

# NAJNOVIJA DOSTIGNUĆA U TELESTOMATOLOGIJI

## AUTORI

Miladinović Milan, Živković Dušan

Medicinski fakultet u Prištini - Kosovska Mitrovica, Klinika za stomatologiju

## KORESPONDENT

MILAN MILADINOVIĆ

Medicinski fakultet Priština,  
Kosovska Mitrovica, Srbija

✉ milanbetter@gmail.com

## SAŽETAK

Telestomatologija je primenjena grana telemedicine u stomatologiji. Zadnjih godina interesovanje ispitivača za ovu oblast naglo raste. Istraživači usmeravaju svoje studije ka pouzdanosti telestomatoloških metoda i izvodljivosti istih u različitim uslovima. Posebno su aktuelne studije bazirane na snimanju i prenosu informacija preko pametnih mobilnih telefona. Ovaj rad daje pregled istraživanja na temu telestomatologije, objavljenih u zadnjih par godina, diskutuje ih, i daje preporuke za dalja istraživanja.

Ključne reči: Telestomatologija, Telemedicina, Informacione tehnologije, Kompjuterizovana stomatologija

## UVOD

Telestomatologija kao primenjena grana telemedicine u stomatologiji napreduje krupnim koracima i pri tome se posebno oslanja na dostignuća u oblasti telekomunikacionih i informacionih tehnologija. Ako se vratimo unazad i pogledamo začetke udaljenih komunikacija, sagledavamo neke od najznačajnijih imena srpske istorije u njima: Nikolu Teslu kao vizionara, idejnog tvorca, ali i realnog izumitelja udaljenih bežičnih komunikacija i kontrola (1,2); kao i Savu Nemanjića, oca srpske nauke i medicine, koji udaljeno sa Hilandara ozdravljuje oca Nemanju u Raškoj (3). O genijalnosti ova dva srpska naučnika i prosvetitelja je do sada mnogo rečeno. I jedan i drugi genije svoje ideje, pronalaski i uspehe pripisuju Višoj sili (4-6). Da li se udaljenim putem Viša sila umešala kao i uvek postoje različita mišljenja istraživača. Međutim, da danas mi možemo pomoći u zbrinjavanju stomatoloških pacijenata udaljenim putem, postoje jasni stavovi i još jasniji rezultati. Oni su vidljivi i primenljivi svakoga dana. Ovaj članak će nas sprovesti kroz najnovija postignuta dostignuća u telestomatologiji u toku zadnje dve godine.

## PREGLED LITERATURE

Telestomatologija kao primenjena grana Teoh i saradnici (7) u studiji ispitivanja ekonomskog aspekta primene telestomatologije u vidu udaljenog pružanja specijalističke stomatološke pomoći pacijentima u ruralnim i udaljenim predelima, nalaze da je telestomatologija značajno ekonomičnija u poređenju sa adekvatnom direktnom konsultacijom lekara. Ekonomska efikasnost dolazi posebno do izražaja ako se posmatra produženi vremenski period.

T S i saradnici (8) primenjuju telestomatološku metodu za rano otkrivanje karijesa kod mlađe školske dece,

i nalaze telestomatološku metodu za efikasnu i kompletno primenljivu u praksi.

Alklayb i saradnici (9) u ispituju mogućnosti i efikasnost primene aplikacija mobilnih telefona, u cilju edukacije obezbeđenja oralnog zdravlja i prevencije oralnih oboljenja, kod majki dece uzrasta do šest godina. Nalaze da je 1055 od 3879 majki kojima je distribuirana aplikacija, primenjivalo ovu aplikaciju u toku tri meseca trajanja studije, i da je kod njih nađeno značajno unapređenje znanja potrebnog za očuvanje oralnog zdravlja dece.

Giraudeau i saradnici (10) primenjuju telekonsultaciju kod urgentnih stomatoloških stanja kod zatvorenika u zatvorima u Francuskoj. Nalaze da se metodom telekonsultacije može napraviti plan stomatološkog zbrinjavanja i poboljšati oralna hirigijena u ovih pacijenata.

Petcu i saradnici (11) istraživali su primenu telemedicine sa aspekta pacijenata i zadovoljstvo pacijenata primenom ove metode. Primenjivana je asinrona telekonsultacija kod starijih osoba, osoba sa invaliditetom i kod zatvorenika. Samo pacijenti sa psihozom su imali negativno iskustvo kod primene telestomatološke metode, dok su ostali pacijenti imali pozitivno iskustvo.

Pentapati i saradnici (12) su ispitivali mogućnost kliničkog pregleda karijesa, mekih i tvrdih naslaga na zubima, habanja zuba, fluorozu i mrlje na zubima kod dece na slikama napravljenim intraoralnom kamerom. Našli su da je intraoralna kamera pozudan instrument za identifikaciju čestih oralnih bolesti.

de Almeida Geraldino i saradnici (13) ispitivali su nivo interposmatračke saglasnosti dentalnih trauma udaljenom metodom i direktnim pregledom. Sagasnost dobijena kod slučajeva koji su praćeni slikama je bila skoro potpuna, mada i saglasnost dobijena na osnovu tekstualnih informacija pokazuje kompletnu upotrebljivost ove udaljene metode. S toga autori sugerišu korišćenje mobilnih telefona za snimanje i pomoć kod udaljene dijagnostike dentalnih trauma.

Walker i saradnici (14) nalaze da primena telesmatologije bazirane na onlineelektronskim kartonima nije moguća u zemljama u razvoju shodno tome da stanovništvo ne poseduje u dovoljnom broju pametne mobilne telefone i druge slične uređaje.

McFarland i saradnici (15) ispitivali su primennjivost telestomatoloških programa u pretežno ruralnim krajevima Srednjeg Zapada SAD-a. Identifikovali izazove uz razvoju telestomatološkog programa i širenju pristupa oralne zdravstvene zaštite u ruralnim krajevima. Nalaze da edukacija stomatologa može imati važnu ulogu u pripremi profesionalnih stručnjaka kod primene telestomatoloških programa. Takođe nalaze da upotreba telestomatologije od strane nestomatologa ima potencijal da poboljša oralnu zdravstvenu zaštitu stanovništva.

Queyroux i saradnici (16) ispituju tačnost telestomatologije kod dijagnostikovanja dentalne patologije kod pacijenata koji su protetski zbrinuti a nalaze se na kućnoj nezi. Primenjuju direktan pregled pacijenata kao zlatni standard. Nalaze da se pregled metodom telestomatologije izvršava brže nego što je to slučaj sa metodom lice u lice i da ova metoda pokazuje odličnu tačnost i da omogućuje stomatolozima češće redovne preglede pacijenata.

Irvingi saradnici (17) u istraživanju kvantitativnog i kvalitativnog okvira telestomatologije kroz sistematsko pretraživanje niza studija u literaturi, identifikuju pet glavnih tema: (1) korišćenje informacionih i komunikacionih tehnologija, (2) regulatorna i sistemska poboljšanja, (3) tačnost telestomatologije, (4) efikasnost, uključujući povećanje pristupa kliničkim uslugama i prihvatljivost, (5) izgradnja i povećanje kliničkog kapaciteta stomatološke radne snage. Nalaze da telestomatologija pruža održivu opciju za udaljeni pregled, postavljanje dijagnoza, konsultaciju, planiranje terapije i mentorstvo u oblasti stomatologije. Navode da postoji velika prihvatljivost za telestomatologiju među stomatolozima kliničarima, kao i pacijentima.

Purohit i saradnici (18) su ispitivali verodostojnost postavljanja dijagnoze zubnog karijesa preko udaljenog video snimka kod dece uzrasta 12 godina. Našli su da je postavljanje dijagnoze ovom metodom telestomatologije prihvatljivo u odnosu na klinički pregled i da se može koristiti kao alternativna metoda kod dijagnostike i planiranja terapije zubnog karijesa.

Estai i saradnici (19) sistematskim pregledom literature, nalaze telestomatologiju kao prihvatljivo dijagnostičko sredstvo u postavljanju dijagnoze zubnog karijesa. Ipak navode heterogenost pregledanih studija, te mogućnost nedostataka ove metode u izvesnim situacijama i predlažu dalje epidemiološke studije ove nove metode u stomatologiji.

Estai i saradnici (20) rade studiju evaluacije efikasnosti postavljanja dijagnoze karijesa putem kamere pametnih telefona. Ova metoda mobilne telestomatologije je bazirana na Android aplikaciji koja je snimke kamera smeštala na store-and-forward bazirani telestomatološki server, odakle su snimci preuzimani i pregledani. Iako nailaze na određene limitacije, ipak dolaze to zaključka da ova mobilna telestomatološka metoda pokazuje potencijal za postavljanje dijagnoze okluzalnog karijesa i to u meri prihvatljivoj kao što je to i tradicionalni pregled licem u lice sa pacijentom.

Roxo-Gonçalves i saradnici (21) uspešno primenjuju metodu telestomatologije kod kontinuirane edukacije sa ciljem povećanja znanja stomatologu ranopre-

poznavanju lezija na oralnoj mukozi kako bi se predupradio oralni kancer.

Glassman i saradnici (22) sagledavaju kao uspešne, metode interspecijalističke telemedicinske konsultacije između stomatologa, kao i stomatologa i lekara drugih specijalnosti u cilju sagledavanja i poboljšanja oralnog zdravlja.

Haron i saradnici (23) ispitali su saglasnost postavljanja kliničkih dijagnoza visokorizičnih lezija u usnoj duplji, kao i zaključke donesene kliničkim pregledom i metodom telestomatologije. Nalaze da studija pruža dokaze da se metoda telestomatologije može koristiti za komunikaciju između primarne zdravstvene zaštite i specijalista oralne medicine i preporučuju integraciju u klinički sistem.

McLaren i saradnici (24) uradili su studiju procene tačnosti predviđanja modaliteta lečenja zuba kod dece koja su pregledana putem metoda video telestomatologije. Našli su da primena konsultacija preko uživo metode video telestomatologije može biti efikasan način planiranja najboljeg načina lečenja kod dece u ruralnim predelima sa uznapredovalim zubnim oboljenjima.

Estai i saradnici (25) ispitivali su percepciju australijskih stomatologa kod korišćenja telestomatologije u stomatološkoj praksi, i našli su da stomatolozi ispoljavaju optimizam i podršku konceptu telestomatologije u smislu integracije sa dosadašnjom stomatološkom praksom.

Estai i saradnici (26) ispituju Android baziran telestomatološki sistem u korelaciji sa Android telefonskom aplikacijom cilju pregleda pacijenata na oralna oboljenja. Tom prilikom identifikuju brojne faktore koji mogu unaprediti ovaj model telestomatološkog sistema, kao što je optimizacija kamera pametnih telefona, sam format telestomatološkog servera, orijentacija slika kao i korišćenje oralnih retraktora tokom postupka fotografisanja. Nalaze da su korisnici generalno zadovoljni sa mogućnostima telestomatološkog modela, u sugestije za poboljšanja istog.

Boringi i saradnici (27) ispituju poznavanje telestomatologije kao nove metode od strane stomatologa. I nalaze da najveći broj ispitanika - profesionalnih stomatologa, nije dovoljno upućeno u oblast telestomatologije, kao ni u mogućnosti koje ona pruža. Te preporučuju podizanje nivoa znanja stomatologa u ovoj oblasti kroz kontinuiranu stomatološku edukaciju.

Daniel i saradnici (28) vršeći analizu i sistematski pregled dosadašnje literature u oblasti telestomatologije nalaze da telestomatologija obećavajuće polje za poboljšanje servisa i usluga u cilju očuvanja oralnog zdravlja, te da olakšava i unapređuje isto.

Miladinovići saradnici (29) koristeći Store And Forward metodu telestomatologije, dobijaju odlične rezultate kod udaljenog sagledavanja dentogenih infekcija. U eksperimentalnoj randomiziranoj studiji učestvovalo je preko 400 pacijenata, kod kojih je odrinirajući lekar izrazio sumnju na prisustvo dentogene infekcije. Dobijena saglasnost, između dijagnoza postavljenih metodom telestomatologije i onih postavljenih u realnom vremenu lice u lice, ukazuje na skoro potpunu saglasnost.

## ZAKLJUČAK

Osim što pruža značajnu medicinsku pomoć, telestomatološka metoda osetno redukuje troškove zbrinjavanja i ubrzava sam proces izlečenja. Njena primena je

još uvek više u fazi ispitivanja nego u fazi praktične primene, a to nam i pruža šansu da se uključimo što više u sagledavanje ovog izuzetno plodnog polja stomatologije.

## ZAHVALNOST

U ime Gospoda i Spasa našeg Isusa Hrista, ovaj rad je napisan i publikovan.

## LITERATURA

1. Swezey KM. Nikola Tesla: Electricity today is generated, transmitted, and converted to mechanical power by means of his inventions. *Science*. 1958 May 16;127(3307):1147-59.
2. Bleich HL. An inventor named Nikola Tesla. *MD Comput*. 1995 Mar-Apr;12(2):81-6.
3. Miladinović M, Mladenović D, Mihailović B, Djndjić GT, Mladenović S, Hadzibeti M, Vujčić B. Evaluation of telemedicine in the management of dentogenous infections. *Vojnosanit Pregl*. 2013 Jun;70(6):569-75.
4. Tesla N. *My Inventions - The Autobiography of Nikola Tesla*. Experimenter Publishing Company, Inc., New York, 1919.
5. Domentijan Hilandarac. *The Life of St. Sava*. Mount Athos: Hilandar Monastery; 1250. (Serbian).
6. Domentijan Hilandarac. *The Life of St. Simeon*. Mount Athos: Hilandar Monastery; 1264. (Serbian).
7. Teoh J, Hsueh A, Mariño R, Manton D, Hallett K. Economic Evaluation of Teledentistry in Cleft Lip and Palate Patients. *Telemed J E Health*. 2017 Nov 27. doi: 10.1089/tmj.2017.0138.
8. T S, Anandan V, Apathsakayan R. Use of a Teledentistry-based Program for Screening of Early Childhood Caries in a School Setting. *Cureus*. 2017 Jul 1;9(7):e1416. doi: 10.7759/cureus.1416.
9. Alklayb SA, Assery MK, AlQahtani A, AlAnazi M, Pani SC. Comparison of the Effectiveness of a Mobile Phone-based Education Program in Educating Mothers as Oral Health Providers in Two Regions of Saudi Arabia. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2017 May-Jun;7(3):110-115. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD\_95\_17.
10. Giraudeau N, Inquimbert C, Delafoy R, Tramini P, Valcarcel J, Meroueh F. Teledentistry, new oral care tool for prisoners. *Int J Prison Health*. 2017 Jun 12;13(2):124-134. doi: 10.1108/IJPH-04-2016-0011.
11. Petcu R, Kimble C, Ologeanu-Taddei R, Bourdon I, Giraudeau N. ASSESSING PATIENT'S PERCEPTION OF ORAL TELECONSULTATION. *Int J Technol Assess Health Care*. 2017 Jan;33(2):147-154. doi: 10.1017/S0266462317000319.
12. Pentapati KC, Mishra P, Damania M, Narayanan S, Sachdeva G, Bhalla G. Reliability of intra-oral camera using teledentistry in screening of oral diseases - Pilot study. *Saudi Dent J*. 2017 Apr;29(2):74-77. doi: 10.1016/j.sdentj.2017.03.002.
13. de Almeida Geraldino R, Rezende LVML, da-Silva CQ, Almeida JCF. Remote diagnosis of traumatic dental injuries using digital photographs captured via a mobile phone. *Dent Traumatol*. 2017 Oct;33(5):350-357. doi: 10.1111/edt.12347.
14. Walker TWM, Chadha A, Rodgers W, Mills C, Ayliffe P. Electronic Follow-Up of Developing World Cleft Patients: A Digital Dream? *Telemed J E Health*. 2017 Oct;23(10):847-851. doi: 10.1089/tmj.2017.0012.
15. McFarland KK, Nayar P, Chandak A, Gupta N. Formative evaluation of a teledentistry training programme for oral health professionals. *Eur J Dent Educ*. 2017 Mar 15. doi: 10.1111/eje.12265.
16. Queyroux A, Saricassapian B, Herzog D, Müller K, Herafa I, Ducoux D, Marin B, Dantoine T, Preux PM, Tchalla A. Accuracy of Teledentistry for Diagnosing Dental Pathology Using Direct Examination as a Gold Standard: Results of the Tel-e-dent Study of Older Adults Living in Nursing Homes. *J Am Med Dir Assoc*. 2017 Jun 1;18(6):528-532. doi: 10.1016/j.jamda.2016.12.082.
17. Irving M, Stewart R, Spallek H, Blinkhorn A. Using teledentistry in clinical practice, an enabler to improve access to oral health care: a qualitative systematic review. *J Telemed Telecare*. 2017 Jan 1;1357633X16686776. doi: 10.1177/1357633X16686776.
18. Purohit BM, Singh A, Dwivedi A. Utilization of teledentistry as a tool to screen for dental caries among 12-year-old school children in a rural region of India. *J Public Health Dent*. 2017 Mar;77(2):174-180. doi: 10.1111/jphd.12195.
19. Estai M, Bunt S, Kanagasigam Y, Kruger E, Tennant M. Diagnostic accuracy of teledentistry in the detection of dental caries: a systematic review. *J Evid Based Dent Pract*. 2016 Sep;16(3):161-172. doi: 10.1016/j.jebdp.2016.08.003.
20. Estai M, Kanagasigam Y, Huang B, Shikha J, Kruger E, Bunt S, Tennant M. Comparison of a Smartphone-Based Photographic Method with Face-to-Face Caries Assessment: A Mobile Teledentistry Model. *Telemed J E Health*. 2017 May;23(5):435-440. doi: 10.1089/tmj.2016.0122.
21. Roxo-Gonçalves M, Strey JR, Bavaresco CS, Martins MAT, Romanini J, Pilz C, Harzheim E, Umpierre R, Martins MD, Carrard VC. Teledentistry: A Tool to Promote Continuing Education Actions on Oral Medicine for Primary Healthcare Professionals. *Telemed J E Health*. 2017 Apr;23(4):327-333. doi: 10.1089/tmj.2016.0101.
22. Glassman P, Harrington M, Namakian M, Subar P. Interprofessional Collaboration in Improving Oral Health for Special Populations. *Dent Clin North Am*. 2016 Oct;60(4):843-55. doi: 10.1016/j.cden.2016.05.004.

23. Haron N, Zain RB, Nabillah WM, Saleh A, Kallarakkal TG, Ramanathan A, Sinon SH, Razak IA, Cheong SC. Mobile Phone Imaging in Low Resource Settings for Early Detection of Oral Cancer and Concordance with Clinical Oral Examination. *Telemed J E Health*. 2017 Mar;23(3):192-199. doi: 10.1089/tmj.2016.0128.
24. McLaren SW, Kopycka-Kedzierawski DT, Nordfelt J. Accuracy of teledentistry examinations at predicting actual treatment modality in a pediatric dentistry clinic. *J Telemed Telecare*. 2017 Sep;23(8):710-715. doi: 10.1177/1357633X16661428.
25. Estai M, Kruger E, Tennant M. Perceptions of Australian dental practitioners about using telemedicine in dental practice. *Br Dent J*. 2016 Jan 15;220(1):25-9. doi: 10.1038/sj.bdj.2016.25.
26. Estai M, Kanagasingham Y, Xiao D, Vignarajan J, Bunt S, Kruger E, Tennant M. End-user acceptance of a cloud-based teledentistry system and Android phone app for remote screening for oral diseases. *J Telemed Telecare*. 2017 Jan;23(1):44-52. doi: 10.1177/1357633X15621847.
27. Boringi M, Waghray S, Lavanya R, Babu DB, Badam RK, Harsha N, Garlapati K, Chavva S. Knowledge and Awareness of Teledentistry among Dental Professionals - A Cross Sectional Study. *J Clin Diagn Res*. 2015 Aug;9(8):ZC41-4. doi: 10.7860/JCDR/2015/13303.6320.
28. Daniel SJ, Kumar S. Teledentistry: a key component in access to care. *J Evid Based Dent Pract*. 2014 Jun;14 Suppl:201-8. doi: 10.1016/j.jebdp.2014.02.008.
29. Miladinović M, Mladenović D, Mihailović B, Djndjić B, Mladenović S, Hadzibeti M, Vujčić B. Evaluation of telemedicine in the management of dentogenous infections. *Vojnosanit Pregl*. 2013 Jun;70(6):569-75.

## ENGLISH

### MOST RECENT ADVANCEMENTS IN TELEDENTISTRY

Miladinović Milan, Živković Dušan

Faculty of Medicine, University of Pristina

#### SUMMARY

Teledentistry is an applied discipline of telemedicine in dentistry. In recent years, this area has been in the focus of interest of researchers. Their studies predominantly deal with the reliability of the methods of teledentistry and their feasibility in various conditions and situations. The studies based on photography and communication of visual information via smart mobile phones have been especially popular. This paper represents a review of the studies about teledentistry published in the last several of years, discuss them and puts forward the recommendations for future research.

Keywords: Teledentistry, Telemedicine, Information Technology, Computerized Dentistry