

# APOLONIA

REVISTA STOMATOLOGJIKE | JOURNAL OF DENTISTRY



viti | year

**27**

dhjetor | december

**2025**

faqe | pages

**1-215**

Tetovë | Tetovo

nr. | no.

**60-61**



## BETIMI I HIPOKRATIT

Me të hyrë ne rradhët e anëtarëve të profesionit mjekësor, betohem solemnisht se jetën time do ta vë në shërbim të humanitetit:

Për mësuesit e mi do të kemë gjithmonë miradi e respekt të merituar.

Detyrën time do ta ushtrojë me ndërgjegje e dinjitet.

Brengosja ime më e madhe do të jetë shëndeti i pacientit tim.

Do t'i ruaj me tërë fuqinë që kam nderin dhe traditën fisnike të profesionit mjekësor.

Kolegët e mi do ti kem vëllezër.

Në punën time me të sëmuret nuk do te ndikojë kurrfarë paragjykimi mbi përkatësinë fetare, kombëtare, racore, politike a klasore.

Jetën e njeriut do ta respektojë absolutisht, që nga zanafilla e saj.

Nuk do të lejojë as në rrethana kërcënimi që dija ime jetësore të përdoret në kundërshtim me ligjete humanitetit.

Këtë betim e jap solemnisht dhe me vullnet duke u mbështetur në nderin tim.

## HIPPOCRATIC OATH

At the time of being admitted as a Member of the medical profession I solemnly pledge my self to dedicate my life to the service of humanity:

I will give to my teachers the respect and gratitude which is their due;

I will practise my profession with conscience and dignity;

The health and life of my patient will be my first consideration;

I will respect the secrets which are confided in me;

I will maintain by all means in my power, the honour and the noble traditions of the medical profession;

My colleagues will be my brothers:

I will not permit considerations of religion, nationality, race, politics or social standing to intervene between my duty and my patient;

I will maintain the utmost respect for human life, from the time of its conception.

Even under threat,

I will not use my medical knowledge contrary to the laws of humanity;

I make these promises solemnly, freely and upon my honour.

Kryeredaktor | Editor in Chief

**Lindihana EMINI**

Redaktorë përgjegjës | Assistant editors

**Fadil MEMETI, Fuat BISLIMI**

Sekretar | Secretary

**Vleran SELIMI**

Këshilli redaktues ndërkombëtar | International editorial council

**Assoc. Prof. Clemens KLUG**

Deputy. Head of the University Clinic of Oral and Maxillofacial surgery  
Medical University of Vienna, Vienna General Hospital.

**Dr. Gabriele MILLESI, M.D., D.M.D**

Ass. Professor  
Dept. of Cranio-Maxillofacial Surgery,  
Medical University of Vienna

**Mutlu ÖZCAN, Prof., Dr.med.dent., Ph.D.**

University of Zürich - Head of Dental Unit Center, Center for Dental and Oral Medicine

**Prof. dr. sc. Ivica ANIČ**

School of Dental Medicine University of Zagreb

**Prof. Dr. Dubravka Knežević ZLATARIČ**

Assoc. Professor at School of Dental Medicine University of Zagreb

**Prof. Dr. Ata ANIL**

Lecturer at Berlin University and Mainz Dentist Chamber, Germany

**Prof. Dr. Francesco INCHINGOLO**

Universita di Bari, Italy

**Gianna DIPALLMA**

Universita di Bari, Italy

**Ciro Gargiulo ISACCO**

Universita di Bari, Italy

**Giuseppina MALCANGI**

Universita di Bari, Italy

**Prof. Dr. Mirjana POPOVSKA**

Department of Periodontology  
University of Skopje

**Doc. Dr. Ilijana MURATOVSKA**

Department of Conservative and Endodontic University of Skopje

**Dr. Glip GUREL**

Founder and the honary President of EDAD (Turkish Academy of Aesthetic Dentistry)  
Honorary diplomat of the American Board of Aesthetic Dentistry (ABAD)

**Prof. Dr. Selim PAMUK**

President of Turkish Academy of Esthetic Dentistry (EDAD)

**Prof. Dr. Giancarlo PONGIONE**

Sapienza University

**Prof. Dr. Sead REDZEPAGIC**

University of Sarajevo

**Prof. Asoc. Edit XHAJNAKA**

Dean of Dental School, Faculty of Medicine,  
University of Tirana

**Prof. Dr. Ruzhdie QAFMOLLA**

Prosthodontic Department, Faculty of Medicine University of Tirana

**Prof. Dr. Adem ALUSHI**

Department of Periodontology  
Al-Dent University Albania

**Prof. Dr. Besnik GAVAZI**

Endodontics Department, Faculty of Medicine by Tirana University

Maxillofacial Surgery Department, Faculty of Medical Science by University of Prishtina

**Prof. Dr. Hrvoje JURIC**

Department of Pediatric Dentistry of Schooll of Dental Medicine, University of Zagreb

**Prof. Dr. Hrvato JAVIĆ**

Department of Oral Medicine, School of Dental Medicine, University of Zagreb

**Doc. Dr. Luba SIMJANOVSKA**

Department of Oral Surgery,  
University of Skopje

**Mr. Sci. Nedim KASAMI**

Department of Maxillofacial Surgery,  
University of Skopje

**Dr. Sci. Hasim HAVZIU**

Previous secretary of Albanian Dental Society  
**Mr. Sci. Xhelal IBRAIMI**

Previous President of Albanian Dental Society

**Prof. Dr. Sabetim ÇERKEZI**

President of Albania Dental Society, Faculty of Medical Science-Branch Dentistry University of Tetova, Faculty of Dental Medicine IBU - International Balkan University

**Prof. Dr. Kenan FERATI**

Faculty of Medical Science-Branch Dentistry University of Tetova

**Merita BARDHOSHI**

Faculty of Dentistry, Tirana

**Alketa QAFMOLLA**

Faculty of Dentistry, Tirana

**Prof. Asoc. Silvana BARDHA**

Faculty of Dentistry, Tirana

**Prof. Vergjini MULO**

Deputy Dean of the Faculty of Dental Medicine

**Prof. Prunela POLIČI**

Department of Medical Sciences University Our Lady Of Good Counsel

**Prof. Ramazan ISUFI**

Lecturer and Head of Department at the OMF&Preclinical Surgery Department, Faculty of Dental Medicine

**Dr. Shk. Andis QENDRO**

Lecturer of Oral and Maxillofacial Surgery,  
Dental Implantology, University Hospital Centre, Tirana

**Doc. Dr. Abdyl IZAIRI**

University of Tetova

**Prof. Ass. Miranda STAVILECI**

University of Prishtina

**Prof. Ass. Nexhmije AJETI**

UBT - Pristina

**Prof. Ass. Mergime PREKAZI**

University of Prishtina

Këshilli botues | Publisher council

**Qenan SAQIPI**

**Qanije AJETI**

**Agim IZAIRI**

**Sabit MUSI**

**Abdulnadi NAZIFI**

**Mirsad IBRAHIMI**

**Muhamet SELIMI**

**Arben ASANI**

**Liridona ZEKIRI**

**Ridvan ALILI**

**Yllzana DURMISHI**

**Elmaza LUSHI**

**Rilind RAMADANI**

**Merisa ALIU**

**Visar JASHARI**

**Jeta BEXHETI**

**Armend REXHEPI**

**Krenar TARAVARI**

**Krenar PAPANIKU**

**Arben EMINI**

**Hana LATIFI**

Revista Apolonia është organ i Shoqërisë Stomatologjike Shqiptare

Journal Apolonia is organ of Albanians' Stomatological Society

e-mail: apolonia\_editor@yahoo.com

Themelues | Founded by

Shoqata e stomatologëve Apolonia - Tetovë | Dentists' association Apolonia - Tetova

Botues | Published by

Shoqëria Stomatologjike Shqiptare | Albanians' Stomatological Society

Radhitja kompjuterike, dizajni dhe shtypi: Arbëria Design, Tetovë

Type setting, design and print: Arbëria Design, Tetova

Revista stomatologjike Apolonia del dy here në vit

Journal of dentistry Apolonia is published two times a year

Tirazhi | Edition: 1000 copë | exemplars

Xhiro llogaria | C.A.: 29040000398022

Nr. tatimor | T.I.N.: 4028005145666

Depozues | Depozitor: TTK-Banka

www.albstom.org | e-mail: albstom\_contact@yahoo.com

Adresa/Shoqëria Stomatologjike Shqiptare, Qendra e Re Tregtare, Kati II, lok. 7 - Tetovë

Address/Albanians' Stomatological Society, NTC, Sec. floor, loc. 7 - Tetova

Dorëshkrimet, artikujt dhe shënimet e tjera nuk kthehen

Manuscripts, articles and other correspondences are not returned

The Journal of dentistry Apolonia is a scientific and professional non-profit journal in the field of dental, oral and cranio-facial sciences. Journal Apolonia publishes original scientific papers, preliminary communications, professional papers, review papers, case reports, conference papers, reviews, news, comments, presentations.

Review articles are published by invitation from Editor-in-Chief by acclaimed professionals distinct fields of stomatology.

All manuscripts are subjected to peer review process.



# APOLONIA

Revistë shkencore, profesionale dhe informative  
Professional Scientific and Informative Journal

## PËRMBAJTJA / CONTENT

### PUNIME BURIME SHKENCORE | SCIENTIFIC RESOURCE WORKS

- VLERËSIMI KLINIK I ACIDIT TRANEKSAMIK TOPIKAL TE PACIENTËT NËN TERAPINË ME ASPIRINË QË I NËNSHTROHEN NXJERRJES SË DHËMBËVE: KONTROLLI I GJAKDERDHJES, CILËSIA E SHËRIMIT DHE KOMPLIKIMET POSTOPERATIVE**
- 6-14** **CLINICAL EVALUATION OF TOPICAL TRANEXAMIC ACID IN ASPIRIN TREATED PATIENTS UNDERGOING TOOTH EXTRACTION: BLEEDING CONTROL, HEALING QUALITY, AND POSTOPERATIVE COMPLICATIONS**  
Anita Ismaili Bimbashi, Biljana Evrosimovska, Gordana Apostolova, Edvard Janev, Daniela Veleska Stevkovska, Tatjana Matlioska Kocevka, Spiro Spasovski, Irena Stojanova, Bekim Ademi
- VLERËSIMI KLINIK I 12 URAVE TË FIKSUARA TË CEMENTUARA TË MBAJTURA NGA DHËMBË NATYRALË DHE IMPLANTE: REZULTATE 6-VJEÇARE**
- 15-26** **CLINICAL EVALUATION OF 12 CEMENTED FIXED DENTAL PROsthESIS CONNECTING TEETH AND IMPLANTS: 6-YEAR RESULTS**  
M.Sc. Dr. Irina Trajkovska Zareska, PhD Dr Gordana Kovachevska
- KRAHASIMI PIEZOKIRURGISË DHE TEKNIKAVE ROTATORE NË REALIZIMIN E REZEKSIONIT APIKAL NË KIRURGJINË ENDODONTIKE**
- 27-42** **THE COMPARISON OF PIEZOSURGERY VS. ROTARY TECHNIQUES PERFORMING THE APICAL RESECTION IN ENDODONTIC SURGERY**  
Eriselda Simoni (Malushi), Renato Isufi, Denis Kadaifciu, Dr. Belisa Kaleci, Dr. Xhanina Gavrazi, Prof. Asc. Silvana Bara
- LIDHJA MIDIS STATUSIT SOCIAL-EKONOMIK DHE STATUSIT TË SHËNDETIT ORAL DHE DENTAL TE FËMIJËT ME DENTITION PRIMARE**
- 43-51** **RELATIONSHIP BETWEEN SOCIO-ECONOMIC STATUS AND ORAL AND DENTAL HEALTH STATUS IN CHILDREN WITH PRIMARY DENTITION**  
Sanja Nashkova
- HUMBJA MARGJINALE E KOCKËS RRETH IMPLANTEVE TË PASME NË KORRELACION ME PROTOKOLLET E NGARKIMIT DHE MATERIALET PROTETIKE**
- 52-64** **MARGINAL BONE LOSS AROUND POSTERIOR IMPLANTS IN CORRELATION WITH LOADING PROTOCOLS AND PROSTHETIC MATERIAL**  
M.Sc. Dr. Irina Trajkovska Zareska, PhD Dr Gordana Kovachevska
- NDËRVARËSIA E KARIËSIT TË DËMBËVE DHE PARAMETRAVE TË PËSHTYMËS TE FËMIJËT E MOSHËS 5 DHE 12 VJEÇ**
- 65-79** **INTERDEPENDENCE OF DENTAL CARIES AND SALIVARY PARAMETERS IN CHILDREN AGED 5 AND 12 YEARS**  
Sanja Nashkova, Sofija Carceva Salja, Sandra Atanasova, Sonja Rogoleva Guroski, Verica Toneva Stojmenova, Ljupka Arsovski, Ljubica Proseva Pelivanova

### PREZENTIME RASTI | CASE REPORT

- QASJE MULTIDISCIPLINARE BASHKËKOHORE NË REHABILITIMIN KOMPLEKS ORTODONTIKO-PROTETIK – PARAQITJE RASTI**
- 80-89** **USE OF ALLOPLASTIC BONE GRAFT IN IMMEDIATE IMPLANT PLACEMENT WITH SIMULTANEOUS CONTOUR AUGMENTATION – CASE REPORT**  
Dashtevski B., Stavreva N., Rizvanović A., Pejkovska Shahpaska B., Dashtevska M., Trendovska E., Cana A



- 90-100** **PËRDORIMI I ALLOPLASTICBONE GRAFTONE NË VENDOSJEN E MENJËHERSHME TË IMPLANTIT ME SHTIM TË NJËKOHSHËM TË KONTURIT – RAPORTI I RASTIT**  
**MANAGEMENT OF SKELETAL CLASS II DIVISION 2 WITH DEEP BITE USING RETRO-ARCH MECHANICS - CASE REPORT**  
Murdzeva A., Shushak Z., Velichkovski B., Shushak J., Batkovski N., Veljanovski D.
- 101-109** **NDJEKJE PESËVJEÇARE E FUNKSIONIT TEMPOROMANDIBULAR DHE DENTAR PAS KIRURGISË SË TUMORIT TË GJENDRËS PAROTIDE TE NJË PACIENT 32-VJEÇAR: RAPORT RASTI**  
**MANAGEMENT OF SKELETAL CLASS II DIVISION 2 WITH DEEP BITE USING RETRO-ARCH MECHANICS - CASE REPORT**  
Eleonora Poposka Georgievska, Katerina Zlatanovska, Juliana Nikolovska, Budima Pejkovska Shahpaska
- 110-116** **NON-SURGICAL PERIODONTAL THERAPY FOR AMLODIPINE- INDUCED GINGIVAL HYPERPLASIA- A CASE REPORT IN A RENAL TRANSPLANT PATIENT**  
**TERAPIA PARODONTALE JOKIRURGJIKALE NË HIPERPLAZINË GINGIVALE TË INDUKTUAR NGA AMLODIPINA – RAPORT RASTI TE NJË PACIENT ME TRANSPLANT RENAL**  
Maxhide Isa, Lindim Poshka, Sihana Durmishi Zeqiri, Biljana Parnadjieva, Aneta Atanasovska Stojanovska

## SHQYRTIME TË LITERATURËS

- 117-135** **SHKAQET TË MOSSUKSESIT TË GRAFTEVE TË INDEVE TË BUTA TEK IMPLANTET DENTARE NË ZONËN FRONTALE**  
**REASONS FOR FAILURE OF SOFT TISSUE GRAFTS IN DENTAL IMPLANTS IN THE FRONTAL AREA**  
Ivelina-Vaklinova Bejkovska, Goce Bejkovski
- 136-156** **ZABRITJA E HAPUR ANTERIORE – ETIOLOGJIA DHE QASJA TERAPEUTIKE**  
**ANTERIOR OPEN BITE – ETIOLOGY AND THERAPEUTIC APPROACH**  
Panchevska-Spasoska M., Gavrilovikj I., Maneva-Ristovska M., Gogovska M.
- 157-178** **NDIKIMI I FORCAVE PARAFUNKSIONALE NË JETËGJATËSINË E KURORAVE QERAMIKE**  
**IMPACT OF PARAFUNCTIONAL FORCES ON THE LONGEVITY OF DENTAL CROWNS**  
G. Manev, S. Jovanovski
- 179-190** **KONSTRUKSIONET PROTETIKE DENTARE TË MBËSHTETURA NË IMPLANTE ME PËRDORIMIN E INTELIGJENCËS ARTIFICIALE - ARTIKULL PËRMBLEDHËS**  
**IMPLANT SUPPORTED DENTAL PROSTHETIC CONSTRUCTIONS WITH THE USAGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE – REVIEW ARTICLE**  
Budima Pejkovska Shahpaska, Marija Peeva Petrevska, Julijana Nikolovska, Blagoja Dastevski, Bruno Nikolovski, Katerina Zlatanovska, Julija Zarkova Atanasova, Meri Lazarova, Fatos Xhelili
- 191-211** **DËMTIMET TRAUMATIKE TË NERVIT INFERIOR ALVEOLARË DHE NERVIT LINGUAL GJATË INTERVENIMEVE DENTARE**  
**TRAUMATIC INJURIES OF THE INFERIOR ALVEOLAR NERVE AND THE LINGUAL NERVE DURING DENTAL INTERVENTIONS**  
Lirza Emini
- 191-211** **RISHIKIM I PROVAVE AKTUALE PËR PRP DHE PRF NË KIRURGINË ORALE: PUNIM REVIAL**  
**REVIEW OF CURRENT EVIDENCE FOR PRP AND PRF IN ORAL SURGERY: A LITERATURE REVIEW**  
Videski I., Shushak Z., Shushak J., Karakamchev A., Olumchev I., Arsovski A.
- 212-215** **UDHËZIME PËR AUTORË**  
**INSTRUCTIONS TO AUTHORS**



## EDITORIAL

Në një kohë kur stomatologjia po ndërthuret gjithnjë e më shumë me teknologjitë digjitale, biologjinë molekulare dhe qasjet multidisiplinare, nevojat për reflektim shkencor dhe diskutim profesional bëhen gjithnjë e më të domosdoshme. Ky numër i revistës synon pikërisht të adresojë këtë realitet dinamik, duke ofruar përmbajtje që nxit mendimin kritik dhe aplikimin praktik të dijes bashkëkohore.

Artikujt e përfshirë në këtë botim trajtojnë tema që variojnë nga inovacionet në diagnostikim dhe trajtim, te analizat e bazuara në evidencë dhe përvojat klinike të dokumentuara me rigorozitet shkencor. Secili kontribut është përzgjedhur për vlerën e tij akademike dhe për relevancën që ka për praktikën e përditshme stomatologjike.

Revista jonë mbetet e angazhuar për të krijuar një urë lidhëse midis kërkimit shkencor dhe praktikës klinike, duke promovuar standarde të larta metodologjike, transparencë shkencore dhe respektim të etikës profesionale. Nëpërmjet këtij numri, synojmë të nxisim dialog profesional dhe bashkëpunim ndër-institucional, si në nivel kombëtar ashtu edhe ndërkombëtar.

Me respekt!



**Prof. Dr. Lindihana Emini**  
*Kryeredaktor / Editor in chief*

## EDITORIAL

At a time when dentistry is increasingly intertwined with digital technologies, molecular biology, and multidisciplinary approaches, the need for scientific reflection and professional discussion becomes ever more essential. This issue of the journal aims precisely to address this dynamic reality by offering content that encourages critical thinking and the practical application of contemporary knowledge.

The articles included in this publication address topics ranging from innovations in diagnosis and treatment to evidence-based analyses and rigorously documented clinical experiences. Each contribution has been selected for its academic value and for its relevance to everyday dental practice. Our journal remains committed to building a strong bridge between scientific research and clinical practice, promoting high methodological standards, scientific transparency, and respect for professional ethics. Through this issue, we seek to foster professional dialogue and inter-institutional collaboration, both at the national and international levels.

Thanks to the contributions of the authors and the careful work of the reviewers, this publication represents another step toward consolidating the journal as a serious academic forum in the field of dentistry. Special appreciation is extended to all those who, through their dedication, contribute to the quality and continuity of this scientific platform. We invite you to read this issue with a critical perspective and to share your experiences through future contributions, further enriching the scientific debate in service of the profession and the patient.

With respect and appreciation!



## KONSTRUKSIONET PROTETIKE DENTARE TË MBËSHËTETURA NË IMPLANTE ME PËRDORIMIN E INTELIGJENCËS ARTIFICIALE - ARTIKULL PËRMBLEDHËS

Budima Pejkovska Shahpaska<sup>1</sup>, Marija Peeva Petrevska<sup>2</sup>, Julijana Nikolovska<sup>3</sup>, Blagoja Dastevski<sup>2</sup>, Bruno Nikolovski<sup>1</sup>, Katerina Zlatanovska<sup>3</sup>, Julija Zarkova Atanasova<sup>4</sup>, Meri Lazarova<sup>5</sup>, Fatos Xhelili<sup>6</sup>

<sup>1</sup>IPSHU QDK "Shën Panteleimon" – Shkup, Maqedonia e Veriut, Fakulteti i shkencave mjekësore, Universiteti GoceDelcev, Shtip, Maqedonia e Veriut

<sup>2</sup>IPSHU QDK "Shën Panteleimon" – Shkup, Maqedonia e Veriut, UKIM, Fakulteti i Stomatologjisë, Shkup, Maqedonia e Veriut

<sup>3</sup>Fakulteti i shkencave mjekësore, Universiteti GoceDelcev, Shtip, Maqedonia e Veriut

<sup>4</sup>Fakulteti i shkencave mjekësore, Universiteti GoceDelcev, Shtip, Maqedonia e Veriut

<sup>5</sup>IPSHU QDK "Shën Panteleimon" – Shkup, Maqedonia e Veriut

<sup>6</sup>Fakulteti i shkencave mjekësore, Universiteti GoceDelcev, Shtip, Maqedonia e Veriut, Dentos Dental Clinic, Tetovë

\*autori korrespondent: [budima.pejkovska@ugd.edu.mk](mailto:budima.pejkovska@ugd.edu.mk)

### ABSTRAKT

Konstruksionet protetike dentare të mbështetura në implante mund të prodhohen me ndihmën e inteligjencës artificiale (IA), duke sjellë një transformim thelbësor në stomatologjinë bashkëkohore. U krye një kërkim gjithëpërfshirës në databaza që përfshijnë rreth 140 burime, si PubMed, Google Scholar, Embase, MEDLINE dhe faqe të tjera në internet, duke përdorur fjalët kyçe "Implant and AI" dhe "Implant and Artificial Intelligence". Nga këto burime, u përzgjedhën 20 artikuj dhe faqe interneti për hartimin e një rishikimi narrativ të literaturës, me qëllim theksimin e përparësive të përdorimit të inteligjencës artificiale në rrjedhën digjitale të implanteve dentare.

Vendosja e implanteve me ndihmën e një roboti autonom për implantologji dentare është realizuar dhe raportuar nga Li Z dhe bashkëpunëtorët. Ashtu si çdo risi teknologjike, zbatimi i inteligjencës artificiale në fushën e konstruksioneve protetike dentare të mbështetura në implante duhet të monitorohet, dokumentohet dhe analizohet me kujdes në të ardhmen, me qëllim krijimin e studimeve afatgjata, nga të cilat do të përfitojnë brezat e ardhshëm, për të përcaktuar se cili sistem dhe me çfarë niveli saktësie duhet të aplikohet për arritjen e një sistemi shëndetësor më të mirë në nivel global.

## IMPLANT SUPPORTED DENTAL PROSTHETIC CONSTRUCTIONS WITH THE USAGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE – REVIEW ARTICLE

Budima Pejkovska Shahpaska<sup>1</sup>, Marija Peeva Petrevska<sup>2</sup>, Julijana Nikolovska<sup>3</sup>, Blagoja Dastevski<sup>2</sup>, Bruno Nikolovski<sup>1</sup>, Katerina Zlatanovska<sup>3</sup>, Julija Zarkova Atanasova<sup>4</sup>, Meri Lazarova<sup>5</sup>, Fatos Xhelili<sup>6</sup>

<sup>1</sup>PHI UDCC "St. Panteleimon" – Skopje, North Macedonia, Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia

<sup>2</sup>PHI UDCC "St. Panteleimon" – Skopje, North Macedonia, UKIM, Faculty of Dentistry, Skopje, North Macedonia

<sup>3</sup>Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia

<sup>4</sup>Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia

<sup>5</sup>PHI UDCC "St. Panteleimon" – Skopje, North Macedonia

<sup>6</sup>Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia, Dentos Dental Clinic, Tetovo

\*corresponding author: [budima.pejkovska@ugd.edu.mk](mailto:budima.pejkovska@ugd.edu.mk)

### ABSTRACT

Implant supported dental prosthetic constructions can be manufactured with the help of artificial intelligence (AI), thus making a complete change in contemporary dentistry. A comprehensive search using databases from 140 sources such as PubMed, Google Scholar, Embase MEDLINE and other web sites, utilizing the keywords "Implant and AI" and "Implant and Artificial Intelligence" was conducted. Out of them 20 articles and websites have been used for creating a narrative literature review pointing out the advantages of AI used in digital dental implant workflow.

Implant placement with an autonomous dental implant robot has been achieved and reported by Li Z and authors. As with everything that is new, the implementation on AI in the field of implant supported dental prosthetic constructions must be meticulously followed, saved and analyzed in the future for creating long term studies from which future generations will learn, so as to know which system, with which precision should be applied in achieving better overall health system for the entire world.



## HYRJE

Konstruksionet protetikë dentare të mbështetura në implante mund të prodhohen me ndihmën e inteligjencës artificiale (IA), duke sjellë një ndryshim rrënjësor në stomatologjinë bashkëkohore. Analitika e bazuar në të dhëna, e gjeneruar nga inteligjenca artificiale, ofron informacion të vlefshëm mbi mënyrën se si klinikistët mund të identifikojnë strategji trajtimi të individualizuara për pacientin, duke përmirësuar normat e përgjithshme të suksesit. Me evolucionin e vazhdueshëm të inteligjencës artificiale, pritet që ajo të riformësojë të ardhmen e implantologjisë dentare dhe të na udhëheqë drejt një kujdesi oral të personalizuar dhe më efikas (figura 1).<sup>1</sup>



Figure 1. Foto e gjeneruar nga IA<sup>2</sup>

## QËLLIMI

Qëllimi i këtij studimi është të paraqesë rolin dhe përfshirjen e inteligjencës artificiale në fushën e projektimit të konstruksioneve protetikë dentare të mbështetura në implante.

## MATERIALET DHE METODAT

U krye një kërkim gjithëpërfshirës në rreth 140 burime, duke përdorur databaza si PubMed, Google Scholar, Embase dhe MEDLINE, si dhe faqe të ndryshme interneti, me fjalët kyçe “Implant AND AI” dhe “Implant AND Artificial Intelligence”. Fokusi ishte në identifikimin dhe përzgjedhjen e të gjitha studimeve klinike relevante, rishikimeve sistematike dhe meta-analizave. Nga këto burime, u përzgjedhën 20 artikuj dhe faqe interneti për hartimin e një rishikimi narrativ

## INTRODUCTION

Implant supported dental prosthetic construction can be manufactured with the help of artificial intelligence (AI), thus making a complete change in contemporary dentistry. The AI data derived analytics provide valuable information about how the therapists can find patient-specific treatment strategies, improving overall success rates. As AI continues to evolve, it promises to reshape the future of implant dentistry and lead us the future of personalized and efficient oral healthcare (figure 1).<sup>1</sup>



Figure 1. AI generated photo<sup>2</sup>

## PURPOSE

The purpose of this study is to represent the involvement of AI in the field of designing implant supported dental prosthetic constructions.

## MATERIAL AND METHODS

A comprehensive search from 140 sources using databases such as PubMed, Google Scholar, Embase, and MEDLINE and websites utilizing the keywords "Implant AND AI" and "Implant AND Artificial Intelligence" was conducted.

The focus was on extracting all relevant clinical trials, systematic reviews, and meta-analyses. Out of them 20 articles and websites have been used for creating a narrative literature review pointing out the advantages of AI used in digital dental implant workflow.



të literaturës, me qëllim evidentimin e përparësive të përdorimit të inteligjencës artificiale në rrjedhën digjitale të implantologjisë dentare. Në vijim, u realizua një shqyrtim i detajuar i artikujve dhe faqeve interneti të rëndësishme për studimin, i cili e ngushtoi më tej përzgjedhjen në studimet më të sakta dhe më përfaqësuese lidhur me implantologjinë dentare me rrjedhë plotësisht digjitale. Ky artikull përmbledhës thekson rëndësinë e përdorimit të inteligjencës artificiale në praktikën klinike të përditshme stomatologjike, në fushën e implantologjisë orale dhe në vijim të protetikës dentare.

## REZULTATET DHE DISKUTIMI

Inteligjenca artificiale (IA) ka gjetur një gamë të gjerë aplikimesh në implantologjinë dentare. Shkenca dhe inxhinieria janë ndikuar ndjeshëm nga inteligjenca artificiale dhe mësimi makinerik, ku sistemet mësojnë modele statistikore specifike mbi bazën e të dhënave të disponueshme, me qëllim parashikimin e sjelljes së mostrave të reja të të dhënave, duke fituar njëkohësisht fleksibilitet dhe autonomi në veprim. Autorët theksojnë se ekzistojnë shembuj të sistemeve të inteligjencës artificiale, si sistemet eksperte, metodat për reduktimin e dimensioneve dhe modelet probabilistike, të cilat kapin aspekte të rëndësishme të grupeve të të dhënave dhe ofrojnë një gamë të pasur algoritmesh dhe metodash, veçanërisht të përshtatshme për detyra komplekse parashikuese, duke trajnuar algoritmet për të njohur dhe përvetësuar modelet statistikore në një grup të caktuar të dhënash.<sup>3,4</sup>

Aplikimet e mundshme të inteligjencës artificiale dhe inteligjencës së shtuar (Augmented Intelligence – AuI) në praktikën klinike janë publikuar së fundmi nga Komiteti i Standardeve për Informatikën Dentare i Shoqatës Amerikane të Stomatologjisë (American Dental Association – ADA). Sipas këtij publikimi, inteligjenca e shtuar i referohet përdorimit të inteligjencës artificiale si një mjet ndihmës për klinikistët, duke shërbyer si plotësues i inteligjencës njerëzore gjatë kryerjes së detyrave klinike. Stomatologët duhet të inkurajohen të edukohen dhe të trajnohen në përdorimin e këtyre mjeteve të fuqishme, pasi ato mund të kenë një ndikim të konsiderueshëm në praktikën e tyre klinike. Për më tepër, ajo që dikur konsiderohej si dokumentacion shtesë dhe punë

Subsequently, a thorough review of articles and websites relevant for the study was undertaken, which further narrowed down the selection to the most accurate studies concerning implantology with complete digital dental workflow. This review article emphasizes the importance of usage of AI in everyday dental clinical practice in the field of oral implantology and subsequently dental prosthetics.

## RESULTS AND DISCUSSION

AI has many indications in implant dentistry. Science and engineering have been influenced by artificial intelligence (AI) and machine learning where the system learns specific statistical patterns and given data set to predict the behavior of new data samples that obtain both flexibility and autonomy of action. Authors state that there exist examples of AI systems such as expert systems, methods for dimensionality reduction, and probabilistic models which capture some important aspect of the data set offering a rich variety of algorithms and methods particularly suited for complex prediction tasks by training the algorithms to recognize and capture statistical patterns in a given data set.<sup>3,4</sup>

The potential applications of AI and augmented intelligence (AuI) in clinical practice were recently published by the American Dental Association Standards Committee on Dental Informatics. It was stated that AuI refers to using AI as a tool to assist clinicians in performing tasks as an adjuvant to human intelligence. Dentists must be encouraged to educate themselves on how to use these powerful tools since they can have a huge impact on their clinical practice. Furthermore what was once additional paperwork, clinical documentation can demonstrate strengths in the software integrating AI into electronic health records (EHRs). Today, technologies, such as conversational AI workflow assistant and documentation companion, provide secure, convenient, and comprehensive clinical documentation support.<sup>6,7,8,9</sup>

Digital dental implant workflow has been a field of great interest. Today when we have social media, and worldwide available internet sources that are most well understood with schematic references



administrative, sot, përmes softuerëve që integrojnë inteligjencën artificiale në dosjet elektronike shëndetësore (Electronic Health Records – EHR), mund të shndërrohet në një avantazh të rëndësishëm. Aktualisht, teknologji të tilla si asistentët e rrjedhës së punës me inteligjencë bisedore dhe mjetet ndihmëse për dokumentim klinik ofrojnë mbështetje të sigurt, të përshtatshme dhe gjithëpërfshirëse për dokumentimin klinik.<sup>6,7,8,9</sup>

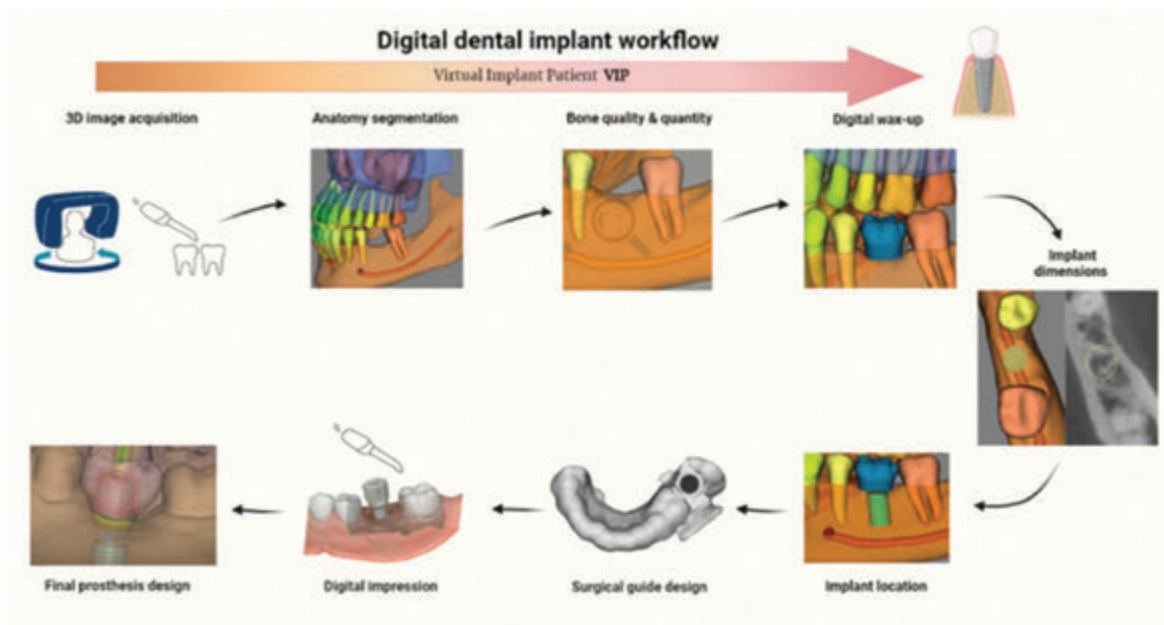
Një rrjedhë digjitale skematike e implantologjisë dentare paraqet procesin e marrjes së impresioneve dentare digjitale, e ndjekur nga analiza e imazheve tredimensionale (3D). Këto imazhe mundësojnë segmentimin anatomik, si dhe vlerësimin e cilësisë dhe sasisë së kockës. Për më tepër, në vend të wax-up-it analog, përdoret wax-up-i digjital për pacientin virtual, duke mundësuar përcaktimin e implantit më të përshtatshëm dhe, në vijim, të llojit të suprastrukturave që i përshtaten më mirë nevojave individuale të pacientit. Rrjedha digjitale e implantologjisë dentare përfshin gjithashtu analizën e pozicionit optimal të implanteve dhe përcaktimin e saktë të dizajnit të guidës kirurgjikale. Më tej, protetika dentare vijon me marrjen e impresioneve digjitale për realizimin e dizajnit përfundimtar protetik, i cili mund të prodhohet ose përmes teknologjive CAD/CAM, ose me anë të printerëve dentarë (skema 2).<sup>10,11</sup>

from different sources. They are self explanatory and can serve at lectures for professors and also for students on different dental study programs to study.

A schematic digital dental workflow shows the process of taking digital dental impressions then the analysis of 3D images. These images show the anatomy segmentation, then the quality and quantity of the bone.

Also instead of analog, digital wax up has been used for the virtual implant patient to decide which implant should be used and subsequently what kind of suprastructures match the most the particular patient.

The digital dental implant workflow analyzes the location of the implants and the correct position of creating surgical guide design. Then the dental prosthetics continues with digital dental impressions to continue the manufacturing of the final prosthetic design either by using CAD/CAM technologies or by using dental printers (scheme 2).<sup>10,11</sup>



Skema 2. Paraqitja skematike e rrjedhës digjitale të punës në implantologjinë dentare<sup>11</sup>  
Scheme 2. Schematic representation of a digital dental implant workflow<sup>11</sup>

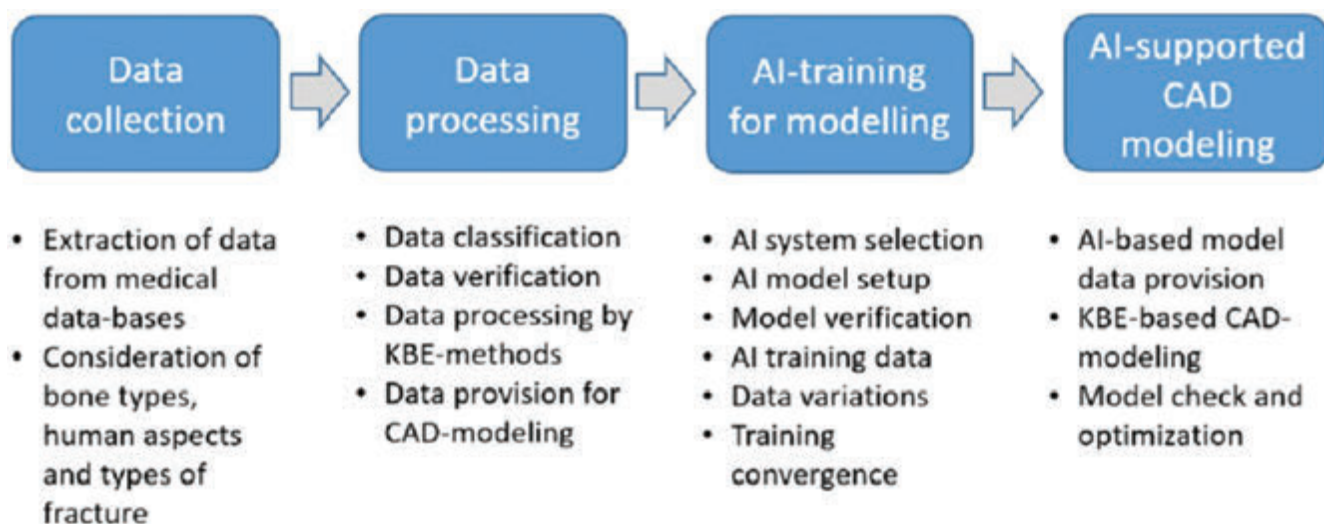


Mbledhja e të dhënave mundëson nxjerrjen e informacionit nga bazat mjekësore të të dhënave, duke marrë në konsideratë veçanërisht tipin e kockës, aspekt ky me rëndësi thelbësore gjatë vendosjes së implanteve dentare. Procesi i mbledhjes së të dhënave vijon me përpunimin e tyre, verifikimin e të dhënave, përpunimin përmes metodave KBE (Knowledge-Based Engineering) dhe ofrimin e të dhënave për modelimin CAD. Më pas, trajnimi i inteligjencës artificiale për modelim kërkon përzgjedhjen e të dhënave, konfigurimin e modelit të IA-së, verifikimin e modelit, përdorimin e të dhënave të trajnimit, variacionet e të dhënave dhe procesin e trajnimit. Modelimi CAD i mbështetur nga inteligjenca artificiale përfshin ofrimin e të dhënave të modelit të bazuar në IA, modelimin CAD të bazuar në KBE dhe kontrollin e modelit për qëllime optimizimi. Meqenëse ky proces kërkon njohuri të specializuara nga ekipi dentar, një nga mënyrat më të lehta për përvetësimin e tij është përmes skemave, fotografive, videove dhe materialeve të tjera didaktike (skema 3).<sup>12</sup>

The collection of the data enables extraction of data from their medical data bases that take into consideration the types of bone most importantly when inserting the dentals implant.

The collection of data then continues with data processing, data verification, data processing by KBE-methods and data provision for CAD-modelling. Then the AI-training for modelling requires selection, AI model set up, model verification, usage of AI training data, data variations and training.

The AI -supported CAD modeling uses AI based model data provision, KBE based CAD modelling, and model check for optimization.. Since this requires knowledge from the dental team probably one of the most easier way to learn is by schemes, photos, videos and other materials (scheme 3).<sup>12</sup>



*Skema 3. Paraqitja skematike e rrjedhës së të dhënave digjitale me ndihmën e IA<sup>12</sup>*  
*Scheme 3. Showing of the digital data pathways with the help of AI<sup>12</sup>*

Rishikimi i literaturës nga Dr. Byron Park paraqet procesin e përdorimit të inteligjencës artificiale për qasje të individualizuar dhe për projektimin e implanteve, abutmenteve dhe suprastrukturave mbi implante. Dr. Byron Park, duke kombinuar përvojën e tij dhjetëvjeçare në stomatologjinë e përgjithshme me pasionin për stomatologjinë digjitale, ka ndjekur

Literature review by Dr Byron Park shows the process of usage of AI for individual approach and design of implants, abutments and suprastructures over implants. Byron Park is combining in his 10 years of experience in general dentistry and a passion for digital dentistry has received training in the latest digital dentistry tools such as dynamic



trajtime në përdorimin e mjeteve më të avancuara të stomatologjisë digjitale, si kirurgjia e implanteve dentare me navigim dinamik, kapja e lëvizjeve të nofullës (jaw motion capture) dhe përdorimi i inteligjencës artificiale në diagnostikimin e radiografive dentare. Përmes përdorimit të përditshëm të teknologjive më të fundit digjitale në stomatologji, ai u ofron pacientëve të tij standardin më të lartë të kujdesit dentar. Përdorimi i një rrjedhe plotësisht digjitale të punës, si dhe rëndësia e posedimit të një skaneri intraoral të përshtatshëm të lidhur me printerë dentarë, mundëson prodhimin e abutmenteve individuale, të cilat mund të përshtaten në mënyrë optimale për çdo pacient. Ky trend duhet të adoptohet në mënyrë të mirëstrukturuar, të vlerësohet në mënyrë të përshtatshme dhe të zbatohet në praktikën e përditshme klinike stomatologjike, veçanërisht në fushën e implantologjisë orale.<sup>13</sup>

Fontenele dhe bashkëpunëtorët zhvilluan dhe vlerësuan performancën e një mjeti të ri të bazuar në inteligjencë artificiale (IA), i mbështetur në rrjete neurale konvolucionale (Convolutional Neural Network – CNN), për segmentimin automatik tredimensional (3D) të kockës alveolare maksilare në imazhet e tomografisë kompjuterike me rreze konike (Cone-Beam Computed Tomography – CBCT). Për segmentimin e kockës alveolare në regjionin alveolar të maksilës, autorët vunë re se segmentimi manual kishte një shkallë saktësie pak më të lartë; megjithatë, koha e nevojshme për përpunimin me modelin e inteligjencës artificiale ishte 116 herë më e shkurtër krahasuar me qasjen manuale.<sup>14</sup>

Sakai dhe bashkëpunëtorët përdorën skanime preoperative të tomografisë kompjuterike me rreze konike (Cone-Beam Computed Tomography – CBCT) për të parashikuar protokollin e shpimit gjatë vendosjes së implanteve. U analizuan tre protokolle shpimi: protokollin konvencional i shpimit me përdorimin e frezës për filetim (tapping drill), protokollin konvencional i shpimit pa përdorimin e frezës për filetim dhe protokollin i shpimit me diametër të reduktuar (undersized drilling). U raportua një saktësi parashikuese prej 93,7%. Modeli i inteligjencës artificiale i zhvilluar në këtë studim rezultoi efektiv në parashikimin e protokolleve të shpimit bazuar në imazhet CBCT para ndërhyrjes

navigated dental implant surgery, jaw motion capture and artificial intelligence in diagnosis of dental radiographs. By routinely using the latest digital dentistry technology he offers his patients the highest standard of dental care. The usage of complete digital workflow, the importance of having a suitable intraoral scanner connected with dental printers enables manufacturing of individual abutments, that can be suitable for every patient. This trend needs to be well adapted, suitably evaluated and practiced in every day clinical dental practice and especially oral implantology.<sup>13</sup>

Fontenele et al. developed and assessed the performance of a novel artificial intelligence (AI)-driven convolutional neural network (CNN)-based tool for automated three-dimensional (3D) maxillary alveolar bone segmentation on cone-beam computed tomography (CBCT) images. For alveolar bone segmentation of the maxillary alveolar region they noted that the manual segmentation had a slightly better accuracy rate and the time required for the AI model was 116 times less than the manual approach.<sup>14</sup>

Sakai et al. used preoperative cone beam computer tomography (CBCT) scans to predict implant drilling protocols. Three drilling protocols were analyzed - conventional drilling protocol with a tapping drill, conventional drilling protocol without a tapping drill, and undersized drilling protocol. A precision accuracy of 93.7% was noted. The AI model established in this study was effective in predicting drilling protocols from CBCT images before surgery, suggesting the possibility of developing a decision-making support system to promote primary stability.<sup>15</sup>

A systematic review by Revilla-León et al. noted the overall accuracy range of 93.8%-98% of the AI models in the different reviewed studies. AI models analyzed by the authors show that tools for surgical planning, offer capabilities in jawbone mineral density estimation, drilling protocol prediction, surgical classification for sinus augmentation, root inclination measurement, and implant-ridge relationship classification. They authors proved that although some AI models outperform human experts in tasks, such as buccal bone thickness analysis, they remain in development and should complement



kirurgjikale, duke sugjeruar mundësinë e zhvillimit të një sistemi mbështetës për vendimmarrje me qëllim promovimin e stabilitetit primar të implanteve.<sup>15</sup>

Një rishikim sistematik nga Revilla-León dhe bashkëpunëtorët raportoi se diapazoni i saktësisë së përgjithshme të modeleve të inteligjencës artificiale në studimet e shqyrtuara varioje nga 93,8% deri në 98%. Modelet e inteligjencës artificiale të analizuar nga autorët treguan se mjetet për planifikim kirurgjikal ofrojnë aftësi në vlerësimin e densitetit mineral të kockës së nofullës, parashikimin e protokolleve të shpimit, klasifikimin kirurgjikal për augmentimin e sinusit, matjen e inklinacionit të rrënjëve dentare dhe klasifikimin e marrëdhënies implant–kreshtë alveolare. Autorët dëshmuar se, megjithëse disa modele të inteligjencës artificiale i tejkalojnë ekspertët njerëzorë në detyra të caktuara, si analiza e trashësisë së kockës bukale, këto sisteme janë ende në fazë zhvillimi dhe duhet të shërbejnë si plotësuese e gjykimit profesional të ekspertëve. Gjithashtu, në zhvillimin e inteligjencës artificiale për planifikimin e implanteve, performanca e saj është përmirësuar me rritjen e madhësisë së seteve të të dhënave, duke arritur mbi 70% saktësi parashikuese me përdorimin e të paktën pesëdhjetë imazheve. Vlen të theksohet se inteligjenca artificiale demonstroi një saktësi prej 83% në lokalizimin e shënuesve radiografikë prej gutta-perke në stentet radiografike, duke sugjeruar se integrimi i planeve shitesë të imazherisë mund të përmirësojë më tej detektimin dhe të minimizojë normat e gabimit.<sup>16</sup>

Mangano dhe bashkëpunëtorët kanë treguar se implantologjia dentare ka përjetuar një transformim të rëndësishëm me integrimin e teknologjive të inteligjencës artificiale (IA). Inteligjenca artificiale ka ushtruar një ndikim të madh në implantologjinë dentare, duke theksuar rëndësinë e saj në diagnostikë, planifikimin e trajtimit dhe rezultatet për pacientin. Autorët kanë dëshmuar se analiza e imazheve e drejtuar nga inteligjenca artificiale dhe algoritmet e mësimit të thellë rrisin saktësinë e vendosjes së implanteve, duke reduktuar rreziqet dhe duke optimizuar aspektet estetike. Gjithashtu, analitika e të dhënave e bazuar në inteligjencë artificiale ofron njohuri të vlefshme mbi strategjitë e trajtimit të individualizuara për pacientin, duke përmirësuar

expert judgments. Also in the development of AI for implant planning, AI performance has improved with larger datasets, achieving over 70% prediction accuracy with at least fifty images. Notably, the AI demonstrated 83% accuracy in localizing radiographic stent gutta-percha markers, suggesting that integrating additional imaging planes could further refine detection and minimize error rates.<sup>16</sup>

Mangano et al. have shown that implant dentistry has witnessed a transformative shift with the integration of artificial intelligence (AI) technologies. AI has made a huge impact on implant dentistry, emphasizing the importance on diagnostics, treatment planning, and patient outcomes. Authors have proven that AI-driven image analysis and deep learning algorithms enhance the precision of implant placement, reducing risks and optimizing aesthetics. Also AI-driven data analytics provide valuable insights into patient-specific treatment strategies, improving overall success rates. As AI continues to evolve, it promises to reshape the landscape of implant dentistry and lead in an era of personalized and efficient oral healthcare.<sup>17</sup>

A case was performed in China in 2017 where two implants were placed in a patient by a robot without any intervention by the dentist. Several clinical reports have been published in the literature where successful implant placements have been done by robots. This clarifies the importance of creating a machine that can work even more efficient than the human itself.<sup>18</sup>

Since robotics have emerged through a wide open gate, besides their efficacy and enormous benefits dental implant robots have limitations including cost, difficulty in accessing hard-to-reach areas (e.g. second molars), and the inability to manage complex cases (e.g. compromised sinus/nerves, esthetic zone, and insufficient bone quality and quantity) and perform advanced reconstructive procedures. Humans have created machines thus making them inevitably of high intellectual potential, so tasks still require human expertise. However, dental implant robots have demonstrated good accuracy in implant positioning. Most of the studies have been however performed in vitro. To ensure long-term safety and efficacy, further high-quality clinical studies are



normat e përgjithshme të suksesit. Me evolucionin e vazhdueshëm të inteligjencës artificiale, pritet që ajo të riformësojë peizazhin e implantologjisë dentare dhe të udhëheqë drejt një epoke të kujdesit oral të personalizuar dhe efikas.<sup>17</sup>

Një rast klinik u realizua në Kinë në vitin 2017, ku dy implante u vendosën te një pacient nga një robot, pa asnjë ndërhyrje direkte nga stomatologu. Në literaturë janë publikuar disa raporte klinike që dokumentojnë vendosje të suksesshme të implanteve të kryera nga robotët. Këto gjetje theksojnë rëndësinë e zhvillimit të sistemeve të automatizuara që mund të funksionojnë me efikasitet edhe më të lartë se ai njerëzor në detyra specifike klinike.<sup>18</sup>

Meqenëse robotika ka hyrë gjerësisht në praktikën klinike, përveç efikasitetit dhe përfitimeve të shumta që ofrojnë robotët për implantologjinë dentare, ekzistojnë edhe kufizime të caktuara. Këto përfshijnë koston e lartë, vështirësinë e aksesit në zona anatomike të vështira për t'u arritur (p.sh. molarët e dytë), si dhe pamundësinë për të menaxhuar raste komplekse, si situatat me sinus ose nerva të komprometuar, zonën estetike dhe rastet me cilësi dhe sasi të pamjaftueshme kockore, apo për të kryer procedura të avancuara rekonstruktive. Ndonëse njeriu ka krijuar makinat, duke u dhënë atyre potencial të lartë intelektual, disa detyra klinike vazhdojnë të kërkojnë domosdoshmërisht ekspertizë njerëzore. Megjithatë, robotët për implantologji dentare kanë demonstruar saktësi të mirë në pozicionimin e implanteve. Pjesa më e madhe e studimeve, megjithatë, janë realizuar in vitro. Për të garantuar sigurinë dhe efikasitetin afatgjatë, nevojiten studime klinike shtesë me cilësi të lartë. Për më tepër, meqenëse studimet ekzistuese janë të kufizuara kryesisht në kushte laboratorike ose në raste të thjeshta klinike, nuk janë dhënë rekomandime specifike lidhur me përshtatshmërinë e përdorimit të robotëve për implantologji dentare në kushte të veçanta klinike. Për këtë arsye, autorët kanë arritur në përfundimin se kryerja e studimeve të mëtejshme dhe eksplorimi i rasteve të ndryshme klinike do të ishte me përfitim të madh. Robotët e rinj duhet të projektohen me më shumë opsione dhe funksionalitete krahasuar me robotët aktualë për implantologji dentare. Është treguar se këta robotë duhet të kenë përmasa më të vogla, në mënyrë që të

needed. Moreover, since existing studies are limited to laboratory settings or simple cases, no specific recommendations have been made regarding the suitability of dental implant robots for specific conditions. That is why authors came to conclusion that conducting more studies and exploring different cases would be beneficial. New robots need to be designed with more options and functionality compared to current dental implant robots. It has been shown that these new robots should have a smaller size to be able to assist dentists during auxiliary surgeries such as GBR and sinus lift procedures and incorporate AI. Current studies elaborate that the integration of AI into dental implant robots has the potential to revolutionize the field by providing real-time guidance, dynamic decision-making, and autonomous surgical capabilities.<sup>19-24</sup>

Working under the slogan THE FUTURE IS NOW as therapists we are somehow challenged in the race with the robots and machines we have created.

There are so many instruments created in the moment now as we write and to keep up in pace with the latest technologies, designs, creations we must learn all the time, educate ourselves – so that we can educate others. The year 2025 has shown that AI in dentistry does not mean replacement of dentists but moreover it's about giving them better tools in their hands to care for patients. AI clinically validated and FDA clearance with the most effective AI dental tools are those that educate therapists, making peoples' time precious and incorporating itself into daily digital workflow.<sup>25</sup>

The most important thing as a true lesson to be learned from 2025 is that AI gives practical, well-validated tools that enhance humans' work. It is believed that the next generation of AI solutions will not replace dentists, but it will amplify their expertise, allowing them to make more data-driven decisions while educating and empowering their patients. Also the dental team who embrace AI-driven advancements today will be the leaders of tomorrow's digital dentistry landscape. Education never ends and is now magnified with the help of AI.<sup>26</sup>



asistojnë stomatologët gjatë ndërhyrjeve ndihmëse kirurgjikale, si procedurat e rigjenerimit të udhëhequr të kockës (GBR) dhe ngritjes së sinusit (sinus lift), si dhe të integrojnë inteligjencën artificiale. Studimet aktuale theksojnë se integrimi i inteligjencës artificiale në robotët për implantologji dentare ka potencialin të revolucionarizojë këtë fushë, duke ofruar udhëzime në kohë reale, vendimmarrje dinamike dhe aftësi kirurgjikale autonome.<sup>19-24</sup>

Duke vepruar nën sloganin “E ARDHMJA ËSHTË TANI”, ne si klinikistë përballemi me një sfidë të re në garën me robotët dhe makinat që vetë i kemi krijuar.

Aktualisht po krijohen vazhdimisht instrumente dhe teknologji të reja, dhe për të ecur në hap me zhvillimet më të fundit, dizajnet dhe inovacionet, ne duhet të mësojmë në mënyrë të vazhdueshme dhe të investojmë në edukimin tonë profesional, në mënyrë që më pas të jemi në gjendje të edukojmë edhe të tjerët. Viti 2025 ka treguar se inteligjenca artificiale në stomatologji nuk nënkupton zëvendësimin e stomatologëve, por përkundrazi, pajisjen e tyre me mjete më të mira për ofrimin e kujdesit ndaj pacientëve. Mjetet më efektive dentare të bazuara në inteligjencë artificiale, të validuara klinikisht dhe të miratuara nga Administrata Amerikane e Ushqimit dhe Barnave (FDA), janë ato që edukojnë klinikistët, optimizojnë kohën e njerëzve dhe integrohen në mënyrë organike në rrjedhën e përditshme digjitale të punës.<sup>25</sup>

Mësimi më i rëndësishëm që duhet nxjerrë nga viti 2025 është se inteligjenca artificiale ofron mjete praktike dhe të mirë-validuara, të cilat përmirësojnë dhe fuqizojnë punën njerëzore. Besohet se gjenerata e ardhshme e zgjidhjeve të bazuara në inteligjencë artificiale nuk do t'i zëvendësojë stomatologët, por do të amplifikojë ekspertizën e tyre, duke u mundësuar marrjen e vendimeve më të bazuara në të dhëna, si dhe edukimin dhe fuqizimin e pacientëve. Po ashtu, ekipet dentare që përqafojnë sot përparimet e drejtuara nga inteligjenca artificiale do të jenë liderët e peizazhit të stomatologjisë digjitale të së nesërme. Edukimi nuk përfundon kurrë dhe tashmë është i fuqizuar në mënyrë të ndjeshme me ndihmën e inteligjencës artificiale.<sup>26</sup>

## CONCLUSION

As with everything that is new, the implementation on AI in the field of implant supported dental prosthetic constructions must be meticulously followed, saved and analyzed in the future for creating long term studies from which future generations will benefit from for the well being of the patients. Also even more important as a powerful tool AI will help the dental team to learn more with easiness especially in the field of implant retained dental suprastructures, so as to know which system, with which precision should be applied in achieving better overall health treatment that will improve the longevity of the construction and quality of life of the patients.

## REFERENCES

1. Gao S, Wang X, Xia Z, Zhang H, Yu J, Yang F. Artificial Intelligence in Dentistry: A Narrative Review of Diagnostic and Therapeutic Applications. *Med Sci Monit.* 2025 Apr 8;31:e946676. doi: 10.12659/MSM.946676. PMID: 40195079; PMCID: PMC11992950
2. [https://www.freepik.com/premium-ai-image/dental-implant-3d-model-ai-generative\\_43147517.htm](https://www.freepik.com/premium-ai-image/dental-implant-3d-model-ai-generative_43147517.htm)
3. International Organization for Standardization ISO/IEC TR 24028:2020 Information technology - Artificial intelligence - Overview of trustworthiness in artificial intelligence. <https://www.iso.org/standard/77608.html?browse=tc>
4. Wooldridge M.J., Jennings, N.R., Intelligent agents: Theory and practice. *Knowl Eng Rev.* 1995; 10:115-152 Crossref Scopus (4530)
5. Das, K. Behera, R.N. A survey on machine learning: Concept, algorithms and applications. *IJIRCCCE.* 2017; 5:1301-1309
6. American Dental Association. Artificial Intelligence and Dentistry. Available at: [ada.org/ada-news/2023/06/june/artificial-intelligence-and-dentistry](https://www.ada.org/ada-news/2023/06/june/artificial-intelligence-and-dentistry). Accessed December 13, 2023.
7. Mullins J, Yansane A, Kumar SV, et al. Assessing the completeness of periodontal disease documentation in the EHR: a first step in measuring the quality of care. *BMC Oral Health.* 2021;21:282
8. Altalhi AM, Alharbi FS, Alhodaithy MA,



## PËRFUNDIMI

Ashtusi çdorisi tjetër, zbatimi i inteligjencës artificiale në fushën e konstruksioneve protetike dentare të mbështetura në implante duhet të monitorohet, dokumentohet dhe analizohet me kujdes në të ardhmen, me qëllim krijimin e studimeve afatgjata, nga të cilat do të përfitojnë brezat e ardhshëm dhe, mbi të gjitha, mirëqenia e pacientëve. Po aq e rëndësishme është edhe roli i inteligjencës artificiale si një mjet i fuqishëm edukativ, i cili do t'i ndihmojë ekipet dentare të përvetësojnë njohuri më lehtë, veçanërisht në fushën e suprastrukturave protetike dentare të mbështetura në implante, në mënyrë që të përcaktohet se cili sistem dhe me çfarë niveli saktësie duhet të aplikohet për të arritur trajtime shëndetësore më cilësore, të cilat përmirësojnë jetëgjatësinë e konstruksioneve protetike dhe cilësinë e jetës së pacientëve.

## REFERENCAT

1. Gao S, Wang X, Xia Z, Zhang H, Yu J, Yang F. Artificial Intelligence in Dentistry: A Narrative Review of Diagnostic and Therapeutic Applications. *Med Sci Monit.* 2025 Apr 8;31:e946676. doi: 10.12659/MSM.946676. PMID: 40195079; PMCID: PMC11992950
2. <https://www.freepik.com/premium-ai-image/dental-implant-3d-model-ai-generative-43147517.htm>
3. International Organization for Standardization ISO/IEC TR 24028:2020 Information technology - Artificial intelligence - Overview of trustworthiness in artificial intelligence. <https://www.iso.org/standard/77608.html?browse=tc>
4. Wooldridge M.J., Jennings, N.R., Intelligent agents: Theory and practice. *Knowl Eng Rev.* 1995; 10:115-152 Crossref Scopus (4530)
5. Das, K. Behera, R.N. A survey on machine learning: Concept, algorithms and applications. *IJIRCCE.* 2017; 5:1301-1309
6. American Dental Association. Artificial Intelligence and Dentistry. Available at: [ada.org/ada-news/](https://ada.org/ada-news/) /june/artificial-intelligence-and-dentistry. Accessed December 13, 2023.
7. Mullins J, Yansane A, Kumar SV, et al. Assessing

Almarshedy BS, Al-Saaib MY, Al Jfshar RM, Aljohani AS, Alshareef AH, Muhayya M, Al-Harbi NH. The Impact of Artificial Intelligence on Dental Implantology: A Narrative Review. *Cureus.* 2023 Oct 30;15(10):e47941. doi: 10.7759/cureus.47941. PMID: 38034167; PMCID: PMC10685062.

9. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10685062/>
10. Revilla-León M, Gómez-Polo M, Vyas S, et al. Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2023;129(2):293–300. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.008. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
11. Bahaaldeen M. Elgarba, Rocharles Cavalcante Fontenele, Mihai Tarce, Reinhilde Jacobs, Artificial intelligence serving pre-surgical digital implant planning: A scoping review, *Journal of Dentistry*, Volume 143, 2024, 104862, ISSN 0300-5712, <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104862>
12. Kreis, Alexander & Walzel, Bernhard & Schafer, Ute & Hirz, Mario. (2021). Onsite Medical Implants Creation by Combination of Enhanced Design Methods and 3D Printing. *Computer-Aided Design and Applications.* 19. 336-345. 10.14733/cadaps.2022.336-345
13. <https://instituteofdigitaldentistry.com/implants/dental-implant-treatment-from-start-to-finish-using-3shape-trios/>
14. Fontenele RC, Gerhardt MD, Picoli FF, et al. Convolutional neural network-based automated maxillary alveolar bone segmentation on cone-beam computed tomography images. *Clin Oral Implants Res.* 2023;34:565–574. doi: 10.1111/clr.14063. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
15. Sakai T, Li H, Shimada T, et al. Development of artificial intelligence model for supporting implant drilling protocol decision making *J Prosthodont Res.* 2023;67:360–365. doi: 10.2186/jpr.JPR\_D\_22\_00053. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
16. Revilla-León M, Gómez-Polo M, Vyas S, Barmak BA, Galluci GO, Att W, Krishnamurthy VR. J Prosthet Dent. Artificial intelligence applications in implant dentistry: a systematic review. 2023;129:293–300. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.008. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]



- the completeness of periodontal disease documentation in the EHR: a first step in measuring the quality of care. *BMC Oral Health*. 2021;21:282
8. Altalhi AM, Alharbi FS, Alhodaithy MA, Almarshedy BS, Al-Saaib MY, Al Jfshar RM, Aljohani AS, Alshareef AH, Muhayya M, Al-Harbi NH. The Impact of Artificial Intelligence on Dental Implantology: A Narrative Review. *Cureus*. 2023 Oct 30;15(10):e47941. doi: 10.7759/cureus.47941. PMID: 38034167; PMCID: PMC10685062.
  9. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10685062/>
  10. Revilla-León M, Gómez-Polo M, Vyas S, et al. Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2023;129(2):293–300. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.008. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
  11. Bahaaldeen M. Elgarba, Rocharles Cavalcante Fontenele, Mihai Tarce, Reinhilde Jacobs, Artificial intelligence serving pre-surgical digital implant planning: A scoping review, *Journal of Dentistry*, Volume 143, 2024, 104862, ISSN 0300-5712, <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104862>
  12. Kreis, Alexander & Walzel, Bernhard & Schafer, Ute & Hirz, Mario. (2021). Onsite Medical Implants Creation by Combination of Enhanced Design Methods and 3D Printing. *Computer-Aided Design and Applications*. 19. 336-345. 10.14733/cadaps.2022.336-345
  13. <https://instituteofdigitaldentistry.com/implants/dental-implant-treatment-from-start-to-finish-using-3shape-trios/>
  14. Fontenele RC, Gerhardt MD, Picoli FF, et al. Convolutional neural network-based automated maxillary alveolar bone segmentation on cone-beam computed tomography images. *Clin Oral Implants Res*. 2023;34:565–574. doi: 10.1111/clr.14063. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
  15. Sakai T, Li H, Shimada T, et al. Development of artificial intelligence model for supporting implant drilling protocol decision making *J Prosthodont Res*. 2023;67:360–365. doi: 10.2186/jpr.JPR\_D\_22\_00053. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
  16. Revilla-León M, Gómez-Polo M, Vyas S, Barmak BA, Galluci GO, Att W, Krishnamurthy VR. *J Prosthet Dent*. Artificial intelligence
  17. Mangano FG, Admakin O, Lerner H, Mangano C. Artificial intelligence and augmented reality for guided implant surgery planning: a proof of concept. *J Dent*. 2023;133:104485. doi: 10.1016/j.jdent.2023.104485. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
  18. Li Z, Xie R, Bai S, Zhao Y. J. Implant placement with an autonomous dental implant robot: a clinical report. *Prosthet Dent*. 2023;S0022-3913:124–125. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.02.014. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
  19. Y. Wu, F. Wang, S. Fan, J.K.F. Chow Robotics in dental implantology *Oral Maxillofac Surg Clin*, 31 (2019), pp. 513-518
  20. B. Tao, Y. Feng, X. Fan, et al. Accuracy of dental implant surgery using dynamic navigation and robotic systems: an in vitro study *J Dent*, 123 (2022), Article 104170
  21. K. jie Cheng, T. shu Kan, Y. feng Liu, et al. Accuracy of dental implant surgery with robotic position feedback and registration algorithm: an in-vitro study *Comput Biol Med*, 129 (2021), Article 104153
  22. Y. Yan, Y. Jia A review on human comfort factors, measurements, and improvements in human–robot collaboration *Sensors*, 22 (2022), p. 7431
  23. Z. Xu, Y. Xiao, L. Zhou, et al. Accuracy and efficiency of robotic dental implant surgery with different human-robot interactions: an in vitro study *J Dent*, 137 (2023), Article 104642
  24. T. shu Kan, K. jie Cheng, Y. feng Liu, et al. Evaluation of a custom-designed human–robot collaboration control system for dental implant robot *Int J Med Robot Comput Assist Surg*, 18 (2022), p. e2346
  25. <https://bola.ai/blog/ai-in-dentistry-2025-hype-vs-practical-solutions/>
  26. <https://www.dentaleconomics.com/science-tech/artificial-intelligence/article/55286570/5-ways-ai-is-on-track-to-reshape-dentistry-in-2025>



applications in implant dentistry: a systematic review. 2023;129:293–300. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.008. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]

17. Mangano FG, Admakin O, Lerner H, Mangano C. Artificial intelligence and augmented reality for guided implant surgery planning: a proof of concept. *J Dent.* 2023;133:104485. doi: 10.1016/j.jdent.2023.104485. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
18. Li Z, Xie R, Bai S, Zhao Y. J. Implant placement with an autonomous dental implant robot: a clinical report. *Prosthet Dent.* 2023;S0022-3913:124–125. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.02.014. [DOI] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
19. Y. Wu, F. Wang, S. Fan, J.K.F. Chow Robotics in dental implantology *Oral Maxillofac Surg Clin*, 31 (2019), pp. 513-518
20. B. Tao, Y. Feng, X. Fan, et al. Accuracy of dental implant surgery using dynamic navigation and robotic systems: an in vitro study *J Dent*, 123 (2022), Article 104170
21. K. jie Cheng, T. shu Kan, Y. feng Liu, et al. Accuracy of dental implant surgery with robotic position feedback and registration algorithm: an in-vitro study *Comput Biol Med*, 129 (2021), Article 104153
22. Y. Yan, Y. Jia A review on human comfort factors, measurements, and improvements in human–robot collaboration *Sensors*, 22 (2022), p. 7431
23. Z. Xu, Y. Xiao, L. Zhou, et al. Accuracy and efficiency of robotic dental implant surgery with different human-robot interactions: an in vitro study *J Dent*, 137 (2023), Article 104642
24. T. shu Kan, K. jie Cheng, Y. feng Liu, et al. Evaluation of a custom-designed human–robot collaboration control system for dental implant robot *Int J Med Robot Comput Assist Surg*, 18 (2022), p. e2346
25. <https://bola.ai/blog/ai-in-dentistry-2025-hype-vs-practical-solutions/>
26. <https://www.dentaleconomics.com/science-tech/artificial-intelligence/article/55286570/5-ways-ai-is-on-track-to-reshape-dentistry-in-2025>