj ti omogočajo prepoznavanje morebitnih težav in pravočasno ukrepanje.

V pooperativni oskrbi so UI sistemi še posebej pomembni pri zmanjševanju števila napak, s čimer prispevajo k večjemu zadovoljstvu pacientov in hitrejšemu okrevanju. To se kaže v boljši organizaciji oskrbe ter v možnosti, da zdravstveni delavci v realnem času spremljajo ključne parametre, kot so vitalni znaki, brez potrebe po stalni fizični prisotnosti ob pacientu (Miragall et al., 2023). Uporaba UI v kombinaciji z drugimi naprednimi tehnologijami, kot so nosljive naprave in telemedicina, omogoča celovito in prilagojeno spremljanje pacientov, kar izboljšuje končne rezultate kirurških posegov.

Uporaba umetne inteligence za izboljšanje spremljanja pacientov

Raziskave kažejo, da umetna inteligenca omogoča natančnejše in hitrejše spremljanje vitalnih znakov pacientov po operacijah, kar medicinskim sestram omogoča hitrejše prepoznavanje morebitnih zapletov. Ena izmed ključnih prednosti uporabe UI v tem kontekstu je avtomatizirano zbiranje podatkov, ki se nato pošilja neposredno zdravnikom in sestram. To pomeni, da lahko zdravstveno osebje v realnem času dostopa do pomembnih informacij o stanju pacienta, kar zmanjšuje možnost napak pri obravnavi (Del Vecchio et al., 2023). Uporaba nosljivih naprav in telemedicinskih rešitev je še posebej koristna v primerih, kjer je potrebno stalno spremljanje po operaciji, kot je bilo vidno pri uporabi v rekonstruktivnih posegih in estetskih operacijah (Stein & Rohrich, 2023).

Vloga medicinskih sester pri upravljanju z umetno inteligenco

Medicinske sestre imajo ključno vlogo pri uporabi umetne inteligence, saj so odgovorne za izvajanje postopkov in zagotavljanje postoperativne oskrbe, pri čemer jim umetna inteligenca pomaga pri sprejemanju pomembnih odločitev. Kot so pokazale raziskave, so medicinske sestre pogosto prva točka stika pri zaznavanju nenavadnih ali nenadnih sprememb v pacientovem stanju, zato je integracija UI sistemov, ki opozarjajo na morebitne zaplete, ključna za pravočasno posredovanje (King et al., 2022). Poleg tega je bilo v raziskavi ugotovljeno, da lahko s pomočjo UI tehnologij medicinske sestre hitro dostopajo do relevantnih informacij, kar izboljšuje njihovo sposobnost zagotavljanja personalizirane oskrbe, saj lahko prilagodijo postopke glede na specifične potrebe posameznega pacienta.

Optimizacija učinkovitosti in zmanjšanje napak pri oskrbi

Integracija umetne inteligence v zdravstveno oskrbo ima velik vpliv na povečanje učinkovitosti dela medicinskih sester. S pomočjo UI sistemov se zmanjšujejo napake pri

zbiranju podatkov in obravnavi pacientov. Študija, ki je preučevala uporabo inteligentne medicinske analize podatkov, je pokazala, da je uporaba UI povečala učinkovitost dela medicinskih sester za 6,9 %, kar je pomembno prispevalo k hitrejšemu okrevanju pacientov in manjšemu številu zapletov (Duan & Lin, 2022). Takšni sistemi so še posebej koristni pri zagotavljanju, da se kritični podatki o pacientu, kot so vitalni znaki ali podatki o drenaži, spremljajo brez prekinitev in z minimalnim tveganjem za napake.

Povečanje zadovoljstva pacientov in izboljšanje izidov

Uporaba umetne inteligence in sodelovanje medicinskih sester pri postoperativni oskrbi vodi do večjega zadovoljstva pacientov, saj omogoča natančno spremljanje in pravočasno ukrepanje ob morebitnih težavah. Pacienti, ki so bili deležni oskrbe s pomočjo UI tehnologij, so poročali o manjši stopnji bolečine in hitrejšem okrevanju, kar se odraža tudi v nižjem številu zapletov po operacijah (Del Vecchio et al., 2023). Prav tako se s personalizirano oskrbo, ki temelji na UI, zmanjšujejo nepotrebne hospitalizacije, saj lahko medicinske sestre in zdravniki pravočasno ukrepajo v pacientovo korist.

4 Razprava

Rezultati raziskav o uporabi umetne inteligence (UI) v postoperativni oskrbi pacientov po estetskih in rekonstruktivnih kirurških posegih kažejo, da UI prinaša številne prednosti pri spremljanju pacientov, izboljšanju učinkovitosti dela ter povečanju zadovoljstva pacientov. Na podlagi analize študij so se izoblikovale ključne kategorije: spremljanje pacientov, vloga medicinskih sester, optimizacija dela ter zmanjšanje napak pri oskrbi, izobraževanje za uporabo UI in izboljšanje kliničnih izidov.

Uporaba UI za hitrejšo in natančnejšo spremljanje vitalnih znakov je bila v več študijah izpostavljena kot pomemben napredek pri postoperativni oskrbi (Stein & Rohrich, 2023). UI omogoča spremljanje pacientov v realnem času in zmanjšuje možnost zapletov, saj zdravstveno osebje pravočasno pridobi ključne informacije o stanju pacienta. Raziskave na drugih kirurških področjih prav tako poudarjajo pomembno vlogo UI pri izboljšanju pacientove oskrbe (King et al., 2022).

Ugotovitve o uporabi UI v oralni in maksilofacialni kirurgiji potrjujejo njeno ključno vlogo pri izboljšanju postopkov pred operacijo, med operacijo in po njej. UI omogoča boljše načrtovanje kirurških posegov, zmanjšuje tveganje zapletov in zagotavlja bolj personalizirano spremljanje pacientov po operaciji. S tem prispeva k boljši varnosti in optimizaciji postopkov (Miragall et al., 2023).

Medicinske sestre imajo osrednjo vlogo pri uporabi UI, saj je njihova naloga prepoznavanje morebitnih zapletov in hitro ukrepanje. Raziskava je pokazala, da UI izboljšuje komunikacijo med medicinskimi sestrami pri predaji pacientov, kar zmanjšuje tveganje za napake (King et al., 2022). UI olajša njihovo delo s tem, da omogoča hitrejšo in bolj informirano odločitve, kar prispeva k večji varnosti in kakovosti oskrbe.

Dokazano je, da uporaba UI v zdravstveni oskrbi izboljšuje učinkovitost dela, saj avtomatizira zbiranje podatkov in zmanjšuje število napak. Študije kažejo, da se je učinkovitost medicinskih sester povečala za 7 %, kar je posledično vodilo k hitrejšemu okrevanju

pacientov in manjšemu številu zapletov (Duan & Lin, 2022). Takšne tehnologije so še posebej pomembne za neprekinjeno spremljanje pacientov z minimalnimi napakami.

Uporaba UI v kombinaciji z delom medicinskih sester vodi tudi do povečanja zadovoljstva pacientov. Pacienti, ki so bili deležni oskrbe, podprte z UI, so poročali o manjših bolečinah in hitrejšem okrevanju, kar se odraža v boljših kliničnih izidih (Del Vecchio et al., 2023). Personalizirana oskrba, ki temelji na UI, zmanjšuje nepotrebne hospitalizacije in izboljšuje kakovost spremljanja pacientov, kar dodatno povečuje zadovoljstvo pacientov (Stein & Rohrich, 2023).

5 Zaključek

Namen pregleda literature je bil preučiti uporabo umetne inteligence v postoperativni oskrbi pacientov po estetskih in rekonstruktivnih posegih ter analizirati vlogo medicinskih sester pri tej oskrbi. Na podlagi pregleda raziskav smo ugotovili, da UI omogoča natančnejše spremljanje pacientov, povečuje učinkovitost dela medicinskih sester, zmanjšuje število napak in izboljšuje zadovoljstvo pacientov. UI omogoča avtomatizirano zbiranje podatkov in personalizirano oskrbo, kar prispeva k hitrejšemu okrevanju pacientov in zmanjšanju števila zapletov.

Poleg tega je izpostavljena ključna vloga medicinskih sester pri upravljanju UI tehnologij, saj jim te omogočajo sprejemanje bolj informiranih odločitev in hitrejša ukrepanja ob zapletih. Raziskave so prav tako pokazale, da je potrebno stalno usposabljanje medicinskih sester za učinkovito uporabo UI in zagotavljanje varnosti pacientov. Kljub pozitivnim ugotovitvam obstajajo nekatere omejitve, kot so omejeni vzorci in kvalitativna narava večine študij, kar pomeni, da so potrebne nadaljnje raziskave za potrditev teh ugotovitev.

Za klinično prakso to pomeni, da je integracija umetne inteligence v postoperativno oskrbo izjemno koristna, vendar mora biti podprta z ustreznim usposabljanjem medicinskih sester in stalnim spremljanjem učinkovitosti teh tehnologij. V prihodnje je priporočljivo, da se izvajajo dodatne študije z večjimi vzorci in kvantitativnimi metodami, da bi se potrdile trenutne ugotovitve in razširilo razumevanje vloge UI pri postoperativni oskrbi v širšem kliničnem kontekstu.

Viri in literatura

Del Vecchio, D., Stein, M.J., Dayan, E., Marte, J. & Theodorou, S., 2023. Nanotechnology and Artificial Intelligence: an emerging paradigm for postoperative patient care. *Aesthetic Surgery Journal*, 43(7), pp. 748–757. <https://doi.org/10.1093/asj/sjad071>.

Duan, N. & Lin, G., 2022. Effect of intelligent medical data technology in postoperative nursing care. *BioMed Research International*, 2022:96811769, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1155/2022/96811769>.

King, C.R., Shambe, A. & Abraham, J., 2023. Potential uses of AI for perioperative nursing handoffs: a qualitative study. *JAMA Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooad015>.

- Miragall, M.F., Knoedler, S., Kauke-Navarro, M., Saadoun, R., Grabenhorst, A., Grill, F.D., Ritschl, L.M., Fichter, A.M., Safi, A. & Knoedler, L., 2023. Face the Future-Artificial Intelligence in oral and maxillofacial surgery. *Journal of Clinical Medicine*, 12(21): 6843. <https://doi.org/10.3390/jcm12216843>.
- Pereira, K. R., 2021. *Harnessing artificial intelligence in maxillofacial surgery*. Springer eBooks. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58080-3_322-1.
- Rokhshad, R., Keyhan, S.O. & Yousefi, P., 2023. Artificial intelligence applications and ethical challenges in oral and maxillo-facial cosmetic surgery: a narrative review. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 45(1). <https://doi.org/10.1186/s40902-023-00382-w>.
- Stein, S.M. & Rohrich, R.J., 2023. Artificial intelligence and postoperative monitoring in plastic surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 11(2). <https://doi.org/10.1177/22925503231210873>.

Ajda Španring, dipl. m. s.
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana

III

Umetna inteligenca – od orodja do sodelavke v zdravstveni oskrbi pacientov

**Artificial Intelligence – from a Tool to a Collaborator in Patient
Healthcare**

Uporaba umetne inteligence pri naročanju in vodenju čakalnih seznamov za ambulantno dejavnost

The Use of Artificial Intelligence in Ordering and Managing Waiting Lists for Outpatient Activities

Meta Rolih

Izvleček

Zgodovina umetne inteligence sega v leto 1956. Danes lahko umetno inteligenco opredelimo kot vejo računalniške znanosti, ki proučuje naprave, sposobne posnemati človekovo razmišljanje in vključuje sklepanje, načrtovanje, učenje, znanje, komuniciranje ... Umetna inteligenca omogoča tehničnim sistemom, da zaznavajo okolje, obdelajo kar zaznajo in rešijo problem, pri čemer ravnajo v skladu z določenim ciljem.

Pod-disciplina umetne inteligence je strojno učenje, ki z uporabo algoritmov računalnikom omogoča učenje iz podatkov. Za učinkovito uporabo strojnega učenja so potrebni napredni algoritmi, velika količina podatkov in dovolj velika računalniška zmogljivost.

Ključne besede: doprinos UI, načrtovanje, računalniška znanost, strojno učenje, algoritmi, računalniška zmogljivost

Abstract

The history of artificial intelligence dates back to 1956. Today, artificial intelligence can be defined as a branch of computer science that studies devices capable of imitating human thinking and includes reasoning, planning, learning, knowledge, communication, etc. Artificial intelligence enables technical systems to perceive the environment, process what they perceive and solve a problem, acting in accordance with a specific goal.

A sub-discipline of artificial intelligence is machine learning, which uses algorithms to enable computers to learn from data. To effectively use machine learning, advanced algorithms, a large amount of data and a sufficiently large computing power are necessary.

Key words: AI contribution, design, computer science, machine learning, algorithms, computational performance

1 Uvod

Tudi na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana se srečujemo z vplivom umetne inteligence (UI). Že vrsto let sem zaposlena in tudi odgovorna za naročanje pacientov na določeno vrsto zdravstvene storitve (VZS) ter posledično za vodenje čakalnega seznama. To se je z leti, tudi z uporabo umetne inteligence razvijalo, tako da smo prešli iz navadnih knjig, v katere smo ročno vpisovali paciente, do informacijskega sistema BIR PIS. Skozi obdobja se programska hiša posodablja, na voljo so verzije, ki omogočajo vedno več. Pri naročanju in prenaročanju pacientov je treba upoštevati Pravilnik o upravljanju čakalnih seznamov ter najdaljših dopustnih čakalnih dobah (2024). S spremenjeno zakonodajo, avgusta 2024, se zagotavlja še večja transparentnost in

učinkovitejše upravljanje čakalnih seznamov, kar je v interesu takó pacientov kot tudi izvajalcev zdravstvene dejavnosti.

Uporaba umetne inteligence pri naročanju pacientov in vodenju čakalnih seznamov je v sodobnem zdravstvu vse bolj pomembna, saj lahko prinese številne koristi tako za paciente kot za zdravstvene ustanove.

Pri naročanju pacientov nam lahko bistveno olajša postopek z avtomatizacijo in optimizacijo celotnega procesa.

Postopki so naslednji:

- Pri razporejanju terminov umetna inteligenca preuči obstoječi urnik in analizira razpoložljive termine, da paciente razporedi na najbolj optimalne datume, kar zmanjšuje čakalne dobe.
- Dinamično lahko prilagaja termine glede na nujnost zdravstvene obravnave, posebne zahteve pacienta in morebitne spremembe v razpoložljivosti zdravnikov.
- Pacienti se lahko prek spletnih platform ali aplikacij sami naročajo, pri čemer umetna inteligenca samodejno preveri proste termine, saj so ti dinamično prilagojeni glede na stanje čakalne vrste in tako dodeli najprimernejši razpoložljiv termin.
- Sistem samodejno pošilja obvestila o potrditvah terminov, opomnike in obvestila o spremembah, kar izboljšuje komunikacijo s pacienti in zmanjšuje število zamujenih obiskov.
- Spletne platforme z vgrajeno umetno inteligenco omogočajo pacientom enostaven pregled razpoložljivih terminov, hitro naročanje in pregled statusa naročila, kar zmanjšuje potrebo po telefonskih klicih in administraciji.
- Umetna inteligenca lahko pomaga pri določanju vrstnega reda obravnave pacientov na podlagi nujnosti zdravstvenih stanj, kar zagotavlja, da pacienti s hujšimi težavami dobijo hitrejšo obravnavo.

Pomembno je tudi napovedovanje čakalnih dob, kar pomeni, da umetna inteligenca lahko v realnem času spremlja zasedenost zdravstvenega sistema in na podlagi podatkov napove, koliko bo posamezni pacient moral čakati na obravnavo. Sistem lahko sproti posodablja čakalni seznam na podlagi novih informacij o prostih terminih, odpovedih ali spremembah v zdravstvenem stanju pacientov.

2 Naročanje

Pri naročanju pacientov sta pomembni pravičnost in transparentnost. Z avtomatizacijo in uporabo algoritmov umetne inteligence se zmanjšajo pristranskosti pri razporejanju pacientov na čakalne sezname, kar zagotavlja bolj pravično obravnavo na podlagi objektivnih meril. Pacienti lahko preko sistema sproti spremljajo svoje mesto na čakalnem seznamu, kar jim daje večjo preglednost in občutek nadzora nad postopkom.

Na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana po pridobitvi napotne listine (v nadaljevanju napotnice) uvrstimo napotnico v čakalno vrsto. Pri uvrščanju se upošteva: vrsto zdravstvene storitve, napotno diagnozo in stopnjo nujnosti. Algoritem na podlagi vseh treh informacij dodeli okvirni termin.

2.1 Vrste zdravstvenih storitev

Pri vpisu na čakalni seznam uporabljamo več vrst zdravstvenih storitev (VZS) – tabela 1.

Tabela 1: Vrste zdravstvenih storitev (VZS)

Vrsta zdravstvene storitve	Šifra storitve
Oromaksilofacialni pregled – prvi	2395P
Oromaksilofacialni pregled – kontrolni	2395K
Oromaksilofacialni pregled – otroka	2661P
Ekstrakcija zoba	2231
Pregled zaradi motenj spanja	2681P
ePosvet	2616

2.2 Stopnje nujnosti

Z novim internim navodilom za vodenje čakalnih seznamov v UKC Ljubljana so spremenjene tudi stopnje nujnosti. Stopnjo nujnosti v posameznem primeru določi zdravnik na podlagi veljavnih strokovnih meril, sodobnih medicinskih smernic in priporočil.

Stopnje nujnosti so:

- stopnjo nujnosti, NUJNO, ki se določi, kadar gre za nujno medicinsko pomoč, nujno zobozdravstveno pomoč ali nujno zdravljenje in neodložljive zdravstvene ali zobozdravstvene storitve, ki jih je treba izvesti takoj: **24 ur** od predložitve napotne listine;
- stopnjo nujnosti, ZELO HITRO, ki se določi, kadar je zdravstveno stanje pacienta tako resno, da zahteva obravnavo prej kot v 30 dneh: **30 dni** od uvrstitve na čakalni seznam;
- stopnjo nujnosti, HITRO, ki se določi, kadar je zdravstveno stanje tako resno, da zahteva obravnavo prej kot v 90 dneh: **90 dni** od uvrstitve na čakalni seznam;
- stopnjo nujnosti, REDNO, ki se določi, kadar je zdravstveno stanje pacienta tako resno, da zahteva obravnavo prej kot v 180 dneh: **180 dni** od uvrstitve na čakalni seznam.

2.3 Napotna diagnoza

Ob sumu na *maligno obolenje* se na napotnici določi stopnja nujnosti »zelo hitro« ali »nujno«. Najdaljša dopustna čakalna doba ob sumu na maligno obolenje pri stopnji »zelo hitro« je 15 dni od uvrstitve na čakalni seznam.

Poleg tega v naši ustanovi *triažiramo napotnice*, kar pomeni, da zdravnik presodi o utemeljenosti stopnje nujnosti na podlagi podatkov, ki so napisani na izdani napotnici. Po potrebi tudi spremeni stopnjo nujnosti na »hitro« ali na »redno«. Napisane imamo tudi medicinske kriterije, pri katerih upoštevamo »zelo hitro« napotitev.

2.4 Napotitve na KO za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana

Napotitev »zelo hitro« je na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo utemeljena pri:

- onkoloških pacientih (rakava obolenja),
- akutnih vnetnih stanjih v poslabšanju,
- svežih poškodbah.

Pacient izvajalcu zdravstvene dejavnosti v mreži izvajalcev javne zdravstvene dejavnosti predloži napotnico:

- s stopnjo nujnosti »nujno«: najpozneje naslednji dan,
- s stopnjo nujnosti »zelo hitro«: v sedmih dneh,
- s stopnjo nujnosti »hitro ali redno«: v 21 dneh od njene izdaje.

2.5 Poti naročanja na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana

Na našem oddelku pacienti lahko izbirajo med sledečimi načini naročanja:

- Telefonsko naročanje: vsak delavnik med 7.30 in 11.30 na telefonski številki 01 522 43 62.
- Po navadni pošti na naslov: KO za maksilofacialno in oralno kirurgijo, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana, s pripisom »naročanje«.
- Po elektronski pošti na naslov: narocanje.mafa@kclj.si.
- Osebno: napotnico se pusti v poštnem nabiralniku.
- Naročanje preko portala <https://zvem.ezdrav.si>: pacient se lahko naroči sam, in sicer tako, da vnese ZZZS številko pacienta in številko e-napotnice, ki sta navedeni na potrdilu o izdani e-napotnici.
- Če ima pacient kvalificirano digitalno potrdilo, se lahko registrira v portal zVem, se naroči na zdravstveno storitev in si ogleda termine naročenih zdravstvenih storitev.
- Na zdravstveno storitev vas lahko naroči svetovalec v klicnem centru na brezplačni telefonski številki 080 24 45. Svetovalcu morate posredovati ZZZS številko pacienta in številko e-napotnice, ki sta navedeni na potrdilu o izdani e-napotnici.

2.6 Uporaba umetne inteligence pri naročanju starejših pacientov

Uporaba umetne inteligence pri naročanju starejših pacientov prinaša številne koristi, a hkrati tudi nekatere izzive, povezane z digitalno pismenostjo in prilagoditvijo na nove tehnologije. Z dobro zasnovanimi rešitvami pa lahko umetna inteligenca izboljša dostop do zdravstvenih storitev, poveča učinkovitost ter zmanjša stres za starejše paciente.

Umetna inteligenca bi lahko pri naročanju starejših pacientov pripomogla z:

- Uporabniškimi vmesniki, ki omogočajo ustvarjanje enostavnih preglednih vmesnikov za spletno ali mobilno naročanje. Gumbi so večji, navigacija je preprosta, besedilo berljivo, kar zmanjšuje zmedo pri uporabi digitalnih orodij.
- Obstajajo tudi glasovni asistenti; preko govora lahko starejši enostavno naročijo termin, preverijo čakalne dobe ali prejemajo opomnike.
- Lahko pošilja samodejne SMS, e-poštna ali glasovna sporočila z opomniki za prihajajoče termine, kar zmanjša tveganje, da bi starejši pacienti pozabili na obisk zdravnika.
- Obstajajo tudi virtualni asistenti preko katerih pacienti poenostavljeno komunicirajo s kliniko.
- Napredni sistemi umetne inteligence lahko prepoznajo težave v govoru ali sluhu in temu primerno prilagodijo hitrost govora ali vrsto komunikacije za starejše paciente.
- Posveti na daljavo, ki omogočajo starejšim, ki težko obiskujejo zdravstvene ustanove, dostop do zdravstvene oskrbe iz domačega okolja.

Med zgoraj naštetimi predlogi za pomoč starejšim pri naročanju pacienti dejansko največkrat izberejo naročajo preko spleta, telefonskih klicev ali klasične pošte. Naročanje po telefonu je velikokrat oteženo, saj so nekateri starejši ljudje težko pogovornjivi, ne razumejo ali ne slišijo napotkov.

2.7 Spremembe pri naročanju

Sprememba pri naročanju pacientov je tudi pri trajanju napotnice. Dopolnitve in spremembe Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja (Uradni list RS št. 124/23) predvidevajo vpeljavo napotnic do zaključka zdravljenja, kar pomeni, da je omogočena izdaja samo napotnic do zaključka zdravljenja (trajnih). Ukinja se izdaja enkratnih in obdobjnih (večkratnih) napotnic.

3 Čakalni seznam pacientov

Čakalni seznam pacientov se nanaša na seznam ljudi, ki čakajo na zdravstvene storitve, ki jih ni mogoče nemudoma zagotoviti zaradi omejenih kapacitet, kot so pomanjkanje razpoložljivih zdravnikov, opreme ali prostorov. Pacienti morajo biti pravočasno obveščeni o morebitnih spremembah terminov ali zamudah. Pomembna je redna komunikacija, da se prepreči nezadovoljstvo in zagotovijo vse potrebne informacije.

Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana se srečuje s pacienti, ki imajo različno patologijo bolezni v predelu glave, ust in vratu:

- Ekstrakcije zob in specialistične preglede vpisujemo v čakalni seznam. Sem spadajo apikotomije, odstranitev izraslega ali delno izraslega zoba, laserji, težave s sklepi, slinavkami, fibromi ...
- Izjeme pri naročanju so pacienti, ki so poškodovani, onkološki pacienti in pacienti z vnetnim stanjem (absces), ki je življenjsko nevarno. Pri tovrstni patologiji ni čakalne dobe, zato paciente ne uvrščamo na čakalni seznam.

3.1 Organiziranost čakalnih seznamov

Čakalni seznam so običajno organizirani glede na:

Prednostno stopnjo

Pacienti se razvrstijo po stopnji nujnosti, kjer bolj kritični primeri dobijo prednost pred manj nujnimi.

Datum napotitve

Tisti, ki so prej napoteni ali prosili za storitev, imajo običajno prednost.

Vrsto storitve

Različne zdravstvene storitve imajo lahko različne čakalne dobe, npr. operacije, specialistični pregledi, diagnostični postopki.

Čakalni seznam so pogosto predmet razprave zaradi svoje dolžine in vpliva na dostopnost zdravstvene oskrbe. V nekaterih zdravstvenih sistemih so vzpostavljeni standardi za največje dovoljene čakalne dobe za določene storitve.

Meta Rolih

Zdravstveni sistemi vse pogosteje uporabljajo informacijske sisteme, ki avtomatizirajo vodenje čakalnih seznamov, kar zmanjšuje napake in omogoča boljše sledenje pacientov.

Vodenje teh čakalnih dob je pogosto javno objavljeno na spletnih straneh zdravstvenih ustanov, kar omogoča preglednost in informiranje pacientov. Spletna stran za preverjanje čakalnih dob je: <https://cakalnedobe.ezdrav.si/>. V primeru, da v Sloveniji ni drugega izvajalca z dopustno čakalno dobo, informacije o pravici do zdravljenja v tujini lahko pridobite pri nacionalni kontaktni točki za čezmejno zdravstveno varstvo (www.nkt-z.si).

3.2 Primera za naročanje in preverjanje čakalne dobe

V nadaljevanju prikazujemo prvo stran za vstop na portal za naročanje na zdravstveno nego (slika 1) in prvo stran za vstop na portal za preverjanje čakalne dobe (slika 2).

NAROČANJE NA ZDRAVSTVENO STORITEV in PREGLED eNAPOTNICE

Če se želite naročiti oz. si želite ogledati podrobnosti o eNapotnici, vnesite ZZS številko pacienta in številko eNapotnice.

Številka ZZS

Številka e-napotnice

Prijava

Navodila za uporabnike eNaročanja

Za pravilnost podatkov o čakalnih dobah in prvih prostih terminih so odgovorni izvajalci zdravstvene dejavnosti. V primeru nejasnosti se obrnite na izvajalca zdravstvene dejavnosti.

Slika 1: Prva stran za vstop na portal za naročanje na zdravstveno storitev

Čakalne dobe

Za pravilnost podatkov o čakalnih dobah in prvih prostih terminih so odgovorni izvajalci zdravstvene dejavnosti. V primeru nejasnosti se obrnite na izvajalca zdravstvene dejavnosti.

Čakalne dobe za zdravstveno storitev
Čakalne dobe za zdravstveno ustanovo

Izberite zdravstveno storitev:

Zdravstvena storitev... ▼

Izberite stopnjo nujnosti:

Redno ▼

Izberite regijo:

Vse regije ▼

Prikaži čakalne dobe in termine

Uporaba in objava podatkov je dovoljena le z navedbo vira.
© 2024 Ministrstvo za zdravje. eNaročanje by IN2

Slika 2: Prva stran za vstop na portal za preverjanje čakalne dobe

4 Število realiziranih storitev na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo

V nadaljevanju (tabele 1, 2, 3) prikazujemo število realiziranih storitev v letih 2021, 2022, 2023 na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo na UKC Ljubljana.

Tabela 1: Število realiziranih storitev 2021, 2022, 2023

Leto	Storitev	Število
2021	kontrolni pregledi z VZS 2395K	6.803
2022	kontrolni pregledi z VZS 2395K	6.733
2023	kontrolni pregledi z VZS 2395K	7.714

Tabela 2: Število realiziranih storitev 2021, 2022, 2023

Leto	Storitev	Število
2021	Prvi pregledi z VZS: 2395P, 2681P, 2661P	4.016
2022	Prvi pregledi z VZS: 2395P, 2681P, 2661P	4.060
2023	Prvi pregledi z VZS: 2395P, 2681P, 2661P	3.755

Tabela 3: Število realiziranih storitev 2021, 2022, 2023

Leto	Storitev	Število
2021	ekstrakcije z VZS 2231	1.156
2022	ekstrakcije z VZS 2231	1.236
2023	ekstrakcije z VZS 2231	1.392

V tabeli 4 prikazujemo število obravnavanih pacientov na istem oddelku v letih 2021, 2022, 2023.

Tabela 4: Število obravnavanih pacientov v letih 2021, 2022, 2023

Leto	Število
2021	11.975
2022	12.029
2023	12.861

Kot je razvidno iz statistike, se naročanje iz leta v leto povečuje, zato je dobra organiziranost in uporaba UI še kako dobrodošla.

5 Zaključek

Uporaba umetne inteligence pri naročanju pacientov predstavlja pomemben korak k izboljšanju učinkovitosti zdravstvenih storitev.

Kot smo ugotovili, ima umetna inteligenca zmožnost avtomatizacije nalog, kot so upravljanje urnikov, napovedovanje čakalnih dob in razvrščanje pacientov glede na nujnost obravnave. Poleg tega lahko z obdelavo velike količine podatkov pomaga zdravstvenim ustanovam bolje razumeti potrebe pacientov.

Kljub številnim prednostim je ključno, da se pri uvajanju umetne inteligence v zdravstveni sistem posvetimo tudi etičnim vprašanjem, kot so zasebnost podatkov, preglednost algoritmov in varnost pacientovih informacij. Prav tako je pomembno, da so zdravstveni delavci ustrezno usposobljeni za uporabo tovrstnih tehnologij.

Na koncu lahko zaključim, da umetna inteligenca ponuja velik potencial za izboljšanje naročanja pacientov in s tem za boljšo izkušnjo pacientov ter učinkovitejše delovanje zdravstvenih ustanov. Čeprav so potrebni nadaljnji razvoj in prilagoditve, da bi zagotovili optimalno in varno implementacijo, lahko že zdaj vidimo, kako umetna inteligenca spreminja način delovanja zdravstvenih sistemov v korist vseh deležnikov.

Viri in literatura

Bačková, A. & Kos, M., 2021. Umetna inteligenca v zdravstvu in farmaciji. *Farmaceutski vestnik*, 72 (1), pp. 38–43.

Pravilnik o naročanju in upravljanju čakalnih seznamov ter najdaljših dopustnih čakalnih dobah, 2024. Uradni list Republike Slovenije, 6170/ številka 60.

Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju (ZZVZZ), 1992. Uradni list Republike Slovenije številka 9 s spremembami.

Zakon o pacientovih pravicah (ZPacP), 2008; 2017. Uradni list republike Slovenije, 15/08 in 55/17, NPB.

Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o pacientovih pravicah (ZPacP), 2017. Uradni list Republike Slovenije številka 55.

Meta Rolih, z. t.
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana
meta.rolih@kclj.si

Integracija umetne inteligence in laserja v oralni kirurgiji

The Integration of Artificial Intelligence and Laser in Oral Surgery

Nataša Tuzlak

Izvleček

Oralna kirurgija je področje, kjer so se tradicionalni kirurški postopki skozi čas dopolnjevali z naprednimi tehnološkimi inovacijami. V zadnjih letih sta umetna inteligenca (UI) in laserska tehnologija postala ključna igralca pri izboljšanju rezultatov zdravljenja, zmanjšanju invazivnosti posegov in optimizaciji delovnih procesov v stomatološki praksi. Ta članek preučuje integracijo UI in laserja v oralni kirurgiji, s poudarkom na njihovih prednostih, trenutnih uporabah in prihodnjem potencialu.

Ključne besede: oralna kirurgija, laserska tehnologija, umetna inteligenca, laser

Abstract

Oral surgery is a field where traditional surgical procedures have been supplemented with advanced technological innovations over time. In recent years, artificial intelligence (AI) and laser technology have become key players in improving treatment outcomes, reducing the invasiveness of interventions and optimizing work processes in dental practice. This article examines the integration of AI and laser in oral surgery, focusing on their advantages, current uses, and future potential.

Key words: oral surgery, laser technology, artificial intelligence, laser

1 Uvod

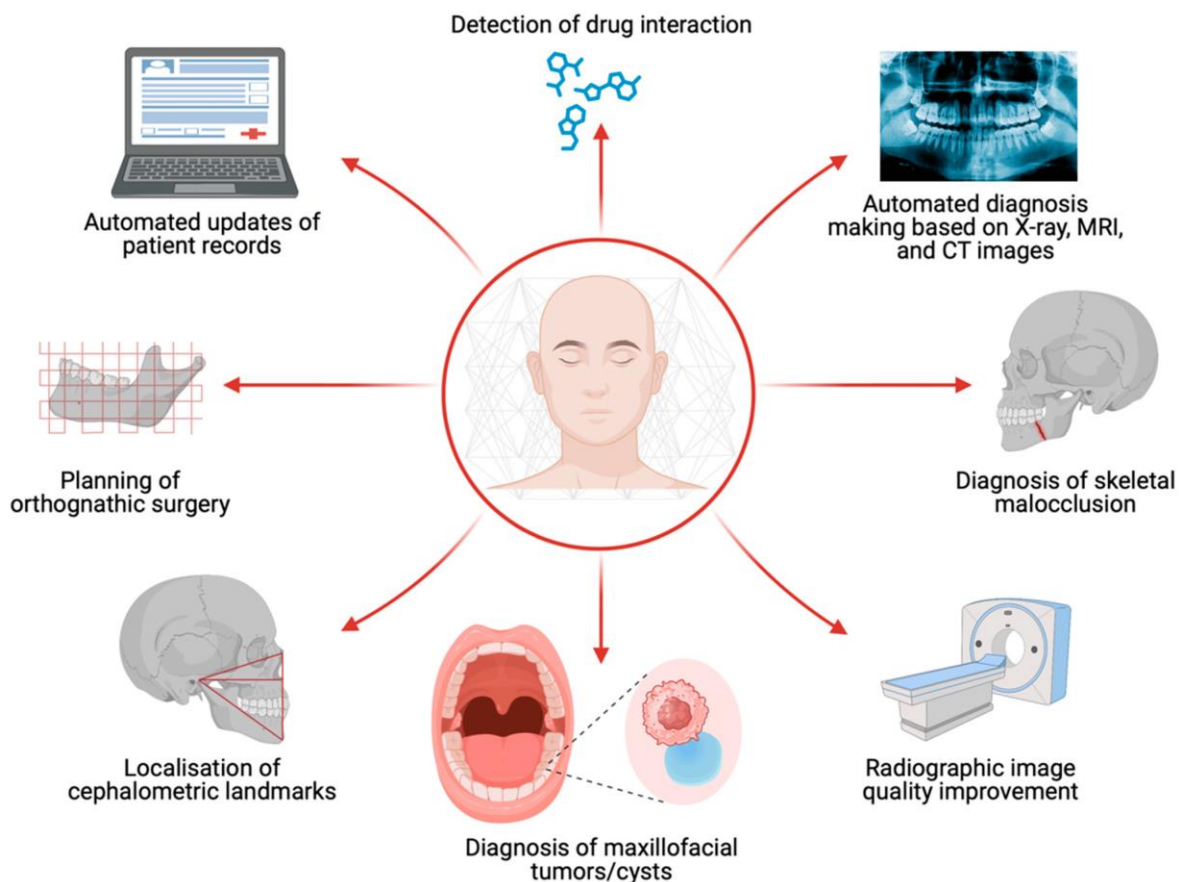
Oralna kirurgija je področje, ki se stalno razvija z novimi tehnološkimi dosežki. Eden ključnih napredkov v zadnjem desetletju je integracija umetne inteligence (UI) in laserskih tehnologij, ki prinašata nove priložnosti za natančnejše, varnejše in bolj učinkovite kirurške posege. Laserski sistemi so postali standard v oralni kirurgiji, predvsem zaradi svoje sposobnosti natančnega rezanja in odstranjevanja tkiv z minimalno invazivnostjo. V kombinaciji z umetno inteligenco, ki lahko analizira medicinske slike in spremlja kirurške procese v realnem času, se možnosti uporabe teh tehnologij še dodatno razširjajo (Shujaat et al., 2023).

2 Umetna inteligenca v oralni kirurgiji

Uporaba umetne inteligence v medicini, zlasti v oralni kirurgiji, je postala ključna pri analizi podatkov in prepoznavanju vzorcev, ki jih »človeški« kirurzi morda spregledajo. Algoritmi strojnega učenja so se izkazali za izjemno koristne pri analizi radiografskih slik (CT, MRI), saj omogočajo natančnejšo identifikacijo anatomskih struktur, tumorjev in drugih patoloških sprememb (Czako et al., 2024).

V oralni kirurgiji se UI uporablja tudi za pomoč pri načrtovanju operacij. Tridimenzionalni modeli omogočajo simulacijo posegov in preizkušanje različnih kirurških strategij, kar

zmanjša možnost zapletov in izboljša izide operacij (Shujaat et al., 2023), kot je prikazano na sliki 1.



Slika 1: Različne aplikacije UI na področju maksilofacialne kirurgije

Vir: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10649053/>, 15. 9. 2024.

3 Laserska tehnologija v oralni kirurgiji

Laserska tehnologija je v zadnjih letih postala nepogrešljiv del oralne kirurgije. Laserski sistemi omogočajo kirurgu natančno ciljanje obolelih tkiv z minimalnimi poškodbami okoliških struktur, kar zmanjšuje bolečino po posegu in izboljša splošno izkušnjo pacienta s posegom (Shujaat et al., 2023). Laserji se uporabljajo pri različnih kirurških posegih, kot so odstranitev mehkih tkiv, zdravljenje parodontalnih bolezni, odstranjevanje cist in biopsije (Brown & White, 2022). Laserski posegi so običajno manj invazivni, povzročijo manj bolečine, omogočajo hitrejše celjenje in zmanjšujejo potrebo po anesteziji.

Specifične prednosti uporabe laserjev v oralni kirurgiji so:

Natančnost

Laserski omogočajo izjemno natančne reze, kar je še posebej pomembno pri posegih na občutljivih področjih, kot so dlesni.

Minimalna krvavitev

Laserska energija koagulira krvne žile med rezom, kar bistveno zmanjša krvavitev med posegom (Brown & White, 2022).

Manjša bolečina

Laserji zmanjšujejo poškodbe tkiv in draženje živčnih končičev, kar zmanjšuje bolečino po posegu.

Hitrejša celjenje

Laserski posegi spodbujajo hitrejša celjenja, saj so tkiva manj poškodovana in okužbe redkejša (Lee & Kim, 2021).

4 Integracija UI in laserja

Integracija UI in laserske tehnologije predstavlja pomemben v oralni kirurgiji korak naprej. S pomočjo UI lahko laserske naprave delujejo še bolj natančno, saj UI analizira različne parametre, da zagotovi natančnost, varnost in optimizacijo kirurških posegov (Kumar & Sharma, 2023).

Ti parametri vključujejo slikovna podatke, laserske parametre, biometrične podatke ter kirurške rezultate in povratne informacije.

Slikovni podatki

- 3D-modeli: UI analizira tridimenzionalne slike (CT, MRI, 3D-skeni) pacienta za natančno lokalizacijo in oceno velikosti ter obsega kirurškega posega.
- Tkivne razlike: UI prepozna razlike med zdravimi in patološkimi tkivi, kar omogoča natančno ciljanje hemangioma ali drugih lezij.

Laserski parametri

- *Moč laserja*: UI analizira potrebno moč za učinkovito odstranjevanje tkiva brez poškodovanja okoliških struktur.
- *Trajanje impulzov*: Prilagajanje dolžine laserskih impulzov, da se doseže optimalen terapevtski učinek z minimalnimi stranskimi učinki.
- *Frekvenca impulza*: UI prilagaja frekvenco pulzov glede na vrsto tkiva in naravo lezije, da bi se dosegla maksimalna učinkovitost.

Biometrični podatki

- *Debelina tkiva*: Senzorji v kombinaciji u UI analizirajo debelino tkiva, kar vpliva na globino prodora laserja.
- *Temperatura tkiva*: UI spremlja temperaturo obdelovanega tkiva, da prepreči pregrevanje in morebitne poškodbe zdravih tkiv.
- *Krvni pretok*: Analiza pretoka krvi v obravnavanem območju pomaga UI prilagoditi laserske parametre, da se zmanjša tveganje za krvavitve.

Kirurški rezultati in povratne informacije

- *Realnočasovna analiza*: UI sproti analizira učinke laserja na tkivo, kar omogoča takojšnje prilagoditve, če se zaznajo odstopanja od zelenega rezultata.

- *Ocena uspešnosti posega*: UI primerja dejanske rezultate posega s pričakovanimi in po potrebi predlaga dodatne prilagoditve ali nadaljuje ukrepe (Smith & Jones, 2023).

Prav tako lahko sistemi UI pomagajo pri virtualnem načrtovanju posegov in vizualizacij končnih rezultatov, kar je še posebej pomembno pri rekonstrukcijskih operacijah ali posegih, kjer je estetski izid ključnega pomena. Ti napredki omogočajo boljšo komunikacijo med kirurgom in pacientom, saj so možni izidi operacije bolj predvidljivi (Shujaati, et al., 2023).

5 Prihodnji razvoj in izzivi

Kljub številnim prednostim integracije umetne inteligence (UI) in laserske tehnologije v oralno kirurgijo ostajajo izzivi. Ključnega pomena je nenehno usposabljanje kirurgov za uporabo novih tehnologij ter vzpostavitev stroge regulacije za preprečevanje napak (Brown & White, 2022). Visoki stroški uvedbe naprednih AI-sistemov in laserskih naprav predstavljajo oviro, predvsem za manjše zdravstvene ustanove (Shujaat et al., 2023). Kljub temu UI omogoča natančnejšo diagnostiko in zmanjšuje invazivnost posegov, laserska tehnologija pa prispeva k hitrejšemu okrevanju pacientov (Czako et al., 2024).

6 Zaključek

Integracija umetne inteligence in laserskih tehnologij v oralno kirurgijo prinaša večjo natančnost, hitrejša posega in manjšo invazivnost, kar vodi v boljše rezultate za paciente. Glavni izzivi ostajajo visoki stroški in potreba po dodatnem usposabljanju kirurgov. Pomembno bo tudi nasloviti etična in pravna vprašanja pri uporabi UI v medicini. Čeprav so prednosti teh tehnologij jasne, bo za njihovo širšo implementacijo treba premagati finančne in izobraževalne ovire, da bo njihova uporaba varnejša in bolj dostopna.

Viri in literatura

- Brown, T., & White, P., 2022. The role of laser technology in modern oral surgery. *International Journal of Oral Surgery*, 49(2), pp. 175–183.
- Czako, L., Sufliarsky, B., Simko, K., Sovis, M., Vidova, I., Farska, J., Lifková, M., Hamar, T., & Galis, B., 2024. Exploring the practical applications of artificial intelligence, deep learning, and machine learning in maxillofacial surgery: A comprehensive analysis of published works. *Bioengineering*, 11(679), pp. 1–24.
- Kumar, P., & Sharma, R., 2023. Combining AI and laser technology in dental surgery: Current trends and future directions. *Dental Clinics of North America*, 67(2), pp. 321–334.
- Lee, C. H., & Kim, S. Y., 2021. Advancements in laser-assisted oral surgery: A review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 13(4), pp. e392-e398.
- Miragall, M. F., Knoedler, S., Kauke-Navarro, M., Saadoun, R., Grabenhorst, A., Grill, F. D., Ritschl, L. M., Fichter, A. M., Safi, A. F., & Knoedler, L., 2023. Face the Future—Artificial Intelligence in Oral and Maxillofacial Surgery. *Journal of clinical medicine*, 12(21), pp. 6843. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10649053/> [Accessed 15 September 2024].

Shujaat, S., Riaz, M., & Jacobs, R., 2023. Synergy between artificial intelligence and precision medicine for computer-assisted oral and maxillofacial surgical planning. *Clinical Oral Investigations*, 27(2), pp. 897–906.

Smith, A. J., & Jones, M. L., 2023. Artificial intelligence in oral and maxillofacial surgery: Applications and outcomes. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 81(3), pp. 402–410.

Nataša Tuzlak, dipl. m. s.

Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,

Univerzitetni klinični center Ljubljana

natasahrib@gmail.com

Umetna inteligenca v estetski kirurgiji: natančnost, prilagajanje in varnost pri preobrazbi obraza

Artificial Intelligence in Cosmetic Surgery: Accuracy, Customization, and Safety in Facial Reshaping

Mitja Tonejc

Izvleček

Uvod: Umetna inteligenca postaja nepogrešljiva tehnologija v estetski kirurgiji, saj omogoča napredek pri kirurškem načrtovanju, analizi slik in pooperativnem spremljanju. Natančnost in personalizacija, ki jo zagotavlja umetna inteligenca, izboljšujeta rezultate posegov ter zmanjšujeta tveganje za zaplete. Namen tega pregleda je bil raziskati vlogo umetne inteligence v estetski kirurgiji, s poudarkom na natančnosti, prilagodljivosti in varnosti v preoblikovanju obraza.

Metode dela: Pregled temelji na analizi literature o uporabi umetne inteligence v plastični kirurgiji, aplikacijah strojnega in globokega učenja za načrtovanje operacij, simulacijo rezultatov in spremljanje pacientov po posegu.

Rezultati: Umetna inteligenca omogoča izjemno natančnost pri spremembah obraza, izboljšuje kirurške postopke ter omogoča boljše pooperativno spremljanje. Napovedi o estetskih rezultatih so bolj zanesljive, kar povečuje zadovoljstvo pacientov in zmanjšuje potrebo po ponovnih operacijah.

Razprava in zaključek: Kljub številnim prednostim so izzivi, kot so etični pomisleki, pristranskost v algoritmih in varovanje zasebnosti, ključni pri uvajanju umetne inteligence. Potreben je tudi razvoj standardiziranih podatkovnih baz in stalno sodelovanje med strokovnjaki s področja zdravstva in tehnologije. Umetna inteligenca ima potencial, da preoblikuje estetsko kirurgijo z izboljšanjem natančnosti, prilagajanjem in varnosti operacij. Vendar pa je za popolno integracijo umetne inteligence v medicinsko prakso treba premagati etične in tehnološke izzive.

Ključne besede: umetna inteligenca, estetska kirurgija, personalizacija, kirurška natančnost, varnost

Abstract

Introduction: Artificial intelligence is becoming an indispensable technology in aesthetic surgery, enabling advancements in surgical planning, image analysis, and postoperative monitoring. The precision and personalization provided by AI enhance surgical outcomes and reduce the risk of complications. The aim of this review is to explore the role of artificial intelligence in aesthetic surgery, with a focus on accuracy, adaptability, and safety in facial transformations.

Methods: The review is based on an analysis of the literature on the use of artificial intelligence in plastic surgery, applications of machine learning and deep learning for surgical planning, result simulation, and patient monitoring after the procedure.

Results: AI enables exceptional precision in facial transformation, improves surgical processes, and allows for better postoperative monitoring. Predictions of aesthetic outcomes are more reliable, leading to increased patient satisfaction and a reduced need for revision surgeries.

Discussion and Conclusion: Despite numerous advantages, challenges such as ethical concerns, algorithmic biases, and privacy protection remain critical in the implementation of artificial intelligence. The development of standardized databases and continuous collaboration between healthcare and technology experts is also necessary. AI has the potential to transform aesthetic surgery by improving the precision, customization, and safety of procedures. However, overcoming ethical and technological challenges is essential for the full integration of AI into medical practice.

Key words: artificial intelligence, aesthetic surgery personalization, surgical precision, safety

1 Uvod

Umetna inteligenca (UI) je področje računalništva, ki se osredotoča na razvoj algoritmov in sistemov in lahko izvaja naloge, ki običajno zahtevajo človeško inteligenco, kot so učenje, razmišljanje, odločanje in prepoznavanje vzorcev (Valente et al., 2023). UI je tehnologija, ki simulira človeško spoznavanje, njena uporaba v medicini in zdravstvu narašča (Qin & Gu, 2023).

Plastična kirurgija je eno izmed medicinskih področij, ki je s tehnološkim napredkom v zadnjih letih največ pridobilo. Tako UI postaja ena najbolj obetavnih tehnologij s potencialom za preobrazbo kirurške prakse. UI se že uporablja na različnih področjih plastične kirurgije, vključno s kirurškim načrtovanjem, analizo slik, robotsko kirurgijo in pooperativnim spremljanjem. Vse bolj se uporablja kot orodje za izboljšanje kirurških in diagnostičnih procesov (Valente et al., 2023).

Plastičnim kirurgom pomaga pri načrtovanju operacij. Analizira slike pacientov in napoveduje, kako bodo operacije potekale, ustvari 3D-modele pacientove anatomije in simulira različne pristope, kar kirurgom pomaga izbrati najboljšo možnost in predvideti morebitne zaplete (Fawzy, 2023).

Ta tehnološka inovacija povečuje produktivnost z učinkovitim izvajanjem nalog na podlagi obsežnih podatkov, kar izboljšuje diagnostične procese v medicini in natančnost zdravstvene oskrbe. Strojno učenje je ključni del UI, uporablja algoritme, ki se z večjo količino podatkov izboljšujejo. Globoko učenje, podkategorija strojnega učenja, z uporabo nevronske mreže analizira kompleksne povezave med vhodnimi in izhodnimi podatki. Algoritmi globokega učenja so hitrejši od ljudi, dokazali so svojo učinkovitost pri različnih nalogah (Almarhoumi, 2024). Z uporabo globokega učenja UI pregleda klinične slike in prepozna estetske izide ter morebitne težave. To pomaga optimizirati kirurške načrte, zmanjša pristranskost in prihrani čas. Dodatno tridimenzionalno modeliranje anatomije izboljša načrtovanje in simulacijo operacij. UI analizira tudi obrazne slike, da napove estetske izide ali ugotovi asimetrijo (Fawzy, 2023). Umetne nevronske mreže in konvolucijske nevronske mreže so pomembne pri strojnem učenju, saj omogočajo analizo kompleksnih podatkovnih odnosov (Almarhoumi, 2024).

2 Metode

Uporabljena je bila deskriptivna metoda raziskovalnega dela. Pregledali smo domačo in tujo literaturo, ki je bila objavljena od leta 2023 do leta 2024. Literatura je bila pridobljena iz elektronskih podatkovnih baz, kot so: ScienceDirect, CINAHL, Cochrane Library, COBISS.SI, MedLine. Pridobili smo jo tudi s pomočjo iskalnika Google Učenjak in Pub Med. Literaturo smo iskali v slovenskem in angleškem jeziku. Iskali smo jo s ključnimi besedami, kot so: umetna inteligenca/artificial intelligence, estetska kirurgija/aesthetic surgery, personalizacija/personalization, kirurška natančnost/surgical precision, varnost/safety. V članku smo uporabili šest enot literature. Vključitveni kriterij je bil upoštevati besedila, ki

govorijo o umetni inteligenci v estetski kirurgiji: natančnosti, prilagajanju in varnosti pri preobrazbi obraza.

3 Rezultati

V rezultatih smo opisno prikazali ključne ugotovitve, razvrščene v posamezne teme: Uporaba umetne inteligence v estetski kirurgiji; Natančnosti v preoblikovanju obraza s podporo UI; Varnost v uporabi UI v estetski kirurgiji; Postoperativno spremljanje s pomočjo UI.

3.1 *Uporaba umetne inteligence v estetski kirurgiji*

UI je začela igrati ključno vlogo v estetski kirurgiji, še posebej na področju oralne in maksilofacialne kirurgije. Sposobnost UI za analizo ogromnih količin podatkov in prepoznavanja vzorcev omogoča izboljšanje natančnosti diagnostičnih postopkov ter načrtovanje in izvedbo kirurških posegov. Dober primer je rinoplastika, kjer se uporabljajo algoritmi strojnega učenja za natančno prepoznavanje in razvrščanje nosnih struktur, kar pripomore k zgodnjemu odkrivanju zlomov in drugih anomalij. Prav tako omogočajo ustvarjanje bogatih baz podatkov, pridobljenih iz predoperativnih in pooperativnih fotografij, kar omogoča napovedovanje rezultatov operacij z veliko natančnostjo (Rokhshad et al., 2023). V plastični kirurgiji se UI vse bolj uporablja kot dragoceno orodje za izboljšanje kirurških in diagnostičnih procesov. Ugotovitve pregleda literature kažejo tudi na to, da UI lahko izboljša natančnost in učinkovitost kirurških postopkov, skrajša čas okrevanja in zmanjša tveganje za zaplete.

V plastični kirurgiji se UI lahko uporablja na več področjih; med drugim vključuje tudi:

Načrtovanje operacij

- UI lahko pomaga kirurgom pri ustvarjanju natančnejših in prilagojenih načrtov operacij za vsakega pacienta. Kot primer navajamo, npr. simulacijo izida operacije pred posegom, kar omogoča kirurgom prilagoditev načrtovanja pred samim postopkom operacije.
- UI se je izkazala kot koristna tudi pri identifikaciji dejavnikov tveganja za vsakega pacienta, kar pomeni napoved možnih zapletov in pomaga kirurgu pri pripravi tudi v predoperativnem obdobju.

Analizo slik

- UI se lahko uporablja za analizo slik pacientov, kot so fotografije in CT-ji, kar pomaga kirurgom pri identifikaciji ključnih anatomskih značilnosti in natančnejšem načrtovanju operacije.

Kirurško robotiko

- UI se lahko uporablja v robotskih sistemih; kirurgom pomaga pri izvajanju minimalno invazivnih kirurških postopkov, in sicer z večjo natančnostjo in varnostjo (Valente et al., 2023).

3.2 *Natančnost v preoblikovanju obraza z UI*

Ključnega pomena v estetski kirurgiji je natančnost, saj so odstopanja od načrtovanih rezultatov lahko zelo opazna. Slednje lahko v veliki meri preprečimo s podporo UI, ki

omogoča precizno načrtovanje in simulacijo kirurških posegov. S tovrstnimi informacijami pacientom lahko nudimo napovedi, ki jim lahko pomagajo pri sprejemanju odločitev, hkrati pa se zmanjšuje stopnja ponovnih operacij in izboljšuje zadovoljstvo pacientov po operativnem posegu (Qin & Gu, 2023).

Navajamo nekaj primerov:

- Konvolucijske nevronske mreže se uporabljajo za obdelavo medicinskih slik in fotografij obraza, kar omogoča boljše razumevanje anatomije in predvidevanje rezultatov.
- V ortognatski kirurgiji lahko UI analizira tridimenzionalne značilnosti lobanj in obraza ter predvidi premike tkiv med kirurškim posegom in po njem.
- UI lahko napove tudi intraoperativno krvavitev in sistemske okužbe po ortognatsko kirurškem posegu (Yeganeh, 2023).
- V rinoplastiki UI modeli omogočajo bolj realne simulacije rezultatov, kar pacientom pomaga oblikovati pričakovanja glede končnega videza (Rokhshad et al., 2023). Doslednost simuliranih slik in izidov rinoplastike je 92-odstoten.
- UI se lahko uporablja tudi za napovedovanje dolgoročnih estetskih rezultatov po estetskem kirurškem posegu, vendar na končni rezultat vplivajo številni dejavniki. S tehniko strojnega učenja lahko algoritmi analizirajo slike pred operacijo in po njej ter prepoznajo razlike v proporcijah, simetriji in drugih značilnostih.

Pomembno je upoštevati, da postopek zdravljenja in spremembe v telesu, kot so staranje in pridobivanje teže, lahko spremenijo videz obravnavanih območij. Posledično napovedi dolgoročnih estetskih rezultatov služijo le kot splošne smernice. Skrbna predoperativna ocena in pogovori med zdravnikom in pacientom so ključni za oblikovanje realnih pričakovanj (Valente et al., 2023).

3.3 Varnost pri uporabi UI v estetski kirurgiji

Vključevanje UI v procese dela tudi v zdravstvu, in tudi v estetski kirurgiji, ne prinaša samo zavidljivih rezultatov, ampak predstavlja tudi tveganje. Pomembno vprašanje je – varnost uporabe UI, saj tehnologija posega v osebne in občutljive podatke pacientov.

Med ključne etične pomisleke – poleg nekaterih drugih – sodi potencialna diskriminacija glede na etnično pripadnost ali spol ... zlasti pri modelih, ki skušajo objektivno ocenjevati privlačnost posameznika. Obstaja tudi nevarnost, da bi pristranskost v podatkih, ki se uporabljajo za učenje algoritmov, vplivala na same rezultate. Zato je nujno, da se pri razvoju in uporabi UI modelov v estetski kirurgiji upošteva raznolikost podatkov ter zagotovi preglednost in varnost pri obdelavi občutljivih informacij.

Vpeljava UI ne sme nadomestiti odločitev, ki temeljijo na skupnem odločanju med kirurgom in pacientom, temveč jih mora dopolnjevati (Rokhshad et al., 2023).

3.4 Postoperativno spremljanje

UI se lahko uporablja za spremljanje pacientov po operaciji in obveščanje zdravnikov o morebitnih znakih zapletov ali okužb, ki se lahko pojavijo (Valente et al., 2023), in sicer:

- Analizira podatke pacientov, napoveduje izide in prepoznava zaplete, kar omogoča zgodnje odkrivanje težav, kot so okužbe ali krvni strdki.

- Optimizira celjenje ran in prilagaja oskrbo.
- Samodejno prepoznava značilnosti ran, kot so razbarvanje in tekstura, ter natančno meri celjenje.
- Z analizo fizioloških parametrov in laboratorijskih rezultatov lahko UI napoveduje zaplete in omogoča pravočasno posredovanje.
- Poleg tega UI razvija prilagojene načrte oskrbe na podlagi specifičnih podatkov o pacientu, kar vodi do boljših izidov.

Primeri UI orodij v plastični kirurgiji vključujejo daljinsko spremljanje, telemedicino in analizo izidov. UI sistemi omogočajo spremljanje napredka pacientov preko nosljivih naprav ali mobilnih aplikacij, ki zbirajo in analizirajo podatke v realnem času (Fawzy, 2023).

Rezultati pregleda literature kažejo, da je široka uporaba nosljive tehnologije in mobilnih zdravstvenih tehnologij poenostavila daljinsko spremljanje pacientov in komunikacijo. Kirurgi spremljajo postoperativne izide s pomočjo pacientovih »selfijev« ali drugih mobilnih aplikacij. Te tehnologije prihranijo čas pri spremljanju in omogočajo kirurgom, da pridobijo pravočasne informacije, ki jih je mogoče digitalizirati za lažjo analizo in integracijo (Qin & Gu, 2023).

4 Prednosti uporabe umetne inteligence

Uporaba UI prinaša številne prednosti, kot so izboljšana natančnost in prilagajanje v estetski kirurgiji, zmanjšanje časa, potrebnega za načrtovanje in izvedbo posegov ter izboljšano zadovoljstvo pacientov.

Prednosti za kirurge

- UI lahko kirurgu pomaga pri oblikovanju optimalnega načrta zdravljenja s kombiniranjem analize podatkov z izkušnjami in intuicijo kirurga.

Prednosti za paciente

- UI ima obetavne možnosti za pomoč pacientom v pooperativni fazi, saj jim omogoča, da igrajo bolj proaktivno vlogo pri svojem okrevanju.
- Ta tehnologija lahko podpira paciente pri spremljanju njihovega napredka pri fizioterapiji in lahko načrtuje opomnike za spodbujanje udeležbe in doslednost pri režimu zdravljenja (Duong et al., 2024).

Prihodnost uporabe UI

- Prihodnost uporabe UI vključuje potencial za naprednejše naloge, kot so realno časovno odločanje med operacijami in zmanjšanje časa okrevanja pacientov.
- Prav tako UI predstavlja priložnost za izboljšanje kirurških rezultatov v okoljih z omejenimi viri, vključno z vojskami in regijami z nizkimi dohodki, kjer je dostop do specialistov omejen (Rokhshad et al., 2023).

5 Izzivi in omejitve pri uvajanju UI

UI lahko naleti na težave, če manjkajo podatki o določenih demografskih skupinah, kar je pogosto posledica izključevanja iz raziskav. Pomembno je natančno označevanje podatkov, saj lahko napake pri označevanju vodijo do netočnih rezultatov.

Skrbi se pojavljajo tudi glede avtomatiziranega tolmačenja podatkov, saj algoritmi UI pogosto ne nudijo jasnih razlag za svoja tolmačenja. Človeški nadzor je zato ključen za razumevanje, kako UI prepozna vzorce (Duong et al., 2024).

Glavni izzivi za širšo uporabo UI v plastični kirurgiji vključujejo pomanjkanje standardizacije slik in skrb za zasebnost. Potrebni so tudi veliki podatkovni nizi za učenje algoritmov, kar lahko privede do pristranskosti, če podatki niso dovolj raznoliki. To pomeni, da morajo zdravniki aktivno sodelovati pri zbiranju in preverjanju podatkov (Fawzy, 2023).

Etične dileme nastanejo pri uporabi UI v estetski kirurgiji, kjer algoritmi morda poskušajo objektivno oceniti lepoto, kar vključuje prevajanje subjektivnih lastnosti v objektivne parametre in postavlja vprašanja o posploševanju kulturnih norm.

Pomanjkanje kliničnih raziskav povzroča skrbi glede varnosti pri kirurgiji z asistenco UI. Čeprav inteligentni robotski sistemi obetajo izboljšave, še vedno ne razumejo kirurškega konteksta in se težko prilagajajo kompleksnim delovnim postopkom.

UI ne more popolnoma nadomestiti zdravnikov pri diagnozi in odločanju; rezultati so pogosto le korelacije, kar zahteva nadaljnje raziskave. Poleg tega UI lahko poslabša težave, kot je nepravilna diagnoza in nepotrebna obravnava. Pomembno je, da kirurgi razumejo prednosti in omejitve UI ter spodbujajo njen odgovoren razvoj.

Leta 2024 je Evropska unija sprejela zakon o UI, medtem ko se v ZDA še razpravlja o regulaciji UI. To poudarja potrebo po zaščitnih ukrepih za varstvo podatkov pri uvajanju UI tehnologij (Duong et al., 2024).

6 Razprava in zaključek

UI predstavlja prelomnico v razvoju estetske kirurgije, saj uvaja nove pristope. Čeprav smo šele na začetku uporabe teh tehnologij v plastični kirurgiji, so že vidni številni pozitivni učinki, ki so spremenili način načrtovanja in izvedbe operacij. Z uporabo naprednih algoritmov za globoko učenje in strojno učenje lahko UI zagotovi bolj natančne simulacije, optimizira kirurške postopke in pomaga zmanjševati tveganje za zaplete po operacijah.

Eden najpomembnejših prispevkov UI je možnost prilagoditve posegov specifičnim potrebam vsakega pacienta. Personalizirana obravnava omogoča, da kirurgi z visoko stopnjo natančnosti načrtujejo posege, kar vodi do boljših estetskih rezultatov in večjega zadovoljstva pacientov. Poleg tega UI omogoča napovedovanje rezultatov in spremljanje pacientovega napredka po operaciji, kar prispeva k večji varnosti ter boljšemu nadzoru nad morebitnimi zapleti.

Vendar pa so obeti, ki jih prinaša UI, povezani tudi z nekaterimi izzivi. Zlasti vprašanja varovanja zasebnosti podatkov, etičnih dilem in standardizacije algoritmov ostajajo ključne teme za prihodnji razvoj tehnologij UI v medicini. Prav tako je pomembno, da se kirurgi in

drugi strokovnjaki s področja estetske kirurgije ustrezno izobražujejo in usposablajo za uporabo teh naprednih tehnologij. Le s sodelovanjem med medicinskimi strokovnjaki, programerji in zakonodajalci bo mogoče izkoristiti polni potencial UI na način, ki bo varen in koristen za paciente.

Glede na hitre tehnološke spremembe je nujno, da nadaljujemo z raziskavami in razvojem na tem področju, saj ima UI izjemen potencial v izboljševanju estetske kirurgije. V prihodnje lahko pričakujemo še večjo integracijo UI, kjer bo tehnologija prevzela številne naloge, ki so zdaj v domeni kirurgov. S tem bo omogočila še boljše rezultate, krajše okrevanje pacientov ter širši dostop do visokokakovostnih estetskih posegov.

Z napredkom UI in njeno vse večjo prisotnostjo v estetski kirurgiji se bližamo prihodnosti, kjer bo ta tehnologija nepogrešljiv del medicinske oskrbe. Namen teh inovacij ni nadomestiti človeških strokovnjakov, temveč jih podpreti pri njihovem delu, izboljšati rezultate in zagotoviti, da bodo estetski posegi v prihodnosti še bolj natančni, varni in prilagojeni vsakemu posamezniku.

Viri in literatura

- Almarhoumi, A.A., 2024. Accuracy of Artificial Intelligence in Predicting Facial Changes Post-Orthognathic Surgery: A Comprehensive Scoping Review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 16(5):e624–e633. <https://doi.org/10.4317/jced.61500>.
- Duong, T.V., Vy, V.P.T. & Hung, T.N.K., 2024. Artificial Intelligence in Plastic Surgery: Advancements, Applications, and Future. *Cosmetics*, 11(4), p. 109. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11040109>.
- Fawzy, A., 2023. The Role of Artificial Intelligence in Plastic Surgery: Review, Applications, and Future Prospects to Revolutionize Patients Outcomes, Safety and Satisfaction. *International Journal of Medical Science and Clinical Research Studies*, 3(11), pp. 2734–2739. <https://doi.org/10.47191/ijmscrs/v3-i11-36>.
- Rokhshad, R., Keyhan, S. O., & Yousefi, P., 2023. Artificial intelligence applications and ethical challenges in oral and maxillo-facial cosmetic surgery: a narrative review. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 45: 14. <https://doi.org/10.1186/s40902-023-00409-x>
- Valente, D.S., Araujo, T.F.C., Michelon, J.S.S., Santos da Silva, S.A.F., Borba, L.R., Lima, V.D., & Ely, P.B., 2023. Artificial Intelligence in Plastic Surgery. *Mathews Journal of Dermatology*, 7(1), p. 20. <https://doi.org/10.30654/MJDE.10020>.
- Yeganeh, A., 2023. Application of Artificial Intelligence in Different Fields of Oromaxillofacial Surgery. *Intech Open*. <https://doi:10.5772/dmht.20>.
- Qin, F., & Gu, J., 2023. Artificial intelligence in plastic surgery: current developments and future perspectives. *Plastic and Aesthetic Research*, 10:3. <https://dx.doi.org/10.20517/2347-9264.2022.72>.

Mitja Tonejc

Mitja Tonejc, dipl. zn.
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana
mitja.tonejc@kclj.si

Vloga umetne inteligence na področju vodenja v zdravstveni negi in oskrbi pacientov: kvalitativna raziskava

The Role of Artificial Intelligence in the Field of Leadership in Nursing and Patient Care

Marjeta Logar Čuček

Povzetek

Uvod: Proces zdravstvene nege opredeljuje natančna diagnoza nege in oskrbe, ki posledično določa intervencije in uspeh zdravljenja pacientov. Izboljševanje kakovosti rezultatov omogoča napredek v razvoju informacijskih tehnologij in pojav umetne inteligence (UI). Namen raziskave je bil preučiti dojemanje vodij medicinskih sester o trenutni in prihodnji vlogi umetne inteligence v zdravstveni negi.

Metode: Izvedena kvalitativna raziskava temelji na deskriptivno-interpretativnem pristopu. Zbrani podatki so bili pridobljeni z individualnimi semi-strukturiranimi intervjuji. Namenski vzorec je vključeval šest vodij v zdravstveni negi in oskrbi pacientov v izbranem kliničnem okolju. Podatki so bili analizirani s pomočjo metode analize vsebin.

Rezultati: V procesu analize vsebin so bile identificirane štiri teme: (1) Stališča vodij v zdravstveni negi in oskrbi do umetne inteligence; (2) Prihodnja vloga umetne inteligence v zdravstveni negi; (3) Dejavniki, ki vplivajo na posvojitev umetne inteligence v zdravstveni negi; (4) Etični in pravni izzivi, povezani z umetno inteligenco. Intervjuvanci so pojav novih tehnologij označili kot dejstvo, ki bo v prihodnosti sousmerjala pristope pri obravnavi pacientov tudi v zdravstveni negi in oskrbi pacientov, vendar bo potrebno izobraževanje in postopna implementacija v prakso.

Diskusija in zaključek: Po mnenju sodelujočih v raziskavi bo imela umetna inteligenca v prihodnosti pomembno vlogo pri zdravstveni negi in oskrbi pacientov s poudarkom, da v prihodnosti ne more v celoti nadomestiti človeškega potenciala, saj ji manjka čustvena »esenca«. Ugotovitve kažejo tudi na pomen izobraževanja, saj bi vodje morali poznati potencial umetne inteligence, hkrati pa se zavedati tudi tveganj njene uporabe. To bo vodjem omogočilo zagotavljanje podpore razvoju zdravstvene nege in izboljševanje izidov zdravljenja za paciente. Poleg tega je pomemben tudi etični vidik in regulacija uporabe umetne inteligence v zdravstveni negi in oskrbi.

Ključne besede: vodenje v zdravstveni negi in oskrbi pacientov, odnos do umetne inteligence, tveganja v uporabi UI, etične smernice, prihodnost

Abstract

Introduction: The nursing process is defined by an accurate diagnosis of care, which in turn determines interventions and the success of patient treatment. The advancement of information technology and the emergence of artificial intelligence (AI) enable improvements in quality outcomes. The aim of the research was to examine the perceptions of nurse managers regarding the current and future role of artificial intelligence in nursing.

Methods: A qualitative study was conducted based on a descriptive-interpretive approach. Data was collected using individual semi-structured interviews. The purposive sample included six nursing managers responsible for patient care in a selected clinical setting. The data was analysed using content analysis.

Results: Four topics were identified through content analysis: (1) Attitudes of nursing managers toward artificial intelligence; (2) The future role of artificial intelligence in nursing; (3) Factors influencing the adoption of artificial intelligence in nursing; (4) Ethical and legal challenges related to artificial intelligence. The interviewees recognized the emergence of new technologies as a reality that

will guide approaches to patient care in nursing in the future. However, education and gradual implementation into practice will be necessary.

Discussion and Conclusion: According to the participants, artificial intelligence will play an important role in the future of nursing and patient care, though it cannot fully replace human potential due to the lack of an emotional "essence." The findings also highlight the importance of education, as nurse managers should be aware of the potential of artificial intelligence while also recognizing the risks of its use. This will enable managers to support the development of nursing and improve patient treatment outcomes. Additionally, the ethical aspect and regulation of AI use in nursing and patient care are crucial.

Keywords: leadership, attitudes, risks, ethical guidelines, future

1 Uvod

Umetna inteligenca se nezadržno širi na vsa področja, tudi v zdravstvo. Deluje kot človek, misli, se uči, načrtuje, je kreativna, prispeva k rasti in blaginji. Je eden najboljših tehnoloških dosežkov, ki bo omogočil korak naprej – v razvoju robotike, biotehnike, medicine, ekonomije. In še bi lahko naštevali. Preoblikovala bo delo, gospodarstvo, način življenja, vplivala bo na umetnost, znanost. Z njeno pomočjo bo upravljanje lažje, k odločitvam bo pomagala hitra obdelava množice podatkov, vendar ne brez presoje človeka.

Umetna inteligenca ne prinaša samo dobro. Človeka še ne presega ... Njena temna plat pa se je že pokazala: v različnih oblikah, okoljih, načinih.

Umetna inteligenca (UI) že igra svojo vlogo v sistemih zdravstvenega varstva, v prihodnosti pa se bo zagotovo ta vloga še povečevala (Laukka, 2022). Njena glavna prednost je zmožnost analize velikih količin podatkov. Njihova razpoložljivost in hiter razvoj metod za analizo podatkov, sta omogočila uporabo UI tudi v zdravstvu. Zmogljive tehnike UI, ki jih vodijo ustrezna klinična vprašanja, omogočijo dostop do relevantnih informacij, ki pomagajo pri odločitvah (Kolker et al., 2016, cited in Jiang, 2017).

Glede na te podatke se naprave z UI večinoma delijo na dve kategoriji (Jiang et al., 2017). Prva vključuje tehnike strojnega učenja (ML), ki analizirajo strukturirane podatke: slikovne, genetske in elektrofiziološke podatke. V zdravstvenih aplikacijah poskušajo postopki ML združevati lastnosti pacientov ali sklepati o verjetnosti izidov bolezni (Darcy et al., 2016; Cato, et al., 2020). Druga kategorija vključuje metode obdelave naravnega jezika (NLP), ki pridobivajo informacije iz nestrukturiranih podatkov, tj. kliničnih zapisov, strokovnih in znanstvenih medicinskih revij, ki dopolnjujejo strukturirane medicinske podatke. Postopki obdelave naravnega jezika skušajo pretvoriti besedila v strojno berljive strukturirane podatke, ki jih je nato mogoče analizirati s tehnikami strojnega učenja UI (Jiang et al., 2017).

Tehnologije UI vplivajo tako na preoblikovanje poklica zdravstvene nege kot na proces izvajanja nege (Ronquillo et al., 2021). V proces spreminjanja so vodje zaposlenih (tima, oddelka) vključene aktivno, spremljajo tudi novosti in posledično v izvajanje nege integrirajo tudi UI (Ahonen et al., 2016). Zato se morajo izobraževati, saj le tako lahko, z znanjem in svojim zgledom, vplivajo na posvajanje UI v delovnem procesu (Abdullah & Fakieh, 2020).

Ob vstopu UI v igro v globalnem svetu, so se pojavila vprašanja o nadomeščanju človeka s »strojem«. Trenutno stanje tega ne izkazuje. Jiang in sodelavci (2017) v raziskavi položaja UI v zdravstvu navajajo, da človeka v bližnji prihodnosti ne bodo nadomestili stroji – lahko pa pomaga pri sprejemanju boljših kliničnih odločitev ali celo nadomesti človekovo presojo na nekaterih funkcionalnih področjih zdravstvenega varstva, npr. pri radiologiji. Razvoj UI se ne bo ustavil, zato obstaja tudi možnost, da proces odločanja v celoti prevzame UI. Odločanje brez čustev in zavor pa zagotovo postane problematično za človeka, s katerim naj bi postala sodelavca (Oh et al., 2019).

Raziskovalci so soglasni, da ima UI potencial na tistih specifičnih področjih, ki temeljijo na podatkih, kot sta radiologija in patologija (Kulkarni et al., 2020, cited in Morisson, 2021). Umetna inteligenca pa naj bi imela najbolj dragocen kratkoročni učinek na področju primarne oskrbe, ko bo uporabljena za administrativne naloge, kar bo sprostilo čas za zdravstvene delavce, v prihodnje pa naj bi aplikacije v UI vključevale prepoznavanje ustreznih smernic za vsako posvetovanje, možno pa tudi za prepoznavanje kognitivnih pristranskosti (Manning, 2019, cited in Morisson, 2021; Summerton & Cansdale, 2019, cited in Morrison, 2021). UI bo v prihodnosti pomembna pri personalizirani oskrbi pacientov, postavljanju negovalnih diagnoz in oblikovanju načrtov za prihodnost (Tang et al., 2018).

Po navedbah Morrison (2021) je pri uvajanju UI v prakso na področju zdravstva tudi nekaj ovir, kot je financiranje, kakovost IT struktur, nekateri avtorji raziskav pa so zaskrbljeni glede varnosti, ki so analizirani s pomočjo orodij UI (Morrison, 2021).

Največje težave predstavljajo etični in regulativni izzivi zaradi možnosti zlorab in manipulacij z ljudmi. Letos, 2024, je bil sprejet Akt o umetni inteligenci, prva celovita zakonodaja na svetu, ki regulira to področje in postavlja jasne smernice za razvijalce, uporabnike in regulatorje umetne inteligence.

Namen in cilji

Namen raziskave je bil preučiti vidike uporabe umetne inteligence na področju zdravstvene nege in oskrbe pacientov. Cilj je bil raziskati in opisati dojemanje in stališča vodij v zdravstveni negi in oskrbi pacientov do tehnologij UI v izbranem kliničnem oddelku zdravstvene ustanove v Sloveniji.

Zastavili smo si raziskovalna vprašanja:

- Kakšna je raven znanja vodij o UI v zdravstveni negi in oskrbi pacientov?
- Kakšno je dojemanje uvajanja UI med zaposlenimi v zdravstveni negi in oskrbi pacientov?
- Kje so možna rešitve za premagovanje ovir pri »posvojitvi« UI v zdravstveni negi in oskrbi pacientov?
- Katere prednosti oziroma tveganja prepoznajo vodje v zdravstveni negi in oskrbi pri uvajanju UI v klinično prakso v prihodnosti?

2 Metode

Uporabljena je bila deskriptivna kvalitativna raziskava, da bi opisali poglede vodij medicinskih sester na vlogo UI v zdravstveni negi in oskrbi. Kvalitativno metodologijo smo

uporabili zato, ker omogoča celovit vpogled v stališča, odnose, mnenja in izkušnje na področjih, ki so malo raziskani in še niso v celoti usvojeni (Polit & Beck, 2014).

Opis instrumenta

Z individualnimi delno strukturiranimi intervjuji smo pridobili podatke, ki so odražali stališča vodij v zdravstveni negi do uporabe novih tehnologij in umetne inteligence v praksi. Intervju je bil sestavljen tako, da je udeležencem omogočil spregovoriti o njihovih izkušnjah z UI in izraziti celostni vpogled v stališča, odnos, mnenja, zaupanje in način udejanjanja UI v praksi (Poplas Susič, 2014).

Odkrivali smo samo poznavanje orodij umetne inteligence, njeno prihodnost in morebitna tveganja, ki jo UI predstavlja. Zanimali so nas dejavniki, ki vplivajo na posvojitve UI in etičnost uporabe. Vprašanja za intervju na temo UI so temeljila na prejšnjih raziskavah in so vključevala vprašanja o trenutni in prihodnji vlogi UI v zdravstveni negi in oskrbi pacientov. (Oh et al., 2019; Abdullah & Fakieh, 2020; Morrison, 2021; Laukka, et al., 2022). Nekaj vprašanj je temeljilo na vsebinah Akta o umetni inteligenci (2024), in sicer s področja etike in regulativnih zahtev. Primeri nekaterih vprašanj: Kako dobro poznate UI? Na katerem področju zdravstvene nege in oskrbe bo po vašem mnenju najbolj uporabna? Kje zaznavate vrzeli v uporabi UI? Kateri dejavniki vplivajo na njeno posvojitve v praksi? Kako bi preprečili zlorabo UI v sistemu zdravstvenega varstva?

Opis vzorca

Za izvedbo raziskave smo vključili šest vodij v zdravstveni negi in oskrbi. Vzorec je bil namenski. Vključeni so bili trije moški in tri ženske, in sicer v skupino od 18 do 34 let so bili vključeni štirje zaposleni, dva pa v skupino od 35 do 44 let, vsi z univerzitetno izobrazbo. Delovne izkušnje v zdravstvu so bile izkazane v razponu od treh do 23 let.

Opis poteka raziskave

Raziskava je bila izvedena v oktobru 2024. Sodelujoči so bili osebno povabljeni k raziskavi. Predstavljen jim je bil namen in cilj raziskave in sam potek. Intervjuji so bili izvedeni individualno glede na časovno razpoložljivost intervjuvancev. Sodelujočim je bila zagotovljena anonimnost. Raziskava je bila izvedena v skladu z načeli Helsinško-Tokijske deklaracije (2013) in Kodeksom etike v zdravstveni negi Slovenije (2024). Vsak udeleženeec je, poleg socio-demografskega vprašalnika (spol, starost, vrsta zaposlitve, dosežena stopnja izobrazbe), dobil tri sklope vprašanj in pripadajočih podvprašanj, na katera je odgovarjal opisno. Nekaj pridobljenih podatkov smo citirali v rezultatih.

Postopek analize vsebin je potekal naslednjih korakov (Vogrinec, 2008): priprava kod za vsak pojem ali temo, združevanje kod v skupine, t. i. kategorije, zapis povzetkov ugotovitev iz vsake kategorije, oblikovanje splošnih trditev in njihova primerjava s teorijo in cilji raziskave.

3 Rezultati

Z metodo analize vsebine smo določili štiri teme, ki pojasnjujejo (1) stališča zaposlenih do UI; (2) prihodnjo vlogo UI v zdravstveni negi in oskrbi pacientov in tveganje uporabe UI; (3)

dejavnike, ki vplivajo na posvojitve UI v zdravstveni negi in oskrbi; (4) etične in regulativne izzive pri uporabi UI.

Stališča zaposlenih do umetne inteligence

Polovica intervjuvancev meni, da večinoma ne spremljajo razvoja UI; trije so izrazili redno ali delno spremljanje razvoja, dvema poznavanje UI trenutno tudi zadostuje za uporabo na področju dela.

»Da. Študij, preko socialnih omrežij, spletne strani.« (E)

»Delno spremljam. Mislim da zadostuje, vendar – vedno je prostora za nadgradnjo.« (D)

»S pomočjo prijateljev, televizije, interneta.« (C)

Vseh šest udeležencev je izrazilo potrebo po izboljšanju znanja zdravstvenih delavcev na področju uporabe UI; izrazili so tudi načine izobraževanja, npr. resnični primeri, ki se uporabljajo v zdravstvu, bi podprli boljše razumevanje in razblinili nekatere predsodke pri uporabi UI.

»Več izobraževanj, sodelovanje pri raziskavah, samoiniciativno delo.« (D)

»Ogledi videoposnetkov, uporaba v praksi. (E)

»Poenostaviti obrazce – avtomatsko izpolnjevanje.« (F)

Sodelujoči v raziskavi so mnenja, da UI tudi v prihodnosti v celoti ne bo nadomestila delavcev v zdravstveni negi in oskrbi, predvsem na področju sposobnosti izražanja sočutja, prilagodljivosti, medicinske presoje.

»Ne. Zaradi potrebe po komunikaciji s človekom, očesnega stika ...« (F)

»V celoti ne ...zaradi izvajanja nege, empatije.« (B)

»Pri interakciji s samim pacientom, ugotavljanju njihovih potreb ...« (E)

»Vsak pacient je individuum in zahteva odnos ... sočutje, pogovor, energijo, ki se vzpostavi s komunikacijo.« (C)

»Medicinski presoji, ker je zdravnik nosilec zdravstvene dejavnosti in ... odgovoren za pacienta.« (F)

»Tisto, kar se mi zdi za pacienta bolj ustrezno, najbolj pomembna je presoja samega pacienta.« (D)

»Še enkrat bom preverila, se posvetovala ... in se nato odločila.« (C)

»Zdravnikovo presojo zaradi njegovih izkušenj. (B)

Zagotovo pa ima UI s svojo zmogljivostjo veliko prednosti, ki bodo z njeno uporabo prispevali k boljšim izidom zdravljenja pacienta in razbremenitvi zaposlenih v zdravstveni negi.

»UI lahko ponudi analitične vpoglede in obdelavo velikih količin podatkov, spremljanje vitalnih funkcij ..., pri diagnostiki, personaliziranem zdravljenju.« (A)

»V administrativnih delih, vpisovanju pacientov, anemnezi, pripravi zdravil... Olajšanje dela medicinskih sester, manj izčrpanosti ... Manj napak, delo po standardih.« (B)

»Delo je hitreje opravljeno z manj ljudmi ... krajše čakalne vrste« (D)

- »Prevzame naloge, ki potrebujejo stalni nadzor in koncentracijo.« (A)
- »Proces naredi nekdo drug in zato ne izgubljam časa.« (F)
- »Delo na računalniku s pomočjo aplikacij, programov.« (E)
- »Fizična pomoč: odnese pladnje, postilja postelje ...« (C)

Prihodnja vloga UI v zdravstveni negi in oskrbi pacientov in tveganje uporabe UI

Oskrba in storitve v zdravstveni negi pacientov se bodo pod vplivom uporabe novih tehnologij preoblikovale, tudi samo delo in organizacija. Mnenja udeleženi v raziskavi so različna.

- »Ne bo ga, ker si je ne želijo.« (F)
- »Da bodo stvari hitreje dostopne kot do sedaj. Moramo to gledati kot pomoč in ... nadgradnjo.« (D)
- »Reorganizacija dela, zaposleni opravljali bolj specializirane naloge ... za vzdrževanje sistemov.« (A)
- »Ne bo več toliko fizičnih pristopov.« (B)

Po mnenju sodelujočih v raziskavi bo UI najbolj uporabna pri rutinskih opravilih, kot sta razdeljevanje hrane, zdravil, ponujanje odgovorov pacientov glede njihove oskrbe in drugih nasvetov, lahko deluje kot opomnik pri jemanju zdravil, vodenje dokumentacije.

- »Pomaga pri fizičnih opravilih in zmanjšuje obremenjenost zaposlenih.« (A)
- »Celostno obravnavo glede dokumentacije bi vodila UI.« (F)
- »Roboti za fizično pomoč - prestavljanje pacienta s postelje na invalidski voziček.« (B)

Orodja UI se bodo izpopolnjevala in tako lahko nadomeščala tudi različna dela, ki so bila zdaj v zdravstvenem delu nepogrešljiva, kot so administratorji, čistilci, pri pripravi dietnih obrokov. Posledično se bodo povečale potrebe po izobraževanju zaposlenih na področju »rokovanja« z novimi tehnologijami. Nenazadnje bo UI vplivala tudi na zmanjševanje delovne sile; po drugi strani se bodo izkazale potrebe po razvijalcih novih tehnologij in tistih, ki obvladujejo orodja UI že ob vstopu na delovno mesto.

- »Na določenih področjih bo potrebnega manj kadra.« (C)
- »UI bo opravljala administrativna dela in vpisovanje informacij v sistem za nadaljnje zdravljenje.« (E)
- »Več informatikov, spremljanje in nadgradnja sistema UI.« (D)

Umetna inteligenca bo pripomogla k personalizirani oskrbi. S ciljno usmerjeno obravnavo se bo povečala varnost pacientov in njihovi izboljšani zdravstveni izidi. Pomagala bo pri postavljanju negovalnih diagnoz in pri odločitvah pri oskrbi oziroma pri oblikovanju pri načrtih zdravljenja, vendar bo interpretacija ostala v domeni negovalnega kadra.

- »Če smo v dvomih, da dobiš več podatkov.« (D)
- »Samo kot pomoč.« (F)
- »Potreba strokovna presoja.« (B)
- »Predstaviti različne načine zdravljenja.« (E)
- »Uporaba robotov – določene naloge lahko opravljajo, vendar pacient potrebuje empatijo.« (D)

Vloga umetne inteligence na področju vodenja v zdravstveni negi in oskrbi pacientov ...

»Personalizirani načrti preventivne oskrbe, spremljanje zdravja, zgodnje odkrivanje bolezni.« (B)

Sodelovanje umetne inteligence v negi in oskrbi bo v prihodnosti opaznejše tudi pri pomoči starejšim v domačem okolju in tistim, ki živijo v oddaljenejših krajih, predvsem pri večji samostojnosti in lastni oskrbi z ozaveščanjem in opolnomočenju ljudi. Sem prištevamo tudi paciente, ki so odpuščeni iz bolnišnične oskrbe.

»Zdravstvena vzgoja in spodbude ... Obravnava pacientov na daljavo, brez nepotrebnih prihodov v zdravstveni dom ... Omogoča večjo preglednost in samonadzor.« (B)

»Pravočasne ukrepe ... Preprečuje zaplete.« (A)

»Opomnik za jemanje zdravil, obisk zdravnika, preiskave.« (C)

»Nadzor pacienta preko aplikacij.« (E)

»Da si lahko sam pomaga pri različnih odločitvah.« (D)

Zagovorniki rabe UI pri pomoči v negi in oskrbi pacientov navajajo tudi sprostitev časa negovalnega kadra. Intervjuvanci so navedli nekaj predlogov za izkoristek tega časa; predstavljamo dva.

»Več časa bi posvetile komunikaciji s pacienti in v svoje, lastno izobraževanje.« (A)

»Več fizično ob pacientu, dosledno izvajanje zdravstvenih posegov. Več časa za izobraževanje.« (F)

Uporaba novih tehnologij v praksi prinaša tudi določena **tveganja**. Na splošno je največ pomislekov v odnosu uporabe UI do pacienta na osebni ravni, vključno s sočutjem do pacienta in upoštevanjem človeškega počutja.

»Odnos, ki ga pacient potrebuje, bo postal »hladen«. Pri stiku s pacientom.« (D)

»UI ne more razviti energije, sočutja, empatije.« (C)

»Mislim, da bo bolj pošteno kot do sedaj.« (D)

Obstaja bojazen, da bodo čas, ki si ga zaposleni v zdravstveni negi pridobijo s hitrejšimi postopki s pomočjo UI, delodajalci zapolnili z dodatnimi nalogami ali celo na škodo pacienta.

»Zmanjšanje časa za oskrbo pacientov, osredotočanje na tehnologijo.« (A)

»Ne.« (D)

»Da, zmanjševanje osebja, časa za neposreden stik.« (B)

UI operira z veliko količino podatkov o pacientih. Pojavlja se vprašanje, koliko varni so ti podatki, ali je zagotovljena zasebnost. Nekateri verjamejo v varnost podatkov, drugi mislijo, da je to odvisno od več faktorjev.

»Odvisno od tega, ali so podatki dovolj zaščiteni z vaše strani.« (E)

»Ne, če podatki ne bi bili ustrezno zaščiteni.« (A)

Izkazalo se je, da je npr. v triaži možna zloraba obravnave pacienta glede na raso, spol ipd. Mnenja so si nasprotna; eni zagovarjajo tezo, da to ni možno, drugi pa menijo, da vendarle obstajajo možnosti zlorabe.

»Lahko na podlagi določenih podatkov.« (A)

»Da. Bolj kot človek.« (D)

»Ne bi bilo več odločitev zaradi diskriminacije in na podlagi osebnega mnenja.« (B)

Kot rešitev pred negativnimi vplivi in soočanjem z njimi večina vidi v izobraževanju, eden pa upa, da pozitivno.

»Da razvijejo nova znanja o UI.« (E)

Tveganje UI predstavlja tudi reševanje nepredvidenih situacij. Tri izmed intervjuvanih menijo, da ta trenutek zmore delno oziroma ne, vendar je ta prepričan, da se bo to zgodilo v prihodnosti. Ostali so v dvomih, ena izmed njih pa trdi, da je UI za to narejena.

»Trenutno še ne, vendar se bo to zgodilo v prihodnosti.« (E)

»Da. Za to je tudi narejena.« (D)

Če bo šlo v implementaciji UI v prakso zdravstvene nege kaj narobe – kdo bo odgovoren? Odgovori se razlikujejo v smislu prelaganja odgovornosti na UI oziroma na človeški faktor upravljana UI; najbolj povedna sta dva odgovora.

»Ko nas podučijo, mi, sami, vendar bo z dobrim izobraževanjem težav zelo malo.« (D)

»To bi pa tudi jaz rada vedela!« (C)

Dejavniki, ki vplivajo na posvojitve UI v zdravstveni negi in oskrbi pacientov

Ovire pri sprejemanju orodij UI v prakso so lahko različne narave, tako subjektivne (odpor, pomanjkljivo znanje o uporabi UI, čas ...) kot objektivne, ki se skrivajo v družbenopolitičnem kontekstu in tehnologiji.

Sodelujoči vodje v raziskavi so dali poudarek na različnih ovirah, ki večinoma sodijo v subjektivni odnos do novih tehnologij in večjih sprememb. Nekaj pa je tudi praktičnih pomislekov.

»Težave pri uvajanju in odpor do večjih sprememb.« (B)

»Skrbi glede stroškov, pravne odgovornosti ...« (A)

»Varnost podatkov.« (F)

»Težko razumljivo delovanje UI in jezikova nejasnost.« (A)

»Da bo več vedela kot jaz.« (C)

»... strah pred izgubo službe.« (D)

»Največ ovir predstavljajo finančni stroški.« (D)

Rešitve za premagovanje ovir vidijo v različnih pristopih do sprejemanja UI. Vsi so poudarili znanje, ki ga morajo pridobiti o delovanju UI na svojem področju, pravno regulacijo in pomoč same organizacije. Ostale rešitve, ki so jih navedli v odgovorih, so individualni predlogi sodelujočih.

»Težav je zelo veliko, zato je potrebno izobraževanje.« (E)

»Sodelovanje različnih profilov.« (C)

»Jasnost izražanja ... racionalni odgovori so ključni za razširjeno uporabo UI.« (A)

»Ustanovitev protokolov in etičnih smernic.« (B)

»Z uporabo.« (F)

»Pomagalo bi, da bi bili bolj ozaveščeni.« (D)

Pospeševalci delujejo pozitivno na sprejemanje UI, predvsem se izražajo skozi kulturo na delovnem mestu, obstoječi IT infrastrukturi, izobraževanjem, zagotovljenim varstvom podatkov, identifikaciji področij v zdravstvo, kjer bi bila UI najbolj koristna, oceni učinka na varstvo podatkov.

Eden izmed intervjuvancev je kot glavno gonilo pri sprejemanju UI izpostavil notranjo motivacijo.

»Želja po napredku in izobraževanju.« (F)

Štirje so kot pomembno izpostavili obstoječo IT-infrastrukturo, trije pa kulturo na delovnem mestu.

»IT je zelo pomembna pri uvajanju UI, ki bo verjetno pospešila sprejemanje novih tehnoloških rešitev, še posebej na področjih, kjer se izboljšuje produktivnost in učinkovitost.« (A)

»Zelo pomembna je kultura na delovnem mestu.« (F)

Potreba po izobraževanju se permanentno pojavlja v izjavah intervjuvancev; tako je zaznana tudi kot pospeševalec sprejemanja UI. Podani so bili tudi predlogi o načinih in vsebinah izobraževanja.

»Način uporabe, pomembnost uporabe, slabosti uporabe, rezultati.« (D)

»Seminarji, kjer je UI praktično predstavljena.« (B)

Z identificiranjem področij, kjer bi bila UI najbolj koristna in bi najboljše obravnavala obstoječe izzive, se strinjajo vsi udeleženci.

»Mislim, da je dobra ideja. Obdelava podatkov.« (D)

»Urejanje dokumentacije.« (C)

»Področja: v diagnostiki, obravnavi podatkov in personalizirani medicini.« (A)

Podprli so tudi ocenjevanje učinka na varstvo podatkov. Navajamo dve mnenji, vsi pa so se strinjali, da je to izredno pomemben segment v zaupanje UI.

»Mislim, da bodo podatki veliko bolj varni in brez napak, kot so sedaj, izboljšana bo varnost, z različnimi testi.« (D)

Dva udeleženca sta naštel primere uvajanja UI v procese dela na različnih oddelkih.

»V radiologiji – avtomatizirana analiza slik; v patologiji – avtomatizirano odkrivanje vzorcev; v splošni praksi – sistemi za klinično odločanje; v maksilofacialni in oralni kirurgiji – administrativna dela in dela spremljanja pacientov.« (A)

Etični in regulativni izzivi

Pri uvajanju UI v prakso zdravstvene nege se pojavljajo številna vprašanja glede varnosti podatkov in možnosti njihovih zlorab.

Navajamo nekaj citatov udeležencev raziskave o pomenu etičnosti in pomenu varovanja podatkov ter sprejetja Akta o UI oziroma harmoniziranih pravil o UI v EU (2024).

Reševanje težav, povezanih s spremljanjem varnosti:

»Da bi vsem vnesel kodo, npr. tel. št. in bi samo pacient imel dostop do tega.« (D)

»S programi zaščitite.« (C)

»Sledenje uporabi in dostopnosti, redni pregledi in ocene varnostnih ukrepov.« (B)

»Etika zahteva skrbno ravnanje s podatki.« (F)

Prevzemanje odgovornosti v zdravstvu za storjene napake pri uporabi UI:

»Zdravstveno osebje je odgovorno za napake, UI daje samo priporočila.« (A)

»Morda bodo obstajale kontrole na več nivojih.« (C)

»Zdravnik.« (F)

Prepoved uporabe UI na področju umetno-inteligenčnih sistemov, kot so družbeno točkovanje, razvrščanje pacientov na podlagi rase, spola ipd.:

»To mora biti strogo prepovedano.« (D)

Vpogled v človekovo »čustveno polje«:

»UI lahko prepozna čustva, samo, kaj bi to pomagalo, če potem ni vrednotenja, zrcaljenja, validacije, regulacije.« (C)

»Ljudje bi morali biti obveščeni. Mislim, da izkoriščanje ne bo mogoče.« (B)

»... gre za vpogled v zasebnost; takšne vpogled bi bilo mogoče zlorabiti za manipulacijo vedenja ali v komercialne namene, kar predstavlja resno tveganje.« (A)

Sprejetje Akta o UI oziroma harmoniziranih pravil o UI v EU (2024).

Večina sodelujočih Akta ne pozna dobro, se pa štirje strinjajo z njegovim sprejetjem.

»Za določene subjekte je treba oceniti učinke UI na temeljne človekove pravice, zlasti pri javnih storitvah« (E)

4 Razprava

Z raziskavo smo želeli ugotoviti razumevanje umetne inteligence v zdravstveni negi in oskrbi pacientov, njeno prihodnjo vlogo na tem področju, raziskati dejavnike, ki vplivajo na njeno posvojitvev in etične ter regularne izzive, s katerimi smo soočeni ob uvajanju UI.

Ugotovitve kažejo, da udeleženci v raziskavi zmeroma spremljajo razvoj UI, pri čemer je večina izrazila potrebo po izboljšanju znanja na tem področju. Pri tem so navedli tudi načine izobraževanja, s katerimi bi izboljšali razumevanje uporabe UI in zmanjšali odpor do njene

uporabe. O pomenu izobraževanja pri uporabi UI pišejo tudi v številnih raziskavah (He et al., 2019; Abdullah & Fakieh, 2020; Salas-Pico & Yang, 2022). Prav izobraževanje je eno izmed dejavnikov, ki vplivajo na posvojitve UI v zdravstveni negi s poudarkom na koristih, ki jih UI lahko ponudi pri oskrbi pacientov (Morrison, 2021).

Eno izmed stališč zaposlenih do umetne inteligence je bilo izraženo skozi vprašanje, ali jih lahko UI nadomesti. Glede na rezultate naše raziskave se zaposlenim zdi to malo verjetno, saj bi se s tem spremenil tudi odnos medicinska sestra-pacient, predvsem zaradi potrebe pacientov po sočutju, pogovoru, izražanju empatije. To potrjujejo tudi izsledki raziskave (Laukka, 2022), kjer navajajo, da bo UI sprejela vlogo pomočnice in ne neodvisnega posrednika. Posledično bo tako olajšala, in tudi preoblikovala, delo zaposlenih v zdravstveni negi in oskrbi, kjer bo ustvarila nove vloge (Buchanan, 2020). Tudi rezultati naše raziskave so izkazali spremenjene naloge za zaposlene, npr. da bo UI sprostila čas za oskrbo pacientov, prevzela rutinsko delo, npr. vodenje dokumentacije. Z izboljšanjem odločanja, evidentiranjem pacientov, pripravo zdravil ipd. UI omogoči negovalnemu osebju več časa tudi za pristnejšo vzpostavitev odnosov s pacientom, za lastno izobraževanje, raziskovanje (Chen & Decary, 2019). V prid zaposlenim v zdravstveni negi delujejo tudi roboti, predvsem pri fizičnih delovnih obremenitvah medicinskih sester, kar je razvidno tudi iz naših izsledkov o prihodnji vlogi UI: pomagajo pri razdeljevanju hrane, urejanju postelje, izpolnjevanju osnovnih higienskih potreb pacientov in potreb po negi (Laukka, et al., 2022). Ugotovili smo tudi, da se naši rezultati ujemajo z dognanji raziskovalcev Chena in Decaryja (2020), da bo UI v korist predvsem pri optimizaciji dela in ne kar konkretno pri zamenjavi zaposlenih.

Nikakor ne smemo zanemariti dejstva, da sicer odpuščanj zaradi vstopa UI v zdravstveno nego predvidoma ne bo, se pa bo treba naučiti delati z UI. V naši raziskavi so intervjuvanci želeli izobraževanja, saj se zavedajo napredka v svetu tehnologije in želijo stopati vzporedno z njim. Tudi Scott s sodelavci (2021) ugotavlja, da zaposleni v zdravstveni negi potrebujejo razumevanje delovanja UI in tudi, kako lahko ocenijo vrednost njenih predlogov. Izkazalo se je, da intervjuvanci bolj zaupajo presoji zdravnikov tako pri diagnosticiranju kot odločanju, vendar z danimi možnostmi primerjave zdravnikove presoje, predlogov UI in presoje pacienta. Nenazadnje je UI pomočnica, vsi vzvodi pa so v rokah stroke; čeprav UI »izboljšuje«, imajo primarno vlogo v procesu nege strokovnjaki. Zato ti želijo tudi vedeti, kako strojno učenje obdeluje podatke, da lahko ocenijo verodostojnost predlogov UI (Diprose et al., 2020). Iz tega lahko sklepamo, da so za izid zdravljenja odgovorni zdravniki, vodje v zdravstveni negi pa za svoje področje dela. To je delno v nasprotju s trditvami sodelujočih v raziskavi, saj je le eden navedel, »mi, sami«, večina ostalih pa je menila, da se zdaj odgovornost pripiše UI. Za vodje je tako nujno razumevanje UI, saj so odgovorni za oblikovanje strategij umetne inteligence v organizaciji ali na oddelkih (Chen & Decary, 2019).

Nekatere izmed prednosti umetne inteligence, ki so jih navajali v intervjuju, so tudi možnosti prilagojene/personalizirane oskrbe pacientov, izboljšanje varnosti pacientov, prepoznavanje skupin prebivalcev z visokim tveganjem za različne bolezni, spremljanje zdravja s pomočjo digitalne tehnologije, preventivi, naj si bodo to pregledi v okviru različnih programov, kar se

sklada tudi ugotovitvami drugih raziskav ali samoiniciativna skrb za zdravje, (Tang et al., 2018); Gopal et al., 2019; Giordano, 2021).

Glavna prednost, ki so jo ugotovili intervjuvanci v tej raziskavi je pospešitev zdravstvenih procesov, skladno s prejšnjimi študijami. Te so namreč pokazale, da UI lahko obdela ogromno podatkov na natančen, hiter in učinkovit način (Shameer, 2018; Alsharqi, 2018).

Nekatere ovire pri sprejemanju UI v procese zdravljenja so praktične narave, npr. jezikovna jasnost, ki v resnici predstavlja veliko težavo. Razvija pomisleke ali celo nesmisel uvajanja UI v procese dela, če nimamo dorečene standardizirane terminologije. Težave povzroča tudi t. i. »zlati standard«, prag učinkovitosti, ki ga mora doseči orodje UI, preden se ga začne uporabljati v praksi, v zdravstveni negi. Po izjavah intervjuvancev predstavljajo ovire tudi finančni stroški uvajanja UI. Vse tri ovire pri sprejemanju UI so v skladu z ugotovitvami prejšnjih raziskav (Morrison, 2021).

Predlagali so še nekaj rešitev: dve izmed njih: najprej bi morali identificirati področja, kjer bi UI bila kos trenutnim izzivom. Glede varstva podatkov pa so bili mnenja, da bi razvili oceno učinka na varstvo podatkov; potrditev naših ugotovitev najdemo tudi v raziskavi, ki jo je opravila Morrison (2021).

Področje UI je zelo občutljivo glede varstva podatkov in njihove zlorabe. Najnovejša regulacija je bila podana z evropsko uredbo o umetni inteligenci (Uredba o določitvi harmoniziranih pravil o umetni inteligenci (Akt o umetni inteligenci), 2024. Udeleženi v raziskavi glede na svoje poglede o varstvu najobčutljivejših podatkov, ločevanju ljudi s pomočjo UI glede na raso, spol ipd. potrjujejo potrebo po regulativni ureditvi UI in etičnosti pristopov.

Omejitve

Zasičenost podatkov je bila dosežena, prav tako sta bila enakovredno zastopana oba spola. Kljub temu vidimo omejitve v tem, da je bil namenski vzorec oblikovan na samo enem kliničnem oddelku; zato obstaja tudi možnost pristranskosti pri izbiri skupine. Ugotovitve so bile notranje koherentne, lahko bi jih izboljšali še s sodelovanjem razvijalcev digitalne tehnologije. V tako oblikovanih skupinah obstaja tudi možnost pristranskosti družbene zaželenosti.

5 Zaključek

Umetna inteligenca se integrira v vse pore naše družbe, tako v delovne procese, javno življenje in v osebno sfero. Zdravstvo ni izjema, prav tako ne zdravstvena nega in oskrba pacientov, kjer bo imela pomembno vlogo. Je novost v zdravstvu, zato jo je treba raziskati z vseh vidikov njene uporabe in v različnih kontekstih. Da bi UI tudi na tem področju v prihodnje služila z nadgradnjo obstoječega sistema koristno in celovito kot sodelavka, je treba najprej razumeti dojemanje umetne inteligence s strani vodij medicinskih sester. One so tisti generator, ki bo navdihoval, poučeval, pojasnjeval sodelavkam in sodelavcem uporabo, tveganja, trdno zastopal etičnost in ohranjal človeškost. Nadaljnje raziskave z vidika zdravstvenikov bi lahko preučile, v kolikšni meri so njihove izkušnje z UI podobne z

izkušnjami vodij. V raziskave je treba vključiti tudi razvijalce tehnologij. Pomembno je tudi, da bi v nadaljevanju preučili izkušnje pacientov. S pomočjo rezultatov z zornega kota treh strani bi lažje razvili rešitve, ki temeljijo na umetni inteligenci in podpirajo storitve, oskrbo in našli najugodnejše rešitve, ki bodo v prid izidom zdravljenja pacientov.

»Od vodij pa je odvisno, koliko se bo delalo, koliko vlagalo v nove metode.« (dr. Samo Zver)

Viri in literatura

- Abdullah, R. & Fakieh, B., 2020. Health care employees' perceptions of the use artificial intelligence applications: Survey study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(5): 203–207. DOI: [10.2196/17620](https://doi.org/10.2196/17620).
- Ahonen, O., Kouri, P., Kinnunen, U. M., Junttila, K., Liljamo, P., Arifulla, D., & Saranto, K. (2016). The development process of eHealth strategy for nurses in Finland. *Studies in Health Technology and Informatics*, 225, 203–207. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-658-3-203e17620>, pp. 1–8. DOI: [10.2196/17620](https://doi.org/10.2196/17620).
- Alsharqi, M., Woodward, W.J., Mumith, J.A., Markham, D.C., Upton, R., Leeson, P., 2018. Artificial intelligence and echocardiography. *Echo Res Pract.*, 5(4): R115–R125. <https://erp.bioscientifica.com/doi/10.1530/ERP-18-0056>
- Buchanan, C., Howitt, M., Wilson, R., Booth, R., Risling T & Bamford, M, 2020. Predicted Influences of Artificial Intelligence on the Domains of Nursing. *Scoping Review_JMIR Nursing*, 3(1):e23939. DOI: [10.2196/23939](https://doi.org/10.2196/23939).
- Cato, K., Mcgrow, K. & Rossetti, S.C., 2020. Transforming clinical data into wisdom. *Nursing Management*, vol. 51, no. 11., pp. 24–30. DOI: [10.1097/01.NUMA.0000719396.83518.d6](https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000719396.83518.d6).
- Chen, M. & Decary, M., 2019. Artificial intelligence in healthcare: An Essential guide for health leaders. *Health Management Form*, 33(1), pp. 10–18. DOI: [10.1177/0840470419873123](https://doi.org/10.1177/0840470419873123).
- Darcy, A.M., Louie, A.K. & Roberts, L.W., 2016. Machine Learning and the Profession of Medicine. *JAMA*, 306, pp. 848–855. DOI: [10.1001/jama.2015.18421](https://doi.org/10.1001/jama.2015.18421).
- Diprose, W. K., Buist, N., Hua, N., Thurier, Q., Shand, G., & Robinson, R. (2020). Physician understanding, explainability, and trust in a hypothetical machine learning risk calculator. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(4), 592–600. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz229>.
- Giordano, C., Brennan, M., Mohamed, B., Rashidi, P., Modave, F. & Tighe, P., 2021. Accessing Artificial Intelligence for Clinical Decision-Making. *Frontiers in Digital Health*, 3:645232. DOI: [10.3389/fdgth.2021.645232](https://doi.org/10.3389/fdgth.2021.645232).
- Gopal, G., Suter-Crazzolara, C., Toldo, L. & Eberhardt, W., 2019. Digital transformation in healthcare – architectures of present and future information technologies. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 57, (3), pp. 328–335. DOI: [10.1515/cclm-2018-0658](https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0658).
- He, J., Baxter, S.L., Xu, J., Zhou, X. & Kang, Z., 2019. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature Medicine*, 25 (1), pp. 30–36. DOI: [10.1038/s41591-018-0307-0](https://doi.org/10.1038/s41591-018-0307-0).

- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H. & Wang, Y., 2017. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2(4), pp. 230–243. DOI: [10.1136/svn-2017-000101](https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101).
- Kodeks etike v zdravstveni negi Slovenije. 2024. Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije.
- Kulkarni, S., Seneviratne, N., Baig, M.S. & Khan, AHA, 2020. Artificial intelligence in medicine: Where are we now? *Acad Radiol*, 27, pp. 62–70.
- Kolker, E., Özdemir, V., Kolker, E., 2016. *How Healthcare can refocus on its Super-Customers (Patients, n = 1) and Customers (Doctors and Nurses) by Leveraging Lessons from Amazon, Uber, and Watson*. *OMICS*, 20, pp. 329–333. DOI: 10.1089/omi.2016.
- Laukka, E., Hammaren, M. & Kanste, O., 2022. Nurse leaders' and digital service developers' perceptions of the future role of artificial intelligence in specialized medical care: An interview study. *Journal of Nursing Management*, (30), pp. 3838–3846. DOI: [10.1111/jonm.13769](https://doi.org/10.1111/jonm.13769).
- Manning, C.L., 2019. Artificial intelligence could bring relevant guidelines into every consultation. *BMJ*, 366, p. 4788.
- Morrison, K., 2021. Artificial intelligence and the NHS: a qualitative exploration of the factors influencing adoption. *Future Healthcare Journal*, 8(3):e648-e654., DOI: [10.7861/fhj.2020-0258](https://doi.org/10.7861/fhj.2020-0258).
- Oh, S., Kim, J.H., Chol, S.W., Lee, H.J., Hong, J. & Kwon, S.H. Physician Confidence in Artificial Intelligence: An Online Mobile Survey. *Journal of Medical Internet Research*, vol. 21 (3):e12422. DOI: [10.2196/12422](https://doi.org/10.2196/12422).
- Polit, D. F., & Beck, C. T., 2014. *Essentials of nursing research: Appraising evidence for nursing practice* (p. 191, 9th ed.) Lippincott Williams & Wilkins.
- Poplas Susič, T., 2014. Kvalitativna metodologija. In: *Klemenc-Ketiš, Z. & Švab, I., eds. Raziskovanje v družinski medicini: priročnik*. Ljubljana: univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, pp. 38–44.
- Regulation 2024/1689 on artificial intelligence (AI Act). [pdf] Available at: Regulation - EU - 2024/1689 - EN - EUR-Lex [Accessed 21 October 2024].
- Salas-Pilco, S. Z. and Yuqin, 2022. Artificial Intelligence Applications in Latin American Higher Education: A Systematic Review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 19, no.1, pp.1–20. DOI: 10.1186/s41239-022-00326-w.
- Scott, I., Carter, S., & Coiera, E., 2021. Clinician checklist for assessing suitability of machine learning applications in healthcare. *BMJ Health and Care Informatics*, 28(1), e100251. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2020-100251>.
- Shameer, K., Johnson, K.W., Glicksberg, B.S., Dudley, J.T. & Sengupta, P.P., 2018. Machine learning in cardiovascular medicine: are we there yet? *Heart*, 104(14), pp.1156–1164. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-311198.
- Summerton, N. & Cansdale, M., 2019. Artificial intelligence and diagnosis in general practice. *Br J Gen Pract*, 69, pp. 324–325.

Tang, A., Tam, R., Cadrin-Chênevert, A., Guest, W., Chong, J., Barfett, J., Chepelev, L., Cairns, R., Mitchell, J.R. & Cicero, M.D., 2018. Canadian association of radiologists white paper on artificial intelligence in radiology. *Canadian Association of Radiologists (CAR)*, 69, pp. 120–135. DOI: [10.1016/j.carj.2018.02.002](https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.02.002).

Vogrinec, J., 2008. Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

World Medical Association, 2013. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *Journal of the American Medical Association*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>.

Dr. Marjeta Logar Čuček, dipl. m. s., spec.
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo,
Univerzitetni klinični center Ljubljana
marjetalogar@gmail.com

Sponsorji



Simp*s*'S[®]
*medicinski
pripomočki*

+PHARMAMED

SKANTEH
MEDICINSKA OPREMA





curaden
Slovenija



28



MM SURGICAL

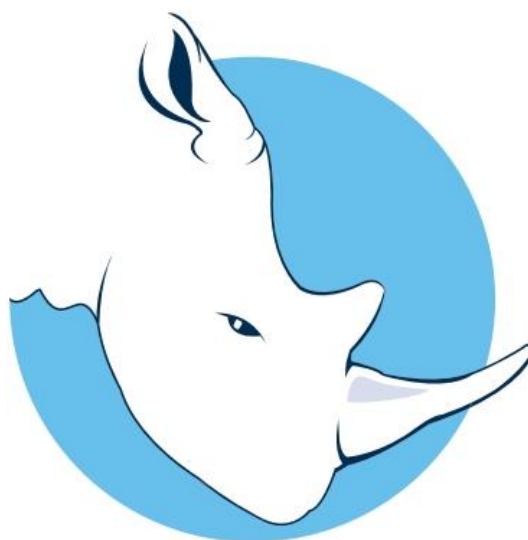
MM Surgical d.o.o.

Ulica ob hrastih 24, 1291 Škofljica, Slovenija

Tel: +386 1 236 21 56, Fax: +3861 436 00 39

E-Mail: mm.surgical@siol.net

www.mmsurgical.si



PRODENT
INTERNATIONAL



The image displays two surgical instruments against a blue background. The top instrument is a LigaSure Exact stapler, white with grey handles and a purple cable, featuring the COVIDIEN logo. The bottom instrument is a BiZact tonsillectomy device, white with a grey handle and a long, thin shaft, featuring the Medtronic logo. Text and logos are positioned to the right of each instrument.

LigaSure™ Exact
PRECISION IN YOUR HANDS
EFFICIENCY IN YOUR OR

BiZact™
A DIFFERENT APPROACH
TO TONSILLECTOMY

Medtronic

MM SURGICAL

PIEZOSURGERY plus®

PIEZOSURGERY®



- PIEZOSURGERY PLUS zdaj omogoča uporabo močnejših ultrazvočnih žagic brez termalne poškodbe kosti.
- Primeren za napredne maksilofacialne, ORL, ortopedske in neurokirurške posege



→ UPORABA Z DVEMA NAPRAVAMA

Sedaj na voljo dva različna sistema: PIEZOSURGERY FLEX® in PIEZOSURGERY PLUS® za še večjo moč rezanja ob uporabi novih ročnikov.



Zastopa, prodaja in servisira:



Medip d.o.o., Leskoškova cesta 9e, 1000 Ljubljana | info@medip.si | www.medip.si

CURASEPT. AFTERRAPID®



HITRA POMOČ PRI AFTAH, MUKOZITISU IN DRUGIH TEŽAVAH Z USTNO SLUZNICO



HITRO
HITREJE
AFTERRAPID®

www.curasept.si

CURASEPT. ADS + DNA



NAPREDNA ANTISEPTIČNA TERAPIJA z dodanimi fragmenti DNA za hitro obnovo obolelih mehkih tkiv v ustih



www.curasept.si





Digitalizirana oskrba oseb z inkontinenco

Za dobrobit oskrbovancev in oskrbovalcev



ABENA Nova je digitalna rešitev za oskrbo oseb z inkontinenco, ki zagotavlja uporabne podatke v realnem času za pravočasno in prilagojeno oskrbo oseb z inkontinenco. Temelji na inovativni senzorski tehnologiji, združen z znanjem in vrhunskimi pripomočki za inkontinenco podjetja ABENA.

Tehnologija ABENA Nova with MediSens pomeni opazno izboljšanje kakovosti življenja.

Zahvaljujoč rešitvi ABENA Nova je uporabnikom na voljo bolj dostojanstvena oskrba. Brez motenj nočnega spanca si povrnejo kakovost življenja in željo po družinju. Družinski člani pa se bodo

po obiskih najdražjih počutili pomirjeno in dobili večje zaupanje v nego in oskrbo svojih bližnjih.

Z inovativno in pametno rešitvijo za oskrbo oseb z inkontinenco ABENA Nova je možno zmanjšati porabo pripomočkov, posledično pa prihraniti denar in zmanjšati nepotrebne odpadke.

Več info:



ABENA Nova je sestavljena iz sledečih elementov:

- Pripomoček za inkontinenco vrhunske kakovosti z vgrajenimi senzorji.
- Sponka, ki beleži in pošilja podatke.
- Uporabniku prijazna aplikacija in shranjevanje podatkov.



PRIHRANJEN CAS

MANJ IZTEKANJ

MANJ MENJAV PRIPOMOČKOV

BOLJŠI SPANEC

DIGITALNI PRIPOMOČEK ZA INKONTINenco ZA VSAKODNEVNO RABO

ABENA
Nova
with MediSens

Tu smo za vas,
ker nam je mar.

www.abena-helpi.si/abena-nova

Abena-Helpi

39 minut prihranjenega časa na uporabnika/dan

57% manj situacij, ko pride do otekanja

84% manjše potrebe po različnih vrstah pripomočkov

28% manj menjav

3.482 Eur prihranka pri stroških oskrbe pri inkontinenci na uporabnika/dan

2 uri in 35 minut manj časa v mokrih pripomočkih za inkontinenco*

*Podatki temeljijo na posprežnih uporabljenih iz več študij primerov.

Press **Esc** to exit full screen

Izdelki za boljšo kakovost življenja

ABENA®

Programi izdelkov Abena pokrivajo področje pripomočkov za oskrbo oseb s težavami z inkontinenco, nego bolnikov, izdelke za oskrbo ran ter izdelke za zaščito zdravstvenega osebja. Naši izdelki zagotavljajo visok standard higiene in zaščite.

Z različnimi koncepti pokrivamo celotno področje nege in oskrbe v bolnišnicah, domovih za starejše, posebnih zavodih, lekarnah in specializiranih prodajalnah.

Ponudba Abena zajema naslednje skupine izdelkov:

- pripomočki pri težavah z uhajanjem urina in blata – pripomočki za inkontinenco **Abena Light**, **Abena Man**, **Abena Pants**, **Abena Slip**, **Abena San**
- negovalna kozmetika **Skin Care**
- izdelki za oskrbo rane **Abena**
- izdelki za zaščito postelj **Abri Soft**
- zaščitne rokavice **Abena**
- izdelki za osebno zaščito **Abena**
- umivalne krpice **Abena**
- otroške plenice **Bambo Nature**

Več info >



Nudimo vam možnost, da se seznanite z našimi izdelki in jih tudi testirate. Bi želeli prikaz praktične uporabe ali izvedbo delavnice? Pokličite nas, z veseljem vam bomo pomagali.

Kontakt: **01 530 47 70**,
info@abena-helpi.si

ABENA-HELPI d.o.o., Dobrava 7b, 1236 Trzin

+PHARMAMED

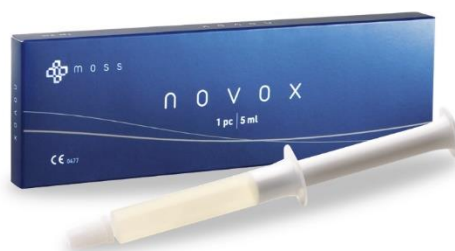
n o v o x[®]

POMOČ NARAVE PRI CELJENJU RAN.



NovoX[®] Patch

kot tanka poliuretanska pena uspešno pomaga pri celjenju površinskih in kirurških ran.



NovoX[®] olje

s tehnologijo postopnega sproščanja reaktivnih kiskovih spojin pomaga pri celjenju kroničnih in akutnih ran.

**Tehnologija
postopnega
sproščanja kisika.**

Spletna trgovina



pharmamed.si/novox-izdelki



 www.prodent.si		
KER	HOČETE	VEČ
	 	
	 SIMPLEE® All you need. No more. But no less.	
		
		
		



simplee

Wet Wipes

240 kosov



PRODENT
INTERNATIONAL

www.prodent.si



Simplee robčki (15 x 21 cm) na alkoholni osnovi, brez aldehydov, za dezinfekcijo medicinskega inventarja in medicinskih površin s prijetno svežim vonjem. Ne puščajo vlaken, izdelani so iz mešanice poliestra in viskoze. Širok spekter delovanja: baktericidno (vključno z MRSA), levurocidno (*Candida albicans*), tuberkulocidno (*M. terrae*), »omejeno virucidno« (učinkovito proti virusom z ovojnico, kot so HBV, HIV, HCV), učinkovito proti adeno-, noro-, rota-Virusi. VAH na seznamu. Kot dozirno posodo priporočamo prazno vedro Quattro s pokrovom za shranjevanje, ki preprečuje izsušitev

M+W Dental



Vaš zanesljivi partner pri zdravstveni negi in organizaciji dela v bolnišnicah, domovih starejših občanov in drugih zdravstvenih ustanovah

Medicinski vozički

Za reanimacijo, dokumentacijo, nego in preveze bolnikov ter terapijo

Mape

Temperaturne mape in mape za bolnikovo dokumentacijo



Bolnišnice in druge zdravstvene ustanove v Sloveniji, ki že uporabljajo vozičke OPTIPLAN:

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Univerzitetni klinični center Maribor, Bolnišnica Topolšica, Ortopedska bolnišnica Valdoltra, Porodnišnica Kranj, Splošna bolnišnica Brežice, Splošna bolnišnica Celje, Splošna bolnišnica Izola, Splošna bolnišnica Jesenice, Splošna bolnišnica Murska Sobota, Splošna bolnišnica Novo mesto, Splošna bolnišnica Slovenj Gradec, Dom Tisje, Medicinska fakulteta Ljubljana in Zavod za transfuzijsko medicino Ljubljana, Klinika Golnik, Inštitut za rehabilitacijo Soča

medis.prodaja@medis.si

 **MEDIS** Hospital Care

www.medis.com

Optiplan®

powered by **digumed**
...we move IT



Optiplan GmbH, Wacholderstraße 18-22, D-40489 Düsseldorf - www.optiplan.org / +49 (0)203-74211-0

2 107/05 Samo za strokovno javnost

vivamel

Moja prva izbira

TOSAMA
Negujemo generacije od 1923

OBLOGE ZA RANE Z MEDICINSKIM KOSTANJEVIM MEDOM

- SPODBUJAJO DEBRIDMENT
- PREPREČUJEJO BIOFILM
- DELUJEJO PROTIVNETNO
- DELUJEJO ANTIMIKROBNO
- ZMANJŠUJEJO NEPRIJETEN VONJ
- POSPEŠUJEJO PROLIFERACIJO



vivamel
alginat

ALGINATNA OBLOGA 5 x 5 cm | 10 x 10 cm
Z MEDICINSKIM KOSTANJEVIM MEDOM

Vivamel ALGINAT je primarna vpojna obloga iz kalcijevega alginata, ki je v celoti prepojen z naravno pridelanim nerazredčenim medicinskim kostanjevim medom. Alginat ima visoko sposobnost vpijanja, pri čemer se natrijevi ioni iz rane izmenjujejo s kalcijevimi ioni iz obloge, kar zagotavlja dodaten hemostatski učinek. Alginat ob vpianju izločka nabrekne in gelira, pri čemer v svojo strukturo veže tudi odmrlo tkivo in mikroorganizme. S tem zagotavlja toplo-vlažno okolje v rani, kar bistveno pospeši celjenje.

Vivamel alginat je obloga, primerna za celjenje ran z zmernim do obilnim izločkom. Predvsem jo priporočamo za rane, kjer prevladuje proces vnetja, pri katerem poteka razgradnja in odstranitev odmrlega tkiva ter obramba pred bakterijami.

vivamel
contact

KONTAKTNA MREŽICA 5 x 5 cm | 10 x 10 cm
Z MEDICINSKIM KOSTANJEVIM MEDOM

Vivamel CONTACT je primarna obloga. Kontaktna mrežica je v celoti prekrita z naravno pridelanim nerazredčenim medicinskim kostanjevim medom. Kontaktna mrežica služi kot nosilec za med in ima luknjičasto strukturo, skozi katero prepušča izloček iz rane. Poleg tega preprečuje sprijemanje sekundarne obloge z dnom rane.

Vivamel contact je obloga, primerna za celjenje ran s šibkim izločkom, ki so v procesu dozorevanja novih celic (granulacije) in rasti povrhnjega sloja kože (epitelizacije).

vivamel
protect

POLIURETANSKA PENA 10 x 10 cm
Z MEDICINSKIM KOSTANJEVIM MEDOM

Vivamel PROTECT je primarna obloga. Poliuretanska pena je na eni strani v celoti prekrita z naravno pridelanim nerazredčenim medicinskim kostanjevim medom. PU pena služi kot nosilec za med in ima vpojno in izjemno mehko strukturo, v katero dobro vpija izloček iz rane. Poleg tega rani nudi mehansko zaščito.

Vivamel protect je obloga, primerna za celjenje ran z zmernim do šibkim izločkom. Klinično dokazano pospešeno čisti fibrinske obloge z dna rane. Predvsem jo priporočamo za rane, kjer prevladuje proces proliferacije, pri katerem poteka rast, množenje in dozorevanje novih celic. Obloga rani nudi mehansko in toplotno zaščito.

vivamel
tuba

MEDICINSKI KOSTANJEV MED 20 g | 50 g

Vivamel TUBA vsebuje v celoti naravno pridelan nerazredčen medicinski kostanjev med. Med na dnu rane deluje kot gel, ki mehča mrtvine v rani - spodbuja debridment in čiščenje. Hkrati pospešuje fazo vnetja, granulacije in epitelizacije. Shranjen je v tubi iz aluminija s pokrovčkom z navojem. Aluminij omogoča, da po stiskanju medu, tuba ostane stisnjena in se zato ne kontaminira z zrakom iz okolja. Izdelek je torej primeren za večkratno aplikacijo (4 mesece po odprtju).

Vivamel tuba – medicinski kostanjev med je primeren za rane s šibkim izločkom ali brez njega. Priporočamo ga tudi za globoke rane, rane s podminiranim robom in za rane z mrtvinami. Lahko ga uporabljamo samostojno ali pa ga dodajamo oblogam Vivamel za intenzivnejše celjenje.

www.vivamel.si

Press **Esc** to exit full screen

ofenosept

oktenidinijev diklorid, fenoksietanol



➔ Antiseptično zdravljenje
kože, ran in sluznic.

S. ZLOTIČ-45, PRINJAL, 6.000 V. SLOVENIA, 1. DECEMBER 2021.

schülke ➔

OKTAL PHARMA
Taka najboljša izbira

SKRAJŠAN POVZETEK GLAVNIH ZNAČILNOSTI ZDRAVILA

Pred predpisovanjem, prosimo, preberite celoten Povzetek glavnih značilnosti zdravila, ki ga dobite pri naših strokovnih sodelavcih ali na sedežu podjetja OPH Oktal Pharma d.o.o.

Ofenosept 1 mg/20 mg v 1 ml dermalno prilo, raztopina, Ofenosept 1 mg/20 mg v 1 ml dermalna raztopina. **SESTAVA:** En ml raztopine vsebuje 1 mg oktenidinijevoga diklorida in 20 mg fenoksietanola. **INDIKACIJE:** Zdravilo Ofenosept je indicirano za: (i) antiseptično zdravljenje majhnih površinskih ran, (ii) razkuževanje kože pred nekirurškimi posegi, (iii) posvajajoče kratkotrajno antiseptično zdravljenje sluznice in sosednjih tkiv pred kateterizacijo sečnega mehurja. **ODMERJANJE IN NAČIN UPORABE:** Raztopina je namenjena za dermalno uporabo. Nanaša se na prahel, ki ga je treba zdraviti, deklarirani povsem navlaženi. Po nanosu in pred nadaljnji ukrepi, kot je nar. srametitev povojev na rano, mora čas izpostavljenosti trajati najmanj 1 do 2 minuti. Omerjanje je za odrasle in otroke enako. **KONTRAINDIKACIJE:** (i) Preobčutljivost na zdravilni učinkovini ali katere koli pomožni snovi, (ii) spiranje trebušne votline (npr. med operacij), spiranje mehurja, ali nanašanje na membrano bobničarja. **POVZETEK POSEBNIH OPOZORIL, PREVIDNOSTNIH UKREPOV IN INTERAKCIJ:** Zdravilo se ne sme zaužiti in ne sme priti v krvni obtok, npr. kot rezultat nehotnega injiciranja. Zdravilo ne smete injicirati ali nanašati na tkivo s pritiskom, da preprečite morebitno preobčutje tkiva. Ne uporabljajte sočasno z antiseptiki na podlagi polivinilpirrolidona (PVP) in joda (povidon-jod) na sosednjih predelih kože. Anestezsko površinsko aktivna snov (milo, detergenti itd.) lahko pri sočasni uporabi zmanjšajo ali izničijo učinek. Med nosečnostjo se lahko, če je potrebno, razmisli o uporabi zdravila Ofenosept. Zaradi previdnosti se zdravilo ne sme nanašati na predel dojke v obdobju dojenja. **NEZELENI UČINKI:** (i) Redki: srbeč občutek, rdečina, srbenje in toplota na mestu nanosa, (ii) zelo redki: alergijska kontaktna reakcija, npr. začrna rdečina na mestu nanosa. **NAČIN IN REŽIM IZDAJANJA:** Izdaja zdravila je brez recepta v lekarnah in specializiranih prodajalnih. **IMETNIK DOVOLJENJA ZA PROMET:** Schülke & Mayr GmbH, Robert-Koch-Str. 2, D-22851 Norderstedt, Nemčija. **DATUM ZADNJE REVIZIJE BESEDILA:** 16.1.2017. Za dodatne informacije pokličite pooblaščenega predstavnika: OPH Oktal Pharma d.o.o., Pot k segrnišču 26a, 1231 Ljubljana Črnuče, tel.: 01/5192 922, faks: 01/5192 950. V primeru pojave neželenega učinka o tem takoj obvestite pooblaščenega predstavnika OPH Oktal Pharma d.o.o. na elektronski naslov: farmakovigilanca@oktal-pharma.si. **LITERATURA:** Povzetek glavnih značilnosti zdravila Ofenosept. **SAMO ZA STROKOVNO JAVNOST**

Zaupate nam že več kot 33 let!



Pripomočki za oskrbo pri **INKONTINENCI**

NEGOVALNE in **BOLNIŠKE POSTELJE**
lastne proizvodnje

Izdelki za pokrivanje **OPERACIJSKEGA POLJA**
in **OSEBNO ZAŠČITO**

Sanitetni izdelki in sodobne obloge za
OSKRBO RAN

Širok izbor **MEDICINSKEGA**
POTROŠNEGA MATERIALA in **APARATOV**

OMARICE, MIZICE, VOZIČKI
in ostali dodatki lastne proizvodnje

KOLESA in **MOBILNI SISTEMI**
za zdravstvene ustanove in industrijo

Kakovostna negovalna **KOZMETIKA**

SANITETNA CENTRA SIMPS'S

- Prodaja MTP ter drugih proizvodov za zdrav življenjski slog
- Izposoja in najem MTP po merah in potrebah uporabnika
- Izdaja MTP na podlagi naročilnice zdravnika

Simps'S[®]
medicinski
pripomočki

Motnica 3, Trzin | T: 01 562 13 50 | E: info@simps.si | www.simps.si
Metelkova ulica 11, Ljubljana | T: 01 439 61 00

Tehnologija Safetac®. Manj poškodb. Manj bolečin.

- ✓ Se ne sprime z vlažno površino rane, oprime se le suhe kože v okolici.
- ✓ Zatesni robove rane in tako zmanjša tveganje za nastanek maceracije.
- ✓ Zmanjšuje tveganje oprijemanja šivov in zank za zapiranje ran.
- ✓ Preprečuje pojav mehurjev in raztrganin.

Simps'S[®]
medicinski
pripomočki

Simps'S d.o.o. | Motnica 3 | 1236 Trzin | www.simps.si



Mölnlycke[®]

Microdacyn®

Več kot antiseptik

Microdacyn raztopina in gel delujeta protivnetno, pospešita celjenje ran, odpravljata vnetja in okužbe (virusi, bakterije, glive, MRSA), ne dražita sluznice.

Microdacyn antiseptična raztopina 500ml, v pršilu 100 ml in 250 ml

- za čiščenje, izpiranje, hidriranje ter hitreše celjenje vseh kirurških in kroničnih ran
- za opekline 1. in 2. stopnje
- za oskrbo diabetičnega stopala

Microdacyn Hidrogel 120g

- za hidriranje nekroz, fibrinskih oblog, pospeševanje granulacije
- za rehidracijo opeklin 1. in 2. stopnje. Odstrani obloge ter pripomore k hitrejšemu celjenju ran.



Sestava: elektrolizirana H₂O, NaCl.
Pomožne snovi: HOCl, NaOCl, stabilen pH.

(01) 810 95 04 www.advamed.si

STOP VIRUSI #Microdacyn vpliva na viruse, bakterije, glive, spore in z 99.999% učinkovitostjo le-te uniči.



Učinkovit pri zdravljenju parodontalne bolezni in celjenju ran po stomatoloških posegih.

- Uporabite jo kot ustno vodicco za razkuževanje in obvladovanje različnih vnetnih ali infekcijskih procesov v ustni votlini kot je parodontalna bolezen in gingivitis.
- Pospešuje celjenje in odpravlja neprijeten vonj.
- Brez strupenih ali drugih škodljivih učinkov za človeško telo.
- Uničuje patogene enocelične mikroorganizme in tako zmanjšuje mikroobno obremenitev.
- Proizvedena je s patentiranim vzorcem elektrolize.
- Sestavine: elektrolizirana voda (H₂O), natrijev klorid (NaCl), pomožni snovi: natrijev hipoklorid

adva med
ADVAMED d.o.o.
Vodovodna cesta 99,
1000 Ljubljana
E: info@advamed.si

PROFESIONALNO ZDRAVLJENJE BRAZGOTIN

1. Faza ZAČNITE NA ZAČETKU – EPICYN

Brazgotinjenje je naraven proces na koži, ki nastane pri globjih poškodbah kože. Da se izognemo nastanku hipertrofičnih in keloidnih brazgotin je pomembno, da takoj po nastanku rane začnemo vzpodbujati proces celjenja. Z Epicynom odstranimo povzročitelje vnetij, saj deluje protivnetno, antibakterijsko, ohranja stabilen pH in vzpodbuja aktivno regeneracijo tkiva. Lahko se uporablja okoli ust, oči in nosu. Ne draži sluznice ter nima znanih stranskih učinkov.



2. Faza VLAŽENJE



- Pri brazgotinah
- Po opeklinah
- Po radioterapiji
- Po laserskem tretmaju
- Nega pri erozivni koži
- Pri ekstremno suhi koži
- In ostalih medicinskih problemih kože (okolica kroničnih ran, ekcemi, diabetično stopalo ...)

SPF 30

HIPERTROFIČNE



KELOIDNE



3. Faza BAPSCARCARE - Po 2-3 tednih

BAPSCARCARE je medicinska silikonska terapija za hitrejše celjenje brazgotin. Zmanjšuje vidnost novih in starih brazgotin, ki so nastale po kirurških in kozmetičnih posegih, opeklinah, aknah, carskih rezih in odrgninah. Tudi kadar je vaša brazgotina groba, pordela, odebeljena jo bo BAPSCARCARE občutno zmanjšal.

BAPSCARCARE gel 20 g z vitaminom E je prijeten, gladek, nevreden, ni masten in se ne lepí. Tudi s SPF! Na gel se lahko nanesejo kozmetični preparati. BAPSCARCARE silikonski obliži (T) so tanki in skoraj nevidni, samolepilni, idealni za pregibne dele telesa. Obliži (S) se oblikujejo glede na velikost brazgotine. Na voljo tudi že oblikovani obliži, debelejši, pralni za večkratno uporabo.



adva med

www.advamed.si | telefon 01 810 95 04

HILOTHERM®

Za hitrejše in učinkovitejše odpravljanje
oteklin in bolečin po operativnih posegih



HILOTERAPIJA®

Je oblika temperaturno natančno nadzorovanega zdravljenja, ki pospešuje celjenje poškodovanega tkiva. Posebej je primerna za celjenje kirurških ran, poškodb tkiv kot posledice kroničnih bolezni, otekanja, notranjih krvavitev, hematomov, edemov in vnetij. Močno zmanjšuje tudi lokalno bolečino in pripomore k zmanjšani porabi protibolečinskih sredstev.



Obloge ledu ali hladilni geli ne zagotavljajo primerno temperaturno nadzorovanega okolja in lahko invazivno poškodujejo prizadeto tkivo. Zmanjšujejo pretok limfe in krvi. Prekinja se prenos živčnih impulzov .

Možnost izposoje Hilotherm Home Care naprave za terapijo v domačem okolju.

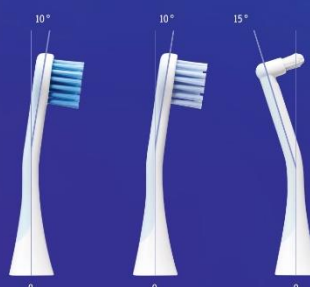
adva^{med}

HYDROSONIC PRO

IZJEMNA
NEŽNOST,
VRHUNSKI
DOSEG

CURAPROX

Posebno nežna,
izredno mehka,
in zelo učinkovita
vlakna Curen®



- Od 44.000 do 84.000 gibov na minuto
- Trije programi in sedem načinov čiščenja
- Trije inovativni nastavki z vlakni Curen®: »power«, »sensitive« in »single«
- Z nagibom glave nastavka Curacurve® 10-15 stopinj težko dostopna mesta postanejo zlahka dosegljiva

 SWISS PREMIUM ORAL CARE

 CuraproxSlovenija  curaprox_slovenija www.curaprox.si

PROGRAM STROKOVNEGA SEMINARJA

07.00–8.00
REGISTRACIJA UDELEŽENK/UDELEŽENCEV

08.00–8.10
OTVORITEV IN POZDRAVNI NAGOVOR

UMETNA INTELIGENCA – KLJUČ ZA IZPOLNJEVANJE NOVIH PRIČAKOVANJ V ZDRAVSTVENIH STORITVAH

MODERATORKA: DR. MARJETA LOGAR ČUČEK, DIPL. MED. S., SPEC.

08.10–08.30
PETER PEROŠA, DR. MED., DR. DENT. MED.,
SPECIALIST MAKSILOFACIALNE IN ORALNE KIRURGIJE
KAJ JE LEP OBRAZ IN LEP NASMEH?

08.30–09.00
PROF. DR. KATARINA ŠURLAN POPOVIČ, DR. MED.,
SPECIALISTKA RADIOLOGINJA
UPORABA UI V SODOBNI RADIOLOGIJI

09.00–09.30
MOJCA KNEZ, DR. MED., DR. DENT. MED.,
SPECIALISTKA MAKSILOFACIALNE IN ORALNE KIRURGIJE
UI IN NAČRTOVANJE ORTOGNATSKEGA POSEGA

09.30–10.00
PRIM. VOJKO DIDANOVIČ, DR. MED.,
SPECIALIST MAKSILOFACIALNE IN ORALNE KIRURGIJE,
SPECIALIST OTORINOLARINGOLOG
NAM UI ZAKOMPLICIRA ALI OLAJŠA DELO V OBRAZNI KIRURGIJI?

10.00–10.30
BORUT ŽGAVEC, DR. MED.,
SPECIALIST DERMATOVENEROLOG
PRAKTIČNI VIDIKI UPORABE UI V DERMATOLOGIJI

10.30–10.50
DR. MARJETA LOGAR ČUČEK, DIPL. M. S.
SPECIALISTKA MANAGEMENTA
UI KOT DODANA VREDNOST IN KONKURENČNOST UKC LJUBLJANA

10.50–11.00
DISKUSIJA IN ODMOR

NOVO OBZORJE V PRISTOPIH ZDRAVLJENJA V OBRAZNI KIRURGIJI

11.00–12.30
DR. VIDA GROZNIK
SKRIVNOST UI IN NJENA UPORABA V MEDICINI

12.30–12.50
JERICA TOMAŽIČ, DIPL. M. S.
POTENCIALNI VPLIV UI V ZDRAVSTVENI NEGI IN OSKRBI PACIENTA Z RAKOM GLAVE
IN VRATU

12.50–13.10
SEBASTIAN PETKOVIČ, ZT.
TEORIJA CALLISTE ROY V KOMBINACIJI Z UI PRI OBRAVNAVI
PACIENTOV S POŠKODBAMI OBRAZNIH KOSTI

13.10–13.30
AJDA ŠPANRING, DIPL. M. S.
PODPORA UI PRI POSTOPERATIVNI OSKRBI PACIENTOV PO ESTETSKIH IN
REKONSTRUKTIVNIH POSEGIH NA PODROČJU MAKSILOFACIALNE IN ORALNE KIRURGIJE

13.30–13.40
DISKUSIJA

13.40–14.10
ODMOR ZA KOSILO

UMETNA INTELIGENCA – OD ORODJA DO SODELAVKE V ZDRAVSTVENI OSKRBI PACIENTOV

14.10–14.30 META ROLIH, ZT.
DOPRINOS UI PRI NAROČANJU IN VODENJU ČAKALNIH SEZNAMOV

14.30–14.50
NATAŠA TUZLAK, DIPL. M. S.
INTEGRACIJA UI IN LASERJA V ORALNI KIRURGIJI

14.50–15.10
MITJA TONEJC, DIPL. ZN.
POMOČ UI V ESTETSKI KIRURGIJI: NATANČNOST, PRILAGAJANJE
IN VARNOST PRI PREOBRAZBI OBRAZA

15.10–15.30
DR. MARJETA LOGAR ČUČEK, DIPL. M. S.,
SPECIALISTKA MANAGEMENTA
VLOGA UI NA PODROČJU VODENJA V ZDRAVSTVENI NEGI IN OSKRBI PACIENTOV

15.30–16.00
DISKUSIJA IN ZAKLJUČEK SEMINARJA

