

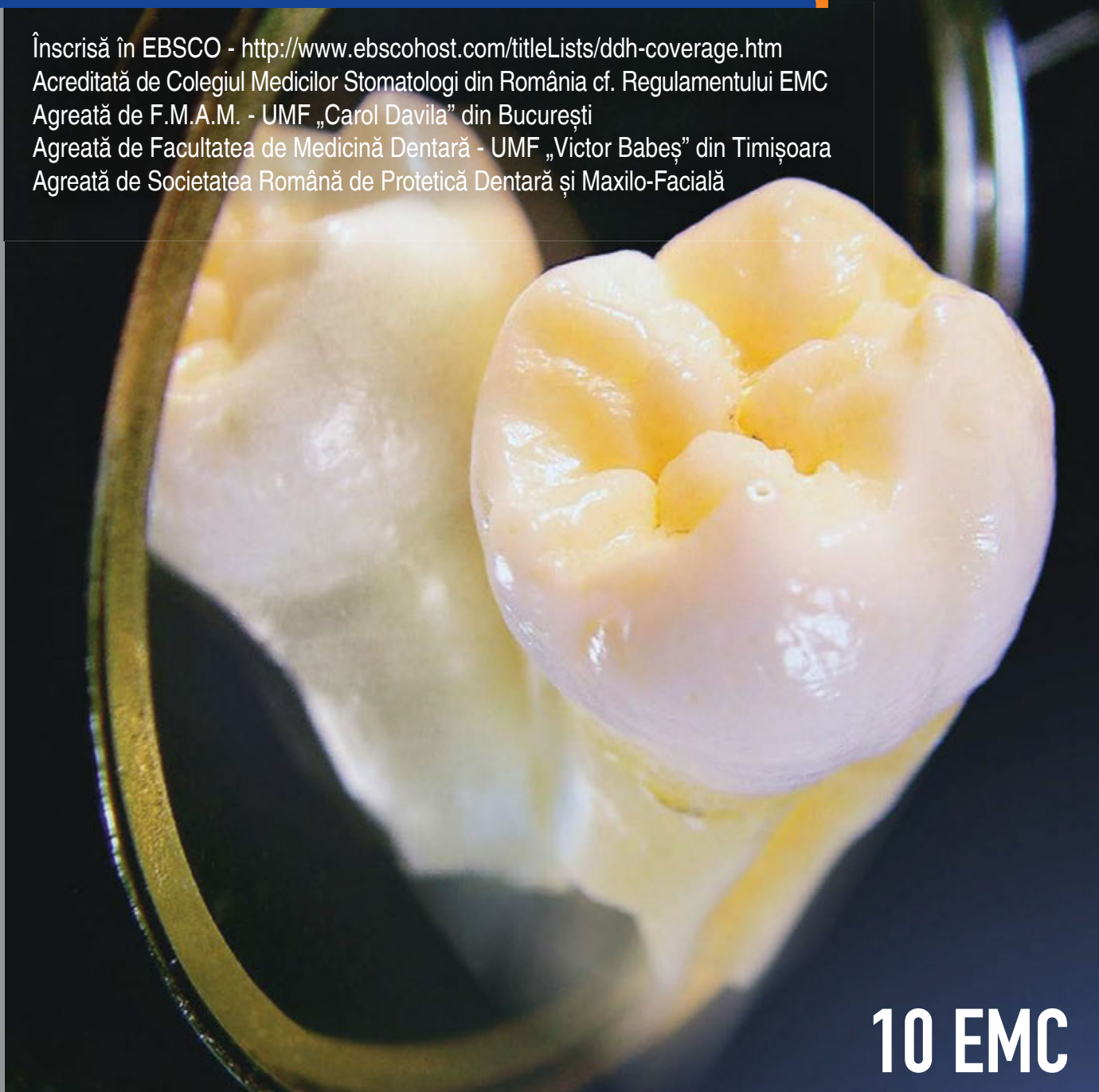
dentalTarget

clinic & lab

REVISTA DE ACTUALITATE DENTARĂ

2/2025

Înscrișă în EBSCO - <http://www.ebscohost.com/titleLists/ddh-coverage.htm>
Acreditată de Colegiul Medicilor Stomatologi din România cf. Regulamentului EMC
Agreată de F.M.A.M. - UMF „Carol Davila” din București
Agreată de Facultatea de Medicină Dentară - UMF „Victor Babeș” din Timișoara
Agreată de Societatea Română de Protetică Dentară și Maxilo-Facială



10 EMC

www.dentaltarget.ro

Vol. XX • nr. 2 (75)

Iunie
2025

A CUT ABOVE THE REST

BLUEDIAMOND

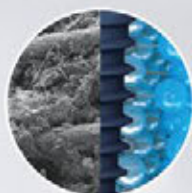
IMPLANT



Structură cu **200%**
mai rezistentă
conform studiilor



X-FIT™
Conexiune conică
internă de 15°



XPEED®
Tratament unic de suprafață cu
ioni de calciu al implanturilor
MegaGen Blue Family



KnifeThread®
Stabilitate inițială
excelentă



Scade riscul de
resorbție la nivelul
osului cortical



BLUE
DIAMOND
IMPLANT

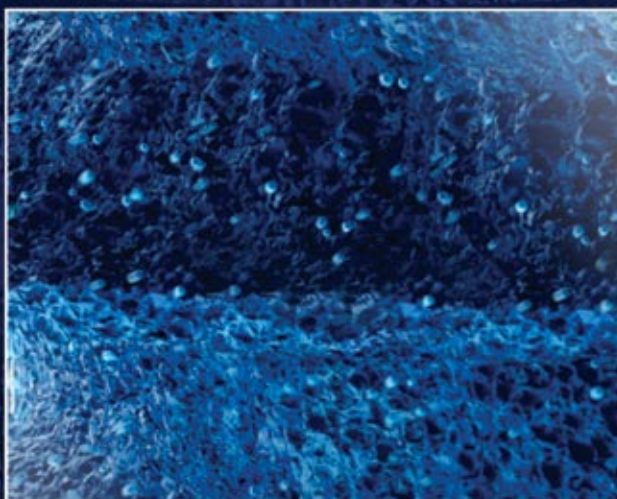


CLEAN IMPLANT

Mentinem standardul
de calitate superioară, având certificare

“Trusted Quality Award 2022-2026”

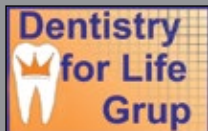
pentru implantul cu cea mai pură
suprafață.



În timpul tratamentului cu **XPEED®**, suprafața
SLA este neutralizată prin îndepărtarea
completă a reziduurilor acide.

Prin incorporarea ionilor de calciu, se formează
o nanostructură de **CaTiO₃**, ce potențează
activitatea celulelor formatoare de os și
determină osteointegrarea în timp record.

XPEED®
S-L-A with nano Ca⁺⁺ incorporation



SUMAR

Editorial

Eveniment

MARATONUL DE ESTETICĂ DENTARĂ - Ed. a 10-a - 17-18 OCT., FACE CONVENTION CENTER, BUCUREȘTI
DENTA - 16-18 OCT., ROMEXPO - BUCUREȘTI

Materiale și tehnologii

RESTAURAREA COMPLETĂ A MAXILARULUI SUPERIOR ȘI INFERIOR
FOLOSIND ZIRCONIU PRETTAU® 3 DISPERSIVE®: UN RAPORT DE CAZ

EVALUARE COMPARATIVĂ A PROPRIETĂȚILOR MECANICE ȘI BIOLOGICE ALE MATERIALELOR
DENTARE RESTAURATIVE

Adela Hiller, Sorin Gheorghe Mihali

RESTAURAREA COMPOZITĂ A CAVITĂȚILOR DE CLASA I ȘI A II-A PRIN TEHNICA "SNOWPLOW"

Cristian Zaharia, Tareq Hajaj, Rares Denis Schuller, Alisia Georgiana Săvescu, Ioan-Iustin Rîpaș, Andreea Codruța Novac, Daniela Maria Pop, Alina Tănase, Emanuela Lidia Petrescu, Meda Lavinia Negruțiu, Mihai Rominu, Cosmin Sinescu, Cojocaru Larisa

Protetică fixă

MANAGEMENTUL CRESTEI EDENTATE ÎN CADRUL REABILITĂRII ORALE CU PROTEZE FIXE DENTARE

Hajaj Tareq, Talpoș Șerban, Novac Andreea Codruța, Petrie Andreea, Lile Ioana Elena, Veja Ioana, Titihazan Florina, Rominu Mihai, Negruțiu Meda Lavinia, Sinescu Cosmin, Stoia Adelina, Zaharia Cristian

Implantologie

PRIMESCAN ANKYLOS ATLANTIS, DS CORE INLAB MC X5 PRIMEPRINT - PREZENTARE DE CAZ

Dr. Imre György Borzási - Budapeșt, Hungary

Protetică mobilă

EXCIZIA CHIRURGICALĂ A TORUSURILOR MANDIBULARE LA PACIENȚI CARE TREC DE LA
PROTEZAREA FIXĂ LA CEA MOBILĂ - PREZENTARE DE CAZ

Oana Cella Andrei, Daniela Ioana Tărlungeanu, Adriana Bisoc, Livia Alice Tănăsescu, Magdalena-Natalia Dina

Multidisciplinaritate

INFLUENȚA MODIFICĂRIILOR ÎN ALIMENTAȚIE ASUPRA SĂNĂȚĂȚII DENTARE
- ANALIZA DINȚILOR ÎN ARHEOLOGIE

Oana Cella Andrei, Daniela Ioana Tărlungeanu, Adriana Bisoc, Livia Alice Tănăsescu, Sergiu-Mihai Ciavoi, Magdalena-Natalia Dina

Parodontologie

EFICACITATEA LĂSERULUI CU DIODĂ ȘI AIR-POLISHING SUBGINGIVAL CU ERITRITOL ÎN TRATAMENTUL
PARODONTITEI (STUDIUL CLINIC ȘI MICROBIOLOGIC)

Sara M. A. Elmeligy, Wafaa Saleh, Gasser M. Elewa, Hani Z Abu El-Ezz, Noha Mostafa Mahmoud and Samah Elmeadawy

Stomatologie digitală

TEHNOLOGII DE PRINTARE 3D ÎN PROTETICA DENTARĂ ȘI RECONSTRUCȚIILE MAXILO-FACIALE:

O ANALIZĂ COMPARATIVĂ ÎNTRE FDM ȘI SLA/DLP

Stefan-Cristian Dumitru, Ioana-Medeea Baciu, Mircea-Alexandru Cristache, Stefania Predoi, Corina Marilena Cristache

DETERMINAREA ASISTATĂ DE INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ A PARABOLEI ARCADEI MAXILARE: UN
STUDIUL COMPUTAȚIONAL ÎN CERCETARE ȘI PROGRAMARE DENTARĂ

Rares Denis Schuller, Larisa Cojocaru, Cristian Zaharia, Alisia Georgiana Săvescu, Ioan-Iustin Rîpaș, Andreea Codruța Novac, Daniela Maria Pop, Alina Tănase, Emanuela Lidia Petrescu, Meda Lavinia Negruțiu, Mihai Rominu, Tareq Hajaj

Istorie medicală

INVENTATORI CELEBRI ÎN DOMENIUL STOMATOLOGIEI - SFÂRȘIT DE SECOL XVIII ȘI PRIMA JUMĂTATE
A SECOLULUI XX (PARTEA I)

Ruxandra Stănescu, Mihai Burlibașa, Maria Antonia Ștețiu, Sergiu Drafta, Mircea Popescu, Florentina Căminișteanu, Andrei Burlibașa, Andreea Angela Ștețiu, Radu Gabriel Ionescu, Mihaela Chirilă

dentalTarget
clinic & lab

Revista de actualitate dentară

ISSN -1842 -5054,

Înscrișă în EBSCO.

e-mail: office@dentaltarget.ro

www.dentaltarget.ro

Tel. 0724 864 358

Redactor Șef

Claudia Lăzărescu

Redactor Șef Adjunct

Conf. Univ. Dr. Oana Cella Andrei

Consiliul editorial

Medicină dentară

Conf. Univ. Dr. Oana Cella Andrei

Prof. Dr. Mihaela Păuna

Prof. Dr. Marina Meleşcanu-Imre

Șef Lucrări Dr. Luminița Dăguci

Conf. Univ. Dr. Constantin Dăguci

Conf. Univ. Dr. Ioan Andrei Țig

Prof. Univ. Dr. Monica Scrieciu

Conf. Univ. Dr. Anca Frățilă

Conf. Univ. Dr. Marilena Bătăiosu

Conf. Univ. Dr. Ligia Muntianu

Șef Lucrări Dr. Adriana Bisoc

Prof. Dr. Emanuela Lidia Petrescu

Șef Lucrări Dr. Cristian Zaharia

Șef Lucrări Dr. Tareq Hajaj

As. Univ. Dr. Fabrizio Di Francesco

Prof. Univ. Dr. Corina M. Cristache

Prof. Univ. Dr. Mihai Burlibașa

As. Univ. Florentina Căminișteanu

Conf. Univ. Dr. Elina Teodorescu

Șef Lucrări Dr. Adrian Mihail Nistor

As. Univ. Dr. Ildiko Gergely

As. Univ. Dr. Mihaela Pantea

Șef Lucrări Dr. Cătălina Farcașiu

Prof. Dr. Carmen Todea

Prof. Univ. Dr. Cosmin Sinescu

Prof. Dr. Meda-Lavinia Negruțiu

Prof. Dr. Mihai Romănu

Prof. Dr. Angela Podariu

Prof. Dr. Cristina Maria Borțun

Prof. Dr. Gheorghe Matekovits

Prof. Dr. Melinda Székely

Conf. Univ. Dr. Marius Leretter

Prof. Dr. Vasile Nicolae

Prof. Dr. Daniel Munteanu

Prof. Univ. Dr. Gabriela Ciavoi

Conf. Univ. Dr. Liana Todor

Șef Lucrări Dr. Laura Iosif

Șef Lucrări Dr. Hariclea Moroșan

Șef Lucrări Dr. Ruxandra Mărgărit

Șef Lucrări Dr. Livia Alice Tănăsescu

As. Univ. Dr. Daniela Ioana Tărlungeanu

Șef Lucrări Dr. Magdalena Natalia Dina

Interdisciplinaritate

Prof. Adrian Ghe. Podoleanu

Prof. Dr. Ing. Liviu Marșavina

Conf. Gheorghe Andrei Drăghici

Prof. Univ. Lavinia Denisa Cuc

Conf. Univ. Anca Tudor

Prof. Nicolae Faur

Conf. Lucrări Mihai Hlușcu

Conf. Radu Negru

Dr. Oana Ștefania Soare

Dr. Dragoș George Romanescu

Dr. Claudiu Anghel

Dr. Vladimir Roșca

Dr. Christa Șerban

Colaboratori redacționali

Prof. Univ. Dr. Cosmin Sinescu

Prof. Univ. Dr. Corina M. Cristache

Șef Lucrări Dr. Radu Stanciu

Șef Lucrări Dr. Gabriela Tănase

As. Univ. Radu Scurtu

As. Univ. Sergiu Antonie

Dr. Ana Ruxandra Giredariu

Dr. Angelica Iliuță

Dr. Andi C. Drăguș

Dr. Oana Elena Burlacu Vătămanu

Dr. Andrei Schöneberg

Tehnică dentară

Tehn. Dentar Cristian Ioan Petri

Tehn. Dentar Bogdan Dobrin



Vol. XX • nr. 2 (75) • Iunie 2025

● Cod CNCIS 902/9412/209,

● Acreditată de CMSR cf. reg.

EMC al CMSR.

● Agreată de F.M.A.M. - UMF „Carol Davila” din București

● Agreată de Facultatea de

Medicină Dentară - UMF „Victor Babeș” din Timișoara

● Agreată de Societatea Română de

Protetică Dentară și Maxilo-Facială

● dentalTarget, revista de medicină

dentară ce apare trimestrial.

● Distribuție prin poștă și online

cabinetelor stomatologice și labora-

toarelor de tehnică dentară.

● Revista dentalTarget oferă o privire

de ansamblu asupra medicinei

dentare fiind singura revistă

românească de specialitate adresată

atât medicilor dentiști, tehnicienilor

dentari și asistentelor de medicină

dentară.

● Înscrișă în EBSCO database

http://ebscobase.com

Director executiv și secretar de redacție

Ec. Sabina Canja,

Ing. Virgil Butoianu

Editor dentalTarget

Publicitate, contact și abonamente

dentalTarget SRL

CP 76, OP 63, București,

Tel. 0724 864 358,

office@dentaltarget.ro

www.dentaltarget.ro

Editura nu își asumă respon-

sabilitatea pentru corectitudinea

și exactitatea articolelor publi-

cate, aceasta aparținând în

totalitate autorilor.

Reproducerea articolelor se

poate face numai cu acordul

scris al editurii.

Suport IT

Ing. Adrian Canja

Design copertă

arths@arths.ro

DTP - Dan Ciba

Tipografie - Everest

Bine ați venit la numărul 75 al Revistei dentalTarget

Dragi cititori și colaboratori,

Suntem onorați să marcăm un moment deosebit: publicarea numărului 75 al revistei noastre de actualitate dentară, dedicată întregii echipe - medicului stomatolog și tehnicianului dentar.

După aproape douăzeci de ani de la începutul acestei călătorii editoriale, am ajuns la o etapă semnificativă și dorim să vă mulțumim tuturor pentru sprijinul constant. Indiferent dacă ați citit revista, ați contribuit cu articole, expertiză, informații din domeniul stomatologiei sau al tehnicii dentare, aportul dumneavoastră a fost esențial. Fără implicarea voastră, acest proiect nu ar fi devenit realitate.

Suntem aici datorită vouă, iar succesul revistei reflectă colaborarea și dorința comună de a promova o stomatologie de calitate în România.

Pe parcursul celor 75 de numere, am abordat subiecte variate: de la inovații tehnologice și tratamente de ultimă generație, până la îmbunătățirea educației continue a specialiștilor, totul în beneficiul pacienților. Fiecare articol a fost conceput de către autori pentru a oferi informații de actualitate, utile și de înaltă calitate, contribuind la consolidarea unei comunități stomatologice bine informate.

Privind spre viitor, remarcăm o transformare continuă a domeniului. Inteligența Artificială, imprimarea 3D și medicina regenerativă promit să redefinească metodele de diagnostic și tratament. Totodată, educația și formarea continuă joacă un rol important în evoluția stomatologiei. Ne aflăm într-o perioadă de tranziție, în care este vital să fim conectați la cele mai recente cercetări și tehnologii pentru a fi integrate eficient în practica zilnică.

Pentru a menține relevanța revistei, ne propunem să introducem noi elemente care să o facă și mai captivantă. Vom continua să reflectăm din activitatea Colegiului Medicilor Stomatologi din România, a Societății Române de Protetică Dentară și Maxilo-Facială, precum și a altor asociații profesionale din domeniu.

Vom menține un standard ridicat al conținutului, oferind informații actuale despre tendințele tehnologice de ultimă generație, prezentate de companiile de aparatură, instrumentar și materiale, cu relevanță atât pentru medicii stomatologi, cât și pentru tehnicienii dentari.

În completarea acestor informații, revista **dentalTarget** va include articole originale ce reunesec cunoștințe teoretice și practice utile în activitatea curentă din cabinet și laborator.

Toate materialele publicate – articole, studii de specialitate, cercetări, prezentări de cazuri, traduceri și informații despre tehnologii moderne – sunt semnate de autori cu recunoaștere națională și internațională, citați în baze de date științifice prestigioase. Revista este indexată în EBSCO – una dintre cele mai importante baze de date internaționale – oferind astfel cadrelor universitare și medicilor stomatologi din România o platformă de publicare la nivel științific înalt. Aceasta le permite să se alinieze standardelor revistelor științifice consacrate și manifestărilor academice de prestigiu, atât din țară, cât și din străinătate.

Nu în ultimul rând, vrem să subliniem importanța colaborării între profesioniștii din domeniu, din diversele ramuri ale stomatologiei, pentru a oferi tratamente de calitate și pentru a aborda complexitatea problemelor de sănătate orală. Astfel, continuăm să sprijinim dezvoltarea unei comunități stomatologice unite și dedicate profesiei.

În acest număr aniversar, vă invităm să descoperiți articole dedicate noilor tehnologii, menite să crească eficiența tratamentelor, precum și reflecțiile asupra provocărilor actuale din profesie.

Numărul 75 nu este doar un moment de reflecție, ci și un punct de plecare pentru noile perspective ale domeniului stomatologic.

Ne angajăm să vă oferim în continuare, la fiecare apariție trimestrială a revistei, cele mai noi informații, folositoare activității zilnice din cabinetul stomatologic sau laboratorul de tehnică dentară.

În încheiere, vă mulțumim că ne sunteți alături.

Vă invităm să ne transmiteți părerile și sugestiile voastre și să continuăm împreună această călătorie remarcabilă.

Cu apreciere și recunoștință,

Claudia Lăzărescu

Redacția revistei dentalTarget





ZIRCONIU DIN DOLOMIȚI

PRETTAU® – CEL MAI SCUMP. PENTRU CLIEȚII PE CARE ÎI PREȚUIEȘTI.

RESTAURAREA COMPLETĂ A MAXILARULUI SUPERIOR ȘI INFERIOR

FOLOSIND ZIRCONIU PRETTAU® 3 DISPERSIVE®: UN RAPORT DE CAZ



În stomatologie și tehnologia dentară, este esențială colaborarea orientată spre echipă între cabinetul stomatologic și laborator, având în centru pacientul și nevoile sale individuale. Posibilitățile digitale actuale sprijină enorm această colaborare și schimbul de date specifice pacientului.

Următorul articol descrie întregul protocol de tratament al unui pacient tânăr de sex masculin - de la înregistrarea antecedentelor sale dentare și restaurarea cu machete ca etapă intermediară de control până la fabricarea și finalizarea restaurării definitive.

ISTORIC DENTAR

Un pacient în vârstă de 31 de ani, de sex masculin, care prezenta o structură dentară foarte abrazată în regiunea dinților anteriori, precum și 2 premolari lipsă, s-a prezentat la echipa clinică. Pacientul a declarat că a pierdut premolarii 44 și 45 la o vârstă fragedă - când a fost întrebat de echipă cum s-a produs pierderea celor doi dinți, acesta a declarat că, în urma unei traume a dentiției de lapte, germenii acestor doi dinți au fost afectați. Acest lucru a cauzat anchiloza celor 2 dinți de lapte, care ulterior au împiedicat cu totul erupția și creșterea dinților permanenți.

Această disfuncție ocluzală, indusă de premolarii lipsă, cu interferențe în regiunea posterioară, a cauzat abraziunea

severă a regiunii dentare anterioare a pacientului. Potrivit declarației pacientului, dinții frontali foarte abrazați au fost, de asemenea, provocați de bruxismul legat de stres - un fenomen frecvent observat la pacienții cu bruxism. Examinarea intraorală a relevat că procesul de uzură și abraziune a avut loc pe întreaga suprafață de tăiere a dinților naturali frontali ai pacientului și a evidențiat margini de tăiere mai subțiri și mai scurte pe întreaga zonă a dinților anteriori.

Smălțul dentar și dentina au fost șterse lângă punctele de contact cu dinții vecini. Contururile camerei pulpare erau transparente și umplute cu țesut dentinar depus secundar.

SOLICITĂRILE PACIENTULUI

Pacientul a solicitat o restaurare funcțională, cu aspect natural și estetic, a dinților săi abrazați. El spera într-o ameliorare a problemei sale de scrâșnire a dinților și, în consecință, și la o îmbunătățire a esteticii sale, care să îi ofere un zâmbet cu aspect natural. El și-a exprimat, de asemenea, dorința ca tratamentul să fie cât mai puțin invaziv posibil, deoarece se temea de orice disconfort și suferință pe care le-ar putea provoca un tratament care implică o intervenție chirurgicală majoră. Faptul că pacientul a cerut o soluție rapidă și nu a fost dispus să piardă mai mult timp decât era absolut necesar, a prezentat echipei de tratament unele provocări, care au putut fi rezolvate cu succes la finalizarea tratamentului.



Starea inițială a maxilarului inferior a pacientului, cu cei 2 premolari lipsă 44 și 45

ASPECTE DE TRATAMENT CARE TREBUIE LUATE ÎN CONSIDERARE

Înainte de a iniția procesul de tratament, echipa a trebuit să decidă asupra mai multor probleme generale și semnificative:

1. Datorită structurii dentare deteriorate a dinților anteriori ai pacientului, înălțimea (dimensiunea verticală) ocluziei dentare și a mușcăturii a trebuit să fie readusă la dimensiunile sale optime, la o distanță acceptabilă de poziția fiziologică de repaus, deoarece este redusă în cazul deteriorării dentare.
2. Având în vedere cererea pacientului pentru o soluție rapidă și minim invazivă, echipa a optat pentru o înlocuire a dinților lipsă, oferind pacientului un pod Cantilever, o soluție estetică pentru închiderea golurilor din regiunea anterioară. Această formă de punte dentară nu este la fel de invazivă ca alte forme, deoarece doar un dinte adiacent este folosit pentru ancorare. O punte convențională nu era o opțiune, deoarece caninul era puternic înclinat spre distal, iar molarul puternic spre mezial. Acest lucru însemna că o punte convențională nu putea fi realizată fără a compromite grav vitalitatea dentară.
3. Proiectarea unei proteze de noapte pentru a) a proteja restaurările finale din zirconiu și b) a ajuta mușchii să rămână într-o poziție de repaus, evitând astfel contracțiile musculare care duc la scrâșnirea dinților.

FLUXUL DE LUCRU ȘI ETAPELE DE ELABORARE



Starea inițială a pacientului: dinți extrem de abraziți cauzati de bruxism în regiunea dinților anteriori, cu dimensiune verticală redusă și pierdere de structură dentară

Echipa clinică a început să lucreze la cererea pacientului, începând cu o evaluare estetică a situației inițiale. Cu ajutorul scannerului facial 3D Face Hunter de la Zirkonzahn, a fost efectuată o digitizare 3D fotorealistică a feței, iar imaginile capturate au fost încărcate în software-ul Zirkonzahn.Modifier. Folosind imagini 2D, scanări ale feței și modele digitale, articularea pacientului a fost realizată virtual cu ajutorul

PlaneFinder®. Datele de pacient obținute virtual au permis o analiză mai bună în program de către tehnicianul dentar într-o etapă ulterioară a tratamentului. În program, tehnicianul a început apoi configurarea dinților prin individualizarea setului de dinți DEMI din biblioteca virtuală Zirkonzahn Heroes Collection.



Configurarea virtuală a dinților în programul Zirkonzahn.Modifier



Machete în blank-ul Multistratum® Flexible și introduse în gură

Pe baza noii configurații de diagnosticare a dinților, au fost proiectate în program machete pentru maxilarul superior și inferior, apoi au fost frezate dintr-un blank din rășină Multistratum® Flexible. Această rășină este un material de înaltă performanță, cu flexibilitate ridicată, estetică unică și proprietăți de prelucrare ușoară.

Modelul a fost testat în gura pacientului pentru a evalua funcțiunea, estetica și fonetica: proteza se potrivea perfect cu anatomia și cerințele funcționale ale pacientului, acesta s-a simțit confortabil purtând-o și s-a obișnuit repede cu ea. Datorită esteticii convingătoare a modelului și deoarece doar unele margini ale dinților trebuiau să fie minimal lustruite și rafinate, medicul stomatolog a decis să o folosească ca

o restaurare temporară, astfel încât pacientul să se poată obișnui cu noul zâmbet și mai bine și să testeze performanța masticatorie și fonetica în viața sa de zi cu zi și în rutina sa. În plus, a servit pacientului pentru restaurarea noii dimensiuni verticale.

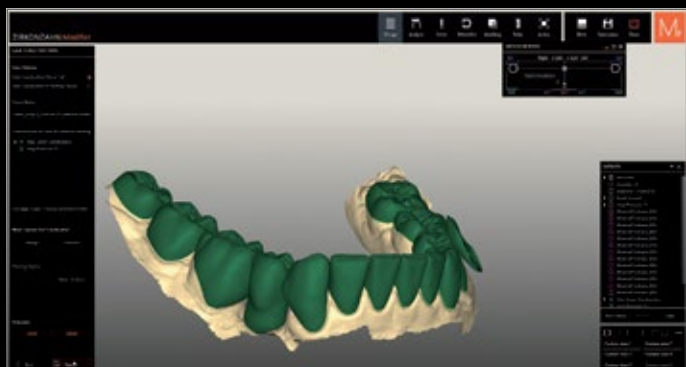
Utilizarea de modele ca fază de control este un pas valoros în orice tip de tratament dentar. Modelele sunt o modalitate rentabilă, neinvazivă și eficientă de a verifica tratamentul intraoral, îmbunătățind experiența pacientului și evaluarea restaurării. În plus, acestea reprezintă instrumente valoroase pentru îmbunătățirea comunicării între tehnicienii dentari și medicii stomatologi.



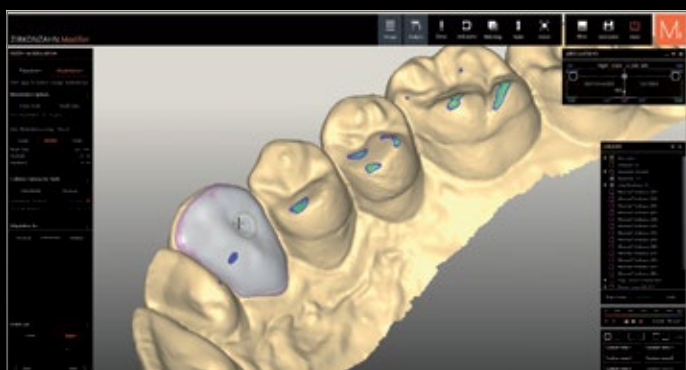
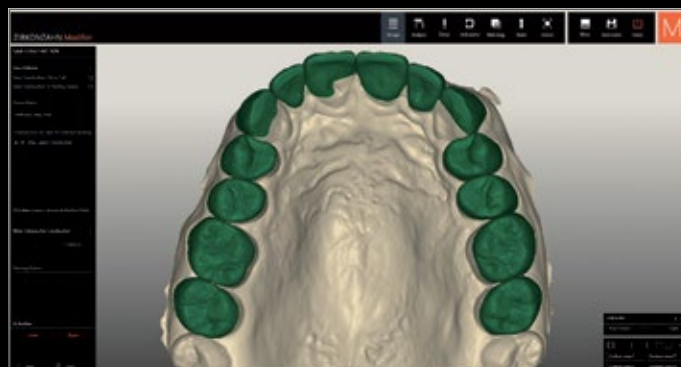


Amplasate în gura pacientului, aspectele funcționale, fonetice și estetice pot fi verificate de către echipa clinică, iar pacientul primește o primă impresie a esteticii viitoare a restaurării sale, permițându-i să exprime posibile solicitări de adaptare deja într-un stadiu incipient al tratamentului.

Datorită faptului că nu a fost necesară o pregătire a structurii dinților, medical stomatolog a putut trece direct la proiectarea celor 27 de elemente în programul Zirkonzahn.Modifier.



Proiectarea coroanelor unice în program



Punctele colorate indică punctele de contact dintre dinții superiori și dinții inferiori.



Pe dinte 23, a fost proiectată o fațetă palatină în program

Din motive funcționale, dinte 23 a fost întărit pe partea palatină cu o altă fațetă din zirconiu. După determinarea relației centrice, s-a dovedit că, datorită noii înălțimi ocluzale, caninul 23 avea nevoie de o suprafață de sprijin palatin pentru a optimiza funcția.

Prin urmare, a fost concepută o fațetă vestibulară și palatală pentru a evita o pregătire prea invazivă a dintelui natural. După această etapă de elaborare, coroanele au fost frezate din rășina radioopacă Exmon® Basic X-Ray. Acest material a permis verificarea potrivirii restaurării în gura pacientului cu ajutorul radiografiilor. Această etapă suplimentară de control ajută la evitarea erorilor și la efectuarea de ajustări în timpul producției restaurării finale, precum și la verificarea adaptării individuale a elementelor în gura pacientului. După o evaluare

pozitivă din partea medicului stomatolog, tehnicianul dentar a început lucrul la fabricarea coroanelor unice și parțiale precum și a punții Cantilever în Prettau® 3 Dispersive® zirconiu cu culoarea dentară A1.

Echipa clinică a optat pentru acest material din mai multe motive: toate materialele Prettau® Dispersive® sunt prevăzute cu un gradient de culoare blând și natural încă din timpul procesului de fabricație, printr-o tehnică care nu distribuie culorile în straturi, ci le „dispersează” uniform. Pentru zirconiu Prettau® 3 Dispersive®, conceptul Gradual-Triplex-Technology a fost perfecționat, constând într-un gradient triplu de culoare, translucență și rezistență la îndoire – pe lângă gradientul uniform de colorare, se schimbă și nivelurile de translucență și



rezistență la îndoire. În timp ce translucența crescândă incisal are ca rezultat o margine incisală foarte translucentă, rezistența la flexiune crescândă cervical are ca rezultat o rezistență la flexiune extrem de ridicată la nivelul coletului dintelui. Acest lucru are ca rezultat restaurări cu aspect deosebit de natural.

Următorul pas de lucru a constat în frezarea coroanelor folosind unitatea de frezare M6 Teleskoper Blank Changer; deși colorarea manuală cu coloranți lichizi nu este un pas de elaborare obligatoriu de efectuat datorită colorantului deja încorporat în blanc, structurile au fost intensificate prin aplicarea coloranților lichizi pentru un rezultat și mai natural.

După sinterizare în cuptorul de sinterizare Zirkonofen 600/V4, coroanele au fost caracterizate cu ICE Stains 3D by Enrico Steger și culorile au fost fixate cu o ardere de colorare.



Coroane finale din zirconiu pe model

În paralel cu fabricarea coroanelor finale din zirconiu, a fost proiectată și fabricată o gutieră din rășină Temp Premium Flexible Transpa în programul Zirkonzahn.Modifier, pe baza situației finale, pe care pacientul a fost rugat să o poarte peste noapte ca proteză de noapte pentru a proteja restaurările din zirconiu. Gutiera ajută, de asemenea, mușchii faciali să rămână într-o poziție de repaus, absorbind stresul cauzat de contracțiile musculare.



Ulterior, restaurările din zona vestibulară au fost stratificate minim cu Fresco Enamel Fluo. Datorită consistenței păstoase și modelabile a ceramicii Fresco Ceramics, este posibilă reproducerea realistă a suprafețelor de smalț. Datorită densității primare ridicate a pastelor și procesului eficient de ardere, contracția pastelor ceramice în timpul arderii este foarte scăzută, ceea ce înseamnă că designul suprafeței creat este menținut optim.

După finalizare, toate elementele de zirconiu au fost predate medicului stomatolog și cimentate în gura pacientului (ciment folosit: Estecem II, Tokoyama). Au fost efectuate ajustări ocluzale minime înainte de șlefuirea fină a restaurărilor.



Atât pacientul cât și echipa care a efectuat tratamentul au fost mulțumiți de rezultatul final, atât din punct de vedere estetic cât și din punct de vedere funcțional.

De asemenea, vizitele de control au confirmat că tratamentul a avut succes și nu s-au ivit complicații.

Gutiera din rășină Temp Premium Flexible Transpa pentru protejarea restaurărilor finale din zirconiu

SITUAȚIA INIȚIALĂ (STÂNGA) ȘI REZULTATUL FINAL (DREAPTA)



Importăm, instalăm, întreținem și finanțăm

Unituri dentare, echipamente de imagistică, chirurgie, implantologie, sterilizare, soluții de scanare intraorală, fotogrametrie, scanare facială, pachete CAD-CAM și multe altele.
www.echipamentestoma.ro

Sistem de rate 100% deductibile

Cost maxim 3.5% din valoarea echipamentului - pe fiecare an de finanțare (la o achiziție finanțată de 10.000 eur - după 24 de luni, veți plăti 10.700 eur).

Alegem împreună **valoarea AVANSULUI** (10-50%) și **numărul de RATE** (12-60 rate lunare egale).

Simulare leasing operațional:



Unit dentar AXANO PURE Endo

- Valoare: **35.700 eur**
- Avans (10%): 3.570 eur
- Rată lunară (60 luni): **640 eur**

Dotare completă:
piese de mână Sirona,
scaune pentru
medic și asistentă.

Primescan 2 powered by DS Core



Dentsply
Sirona

Primul scanner
intraoral nativ în
cloud. Scanare
directă pe orice
dispozitiv conectat
la internet.

- Valoare: **21.000 eur**
- Avans (10%): 2.100 eur
- Rată lunară (36 luni): **586 eur**



Thed+

Noul termodezinfecteur
de la W&H, singurul cu
dimensiuni reduse,
poziționabil pe blat
(table-top), ca un
autoclav.

- Valoare: **10.800 eur**
- Avans (20%): 2.160 eur
- Rată lunară (60 luni): **176 eur**



Melatherm 10 Evolution

Mașină de spălat
instrumente cu uscare
activă și aplicația
MELAconnect App
pentru monitorizarea
proceselor prin
telefonul mobil.

- Valoare: **13.990 eur**
- Avans (20%): 2.798 eur
- Rată lunară (60 luni): **227 eur**

Edentulous ridge management in rehabilitation with fixed partial dentures

Hajaj Tareq^{1,2)}, Talpoș Șerban⁴⁾, *, Novac Andreea Codruța^{1,2#)}, Petrie Andreea¹⁾, Lile Ioana Elena^{3#)}, Veja Ioana³⁾, Titihazan Florina^{1,2)}, Romînu Mihai^{1,2)}, Negruțiu Meda Lavinia^{1,2)}, Sinescu Cosmin^{1,2)}, Stoia Adelina^{1,2)}, Zaharia Cristian^{1,2)}

¹⁾ Victor Babeș University of Medicine and Pharmacy, Faculty of Dentistry, Department of Propaedeutics and Dental Materials, Timișoara, România,

²⁾ Research Center in Dental Medicine Using Conventional and Alternative Technologies, Faculty of Dental Medicine, Victor Babeș University of Medicine and Pharmacy of Timișoara, România,

³⁾ Department of Dental Medicine, Faculty of Dentistry, "Vasile Goldiș" Western University of Arad, România,

⁴⁾ Victor Babeș University of Medicine and Pharmacy, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Timișoara, România

Abstract

Aim and objectives: to present a digital-assisted protocol for managing partial edentulism with fixed prosthetic restorations. **Materials and methods:** Following administration of local anesthesia, posterior implants were placed, existing prosthetic restorations were removed, and gingival tissues were contoured to manage inflammation associated with inadequate pontic design and to improve functional and aesthetic outcomes. **Results:** Healing and improved esthetics were achieved with strict protocol adherence and enhanced oral hygiene. **Conclusions:** guided healing, provisional restorations, BOPT, and proper hygiene ensure effective and durable fixed prosthodontic outcomes.

Keywords: fixed restorations, edentulous gap, soft tissue management

Corresponding author:

Talpoș Șerban, e-mail: talpos.serban@umft.ro

Equal contribution as the first author

Managementul crestei edentate în cadrul reabilitării orale cu proteze fixe dentare

Rezumat

Scop și obiective: prezentarea unui protocol asistat digital pentru gestionarea edentației parțiale prin restaurări protetice fixe. **Materiale și metode:** După administrarea anesteziei locale, s-au inserat implanturi în zona posterioară, s-au îndepărtat restaurările protetice existente, iar țesuturile gingivale au fost conturate pentru a gestiona inflamația asociată unui design inadecvat al ponticilor și pentru a îmbunătăți funcționalitatea și estetica. **Rezultate:** Vindecarea și îmbunătățirea esteticii au fost obținute prin respectarea strictă a protocolului și printr-o igienă orală riguroasă. **Concluzii:** Vindecarea ghidată, restaurările provizorii, BOPT și o igienă corespunzătoare asigură rezultate eficiente și durabile în cadrul tratamentelor protetice fixe.

Cuvinte-cheie: restaurări fixe, breșă edentată, managementul țesuturilor moi

Introducere

Pierderea uneia sau mai multor unități dentare este cauzată de diverse patologii biologice, cum ar fi: caria dentară, problemele parodontale, trauma sau cancerul oral. Una dintre cele mai frecvente cauze ale pierderii dentare este boala parodontală, care este asociată cu probleme cardiovasculare și diabet. De asemenea, flora cavității bucale joacă un rol important în dezvoltarea problemelor parodontale și pierderea dinților, care pot duce la alte probleme sistemice [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Deoarece unul sau mai mulți dinți lipsesc, apare o breșă edentată. Opțiunile de tratament includ restaurări protetice fixe sau implanturi dentare. O planificare corespunzătoare și un plan protetic adecvat pot asigura rezultate pe termen lung. Este important să înțelegem legătura strânsă dintre protetica dentară și parodontologie, deoarece calitatea restaurării fixe poate influența sănătatea parodontiului. O lucrare protetică fixă necorespunzătoare sau igienizată necorespunzător poate crea spații favorabile creșterii microorganismelor. Pe de altă parte, o restaurare protetică bine realizată permite o adaptare corespunzătoare și o igienă eficientă. Amânarea restaurării breșei edentate creează modificări biomecanice în sistemul stomatognatic, agravant condiția parodontală și starea generală a pacientului [7]. Pentru realizarea acestei lucrări științifice, am ales metoda de cercetare aplicată. Astfel, pe baza cazurilor clinice prezentate și a rezultatelor obținute în urma cercetării,

vor fi prezentate concluziile studiului și importanța acestuia în managementul creștelor edentate în reabilitarea cu restaurări protetice fixe. Am selectat un grup de 3 pacienți care au fost reabilitați prin restaurări protetice fixe, unde, inițial, pentru o conformitate corectă cu creasta edentată au fost utilizate proteze provizorii polimerice realizate prin flux digital. Pentru cel mai optim rezultat din punct de vedere biologic și estetic, managementul crestei edentate a fost realizat prin pași chirurgicali care au implicat realizarea unui geode la nivelul mucoasei crestei edentate cu ajutorul unui instrument rotativ, iar vindecarea a fost ghidată prin conformarea feței mucoase a intermediarului cu un raport oval, fie direct prin realizarea unor intermediari cu un raport oval care au permis o regenerare corectă a țesuturilor gingivale. Vindecarea a fost evaluată la 7 zile, 14 zile și la o săptămână după inserarea unei restaurări provizorii de lungă durată.

Scopul studiului

Scopul acestei lucrări este de a prezenta un protocol clinic-tehnic care permite un management eficient al situațiilor clinice de edentație parțială reabilitate prin punți dentare fixe, unde intermediarii vor avea o relație adecvată cu creasta edentată. Protocolul constă în gestionarea țesuturilor moi folosind metode chirurgicale și protetice asistate de tehnologie digitală.

Material și metodă

Pentru acest studiu, au fost selectați 3 pacienți din practica noastră privată. Doi dintre pacienți aveau restaurări protetice fixe incorect adaptate și inflamații ale țesuturilor cauzate de gestionarea incorectă a crestei edentate din cauza unui raport greșit al intermediarilor față de țesuturile crestei edentate, iar al treilea pacient avea boală parodontală și dinți cu mobilitate de grad 3 în zona frontală, ceea ce a condus la extracția dinților și reabilitarea orală cu restaurări protetice fixe.

Acești pacienți au fost examinați atât clinic, cât și paraclinic (prin examene radiografice) pentru a stabili planul de tratament ideal și pentru a oferi cel mai bun rezultat funcțional și estetic posibil.

Pentru o bună gestionare a țesuturilor gingivale, s-a ales conformarea acestora cu freze diamantate, pentru a obține un geode gingival în care să fie plasați intermediarii protezelor provizorii, intermediari care vor avea un raport oval cu creasta edentată, fie direct prin realizarea unor intermediari cu un raport oval care au permis o regenerare corectă a țesuturilor gingivale. Astfel, se va obține un rezultat estetic deosebit prin regenerarea ghidată a țesuturilor gingivale și un profil de emergență optim la nivelul lucrării protetice.

Caz clinic I

Pacient F.C., de 37 de ani, diagnosticat cu edentație maxilară Clasa III Kennedy.

Plan de tratament

Pacientul s-a prezentat la clinică cu dorința de a înlocui restaurările protetice fixe multi-donator existente, care prezentau o adaptare precară și erau nesatisfăcătoare din punct de vedere estetic. Astfel, s-a realizat un plan de tratament ideal.

Pacientului i s-a administrat anestezic topic Lidocaină 10% pe mucoase și anestezic injectabil Articaină cu Adrenalină 1:200.000.

S-a realizat ablația lucrării protetice vechi și verificarea punților (Fig. 1 și 2). După îndepărtarea restaurării protetice vechi și verificarea lucrărilor dentare, s-a constatat că restaurările dentare aveau o valoare protetică mare, dar mucoasa gingivală prezenta inflamații cauzate de raporturile tip "saddle" ale intermediarilor. Astfel, placa bacteriană și resturile alimentare s-au acumulat sub pontice, ducând la inflamația mucoasei gingivale.



Fig. 1 Ablația protezei vechi.



Fig. 2 Aspectul bonturilor dentare și a mucoasei după ablație.

Apoi, punțile de mușcătură rămase au fost pregătite prin alegerea unui tip de pregătire tangențială, utilizând protocolul tehnicii BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique). Pentru o gestionare optimă a țesuturilor gingivale, s-a frezat o formă concavă, asemănătoare unui geode, în țesuturile gingivale cu o freză globulară, pentru a conforma forma acestora, raportul intermediarilor viitoarei lucrări protetice având o relație ovală cu creasta edentată. În acest mod, țesuturile se vor conforma în jurul lucrării provizorii, iar profilul de emergență va avea un aspect estetic și natural.

Câmpul protetic a fost scanat cu scannerul optic Medit i700, iar o proteză provizorie a fost fabricată prin tehnica directă (Fig. 3), utilizând cheia de silikon obținută și materialul pentru restaurări provizorii directe.



Fig. 3 Lucrarea provizorie realizată prin tehnica directă.

Pacientul a fost programat după două săptămâni, perioadă în care lucrarea provizorie a fost realizată în laboratorul dentar (Fig. 4 și 5), iar țesuturile au avut timpul necesar pentru a se vindeca și a se obține rezultatele dorite.



Fig. 4 Restaurarea provizorie obținută în laborator.



Fig. 5 Restaurarea provizorie obținută în laborator – aspectul corpurilor de punte ovoide.

După o perioadă de două săptămâni pacientul s-a prezentat la clinică pentru a se verifica vindecarea țesuturilor gingivale și pentru a se insera proteza provizorie în cavitatea bucală. Proteza provizorie este realizată prin flux digital în laboratorul dentar. (Fig. 6 și 7).



Fig. 6 Restaurare protetică provizorie – normă frontală.

După cimentarea lucrării protetice fixe provizorii, pacientului i-au fost oferite recomandări de igienă orală. Acestea includeau periajul de două ori pe zi, utilizarea aței dentare și a apei de gură, precum și folosirea substanțelor adjuvante, cum ar fi apa de gură pe bază de clorhexidină sau produsele topice pe bază de clorhexidină.



Fig. 7 Restaurare protetică provizorie – normă ocluzală.

Caz clinic II

Pacient D.A., de 40 de ani, diagnosticat cu edentație maxilară Clasa I.

Plan de tratament

Pacientul s-a prezentat la clinică pentru reabilitarea cavității orale a arcului maxilar. Acesta nu avea dinți posteriori, iar dinții anteriori aveau o lucrare protetică inestetică, cu o adaptare marginală deficitară. Planul de tratament propus a fost inserarea implanturilor în zona posterioară și realizarea unei noi lucrări protetice pentru zona frontală.

Inițial, faza chirurgicală a constat în inserarea implanturilor în zona posterioară, urmată de ablația lucrării protetice în zona frontală. După îndepărtarea lucrării protetice, au fost inspectate abutmentele și mucoasa gingivală. Restaurările dentare au prezentat o valoare protetică bună și erau încă finisate, pregătirea existentă fiind tangențială, însă mucoasa gingivală prezenta semne de inflamație cauzate de raportul intermediar de tip „saddle”, unde se acumula hrană și se dezvoltă placa bacteriană.

Astfel, s-a decis crearea de concavități în țesuturile gingivale, concavități realizate cu ajutorul unui bur diamantat conic cu vârf rotund și turbine dentare. În același timp, zenith-urile gingivale au fost nivelate pentru un aspect mai estetic (Fig. 8 și 9).



Fig. 8 Conformarea țesuturilor gingivale cu freza diamantată.



Fig. 9 Apariția zenit-urilor gingivale.

Shell-ul protetic a fost ulterior scanat cu scannerul oral Medit i700 și s-a obținut o lucrare protetică provizorie (Fig. 10, 11 și 12) cu raportul intermediarilor la creasta edentată de tip oval.

Aceasta a permis obținerea unei restaurări provizorii cu un profil de emergență optim, adaptat corect la țesuturile gingivale, contribuind la un rezultat estetic și funcțional satisfăcător pe termen lung.



Fig. 10 Restaurare protetică provizorie.



Fig. 11 Restaurare protetică provizorie inserată.



Fig. 12 Apariția zenit-urilor gingivale după inserarea lucrărilor provizorii.

După cimentarea lucrării protetice fixe provizorii, pacientului i-au fost oferite recomandări de igienă orală. Acestea includeau periajul de două ori pe zi, utilizarea aței dentare și a apei de gură, precum și folosirea substanțelor adjuvante, cum ar fi apa de gură pe bază de clorhexidină sau produse topice pe bază de clorhexidină.

Rezultate

Vindecarea și remodelarea ghidată a mucoasei au fost realizate cu succes, dar acest lucru nu ar fi fost posibil dacă protocoalele de lucru și timpii chirurgicali corespunzători nu ar fi fost respectați și dacă pacienții nu ar fi urmat ghidurile de igienă orală. Astfel, pacienții și-au îmbunătățit igiena orală, utilizând periuța electrică și mijloace auxiliare, precum ața dentară și apa de gură. În același timp, pacienții au folosit și adjuvanți care conțin clorhexidină, ceea ce a contribuit la îmbunătățirea igienei orale.

Estetica pacienților a fost îmbunătățită, iar țesuturile gingivale au prezentat un contur marginal natural și sănătos, cu un profil de emergență optim (Fig. 13 și 14).



Fig. 13 Aspectul țesuturilor gingivale vindecate - Caz clinic I.



Fig. 14 Aspect țesut gingival vindecat după inserarea restaurărilor provizorii - Caz clinic II.

Evaluare Clinică Pre și Postoperatorie a Pacienților

Criteriu	Preoperator	Postoperator
Inflația gingivală	Prezentă	Absentă
Sângerare la sondare	Prezentă	Absentă
Contur gingival	Neregulat	Natural și sănătos
Profil de emergență	Inadecvat	Estetic și optim
Igiena orală	Deficitară	Îmbunătățită
Utilizarea adjuvanților (ex. clorhexidină)	Redusă sau absentă	Prezentă și constantă
Satisfacția pacientului	Scăzută	Ridicată

Discuții

În urma studiului cazurilor clinice prezentate, s-a observat că, deși un pacient reabilitat cu lucrări protetice fixe poate îndeplini funcțiile masticatorii după restaurarea protetică, dacă aceasta este realizată fără a respecta aspectele biologice ale țesuturilor gingivale și parodontale și fără a respecta principiile celei mai corecte adaptări la nivelul interfeței restaurării protetice-abutment, prognoza tratamentului este nefavorabilă și nu poate reprezenta o soluție pe termen lung.

Pregătirea lucrărilor dentare a fost realizată urmând tehnica BOPT, iar managementul crestei edentate s-a realizat prin remodelarea țesuturilor gingivale utilizând lucrări protetice provizorii cu intermediari de raport oval față de creasta edentată. Remodelarea a fost realizată fie direct, prin plasarea intermediarilor la nivelul gingival, fie prin conformarea unui geod în țesuturile gingivale utilizând freze diamantate. Studiul actual subliniază că protezele parțiale fixe (FPD), deși capabile să restabilească funcțiile masticatorii după tratamentul protetic, trebuie planificate cu atenție, având în vedere factorii biologici, mecanici și estetici, pentru a asigura succesul pe termen lung.

S-a constatat că, dacă lucrările protetice sunt realizate fără a respecta principiile biologice – în special integritatea și sănătatea țesuturilor gingivale și parodontale – și fără a asigura o adaptare perfectă la interfața proteză-abutment, rezultatul este în general nefavorabil, predispunând pacienții la complicații, cum ar fi inflamația, resorbția osoasă și eșecul protetic.

Aceste constatări sunt susținute ferm de Seibert (1983), care, în lucrarea sa pionierică privind managementul creștelor edentate deformate, a subliniat importanța morfologiei creștei pentru obținerea succesului funcțional și integrării estetice a lucrărilor protetice. Seibert a observat că, dacă deformările creștei sunt lăsate netratate, acestea pot compromite profilul de emergență al restaurărilor și pot împiedica întreținerea pe termen lung, concluzie care se aliniază cu rezultatele clinice observate în studiul nostru. În cazurile clinice prezentate, managementul creștei edentate a fost realizat prin remodelarea țesuturilor moi folosind lucrări protetice provizorii concepute cu intermediari ovale. Pregătirea structurilor dentare a fost ghidată de conceptul BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique), care permite o adaptare naturală și progresivă a țesuturilor moi în jurul protezei. Această abordare este aliniată cu filosofia lui Patel et al. (2017), care au subliniat că designul protezei și pregătirea abutmentului trebuie să funcționeze sinergic pentru a susține vindecarea țesuturilor moi și pentru a crea o interfață armonioasă.

Un aspect important al protocolului nostru clinic a fost sculptarea țesuturilor gingivale fie direct, prin aplicarea unei presiuni mecanice prin pontic, fie indirect, folosind instrumente rotative pentru a modela un geod gingival. Această metodă a avut ca scop simularea profilului de emergență al dinților naturali, o tehnică validată de Jivraj și Chee (2006), care au susținut că designul corect al ponticului este esențial pentru integrarea estetică și biologică. Ei au argumentat că ponticurile ovale, atunci când sunt adaptate corect, oferă cele mai bune rezultate în ceea ce privește întreținerea igienei și sănătatea țesuturilor moi, ceea ce se aliniază exact cu obiectivele clinice urmărite în studiul nostru.

Mai mult, atunci când discutăm despre influența designului protetic asupra remodelării țesuturilor moi, Winkler (1994) a descris conceptul de antrenament al țesuturilor prin lucrări provizorii. El a menționat că coroanele sau ponticurile temporare, atunci când sunt conturate corect, pot ghida țesuturile gingivale într-o formă și volum dorite, facilitând astfel rezultatul estetic final. Metodologia noastră de utilizare a lucrărilor provizorii pentru remodelarea creștei edentate reprezintă o aplicare directă a principiilor lui Winkler.

Rezultatele noastre au indicat că intermediarii cu un raport oval față de creasta edentată au fost cei mai biologic compatibili, oferind un acces mai ușor la igienă, o mai bună integrare estetică și o sănătate mai bună a țesuturilor moi. Această constatare este susținută de Sarandha et al. (2017), care, prin lucrarea lor privind managementul creștelor flaske, au

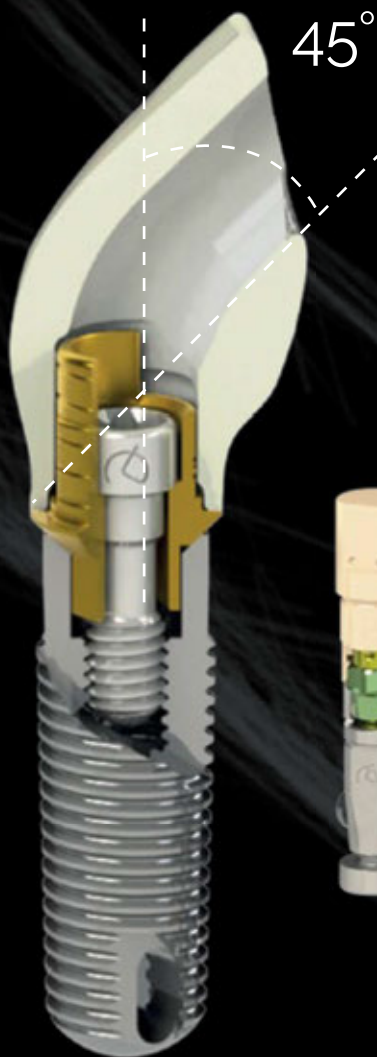
concluzionat că conturarea delicată a țesuturilor moi și respectarea spațiului biologic sunt esențiale pentru a evita complicațiile post-protetice. În schimb, lucrările protetice care nu respectă aceste principii sunt asociate cu un risc crescut de retragere gingivală, periimplantită în cazul protezelor susținute pe implanturi și eșec mecanic. Adaptarea necorespunzătoare și neglijarea managementului țesuturilor moi pot duce la scurgeri marginale, inflamație și pierderea integrității protezei. Astfel, studiul nostru susține o abordare holistică a protezelor parțiale fixe, în care precizia tehnică, respectul biologic și obiectivele estetice trebuie să converge pentru a asigura stabilitatea funcțională și satisfacția pacientului. Prin adoptarea unor tehnici precum BOPT, utilizarea lucrărilor provizorii pentru antrenarea țesuturilor și designul ovoid al ponticurilor, clinicienii pot optimiza rezultatele în reabilitarea creștei edentate.

Concluzii

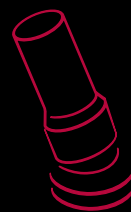
Pe baza acestui studiu și a literaturii ample revizuite, se pot trage mai multe concluzii importante referitoare la managementul creștelor edentate în reabilitarea protetică fixă. Managementul eficient al creștei edentate prin lucrări protetice fixe provizorii poate fi realizat cu succes prin tehnici chirurgicale care promovează vindecarea ghidată, ceea ce ajută la crearea unui aspect mai natural și fiziologic plăcut pentru restaurarea finală. Utilizarea lucrărilor protetice provizorii de lungă durată este un factor esențial pentru asigurarea stabilității țesuturilor înconjurătoare și menținerea contururilor corecte ale țesuturilor pe parcursul procesului de reabilitare, ducând, în cele din urmă, la rezultate mai bune pe termen lung. De asemenea, tehnica BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique) îmbunătățește semnificativ biotipul gingival prin îngroșarea țesutului, contribuind la un profil de emergență estetic mai plăcut și îmbunătățind rezultatul estetic general al protezei finale. Vindecarea cu succes a geodontitelor create chirurgical și succesul general al restaurării protetice depind în mare măsură de factori precum igiena orală corectă, absența obiceiurilor dăunătoare precum fumatul și utilizarea substanțelor active precum clorhexidina. Acești factori nu doar că promovează sănătatea țesuturilor, dar contribuie și la procesul de vindecare și reduc riscul de complicații. Mai mult, designul intermediarilor protetici cu un raport oval față de creasta edentată se dovedește a fi cea mai eficientă și benefică abordare în ceea ce privește menținerea igienei orale, asigurarea sănătății țesuturilor și obținerea unor rezultate estetice superioare. Această abordare permite o adaptare optimă a țesuturilor și previne acumularea microbiană, conducând la rezultate mai sănătoase și mai stabile. În final, utilizarea tehnologiilor digitale avansate, a tehnicilor de precizie și a materialelor de înaltă calitate este esențială pentru obținerea unor rezultate de succes, durabile și estetic plăcute în reabilitarea protetică fixă. Aceste progrese tehnologice permit o planificare mai precisă, o fabricare mai exactă și o mai bună integrare a restaurării protetice cu dentiția naturală, îmbunătățind în cele din urmă atât aspectele funcționale, cât și cele estetice ale reabilitării.

Bibliografie

1. Yu, YH., Cheung, W.S., Steffensen, B. et al. Number of teeth is associated with all-cause and disease-specific mortality. *BMC Oral Health* 21, 568 (2021): p 1-2.
2. Saintrain, Maria Vieira de Lima, and Eliane Helena Alvim de Souza. "Impact of tooth loss on the quality of life." *Gerodontology* 29.2 (2012): e632-e636.
3. Polzer, Ines, et al. "The association of tooth loss with all-cause and circulatory mortality. Is there a benefit of replaced teeth? A systematic review and meta-analysis." *Clinical oral investigations* 16 (2012): 333-351.
4. Aida, Jun. "Tooth loss." *Oral epidemiology: A textbook on oral health conditions, research topics and methods*. Cham: Springer International Publishing, 2020. 223-233.
5. Nuvvula, Sailavanya, Vijay Kumar Chava, and Sivakumar Nuvvula. "Primary culprit for tooth loss!!." *Journal of Indian Society of Periodontology* 20.2 (2016): 222-224.
6. Natto, Zuhair S., et al. "Factors contributing to tooth loss among the elderly: A cross sectional study." *Singapore dental journal* 35 (2014): 17-22.
7. Urquhart O, Tampi MP, Pilcher L, Slayton RL, Araujo MWB, Fontana M, GuzmánArmstrong S, Nascimento MM, Nový BB, Tinanoff N, Weyant RJ, Wolff MS, Young DA, Zero DT, Brignardello-Petersen R, Banfield L, Parikh A, Joshi G, Carrasco-Labra A. Nonrestorative Treatments for Caries: Systematic Review and Network Meta-analysis. *J Dent Res*. 2019; p 1-2.
8. Wei Zhang. Understanding tooth loss: Causes, consequences, and treatment options. *J Clin Dentistry Oral Health*. 2023;7(3):143
9. Ibbetson R, Hemmings K, Harris I. Guidelines for Crowns, Fixed Bridges and Implants. *Dent Update*. 2017 May;44(5):374-6, 378-80, 382-4, 386. doi: 10.12968/denu.2017.44.5.374. PMID: 29188690.
10. Seibert JS. (1983). Reconstruction of deformed partially edentulous ridges using full thickness onlay grafts. Part I — Technique and wound healing. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. Available at: PubMed
11. Patel JR, Mehta FS, Shah K, Arora A. (2017). Prosthetic rehabilitation of mandibular defects with fixed-removable partial denture prosthesis using precision attachment: A twin case report. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. Available at: PubMed Central
12. Jivraj S, Chee W. (2006). Treatment planning of the edentulous maxilla. *British Dental Journal*. Available at: PubMed Central
13. Winkler S. (1994). *Essentials of Complete Denture Prosthodontics*. Ishiyaku EuroAmerica. ISBN: 978-0912791355
14. Sarandha DL, Vashisht R, Padhye L, Kaurani P, Bhagat A. (2017). Prosthetic Rehabilitation of Edentulous Flabby Ridge Using Modified Hobkirk Window Impression Technique: A Case Report. *Annals of Dentistry University of Malaya*. Available at: E-Journal UM



Angulated
Own Technology
DYNAMIC ABUTMENT® SOLUTIONS



**DYNAMIC
ABUTMENT
SOLUTIONS**

CAD-CAM
solutions

Dedicat pentru rezolvarea problemelor
ce decurg din plasarea nefavorabilă a
implanturilor.

Are you ready for the future?
NEWS: INTRAORAL SYSTEM



3shape

exocad

dental wings

PRET

Abutment cu șurub inclus

de la **42 €** fara TVA

PRET

Scan Body

de la **32,9 €** fara TVA

• DYNAMIC TIBASE compatibile cu majoritatea implantelor: AB, ACE, ADIN, ALFA-GATE, ALPHABIO, ANCLADEN, ANKYLOS, ANTHOGRYR, ARDS, ASTRA, AVINENT, B&W, BEGO, BIOCONCEPT, BIOGENESIS, BIOHORIZONS, BIOLOK, BIOMET 3i, BIONER, BIOTEC, BIOTECH, BREDENT MEDICAL, BTI, BTK, CAMLOG, CONEXÃO SISTEMA DE PRÓTESE, CORTEX, DENTAL TECH, DENTAURUM, DENTEGRIS, DENTIS, DENTIUM, DIO IMPLANTS, DSP BIOMEDICAL, EASY IMPLANT, ECKERMANN, ELITE MEDICA, EUROTEKNIKA, GALIMPLANT, GMI, GT MEDICAL, HANH IMPLANT, HIOSSEN, HI-TEC, IBS, IDO IMPLANTS, IHDE DENTAL (IMBIODENT), IMPLANT DIRECT, IMPLANT GENESIS, INTRA-LOCK, JDENTALCARE, KEYSTONE, KLOCKNER, LASAK, LEADER, MEDENTIS (ICX), MEGAGEN, MICRODENT, MIS, MOZO-GRAU, MPI, NEOBIOTECH, NEODENT, NEOSS, NOBEL BIO-CARE, NORIS MEDICAL, NORMON, NOVA IMPLANTS, OSSTEM, OSTEOPUS, OXY, PALTOP, PHIBO, PROCLINIC, RADHEX, SEWON MEDIX, SGS, SIGNO VINCES, SIN IMPLANTS, SOUTHERN IMPLANTS, STERIOSS, STERNGOLD, STRAUMANN, SWEDEN MARTINA, SYBRON, TBR, TITANIUM-FIX, TRE-OSS, TRI DENTAL IMPLANTS, TRINON, UFIT, VULKAN IMPLANTS, XIVE, YES IMPLANT, ZIMMER... și altele

• Există 2 tipuri de Scan Body extraorale care sunt compatibile cu majoritatea compatibilităților Dynamic TiBase-urilor.

**ofertă
LABORATOR***

Combină oricare
din produsele din ofertă



**UP to
20 %**

• 10 bucăți	5 % discount
• 15 bucăți	7 % discount
• 20 bucăți	10 % discount
• 50 bucăți	15 % discount
• + 50 bucăți	20 % discount

ofertă CLINIC*

**10 X DYNAMIC TIBASE,
SCANBODY INTRAORAL
+ ADAPTOR INTRAORAL
GRATUIT**



* **TERMENI ȘI CONDIȚII:** Oferta este valabilă pentru plata comenzii la livrare. Această ofertă nu poate fi Cumulată cu alte promoții.

AGC
New Dent



office@agcnewdent.ro



/ AGC New Dent



www.agcnewdent.ro



info echipamente: 0744 482 123 | 0749 211 119



info consumabile: 0757 086 540 | 0757 086 541 | 0371 169 397

imes-icore[®]
Dental & Medical Solutions



Print MODERN!

Print **UP** instead of Colour

3D **metal** Printing

Hybrid
Process



office@agcnewdent.ro



/ AGC New Dent



www.agcnewdent.ro



info echipamente: 0744 482 123 | 0749 211 119



info consumabile: 0757 086 540 | 0757 086 541 | 0371 169 397



Proiecte recente ale CMSR: Cod Deontologic actualizat, Ghid de bune practici și resurse digitale pentru colaborarea cu tehnicienii dentari

Colegiul Medicilor Stomatologi din România (CMSR) continuă seria proiectelor menite să modernizeze cadrul profesional și să susțină activitatea medicilor stomatologi prin reglementări clare, instrumente aplicate și inițiative în sprijinul eticii și colaborării interprofesionale.

Noul Cod Deontologic intră în vigoare la 1 iulie

Adoptat prin votul majoritar al Adunării Generale Naționale CMSR din 21 martie 2025, noul Cod Deontologic al medicului stomatolog va intra oficial în vigoare la 1 iulie 2025. Documentul reflectă nevoia unei adaptări la realitățile actuale din practica stomatologică, protejând în același timp principiile fundamentale ale profesiei: competență, onestitate, respect față de pacient și demnitate profesională.

Printre modificările esențiale se numără:

- **Consultațiile gratuite nu pot fi folosite ca instrument de atragere a pacienților.** Sunt permise în cabinetele medicale, cu condiția ca mesajul transmis să aibă caracter informativ și educativ, iar în afara cabinetului – doar în cadrul campaniilor umanitare sau de prevenție, cu avizele necesare.
- **Distincție clară între firmă, siglă și logo,** pentru o reprezentare profesionistă și etică:
 - **Firma** este plăcuța standardizată (max. 80x60 cm) care identifică unitatea medicală.
 - **Sigla** este un element nou – un simbol grafic cu caracter descriptiv, permis doar la sediul cabinetului.
 - **Logo-ul** poate fi utilizat în materiale de promovare (flyere, site, social media), întărind identitatea vizuală a cabinetului.
- **Prezentarea cazurilor clinice** în mediul online este permisă și este considerată o formă directă de publicitate. Astfel, cazurile clinice pot fi postate online, însă cu respectarea unor prevederi clare:

- Materialele utilizate – de tip foto sau video – să se refere exclusiv la cazuistica proprie.

- Sunt permise imaginile de tip „before and after”, cu condiția respectării stricte a regulamentului GDPR și a confidențialității pacientului.

În acest sens, este necesar acordul scris al pacientului, iar prezentările trebuie realizate într-un mod demn și responsabil.

• CMSR a luat poziție fermă față de **activitățile ilegale ale rețelelor stomatologice străine** care organizează prezentări cu caracter comercial în România, fără aviz de practică. Aceste cazuri vor fi sesizate autorităților, fiind supuse sancțiunilor conform legii.

Respectarea prevederilor Codului Deontologic în materie de publicitate va fi monitorizată de Birourile Executive ale Colegiilor teritoriale. Acestea sunt competente să gestioneze sesizările privind eventualele abateri, inclusiv în cazul publicității neconforme (ex. conținutul panourilor publicitare).

Ai observat un material publicitar neconform? Poți face o sesizare (inclusiv anonimă) la Colegiul teritorial. Biroul executiv local va convoca medicul și va oferi șansa de conformare voluntară. Dacă acțiunea neconformă de promovare nu este corectată, cazul va ajunge la Comisia de Disciplină.

Totodată, la solicitarea medicilor stomatologi, CMSR va elabora o procedură standardizată care să sprijine colegiile teritoriale și medicii în gestionarea acestor cazuri.

Ghidul de bune practici privind publicitatea – sprijin concret pentru aplicarea Codului Deontologic

Tot la 1 iulie, CMSR va pune la dispoziția medicilor stomatologi **Ghidul de bune practici privind publicitatea în stomatologie**, elaborat în baza consultărilor cu Colegiile teritoriale și aliniat prevederilor noului Cod Deontologic.

Ghidul oferă exemple concrete, interpretări și recomandări legate de:

- comunicarea profesională în online și offline,
- utilizarea rețelelor sociale,
- prezentarea cazurilor clinice,
- organizarea campaniilor de informare și relaționarea cu mass-media.

Această resursă practică este menită să asigure o aplicare unitară și responsabilă a normelor de etică și publicitate, protejând pacienții și prestigiul profesiei.

Listă actualizată a tehnicienilor dentari autorizați – resursă digitală pentru colaborări transparente

Un alt proiect recent este publicarea, pe site-ul CMSR, a **Listei actualizate a tehnicienilor dentari autorizați**. Această inițiativă are rolul de a facilita colaborarea corectă și transparentă dintre medicii stomatologi și tehnicienii dentari acreditați, contribuind la menținerea standardelor legale și etice în activitatea profesională.

Noua platformă online include:

- posibilitatea de căutare după nume sau după județul de activitate;
- actualizare permanentă pe baza comunicărilor oficiale transmise de autoritățile competente.

CMSR încurajează toți medicii stomatologi să consulte această listă în activitatea curentă, pentru a asigura colaborări bazate pe încredere, competență și reglementare legală.

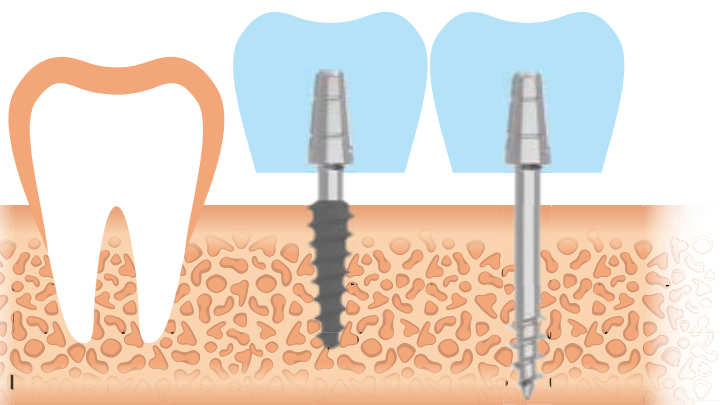
Prin aceste inițiative, CMSR își reafirmă angajamentul pentru profesionalism, transparență și sprijin real acordat medicilor stomatologi din România, în efortul comun de consolidare a unei stomatologii moderne, etice și orientate către pacient.



Sistem de implant monofazic

Caracteristici

- ✓ încărcabile imediat
- ✓ poate fi utilizat fără grefă osoasă
- ✓ poate fi utilizat pentru cantități mici de os
- ✓ lucrările de protezare pot fi finalizate în 5 zile lucrătoare
- ✓ 2 tipuri de implanturi
- ✓ fabricate din titan de înaltă rezistență de gradul 4
- ✓ bonturi flexibile



**OFERTELE PROMOȚIONALE
DE PRIMĂVARĂ!**

La **10** implanturi cumpărate
primiți **2** bucăți **GRATIS!**

~~80€ + TVA / buc.~~

66€ + TVA / buc.

La **25** implanturi cumpărate
primiți **6** bucăți **GRATIS!**

~~80€ + TVA / buc.~~

64€ + TVA / buc.

La **50** implanturi cumpărate
primiți **14** bucăți **GRATIS!**

~~80€ + TVA / buc.~~

62€ + TVA / buc.

Căutați-ne cu încredere!



0040743601558
info@corticalfiximplant.ro
www.corticalfiximplant.ro

Primescan Ankylos Atlantis DS Core inLab MC X5 Primeprint - CASE REPORT

The power of Dentsply Sirona digital workflow

Dr. Imre György Borzási - Budapest, Hungary

Abstract

A full jaw rehabilitation anchored on implants always requires increased care and caution, from planning the surgical procedures to teaching proper care after treatment, since the value and durability of the end result will be determined by the weakest link in the whole process. The present case aimed to introduce the low jaw rehabilitation of a 55-year-old male patient, focusing on the digital workflow. Previously, the periodontally damaged teeth were removed and at the same time DS Ankylos implants were placed into positions 34, 32, 42, 44.

Keywords: Primescan, Ankylos, Atlantis, DS Core, inLab, MC X5, Primeprint, full jaw rehabilitation on implants, digital impression, restoration, occlusal compliance, scanbodies

Primescan Ankylos Atlantis, DS Core inLab MC X5 Primeprint – Prezentare de caz

Puterea fluxului de lucru Dentsply Sirona

Rezumat

O reabilitare a întregii mandibule cu fixare pe implanturi necesită întotdeauna atenție și precauție sporită, de la planificarea procedurilor chirurgicale la explicarea îngrijirii adecvate după tratament, deoarece valoarea și durabilitatea rezultatului final vor fi determinate de cea mai slabă verigă din întregul proces. Cazul de față prezintă reabilitarea mandibulei unui pacient de 55 de ani, cu axare pe fluxul de lucru digital. Dinții deteriorați din punct de vedere parodontologic au fost mai întâi extrași și au fost inserate implanturi DS Ankylos în pozițiile 34, 32, 42, 44.

Cuvinte-cheie: Primescan, Ankylos, Atlantis, DS Core, inLab, MC X5, Primeprint, reabilitare totală pe implanturi, amprenta digitală, restaurare protetică, conformitate ocluzală, bonturi protetice

Prima programare...

a avut loc la 4 luni de la inserarea implanturilor, când s-a efectuat o amprentă digitală cu DS Primescan utilizând software-ul Connect. Concomitent cu amplasarea implanturilor, au fost inserate și bonturile protetice Balance Basis Narrow (Fig.7). Astfel, conceptul „one abutment, one time” a putut fi aplicat 100%, deoarece amprenta a fost efectuată de la nivelul bontului cu ajutorul bontului intraoral de amprentă Atlantis IO Flow-S (Fig.6).

Scanarea mandibulei edentate și a bonturilor intraorale de amprentă necesită respectarea în totalitate a protocolului de scanare. În cazul de față, suprafața mare a gingiei înguste și distanța relativ mică dintre implanturi au permis software-ului Connect să asocieze automat amprenta inițială (Fig.1) și amprenta cu bont intraoral de amprentă (Fig.2) fără a utiliza marcaje. Imaginile din (Fig.3 și Fig.4) ilustrează amprenta dinților antagoniști și starea fixă a mandibulei în raport cu maxilarul. O posibilă soluție pentru fixarea planului bucal este înșurubarea unui „distanțier” pe bontul Balance Basis, care menține poziția fiziologică de relație centrică a mandibulei în timpul amprentării. Pentru a începe lucrarea în laboratorul dentar, amprenta va fi încărcată automat în interfața DS Core, unde amprentele încărcate automat (Fig. 4-9) vor fi disponibile pentru laboratorul dentar după generarea unei comenzi. DS Core nu este numai un cloud, ci și o platformă excelentă de comunicare pentru medicul dentist și tehnician, permițând utilizarea tuturor tipurilor de mesaje și de imagistică dentară pe o singură platformă, pentru a nu omite niciun aspect...

Flux de lucru digital în laborator

Conform fluxului de lucru oficial al Dentsply Sirona, capetele Ankylos Balance Base pot fi proiectate în software-ul Exocad și 3Shape. Bibliotecile necesare de implanturi și bonturi de scanare sunt disponibile în secțiunea Descărcare, pe site-ul Dentsply Sirona. Forma finală a restaurării poate fi proiectată și în software-ul inLab (Fig.10-14). În cazul de față, după definirea formei finale, baza punții a fost proiectată cu software-ul de proiectare Exocad, apoi restaurarea finală a fost adaptată la baza punții și s-au creat filetele șuruburilor (Fig.15-17).



Substructurile și suprastructurile proiectate au fost retrimise pe platforma DS Core, iar imprimarea s-a realizat în cabinet cu Primeprint. Înainte de fabricarea bazei punții finale din titan sinterizat cu laser și a suprastructurii frezate, am avut posibilitatea să creăm ultrarapid un model de probă de înaltă precizie pentru a verifica intra-oral restaurarea planificată (Fig.18-20).

Restaurarea finală

După o probă reușită, laboratorul primește fotografiile orale și comanda pentru proteza finală, utilizând și platforma DS Core. Prima etapă a constat din comandarea unui schelet din titan sinterizat cu laser în funcție de baza

punții (Fig.18) și, în paralel, frezarea suprastructurii în mașina de frezat DS MC X5, pentru care am folosit biopolimerul ranforsat cu grafen de la Graphenano Dental. În laborator, etapele finale au constat din îmbinarea substructurilor și suprastructurilor, individualizarea componentei biopolimerice și verificarea acestora pe model (Fig.21-23).

A treia programare

După ce proteza finală este fixată (Fig.24), următoarea etapă constă în verificarea capacității de curățare, a conformității ocluzale, a fonației și aspectelor estetice.

Concluzii

În cazul prezentat, fluxul de lucru complet digital a permis reabilitarea întregii mandibule care s-a mulat perfect pe așteptările pacientului și cerințele medicale pe parcursul a doar 3 programări. Digitalizarea fluxului de lucru a permis reducerea semnificativ a timpului la scaun în comparație cu fluxul de lucru analogic și, în același timp, creșterea preciziei restaurării dentare fabricate.

Grație sistemului său open source, platforma digitală Dentsply Sirona permite utilizarea de software extern pentru a soluționa cazuri complexe în mod eficient și rentabil, fără a compromite precizia necesară.

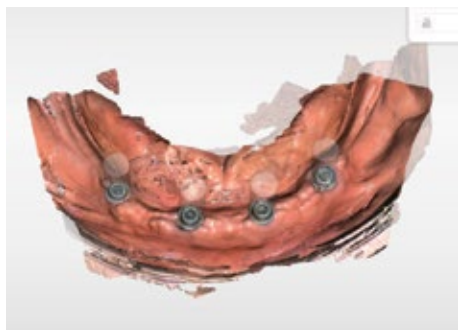


Fig. 1

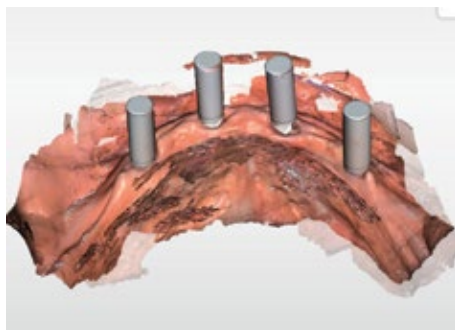


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

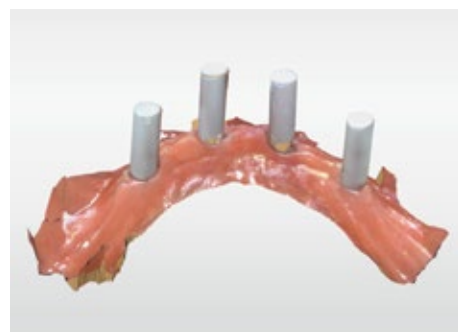


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

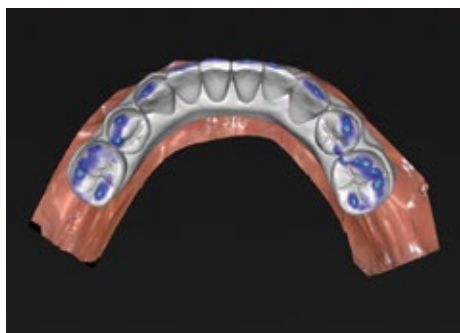


Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20



Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23



Fig. 24



Precizie
excellentă și
scanări de
înalță calitate,
indiferent de
indicație

Primescan[®] 2

Powered by DS Core[®]

Prima soluție de scanare intraorală integrată în cloud

Dentsply Sirona îți prezintă Primescan[®] 2: scannerul intraoral wireless integrat direct în cloud. Caracterizat prin simplitate și versatilitate, Primescan[®] 2 poate fi partenerul care să te ajute să îți dezvolti cabinetul și alături de care să oferi un tratament excelent pacienților.

Primescan 2 necesită un abonament plătit DS Core.



Ești pregătit să intri într-o nouă eră a
îngrijirii digitale a pacienților?

Află mai multe despre Primescan 2
și programează o demonstrație.

Dentsply Sirona CEE Central
Office | Showroom | Training Center
Str. Vulturilor 98A, 030 857, Sector 3, București
0774 074 094
office.romania@dentsplysirona.com
www.dentsplysirona.com



Surgical removal of mandibular tori in patients getting from fixed partial dentures to mobile dentures – case report

Oana Cella Andrei¹⁾, Daniela Ioana Tărlungeanu¹⁾, Adriana Bisoc¹⁾, Livia Alice Tănăsescu¹⁾, Magdalena-Natalia Dina²⁾

¹⁾ Department of Prosthodontics, UMF Carol Davila Bucharest

²⁾ Department of Dental Techniques, Faculty of Midwifery and Nursing, UMF Carol Davila, Bucharest

Abstract

Mandibular tori are relatively common, mostly asymptomatic exostosis that can remain in patients' mouth for an undetermined period of time; however, if the patient needs dentures, they interfere with their insertion and functioning, producing pain, discomfort and ulcerations on the subjacent mucosa, which is thin and poorly vascularized.

The case presented here is of a relatively old patient having asymptomatic bilateral mandibular tori, wearing fixed partial dentures. He lost all his natural teeth (except one canine), and the corresponding bridges, needing complete dentures; in this new clinical situation, excision of both mandibular tori became mandatory.

Keywords: mandibular tori, complete denture, overdenture, preprosthetic surgery

Corresponding author:

Adriana Bisoc, Lecturer, MD, PhD, Department of Removable Prosthodontics, Faculty of Dentistry, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, 37 Dionisie Lupu Street, 020021 Bucharest, Romania; e-mail: adry_bis@yahoo.com

Excizia chirurgicală a torusurilor mandibulare la pacienți care trec de la protezarea fixă la cea mobilă – prezentare de caz

Rezumat

Torusurile mandibulare sunt exostoze întâlnite destul de frecvent; fiind de cele mai multe ori asimptomatice, ele rămân în cavitatea orală a pacienților perioade relativ lungi de timp, aceștia fiind mai mult sau mai puțin conștienți de existența lor. În situația în care, însă, pacientul are nevoie de proteze mobile sau mobilizabile, torusurile interferează cu inserția și cu funcționarea acestora, producând durere, disconfort și ulceratii ale mucoasei acoperitoare, care este subțire și slab vascularizată.

Cazul prezentat aici este al unui pacient cu o vârstă relativ înaintată, protezat inițial conjunct, care evoluează cu pierderea dinților stâlpi și a celorlalți dinți (cu excepția 33), ajungând în situația de edentat total/subtotal, protezat cu proteze mobile. În această nouă situație clinică, excizia ambelor torusuri mandibulare devine absolut necesară.

Cuvinte-cheie: torus mandibular, proteză totală, supraprotezare, intervenții chirurgicale proprotetice

Introducere

Pierderea dinților și trecerea bruscă de la o stare de dentat sau de edentat parțial protezat cu proteze fixe la cea de edentat subtotal sau total, protezat cu proteze mobile, este greu de suportat de către pacienți, indiferent de vârstă, stare de sănătate și capacitate de adaptare. În situația în care câmpul protetic edentat subtotal/total prezintă în plus și unele elemente anatomice nefavorabile pentru menținerea și stabilitatea protezelor, cum sunt de exemplu torusurile mandibulare, optimizarea chirurgicală a acestuia este de luat în considerare pentru îmbunătățirea calității zonei de sprijin a acestora¹.

Resorbția osoasă postextracțională, mai accentuată de regulă la mandibulă decât la maxilar, complică realizarea unor condiții de echilibru și confort, cu atât mai mult la pacienți care sunt la prima protezare mobilă sau mobilizabilă și care au o constituție fizică solidă, fiind capabili să genereze forțe de masticație mari și să exercite presiuni corespunzătoare pe crestele alveolare edentate. În aceste condiții, prezența unor formațiuni osoase anatomice voluminoase,

cum sunt torusurile mandibulare², acoperite de mucoasă subțire, sensibilă la presiuni, adaugă disconfort pacientului care oricum are dificultăți în a se adapta cu protezele, deși anterior, în perioada de dentat, nu îl deranjau^{3,4}. Ele constituie în același timp și un obstacol în realizarea și funcționarea protezelor, care inevitabil ajung în aceste zone și nu pot trece de aceste retentivități sau nu se pot sprijini corect pe mucoasa care le acoperă și care nu este o mucoasă fixă, keratinizată, suficient de groasă pentru a suporta presiunile ce sunt transmise în timpul masticației de baza protezei.

Acest articol prezintă cazul unui pacient care a pierdut aproape toți dinții restanți (cu o singură excepție), împreună cu protezele fixe aferente, și a trecut la stadiul de edentat total maxilar și subtotal mandibular, situație în care excizia



Fig. 1. Situația clinică la momentul prezentării, aspect în ocluzie.

torusurilor mandibulare a fost neapărat necesară pentru o protezare corectă, care să permită o adaptare în cel mai scurt timp posibil la noua situație și o integrare biologică a protezelor.

Prezentare de caz

Pacientul în vârstă de 80 de ani s-a prezentat în cabinet pentru realizarea unei reabilitări orale complete, întrucât vechile sale lucrări protetice fixe, ancorate pe dinți stâlpi cu mobilitate accentuată, nu îi mai erau utile în masticație. Gradul de igienă foarte scăzut și neglijarea tratamentului stomatologic pentru o lungă perioadă de timp (Fig. 1.) au determinat apariția unor multiple procese inflamatorii, ce s-au extins la nivel osos (Fig. 2) și au făcut imposibilă recuperarea majorității dinților,



Fig. 2. Radiografie panoramică inițială.

cu excepția lui 3.3 (Fig. 3). De comun acord cu pacientul s-a hotărât ca, după realizarea extracțiilor și trecerea perioadei de vindecare, să fie confecționate două proteze mobile, o proteză totală la maxilarul superior și o supraproteză totală la mandibulă. Caninul inferior 3.3, care a fost păstrat ținând cont și de dorința pacientului, a fost devitalizat în scop protetic (Fig. 4), fiind ulterior șlefuit până la nivelul gingiei și acoperit de baza protezei.

Resorbția osoasă postextracțională imediată a fost destul de importantă, chiar și la maxilar (Fig. 5), corespunzătoare amplitudinii și gravității situației inflamatorii inițiale. După vindecare, la mandibulă s-a constatat prezența bilaterală a unor torusuri, cel din cadranul 4 fiind mai voluminos și mai proeminent (Fig. 6) decât cel din cadranul 3. Deoarece aceste formațiuni împiedicau atât confecționarea, cât și funcționarea corectă a protezelor, s-a decis de comun acord cu pacientul excizia lor chirurgicală în cadrul tratamentului protetic, excizie care a fost efectuată în aceeași ședință, mai întâi în cadranul 4, apoi în cadranul 3 (Fig. 7,8). După vindecare, caninul 3.3 a fost redus la nivelul gingiei, modelat în două planuri pentru a nu împiedica montarea dintelui artificial corespunzător de pe proteză și obturat (Fig. 9). Importanța sa consta mai degrabă în păstrarea unei retentivități și a înălțimii crestei, întrucât pierderea osoasă în zonele recent edentate era considerabilă (Fig. 10).

Pentru realizarea protezelor, au fost luate amprente în alginat pentru confecționarea lingurilor individuale, din compozit fotopolimerizabil. După probă, adaptare și închideri cu material termoplast la zonele cheie, acestea au servit la amprentarea funcțională, ce s-a efectuat cu un material siliconic de adăugare de consistență medie; la mandibulă, în dreptul torusului din cadranul 3, dar nu numai, materialul prezenta încă variații de grosime (Fig. 11,12). Amprente au fost îndiguite și cofrate înaintea turnării modelelor, pentru conservarea lungimii și grosimii corecte a marginilor. Determinarea DVO s-a efectuat cu ajutorul șabloanelor de ocluzie. Ulterior, ambele modele funcționale au fost foliate în dreptul zonelor de suprapresiune (Fig. 13,14), urmând a fi realizate machetele (Fig. 15,16).

Ținând cont de constituția fizică solidă, de personalitatea puternică a pacientului și de faptul că se afla la prima protezare mobilă, ambele proteze au fost armate (Fig. 17,18) cu plase turnate în laborator, ce au fost individualizate, confecționate și inclavate în machete după proba acestora. Protezele la gata (Fig. 19,20) au fost probate și adaptate în ocluzie, iar pacientul a fost rechemat pentru rețușuri. Acestea au fost de amplitudine redusă și au interesat zone diferite, fără a avea o predominanță la nivelul vreunei zone. Deși pacientul a înțeles indicațiile de a adapta alimentația în sensul scăderii consistenței



Fig. 3. Caninul 3.3, unicul dinte recuperabil - aspect radiologic inițial.



Fig. 4. Caninul 3.3, devitalizare în scop protetic.



Fig. 5. Aspectul maxilarului superior edentat total.

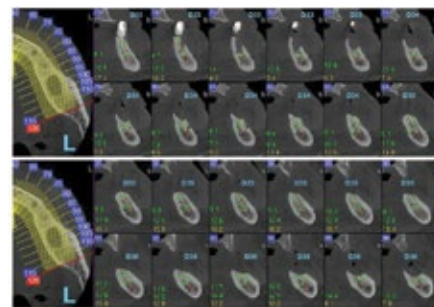


Fig. 6. Cadranul 4 torus mandibular voluminos, proeminent, mai evident în dreptul premolarilor.



Fig. 7. Aspectul torusului din cadranul 4, înainte de remodelare.



Fig. 8. Remodelarea chirurgicală a torusului din cadranul 3.



Fig. 9. Caninul 3.3 preparat ca dinte stâlp pentru supraproteza mandibulară.



Fig. 10. Model tridimensional: se evidențiază nivelul pierderii osoase postextracționale, foarte accentuată în zonele laterale, pe locul foștilor dinți stâlpi mobili, comparativ cu zona caninului.

alimentelor și al secționării acestora pentru a favoriza masticția, perioada de adaptare a fost dificilă, deoarece așteptările pacientului corespundeau unei masticții la nivelul celei a unui pacient dentat sau purtător de proteze fixe.

Discuții

Torusurile mandibulare sunt excrescențe osoase aflate pe fața linguală a mandibulei, cu dimensiune și formă variabilă și care se poate modifica în timp. La fel ca în cazul pacientului prezentat mai sus, ele se găsesc cel mai frecvent în dreptul premolarilor, fiind diferite ca formă și dimensiune stânga față de dreapta.

Cel mai frecvent, ele sunt excizate din motive protetice⁴. Ca și în cazul nostru, forma nodulară este mai frecventă decât cea lobulară și cel mai des apar bilateral^{5,6}. Remodelarea osoasă asimetrică poate fi responsabilă pentru forma torusurilor⁷. Pe de altă parte, literatura de specialitate oferă date care arată că torusurile mandibulare sunt mai rar întâlnite decât cele palatine⁸; ambele interferează cu realizarea și funcționarea protezelor mobile și mobilizabile. În cazul prezentat aici, torusul palatinal a fost de dimensiune relativ redusă, necesitând doar foliere.

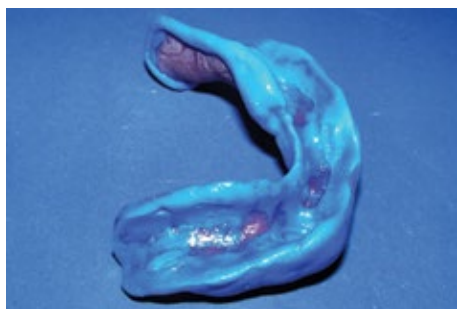


Fig. 11. Amprentă funcțională mandibulară: aspectul stratului de silicon în cadrul 3.



Fig. 12. Amprentă funcțională mandibulară: aspectul stratului de silicon în cadrul 4.



Fig. 13. Model funcțional maxilar foliat la nivelul torusului maxilar și a zonelor sensibile corespunzătoare alveolelor ultimilor dinți extrași.

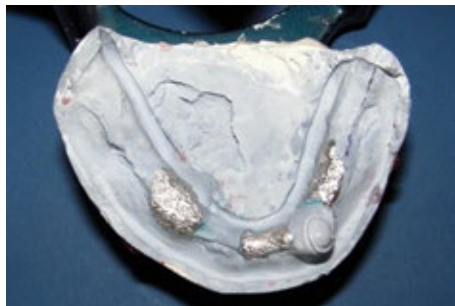


Fig. 14. Model funcțional mandibular foliat la nivelul zonelor de suprapresiune evidențiate.



Fig. 15. Machetele montate în ocluzor, în RIMO corecte – normă laterală dreaptă.



Fig. 16. Machetele montate în ocluzor, în RIMO corecte – normă laterală stângă.



Fig. 17. Proteză totală maxilară armată cu plasă turnată în laborator.



Fig. 18. Supraproteză totală mandibulară armată cu plasă turnată în laborator.



Fig. 19. Aspect final, cu evidențierea inocluziei sagitale.



Fig. 20. Aspect final în ocluzie.

Unele studii susțin că există corelații între forța mușcăturii și existența torusurilor^{9,10}, mai ales în ceea ce privește torusurile mandibulare; aceste rezultate ar putea fi relevante și în contextul cazului nostru. Alte studii raportează posibila utilizare a acestor formațiuni ca grefe autogene pentru zone în care există pierdere osoasă¹¹.

Concluzii

Excizia torusurilor mandibulare este o procedură chirurgicală necesară pentru realizarea și funcționarea corectă a protezelor și supraprotezelor totale clasice. În situația prezentată mai sus, a unui pacient în vârstă, dar aflat la prima protezare mobilă, cu trecere bruscă din etapa de edentat parțial la edentat total/subtotal, această procedură a asigurat obținerea unei proteze cu o inserție facilă, o extindere corectă a bazei și o direcționare relativ uniformă a presiunilor masticatorii pe întreaga suprafață a câmpului protetic, creând condiții pentru adaptarea acestuia la noua situație clinică.

Bibliografie

1. Mermoud M, Hoarau R. Mandibular tori. CMAJ. 2015 Aug 11;187(11):826. doi: 10.1503/cmaj.141048. Epub 2015 Mar 23. PMID: 25802307; PMCID: PMC4527908.
2. Singh GD. On the etiology and significance of palatal and mandibular tori. Cranio. 2010 Oct;28(4):213-5. doi: 10.1179/crn.2010.030. PMID: 21032973.
3. Pynn BR, Kurys-Kos NS, Walker DA, Mayhall JT. Tori mandibularis: a case report and review of the literature. J Can Dent Assoc. 1995 Dec;61(12):1057-8, 1063-6. PMID: 8536198.
4. García-García AS, Martínez-González JM, Gómez-Font R, Soto-Rivadeneira A, Oviedo-Roldán L. Current status of the torus palatinus and torus mandibularis. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010 Mar 1;15(2):e353-60. PMID: 19767716.
5. Al-Bayaty HF, Murti PR, Matthews R, Gupta PC. An epidemiological study of tori among 667 dental outpatients in Trinidad & Tobago, West Indies. Int Dent J. 2001 Aug;51(4):300-4. doi: 10.1002/j.1875-595x.2001.tb00842.x. PMID: 11570546.
6. Scricciu M, Mercuț V, Mercuț R, Birjovanu C, Stan MC, Marinescu IR, Niculescu M, Iorgulescu D, Bătăiosu M. Morphological and clinical characteristics of the torus palatinus and torus mandibularis in a sample of young and adults' Romanian people. Rom J Morphol Embryol. 2016;57(1):139-44. PMID: 27151699.
7. Kün-Darbois JD, Guillaume B, Chappard D. Asymmetric bone remodeling in mandibular and maxillary tori. Clin Oral Investig. 2017 Dec;21(9):2781-2788. doi: 10.1007/s00784-017-2080-8. Epub 2017 Feb 23. PMID: 28229236.
8. Shah DS, Sanghavi SJ, Chawda JD, Shah RM. Prevalence of torus palatinus and torus mandibularis in 1000 patients. Indian J Dent Res. 1992 Oct-Dec;3(4):107-10. PMID: 1344979.
9. Jeong CW, Kim KH, Jang HW, Kim HS, Huh JK. The relationship between oral tori and bite force. Cranio. 2019 Jul;37(4):246-253. doi: 10.1080/08869634.2017.1418617. Epub 2018 Jan 12. PMID: 29327675.
10. Al-Dwairi ZN, Al-Daqqaq ANF, Kielbassa AM, Lynch E. Association between oral tori, occlusal force, and mandibular cortical index. Quintessence Int. 2017;48(10):841-849. doi: 10.3290/j.qi.a38856. PMID: 28849805.
11. Rastogi K, Verma SK, Bhushan R. Surgical removal of mandibular tori and its use as an autogenous graft. BMJ Case Rep. 2013 Apr 18;2013:bcr2012008297. doi: 10.1136/bcr-2012-008297. PMID: 23605821; PMCID: PMC3644910.



Cercon® yo ML Zirconiu Multilayer

Zirconiul Intelligent este AICI

Proiectat pentru a oferi echilibrul optim între rezistență și estetică naturală, **Cercon yo ML** – un zirconiu hibrid 4Y/5Y optimizat cu ytriu – **oferă translucență optimă, cromatică intensă și acuratețe a nuanței**. Acoperind aproape toate nevoile tale legate de zirconiu, Cercon yo ML susține restaurări care sunt la fel de funcționale pe cât sunt de frumoase.

Descoperă puterea **ESTETICII, PRODUCȚIEI ȘI CONTINUITĂȚII INTELIGENTE**. Pentru restaurări excelente din zirconiu și un flux de producție eficient, **Cercon yo ML** este **Zirconiul Intelligent**.

**Intelligent... și rezistent,
de asemenea**

Cercon yo ML oferă rezistență ridicată și estetică pentru orice tip de restaurare din zirconiu din laboratorul tău.

- **4Y Dentină – 1000 MPa**
- **5Y Incizal – 900 MPa**

ESTETICĂ INTELIGENTĂ | PRODUCȚIE INTELIGENTĂ | CONTINUITATE INTELIGENTĂ

Platforma cloud a Dentsply Sirona, DS Core, va înlocui Connect Case Center până în noiembrie 2025

Dentsply Sirona urmează să înlocuiască platforma Connect Case Center (CCC) cu noua sa platformă inovatoare, bazată pe cloud – DS Core – care conectează cabinetele stomatologice și laboratoarele dentare și le sprijină pe parcursul fluxurilor de lucru zilnice, oferind instrumente care sprijină creșterea cabinetului, îmbunătățesc eficiența fluxului de lucru și contribuie la îmbunătățirea rezultatelor și experienței pacienților. Lansată în 2010, platforma CCC a fost concepută pentru transferul scanărilor intraorale și facilitarea comenzilor către laboratoare. Cu toate acestea, pe măsură ce industria stomatologică evoluează, și instrumentele care o deservește trebuie să țină pasul cu aceste schimbări.

Charlotte, NC. 23 mai 2025 – Trecerea la DS Core reprezintă un progres semnificativ în ceea ce privește capacitățile disponibile pentru profesioniștii din domeniul stomatologic. Platforma **DS Core** nu doar că răspunde cerințelor actuale ale clienților, dar oferă și o gamă largă de funcționalități care contribuie la creșterea eficienței fluxurilor de lucru. Connect Case Center (CCC) nu va mai fi disponibil pentru transferul de date în majoritatea țărilor începând cu 15 noiembrie 2025. Utilizatorii actuali pot face upgrade imediat la DS Core, asigurând astfel o tranziție fără întreruperi către platforma bazată pe cloud.

„Tranziția de la CCC la DS Core este următorul pas firesc în contextul adoptării noii ere a stomatologiei conectate,” a declarat Max Milz, Vicepreședinte Senior al diviziei Connected Technology Solutions din cadrul Dentsply Sirona.

„DS Core oferă clinicilor acces la toate fluxurile de lucru esențiale – restaurări, gutiere ortodontice, implantologie – dintr-o singură platformă centralizată în cloud, simplificând activitatea de zi cu zi și permițând o îngrijire mai bună a pacienților, dezvoltarea cabinetului și eficiență operațională.”

Cu DS Core, cabinetele stomatologice și laboratoarele pot beneficia de procese mai eficiente și de o flexibilitate sporită, permițându-le să:

- Opimizeze comunicarea cu pacienții
- Conecteze echipamentele pentru fluxuri de lucru eficiente
- Extindă oferta de servicii cu tratamente noi
- Centralizeze fișierele media și fișele de tratament ale pacienților pentru un acces eficient
- Unifice colaborarea cu partenerii

Actualizare simplă și sigură la DS Core

Utilizatorii pot face trecerea de la CCC la DS Core în doar câțiva pași simpli. După crearea unui cont DS Core, echipamentele relevante (scanere intraorale, dar și aparatele de radiografie) pot fi conectate la noul software, permițând astfel încărcarea automată a datelor. Laboratorul partener poate fi selectat direct din DS Core. Acesta are nevoie doar de un cont pentru a primi datele – nu este necesară o licență, așa cum era în cazul Connect Case Center. Transferul de date este posibil cu orice tip de cont DS Core.

„De când am trecut la DS Core, colaborarea noastră cu laboratorul s-a îmbunătățit,” spune Dr. DeeDee Meevasin, medic stomatolog din Las Vegas, Nevada.

„Am obținut mai multă flexibilitate în fluxurile de lucru și am eliberat scannerul, ceea ce ne permite să scanăm mai mulți pacienți. Cu DS Core, cazurile de laborator se desfășoară fără probleme, de la scanare la colaborare. Totul este într-un singur loc și îmi permite să mă concentrez pe ceea ce contează cel mai mult – pacienții mei.”

Mai multe informații sunt disponibile pe site-ul dedicat: https://dentsplysirona.com/switch_to_dscore

IMAGINI

Sunt disponibile pentru [Descărcare](#) pe site.



Fig. 1: DS Core conectează cabinetele stomatologice cu laboratoarele dentare și le sprijină în activitatea lor zilnică.



Fig. 2: DS Core facilitează comunicarea cu pacientul.



Fig. 3: DS Core permite profesioniștilor din domeniul stomatologic să acceseze și să monitorizeze comenzile de pe orice dispozitiv.



Fig. 4 Dr. DeeDee Meevasin, medic stomatolog din Las Vegas

Comunicat de presă

Marion Par-Weixlberger | Vicepreședinte Relații Publice și Comunicare Corporativă

Sirona Straße 1 | 5071 Wals bei Salzburg, Austria | T +43 (0) 662 2450-588 | F +43 (0) 662 2450-540 | publicrelations@dentsplysirona.com | www.dentsplysirona.com

Edelman GmbH

Schöneberger Straße 15 | 10963 Berlin, Germany | T +49 (0) 173 781 2582 | publicrelations@dentsplysirona.com | www.edelman.com

Despre Dentsply Sirona

Dentsply Sirona este cel mai mare producător global de produse și tehnologii stomatologice profesionale, cu o tradiție de peste un secol în inovație și servicii dedicate industriei stomatologice și pacienților din întreaga lume. Dentsply Sirona dezvoltă, produce și comercializează soluții complete, care includ produse pentru sănătatea orală și dentară, precum și alte consumabile medicale, sub un portofoliu solid de mărci de renume mondial.

Produsele Dentsply Sirona oferă soluții inovatoare, de înaltă calitate și eficiență, menite să îmbunătățească îngrijirea pacienților și să ofere tratamente stomatologice mai bune și mai sigure.

Sediul central al Dentsply Sirona este situat în Charlotte, Carolina de Nord. Acțiunile companiei sunt listate în Statele Unite, pe bursa NASDAQ, sub simbolul XRAY.

Pentru mai multe informații, vizitați: www.dentsplysirona.com



Partenerul potrivit pentru acele tale

X-Smart® Pro+

Endo-motor cu apex locator integrat

Cu până la 7.5 Ncm și 3,000 rpm, endo-motorul X-Smart® Pro+ a fost proiectat special pentru sistemele de ace endodontice de la Dentsply Sirona, atât cele cu mișcare rotativă, cât și cele cu mișcare reciprocă.

Apex locatorul integrat oferă siguranța unei determinări exacte a lungimii canalului radicular pe tot parcursul instrumentării.

X-Smart® Pro+ beneficiază de o mini-piesă contraunghi cu LED integrat de 10 lumeni, un înveliș al piesei de mână autoclavabil, o interfață cu ecran tactil ce oferă acces facil la setările predefinite în funcție de acul selectat, cu firmware actualizabil pentru abordarea sistemelor viitoare.

Descoperiți mai multe, scanând codul QR alăturat!



Comparative evaluation of mechanical and biological properties of dental restorative materials

Adela Hiller¹⁾, Sorin Gheorghe Mihali¹⁾

¹⁾ Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, "Vasile Goldis" Western University of Arad, 94 Revolutiei Blvd., 310025 Arad, Romania;

Abstract

The continuous development of dental biomaterials aims to enhance the long-term outcomes of restorative procedures by optimizing both mechanical performance and biological safety. This in vitro study evaluated and compared the compressive strength, surface microhardness, and cytocompatibility of three restorative materials with different compositions and clinical uses: a nanohybrid composite (M1 – Filtek™ Z550), an injectable bioactive glass (M2 – Activa™ BioACTIVE), and a zinc/strontium-doped hydroxyapatite (M3). Mechanical properties were assessed according to ISO standards, while biocompatibility was tested on MG-63 osteoblast-like cells using the MTT assay.

The nanohybrid composite exhibited the highest mechanical strength, whereas the bioactive glass showed superior cell viability. The doped hydroxyapatite also demonstrated excellent biological performance, suggesting its potential in regenerative approaches. These findings support a tailored material selection strategy based on the clinical context, and highlight the relevance of in vitro screening in guiding evidence-based restorative and regenerative dental treatments.

Keywords: Nanohybrid composite, bioactive glass, hydroxyapatite, compressive strength, Vickers microhardness, biocompatibility, MTT assay, MG-63, restorative dentistry, regenerative materials

Corresponding author:

Adela Hiller: hiller.adela@student.uvvg.ro, Sorin Gheorghe Mihali: mihali.sorin@uvvg.ro.

Evaluare comparativă a proprietăților mecanice și biologice ale materialelor dentare restaurative

Rezumat

Dezvoltarea continuă a biomaterialelor dentare urmărește îmbunătățirea succesului pe termen lung al tratamentelor restaurative prin optimizarea performanței mecanice și asigurarea biocompatibilității. Acest studiu in vitro a evaluat și comparat rezistența la compresie, microdurețea și citocompatibilitatea a trei materiale dentare cu compoziții și indicații clinice diferite: un compozit nano-hibrid (M1 – Filtek™ Z550), un bioglass injectabil (M2 – Activa™ BioACTIVE) și o hidroxiapatită dopată cu zinc și stronțiu (M3).

Proprietățile mecanice au fost testate conform standardelor ISO, iar biocompatibilitatea a fost evaluată pe celule osteoblastice MG-63 prin testul MTT. Compozitul nano-hibrid a prezentat cele mai bune rezultate mecanice, în timp ce bioglassul a demonstrat cea mai mare viabilitate celulară. Hidroxiapatita dopată a evidențiat, de asemenea, un comportament biologic favorabil, susținând aplicabilitatea sa în terapii regenerative. Rezultatele susțin selecția personalizată a materialelor în funcție de contextul clinic și evidențiază utilitatea testărilor in vitro ca etapă esențială în orientarea tratamentelor stomatologice restaurative și regenerative bazate pe dovezi.

Cuvinte-cheie: Compozit nanohibrid, sticlă bioactivă, hidroxiapatită, rezistență la compresie, microdurețe Vickers, biocompatibilitate, test MTT, MG-63, stomatologie restauratoare, materiale regenerative.

1. Introducere

Stomatologia modernă reprezintă un domeniu în continuă expansiune, aflat la intersecția dintre științele biomedicale, ingineria materialelor și tehnologia digitală. Dezvoltările recente din acest domeniu se axează pe crearea de soluții restaurative și regenerative care să îndeplinească simultan cerințele estetice, funcționale și biologice ale practicii clinice [1]. O atenție deosebită este acordată materialelor utilizate în restaurările dentare directe și indirecte, acestea fiind esențiale pentru succesul pe termen lung al tratamentului. Datorită solicitărilor mecanice constante, mediului umed și variațiilor extreme de pH din cavitatea orală, materialele stomatologice trebuie să prezinte rezistență mecanică crescută, stabilitate dimensională, dar și o interacțiune favorabilă cu țesuturile orale [2].

Printre materialele de interes major se numără compozitele nano-hibride, caracterizate prin proprietăți mecanice superioare și estetică îmbunătățită [3]; bioglassurile bioactive, capabile să stimuleze

formarea osului și a dentinei [4]; și materialele pe bază de hidroxiapatită dopată cu ioni (Zn, Sr), dezvoltate pentru a imita structura minerală naturală a dintelui și pentru a sprijini regenerarea țesuturilor dure [5]. În paralel cu dezvoltarea acestor materiale, biocompatibilitatea rămâne o cerință-cheie în selecția lor. Testarea in vitro pe linii celulare umane, cum ar fi MG-63 (osteoblaste umane), permite o evaluare precoce a potențialului citotoxic al materialelor, asigurând astfel un nivel ridicat de siguranță pentru utilizarea lor clinică [6].

Prin urmare, obiectivul acestui studiu a fost evaluarea comparativă a trei materiale dentare reprezentative din categoriile menționate mai sus, din perspectiva proprietăților fizico-mecanice (rezistență la compresie și microdurețe Vickers) și a biocompatibilității testate in vitro. Scopul final este de a oferi o perspectivă aplicată asupra performanței acestor materiale și asupra potențialului lor de utilizare în diverse contexte clinice stomatologice.

2. Material și metodă

2.1. Materialele testate

În cadrul acestui studiu, au fost selectate trei materiale cu aplicații restaurative și regenerative în stomatologia clinică modernă:

- M1 – Compozit nano-hibrid: Filtek™ Z550 (3M ESPE, Germania), cu particule de siliciu/zirconiu în matrice de rășină UDMA/Bis-GMA, utilizat pentru restaurări directe.
- M2 – Bioglass injectabil: Activa™ BioACTIVE-RESTORATIVE (Pulpdent, SUA), un compozit bioactiv pe bază de silicat de calciu-fosfat, cu eliberare de ioni de fluor, calciu și fosfat.
- M3 – Hidroxiapatită dopată cu Zn/Sr: material experimental obținut prin sinteză hidrotermală în laborator, cu compoziție similară mineralului dentar, dopat cu ioni de zinc și stronțiu pentru efecte antibacteriene și osteoinductive.

Toate materialele au fost manipulate conform instrucțiunilor producătorilor (pentru M1 și M2), respectiv protocolului intern de sinteză (pentru M3).

2.2. Prepararea probelor

Pentru testările mecanice, au fost preparate 10 probe cilindrice pentru fiecare material, cu dimensiuni standardizate: diametru 4 mm și înălțime 6 mm, conform ISO 9917. Probele au fost turnate în matrițe siliconice, fotopolimerizate (M1) sau lăsate să se întărească chimic (M2 și M3), apoi condiționate 24 de ore la 37°C în soluție salină tamponată (PBS, pH 7.4). Pentru testările de biocompatibilitate, s-au realizat extracte de material prin incubarea probelor în mediu de cultură (DMEM, Gibco) timp de 24h, la o concentrație de 200 mg/ml, conform standardului ISO 10993-12.

2.3. Testări mecanice

2.3.1. Rezistența la compresiune

Probele au fost testate la compresiune axială utilizând un aparat universal de testare mecanică Instron 3369 (Instron Corp., SUA), cu celulă de încărcare de 10 kN și viteză de aplicare de 1 mm/min, până la fractură. Valoarea maximă a forței (Fmax) a fost înregistrată și convertită în MPa prin raportarea la aria secțiunii transversale.

2.3.2. Microdurețe Vickers

Microdureța suprafeței a fost determinată cu un durimetru Wilson VH1102 (Buehler, Germania), utilizând o încărcare de 200 gf aplicată timp de 15 secunde, cu obținerea unei medii din 5 impresiuni Vickers per probă. Rezultatele au fost exprimate în unități HV (Hardness Vickers). Toate testările mecanice au fost realizate în triplicat, pentru a asigura reproductibilitatea și consistența datelor obținute.

2.4. Evaluarea biocompatibilității in vitro

2.4.1. Linii celulare și condiții de cultură

Pentru testarea citotoxicității, s-a utilizat linia celulară MG-63 (osteoblaste umane) obținută de la ATCC. Celulele au fost cultivate în mediu DMEM completat cu 10% ser fetal bovin (FBS), 1% penicilină-streptomicină, la 37°C, 5% CO₂, în incubator umidificat.

2.4.2. Test MTT

Celulele au fost însemănțate în plăci de cultură de 96 de godeuri (1×10⁴ celule/godeu), incubate 24h, apoi expuse la extractele materialelor timp de 24h. După expunere, s-a adăugat reactivul MTT (0.5 mg/ml) și s-a incubat 3h. Formazanul rezultat a fost solubilizat cu DMSO, iar absorbția a fost citită la 570 nm cu un spectrofotometru (BioTek™ ELx800). Viabilitatea a fost exprimată ca procent față de controlul negativ (celule netratate), considerat 100%.

Control pozitiv: mediu cu 10% DMSO, pentru confirmarea sensibilității testului.

2.5. Analiza statistică

Datele obținute au fost analizate cu software-ul GraphPad Prism 9.0. S-au calculat media și deviația standard (DS). Pentru comparații între grupuri s-a utilizat testul ANOVA unidirecțional, urmat de testul post-hoc Tukey. Pragul de semnificație statistică a fost setat la $p < 0.05$. Toate determinările au fost efectuate în triplicat și pot fi reproduse în condiții similare de laborator, conform standardelor ISO aplicabile.

3. Rezultate

3.1. Rezistența la compresiune

Valorile medii ale rezistenței la compresiune (MPa) pentru cele trei materiale testate sunt prezentate în **Figura 1**. Compozitul nano-hibrid (M1) a înregistrat cele mai mari valori (298.6 ± 12.3 MPa), semnificativ superioare comparativ cu bioglassul injectabil (M2 – 162.4 ± 9.1 MPa) și hidroxiapatita dopată (M3 – 142.7 ± 10.4 MPa), cu $p < 0.001$ între toate grupurile.

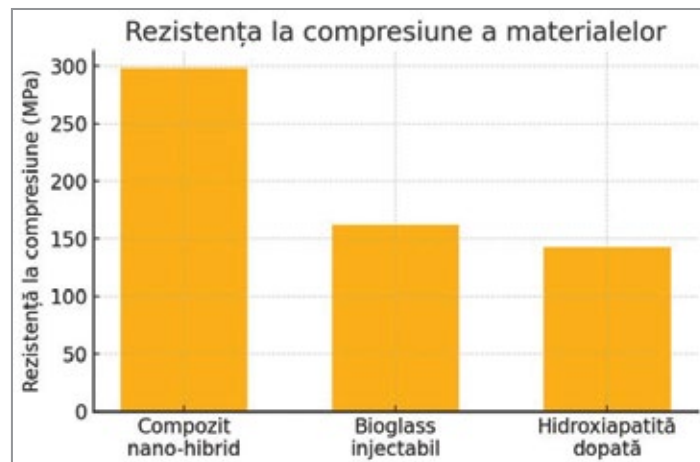


Figura 1. Rezistența la compresiune a celor trei materiale testate (media ± DS, n = 10).

3.2. Microdureța Vickers

Rezultatele testului de microdurețe Vickers sunt ilustrate în **Figura 2**. Compozitul nano-hibrid (M1) a avut, de asemenea, cele mai ridicate valori (82.1 ± 3.8 HV), urmat de bioglass (M2 – 61.3 ± 4.5 HV) și hidroxiapatită (M3 – 48.9 ± 3.1 HV). Diferențele între toate grupurile au fost **statistic semnificative** ($p < 0.01$).

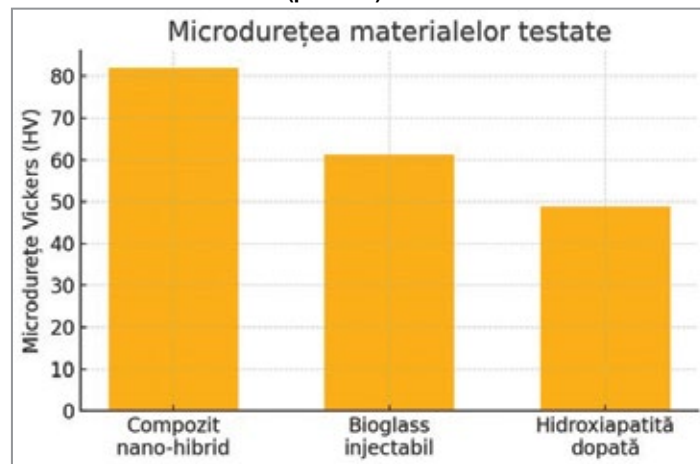


Figura 2. Microdureța Vickers a celor trei materiale (media ± DS, n = 10).

3.3. Viabilitatea celulară (test MTT)

Viabilitatea celulară a celulelor MG-63 expuse la extractele materialelor a fost evaluată prin testul MTT, rezultatele fiind prezentate în **Figura 3**. Bioglassul injectabil (M2) a prezentat cea mai mare compatibilitate celulară ($96.7 \pm 2.8\%$), urmat de hidroxiapatită dopată (M3 – $91.2 \pm 4.1\%$) și compozitul nano-hibrid (M1 – $84.5 \pm 5.2\%$). Toate valorile au fost **semnificativ mai mari** decât controlul pozitiv (DMSO, <20%) și comparabile cu controlul negativ.

4. Discuții

Rezultatele obținute în cadrul acestui studiu evidențiază diferențe semnificative între cele trei materiale restaurative analizate, atât în ceea ce privește proprietățile mecanice, cât și compatibilitatea biologică. Aceste diferențe reflectă compoziția chimică distinctă și destinațiile clinice ale fiecărui material, iar interpretarea lor oferă perspective relevante pentru practica stomatologică bazată pe dovezi.

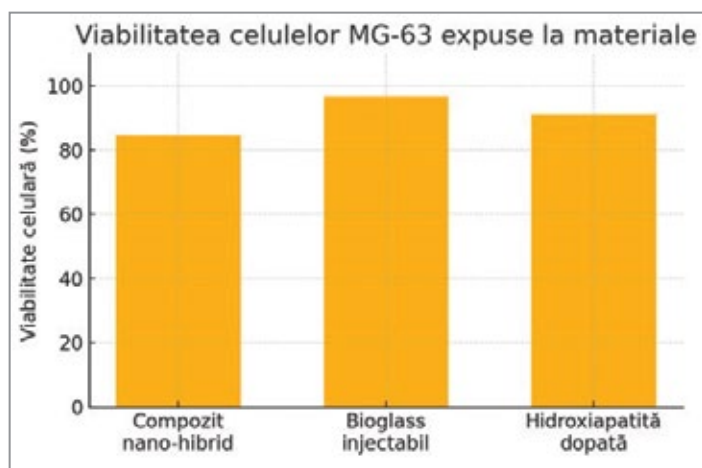


Figura 3. Viabilitatea celulară (test MTT) a celulelor MG-63 după expunerea la extractele materialelor testate (media $\pm$ DS, $n = 3$).

4.1. Analiza proprietăților mecanice

Compozitul nano-hibrid (M1 – Filtek™ Z550) a demonstrat cele mai bune performanțe mecanice, cu o rezistență la compresiune de aproape 300 MPa și o microdurețe Vickers semnificativ mai mare decât celelalte materiale testate. Aceste rezultate sunt conforme cu datele din literatură care evidențiază capacitatea materialelor nano-hibride de a rezista solicitărilor ocluzale, datorită conținutului crescut de particule anorganice și distribuției lor omogene în matricea de rășină [7,8].

În comparație, bioglassul injectabil (M2 – Activa™ BioACTIVE) și hidroxiapatita dopată (M3) au înregistrat valori mai reduse atât ale rezistenței la compresiune, cât și ale microdureții. Acest lucru era așteptat, având în vedere natura bioactivă a acestor materiale, optimizată pentru eliberarea de ioni și integrare tisulară, nu pentru rezistență mecanică maximă [9,10]. Totuși, aceste proprietăți le pot recomanda pentru utilizări în zone cu solicitare redusă sau în combinație cu alte materiale de restaurare.

În cazul hidroxiapatitei dopate (M3), valorile mecanice relativ scăzute pot fi atribuite porozității structurale și procesului de sinteză hidrotermală. Cu toate acestea, studii recente arată că doparea cu Zn și Sr îmbunătățește semnificativ proprietățile fizico-mecanice și poate reduce riscul de fractură în aplicații clinice [11].

4.2. Biocompatibilitatea și citocompatibilitatea celulară

Testul MTT a demonstrat o viabilitate celulară ridicată pentru toate cele trei materiale, ceea ce sugerează un profil favorabil de biocompatibilitate. Cel mai bun răspuns a fost observat pentru bioglassul injectabil (M2), cu o viabilitate de aproape 97%, ceea ce confirmă proprietățile sale bioactive deja bine documentate. Acest material este capabil să elibereze ioni esențiali pentru regenerare (Ca^{2+} , PO_4^{3-} , F^-) și să inducă diferențierea osteogenică [12].

Hidroxiapatita dopată (M3) a evidențiat, de asemenea, un comportament biologic foarte bun, ceea ce se corelează cu datele recente privind efectele pozitive ale ionilor de Zn și Sr asupra proliferării celulare, expresiei genelor osteogene și proprietăților antibacteriene [13]. Aceasta consolidează rolul hidroxiapatitei dopate ca biomaterial promițător pentru aplicații regenerative, în special în endodonție și chirurgie osoasă.

Compozitul nano-hibrid (M1) a avut cea mai scăzută viabilitate celulară (84.5%), deși în continuare peste pragul de citotoxicitate stabilit de standardul ISO 10993-5. Acest rezultat este compatibil cu literatura care semnalează potențialul citotoxic ușor al monomerilor reziduali (de exemplu, Bis-GMA, UDMA) din compozitele pe bază de rășină [14].

4.3. Implicații clinice

Interpretarea integrată a proprietăților mecanice și a biocompatibilității permite trasarea unor direcții de utilizare diferențiată a acestor materiale în funcție de contextul clinic:

• **M1 – Filtek™ Z550:** recomandat pentru restaurări directe structurale (clasele I, II, V), în special în zonele supuse la forțe masticatorii ridicate, unde rezistența mecanică este esențială.

• **M2 – Activa™ BioACTIVE:** potrivit pentru restaurări minim invazive (clasa V, leziuni cervicale), ca liner bioactiv sau material provizoriu în tratamente parodontale, datorită profilului biologic superior și capacității de remineralizare.

• **M3 – Hidroxiapatită dopată Zn/Sr:** indicat în aplicații regenerative și chirurgicale, cum ar fi obturații retrograde, regenerare osoasă ghidată sau obturații în tratamentele endodontice ale apexului deschis.

4.4. Limitări ale studiului și direcții viitoare

Fiind un studiu in vitro, acesta nu reflectă complet comportamentul materialelor în mediul clinic, unde variabile precum saliva, biofilmul, variațiile de pH și forțele masticatorii influențează performanța pe termen lung. De asemenea, utilizarea unei singure linii celulare (MG-63) restrânge evaluarea răspunsului biologic global. Pentru validarea extinsă a rezultatelor, sunt necesare teste suplimentare: evaluări in vivo, studii cu alte tipuri celulare (epiteliale, imune), testarea îmbătrânirii accelerate prin termociclare și analiză în prezența fluidului oral artificial.

5. Concluzii

Studiul de față a evidențiat caracteristici distincte ale celor trei materiale dentare testate, relevând potențialul lor specific în funcție de aplicațiile clinice. Compozitul nano-hibrid (M1) a demonstrat cele mai bune proprietăți mecanice, ceea ce îl recomandă pentru restaurările directe realizate în zonele supuse la stres ocluzal crescut. În schimb, bioglassul injectabil (M2) a înregistrat cea mai mare viabilitate celulară, fiind astfel un candidat valoros pentru tratamente bioactive și aplicații minim invazive. Hidroxiapatita dopată cu Zn/Sr (M3) a prezentat o compatibilitate celulară ridicată, ceea ce susține utilizarea sa în proceduri regenerative și chirurgicale, în special în contextul osteointegrării și al regenerării ghidate a țesuturilor.

Combinarea performanțelor fizico-mecanice cu profilul biologic rămâne o provocare esențială în dezvoltarea materialelor stomatologice moderne. Rezultatele obținute susțin importanța evaluărilor in vitro în procesul de selecție a biomaterialelor, oferind o bază științifică pentru alegerea personalizată a acestora în funcție de specificul fiecărui context clinic.

Bibliografie

- Faus-Matoses I, Solá-Ruiz MF, Agustín-Panadero R, Camps-Font O. Mechanical performance of nano-hybrid composite resins in posterior restorations: A clinical review. *J Clin Med.* 2022;11(7):2014. doi:10.3390/jcm11072014.
- Xu H, Weir MD, Melo MA, et al. Recent developments in bioactive restorative materials for minimally invasive dentistry. *Dent Mater.* 2023;39(1):1–10. doi:10.1016/j.dental.2022.11.001.
- Siqueira FSF, Araújo TS, Diniz J, et al. Comparative analysis of filler distribution and mechanical behavior in resin-based composites. *Polymers.* 2023;15(3):674. doi:10.3390/polym15030674.
- Almusallam T, Khan SQ, AlShahrani F, et al. Bioactivity and mechanical behavior of Activa™ compared to conventional composites. *Materials.* 2024;17(2):1421. doi:10.3390/ma17021421.
- Singh G, Sahai R, Saini V, et al. Zinc- and strontium-doped hydroxyapatite for dental and orthopedic use: Recent advances. *Sci Rep.* 2023;13:10129. doi:10.1038/s41598-023-37064-0.
- Gómez-Polo C, Muñoz-Soto E, Lorenzo-Bonet V, et al. Cytotoxicity of monomers released from dental composites on MG-63 cells. *Materials.* 2024;17(5):2193. doi:10.3390/ma17052193.
- Ando M, Nakamura Y, Hara A, et al. Ion-releasing glass-based materials enhance osteogenic gene expression in vitro. *Int J Mol Sci.* 2022;23(11):5829. doi:10.3390/ijms23115829.
- Rodrigues CF, Fernandes MH, Gomes PS. Effects of Zn- and Sr-doped biomaterials on osteogenic differentiation and mineralization. *Biomedicines.* 2023;11(2):556. doi:10.3390/biomedicines11020556.
- Dureja A, Acharya SR, Kini S, Mayya A, Hedge V. Biocompatibility and performance of dental composite restorations: A narrative review on free monomer release, concerns and solutions. *Engineering Proceedings.* 2023;59(1):160. doi:10.3390/engproc2023059160.
- Pandey A. Recent advances in bioactive dental materials: A paradigm shift in restorative dentistry. *Dental.* 2024;6(2):15. doi:10.35702/dent.10015.
- Zhao M, Zhang Y, Wang H, et al. A dual-functional restorative material with antibacterial and remineralizing properties. *J Dent Res.* 2023;102(1):45–53. doi:10.1177/00220345221127860.
- Bapat R, Natu R, Chaubal T, et al. Advances in nanocomposites for restorative dentistry: A 2024 perspective. *Nanomaterials.* 2024;14(1):112. doi:10.3390/nano14010112.
- Oliveira RC, Bresciani E, Rosseto HL, et al. Mechanical performance and longevity of resin-based materials under aging. *J Adhes Dent.* 2022;24(2):137–145. doi:10.3290/j.jad.b3178204.
- Sulaiman TA, Hittle B, Garcia-Godoy F. Bioactive restorative materials and their effects on dentin remineralization: An in vitro study. *Oper Dent.* 2023;48(1):21–29. doi:10.2341/22-060-L.

BIOLASE

*NOUL BRAND DIN
PORTOFOLIUL MEGAGEN*



*Scanează-mă pentru
mai multe detalii!*



epicX

Waterlase*iPlus*

Maraton de Estetică Dentară

Ediția a
10a

București, FACE Convention Center
17-18 Octombrie 2025

ivoclar.com
Making People Smile

 dentstore | **ivoclar**

Bun venit la

Maratonul de Estetică Dentară

Ediția a 10a

Maratonul de Estetică Dentară este o experiență în sine, un spațiu de acces, validare și conectare pentru profesioniștii în medicină dentară.

Fiți conectat cu cele mai influente minți din stomatologie! Fiți inspirat de cei care produc schimbările! Creați context vizionarului din dumneavoastră!

Suntem entuziasmați să vă avem alături de noi pentru o experiență de neuitat!

**Două zile și O noapte:
Maratonul de Estetică Dentară 2025!**

Lectori:



Dr. Galip Gürel
(Turcia)



Dr. Francesca Vailati
(Italia)



MDT Florin Stoboran
(România)



MDT August Bruguera
(Spania)



Assoc. Prof. Dr. Dan Pătroi,
DDS, PhD (Romania)



Dr. Dan Lazăr
(România)



Dr. Florin Cofar
(România)



Dr. Margarida Henrique
(Portugalia)



Dr. Guhierme Saavedra
(Brazilia)



DT Maria Spanopolou
(Grecia)



MDT Vincent Fehmer
(Elveția)



Scaneaza aici pentru informatii complete si inregistrare:

Composite restoration of class I and II cavities using the “snowplow” technique

Cristian Zaharia^{1,2)}, *Tareq Hajaj^{1,2)}, Rares Denis Schuller¹⁾, Alisia Georgiana Săvescu¹⁾, Ioan-Iustin Rîpaș³⁾, Andreea Codruța Novac^{1,2)}, Daniela Maria Pop^{1,2)}, Alina Tănase^{1,2)}, Emanuela Lidia Petrescu^{1,2)}, Meda Lavinia Negruțiu^{1,2)}, Mihai Rominu^{1,2)}, Cosmin Sinescu^{1,2)}, Cojocaru Larisa^{1,2)}

¹⁾ Universitatea de Medicină și Farmacie “Victor Babeș”, ²⁾ Piața Eftimie Murgu, Timișoara, România

²⁾ Centrul de Cercetare în Medicina Dentară Utilizând Tehnologii Convenționale și Alternative, Catedra de Propedeutică și Materiale Dentare, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara, România

³⁾ Universitatea Politehnică Timișoara, România.

Abstract

Composite fillings application techniques have evolved significantly over time. This article aims to present the creation of class I and II fillings using the “snowplow” technique, a method documented in the international literature. This approach is distinguished by the simultaneous application of flowable composite and high-viscosity composite, ensuring increased adaptability in order to achieve marginal closure and reduce the risk of microbial infiltration and marginal dehiscence.

By using the “snowplow” technique, a high-quality filling is obtained, with good marginal sealing and increased mechanical strength, due to the stratification of the composite layers, the reduction of shrinkage after light polymerization and the risk of fracture of the filling. The article highlights the benefits of this technique, the method of performing the procedure, the improvement of the technique and the increase in the durability of composite restorations.

Keywords: snowplow technique, composite filling, restorative dentistry.

Corresponding author:

Tareq Hajaj, E-mail: tareq.hajaj@umft.ro

Restaurarea compozită a cavităților de clasa I și a II-a prin tehnica “snowplow”

Rezumat

Obturațiile compozite ocupă un loc esențial în practica stomatologică modernă, iar tehnicile de aplicare a acestora au evoluat semnificativ de-a lungul timpului. Acest articol își propune să prezinte realizarea obturațiilor de clasă I și a II-a folosind tehnica „snowplow”, o metodă documentată în literatura de specialitate internațională. Această abordare se remarcă prin aplicarea simultană a compozitului fluid și a compozitului cu vâscozitate crescută, asigurând o adaptabilitate crescută în scopul realizării închiderii marginale și reducerea riscului de infiltrație microbiană și a dehiscentei marginale. Prin utilizarea tehnicii „snowplow” se obține o obturație de înaltă calitate, cu o bună etanșeitate marginală și o rezistență mecanică sporită, datorată stratificării straturilor de compozit, reducerea contracției după fotopolimerizare și a riscului de fractură a obturației. Articolul subliniază beneficiile acestei tehnici, metoda de realizare a procedurii, îmbunătățirea tehnicii și creșterea durabilității restaurărilor compozite.

Cuvinte-cheie: tehnica snowplow, obturație compozită, stomatologie restauratoare

Introducere

Obturațiile compozite au devenit o soluție larg răspândită în stomatologia modernă, datorită proprietăților lor estetice superioare și a caracteristicilor biomecanice care se apropie de cele ale structurii dentare naturale. Aceste materiale oferă posibilitatea de a restaura dinții afectați de leziuni carioase, menținând în același timp un aspect natural și armonios. De-a lungul timpului, evoluția atât a materialelor compozite, cât și a tehnicilor de aplicare a contribuit semnificativ la îmbunătățirea rezultatelor clinice, asigurând o funcționalitate optimă și un aspect estetic de înaltă calitate.

Scopul studiului

Scopul acestui studiu este de a prezenta și evalua tehnica „snowplow” pentru realizarea obturațiilor compozite de clasa I și a II-a, evidențiind beneficiile acestei metode în ceea ce privește adaptabilitatea marginală, reducerea contracției de polimerizare și îmbunătățirea durabilității restaurărilor. Studiul urmărește să demonstreze cum această tehnică poate reduce riscul de infiltrație microbiană, dehiscentă marginală și fracturi, oferind o alternativă superioară în comparație cu metodele tradiționale de aplicare a compozitelor.

Material și metodă

Pentru realizarea obturațiilor de clasa I și a doua se va fi folosit izolarea cu sistemul de digă pentru a menține mediul de lucru

cât mai curat (Fig. 1 a), iar pentru îndepărtarea leziunilor carioase se vor folosi freze diamantate globulare pentru leziunile carioase din smalț, freze globulare din carbid de tungsten pentru leziunile carioase din dentină (Fig 1 b). Înainte de utilizarea protocolului adeziv, se va realiza bizoul cavității cu ajutorul frezelor diamantate de formă cilindro-conică cu vârf ascuțit (Fig 1 c). Toaleta cavităților se va face cu apa de la unit, iar uscarea cu bulete de vată (Fig. 2 a). Demineralizarea se va face selectiv cu acid fosforic 37% aplicat pe smalț pentru a evita iritarea pulpei coronare în cazul leziunilor carioase de profunzime medie și profundă (Fig. 2 b), va fi lăsat 30 de secunde să acționeze, urmând să fie îndepărtat cu apă. Uscarea se va face cu ajutorul spray-ului de aer și bulete de vată pentru a evita uscarea și deshidratarea tubulilor dentinari în exces. Următorul pas este aplicarea bondingului în cavitate și dispersarea acestuia cu ajutorul spray-ului de aer. Primul material compozit utilizat în această tehnică va fi compozitul fluid cu nanoparticule în cantitate mică și controlată pe pereții cavității (Fig. 2 c). Acesta reprezintă o inovație tehnologică în domeniul medicinei dentare, datorat structurii sale rezistente la forțele mecanice de intensitate puternică având de asemenea și rolul sigilării tubulilor dentinari și prevenirea microinfiltrării obturațiilor în timp. Peste acest material de va aplica un strat de compozit nanohibrid fotopolimerizabil pe bază de rășină (Fig. 3 a) care va fi tapetat, adaptat și modelat în funcție de anatomia dinelui, cu scopul realizării unei restaurări estetice și funcționale [1-4].

În cazul cavităților de clasa a II-a un rol important îl are utilizarea matricilor și adaptarea acestora prin diferite metode, cum ar fi utilizarea inelelor de la diferiți producători și stabilizarea suplimentară cu un ic (Fig. 3 b). Aceste matrici sunt un instrument indispensabil în restaurarea compozită în acest tip de cavități, deoarece avem nevoie de o adaptare cât mai intimă a compozitului la nivelul pereților restanți ai cavității și o morfologie cât mai apropiată de dinte natural. De asemenea, este importantă păstrarea punctului de contact între cei doi dinți vecini [1]. Prin precurbarea matricii și stabilizarea acesteia prin metodele menționate mai sus, se va obține convexitatea peretelui mezial sau distal (în funcție de topologia leziunii carioase). Pe lângă aspectul estetic, matricea are rolul de a controla dispunerea compozitului, evitarea aderării acestuia la dinții vecini și refularea în exces a materialului compozit fluid. În restaurările de clasa I și a II-a nuanța și culoarea nu reprezintă un factor critic precum în restaurările anterioare, dar aspectele legate de opacitate și transluciditate sunt fundamentale. Utilizarea corectă a compozitelor în raport cu reflexia luminii în materialul compozit face ca restaurația să aibă un aspect mai natural. Zona de aplicare a fiecărui tip de rășină compozită trebuie determinată, având în vedere caracteristicile comportamentului mecanic și optic, iar grosimea acestor straturi trebuie planificată în prealabil pentru a îmbunătăți rezultatul estetic [1]. Dinții din zona posterioară conțin un volum mai mare de smalț și unul mai mic de dentină, trebuind astfel utilizate compozite cu translucență ridicată și o cantitate de composite mai mare pentru rezistență mecanică [1]. Următoarele straturi vor corespunde paletelor de culoare, care se potrivesc cu culoarea naturală a dintelui, cum ar fi culorile A2 sau A3 (în majoritatea situațiilor A2). Cele care sunt situate în regiunile mai superficiale vor corespunde nevoii stratului cromatic de smalț, prin urmare, compozitele care permit cea mai potrivită transmisie a luminii și care seamănă cel mai mult cu smalțul [1].

Modelajul straturilor de compozit se va realiza cu ajutorul instrumentelor de modelaj și a pensulelor îmbibate în lichid de modelare pentru materialele compozite pe bază de rășină. Această tehnică oferă controlul modelării și realizarea obturațiilor cât mai estetice și apropiate de aspectul natural al dintelui (Fig. 3 c).

După adaptarea ocluzală urmează etapa de finisare, unde se vor folosi gumite și discuri de lustruit de diferite granulații și pastă de lustruit, cu scopul de a oferi un aspect cât mai neted restaurării compozite (Fig. 4 a, b și c). Pentru cavitățile de clasa a II-a se vor folosi suplimentar benzi abrazive metalice și de celloid pentru finisarea pereților.

Ultima etapă este aplicarea unui strat de glicerină și fotopolimerizarea obturației pentru a reduce numărul moleculelor de oxigen libere și facilitarea fotopolimerizării complete a straturilor de compozit [1].

Rezultate

Tehnica „snowplow” a demonstrat o scădere semnificativă a ratei de contracție de polimerizare la 1-1,5%, comparativ cu 2-3% în cazul altor materiale compozite, îmbunătățind în același timp adaptabilitatea marginală prin utilizarea succesivă a compozitului fluid și a compozitului cu vâscozitate crescută, ceea ce a asigurat o etanșeitate marginală superioară și a redus riscul de microinfiltrații și dehiscentă marginală. [1,6,8,12,13,14,15] Stratificarea compozitului a contribuit, de asemenea, la creșterea rezistenței mecanice, reducând riscul de fractură a restaurării, în timp ce tehnica incrementală a permis controlul factorului C, facilitând dispersia stresului de contracție și îmbunătățind adeziunea. În plus, utilizarea compozitelor cu proprietăți optice adecvate a asigurat un aspect estetic superior, apropiindu-se de caracteristicile naturale ale smalțului. [1].



Fig.1 a) Izolarea cu digă. b) Îndepărtarea leziunii carioase. c) Cavitate clasa II-a.



Fig.2 a) Aplicare etching. b) Realizarea bizoului. c) Aplicarea matricii.



Fig. 3 a) Verificarea adaptării matricii. b) Aplicare ionosit. c) Aplicare flow.



Fig.4 a) Condensare compozit vâscos și fluid. b) Obturație înainte de finisare. c) Obturația finală.

Discuții

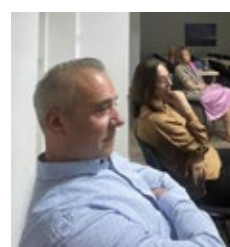
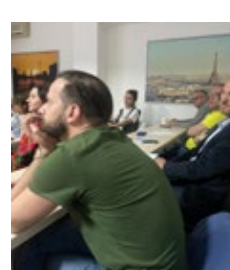
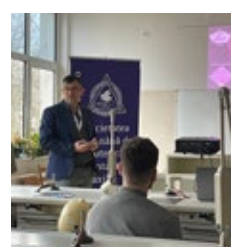
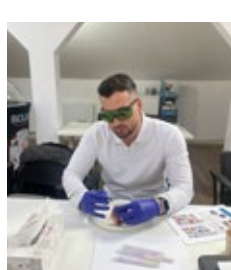
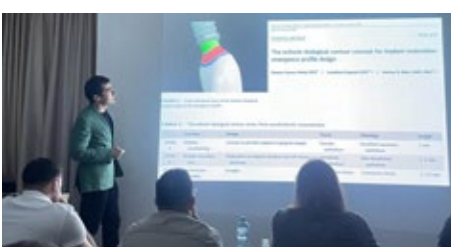
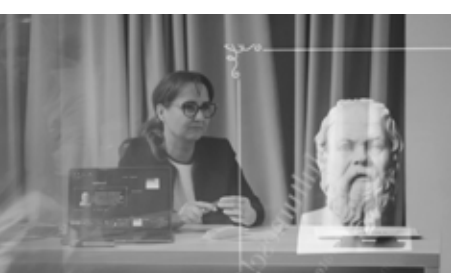
Această tehnică are scopul de a reduce contracția volumetrică a compozitului în timpul fotopolimerizării. Studiile arată o scădere a ratei de contracției la 1-1,5% comparativ cu 2-3% față de alte materiale compozite [1-5]. Fotopolimerizarea în straturi reduce semnificativ contracția compozitului în această etapă, deoarece cu cât este mai mare cantitatea de compozit aplicată în cavitate cu atât va crește rata de contracție și stresul la nivelul materialului, având astfel în timp un risc crescut la fracturi și abrazi excesive la nivelul suprafeței ocluzale, destabilizând astfel ocluzia pacientului [1-3].

Contracția de polimerizare este inerentă majorității materialelor pe bază de rășini. În timpul polimerizării rășinilor compozite, moleculele lor se apropie și se unesc, transformând monomerii în lanțuri polimerice, înlocuind spațiile van der Waals cu legături covalente, ceea ce duce la reducerea volumului compozitului. Cantitatea de material care se contractă atunci când trece de la starea de gel la starea solidă definește contracția de polimerizare. Compozitele se contractă între 1,5 și 5% în volum. Această contracție este inerentă materialului și nu poate fi modificată. Noile materiale cu compoziții diferite de monomeri pot oferi o contracție mai mică, potrivit anumitor studii [1]. În momentul în care compozitul este introdus într-o cavitate, se lipește de pereții preparați prin intermediul sistemului adeziv, iar în timpul polimerizării forțele de contracție și rezistența adeziunii la structura dintelui se compensează. Dacă stresul de contracție este mai mare decât rezistența adeziunii între compozit și dinte, interfața se poate fractura, rezultând o fisură, care are o predispoziție la microinfiltrații și, în consecință, la decolorare marginală, sensibilitate postoperatorie și carii secundare, reducând longevitatea restaurării. Când adeziunea între rășina compozită și dinte rezistă forțelor de contracție, pot apărea alte probleme, cum ar fi fractura rășinii compozite, fractura structurii dentare și/sau deformarea cuspidelor. Prin urmare, controlul stresului de contracție este un factor cheie [1,3,6,8,12,13,14,15]. Studiile arată faptul că materialele compozite nu se contractă spre sursa de lumină, în momentul în care se realizează o adeziune eficientă și adecvată. Acestea se contractă spre pereții aderenți. Dacă acestea nu ar fi supuse unui procedeu adeziv, compozitul ar tinde să se contracte ușor spre centrul masei sale [1]. Factorul C este descris ca raportul dintre suprafața adezivă și suprafața liberă (neadezivă), determinând astfel relația dintre forma preparării cavității și capacitatea de a disipa stresul de contracție al polimerizării, care este legat de capacitatea de curgere

- Premill frezat
lustruit, anodizat
STL de la 29 €



**Societatea Română de
Protetică Dentară și Maxilo-Facială**



”Societatea Română De Protetică Dentară și Maxilo-Facială” (S.R.P.D.M.F.) este o asociație profesională înființată în anul 2010, din dorința de a sprijini și promova specialitatea de Protetică Dentară.

Misiunea noastră principală este de a participa activ la înțelegerea aprofundată a Proteticii Dentare de către medici stomatologi specialiști și de către alți profesioniști pasionați de aceasta specialitate stomatologica. Susținem îmbunătățirea comunicării, a dialogului profesional în domeniul Proteticii Dentare și interdisciplinaritatea - esențială în stomatologie.

Organizăm pentru membri Societății noastre, dar și pentru participanți externi, evenimente științifice de tipul: cursuri teoretice, demonstrații practice, work-shop-uri, simpozioane, conferințe, activități periodice de informare și dezbateri, întâlniri cu tematici moderne selectate din domeniul Proteticii Dentare.



Suntem onorați să vă anunțăm că prestigioasa asociație **”International College of Prosthodontists” (ICP)**, înființată în 1980, a acceptat asociația noastră - **Societatea Română de Protetică Dentară și Maxilo-Facială** - ca **Membriu Organizațional**. De asemenea, am încheiat un **parteneriat de colaborare** între asociația noastră și **„British Society of Prosthodontics” (BSSPD)**. **British Society of Prosthodontics** este principala societate de protetică dentară specializată din Marea Britanie, fondată în 1953.

Suntem pasionați de Protetica Dentară și suntem convinși că sunt mulți colegi asemenea nouă, care sunt interesați să alăture Societății. Vă așteptăm lângă noi, pentru a construi împreună încredere!

Conducerea asociației: Președinte: SL. Dr. Mihaela Pantea, Vicepreședinte: Conf. Univ. Dr. Cristina Bodnar, Director academic: Prof. Univ. Dr. Alexandru Petre, Secretar General: Asist. Univ. Dr. Sergiu Rădulescu.

Informații despre beneficiile membrilor și adeziune:

<https://societateprotetica.ro/membrii/>

Adresa: Str. Ionel Perlea nr. 10, sect. 1, Bucuresti, Tel. : +40791487070, contact@societateprotetica.ro, <https://societateprotetica.ro>

Influence of changing diet on oral health - dental analysis in archeology

Oana Cella Andrei¹⁾, Daniela Ioana Tărlungeanu¹⁾, Adriana Bisoc¹⁾, Livia Alice Tănăsescu¹⁾, Sergiu-Mihai Ciavoi²⁾, Magdalena-Natalia Dina³⁾

¹⁾ Department of Prosthodontics, UMF Carol Davila Bucharest

²⁾ Bennington College, 1 College Dr. Bennington, VT | 05201-6004 US

³⁾ Department of Dental Techniques, Faculty of Midwifery and Nursing, UMF Carol Davila, Bucharest

Abstract

Teeth are an incredible source of information, offering data used for individual identification, environmental conditions, diseases, diet, hygiene, evolution of species, biomolecular patterns, behavioral and culturally-based modifications. Dental pathology is an important tool in archeology and forensic contexts; anthropologists are able to analyze how our ancestors lived and evolved, what they eat and sometimes even what they thought. Archeological evidences, together with new and performant methods of analysis and investigation show how diet changes that occurred through human evolution determined dental pathologies that influenced the general health.

Keywords: Caries, enamel defects, periapical abscesses, missing teeth in healed edentulous spaces

Corresponding author:

Adriana Bisoc, Lecturer, MD, PhD, Department of Removable Prosthodontics, Faculty of Dentistry, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, 37 Dionisie Lupu Street, 020021 Bucharest, Romania; e-mail: adry_bis@yahoo.com

Influența modificărilor în alimentație asupra sănătății dentare – analiza dinților în arheologie

Rezumat

Dinții sunt o sursă de informații incredibilă, oferind date utile pentru identificare, mediu, boli, dietă, igienă, evoluția speciei, tipare biomoleculare, modificări cauzate de comportamente sau care aparțin unor culturi. Patologie dentară este un instrument important în arheologie și medicină legală; antropologii pot analiza cum au trăit și evoluat strămoșii noștri, ce mâncau și chiar ce gândeau. Modificările alimentare care au avut loc de-a lungul istoriei omenirii sunt la originea unor patologii dentare cu influență asupra sănătății generale a organismului, acest fapt fiind evidențiat atât de descoperirile arheologice, cât și de metodele și aparatura de investigare și analiză care sunt din ce în ce mai performante.

Cuvinte-cheie: carii, defecte de smalț, procese periapicale, dinți lipsă antemortem

Introducere

Dinții care se descoperă accidental sau în cadrul săpăturilor arheologice organizate oferă date a căror calitate și cantitate crește, pe măsură ce abilitatea noastră de a-i analiza se îmbunătățește. De la simpla analiză vizuală a fațetelor de uzură, care oferă informații de bază referitoare la dieta speciei încă din cele mai vechi timpuri, până la analiza izotopilor de stronțiu proveniți din alimentație și care oferă o amprentă geografică a vieții individului respectiv¹, sau creionează trasee de migrație ale unor indivizi sau grupuri², la boli de care a suferit respectivul individ sau populație³ din care unele pot determina și defecte la nivelul smalțului, sau la vârsta persoanei la data decesului, o varietate fascinantă de date obținute cu ajutorul dinților spune povestea omenirii într-un mod din ce în ce mai interesant și mai complet. Cine sunt cei care nu mai sunt? La întrebarea aceasta putem oferi un răspuns argumentat și datorită dinților, cu ajutorul stomatologiei și altor specialități.

Date disponibile din descoperiri arheologice

Dinții au fost considerați în primul rând unelte, alimentația fiind principala lor utilizare, dar paleta de semnificații a dentiției, mai ales în contextul mai larg al aspectului facial, este cu mult mai largă. Suprafețe de uzură a smalțului nu apar numai la nivelul interacțiunilor ocluzale, ci sunt evidențiate în unele situații și la nivelul altor zone. De exemplu, cele observate la nivelul suprafețelor vestibulare ale dinților laterali au fost considerate a putea proveni de la o formă de ornament de tip piercing⁴, atribuindu-li-se deci o cauză culturală, la fel ca în situația unor extracții rituale, a unor șlefuiuri selective ale unor dinți în conexiune cu anumite evenimente sociale, gen sau statut^{5,6}, a unor incrustații sau colorații decorative sau chiar a unor meserii care implică utilizarea dinților ca unelte (de exemplu, țesătorii de coșuri de nuiele). La o analiză cu ajutorul microscopiei electronice cu scanare (SEM-Scanning Electron Microscope) se poate face diferența între zonele de abraziune cauzată de alimente, sau cea care nu are legătură cu masticajul, ci mai degrabă cu tipare specifice comportamentale⁷, din care unele rămase momentan insuficient explicate.

Pe de altă parte, există și date de consens, referitoare la faptul că o uzură a dentiției în contextul utilizării ei în scop alimentar este mai scăzută dacă persoana a consumat predominant carne, ca de exemplu grupurile de vânători-culegători, la care procentele sunt similare cu cele ale unor specii de hominizi⁸, dar mai accentuată odată cu trecerea la agricultură, moment în care se constată și o creștere a numărului de carii, a proceselor periapicale sau accentuarea atrofiei (de exemplu prin introducerea porumbului) la populațiile de fermieri⁹. Alte studii comparative atestă că, în funcție de localizare, există diferențe ale prevalenței cariei chiar între populațiile de vânători-culegători, în funcție de strategiile de subsistență și consumul alimentelor disponibile local¹⁰. Este evident că introducerea unor alimente noi în dietă influențează corpul uman în varii moduri; pierderea dinților consecutiv consumului de alimente cu conținut ridicat de zaharuri, sau care sunt procesate, nu este în neapărată legătură cu creșterea duratei vieții.

Nu avem date exacte referitoare la motivul exact pentru care omul a trecut de la consumul predominant de carne (Fig. 1) la practicarea agriculturii; indirect, sunt menționate schimbările climatice, vânărea până la dispariție a mamiferelor mari (mamut lânos, auroch, leneș uriaș) (Fig. 2), obținerea alcoolului din cerealele fermentate, etc.

Dinții oferă informații despre persoana în cauză chiar și în situația în care alte date nu sunt disponibile, de exemplu când contextul în care s-a descoperit scheletul respectiv lipsește, sau nu avem posibilitatea de a folosi tehnologie competitivă. O analiză preliminară a statutului dentar este posibilă, la nivel macroscopic, chiar dacă nu avem acces la scheletul respectiv decât la nivel vizual și de la oarecare distanță, cum este de exemplu în situația în care este expus într-o vitrină a unui muzeu, situație în care, până la un anumit nivel, putem analiza și trage concluzii preliminare despre acea persoană. De exemplu, un craniu cu dentiția completă și abraziune dentară marcată poate fi un argument pentru o vârstă tânără și o alimentație bazată predominant pe carne, cu mai puține zaharuri și alimente procesate, caracteristică unei etape de tranziție de la situație de vânători-culegători la cea de sedentarizare (Fig. 3). Un alt craniu, de asemenea al unui adult cu dentiția completă și abraziune dentară marcată dar la care, în interiorul cavității orale, există o monedă metalică, probabil din bronz, ne face să ne gândim că acest schelet este de dată mai recentă și că persoana respectivă ar fi putut să creadă că în drumul spre lumea cealaltă ar avea nevoie de acest bănuț ca plată pentru Charon, luntrașul; probabil această persoană era de origine greacă, și încerca să evite pribegia timp de o sută de ani pe râul care separa lumea celor vii de lumea lui Hades (Fig. 4).

Uneori, se conservă chiar mai puțin decât întreg scheletul persoanei decedate, de exemplu craniul, o mandibulă; frecvent, o parte din dinți se pierd, dar cu toate acestea povestea este posibilă (Fig. 5). În figura 5, la maxilar, deși majoritatea dinților nu sunt prezenți în alveole, se poate presupune că aceștia au fost pierduți ulterior, sau poate că sunt păstrați într-un depozit al muzeului de arheologie, deoarece aspectul alveolelor nu sugerează edentația antemortem.

Cel puțin doi dintre molarii maxilari există, bilateral, in situ. La mandibulă, numai cinci alveole sugerează prezența dinților pe arcadă la momentul decesului, din care numai caninul 3.3 este păstrat in situ (Fig. 6). În rest, mandibula se află într-o situație de edentație de clasa I Kennedy cu o modificare, respectiv breșa frontală vindecată de la nivelul lui 3.1, și prezintă o atrofie marcată, posibil din cauza absenței protezării, dar și a masticăției, în corelație cu maxilarul antagonist dentat. Cu toate acestea, edentația cu această



Fig. 1. Depozit arheologic alimentar conglomerat - Muzeul Arheologic Sartene, Corsica.

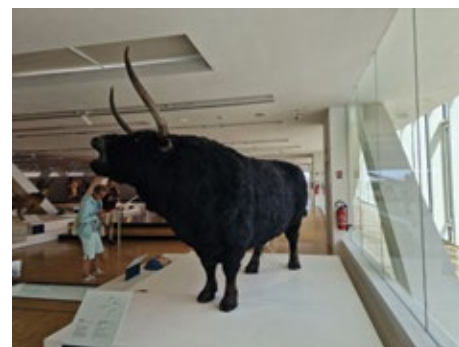


Fig. 2. Reproducere în mărime naturală a unui exemplar de auroch, Cosquer Méditerranée, Marseille.



Fig. 3. Craniul unei femei de 30-35 de ani, specia *Homo sapiens sapiens*, care a trăit în Corsica în urmă cu aproximativ 8000 de ani. Se observă dentiția completă și abraziunea dentară marcată. Muzeul Alta Rocca, Corsica.



Fig. 4. Craniul unui adult înhumat în poziție dorsală, datat între a doua jumătate a sec. I d.C. și prima jumătate a sec. al II-lea d.C.; în interiorul cavității orale există o monedă metalică, probabil din bronz; ar putea fi oare plata pentru Charon? Muzeul de Istorie, Marsilia.



Fig. 5. Craniu și mandibulă, perioada romană, antichitatea târzie, muzeul Muzeul Arheologic Sartene, Corsica.



Fig. 6. Mandibulă edentată antemortem, clasa I Kennedy cu o modificare, Muzeul Arheologic Sartene, Corsica.

localizare și de asemenea amplasare sunt rare și pot fi explicate numai într-un context alimentar bogat în zaharuri și alimente procesate. Datarea acestui schelet este relativă, el fiind încadrat de specialiștii muzeului în antichitatea tardivă, adică undeva între 259 î.C. și 455 d.C., respectiv după cucerirea romană a Corsicii, în timpul perioadei de romanizare, dar atunci culturile și alimentația se schimbă: untura este înlocuită de uleiul de măsline, vinul înlocuiește berea și pâinea – turtele.

Pentru a estima vârsta unei persoane adulte la data decesului cu ajutorul scheletului, unii cercetători au studiat corelația dintre aceasta și resorbția osului alveolar mandibular în urma pierderii molarilor¹¹; rezultatul a fost pozitiv, cu valori mai mari în cazul femeilor. S-a concluzionat că partea posterioară a corpului mandibulei edentate este un factor scheletal care poate indica vârsta la data decesului. Studii ulterioare au arătat că acești indicatori variază și în funcție de populația studiată¹².

Discuții

Importanța dinților în arheologie se datorează mai ales smalțului, care este cel mai dur țesut uman și rezistă cel mai bine diferitelor condiții de sol și climă, spre deosebire de exemplu de oase, care sunt mult mai fragile; în acest sens, ei pot fi considerați ca fiind niște capsule ale timpului.

Cantitatea de smalț oferă informații referitoare la funcția pe care dintele respectiv trebuie să o îndeplinească.

Una dintre caracteristicile dinților în societățile pre-agriculturale este abraziunea marcată, uneori până la joncțiunea smalț-dentină, ceea ce în zilele noastre este o situație foarte rar întâlnită, cu excepția unor societăți contemporane de vânători-culegători, ca populații de Inuiți sau Aborigeni australieni, care duc o viață tradițională¹³.

În 1870, J.R. Mummery a realizat primul studiu sistematic al unui număr de 1600 dentiții din muzee și colecții private și a menționat creșterea frecvenței cariilor în societățile umane complexe, comparativ cu cele anterioare. Alte studii menționează chiar o diferență între bărbați, care prin menținerea activităților de vânătoare au păstrat o prevalență a cariei mai mică în comparație cu femeile aceleiași populații, care se ocupau cu agricultura¹⁴ și care erau expuse diverselor riscuri ale perioadei de fertilitate¹⁵. Există dovezi referitoare la încercarea de a instrumenta cariile dentare, cea mai veche de până acum datând din Paleoliticul superior, cu o tehnică similară celei a scobitorilor¹⁶, realizate din așchii de cremene; descoperiri datate în Neolitic fac referire la tehnici de frezaj¹⁷ sau chiar la obținerea din ceară de albine¹⁸.

O proteză dentară descoperită într-o mănăstire toscană și datată a fi fost realizată aproximativ la începutul secolului al XVII-lea confirmă preocuparea de a înlocui dinții pierduți, mai ales în rândul aristocraților¹⁹. Proteza folosește dinți naturali solidarizați cu pin-uri și bandă de aur și a fost purtată, întrucât are depozite de tartru; tehnologia de realizare este raportată încă din secolul al VII-lea î.C., când etruscii foloseau în loc de ligaturi cu sârmă de aur benzi²⁰, pentru a frâna mai eficient tendința de răsucire a dinților folosiți pe post de corp de punte²¹. Totuși, deși remarcabile pentru momentul respectiv, aceste proteze îndeplineau mai degrabă o funcție estetică, fiind greu de utilizat în masticție și aparținând mai ales zonei frontale; există autori care afirmă că erau mai întâlnite la femei²². Pe măsură ce societățile au evoluat spre sedentarizare și alimentația s-a modificat, problemele dentare s-au accentuat și odată cu ele a evoluat și stomatologia; a fost înțeleasă corelația dintre stagnarea alimentelor și patologia dentară, tratamentele s-au diversificat, au fost introduse diverse substanțe și plante, au apărut specialiști și

chiar metode de anestezie, toate determinate de nevoia de a rezolva problemele stomatologice din ce în ce mai numeroase apărute în urma schimbărilor alimentare²³, cu repercusiuni asupra imunității și sănătății generale a organismului.

Concluzii

Dinții oferă cele mai multe date despre dieta consumată de o persoană de-a lungul vieții. Modificările alimentare care au avut loc de-a lungul istoriei omenirii sunt la originea unor patologii dentare cu influență asupra sănătății generale a organismului, acest fapt fiind evidențiat atât de descoperirile arheologice, cât și de metodele și aparatura de investigare și analiză care sunt din ce în ce mai performante.

Bibliografie

1. Snoeck C, Ryan S, Pouncett J, Pellegrini M, Claeys P, Wainwright AN, Mattioli N, Lee-Thorp JA, Schulting RJ. Towards a biologically available strontium isotope baseline for Ireland. *Sci Total Environ*. 2020 Apr 10;712:136248. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.136248. Epub 2019 Dec 20. PMID: 31945525.
2. Sehrawat JS, Agrawal S, Kenney AP, Grimes V, Rai N. Use of strontium isotope ratios in potential geolocation of Aynal skeletal remains: a forensic archeological study. *Int J Legal Med*. 2024 Mar;138(2):615-626. doi: 10.1007/s00414-023-03109-8. Epub 2023 Oct 18. PMID: 37853301.
3. Bos KI, Schuenemann VJ, Golding GB, Burbano HA, Waglechner N, Coombes BK, McPhee JB, DeWitte SN, Meyer M, Schmedes S, Wood J, Earn DJ, Herring DA, Bauer P, Poinar HN, Krause J. A draft genome of *Yersinia pestis* from victims of the Black Death. *Nature*. 478(7370):506-10. 2011.
4. Willman, J.C. Probable Use of Labrets Among the Mid Upper Paleolithic Pavlovian Peoples of Central Europe. *J Paleo Arch* 8, 6 (2025). <https://doi.org/10.1007/s41982-024-00204-z>
5. Garve R, Garve M, Tülp JC, Meyer CG. Labrets in Africa and Amazonia: medical implications and cultural determinants. *Trop Med Int Health*. 2017 Feb;22(2):232-240. doi: 10.1111/tmi.12812. Epub 2016 Dec 12. PMID: 27862688.
6. Trombley, T., Agarwal, S. C., Beauchesne, P., & Goodson, C. (2018). Evidence for Teeth-as-Tools and Palliative Oral Hygiene at Late Medieval Villamagna. UC Berkeley: Archaeological Research Facility. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/34t3t8bq>
7. Willman, J. C. Dental wear at Dolní Věstonice II: Habitual behaviors and social identities written on teeth. In J. Svoboda (Ed.), 2016, Dolní Věstonice II: Chronostratigraphy, Paleoethnology, Paleoanthropology (pp. 353-371). Brno: Archeologický ústav AV ČR.
8. Towle, I., Irish, J. D., De Groot, L., Fernée, C., & Loch, C. (2021). Dental caries in South African fossil hominins. *South African Journal of Science*, 117(3/4). <https://doi.org/10.17159/sajs.2021/8705>
9. Hepp, Guy David, Sandberg, Paul A., and Aguilar, José 2017 Death on the Early Formative Oaxaca Coast: The Human Remains of La Consentida. *Journal of Archaeological Science: Reports* 13:703-711.
10. Da-Gloria, P., & Larsen, C. S. (2017). Subsisting at the Pleistocene/Holocene Boundary in the New World: A View from the Paleoamerican Mouths of Central Brazil. *PaleoAmerica*, 3(2), 101-121. <https://doi.org/10.1080/20555563.2016.1270697>
11. Mays S. Resorption of mandibular alveolar bone following loss of molar teeth and its relationship to age at death in a human skeletal population. *Am J Phys Anthropol*. 2014 Apr;153(4):643-52. doi: 10.1002/ajpa.22465. Epub 2014 Jan 22. PMID: 24449179.
12. Mays S. A test of a skeletal ageing method based on resorption of the alveolar crest following tooth loss using a skeletal population of documented age at death.

Am J Phys Anthropol. 2017 Jun;163(2):242-251. doi: 10.1002/ajpa.23202. Epub 2017 Mar 16. PMID: 28299782.

13. Hinton RJ. Form and patterning of anterior tooth wear among aboriginal human groups. *Am J Phys Anthropol*. 1981 Apr;54(4):555-64. doi: 10.1002/ajpa.1330540409. PMID: 7234993.

14. Larsen CS (1983) Behavioral implications of temporal change in cariogenesis. *J Archaeol Sci* 10:1-8

15. Lukacs, J.R. Sex differences in dental caries experience: clinical evidence, complex etiology. *Clin Oral Invest* 15, 649-656 (2011). <https://doi.org/10.1007/s00784-010-0445-3>

16. Oxilia, G., Peresani, M., Romandini, M. et al. Earliest evidence of dental caries manipulation in the Late Upper Palaeolithic. *Sci Rep* 5, 12150 (2015). <https://doi.org/10.1038/srep12150>

17. Coppa A, Bondioli L, Cucina A, Frayer DW, Jarrige C, Jarrige JF, Quivron G, Rossi M, Vidale M, Macchiarelli R. Palaeontology: early Neolithic tradition of dentistry. *Nature*. 2006 Apr 6;440(7085):755-6. doi: 10.1038/440755a. PMID: 16598247.

18. Bernardini F, Tuniz C, Coppa A, Mancini L, Dreossi D, Eichert D, Turco G, Biasotto M, Terrasi F, De Cesare N, Hua Q, Levchenko V. Beeswax as dental filling on a neolithic human tooth. *PLoS One*. 2012;7(9):e44904. doi: 10.1371/journal.pone.0044904. Epub 2012 Sep 19. PMID: 23028670; PMCID: PMC3446997.

19. Minozzi, S., Panetta, D., De Sanctis, M. and Giuffra, V. (2017), A Dental Prosthesis from the Early Modern Age in Tuscany (Italy). *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19: 365-371. <https://doi.org/10.1111/cid.12460>

20. Loevy HT, Kowitz AA. The dawn of dentistry: dentistry among the Etruscans. *Int Dent J*. 1997 Oct;47(5):279-84. doi: 10.1002/j.1875-595x.1997.tb00790.x. PMID: 9448810.

21. Charitos IA, Ballini A, Cantore S, Lo Muzio E, Spirito F, Santacroce L, Bottalico L. The ancient roots of dentistry in the Mediterranean civilizations: between Etruscan and Greek traditions up to the time of imperial Rome. *Minerva Dent Oral Sci*. 2023 Aug;72(4):195-205. doi: 10.23736/S2724-6329.23.04758-7. Epub 2023 May 10. PMID: 37162329.

22. Józsa L. Fogapolás, fogbetegségek és fogászati beavatkozások az ókorban. Dental care, dental diseases and dentistry in antiquity. *Orvostört Kozl*. 2009;55(1-4):43-57. PMID: 20481107.

23. Zhao W, Zhao Q. The overview of the prevention and treatment of dental disease in ancient China. *Zhonghua Yi Shi Za Zhi*. 2009 Mar;39(2):90-2. PMID: 19824370.

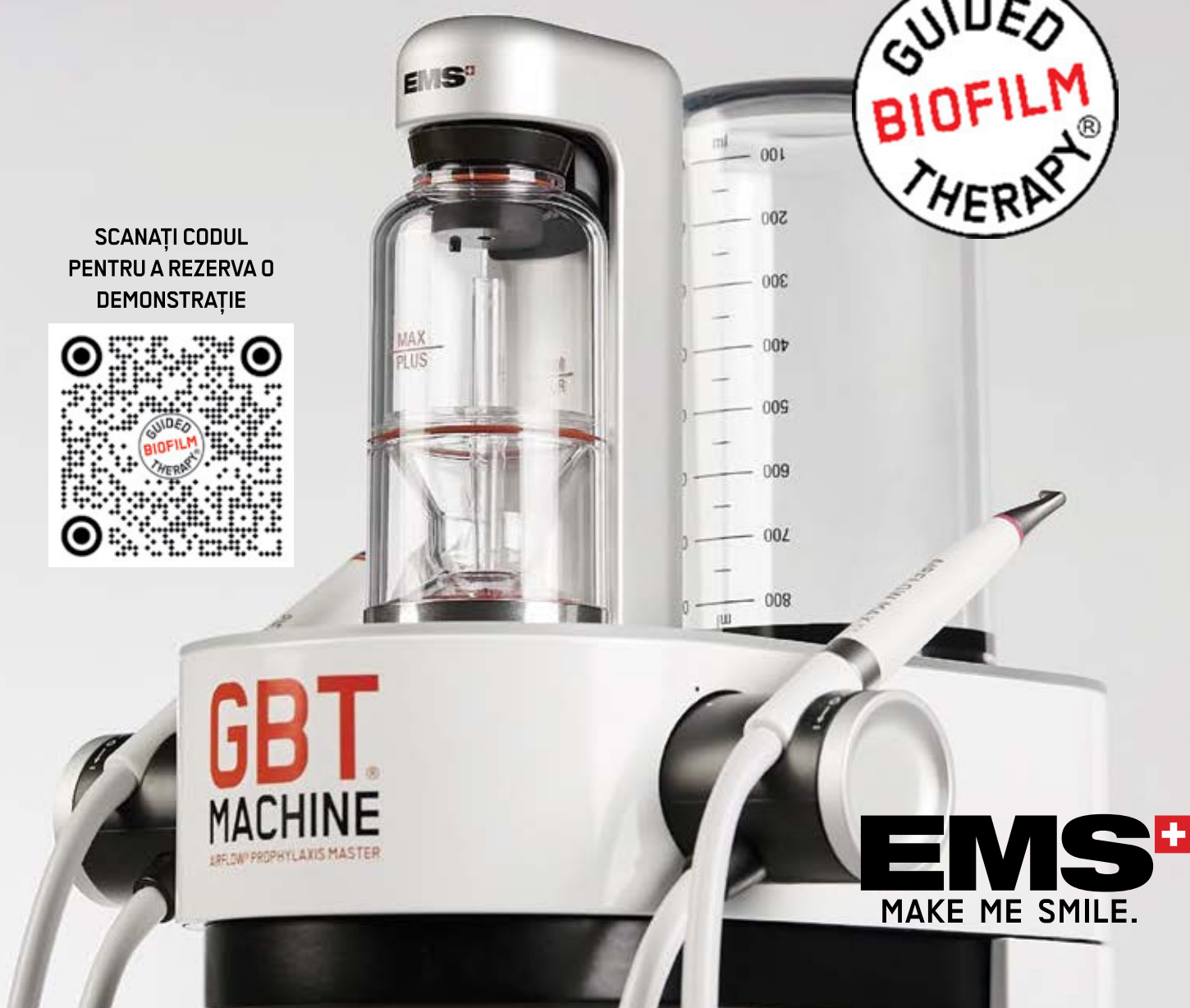
THE GBT MACHINE

Modernizați-vă cabinetul dentar!

Noul dispozitiv GBT MACHINE este o inovație, conceput special pentru GBT cu caracteristici de ultimă generație!

Bazat pe peste 40 de ani de cercetare și dezvoltare inovatoare în tehnologiile AIRFLOW® și PIEZON®, acesta reprezintă a 5-a generație de dispozitive inovatoare ale EMS.

SCANAȚI CODUL
PENTRU A REZERVA O
DEMONSTRAȚIE



EMS 
MAKE ME SMILE.

RESEARCH

Open Access

The efficacy of diode laser and subgingival air polishing with erythritol in treatment of periodontitis (clinical and microbiological study)

Sara M. A. Elmeligy¹, Wafaa Saleh^{1*}, Gasser M. Elewa², Hani Z Abu El-Ezz³, Noha Mostafa Mahmoud^{4,5} and Samah Elmeadawy¹

Abstract

Background

There is insufficient clinical and microbiological evidence to support the use of diode laser and airpolishing with erythritol as supplements to scaling and root planning (SRP). The aim of the current study is to evaluate the clinical and microbiologic efficacy of erythritol subgingival air polishing and diode laser in treatment of periodontitis.

Methods: The study encompassed twenty-four individuals seeking periodontal therapy and diagnosed with stage I and stage II periodontitis. Eight patients simply underwent SRP. Eight more patients had SRP followed by erythritol subgingival air polishing, and eight patients had SRP followed by diode laser application. At baseline and six weeks, clinical periodontal parameters were measured, including Plaque Index (PI), Gingival Index (GI), periodontal Probing Depth (PPD), and Clinical Attachment Level (CAL). The bacterial count of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (A.A), *Porphyromonas gingivalis* (P.G) was evaluated at different points of time.

Results: The microbiological assessment revealed significant differences in the count of A.A. between the laser and erythritol groups immediately after treatment, indicating a potential impact on microbial levels. However, the microbial levels showed fluctuations over the subsequent weeks, without statistically significant differences. Plaque indices significantly decreased post-treatment in all groups, with no significant inter-group differences. Gingival indices decreased, and the laser group showed lower values than erythritol and control groups. PPD and CAL decreased significantly across all groups, with the laser group exhibiting the lowest values.

Conclusion: The supplementary use of diode laser and erythritol air polishing, alongside SRP, represents an expedited periodontal treatment modality. This approach leads to a reduction in bacteria and improvement in periodontal health.

Trial registration: This clinical trial was registered on Clinical Trials.gov (Registration ID: NCT06209554) and released on 08/01/2024.

Keywords: Periodontitis, Diode Laser, Erythritol

*Correspondence: Wafaa Saleh

wafaasaid@mans.edu.eg

Full list of author information is available at the end of the article

Eficacitatea laserului cu diodă și air-polishing subgingival cu eritritol în tratamentul parodontitei (studiu clinic și microbiologic)

Rezumat

Context

Nu există dovezi clinice și microbiologice suficiente pentru a susține utilizarea laserului cu diodă și air-polishing cu eritritol ca suplimente în detartraj și planarea radiculară (SRP). Scopul studiului actual este de a evalua eficacitatea clinică și microbiologică a air-polishing (lustruirea cu aer) subgingival cu eritritol și a laserului cu diodă în tratamentul parodontitei.

Metode: Studiul a cuprins douăzeci și patru de persoane care aveau nevoie de terapie parodontală și care erau diagnosticate cu stadiu I și II de parodontită. Opt pacienți au fost tratați doar cu SRP. Încă opt pacienți au avut SRP urmat de air-polishing subgingival cu eritritol, iar opt pacienți au avut SRP urmată de aplicarea laserului cu diodă. La momentul inițial și apoi șase săptămâni mai târziu, au fost măsurate parametrii clinici parodontali, inclusiv indicele de placă (PI), indicele gingival (GI), adâncimea parodontală de sondare (PPD) și nivelul atașamentului clinic (CAL). Numărul de bacterii *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (A.A), *Porphyromonas gingivalis* (P.G) a fost evaluat la diferite momente de timp.

Rezultate: Evaluarea microbiologică a evidențiat diferențe semnificative în numărul de A.A. între grupul laser și grupul eritritol, imediat după tratament, indicând un potențial impact asupra nivelurilor microbiene. Cu toate acestea, nivelurile microbiene au prezentat fluctuații în săptămânile următoare, fără diferențe semnificative statistic.

Indicii de placă au scăzut semnificativ după tratament în toate grupurile, fără diferențe semnificative între grupuri. Indicii gingivali au scăzut, iar grupul laser a prezentat valori mai mici decât grupul eritritol și cel de control. PPD și CAL au scăzut semnificativ în toate grupurile, grupul cu laser prezentând cele mai scăzute valori.

Concluzie: Utilizarea suplimentară a laserului diodă și a air-polishing cu eritritol, alături de SRP, reprezintă o modalitate accelerată de tratament parodontal. Această abordare duce la o reducere a bacteriilor și la îmbunătățirea sănătății parodontale.

Înregistrarea studiului: Acest studiu clinic a fost înregistrat pe Clinical Trials.gov (ID de înregistrare: NCT06209554) și lansat la 08.01.2024.

Cuvinte-cheie: parodontită, laser cu diodă, eritritol

Introducere

Boliile parodontale reprezintă un spectru larg al condițiilor de sănătate orală care afectează structurile de susținere ale dinților, în special gingia, ligamentul parodontal, și osul alveolar. Aceste boli reprezintă o provocare semnificativă pentru sănătatea publică, impactând milioane de indivizi din întreaga lume și exercitând o presiune substanțială asupra bunăstării generale [1, 2]. În centrul bolilor parodontale se află interacțiunea dintre placa bacteriană și răspunsul sistemului imunitar al organismului. Placa bacteriană, un biofilm lipicios compus din bacterii, particule de alimente și salivă se formează continuu pe suprafețele dentare. Când placa se acumulează și nu este eliminată adecvat, prin practici de igienă orală precum periajul și folosirea aței dentare, poate da naștere la o serie de probleme [3].

În special, *Porphyromonas gingivalis* (P.G), o bacterie anaerobă Gram negativă, a fost identificată în proporție semnificativă (85,75%) în placa subgingivală asociată cu parodontoza cronică. Acest lucru evidențiază rolul substanțial al agenților patogeni bacterieni specifici, inclusiv P.G, în patogenizarea bolii parodontale, subliniind importanța intervențiilor direcționate care vizează controlul creșterii bacteriene și refacerea sănătății parodontale. Cavitatea bucală, care adăpostește aproape 700 de specii de bacterii distincte, joacă un rol central în dezvoltarea parodontitei. Printre numeroșii agenți patogeni bacterieni implicați în parodontită, specii Gram-negative precum ca *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (A.A), P.G, *Prevotella intermedia* și *Tannerella forsythia* sunt factori cheie care contribuie la progresia bolii. Aceste bacterii formează biofilme complexe din placa dentară, oferind un mediu favorabil pentru creșterea și proliferarea lor [4].

P.G este o bacterie anaerobă Gram-negativă, recunoscută pe scară largă ca agent patogen cheie în dezvoltare și progresia bolii parodontale [5]. P.G este abilă în special în formarea de biofilme complexe în pungile parodontale, care îi oferă protecție împotriva răspunsurilor imune ale organismului și antibioticelor, ceea ce o face dificil de eradicat. Această bacterie secretă o varietate de factori de virulență, inclusiv proteaze și toxine, care contribuie direct la distrugerea țesuturilor, pierderea osoasă și inflamația observată în bolile parodontale. Interacțiunile sale cu alți agenți patogeni orali complică și mai mult situația și adesea conduce la exacerbară severității bolii [6].

A.A este un bacil anaerob facultativ gram negativ care favorizează pierderea osoasă parodontală. Factorii presupuși de virulență ai acestui organism, includ o leucotoxină puternică, lipopolizaharide, substanțe asociate suprafeței celulare, enzime și alți factori de virulență care vor modifica răspunsul apărării gazdei. Prin utilizarea unei varietăți de factori de virulență ai bolii parodontale, aceste bacterii pot provoca resorbția osoasă. Numeroase studii au descoperit că interacțiunea factorilor de virulență și răspunsul imunologic al gazdei determină frecvent progresul resorbției osoase în boala parodontală [7, 8].

Încrederea exclusivă pe terapia mecanică; Scalarea și planarea radiculară (SRP) se pot dovedi insuficiente în eradicarea speciilor bacteriene patogene, în special cele adăpostite în zone inaccesibile din punct de vedere anatomic [9].

Recunoscând aceste limitări, terapiile adjuvante au fost explorate pentru a completa debridarea mecanică și a spori eradicarea bacteriilor. Aceste modalități suplimentare cuprind o gamă diversă de abordări, inclusiv antibiotice, antiseptice, intervenții non-chimice precum terapia cu laser și terapia fotodinamică [10].

Terapia cu laser, utilizând în special laserul cu diodă la o lungime de undă de 940 nm, a apărut ca un supliment, promițător, la modalitățile tradiționale de tratament parodontal ca SRP. Această abordare oferă mai multe avantaje, inclusive vindecare îmbunătățită și efecte bactericide în interiorul zonelor tratate. Popularitatea laserului cu diodă provine din rentabilitatea sa, portabilitatea și ușurința în utilizare, făcându-l o opțiune practică pentru terapia parodontală. În plus, capacitatea sa de a viza selectiv țesuturile moi bolnave și microorganismele, neafectând în același timp țesuturile înconjurătoare sănătoase, îl fac o opțiune atractivă.

Laserul cu diodă are capacități favorabile de penetrare a țesuturilor contribuind în continuare la eficacitatea sa, permițând un tratament complet al pungilor parodontale și distrugerea ținută a bacteriilor pigmentare și a țesutului de granulație [11–14].

Dispozitivele air-polishing introduse recent pentru tratamentul parodontal sunt evidente, cu accent pe o abraziune scăzută, pulberi resorbabile și instrumente subgingivale. Studiile recente indică faptul că aceste dispozitive reduc disconfortul post-operator, sporesc acceptarea pacientului și au un impact minim asupra țesuturilor din jur. Proiectat inițial pentru îndepărtarea plăcii bacteriene și a petelor, trecerea la pulberi resorbabile precum glicina și eritritolul abordează riscurile asociate cu pulberi abrazive pe suprafețele expuse [15, 16]. Pudra de eritritol, un îndulcitor solubil în apă, a câștigat faimă demonstrând rezultate în tratamentul parodontal comparabile cu metodele tradiționale [17, 18]. Studiile sugerează că pudra de eritritol poate avea efect antimicrobian prelungit asupra plăcii bacteriene subgingivale și o posibilă reducere a numărului de P.G și A.A în timpul tratamentului parodontal [19]. Nu există dovezi suficiente cu privire la impactul combinării laserului sau air-polishing cu pudra de eritritol (EPAP) alături de tratamentul convențional SRP în cazuri netratate de parodontită, comparativ cu tratamentele doar convenționale. În consecință, acest studiu își propune să examineze impactul asupra parametrilor clinici și microbiologici rezultat din combinarea laserului și EPAP cu SRP. Combinația de terapie laser cu diodă și air-polishing cu eritritol cu SRP convențional prezintă o abordare revoluționară în tratamentul parodontal. Acest metodă inovatoare vizează agenții patogeni microbieni și îmbunătățește îndepărtarea plăcii bacteriene, având ca scop îmbunătățirea rezultatelor clinice și prevenirea recidivei bolii. Cercetarea noastră contribuie la îngrijirea parodontală personalizată și tratament personalizat la nevoile individuale ale pacientului. Printr-o investigație meticuloasă, oferim perspective valoroase pentru practica bazată pe dovezi și impulsăm inovația în terapia parodontală.

Materiale și metode

Studiul actual a implicat participarea a douăzeci și patru de pacienți, înscrși de la clinica de parodontologie a Departamentului de Medicină Orală și Parodontologie la Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea și Facultatea Mansoura de Medicină Orală și Stomatologică, Universitatea Delta. Procesul de selecție a respectat criteriile specifice. Criteriile de includere au precizat includerea pacienților adulți cu vârsta de peste 30 de ani, fără boli sistemice și diagnostic de parodontită stadiul I & II conform clasificării recente a bolilor parodontale [20]. Acest studiu clinic a fost înregistrat pe Clinical Trials.gov (ID de înregistrare: NCT06209554) și lansat pe 08/01/2024. Criteriile de excludere au inclus pacienții cu boli sistemice asociate cu vindecarea întârziată a rănilor, fumătorii cronici, cei care au suferit în prealabil terapie parodontală (în ultimele 6 luni) și persoanele care au folosit antibiotice în ultimele 6 luni.

Calculul dimensiunii eșantionului

Calculul dimensiunii eșantionului s-a bazat pe eficacitatea laserului diodă și air-polish subgingival cu eritritol în tratamentul parodontitei bazată pe scăderea nivelului de atașament clinic (CAL) extras din cercetările anterioare [21]. A fost utilizată versiunea 3.1.9.4 a programului G power pentru a calcula dimensiunea eșantionului pe baza mărimii efectului = 1,39, folosind testul cu două părți, eroare $\alpha = 0,05$ și putere = 90,0%, Mărimea totală a eșantionului calculată a fost de 8 pacienți în fiecare grup [22].

Randomizare

Pacienții au fost apoi distribuiți aleatoriu în trei grupuri folosind o listă generată de calculator, asigurând tănuirea alocării prin implicarea unei persoane neasociate cu studiul în procesul de randomizare. Codul a rămas nedeștevăluit până când toate datele au fost colectate, împiedicând deștevăluirea grupurilor de tratament examinatorului clinic sau statisticianului.

Participanții cu parodontită alocați aleatoriu au fost clasificați în trei grupuri principale:

Grupul 1 (grupul de control): a inclus opt pacienți diagnosticați cu parodontită stadiul I și II și care au primit tratament constând exclusiv în SRP.

Grupul 2 (grupul de studiu): a inclus opt pacienți diagnosticați cu parodontită stadiul I și II - cărora li s-a aplicat SRP urmată de aplicarea air-polishing cu eritritol.

Grupul 3 (grupul de studiu): a inclus opt pacienți diagnosticați cu parodontită stadiul I și II - cărora li s-a aplicat SRP urmată de aplicarea tratamentului cu laser cu diodă.

Metodologia a asigurat că participanții au primit informații complete despre procedurile de tratament, care acoperă metode nechirurgicale, aplicarea laser, și airflow cu eritritol. Potențiale riscuri sau efecte asociate cu aceste proceduri, împreună cu opțiunile de tratament alternative, au fost explicate în detaliu participanților, respectând cu strictețe liniile directoare etice subliniate de Facultatea de Stomatologie a Universității Mansoura, Egipt (Numărul Comitetului Etic: A19080622). În plus, participanții au confirmat că au înțeles explicația și și-au exprimat legalitatea competenței de a furniza consimțământul informat, în scris, înainte de procedurile necesare. Toți pacienții au avut parte de terapie de fază I, inclusiv SRP folosind ultrasunete și chiurete Gracey, împreună cu instrucțiunile de igienă orală. Pacienții au fost sfătuiți să nu utilizeze vreun tip de apă de gură în timpul studiului. În studiul nostru, accentul a fost îndreptat în mod specific către dinții afectați parodontal și măsurarea ambilor parametrii clinici și microbiologici. Acest lucru a asigurat evaluarea obiectivă a eficacității tratamentului în abordarea problemelor parodontale. În cohorta laser, în urma SRP, aplicarea laser a fost efectuată exclusiv pe dinții afectați de parodontită folosind un laser cu diodă cu o lungime de undă de 940 nm (Epic X, Biolase, SUA). Acest laser a fost echipat cu un vârf neinițiat de fibre de 300 μ m și operat la doză (321,43 J/cm²), putere (1,5 W) și energie (90 J) în modul de undă continuă. Tratamentul cu laser a vizat pungile parodontale, extinzându-se de la fundul pungii parodontale până la marginea gingivală liberă, cu mișcări laterale cu o rată de 2 mm/secundă [23]. Au fost administrate două perioade de iradiere, fiecare cu o durată de 30 s, separate printr-o perioadă de pauză de 60 s [24]. În grupul eritritol, ne-am concentrat doar pe dinții cu parodontită. După SRP, un dispozitiv air-polishing, configurat conform instrucțiunilor producătorului și utilizat cu pudră cu abraziune scăzută (eritritol 97,5%) a fost folosit. Camera de pudră, umplută la nivelul maxim indicat, a asigurat condiții optime. Operat la setările medii de apă și pudră, dispozitivul air-polishing a direcționat jetul paralel cu axa lungă a rădăcinii, petrecând 5 s pe suprafață pentru eliminarea plăcii subgingivale. Această abordare meticuloasă a avut ca scop îmbunătățirea sănătății parodontale post-eliminarea tartrului supra-gingival și curățarea profesională a dinților [25]. Evaluarea parodontală, inclusiv indicii plăcii (PI) [26], indicii gingival (GI) [27], adâncimea de sondare parodontală (PPD) [28], CAL [29]. Evaluarea a vizat, în mod specific, dinții afectați parodontal pentru a caracteriza severitatea parodontitei și evaluarea cu precizie a rezultatelor tratamentului. În evaluarea parodontală, PPD a fost meticolos măsurat. Mai exact, o măsurare în șase puncte a fost folosită, unde sonda a fost introdusă ușor în șase locuri predeterminate în jurul fiecărui dinte: mezio-vestibular, medio-vestibular, disto-vestibular, mezio-lingual/palatinal, medio-lingual/palatinal și disto-lingual/palatinal. Cele mai mari adâncimi ale pungilor per dinte au fost înregistrate pentru analiză reprezentând cea mai severă afectare parodontală la fiecare dinte. Această abordare a oferit o evaluare cuprinzătoare a stării de sănătate parodontală prin identificarea zonelor cu cel mai mare grad de pierdere a atașamentului și adâncimii de sondare, care indică faptul că sunt stadii mai avansate ale parodontitei. În plus, pentru a calcula PPD medie pe dinte, s-a înregistrat adâncimea pungilor parodontale medii din toate cele șase puncte din jurul fiecărui dinte. Aceasta a oferit o valoare reprezentativă care reflectă starea generală parodontală a dintelui,

având în vedere adâncimea măsurată a tuturor pungilor. Concentrându-se pe cea mai mare adâncime a pungii parodontale per dinte și calculând PPD mediu, am asigurat o caracterizare amănunțită a stării parodontale și a rezultatelor tratamentului la nivelul individual al dinților, facilitând astfel o analiză detaliată a eficacității intervențiilor în gestionarea parodontitei.

Evaluarea microbiologică

Evaluarea microbiologică a fost efectuată la diferite momente de timp: inițial, imediat după tratament, 2, 4 și 6 săptămâni după tratament.

Colectarea și prelucrarea probelor

Procesul de colectare și prelucrare a probelor a inclus izolarea și uscarea zonei specificate cu ajutorul unei bulete de bumbac (cu excepția utilizării seringii cu aer). Un con de hârtie steril de dimensiune 40 a fost apoi introdus în baza pungii parodontale până când s-a întâmpinat rezistență și a fost lăsat pe loc timp de 30 de secunde. Îndepărtarea conurilor s-a făcut cu grijă pentru a evita contaminarea cu salivă. Aceste conuri au fost puse cu meticulozitate într-un recipient steril proiectat pentru transportul probelor la un laborator specializat [30]. Au fost colectate probe de lichid sulcular gingival (GCF) din partea tuturor participanților. După colectare, probele de GCF au fost depuse într-un flacon care conținea 3 ml mediu de transport. În 24 de ore de la colectare, aceste probe au fost prelucrate. Mostrele au fost transmise la Departamentul de Medicină, Microbiologie și Imunologie al Facultății de Medicină, Universitatea Mansoura. Conurile din mediul de transport au trecut printr-un proces de incubare de 30 de minute la 37 °C pentru a lichefia jeleul, după care au fost omogenizate prompt cu ajutorul agitatoarelor cu tuburi (Fisher Vortex Genie 2, SUA).

2- Identificarea bacteriilor

Identificarea bacteriilor a implicat identificarea culturilor P.G și A.A. [31] A - Cultura și identificarea P.G: Probele au fost cultivate pe vase Petri care conțineau brucella agar cu sânge. Numărul total de colonii bacteriene a fost numărat după incubare în mediu anaerob la 37 °C timp de 7 zile (Bocan anaerob 2,5 L, Oxoid). Identificarea P.G s-a bazat pe morfologia și caracteristicile biochimice ale coloniilor. [31] P.G a produs colonii negre fără hemoliză pe agar cu sânge. Colorația Gram a fost efectuată pentru colonii crescute; P.G este cocobac Gram negativ. Este indol pozitiv, catalază negativ, urează negativ și negativ la testul de motilitate [32].

B - Cultura și identificarea AA: Specimenele au fost introduse pe vase Petri care conțin tripticază agar de soia suplimentat cu ser de cal, bacitracină și vancomicină (denumită TSBV mediu de cultură selectiv) precum și agar-sânge. Urmând o perioadă de incubare de trei zile la 37 °C într-un mediu cu 5–10% dioxid de carbon, coloniile au suferit enumerare, și presupusa detectare a A.A s-a bazat pe caracteristicile morfologice și biochimice ale coloniilor. [31]

A.A. a produs colonii albe până la gri neted, convexe și rotunde și β -hemoliză pe agar-sânge. Colorarea Gram prezintă cocobacili Gram negativi. Este catalază pozitivă, oxidază, urează, indol negativ. Se poate fermenta glucoză, maltoză și manită. Este incapabilă să fermenteze lactoza și zaharoza care o pot diferenția de A. Aphrophilus [33]. Unitățile formatoare de colonii (CFU) ale P.G și A.A pentru fiecare probă au fost enumerate pe toate plăcile de agar cu sânge. Media CFU/ml a fost înregistrată pentru fiecare probă înainte și după regimul de tratament.

Analiza statistică

Versiunea 20.0 a programului software IBM SPSS (Armonk, NY: IBM Corp.) a fost folosită pentru a efectua analiza.

Numerele și procente au fost folosite pentru a reprezenta statisticile descriptive pentru datele calitative și Testul Shapiro-Wilk a fost folosit pentru a determina dacă distribuția a fost realizată în mod normal. Rezultatele obținute au fost considerate semnificative la nivelul de evaluare de 5%.

Rezultate

Studiul actual a fost realizat pe 24 de pacienți cu parodontită stadiile I & II conform clasificării recente a bolilor parodontale [34]. Următorii indici clinici au fost evaluați pentru fiecare pacient: PI, GI, PPD și CAL. Acești indici au fost evaluați pentru toate grupurile la momentul inițial și au fost reevaluați în continuare la șase săptămâni după tratament. În plus, evaluarea microbiologică a numărării A. A și P.G în GCF s-a efectuat pentru toate grupurile la momentul inițial, imediat după tratament, 2, 4 și 6 săptămâni după tratament. Am detectat diferențe nesemnificative statistic în vârsta și genul grupurilor studiate.

plăcii post-tratament în cele trei grupuri ($p > 0,05$). Înainte de terapie, nu exista nicio diferență vizibilă între indicii gingivali ai celor trei grupe. Indicatorii gingivali au scăzut semnificativ ($p < 0,001$) în toate grupurile după tratament. Totuși, grupurile de eritritol și de control nu au diferit semnificativ ($p = 0,884$). Nu au existat diferențe semnificative între cele trei grupuri când a fost evaluată adâncimea de sondare ($P > 0,05$). Toate grupurile au prezentat o scădere semnificativă a PPD ($P < 0,001$) după tratament. Între grupul de eritritol și cel de control, nu a existat nicio schimbare vizibilă în PPD ($p > 0,05$). În urma intervenției, CAL-urile au

Tabelul 1 Date demografice pentru toate grupurile studiate

Date demografice	Laser (n = 8)		Eritritol (n = 8)		Control (n = 8)		Test de semnificație	valoare p
	Nr	%	Nr	%	Nr	%		
Sex								
Barbat	4	50.0	3	37.5	4	50.0	$\chi^2= 0.446$	$^{MC}p= 1.000$
Femeie	4	50.0	5	62.5	4	50.0		
Vârstă (ani)								
Medie ± AS	40.12 ± 10.47		40.0 ± 11.93		35.50 ± 6.26		F = 0.573	P = 0.573
SD: Abatere standard								
χ²: testul Chi pătrat								
MC: Monte Carlo								
F: F pentru testul ANOVA unidirecțional								
*: Semnificativ statistic la p ≤ 0,05								

Trei grupuri din acest studiu au avut evaluați indicii plăcii atât înainte, cât și după terapie. Înainte de terapie, indicii de placă ai fiecărui grup au fost comparabili. Indicii plăcilor au scăzut semnificativ pentru toate grupurile după tratament ($p < 0,001$) și nu a fost o diferență semnificativă în indicii

scăzut semnificativ în fiecare grup ($P < 0,05$). În urma intervenției, CAL-ul grupului cu laser a fost notabil mai mic decât cel al grupului eritritol ($P = 0,004$) și grupului de control ($P = 0,028$). Între grupul eritritol și grupul de control, nu a existat nicio schimbare vizibilă în CAL ($P > 0,05$)

Tabelul 2 Indici clinici ai tuturor grupelor studiate la momentul inițial și la 6 săptămâni după tratament

Indici	Grup Laser n = 8	Grup Eritritol n = 8	Grup de Control n = 8	F	p	Diferența între grupuri
Indice de palca				0.467	0.633	
Înainte de tratament	2.13 ± 0.13	2.13 ± 0.13	2.19 ± 0.18			
Medie ± AS						
După tratament				0.188	0.831	
Medie ± AS	0.86 ± 0.24	0.86 ± 0.24	0.79 ± 0.27			
t (p ₀)	19.718*(< 0.001*)	19.718*(< 0.001*)	26.870*(< 0.001*)			
Indice gingival				0.936	0.408	P1 = 0.010*
Înainte de tratament	2.22 ± 0.21	2.28 ± 0.43	2.47 ± 0.45			P2 = 0.004*
Medie ± AS						P3 = 0.884
După tratament				8.550*	0.002*	
Medie ± AS	0.36 ± 0.24	0.86 ± 0.24	0.93 ± 0.35			
t (p ₀)	37.477*(< 0.001*)	7.325*(< 0.001*)	11.520*(< 0.001*)			
Adâncimea de sondare parodontală	2.94 ± 0.83	3.45 ± 0.87	3.34 ± 0.84	0.806	0.460	P1 = 0.530
Înainte de tratament						P2 = 0.004*
Medie ± AS						P3 = 0.045*
După tratament				7.217*	0.005*	
Medie ± AS	0.86 ± 0.38	1.07 ± 0.37	1.58 ± 0.35			
t (p ₀)	10.155*(< 0.001*)	10.806*(< 0.001*)	10.043*(< 0.001*)			
CAL	2.52 ± 0.92	2.77 ± 1.04	2.36 ± 0.90	1.129	0.569	P1 = 0.517
Înainte de tratament						P2 = 0.004*
Medie ± AS						P3 = 0.028*
După tratament				8.918*	0.012*	
Medie ± AS	0.83 ± 0.36	1.05 ± 0.57	1.68 ± 0.35			
Z (p ₀)	2.371*(0.018*)	2.366*(0.018*)	2.366*(0.018*)			
IQR Interquartile range, SD Abatere standard, Z Wilcoxon signed ranks test						
P: Valoarea P pentru comparare între cele trei grupuri studiate						
P0: compararea valorii P înainte de tratament și după tratament în fiecare grup						
P1: Compararea valorii P între grupul cu laser și grupul cu eritritol după tratament						
P2: Compararea valorii P între grupul laser și grupul de control după tratament						
P3: Compararea valorii P între grupul cu eritritol și grupul de control după tratament						
: Semnificativ statistic la $p \leq 0,05$						

La evaluarea pre-tratament, nu a existat nicio diferență semnificativă statistic a numărului de A.A între cele trei grupuri examinate (laser, eritritol și control).

Am constatat că a existat o diferență semnificativă în numărul de A. A. în cele trei grupuri imediat după tratament ($P = 0,001$). În grupul laser, numărul A.A. a scăzut foarte mult ($P = 0,001$), în timp ce în grupul eritritol, a crescut semnificativ ($P = 0,014$). Am descoperit o diferență semnificativă statistic între grupurile laser și eritritol, precum și grupurile eritritol și de control ($P < 0,05$), cu toate acestea nu a existat o diferență semnificativă statistic între grupul laser și grupul de control. Nu au existat variații perceptibile în numărul A.A. în cele trei grupuri la evaluarea de 2 săptămâni post-tratament. Pe de altă parte, s-a remarcat o schimbare substanțială pentru grupul laser între pre-tratament și la două săptămâni post-tratament. Nivelurile microbiene din toate loturile au arătat a tendință de fluctuație în următoarele săptămâni după tratament, deși nu au existat diferențe semnificative statistic ($P > 0,05$) Tabelul 3 și Fig. 1.

Discuție

Parodontita, o afecțiune inflamatorie, are ca rezultat deteriorarea țesuturilor parodontale de susținere. Obiectivul principal al terapiei parodontale este de a eradica placa bacteriană și factorii care contribuie la depunerea acesteia [35, 36]. Scopul studiului actual este de a evalua impactul laserului cu diodă și air-polishing subgingival cu eritritol în tratamentul parodontitei stadiul I și II. Un total de douăzeci și patru de persoane au fost recrutate și repartizate în mod egal în trei grupuri. Participanții, indiferent de sex, au fost selectați aleatoriu, fără predilecție sexuală și cu vârstă de peste 30 de ani. În investigația noastră ne-am concentrat pe P.G și A.A pentru a evalua efectul laserului cu diodă și al air-polishing subgingival asupra vindecării bolii parodontale. Cercetările anterioare indică faptul că P.G. este prezentă mai frecvent și la niveluri mai înalte în locurile care prezintă semne de boală activă [37]. În plus, A.A care era considerat agentul cauzal al parodontitei agresive [38].

Tabelul 3 Compararea între cele trei grupuri studiate în funcție de numărul microbiologic al A.A

Microbiologie (A.A)	Grup Laser (n = 8)	Grup Eritritol (n = 8)	Grup de Control (n = 8)	H	p	Diferența între grupuri
Pre-tratament						
Min. – Max	10 – 1000	10 – 1000	0 – 100	3.967	0.07	
Medie (IQR)	100(30.5 – 100)	0.0 (0.0 – 20.50)	0.0 (0.0 – 19.0)			
Imediat după tratament						
Min. – Max	0.0 – 12	10 – 10,000	0.0 – 30	14.442*	0.001*	$p_5 = 0.002^*$ $p_7 = 0.001$ $p_6 = 0.816$
Medie (IQR)	0.0 (0.0 – 1.50)	100(100 – 600)	0.0 (0.0 – 0.0)			
2 săptămâni după tratament						
Min. – Max	0.0 – 30	0.0 – 1000	0.0 – 100	2.780		0.249
Medie (IQR)	4 (0.0 – 6.0)	80(9.50 – 100.0)	17 (0.0 – 60.50)			
4 săptămâni după tratament						
Min. – Max	0.0 – 100	0.0 – 1000	0.0 – 100	0.124		0.940
Medie (IQR)	3 (1.0 – 4.50)	3 (0.0 – 35.0)	9(0.0 – 25.50)			
6 săptămâni după tratament						
Min. – Max	0.0 – 200	0.0 – 300	0.0 – 100	0.008		0.996
Medie (IQR)	0.0 (0.0 – 150)	15(0.0 – 62.50)	20 (2.0 – 65)			
Fr	14.783*	10.299*	4.807			
p_0	0.005*	0.036*	0.308			
p_1	0.001*	0.014*				
p_2	0.009*	0.447				
p_3	0.052	0.735				
p_4	0.063	0.612				

H: H pentru testul Kruskal Wallis, Fr: testul Friedman

p : valoarea p pentru compararea între cele trei grupuri studiate

p_0 : valoarea p pentru compararea între diferitele perioade studiate din fiecare grup

p_1 : valoarea p pentru compararea între pre-tratament și imediat după tratament

p_2 : valoarea p pentru compararea între pre-tratament și 2 săptămâni după tratament

p_3 : valoarea p pentru compararea între pre-tratament și 4 săptămâni după tratament

p_4 : valoarea p pentru compararea între pre-tratament și 6 săptămâni după tratament

p_5 : valoarea p pentru compararea între grupurile laser și eritritol

p_6 : valoarea p pentru compararea între grupurile Laser și de control

p_7 : valoarea p pentru compararea grupurilor de eritritol și de control

* : Semnificativ statistic la $p \leq 0,05$

Studiul a comparat numărul microbiologic de P.G. în trei grupe: laser, eritritol și de control, la diferite intervale de timp. Nivelurile microbiene au variat foarte mult în timpul etapei de pre-tratament; cu toate acestea, datele nu au arătat orice diferențe vizibile între cele trei grupuri. Nivelurile microbiene au scăzut imediat după tratament în toate grupurile. Au existat variații notabile pentru grupul laser pre-tratament și prima perioadă post-tratament ($P = 0,028$). Între pre-tratament și prima perioadă post-tratament, a existat o diferență semnificativă pentru grupul eritritol ($P = 0,001$). Referitor la celelalte comparații, nu au fost găsite variații demne de remarcat. Nu au existat modificări vizibile în grupul de control între intervalele de tratament. ($P > 0,05$). Tabelul 4 și Fig. 2.

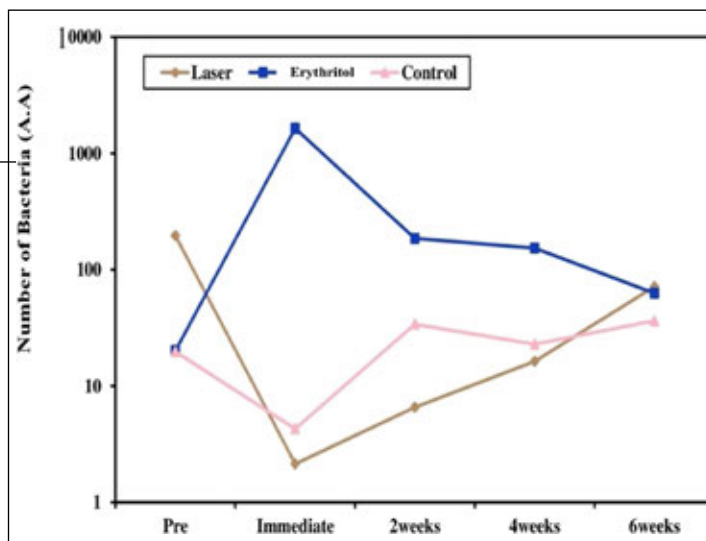


Fig. 1 Compararea microbiologică a numărului de A.A între cele trei grupuri studiate

Tabelul 4 Comparația între cele trei grupuri studiate în funcție de microbiologie (P.G)

Microbiologie (P.G)	Grup Laser (n = 8)	Grup Eritritol (n = 8)	Grup de Control (n = 8)	H	p
Pre-tratament					
Min. – Max	50 – 1000	25 – 100,000	0 – 10,000	1.824	0.402
Medie (IQR)	1000 (80 – 1000)	1000(100 – 1000)	100 (20 – 550)		
Imediat după tratament					
Min. – Max	0 – 100	0 – 100	0.0 – 100	1.358	0.507
Medie (IQR)	0.0 (0.0 – 46)	0.0 (0.0 – 52.50)	50 (0.50 – 100)		
2 săptămâni după tratament					
Min. – Max	0.0 – 1000	30.0 – 10,000	0.0 – 1000	1.697	0.428
Medie (IQR)	80 (13 – 100)	100 (40 – 1000)	100(15.5 – 550)		
4 săptămâni după tratament					
Min. – Max	17 – 10,000	16 – 100	0 – 1000	2.789	0.248
Medie (IQR)	100 (70.0 – 550.0)	40 (30 – 100)	40 (16.50 – 75.0)		
6 săptămâni după tratament					
Min. – Max	50 – 1000	5.0 – 1000	19 – 150	4.357	0.113
Medie (IQR)	200(100–1000)	100 (29.5 – 1000)	50 (22.5 – 100)		
Fr	10.646	13.221*	2.168		
p ₀	0.031*	0.010*	0.705		
p ₁	0.028*	0.001*	–		
p ₂	0.205	0.612	–		
p ₃	0.866	0.076	–		
p ₄	0.735	0.205	–		

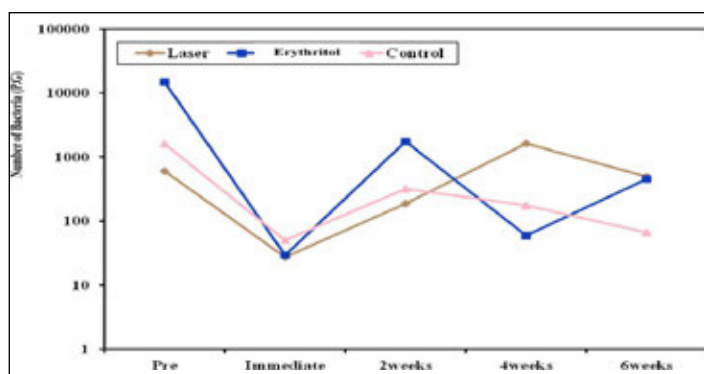
IQR: Inter quartile range

Fr: test Friedman

p: valoarea p pentru compararea între cele trei grupuri studiate

p₀: valoarea p pentru compararea între diferitele perioade studiate din fiecare grupp₁: valoarea p pentru compararea între **pre-tratament și imediat după tratament**p₂: valoarea p pentru compararea între **pre-tratament și 2 săptămâni după tratament**p₃: valoarea p pentru compararea între **pre-tratament și 4 săptămâni după tratament**p₄: valoarea p pentru compararea între **pre-tratament și 6 săptămâni după tratament**

*: Semnificativ statistic la p ≤ 0,05

**Fig. 2** Comparație între cele trei grupuri studiate în funcție de microbiologie (P.G)

Alegerea acestor bacterii s-a bazat pe asocierea puternică dintre nivelurile lor ridicate în GCF și impactul lor asupra măsurilor clinice ale parodontitei [39, 40]. În timp ce SRP rămâne modalitatea terapeutică convențională a bolii parodontale [41], laserele joacă un rol esențial în terapia parodontală. Ele contribuie la reducerea bacteriilor [42–45] și îmbunătățirea regenerării parodontale la oameni, totul fără a provoca daune țesuturilor osoase și pulpare înconjurătoare. [46–48]. În studiul nostru, laserul cu diodă a fost ales deoarece este una dintre cele mai populare tehnologii laser, cunoscută pentru costul redus, portabilitatea și ușurința în utilizare [49].

Laserul utilizat în acest studiu a prezentat o lungime de undă (infraroșie) de 940 nm, oferind o adâncime de penetrare superioară în comparație cu laserele care funcționează în spectrul vizibil [50]. Această lungime de undă se încadrează în intervalul de 800–980 nm, un spectru bine absorbit de pigmentul țesuturilor. Această caracteristică facilitează țintirea selectivă a țesuturilor închise la culoare, inflamate și bacteriilor pigmentate. Este de remarcat faptul că diferite procese au consolidat,

fără echivoc, eficacitatea bactericidă a laserului cu diodă [12, 43, 51–53]. Aprecierea PI a vizat evaluarea stării de igienă orală a pacienților și, de asemenea, efectul laserului cu diodă asupra evidențierii plăcii - o scădere notabilă după tratament ($P_0 < 0,001$).

Cu toate acestea, nu a existat niciun avantaj vizibil al laserului față de grupul de control, atribuit practicii de remotivare a pacienților la fiecare programare, o măsură care a fost în mod corespunzător implementată. Aprecierea GI a avut ca scop evaluarea clinică a stării gingivale. Studiul nostru a dezvăluit un aspect semnificativ în reducerea inflamației gingivale la pacienții tratați cu laser comparativ cu grupurile de eritritol și de control ($P_1 = 0,010$, $P_2 = 0,004$), cu diferențe demne de reamintit, observate la programarea de control ($P_0 < 0,001$). Îmbunătățirea G.I. în grupul laser, spre deosebire de grupurile de eritritol și de control, poate fi atribuită capacității laserului cu diodă de a reduce inflamația [54].

Am măsurat efectul modalităților diferite de tratament utilizate în studiul actual privind adâncimea pungii parodontale, care joacă un rol esențial, influențând stabilitatea pe termen lung a rezultatelor. În plus, PPD a servit ca rezultat principal în măsurătorile noastre. În plus, CAL a fost examinat îndeaproape. Utilizarea laserului cu diodă, ca terapie adjuvantă, a evidențiat semnificativ diferențe statistice în acești parametri: PPD ($P_0 < 0,001$) și CAL ($P_0 = 0,018$) după 6 săptămâni de urmărire. Studiul nostru a demonstrat o reducere demnă de reamintit a PPD și CAL în grupul tratat cu laser comparativ cu grupul de control ($P_2 = 0,004$). Această reducere poate fi explicată prin potențialul efectului de „regenerare ghidată a țesutului” al laserului cu diodă, împiedicând migrarea epitelială și, eventual, obținând mai mult prin îndepărtarea epitelială a pungii parodontale comparativ cu metodele mecanice convenționale, așa cum s-a demonstrat in vitro [55]. În plus, laserul cu diodă neutralizează toxinele bacteriene din interiorul cementului radicular, deci favorizează incontestabil sănătatea parodontală. [30]

Constatarea acestui studiu sunt în concordanță cu cele ale Dakhil & Mahmood, 2020 [56], Lobo & Pol, 2015 [12] care au folosit 940 nm și 1,5 Watt. Crispino și colab., 2015 care au folosit 940 nm și 3 Watt [57], Tabari și colab., 2021 care au folosit un laser cu diodă cu 940 nm, 1 Watt [58] și ODOR și colab., 2018 care au folosit un laser diodă de 940 nm, 1.1 Watt [59]. Toate aceste studii au evaluat aplicarea laserului diodă cu SRP comparativ cu SRP singur. Autorii au raportat o reducere semnificativă a tuturor indicilor clinici (PI, GI, PPD, CAL), cu grupul laser demonstrând o îmbunătățire mai mare a tuturor indicilor comparativ cu grupul SRP. Acest model a inclus o restabilire mai eficientă a sănătății gingivale. Dimpotrivă, studiul realizat de Micheliet și colab. 2011, care au evaluat aplicarea laserului diodă cu SRP comparativ cu SRP singur, nu au raportat nicio reducere semnificativă a indicilor clinici. [31] Slot și colab., 2014 care au evaluat aplicarea laserului diodă cu SRP comparativ cu SRP singur, nu au raportat reducerea semnificativă a PPD și CAL [60]. În ultima vreme, un nou dispozitiv air-polishing utilizând pudra de eritritol a fost introdus în terapia parodontală de suport. Poate fi folosit cu succes în terapia parodontală nechirurgicală pentru controlul plăcii bacteriene [18]. Analiza variabilelor secundare ale rezultatelor, PI și GI, a evidențiat o scădere notabilă post-tratament ($P < 0,001$).

Cu toate acestea, nu a existat o diferență semnificativă statistic între grupul eritritol și grupul de control. Acest lucru poate fi atribuit remotivării pacientului la fiecare programare de control, o practică care a fost pusă în aplicare în mod corespunzător.

Evaluarea variabilelor rezultatelor primare, PPD și CAL, a relevat o diferență semnificativă statistic la programarea de control: PPD ($P < 0,001$) și CAL ($P = 0,018$). Simultan, grupul eritritol a înregistrat un răspuns mai bun decât grupul de control la acești parametri: PPD ($P = 0,045$) și CAL ($P = 0,028$). Acest răspuns superior poate fi pus pe seama eficacității eritritolului la nivelul gingiilor în îndepărtarea plăcii bacteriene datorită dimensiunii sale mici și stabile a particulelor și a proprietăților chimice în comparație cu glicina [18, 61]. În plus, eritritolul prezintă eficacitate împotriva anumitor bacterii parodontale, inclusiv P.G [62]. Semnificativ, utilizarea eritritolului a demonstrat un confort îmbunătățit și o eficiență în timp [63]. Rezultatele acestui studiu se aliniază cu cele ale lui Resnik și colab. [15], Jentsch și colab. [64], Cosgarea și colab. [65], Hăgi și colab. [18], toți care au evaluat aplicarea air-polishing subgingival cu eritritol și SRP în comparație cu SRP singur. Aceste studii au raportat o reducere semnificativă a tuturor indicilor clinici. În schimb, studiile efectuate de Onisor și colab. [66], Mensi și colab. [67], care au evaluat aplicarea air-polishing subgingival cu eritritol și comparația SRP cu folosirea doar a SRP, nu au raportat nicio reducere semnificativă a indicilor clinici și fără beneficii suplimentare pentru SRP. Bacteriile comensale joacă un rol crucial în menținere sănătății orale contribuind la echilibrul general și la stabilitatea microbiomului oral. Aceste bacterii benefice coexistă armonios cu gazda, ajutând în diverse funcții precum digestia, imunitatea și protecția împotriva agenților patogeni. Astfel, prezența bacteriilor comensale este esențială pentru prevenirea afecțiunilor bucale, promovând sănătatea orală generală și bunăstarea [68, 69].

Distingerea dintre bacteriile comensale și agenții patogeni parodontali este primordială în înțelegerea dinamicii complicate a sănătății și bolii orale [69]. În studiul nostru, recunoaștem importanța critică a direcționării speciilor patogene specifice implicate în inflamația parodontală și distrugerea țesuturilor. Prin concentrarea asupra acestor agenți patogeni, cum ar fi A.A și P.G, ne propunem să abordăm cauza bolii parodontale și să dezvoltăm intervenții care să atenueze efectele nocive ale acestora. Prin reducerea efectului agenților patogeni parodontali, în timp ce conservăm bacterii comensale benefice, studiul nostru contribuie la promovarea unui microbiom oral mai sănătos și la îmbunătățirea rezultatelor generale ale sănătății parodontale. În grupul laser, analiza microbiologică a A.A. și P.G. imediat după aplicarea laserului, a relevat diferențe semnificative statistic atât pentru A.A. ($P = 0,001$) și P.G. ($P = 0,028$). Și la 2 săptămâni de urmărire de A.A. ($P = 0,009$) În cazul A.A, diferența

semnificativă a persistat timp de 2 săptămâni după tratament, mai mult decât P.G., care a dispărut. Laserul a avut un efect superior supra A.A. versus eritritolul ($P = 0,002$) [30]. Radiațiile laser sunt absorbite de cromoforii tisulari, care includ apă, minerale apatite și alți pigmenți, în țesutul țintă. Acesta este modul în care laserele afectează țesutul moale dentar și bacterii. Un potențial mecanism de acțiune al laserului este ablația fototermală, în procedurile utilizând lasere de mare putere, țesutul este vaporizat sau coagulat în timp ce laserul este absorbit de o componentă tisulară substanțială.

Aceasta duce la distrugerea peretelui celular bacterian, compromiterea integrității bacteriene, provocând o acumulare de proteine denaturate și, în cele din urmă, rezultă liza celulară și moartea microbiană [70]. Aceste rezultate se aliniază cu constatările ODOR și colab., care au folosit un laser cu diodă de 940 nm, 1,1 W [59]. În plus, Ciurescu și colab. au utilizat combinația Er,Cr:YSGG 2780 nm și GaAsP laser cu diodă 940 nm, în timp ce Agarwal și colab. au folosit un laser cu diodă de 940 nm [71, 72]. Evaluând aplicarea laserului cu diodă în tratamentul parodontitei comparativ cu SRP singur, aceste studii au raportat o reducere semnificativă a numărului de A.A. și P.G.. Spre deosebire de studiul nostru, rezultatele Alves VT și colab. au demonstrat că la șase luni după momentul inițial atât SRP, cât și combinația SRP cu laser cu diodă (808 ± 5 nm, 1,5 Watt) au produs beneficii similare în aspectul microbiologic studiat, în special o scădere a numărului A.A. și P.G. Nu a fost nicio diferență statistică observată între grupuri. Această observație este legată la variația energiei măsurată la vârful fibrei optice, subliniind necesitatea compensării cu ajutorul unui contor de putere [21].

În grupul eritritol, nu au existat diferențe semnificative statistic între grupuri la momentul inițial pentru A.A. și P.G. Cu toate acestea, în urma folosirii eritritolului, a apărut o diferență semnificativă statistic pentru A.A. ($P = 0,014$), indicând o creștere imediată a numărului de bacterii. Creșterea numărului de bacterii A.A. imediat după aplicarea eritritolului poate fi atribuită la distrugerea plăcii microbiene. Placa bacteriană este o comunitate de bacterii care aderă la suprafețe, ele fiind înconjurată printr-o matrice extracelulară de substanță polimerică - sunt cunoscute pentru rezistența lor la răspunsurile imune ale gazdei și la medicamente antimicrobiene. Cercetările au arătat că eritritolul distruge placa bacteriană produsă de diferite bacterii, inclusiv A.A. Această întrerupere provoacă bacteriile individuale să se desprindă de matricea biofilmului, ceea ce poate duce la o creștere temporară a numărului lor în zona înconjurătoare [73]. Cu toate acestea, această perturbare slăbește în cele din urmă comunitatea bacteriană generală, făcând-o mai susceptibilă pentru continuarea acțiunilor antimicrobiene, inclusiv acelea ale eritritolului însuși sau a altor agenți.

În cazul lui P.G., o diferență imediată și semnificativă a fost observată în urma aplicării eritritol ($P = 0,001$). Această reducere a numărului de bacterii subliniază efectul inhibitor pronunțat al eritritolului atât asupra dezvoltării biofilmului heterotipic P.G, cât și asupra creșterii bacteriilor. Eritritol a indus modificări notabile în microstructurile biofilmelor formate de ambele specii, conducând la o reducere mai mare a biovolumelor comparativ cu alți alcooli de zahăr. În plus, suprafața asociată activității Rgp (peptide de stimulare a gonadelor) de P. gingivalis a fost de asemenea suprimată. Aceste constatări în mod colectiv sugerează că eritritolul exercită multiple efecte supresoare asupra comunității heterotipice P.G [19]. Aceste rezultate se aliniază cu constatările lui Park și colab., Jentsch și colab., și ZHANG & YAO, care, în evaluarea lor au folosit eritritolul în tratamentul parodontitei comparativ cu SRP singur, raportând o reducere semnificativă în numărul A.A. și P.G [64, 74, 75].

În schimb, studiul realizat de Resnik și colab., care au evaluat aplicarea air-polishing subgingival cu eritritol și SRP în comparație cu SRP singur, au raportat că nu a existat o reducere semnificativă a numărului de bacterii (A.A. și P.G.) și nu au existat beneficii suplimentare față de tratamentul parodontal convențional [15]. În plus, nu a existat nicio diferență semnificativă observată între laser și eritritol în ceea ce privește PPD și CAL, subliniind valoarea eritritolului ca tratament pentru parodontită.

Concluzii

Rezultatele studiului actual au arătat că aplicarea laserului cu diodă și air-polishing cu eritritol au un efect benefic în tratamentul parodontitei comparativ cu folosirea doar a SRP.

Limitări

Este esențial să recunoaștem anumite limitări ale studiului. În primul rând, dimensiunea eșantionului a fost relativ mică. Aceasta poate avea un impact asupra generalizării constatărilor la o populație mai mare. În plus, studiul s-a concentrat pe pacienți cu parodontită în stadiile I & II, limitând aplicabilitatea rezultatelor în cazurile mai avansate. În plus, poate fi luată în considerare perioada de urmărire de șase săptămâni, care este relativ scurtă și o evaluare pe termen mai lung ar putea oferi o înțelegere mai bună a rezultatelor tratamentului. Cercetări viitoare cu grupuri mai mari și mai diverse de populație, inclusiv urmărirea pe termen lung, ar contribui la o înțelegere mai solidă a rezultatelor pentru laserul diodă și air-polishing cu eritritol în tratamentul parodontal.

Contribuțiile autorului

Sara M.A. Elmeligy, Wafaa Saleh, Gasser M. Elewa, Hani Z. Abu El-Ezz, Noha Mostafa Mahmoud și Samah Elmeadawy au contribuit la conceperea și proiectarea studiului. Pregătirea materialelor, colectarea datelor și analiza au fost interpretate de Sara M.A. Elmeligy, Wafaa Saleh, Gasser M. Elewa, Hani Z. Abu El-Ezz, Noha Mostafa Mahmoud, Samah Elmeadawy. Prima schiță a manuscrisului a fost scrisă de Sara M.A. Elmeligy, Wafaa Saleh, Samah Elmeadawy. Toți autorii au revizuit manuscrisul final.

Finanțare

Finanțarea cu acces deschis a fost oferită de Autoritatea de finanțare "The Science, Technology & Innovation" (STDF) în cooperare cu Banca egipteană de cunoștințe (EKB). Nu a fost obținută finanțare externă pentru acest studiu.

Disponibilitatea datelor și materialelor

Datele care susțin concluziile acestui studiu sunt disponibile la autorul respectiv, la cerere.

Declarații

Aprobarea etică și consimțământul de a participa

Aprobarea etică a fost obținută de la Comitetul de etică al Facultății de Stomatologie, Universitatea Mansoura (număr de aprobare IRB: A19080622). Consimțământul informat a fost obținut de la toți subiecții și/sau de la tutorii lor legali.

Consimțământ pentru publicare

Autorii nu declară interese concurente.

Interese concurente

Autorii nu declară niciun conflict de interese în legătură cu acest studiu.

Detalii autor

(1) Departament Medicină Orală, Parodontologie, Diagnostic și Radiologie Orală, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea Mansoura, Egipt. (2) Medicină orală, Parodontologie, Diagnostic și Radiologie Orală, Facultatea de Stomatologie, Universitatea Delta pentru Știință și Tehnologie, Dakahlia, Egipt. (3) Medicină Orală, Parodontologie și Diagnostic Oral, Facultatea de Medicină Dentară, Suez Universitatea din Suez, Egipt. (4) Departamentul de Microbiologie și Imunologie Medicală, Facultatea de Medicină, Universitatea Mansoura, Egipt. (5) Microbiologie medicală și Departamentul de Imunologie, Facultatea de Medicină, Universitatea Horus, New Damietta, Egipt.
Primit: 16 ianuarie 2024 Acceptat: 13 iunie 2024.
Publicat online: 04 Iulie 2024.

Bibliografie

1. Savage A, Eaton KA, Moles DR, Needleman I. A systematic review of definitions of periodontitis and methods that have been used to identify this disease. *J Clin Periodontol*. 2009;36(6):458–67.
2. Kassebaum N, Bernabe E, Dahiya M, Bhandari B, Murray C, Marcenes W. "Global burden of severe tooth loss: a systematic review and meta-analysis." *J Dental Res*. 2014;93(7 suppl):20S–8S.
3. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. "Periodontal diseases," (in eng), *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17038. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.38>.
4. Bascones-Martinez A, Figuero-Ruiz E. "Periodontal diseases as bacterial infection," *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. 2004;9:101–7;92.
5. How KY, Song KP, Chan KG. *Porphyromonas gingivalis*: an overview of periodontopathic pathogen below the gum line. *Front Microbiol*. 2016;7:53.
6. How KY, Song KP, Chan KG. "Porphyromonas gingivalis: An Overview of Periodontopathic Pathogen below the Gum Line," (in eng). *Front Microbiol*. 2016;7:53. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00053>.
7. Benso B. "Virulence factors associated with *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and their role in promoting periodontal diseases," in *Virulence*, vol. 8, no. 2). United States, 2017, pp. 111–114.
8. Gholizadeh P, Pormohammad A, Eslami H, Shokouhi B, Fakhrzadeh V, Kafil HS. "Oral pathogenesis of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*," (in eng). *Microb Pathog*. 2017;113:303–11. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2017.11.001>.
9. Adriaens PA, Edwards CA, De Boever JA, Loesche WJ. "Ultrastructural observations on bacterial invasion in cementum and radicular dentin of periodontally diseased human teeth," (in eng). *J Periodontol*. 1988;59(8):493–503. <https://doi.org/10.1902/jop.1988.59.8.493>.
10. Saglam M, Kantarci A, Dunder N, Hakki SS. Clinical and biochemical effects of diode laser as an adjunct to nonsurgical treatment of chronic periodontitis: a randomized, controlled clinical trial. *Lasers Med Sci*. 2014;29(1):37–46.
11. Yilmaz S, Kuru B, Kuru L, Noyan U, Argun D, Kadir T. "Effect of gallium arsenide diode laser on human periodontal disease: a microbiological and clinical study," (in eng). *Lasers Surg Med*. 2002;30(1):60–6. <https://doi.org/10.1002/lsm.10010>.
12. Lobo TM, Pol DG. "Evaluation of the use of a 940 nm diode laser as an adjunct in flap surgery for treatment of chronic periodontitis," (in eng), *J Indian Soc Periodontol*. 2015;19(1):43–8. <https://doi.org/10.4103/0972-124x.145808>.
13. Aoki et al., "Current status of clinical laser applications in periodontal therapy," (in eng), *Gen Dent*, vol. 56, no. 7, pp. 674–87; quiz 688–9, 767, Nov-Dec 2008.
14. R. A. Convisar, "The biologic rationale for the use of lasers in dentistry," (in eng), *Dent Clin North Am*, vol. 48, no. 4, pp. 771–94, v, Oct 2004, <https://doi.org/10.1016/j.cden.2004.06.004>.
15. Divnic-Resnik T, Pradhan H, Spahr A. The efficacy of the adjunct use of subgingival air-polishing therapy with erythritol powder compared to conventional debridement alone during initial non-surgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol*. 2022;49(6):547–55.
16. Flemmig TF, Arushanov D, Daubert D, Rothen M, Mueller G, Leroux BG. "Randomized controlled trial assessing efficacy and safety of glycine powder air polishing in moderate-to-deep periodontal pockets," (in eng). *J Periodontol*. 2012;83(4):444–52. <https://doi.org/10.1902/jop.2011.110367>.
17. Hagi TT, et al. "The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: Six-month results of a randomized controlled clinical trial," (in eng). *Quintessence Int*. 2015;46(1):31–41. <https://doi.org/10.3290/j.qi.32817>.
18. T. T. Hagi, P. Hofmann, G. E. Salvi, C. A. Ramseier, and A. Sculean, "Clinical outcomes following subgingival application of a novel erythritol powder by means of air polishing in supportive periodontal therapy: a randomized, controlled clinical study," (in eng), *Quintessence Int*, vol. 44, no. 10, pp. 753–61, Nov-Dec 2013, <https://doi.org/10.3290/j.qi.a30606>.
19. Hashino E, et al. "Erythritol alters microstructure and metabolomic profiles of biofilm composed of *Streptococcus gordonii* and *Porphyromonas gingivalis*," (in eng). *Mol Oral Microbiol*. 2013;28(6):435–51. <https://doi.org/10.1111/omi.12037>.
20. J. G. Caton et al., "A new classification scheme for periodontal and periimplant diseases and conditions—Introduction and key changes from the 1999 classification," vol. 89, ed: Wiley Online Library, 2018, pp. S1–S8.
21. V. T. Euzebio Alves et al., "Clinical and microbiological evaluation of high intensity diode laser adjunct to non-surgical periodontal treatment: a 6-month clinical trial," *Clinical oral investigations*, vol. 17, 87–95, 2013.
22. A. Cargnelutti Filho, M. Toebe, G. Facco, G. O. dos Santos, B. M. Alves, and A. Bolzan, "Sample size for estimation of the plastochron in pigeonpea," *European journal of agronomy*, vol. 48, pp. 12–18, 2013.
23. A. A. Odor, D. Violant, V. Badea, and N. Gutknecht, "Short-term clinical outcomes of laser supported periodontal treatment concept using Er, Cr: YSGG (2780nm) and diode (940 nm): a pilot study," in *Sixth International Conference on Lasers in Medicine*, 2016, vol. 9670: International Society for Optics and Photonics, p. 96700G.
24. Yadwad KJ, Veena H, Patil SR, Shivaprasad B. Diode laser therapy in the management of chronic periodontitis—A clinico-microbiological study. *Interventional Medicine and Applied Science*. 2017;9(4):191–8.
25. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Haberlein I, Flemmig TF. Subgingival plaque removal at interdental sites using a low-abrasive air polishing powder. *J Periodontol*. 2003;74(3):307–11.
26. Loe H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *The Journal of Periodontology*. 1967;38(6):610–6.
27. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand*. 1963;21(6):533–51.

28. P. Klokkevoeld and N. RJ, "Newman MG, Takei HH, Klokkevoeld PR, Carranza FA, editors." Treatment of aggressive and atypical forms of periodontitis. Carranza's clinical periodontology, pp. 693–705, 2006.
29. Lindhe J, et al. Consensus report: chronic periodontitis. *Ann Periodontol.* 1999;4(1):38–38.
30. Gojkov-Vukelic M, Hadzic S, Dedic A, Konjodzic R, Beslagic E. Application of a diode laser in the reduction of targeted periodontal pathogens. *Acta Informatica Medica.* 2013;21(4):237.
31. De Micheli G, de Andrade AKP, Alves VTE, Seto M, Pannuti CM, Cai S. Efficacy of high intensity diode laser as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci.* 2011;26(1):43–8.
32. Slots J, Reynolds H. Long-wave UV light fluorescence for identification of black-pigmented *Bacteroides* spp. *J Clin Microbiol.* 1982;16(6):1148–51.
33. Gallant CV, Sedici M, Chicoine EA, Ruiz T, Mintz KP. Membrane morphology and leukotoxin secretion are associated with a novel membrane protein of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *J Bacteriol.* 2008;190(17):5972–80.
34. Caton JG, et al. "A new classification scheme for periodontal and periimplant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification," (in eng). *J Clin Periodontol.* 2018;45(Suppl 20):S1–s8. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12935>.
35. Moene R, Decaillet F, Andersen E, Mombelli A. Subgingival plaque removal using a new air-polishing device. *J Periodontol.* 2010;81(1):79–88.
36. Wennstrom JL, Dahlen G, Ramberg P. Subgingival debridement of periodontal pockets by air polishing in comparison with ultrasonic instrumentation during maintenance therapy. *J Clin Periodontol.* 2011;38(9):820–7.
37. Griffen AL, Becker MR, Lyons SR, Moeschberger ML, Leys EJ. Prevalence of *Porphyromonas gingivalis* and Periodontal Health Status. *J Clin Microbiol.* 1998;36(11):3239–42. <https://doi.org/10.1128/jcm.36.11.3239-3242.1998>.
38. Fine DH, Patil AG, Velusamy SK. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) under the radar: myths and misunderstandings of Aa and its role in aggressive periodontitis. *Front Immunol.* 2019;10:728.
39. Wolff L, Dahlen G, Aeppli D. Bacteria as risk markers for periodontitis. *J Periodontol.* 1994;65:498–510.
40. Wolff LF, et al. Relationship between lactate dehydrogenase and myeloperoxidase levels in human gingival crevicular fluid and clinical and microbial measurements. *J Clin Periodontol.* 1988;15(2):110–5.
41. Greenstein G. Nonsurgical periodontal therapy in 2000: a literature review. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(11):1580–92.
42. Hatit YB, Blum R, Severin C, Maquin M, Jabro MH. The effects of a pulsed Nd: YAG laser on subgingival bacterial flora and on cementum: An in vivo study. *J Clin Laser Med Surg.* 1996;14(3):137–43.
43. Moritz A, et al. Treatment of periodontal pockets with a diode laser. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery.* 1998;22(5):302–11.
44. Yaneva B, Firkova E, Karaslavova E, Romanos GE. Bactericidal effects of using a fiberless Er: YAG laser system for treatment of moderate chronic periodontitis: Preliminary results. *Quintessence Int.* 2014;45(6):489–97.
45. Schwarz F, Sculean A, Georg T, Reich E. Periodontal treatment with an Er: YAG laser compared to scaling and root planing. A controlled clinical study. *J Periodontol.* 2001;72(3):361–7.
46. Mizutani K, et al. Periodontal tissue healing following flap surgery using an Er: YAG laser in dogs. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery.* 2006;38(4):314–24.
47. Israel M, Rossmann JA, Froum SJ. Use of the carbon dioxide laser in retarding epithelial migration: A pilot histological human study utilizing case reports. *J Periodontol.* 1995;66(3):197–204.
48. Chandrasekaran K, Chavan DSK, Kripal K, Anuroopa P. Immediate Effects of Diode Laser (970nm) on Microbial Load in Patients with Chronic Periodontitis: A Split-Mouth Study. *Indian J Dent Res.* 2021;32(4):453–8. https://doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_122_21.
49. G. E. Romanos, "Re: Lasers in periodontics: a review of the literature. Cobb CM (2006;77:545–564)," (in eng), *J Periodontol*, vol. 78, no. 4, pp. 595–7; author reply 597–600, Apr 2007, <https://doi.org/10.1902/jop.2007.070024>.
50. M. Heidari et al., "Evaluating the effect of photobiomodulation with a 940-nm diode laser on post-operative pain in periodontal flap surgery," *Lasers in Medical Science*, vol. 33, no. 8, pp. 1639–1645, 2018/11/01 2018, <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2492-y>.
51. Cobb CM. Lasers in periodontics: a review of the literature. *J Periodontol.* 2006;77(4):545–64.
52. Cobb CM, McCawley TK, Killoy WJ. A preliminary study on the effects of the Nd: YAG laser on root surfaces and subgingival microflora in vivo. *J Periodontol.* 1992;63(8):701–7.
53. Moritz A, et al. Bacterial reduction in periodontal pockets through irradiation with a diode laser: a pilot study. *J Clin Laser Med Surg.* 1997;15(1):33–7.
54. Dembowska E, Samulak R, Jędrzychowska A, Dołęgowska B. Effects of a 980 nm Diode Laser as an Adjunct to Nonsurgical Periodontal Therapy on Periodontal Status and Inflammatory Markers in Patients After Myocardial Infarction: A Randomized Controlled Trial. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery.* 2022;40(8):532–42.
55. Romanos GE, Henze M, Banihashemi S, Parsanejad HR, Winckler J, Nentwig G-H. Removal of epithelium in periodontal pockets following diode (980 nm) laser application in the animal model: an in vitro study. *Photomed Laser Surg.* 2004;22(3):177–83.
56. Dakhil FF, Mahmood AS. Evaluation of clinical effects of a 940nm diode laser as adjunctive therapy in the treatment of periodontal pockets. *Iraqi Dent J.* 2020;39(1):12–5.
57. A. Crispino et al., "Effectiveness of a diode laser in addition to non-surgical periodontal therapy: study of intervention," (in eng), *Ann Stomatol (Roma)*, vol. 6, no. 1, pp. 15–20, Jan-Mar 2015.
58. Z. Alizadeh Tabari, L. Pourmasir, S. Mohammadreza, and F. Anbari, "Clinical Efficacy of the 940-nm Diode Laser in the Treatment of Recurrent Pockets in the Periodontal Maintenance Phase," (in eng), *J Lasers Med Sci*, vol. 12, p. e68, 2021, <https://doi.org/10.34172/jlms.2021.68>.
59. Odor AA, Bechir ES, Violant D, Badea V. Antimicrobial effect of 940 nm diode laser based on photolysis of hydrogen peroxide in the treatment of periodontal disease. *Rev Chim.* 2018;69(8):2081–8.
60. Slot DE, Jorritsma KH, Cobb CM, Van der Weijden FA. The effect of the thermal diode laser (wavelength 808–980 nm) in non-surgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2014;41(7):681–92.
61. Munro I, et al. Erythritol: an interpretive summary of biochemical, metabolic, toxicological and clinical data. *Food Chem Toxicol.* 1998;36(12):1139–74.
62. Hashino E, et al. Erythritol alters microstructure and metabolomic profiles of biofilm composed of *Streptococcus gordonii* and *Porphyromonas gingivalis*. *Mol Oral Microbiol.* 2013;28(6):435–51.
63. T. T. Hagi et al., "The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: Six-month results of a randomized controlled clinical trial," *Quintessence international*, vol. 46, no. 1, 2015.
64. H. F. R. Jentsch, C. Flechsig, B. Kette, and S. Eick, "Adjunctive air-polishing with erythritol in nonsurgical periodontal therapy: a randomized clinical trial," *BMC Oral Health*, vol. 20, no. 1, p. 364, 2020/12/29 2020, <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01363-5>.
65. R. Cosgarea, S. Jepsen, R. Fimmers, A. Bodea, S. Eick, and A. Sculean, "Clinical outcomes following periodontal surgery and root surface decontamination by erythritol-based air polishing. A randomized, controlled, clinical pilot study," *Clinical Oral Investigations*, vol. 25, no. 2, pp. 627–635, 2021/02/01 2021, <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03533-9>.
66. Onisor F, Mester A, Mancini L, Voinea-Tonea A. Effectiveness and clinical performance of erythritol air-polishing in non-surgical periodontal therapy: a systematic review of randomized clinical trials. *Medicina.* 2022;58(7):866.
67. Mensi M, et al. Efficacy of the additional use of subgingival air polishing with erythritol powder in the treatment of periodontitis patients: A randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Invest.* 2021;25:729–36.
68. Wade WG. "The oral microbiome in health and disease," (in eng). *Pharmacol Res.* 2013;69(1):137–43. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2012.11.006>.
69. M. Di Stefano, A. Polizzi, S. Santonocito, A. Romano, T. Lombardi, and G. Isola, "Impact of Oral Microbiome in Periodontal Health and Periodontitis: A Critical Review on Prevention and Treatment," (in eng), *Int J Mol Sci*, vol. 23, no. 9, May 5 2022, <https://doi.org/10.3390/ijms23095142>.
70. El Mobadder M, Nammour S, Namour M, Namour A, Grzech-Leśniak K. Disinfection potential of 980 nm diode laser and hydrogen Peroxide (3%) in "critical probing depths" periodontal pockets: retrospective study. *Life.* 2022;12(3):370.
71. Ciurescu C, Vanweersch L, Franzen R, Gutknecht N. The antibacterial effect of the combined Er, Cr: YSGG and 940 nm diode laser therapy in treatment of periodontitis: a pilot study. *Lasers in Dental Science.* 2018;2:43–51.
72. Agarwal A, Saxena A, Gummaluri SS, Chaudhary B, Kumar G. Clinical and microbiological evaluation of 940-nm diode laser as an adjunct to modified Widman flap for the management of chronic periodontitis: A 6-month randomized split-mouth clinical trial. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects.* 2021;15(2):133.
73. Sharma S, Mohler J, Mahajan SD, Schwartz SA, Bruggemann L, Aalinkel R. Microbial Biofilm: A Review on Formation, Infection, Antibiotic Resistance, Control Measures, and Innovative Treatment. *Microorganisms.* 2023;11(6):1614.
74. Park E-J, Kwon E-Y, Kim H-J, Lee J-Y, Choi J, Joo J-Y. Clinical and microbiological effects of the supplementary use of an erythritol powder air-polishing device in non-surgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. *Journal of Periodontal & Implant Science.* 2018;48(5):295–304.
75. Jun Y, Ji-na Z. Antibacterial activity of erythritol on periodontal pathogen. *Shanghai Journal of Stomatology.* 2019;28(4):362.

Nota editorului

Springer Nature rămâne neutră în ceea ce privește revendicările juridice publicate și afilieri instituționale.

© Autor(i) 2024. Acces deschis Acest articol este licențiat sub o licență internațională "Creative Commons Attribution 4.0", care permite utilizarea, partajarea, adaptarea, distribuția și reproducerea în orice mediu sau format, atâta timp cât acordați credit corespunzător autorului(ilor) original(i) și sursei, furnizați un link către licența "Creative Commons" și indicați dacă s-au făcut modificări. Imaginile sau alte materiale ale terților din acest articol sunt incluse în licența "Creative Commons" a articolului, cu excepția cazului în care se specifică altfel. Dacă materialul nu este inclus în licența "Creative Commons" a articolului și utilizarea intenționată a Dumneavoastră nu este permisă de lege sau depășește utilizarea permisă, va trebui să obțineți permisiunea direct de la deținătorul drepturilor de autor. Pentru a vizualiza o copie a acestei licențe, vizitați <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Renunțarea la "Creative Commons Public Domain Dedication" (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) se aplică datelor puse la dispoziție în acest articol, cu excepția cazului în care se specifică altfel.

TEHNOLOGIA PROTEZELOR DENTARE MANUAL PENTRU STUDENȚI ȘI REZIDENȚI - VOLUMUL I ȘI II, Ediția I

Editura Universitară "Carol Davila", București 2024

Autori:

Conf. Dr. Lucian Toma Ciocan, Ș.L. Dr. Irina Ioana Donciu, Ș.L. Dr. Camelia Ionescu, Ș.L. Dr. Vlad Gabriel Vasilescu, Asist. Dr. Constantin Cătălin Andrei, Asist. Dr. Daniela Aurelia Pîrvu, Asist. Dr. Ștefan Tudoran, Asist. Dr. Florin Octavian Froimovici, Ș.L. Dr. Veronica Mirela Bucur, Ș.L. Dr. Viorel Ștefan Perieanu, Asist. Dr. Elena Carmen Georgescu, Asist. Dr. Dragoș Corneliu Smărăndescu, Asist. Dr. Cristian Comănescu, Asist. Dr. Adelin Elisei Radu, Asist. Dr. Andreea Mihaela Custură

Stomatologia mileniului trei este despre medicina personalizată, însă orice tratament individualizat nu este posibil fără a dispune de un fundament teoretic general.

Implementarea Inteligenței Artificiale în practica stomatologică este un lucru cert care deja se materializează la ora actuală. Pentru a lucra cu Inteligența Artificială este nevoie de o cunoaștere de bază, mai ales că, în stadiile incipiente actuale aceasta deservește un rol consultativ, fiind necesare noțiuni teoretice bine fundamentate pentru a verifica informațiile furnizate.

Obiectivele profesionale universitare sunt în concordanță cu activitatea didactică universitară, activitatea clinică și activitatea științifică și academică, toate având o trăsătură comună, fiind bazate pe cerințele pacienților și comunității.

Toate acestea au și o particularitate individuală: activitatea didactică universitară – axată pe student, activitatea clinică – axată pe pacient și activitatea științifică și academică – axată pe multidisciplinaritate și inovație.

În cadrul Disciplinei Tehnologia Protezelor Dentare, prin specificul programei analitice s-a realizat îmbinarea în mod armonios a tuturor acestor activități având ca scop redactarea acestui manual care să fie util atât studenților, rezidenților cât și tehnicienilor și medicilor stomatologi. Suportul de curs acoperă noțiunile teoretice, acestea fiind completate de activitățile practice din cadrul laboratoarelor, prin inserarea de coduri QR cu rol de a înlesni predarea-învățarea interactivă centrată pe student.

În secolul vitezei, în care fluxul informațional este din ce în ce mai mare, în care trebuie să ne adaptăm constant la noile cerințe, durata atenției este din ce în ce mai scăzută. Astfel prin această lucrare am dorit să ne axăm pe lucrurile esențiale din cadrul tehnologiei protezelor, prezentând materialul studenților într-o modalitate atrăgătoare. Scopul este dezvoltarea capacității și autonomiei studenților în practica stomatologia prin transferul de experiență și competențe practice dobândite în activitatea clinică "know-how", în mod continuu și recurent, inclusiv conexiunile între noțiunile predate.

Informația este sistematizată pe capitole bine structurate fiind însoțită de scheme și numeroase cazuri clinice din practica actuală curentă pentru a facilita însușirea cât mai rapidă și logică a cunoștințelor. De asemenea, recomandăm persoanelor interesate spre a-și extinde mai departe cunoștințele, consultarea altor cărți de specialitate, participarea la congrese și sesiuni de comunicări științifice.

Nu în ultimul rând, practica stomatologică a studentului în cabinetul dentar este vitală, doar așa putând fi integrată și materializată cunoștințele într-o manieră practică.



Aducem mulțumiri tuturor colegilor care au contribuit la redactarea acestui manual.

Cu această ocazie dorim să le aducem un omagiu prof. Dr. Eugen Costa și prof. Dr. Lucian Ene, mari personalități în domeniu, întemeietorii Disciplinei de Protetică Dentară și Propedeutică Stomatologică, cadrele didactice ale Disciplinei Tehnologiei Protezelor Dentare fiind continuatorii acestora.

(Declinări de responsabilitate: Autorii nu au avut nici un interes financiar, direct sau indirect, față de produsele comerciale apărute în această publicație).

3D Printing Technologies in Dental Prosthetics and Maxillofacial Reconstruction: A Comparative Analysis of FDM and SLA/DLP

Stefan-Cristian Dumitru¹⁾, Ioana-Medeea Baciu¹⁾, Mircea-Alexandru Cristache¹⁾, Stefania Predoi²⁾, Corina Marilena Cristache²⁾,*

¹⁾ Department of Smart Biomaterials and Applications, Faculty of Medical Engineering, University of Science and Technology Politehnica Bucharest, Bucharest, Romania;

²⁾ Department of Dental Techniques, Faculty of Midwifery and Nursing, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania;

Abstract

3D printing has transformed dentistry by enabling the efficient fabrication of dental models, surgical guides, and customized prosthetic components. This review provides a comparative analysis of FDM and SLA/DLP technologies, discussing their working principles, compatible materials, dimensional accuracy, technical benefits and limitations. Key aspects such as material biocompatibility, production costs, support structures, and their role in oral and maxillofacial reconstruction are addressed. Recent studies suggest a convergence in performance between these technologies, with significant implications for clinical dental practice and laboratory workflows.

Keywords: 3D printing, FDM, SLA, DLP, maxillofacial reconstruction, dental models

Corresponding author

Corina Marilena Cristache: corina.cristache@umfcd.ro

Tehnologii de printare 3D în protetica dentară și reconstrucțiile maxilo-faciale: o analiză comparativă între FDM și SLA/DLP

Rezumat

Printarea 3D a revoluționat domeniul stomatologiei, permițând realizarea eficientă a modelelor dentare, ghidurilor chirurgicale și pieselor protetice personalizate. Această revizie analizează comparativ tehnologiile FDM și SLA/DLP, evidențiind principiile de funcționare, materialele utilizate, acuratețea dimensională, avantajele și limitările fiecărei metode. Sunt discutate aspecte esențiale precum biocompatibilitatea materialelor, costurile de producție, necesitatea suporturilor de sprijin și impactul acestor tehnologii asupra reconstrucțiilor orale și maxilo-faciale. Studiile recente indică o convergență a performanței între tehnologiile analizate, cu implicații semnificative pentru practica stomatologică și în laboratoarele de tehnică dentară.

Cuvinte-cheie: printare 3D, FDM, SLA, DLP, reconstrucție maxilo-facială, modele dentare

Introducere

Tehnologia de printare aditivă a revoluționat domeniul stomatologiei, permițând realizarea rapidă și precisă a modelelor dentare, a pieselor protetice de diferite categorii, a modelelor anatomice, a dispozitivelor chirurgicale cât și a ghidurilor chirurgicale. Această tehnologie a devenit un pilon important atât în restaurările protetice (coroane, punți, proteze), cât și în reconstrucțiile orale și maxilo-faciale (de exemplu, modele anatomice pentru planificarea chirurgicală sau proteze faciale) [1]. În domeniul stomatologiei, sunt utilizate diverse tehnologii de printare 3D, însă două dintre cele mai frecvent aplicate pentru fabricarea modelelor dentare sunt Fused Deposition Modeling (FDM) – modelarea prin depunere de material topit, și Stereolithography (SLA), stereolitografia pe bază de rășină fotopolimerizabilă, alături de o tehnologie înrudită, Digital Light Processing (DLP), care utilizează un proiector digital ca sursă de lumină. Deși SLA și DLP se bazează pe același principiu fundamental, fotopolimerizarea selectivă a unui material lichid, ele diferă semnificativ prin modul de expunere și control al luminii [2,3]. Fiecare dintre aceste tehnologii se caracterizează printr-un principiu de funcționare distinct, ceea ce implică avantaje, limitări și arii de aplicabilitate clinică specifice. Alegerea metodei adecvate depinde de cerințele tehnice ale aplicației, de proprietățile materialelor compatibile și de nivelul de precizie necesar în contextul clinic sau de laborator.

Scopul acestei revizii este de a analiza comparativ tehnologiile FDM și SLA/DLP în contextul aplicațiilor stomatologice și al reconstrucției sau protezării maxilo-faciale. În plus, vor fi abordate materialele compatibile cu fiecare tehnologie, aspectele de biocompatibilitate, avantajele și limitările tehnice, precum și considerentele legate de costurile printării 3D în protetica dentară și în chirurgia orală și maxilo-facială.

Principii și materiale utilizate în tehnologiile FDM și SLA/DLP

FDM realizează obiecte 3D prin depunerea strat cu strat a unui filament termoplastic topit, extrudat printr-o duză de mici dimensiuni [1] (Figura 1a). Pentru aplicații stomatologice, cele mai frecvente diametre de duze utilizate sunt [4]:

- 0,2 mm pentru o rezoluție ridicată, ideală pentru detalii fine, cum ar fi marginile restaurărilor protetice sau suprafețele ocluzale. Totuși, utilizarea acestei dimensiuni poate duce la un timp de printare mai lung și la o rezistență mecanică redusă a pieselor obținute;
- 0,4 mm reprezintă un compromis între precizie și viteză de printare. Este potrivită pentru majoritatea aplicațiilor stomatologice, oferind un echilibru între detaliu și eficiență;
- 0,6–0,8 mm sunt utilizate pentru modele dentare de dimensiuni mai mari sau când timpul de printare este o constrângere. Deși reduc timpul de producție, pot compromite detaliile fine ale modelului.

Materialele uzuale pentru FDM includ polimeri precum PLA (acid polilactic), ABS (acrilonitril butadien stiren), nailon sau alte materiale termoplastice – adesea disponibile în diverse culori și la costuri reduse. În stomatologie, FDM este utilizată pentru prototiparea de aparate ortodontice, modele de lucru și chiar piese protetice provizorii [1]. Un avantaj major al FDM este costul scăzut al echipamentelor și materialelor, tehnologia fiind considerată având un foarte bun raport calitate-preț în comparație cu altele [1]. Filamentele de PLA și ABS sunt ieftine și ușor de manevrat, iar imprimantele FDM au devenit accesibile pe scară largă. Totuși, aceste materiale nu sunt în mod implicit biocompatibile pentru utilizare directă în cavitatea orală – de obicei, modelele FDM servesc ca modele de studiu sau de lucru, care nu intră în contact prelungit cu țesuturile pacientului. Un alt polimer de interes medical este PEEK (polieter-eter-ketonă), care are biocompatibilitate și rezistență superioare; PEEK poate fi printat prin FDM la temperaturi înalte, însă utilizarea sa este încă limitată de costul ridicat al imprimantelor specializate și de dificultatea procesului. În general, obiectele printate prin tehnologia FDM devin utilizabile imediat după răcire, fără a necesita o polimerizare secundară. Aceasta presupune absența monomerilor reziduali nepolimerizați, spre deosebire de tehnologia SLA/DLP, unde această problemă poate apărea și după postprocesare.

SLA utilizează un fascicul laser UV (sau altă sursă de lumină) care polimerizează selectiv rășina fotosensibilă lichidă într-un vas, solidificând modelul strat cu strat [1] (Figura 1b). Materialele SLA sunt rășini fotopolimerizabile (de obicei pe bază de metacrilat), disponibile într-o varietate de compoziții: rășini pentru modele dentare, rășini biocompatibile pentru ghiduri chirurgicale, rășini calcinabile (ce permit ardere fără reziduuri, folosite la turnarea aliajului metalic pentru coroane sau a scheletului pentru proteze scheletate), rășini pentru proteze provizorii etc. După printare, obiectele SLA necesită un proces de post-procesare riguros: clătirea în solvenți (alcool izopropilic) în baie de ultrasunete, de preferință, pentru a îndepărta rășina nepolimerizată de pe suprafață, urmată de fotopolimerizare post-print (în cuptorul UV) pentru asigurarea polimerizării complete. Postprocesarea este esențială pentru a reduce la minimum concentrația de monomeri reziduali rămași în material, care altfel ar putea fi eliberați treptat și ar provoca citotoxicitate sau reacții de hipersensibilitate în contact cu țesuturile [1,5]. Studii de citotoxicitate arată că gradul de conversie al rășinii influențează direct biocompatibilitatea: monomerii reziduali (precum metacrilatul de metil – MMA) din rășinile acrilice reprezintă un factor major de citotoxicitate, iar post-polimerizarea intensivă (20–30 minute cu lumină UV de mare intensitate) scade semnificativ nivelul de monomer liber și potențialul toxic [5]. Rășinile certificate medical (de ex. pentru ghiduri chirurgicale sau piese protetice provizorii) au compoziții optimizate pentru biocompatibilitate și necesită respectarea strictă a protocolului de curățare și fotopolimerizare.

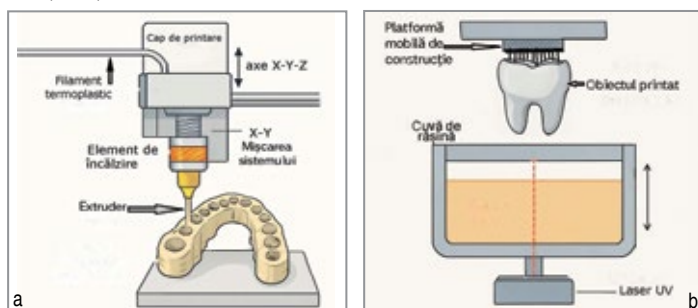


Figura 1. Reprezentarea schematică a tehnologiilor de printare a) FDM și b) SLA (adaptare după o schemă generată cu ajutorul Manus AI).

Comparativ cu FDM, tehnologia SLA furnizează piese cu rezoluție și finete superioare: fiecare strat polimerizat poate avea grosimi foarte mici (25–100 μm sau chiar mai fin), iar diametrul spotului laser asigură detalii fine. Astfel, suprafața modelelor SLA este foarte netedă, fără liniile stratificate vizibile în mod obișnuit la FDM, iar acuratețea dimensională

este în general ridicată [1] (Figura 2). Pe de altă parte, echipamentele SLA și materialele aferente au fost tradițional mai scumpe, iar procesul de printare implică manoperă suplimentară (manevrarea rășinii lichide, purtarea echipamentelor de protecție, curățare aparat etc.). În ultimii ani însă, costurile acestor sisteme au scăzut, făcând SLA din ce în ce mai accesibilă și promițătoare pentru utilizarea pe scară largă în stomatologie [1].



Figura 2. Tipare pentru confecționarea unei epiteze auriculare, obținute prin tehnologii diferite de imprimare 3D: a) FDM și b) SLA. Imaginile surprind tiparele imediat după procesul efectiv de printare, înaintea post-procesării necesare în cazul tehnologiei SLA.

Spre deosebire de SLA, DLP este o metodă de fotopolimerizare în care întregul strat de material lichid fotosensibil este expus simultan la lumină, utilizând un proiector digital. Aceasta permite o viteză de printare mai mare comparativ cu SLA, unde fotopolimerizarea se realizează punctual, prin intermediul unui fascicul laser care trasează conturul fiecărei secțiuni. Ambele tehnologii aparțin clasei de vat photopolymerization și folosesc rășini lichide fotopolimerizabile, însă diferă fundamental prin modul de aplicare a luminii și mecanismul de întărire a materialului.

Deși DLP este eficientă din punct de vedere al timpului de procesare, SLA este considerată, teoretic, mai precisă, deoarece laserul permite o polimerizare mai completă în adâncime și o fidelitate mai mare la detaliu. SLA reduce, astfel, riscul de acumulare a monomerilor nepolimerizați în grosimea stratului, ceea ce poate influența acuratețea dimensională și stabilitatea mecanică a modelului printat. În schimb, tehnologia DLP utilizează un proiector digital care expune simultan întreaga imagine a unui strat, ceea ce poate duce la apariția unor artefacte optice sau limite de rezoluție, asociate cu dimensiunea pixelilor proiectați (voxeli). Prin urmare, alegerea între cele două tehnologii depinde de aplicația clinică, balansând viteza de producție cu cerințele de precizie și calitate a suprafeței [6].

Acuratețea dimensională a modelelor printate FDM vs SLA/DLP

Precizia și fidelitatea dimensională a modelelor dentare printate 3D este o caracteristică esențială, mai ales când modelele sunt folosite ca bază pentru lucrări protetice sau pentru confecționare de ghiduri pentru diferite proceduri clinice. Acuratețea este evaluată prin doi parametri principali: veridicitatea (trueness), adică apropierea medie a modelului printat față de forma reală (sau față de modelul digital de referință), și precizia (precision), care indică reproductibilitatea – cât de consistent poate o imprimantă să producă același obiect în repetate rânduri [7]. Metodologia uzuală de evaluare implică scanarea 3D a modelului printat (cu un scanner de precizie sau același scanner intraoral/laborator) și suprapunerea digitală a acestuia peste fișierul STL inițial, urmată de calcularea deviațiilor sub forma unei analize a distanțelor punct cu punct (deviere medie, abatere, etc.) [2]. De asemenea, se pot efectua măsurători liniare (ex: distanțe între repere dentare) pe modelul printat versus modelul de referință sau modelul fizic tradițional (ex: model din ghips) [8].

Comparând FDM și SLA, literatura raportează rezultate variabile, însă tendința generală favorizează tehnologiile pe bază de rășină (SLA/DLP) ca fiind mai fidele decât FDM în reproducerea detaliilor unui model de arcadă [7]. O meta-analiză din 2023 (Németh și colab.) care a evaluat date din 11 studii, comparând șapte tehnologii de printare, a concluzionat că SLA, DLP și PolyJet oferă cea mai înaltă acuratețe pentru modele de arcadă, adecvate scopurilor protetice, în timp ce FDM a prezentat deviații mai mari, fiind considerate mai puțin potrivite pentru fabricarea modelelor dentare de înaltă precizie [7].

Cu alte cuvinte, modelele printate utilizând tehnologia FDM prezintă, în medie, abateri dimensionale mai mari față de modelul digital de referință, comparativ cu cele realizate prin tehnici de fotopolimerizare, precum SLA sau DLP. Aceste diferențe pot fi atribuite unor factori precum contracția termică și deformarea la răcire, fenomene frecvent întâlnite în printarea FDM, în special în cazul pieselor de dimensiuni mari. De exemplu, utilizarea filamentului PLA poate genera deformări de tip „warp” – ridicarea colțurilor modelului ca urmare a răcirii neuniforme – precum și contracții ce afectează acuratețea dimensională. Aceste efecte sunt prezente și în cazul filamentului ABS, însă într-o măsură mai redusă comparativ cu PLA [9].

Prin contrast, în tehnologia SLA contracțiile apar în timpul polimerizării rășinii, atât în faza activă de printare, cât și în etapa de post-polimerizare. Totuși, aceste contracții sunt, de regulă, mai previzibile și mai ușor de compensat printr-o calibrare atentă a parametrilor de printare.

Totuși, este de menționat că diferențele dintre FDM și SLA nu sunt întotdeauna semnificative clinic. Multe studii in vitro au găsit ambele tehnici drept acceptabile din punct de vedere clinic pentru realizarea modelelor de lucru sau de studiu. De exemplu, Rebong și colaboratorii (2018) au comparat modele de arcadă maxilară și mandibulară printate prin FDM, SLA și PolyJet cu modelele de ghips tradiționale și au constatat diferențe dimensionale nesemnificative statistic în majoritatea parametrilor măsurați [8]. Dintre cele trei tehnici testate, modelele FDM au prezentat cele mai puține diferențe față de modelele de ghips la măsurătorile liniare, autorii concluzionând că modelele FDM au avut abaterile cele mai mici comparativ cu modelul de referință (ghips) [8]. În același studiu, și SLA și PolyJet au arătat un nivel înalt de acuratețe, deși fiecare a avut anumiți parametri ușor supra- sau sub-dimensionați față de măsurătorile pe modelul de ghips [8].

Un alt studiu comparativ de referință (Hesham și colab., 2022) a evaluat modelele mandibulare edentate fabricate de 7 ori prin SLA (Formlabs Form 2, rășină gri) și 7 ori prin FDM (Zortrax M300, filament PLA) pe baza scanării CT a unui model anatomic, calculând atât diferențele liniare cât și o analiză globală a erorii [9]. Rezultatele au indicat erori medii foarte mici pentru ambele tehnici: de ordinul 0,13 mm la SLA vs. 0,44 mm la FDM (diferență medie absolută față de modelul de referință) – valorile pozitive/negative indicând tendința de supra- sau sub-dimensionare [9]. Diferența de ~0,3 mm dintre cele două metode nu a fost însă considerată semnificativă statistic sau clinic în acel context, autorii subliniind că nivelul de acuratețe dimensională al imprimantei FDM low-cost a fost comparabil cu cel al imprimantei SLA profesionale, ambele furnizând modele în marja de eroare acceptabilă clinic [9]. Concluzia lor afirmă explicit că ambele tehnologii pot fi utilizate cu încredere în practica dentară, FDM putând substitui SLA în multe aplicații fără un compromis semnificativ al preciziei [9]. Aceste constatări sunt susținute și de alte cercetări recente: de pildă, s-au raportat cazuri de imprimante FDM de ultimă generație care ating erori extrem de mici (~50 μm) pe modele de mandibulă, sugerând apariția unor echipamente FDM îmbunătățite ce rivalizează la precizie cu tehnologiile pe bază de rășină [10,11]. Într-adevăr, unele studii recomandă deja FDM ca alternativă economică viabilă la imprimantele SLA de clasă profesională, pentru producția de modele dentare în practica curentă, atâta timp cât se respectă indicațiile de utilizare și calibrările adecvate [9].

Pe de altă parte, este important de recunoscut că acuratețea absolută necesară depinde de aplicația clinică specifică. Pentru un model de studiu sau pentru o gutieră de albire, o abatere de câteva zecimi de milimetru este de obicei tolerabilă. Însă pentru un model pe care se vor realiza restaurări protetice ce trebuie să se potrivească precis (ex. o punte pe implanturi sau o lucrare cu mai multe elemente), erori cumulative mai mari ar putea afecta adaptarea. În astfel de situații, multe laboratoare preferă în continuare tehnologiile de înaltă rezoluție (SLA/DLP sau PolyJet), unde devierile sunt de ordinul zecilor de microni [7]. Într-un studiu efectuat de Burkhardt și colab., în 2024 [12] privind ghidurile chirurgicale pentru implanturi, autorii au comparat precizia mai

multor tehnologii (CLIP- continuous liquid interface production, SLA, DLP, FDM) după sterilizare și au arătat că FDM produce ghiduri cu precizie mai scăzută comparativ cu cele fotopolimerizate, fapt relevant deoarece la inserția implanturilor dentare orice deviere de ~1 mm poate fi critică. Așadar, exigența de precizie a cazului clinic dictează adesea alegerea tehnologiei de printare.

Sumarizând, modelele printate 3D prin SLA tind să reproducă mai fidel detaliile fine și dimensiunile globale ale arcadelor dentare, în timp ce modelele FDM pot prezenta abateri ușor mai mari (de regulă sub 0,5 mm) însă adesea în limita acceptabilului clinic pentru multe utilizări [7,9]. Îmbunătățirile recente ale imprimantelor și optimizarea parametrilor (de exemplu, utilizarea unei grosimi de strat adecvate, proiectarea unui suport sau a unei baze corespunzătoare care să minimizeze distorsiunile la FDM) pot reduce și mai mult acest decalaj.

Avantaje și limitări tehnice ale FDM vs SLA/DLP

FDM – Avantaje: Principalele atuuri ale tehnologiei FDM sunt simplitatea și accesibilitatea. Imprimantele FDM au un cost inițial redus și întreținerea lor este relativ ieftină, filamentele fiind disponibile la preț scăzut. Procesul nu necesită un mediu controlat special (poate fi realizat pe masa de lucru fără cameră închisă cu vapori, deși o ventilație este indicată mai ales la ABS) și nici echipamente de protecție chimică elaborate – spre deosebire de manipularea rășinilor lichide. De asemenea, viteza de producție poate fi avantajoasă pentru obiecte de dimensiuni medii-mari sau atunci când se printează mai multe obiecte simultan pe platformă: deși un singur model dentar ar putea dura similar sau mai mult timp la FDM față de SLA, costul per model rămâne foarte scăzut, făcând fezabilă fabricarea loturilor mici de modele dentare economice [1,13]. FDM oferă și o versatilitate în alegerea materialelor și culorilor; de exemplu, se pot printa modele în diferite culori (pentru diferite cazuri sau părți anatomice), filament flexibil TPU pentru anumite dispozitive (ex. protecții bucale prototip) sau materiale cu aditivi (de ex. filamente cu particule ceramice sau lemnoase, utile doar la prototipare vizuală). Un alt avantaj este că piesele FDM, fiind din material termoplastice complet polimerizate, nu au nevoie de post-procesare – ele pot fi utilizate imediat după printare și răcire. În plus, obiectele FDM au, în general, o rezistență mecanică bună în aplicații de manipulare obișnuită: de exemplu, un model de arcadă printat din PLA poate rezista la montarea și demontarea repetată a aligierelor ortodontice sau a gutierelor, cu risc minim de fracturare (spre deosebire de modelele SLA din rășini standard, care se pot ciobi sau fractura mai ușor datorită fragilității materialului acrilic).

FDM – Limitări: Principala limitare este rezoluția mai redusă și acuratețea de detaliu inferioară comparativ cu tehnologiile pe bază de rășină [13]. Straturile vizibile pe suprafață (de obicei strat de 100–200 μm grosime la imprimantele obișnuite) pot afecta finețea detaliilor: contururile dinților, suprafața mucoasei, punctele de contact fine pot ieși mai puțin netede. Acest aspect este important dacă modelul este folosit, de exemplu, pentru a adapta o restaurare cu margini fine (în astfel de cazuri, un medic stomatolog ar prefera un model foarte neted și precis). Există soluții de post-procesare pentru îmbunătățirea suprafeței FDM, cum ar fi șlefuirea/finisarea manuală sau tratarea chimică (vapori de acetonă pentru ABS, care netezesc suprafața), dar acestea adaugă timp și pot compromite precizia dimensională obținută. O altă limitare este posibilitatea deformării prin contracție: pe piese extinse (ex. un model de arcadă), plasticul depus se răcește și se poate contracta ușor, ducând la curbarea bazei modelului sau discrepanțe pe distanțe mari [14]. Acest fenomen poate fi atenuat prin folosirea unei platforme încălzite și răcire controlată, și prin design-ul modelului, prin adăugarea unei structuri de tip bară de rigidizare pentru a preveni deformarea la FDM și chiar la SLA [15]. De asemenea, acuratețea în cazul tehnologiei FDM poate varia în funcție de mai mulți parametri de printare, precum: înălțimea stratului, temperatura de extrudare, viteza de imprimare, diametrul duzei de extrudare, precum și prezența sau absența suporturilor de sprijin.

Pentru a obține precizie maximă, printarea FDM poate necesita calibrare și încercări repetate, ceea ce implică experiență din partea utilizatorului. Un alt dezavantaj este legat de biocompatibilitatea materialelor, materialele FDM standard (PLA, ABS) nu sunt certificate pentru contact mucozal prelungit; dacă ar fi nevoie, de exemplu, de o gutieră sau o piesă provizorie intraorală, tehnologia FDM nu dispune (încă) de materiale omologate larg pentru așa ceva. Totuși există filament PETG (polietilen tereftalat modificat cu glycol) alimentar, PEI (polieterimidă) – ex. ULTEM™, PC-ISO – policarbonat sterilizabil, certificat ISO 10993 sau materiale medicale precum PEEK, dar acestea sunt excepții și dificil de prelucrat [16]. În plus, în timpul procesului FDM pot fi emiși vapori sau particule ultrafine, în special în etapa de extrudare a materialului. De exemplu, imprimarea cu ABS generează vapori de stiren, ceea ce impune asigurarea unei ventilații corespunzătoare pentru protecția operatorului. În ansamblu, FDM este văzută ca o metodă mai puțin precisă, cu suprafață mai rugoasă și control dimensional inferior altor tehnologii, precum și cu unele limitări privind folosirea directă în cavitatea orală [1]. Astfel, deși este o opțiune excelentă pentru realizarea de prototipuri, modele de studiu sau modele didactice, tehnologia FDM nu reprezintă prima alegere atunci când se urmărește o reproducere ultra-fidelă sau confecționarea directă a unei piese protetice destinate purtării de către pacient, fără prelucrare suplimentară.

SLA – Avantaje: Tehnologia SLA (și tehnologiile înrudite de fotopolimerizare, DLP) excelează la fidelitatea reproducerii detaliilor și finețea suprafeței. Modelele obținute au suprafețe netede, cu toate detaliile anatomice (reliefuli ocluzale, suprafețe dentare, mucozale) redade clar, datorită rezoluției înalte pe axa Z (adesea 25–50 μm strat) și preciziei în plan X-Y a laserului [1]. Acest nivel de acuratețe face ca modelele SLA să fie mai adecvate pentru supraturnare sau pentru protezare provizorie, fără retușuri majore. De asemenea, versatilitatea materialelor este un atu: există rășini special dezvoltate pentru aproape orice aplicație dentară: modele de lucru, modele pentru alinere ortodontice, ghiduri chirurgicale, portamprente individuale, coroane și punți provizorii, baze de proteză etc. Multe dintre aceste rășini sunt biocompatibile (cu certificări Clasa I sau a IIa pentru dispozitive medicale, conform legislației europene (Regulamentul (UE) 2017/745, Tabel 1), permițând utilizarea directă a pieselor printate în tratamentul pacientului. De exemplu, ghidurile chirurgicale printate SLA (cu rășină certificată, ex. Surgical Guide Resin, Formlabs) sunt folosite uzual în inserarea de implanturi dentare și s-au dovedit sigure și precise, cu riscuri minime de reacții adverse dacă sunt corect fabricate și sterilizate [17].

Tabel 1 Clasele I și IIa pentru dispozitive medicale, conform legislației europene (Regulamentul (UE) 2017/745)

Clasă	Riscul asociat	Exemple	Cerințe de evaluare
Clasa I	Scăzut	Oglinzi dentare, instrumente de mână, modele 3D fără contact direct cu pacientul	Autoevaluare de către producător (fără organism notificat, cu excepția dispozitivelor sterile sau de măsurare)
Clasa IIa	Mediu	Scanere intraorale, unele ghiduri chirurgicale 3D, obturatoare temporare	Necesită evaluarea conformității de către un organism notificat

Un alt avantaj este acuratețea pe volum mare și stabilitatea dimensională: SLA menține precizia și pe modele de arcadă sau modele mari, atâta timp cât parametrii de proces și post-procesare sunt optimi. Prin urmare, pentru lucrări protetice realizate pentru restaurarea unei arcade întregi maxilare sau mandibulare (ex. gutiere de contenție, aparate ortodontice, punți sau proteze totale), modelele SLA oferă în general o fidelitate mai bună a dispozitivelor decât echivalentul FDM [7]. Nu în ultimul rând, noutățile tehnologice au început să reducă dezavantajele tradiționale ale SLA: apariția imprimantelor desktop relativ accesibile și a unităților automate de spălare și fotopolimerizare (care simplifică mult post-procesarea) fac ca fluxul de lucru cu rășini să fie din ce în ce mai user-friendly. Cu scăderea prețurilor la imprimante și rășini, SLA devine o opțiune tot mai viabilă chiar și în cabinete stomatologice, nu doar în laboratoare specializate [1].

SLA – Limitări: În ciuda avantajelor, SLA prezintă și ea câteva limitări. Costul a fost o barieră, deși în scădere, imprimantele SLA profesionale fiind încă mai scumpe decât cele FDM de bază, iar consumabilele (rășina, cuvele de rășină, platformele) au costuri pe model mai mari. De exemplu, costul material pentru un model de arcadă printat SLA poate fi de câțiva euro (în funcție de volumul rășinii și de tipul acesteia) [3], pe când pentru FDM costul filamentului pentru același model ar putea fi sub 1 euro. Timpul și complexitatea post-procesării constituie o altă limitare: după printare, modelul trebuie postprocesat (clătit cu alcool izopropilic, curățat de suporturi, fotopolimerizat suplimentar), ceea ce necesită personal instruit și timp suplimentar (de ordinul zecilor de minute). Dacă aceste etape nu sunt efectuate corect, există riscul ca modelul să rămână cu suprafețe lipicioase (datorită rășinii reziduale) sau cu proprietăți mecanice sub-optime (datorită polimerizării incomplete). Așa cum s-a menționat anterior, prezența monomerului rezidual nepolimerizat reprezintă un potențial risc biologic (citotoxicitate). Din acest motiv, piesele realizate prin tehnologia SLA care urmează a fi utilizate intraoral (de exemplu, gutiere sau proteze provizorii) trebuie să fie polimerizate complet. În mod obișnuit, acestea sunt clătite suplimentar cu alcool izopropilic, adesea în baie cu ultrasunete, și ulterior supuse unei etape de fotopolimerizare finală, uneori în condiții termice controlate strict, pentru a asigura îndeplinirea cerințelor de biocompatibilitate [5,18]. O altă limitare tehnică ar fi fragilitatea relativă a multor rășini: piesele printate SLA standard (rășini pentru modele) pot fi mai casante decât omoloagele lor din ghips sau realizate prin FDM. De exemplu, dinții unui model SLA se pot ciobi dacă modelul cade pe o suprafață dură, sau bonturile protetice printate se pot fractura dacă sunt supraîncărcate (sau ușor retenitive). Acest lucru impune atenție la manipulare, deși pentru aplicații obișnuite (modele de lucru, ghiduri de ocluzie etc.) rezistența este suficientă. Există însă rășini aditivite (de exemplu, cu particule ceramice sau fibre) care oferă o rezistență mecanică îmbunătățită, precum și imprimante SLA de nouă generație capabile să polimerizeze rășini cu proprietăți fizice superioare — de exemplu, rășini cu rezistență la flexiune comparabilă cu cea a acrilatelor autopolimerizabile [19]. Un alt dezavantaj posibil: necesitatea suporturilor de printare. Modelele SLA, mai ales cele de arcadă, sunt de obicei printate cu suporturi care se atașează pe anumite zone ale modelului și apoi trebuie îndepărtate. La îndepărtare, pot rămâne mici imperfecțiuni sau fosete pe suprafața modelului, deși acestea sunt de regulă pe zone necritice (bază, șanțuri vestibulare etc.) și pot fi finisate. O comparație între tehnologiile de printare FDM și SLA bazată pe necesitatea suporturilor de sprijin și ușurința îndepărtării acestora este prezentată în Tabelul 2.

Tabel 2 Compararea tehnologiilor FDM și SLA în funcție de necesitatea și gestionarea suporturilor de sprijin

Caracteristică	FDM (Fused Deposition Modeling)	SLA (Stereolithography)
Necesitatea suporturilor	✓ Da – pentru orice porțiune în consolă (>45°)	✓ Da – aproape toate obiectele necesită suporturi datorită polimerizării în rășină lichidă
Tipul de suporturi	Structuri din același material (ex: PLA, ABS) sau material solubil (PVA)	Suporturi din rășină fotopolimerizabilă, identică cu cea a modelului
Ușurința de îndepărtare	◆ Suporturile pot fi rupte manual, tăiate sau dizolvate (dacă sunt solubile)	◆ Trebuie îndepărtate cu pensă, uneori lasă urme vizibile pe suprafață
Urme/residuuri după îndepărtare	✓ Mai puține urme (dacă sunt optim plasate); ușor de finisat cu șmirghel fin	⚠ Pot rămâne puncte de prindere, mai greu de șlefuit fără a afecta modelul
Post-procesare asociată	✓ Minimizată dacă se utilizează materiale solubile și setări optimizate	⚠ Necesită curățare în alcool izopropilic și post-polimerizare UV
Riscuri asociate	Risc redus de deteriorare a modelului la îndepărtarea suporturilor	Risc mai mare de microfisuri sau urme, în special la piese subțiri

Costuri și considerente practice

Costul imprimantelor și materialelor diferă semnificativ între FDM și SLA. O imprimantă FDM compactă pentru uz dentar (cu rezoluție bună, dimensiune de printare suficientă pentru un model de arcadă) poate costa în jur de câteva sute de euro, pe când o imprimantă SLA de calitate (ex. Formlabs, NextDent, Asiga etc.) pornește de la câteva mii de euro.

Desigur, există și imprimante SLA low-cost pe piață (tip LCD) la prețuri de ordinul sutelor de euro, însă acestea pot avea variații de acuratețe și fiabilitate, nefiind certificate pentru uz medical. Materialele FDM (filamentele) sunt foarte ieftine comparativ cu rășinile: un kilogram de filament PLA costă ~20–30€, suficient pentru zeci de modele, în timp ce un litru de rășină dentară poate costa 100–200€, ceea ce echivalează cu câțiva euro per model de arcadă [2,3]. La costul rășinii se adaugă uzura cuvei de rășină și a laserului/LCD-ului în timp. În plus, timpul operatorului necesar la post-procesare în cazul SLA reprezintă și el un cost (fie direct, fie indirect). Astfel, pentru producția ieftină a unui volum mare de modele (ex. modele de studiu), FDM este dificil de egalat ca eficiență economică. Pe de altă parte, costul erorilor trebuie considerat: dacă o lucrare protetică scumpă este compromisă din cauza inexactității unui model FDM, economia inițială nu se justifică. De aceea, laboratoarele aleg tehnologia în funcție de raportul cost/beneficiu în contextul specific: pentru un model diagnostic ieftin – FDM, pentru un model de lucru critic – SLA. În contextul academic sau de cercetare, unde bugetele pot fi limitate, multe proiecte pilot se realizează cu imprimante FDM (inclusiv prototipuri de dispozitive medicale) urmând ca trecerea pe un sistem SLA să aibă loc în fazele finale de testare sau producție.

Întreținerea și fiabilitatea: Imprimantele FDM sunt în general robuste, necesită calibrări periodice (nivelarea platformei, curățarea duzei) și eventual înlocuirea unor piese consumabile (duze, suprafețe de aderență). Imprimantele SLA au componente optice sensibile (oglinzi, ecran LCD) ce necesită mediu curat și întreținere mai riguroasă, iar rășina neutilizată trebuie filtrată și poate expira. De asemenea, deșeurile chimice (rășină neîntărită) trebuie gestionate corespunzător din punct de vedere al mediului și siguranței. Din acest punct de vedere, FDM este mai prietenos pentru o clinică mică fără personal tehnic dedicat.

Pe măsură ce tehnologia evoluează, se observă o convergență: costurile imprimantelor SLA scad, iar calitatea imprimantelor FDM crește. Este posibil ca în viitorul apropiat alegerea să fie mai puțin dictată de cost și mai mult de preferința pentru un flux de lucru sau altul. Un medic stomatolog poate chiar deține ambele tipuri de imprimante pentru a beneficia de fiecare în situația potrivită.

Concluzii

Tehnologiile de printare 3D au devenit parte integrantă a stomatologiei moderne, oferind soluții rapide și personalizate în protetică și chirurgie. FDM și SLA, deși foarte diferite ca principiu, pot ambele servi scopurilor stomatologice, fiecare cu puncte forte distincte. FDM se evidențiază prin accesibilitate și utilitate la fabricarea de modele și prototipuri cu cost minim, având o precizie suficientă pentru multe aplicații de laborator și planificare. SLA, în schimb, oferă nivelul de precizie și finețe necesar pentru dispozitive și modele critice din punct de vedere clinic, beneficiind de o paletă largă de materiale specializate, incluzând rășini biocompatibile. Comparativ, modelele dentare SLA reproduc cu fidelitate mai mare detaliile fine și dimensiunile față de modelele FDM, dar cercetările recente arată că diferența de acuratețe se reduce pe măsură ce imprimantele FDM evoluează, unele ajungând la erori sub 100 μm – apropiindu-se de pragul clinic acceptabil similar SLA.

Din perspectiva biocompatibilității, trebuie subliniat că obiectele printate SLA necesită o gestionare atentă a procesului de post-polimerizare pentru a elimina monomerii reziduali potențial nocivi, în timp ce printurile FDM sunt utilizabile imediat și, dacă materialul de filament este unul inert (ex. PLA de uz alimentar), prezintă un risc biologic minim.

Totodată, planificarea fluxului de lucru trebuie să țină cont de costuri: pentru practica de zi cu zi unde sunt necesare multiple modele, FDM oferă o economie substanțială, pe când pentru dispozitive ce vor fi aplicate pacientului costul mai ridicat al SLA se justifică prin calitatea obținută.

În final, putem sublinia că atât FDM cât și SLA își au locul bine stabilit în arsenalul stomatologic modern, ele nefiind tehnologii concurente absolute, ci mai degrabă complementare.

Medicul stomatolog și tehnicianul dentar pot alege tehnica optimă în funcție de necesitățile cazului: precizie și finețe vs. viteză și economie. Literatura de specialitate susține adoptarea ambelor tehnologii, evidențiind că printarea 3D, în general, îmbunătățește acuratețea și eficiența procedurilor protetice și chirurgicale.

Bibliografie

- Chen, Y.; Wei, J. Application of 3D Printing Technology in Dentistry: A Review. *Polym.* 2025, Vol. 17, Page 886 2025, 17, 886, doi:10.3390/POLYM17070886.
- Dinu, A.-F.; Baci, I.-M.; Dumitru, S.-C.; Burlacu-Vatamanu, O.-E.; Cristache, C.-M. Evaluarea acurateții modelelor dentare printate 3D cu diferite rășini acrilice utilizând tehnologia de procesare digitală a luminii (DLP). *dentalTarget* 2024, 19.
- Dinu, F.-A.; Balaet, M.L.; Dumitru, S.C.; Burlacu Vatamanu, O.E.; Sgiea, E.D.; Cristache, C.M. Impactul unghiului de printare asupra preciziei, costurilor, consumului de material și timpului de lucru în confecționarea modelelor prin tehnica stereolitografică. *dentalTarget* 2024, 19.
- Czyżewski, P.; Marciniak, D.; Nowinka, B.; Borowiak, M.; Bieliński, M. Influence of Extruder's Nozzle Diameter on the Improvement of Functional Properties of 3D-Printed PLA Products. *Polym.* 2022, Vol. 14, Page 356 2022, 14, 356, doi:10.3390/POLYM14020356.
- Arossi, G.A.; Abdou, N.A.; Hung, B.; Garcia, I.M.; Zimmer, R.; Melo, M.A. Safety of 3D-Printed Acrylic Resins for Prosthodontic Appliances: A Comprehensive Cytotoxicity Review. *Appl. Sci.* 2024, Vol. 14, Page 8322 2024, 14, 8322, doi:10.3390/AP14188322.
- Dikova, T.D.D.; Dzhendov, D.A.A.; Ivanov, D.; Bliznakova, K. Dimensional accuracy and surface roughness of polymeric dental bridges produced by different 3D printing processes. *Arch. Mater. Sci. Eng.* 2019, 94, 65–75, doi:10.5604/01.3001.0012.8660.
- Németh, A.; Vitai, V.; Czumbel, M.L.; Szabó, B.; Varga, G.; Kerémi, B.; Hegyi, P.; Hermann, P.; Borbély, J. Clear guidance to select the most accurate technologies for 3D printing dental models – A network meta-analysis☆. *J. Dent.* 2023, 134, 104532, doi:10.1016/J.JDENT.2023.104532.
- Rebong, R.E.; Stewart, K.T.; Utreja, A.; Ghoneima, A.A. Accuracy of three-dimensional dental resin models created by fused deposition modeling, stereolithography, and Polyjet prototype technologies: A comparative study. *Angle Orthod.* 2018, 88, 363–369, doi:10.2319/071117-460.1.
- Hesham, N.M.; Kandil, H.A.M.; Dakhli, I.I. Evaluation of dimensional accuracy of 3D printed mandibular model using two different additive manufacturing techniques based on ultralow dose multislice computed tomography scan data: A diagnostic accuracy study. *J. Int. Oral Heal.* 2022, 14, 86–93, doi:10.4103/JIOH.JIOH_210_21.
- Msalle, B.; Sharma, N.; Cao, S.; Halbeisen, F.S.; Zeilhofer, H.F.; Thieringer, F.M. Evaluation of the Dimensional Accuracy of 3D-Printed Anatomical Mandibular Models Using FFF, SLA, SLS, MJ, and BJ Printing Technology. *J. Clin. Med.* 2020, 9, doi:10.3390/JCM9030817.
- Hatz, C.R.; Msalle, B.; Aghlmandi, S.; Brantner, P.; Thieringer, F.M. Can an entry-level 3D printer create high-quality anatomical models? Accuracy assessment of mandibular models printed by a desktop 3D printer and a professional device. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2020, 49, 143–148, doi:10.1016/J.IJOM.2019.03.962.
- Burkhardt, F.; Handermann, L.; Rothlauf, S.; Gintautė, A.; Vach, K.; Spies, B.C.; Lichtenborg, J. Accuracy of additively manufactured and steam sterilized surgical guides by means of continuous liquid interface production, stereolithography, digital light processing, and fused filament fabrication. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* 2024, 152, doi:10.1016/J.JMBBM.2024.106418.
- Ahn, S.J.; Lee, H.; Cho, K.J. 3D printing with a 3D printed digital material filament for programming functional gradients. *Nat. Commun.* 2024 151 2024, 15, 1–11, doi:10.1038/s41467-024-47480-5.
- Metterski, M.; Grocholewicz, K.; Jaroń, A.; Lipski, M.; Trybek, G. Comparison of Presurgical Dental Models Manufactured with Two Different Three-Dimensional Printing Techniques. *J. Healthc. Eng.* 2020, 2020, doi:10.1155/2020/8893338.
- Camardella, L.T.; de Vasconcellos Vilella, O.; Breuning, H. Accuracy of printed dental models made with 2 prototype technologies and different designs of model bases. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2017, 151, 1178–1187, doi:10.1016/J.AJODO.2017.03.012.
- Choosing 3D Printing Materials for Medical Applications | NOVUS Life Sciences Available online: <https://www.novusls.com/post/medical-3d-printing-material-selection-guide?srsltid=AfmBOor4OkKGM4DAi8DIKN0ugTt-o8afLCLDJc235QFUsDI83ZYoflIK> (accessed on May 25, 2025).
- Sha, Y.; Quah, B.; Sng, T.J.H.; Yong, C.W.; Islam, I.; Wong, R.C.W. Are 3D printed resin surgical splints safe to use in the mouth? A comparative in vitro study. *Ann. 3D Print. Med.* 2023, 9, 100097, doi:10.1016/J.STLM.2022.100097.
- Blatz, M.B.; Conejo, J. The Current State of Chairside Digital Dentistry and Materials. *Dent. Clin. North Am.* 2019, 63, 175–197, doi:10.1016/J.CDEN.2018.11.002.
- Yıldırım, Ö.; Yeşil, Z.; Hatipoğlu, Ö. Effect of different 3D-printing systems on the flexural strength of provisional fixed dental prostheses: a systematic review and network meta-analysis of in vitro studies. *BMC Oral Health* 2025, 25, 82, doi:10.1186/S12903-025-05470-Z.

DENTA

Inovație. Conexiuni. Zâmbete



Descarcă aplicația
ROMEXPO

16 - 18 Octombrie 2025

ROMEXPO



AI-Assisted Determination of Maxillary Arch Parabola in the Cartesian System: A Computational Approach to Dental Research and Programming

Rares Denis Schuller^{1,2)}, Larisa Cojocaru^{1,2)}, *Cristian Zaharia^{1,2)}, Alisia Georgiana Săvescu^{1,2)}, Ioan-Iustin Rîpaș^{3,2)}, Andreea Codruța Novac^{1,2)}, Daniela Maria Pop^{1,2)}, Alina Tănase^{1,2)}, Emanuela Lidia Petrescu^{1,2)}, Meda Lavinia Negruțiu^{1,2)}, Mihai Rominu^{1,2)}, Tareq Hajaj^{1,2)}

¹⁾ Universitatea de Medicină și Farmacie "Victor Babeș", Timișoara 300041, România

²⁾ Centrul de Cercetare în Medicina Dentară Utilizând Tehnologii Convenționale și Alternative, Catedra de Propedeutică și Materiale Dentare, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara, România

³⁾ Universitatea Politehnică Timișoara, România.

Abstract

Artificial intelligence and its role in dentistry have been major topics of discussion in recent years, with new ideas, challenges, and questions emerging daily. The maxillary bone is one of the most complex and difficult structures to represent due to its significant anatomical variations in both shape and size. This study aims to identify an effective method for modeling the complex structure of the maxilla using mathematical functions and geometric shapes that can be analyzed and reproduced by AI-based software. This achievement was made possible through a trial-and-error process by an automated bot, which was trained to both analyze existing data and predict future coordinates for determining the parabolic trajectory. The bot highlighted these coordinates and ultimately produced an accurate replica of the maxillary arch trajectory. The results obtained using this method were both impressive and promising, demonstrating that such an alternative approach to restorative dentistry is not only feasible but also a clear indication of the future of digital dentistry.

Keywords: AI assisted dentistry, maxillary arch parabola, cartesian system

Corresponding author:

Cristian Zaharia, e-mail: cristian.zaharia@umft.ro

Determinarea Asistată de Inteligența Artificială a Parabolei Arcadei Maxilare: Un Studiu Computațional în Cercetare și Programare Dentară

Rezumat

Rolul Inteligenței Artificiale în Stomatologie reprezintă un subiect major de dezbatere în lumea științifică, cu întrebări, provocări și idei noi de aplicabilitate clinică. Osul maxilar este una dintre cele mai complexe și dificile structuri de reprezentat datorită variațiilor sale anatomice semnificative atât în formă, cât și în dimensiune. Studiul în cauză își propune identificarea unei metode eficiente de reprezentare a structurilor complexe de la nivelul osului maxilar utilizând funcții geometrice, ce pot fi analizate și implementate într-un program rulat de un BOT pe baza Inteligenței Artificiale. Conceptul care a stat la baza acestei reușite a fost implementarea unui automatizat de încercare și eroare în care prin analiza unor date preexistente, reușind să prezică coordonatele viitoarelor puncte de interes prezente pe traiectoria parabolică a arcadei. Programul a reușit să determine aceste puncte redând o copie fidelă a traiectoriei arcadei maxilare, demonstrând că o astfel de abordare alternativă în stomatologia restaurativă nu este doar fezabilă, ci și o indicație clară a viitorului stomatologiei digitale.

Cuvinte-cheie: stomatologie asistată de inteligență artificială, parabolă a arcadei maxilare, sistem cartezian.

Introducere

Pe măsură ce interesul pentru stomatologia restaurativă și estetică crește, iar dezvoltarea medicinei digitale și asistate de inteligență artificială avansează, necesitatea unor metode precise și eficiente pentru restaurarea funcționalității și esteticii regiunii de interes cosmetic a cavității bucale este mai importantă ca oricând [1-5]. Dinții maxilari constituie majoritatea structurilor dentare vizibile în regiunea de interes cosmetic. Pe lângă rolul estetic evident, dinții maxilari joacă și un rol esențial în masticăție, pronunție fonetică, stabilitate facială și menținerea tuturor parametrilor și diametrelor craniofaciale. Statisticile estimează că aproximativ 40-45% din populația globală are un tip sau altul de proteze dentare, fie din cauza unor probleme patologice sau traumatiche, fie din dorința de a îmbunătăți aspectul estetic al dinților lor. Potrivit studiilor anterioare, mai mult de 50% din populația adultă europeană prezintă restaurări protetice. Prevalența protezelor dentare mobile (RDP) în rândul adulților a variat între 13% și 29%, cu 3-13%

dintre persoanele edentate care poartă proteze complete în ambele arcade. Restaurările fixe, inclusiv coroanele și protezele dentare fixe, au avut cea mai mare prevalență în Suedia (45%) și Elveția (34%). Sistemul de coordonate carteziane este un sistem matematic ce permite descrierea precisă a poziției unui punct geometric într-un spațiu 2D sau 3D, utilizând faptul că punctele pot fi plasate într-un areal determinat de intersecția unor linii perpendiculare într-un punct numit origine. Pe lângă utilizarea evidentă în domeniul matematic, seturile de coordonate constituie principiu de bază în Sistemele de Poziționare Globală (GPS), cartografie, animații sau chiar în reprezentări vizuale în grafice. Având în vedere diversitate atât de mare de domenii în care coordonatele pot fi folosite, și că zona determinată între axele perpendiculare poate fi mărită sau micșorată, această metodă de determinare spațială a punctelor particulare a fost cea aleasă pentru furnizarea datelor și rezultatelor [7-13].

Scopul studiului

Acest studiu își propune să dezvolte o abordare precisă și fiabilă pentru descrierea și reconstruirea caracteristicilor anatomice unice ale osului maxilar uman. Având în vedere complexitatea și variațiile structurale ale acestuia, o metodă exactă este esențială pentru aplicațiile în domeniul științelor medicale, medico-legal și stomatologice. Prin perfecționarea tehnicilor existente, acest studiu urmărește să îmbunătățească precizia și consistența analizei și reconstrucției anatomice.

Un aspect cheie al acestui studiu îl reprezintă explorarea aplicării mai largi a sistemului de coordonate carteziene pentru cartografierea anatomică și analiza structurală. Prin integrarea principiilor carteziene, sistemul își propune să stabilească un cadru standardizat pentru examinarea structurilor anatomice complexe, creând o punte între modelarea matematică și aplicațiile biomedicale. În plus, accentual se pune pe îmbunătățirea metodelor actuale utilizate în identificarea și evaluarea caracteristicilor complexe ale maxilarului.

Abordând limitările tehnicilor de reconstrucție existente, acesta urmărește să avanseze, în mod special în domeniile care necesită identificarea și restaurarea precisă a structurilor maxilare.

Dincolo de analiza structurală, se explorează și modul în care aceste metodologii pot fi aplicate în tratamentele restaurative mai avansate, cum ar fi restaurările fonetice. Având în vedere că osul maxilar joacă un rol crucial în vorbire, perfecționarea acestor tehnici ar putea îmbunătăți rezultatele în protetică maxilo-facială, restaurările dentare și terapia de vorbire. Aceste progrese ar putea îmbunătăți semnificativ îngrijirea pacienților, în special în chirurgia reconstructivă și reabilitarea protetică. În cele din urmă, punând baze pentru cercetări ulterioare în domeniul reconstrucției maxilare, extinzând aplicații în domeniile medical și stomatologic. Prin combinarea preciziei matematice cu expertiza anatomică, contribuie la dezvoltarea continuă a științelor restaurative și tehnicilor de identificare forensică.

Material și metodă

Studiul a început cu o analiză amănunțită a variațiilor non-patologice ale formei și curburii arcului maxilar. Pentru a atinge acest obiectiv, s-au examinat sistematic o gamă largă de structuri anatomice, luând în considerare variațiile naturale observate la indivizi sănătoși. Prin integrarea datelor statistice din studii extinse pe populații și revizuirea cercetărilor anterioare, am urmărit identificarea unor tipare comune și stabilirea unei clasificări standardizate a formelor arcului maxilar. Prin această analiză, s-a determinat că forma ovaloidă a arcului este cea mai frecvent întâlnită în diverse populații la nivel global.

Această concluzie a fost trasă pe baza unei combinații de studii privind distribuția frecvenței, evaluării anatomice comparative și modelare statistică. Predominanța formei ovaloide sugerează că aceasta reprezintă o formă structurală fundamentală în dentiția umană, influențând diferite aspecte ale alinierii dentare, ocluziei și procedurilor restaurative. Înțelegerea acestor variații comune furnizează informații valoroase pentru aplicații în ortodonție, protetică dentară și reconstrucție maxilo-facială, asigurându-se că abordările de tratament sunt alinate cu modelele anatomice ce apar în mod natural.

A fost realizată o revizuire cuprinzătoare a literaturii existente pentru a asigura includerea studiilor relevante care sunt în concordanță cu obiectivele acestei cercetări. Inițial, au fost identificate un total de 58 de studii ca surse potențiale, acoperind o gamă largă de metodologii, populații de eșantion și abordări analitice legate de subiect [12-14]. Aceste studii au fost selectate pe baza relevanței lor pentru întrebarea de cercetare și a contribuției lor la corpul actual de cunoștințe. Pentru a menține cel mai înalt nivel de rigoare metodologică și pentru a asigura includerea doar a celor mai relevante și științifice robuste date în cercetare, a fost aplicat un set de criterii diferențiate. Aceste criterii au fost stabilite pentru a filtra studiile pe baza unor factori cheie, precum dimensiunea eșantionului, transparența metodologică, validitatea statistică, reproductibilitatea și respectarea standardelor anatomice și clinice stabilite.

În urma acestui proces riguros de selecție, s-a determinat faptul că doar 7 studii îndeplinesc toate criteriile de includere predefinite. Celelalte 51 de studii, deși au furnizat informații valoroase, au fost excluse din diverse motive, inclusiv dimensiuni insuficiente ale eșantionului, lipsă de claritate metodologică, posibile biasuri sau inconsecvențe în raportarea datelor. Selectarea finală a acestor 7 studii asigură faptul că concluziile trase din această cercetare se bazează pe cele mai fiabile surse validate științific, sporind astfel credibilitatea și acuratețea rezultatelor.

După observarea faptului că forma arcadelor ovoidale este cea mai comună în diverse populații globale, s-a ipotetizat că forma arcului maxilar ar putea fi simplificată într-o funcție parabolică. Această funcție ar implica trei parametri, A, B și C, preluați din ecuația generală a parabolei $Y = Ax^2 + Bx + C$, unde A reprezintă curbura (deschiderea) parabolei, B indică înclinarea (înclinația), iar C semnifică intersecția parabolei cu axa Y.

Pentru a atinge scopul de a crea o reprezentare precisă 1:1 a traiectoriei anatomice a maxilarului, procesul a fost împărțit în trei pași clari. În primul rând, era necesar un punct de referință. Pentru a obține acest punct, s-a decis utilizarea scanărilor intraorale realizate cu scannerul intraoral Shining3D Oralscan. Aceste scanări au fost efectuate atât pe arcade in-vivo, cât și pe modele de studiu ale pacienților, fie edentați, fie dențați. Scanările au urmat procedura standard recomandată atât de producătorul scannerului, cât și de regulile generale de scanare. Procesul a început cu scanarea suprafeței ocluzale a celui mai în urmă dinte vizibil al maxilarului superior, extinzându-se de-a lungul suprafeței ocluzale până la cel mai îndepărtat dinte de pe hemiarcada opusă a maxilarului. Aceeași procedură a fost aplicată și suprafețelor vestibulare și orale (palatine) ale arcului, într-o ordine specifică. Principala atenție în timpul procesului de scanare a fost asigurarea captării precise a tuturor suprafețelor și caracteristicilor morfologice ale diferitelor structuri dentare din arcada superioară.

Ulterior, datele de referință au fost exportate într-un software personalizat dezvoltat folosind limbajul de programare Python. Aici au fost executate ultimele două etape ale procesului. Sistemul a analizat imaginea scanată a arcului din diverse unghiuri, suprapunând un tipar de grilă asupra arcului. Folosind un BOT antrenat, a fost identificată poziția precisă a vârfului parabolei și au fost determinate coordonatele acestuia. De asemenea, au fost selectate două puncte de interes, câte unul din fiecare hemiarcadă. Coordonatele celor trei puncte au fost apoi folosite pentru a rezolva ecuația parabolei, furnizând software-ului datele necesare pentru a crea o reprezentare vizuală a curburii arcului. Prin realizarea de multiple teste și calcule pentru a explora alte puncte posibile de-a lungul traiectoriei parabolice definite de vârf, BOT-ul a identificat puncte suplimentare pe curbă, a înregistrat pozițiile acestora și a produs o reprezentare precisă 1:1 a curburii anatomice unice a maxilarului (Fig 1).

Rezultate

Abordarea inițială, în care software-ul genera traiectoria parabolei folosind doar datele și coordonatele introduse anterior, s-a dovedit a fi extrem de eficientă, deoarece sistemul a oferit reprezentări precise în majoritatea simulărilor efectuate. Totuși, au apărut probleme atunci când s-a ajuns la punctul critic al celor patru puncte preintroduse. În această fază, rata de succes a început să scadă brusc. Odată ce ținta de trei puncte pre-introduse a fost atinsă, datele au devenit adesea neconcludente, indicând clar că sistemul trebuie regândit.

Ideea de a permite sistemului să preia sarcina manuală de a introduce date suplimentare dincolo de cele trei puncte a apărut în urma succesului inițial al algoritmului anterior. A devenit evident că erau necesare mai multe puncte, însă nu toate trebuiau introduse manual de către operatorul uman. BOT-ul putea fi antrenat să funcționeze ca un om, introducând datele suplimentare necesare printr-o analiză de tip trial-and-error. În acest sistem, seturile de valori care duceau la rezultate non-concludente erau eliminate, iar punctele ale căror coordonate se aliniau cu traiectoria parabolică erau fixate și evidențiate.

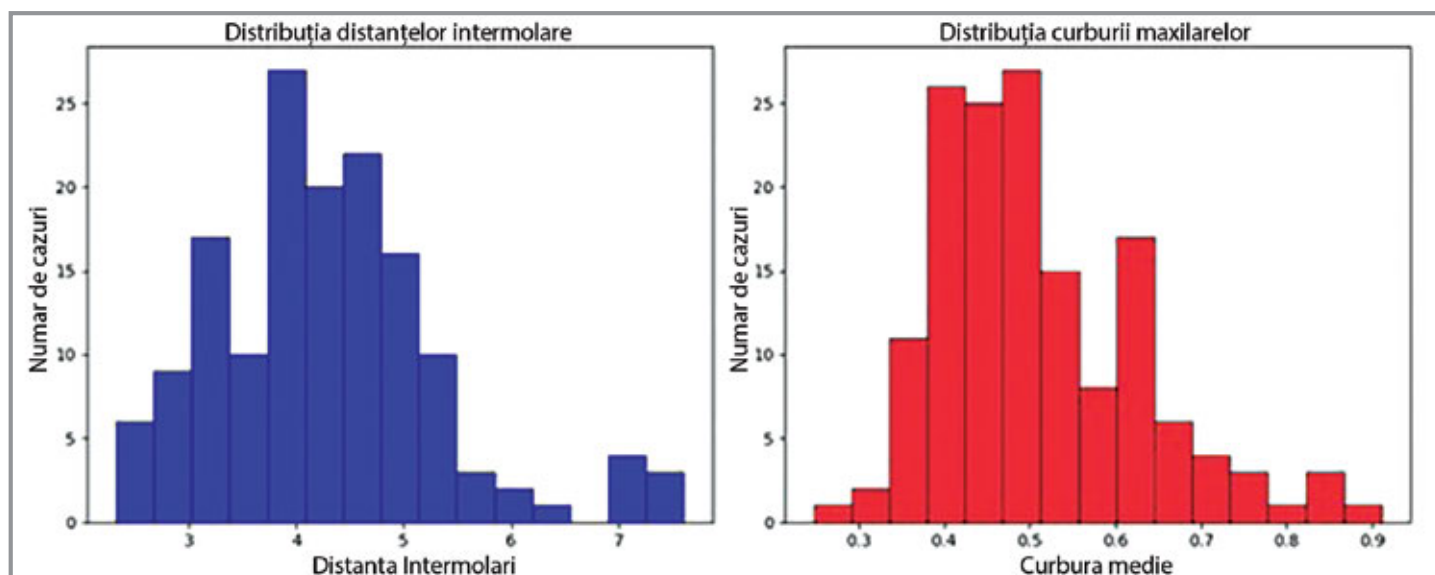


Fig 1: Table rezultate generate în urma determinărilor computerizate.

Acest proces era repetat de mai multe ori până când se atingeau cele șase puncte minime necesare, rezultând o traiectorie de înaltă calitate pentru arcada scanată. Testele realizate pe arcuri reale, fie din maxilarele pacienților, fie din modele de studiu, precum și simulări virtuale, au arătat rezultate promițătoare. Ratele de succes au crescut constant la peste 60-65%, o îmbunătățire de 25% față de statisticile anterioare. Aceste cifre sunt așteptate să se îmbunătățească și mai mult cu viitoarele actualizări și îmbunătățiri ale BOT-ului, având ca obiectiv atingerea unei rate de succes de 80%, sau mai mult, în toate scenariile.

Discuții

Acest studiu a avut scopul de a testa o nouă metodă de analiză și reprezentare a formei arcului maxilar. Rezultatele relevă atât puncte forte clare, cât și zone care necesită îmbunătățiri. Una dintre trăsăturile remarcabile ale sistemului este simplitatea sa. Odată ce procesul de scanare și generare a arcului a fost optimizat, sistemul a produs constant reprezentări precise. Clinic, acesta a arătat promisiuni, în special pentru proceduri mai complexe, cum ar fi restaurările complete ale arcului. Ceea ce este interesant este faptul că, având în vedere că sistemul este încă în dezvoltare, există mult spațiu pentru actualizări și îmbunătățiri viitoare, care ar putea să îl facă și mai eficient și adaptabil. Există un mare potențial pentru acest sistem, mai ales în ceea ce privește reabilitarea totală a unei arcade, unde o înțelegere detaliată a arcului maxilar este esențială. Având capacitatea de a crea reprezentări vizuale precise ale arcului, sistemul poate ajuta clinicienii să proiecteze restaurări care se potrivesc mai bine anatomiei naturale a pacientului, îmbunătățind atât funcționalitatea, cât și estetica procedurii. De asemenea, potențialul sistemului pentru restaurarea fonetică reprezintă o perspectivă interesantă, mai ales pentru pacienții care necesită redarea funcției ca parte a tratamentului. Pe măsură ce sistemul continuă să evolueze și sunt colectate mai multe date, capacitatea acestuia de a gestiona aceste sarcini va continua să se îmbunătățească. Cu toate acestea, încă mai există provocări, care trebuie abordate. În primul rând, sistemul necesită încă implicare umană în etapele inițiale, în special în ceea ce privește introducerea punctelor critice de date. Deși software-ul realizează majoritatea muncii, implicarea umană este încă necesară la început, ceea ce lasă loc pentru posibile erori sau inconsistențe. O altă provocare este că încă nu există suficiente date pentru a susține pe deplin eficiența sistemului. Având în vedere că algoritmul se află în faza de testare beta, acesta nu a fost testat pe scară largă până acum. Rezultatele timpurii au fost promițătoare, dar sunt necesare mai multe teste pentru a asigura faptul că sistemul este fiabil în diverse cazuri. Pe măsură ce se avansează colectarea de date suplimentare, testarea în scenarii reale și rafinarea aspectelor tehnice, acestea vor fi esențiale pentru îmbunătățirea performanței și consistenței sistemului.

Concluzii

În concluzie, sistemul prezintă un mare potențial, mai ales în forma sa actuală. Simplitatea, fiabilitatea și aplicabilitatea clinică, împreună cu potențialul de inovare și o înțelegere mai profundă a anatomiei maxilare, sugerează un viitor promițător pentru această tehnologie. Cu toate acestea, necesitatea implicării umane, datele limitate și dezvoltarea ulterioară a algoritmului reprezintă limitările, cu care se confruntă stomatologia cotidiană. Pentru a-și valorifica pe deplin potențialul, cercetările viitoare și actualizările continue vor fi esențiale pentru rafinarea sistemului și îmbunătățirea performanței acestuia. Cu aceste îmbunătățiri, sistemul ar putea deveni un instrument valoros în practica clinică, oferind rezultate mai consistente și precise într-o gamă largă de aplicații.

Bibliografie

- Khanagar SB, Al-eihaideb A, Maganur PC, Vishwanathaiah S, Patil S, Baeshen HA, et al. Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry—a systematic review. *J Dent Sci.* (2021) 16(1):508–22. doi: 10.1016/j.jds.2020.06.019
- Khanagar SB, Al-Ehaideb A, Vishwanathaiah S, Maganur PC, Patil S, Naik S, et al. Scope and performance of artificial intelligence technology in orthodontic diagnosis, treatment planning, and clinical decision-making—a systematic review. *J Dent Sci.* (2021) 16(1):482–92. doi: 10.1016/j.jds.2020.05.022
- Ding H, Wu J, Zhao W, Matinlinna JP, Burrow MF and Tsoi JKH (2023) Artificial intelligence in dentistry—A review. *Front. Dent. Med* 4:1085251. doi: 10.3389/fdmed.2023.1085251
- Tian S, Wang M, Dai N, Ma H, Li L, Fiorenza L, et al. DCPR-GAN: dental crown prosthesis restoration using two-stage generative adversarial networks. *IEEE J Biomed Health Inform.* (2021) 26(1):151–60. doi: 10.1109/JBHI.2021.3119394
- Schleyer TK, Thyvalikakath TP, Spallek H, Torres-Urquidy MH, Hernandez P, Yuhaniak J. Clinical computing in general dentistry. *J Am Med Inform Assoc.* (2006) 13(3):344–52. doi: 10.1197/jamia.M1990
- Chae YM, Yoo KB, Kim ES, Chae H. The adoption of electronic medical records and decision support systems in Korea. *Healthc Inform Res.* (2011) 17(3):172–7. doi: 10.4258/hir.2011.17.3.172
- Zitzmann NU, Hagmann E, Weiger R. What is the prevalence of various types of prosthetic dental restorations in Europe? *Clin Oral Implants Res.* 2007 Jun;18 Suppl 3:20–33. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01435.x. Erratum in: *Clin Oral Implants Res.* 2008 Mar;19(3):326–8. PMID: 17594367.
- Prakash J, Singh P, Dubey D, Golgeri MS, Haleem S, Bhati A, C SG. The Status, Need, and Influence of Dental Prosthetics on Oral Health-Related Quality of Life in the Geriatric Population: An Epidemiological Survey. *Cureus.* 2022 Aug 3;14(8):e27637. doi: 10.7759/cureus.27637. PMID: 36072187; PMCID: PMC9438554.
- Gerdan, George & Deakin, Rod. (1999). Transforming cartesian coordinates X, Y, Z to geographical coordinates ?, ?, h. *Australian Surveyor.* 44. 10.1080/00050326.1999.10441904
- Thomas U. Omali, "Coordinate Transformation of GPS Measurement Results using the Cartesian-to-Ellipsoidal Transformation System," *International Journal of Scientific Research in Mathematical and Statistical Sciences*, Vol.10, Issue.4, pp.9-13, 2023
- Ronald Ordinola- Zapata, Bruno Azevedo, Roderick W Tataryn, Marco Aurelio Versiani, *Maxillary Dental Anatomy and Physiology, Otolaryngol Clin N Am* 57 (2024) 927–939
- Park SJ, Leesungbok R, Song JW, Chang SH, Lee SW, Ahn SJ. Analysis of dimensions and shapes of maxillary and mandibular dental arch in Korean young adults. *The Journal of Advanced Prosthodontics* [Internet]. 2017;9(5):321. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5673607/#B1>
- Ferro R, Pasini M, Fortini A, Arrighi A, Carli E, Giuca M. Evaluation of maxillary and mandibular arch forms in an Italian adolescents sample with normocclusion. *EuropEan Journal of paEdiatric dEntistry* [Internet]. 18:3–2017. Available from: https://www.ejpd.eu/wp-content/pdf/EJPD_2017_3_4.pdf
- M. Aljayousi, Al-Khateeb SN, Badran S, Abu S. Maxillary and mandibular dental arch forms in a Jordanian population with normal occlusion. *BMC Oral Health.* 2021 Mar 9;21(1).

DENTA & ROMMEDICA 2025

O nouă viziune pentru sănătate: Platforma integrată pentru inovație, educație și colaborare în medicină și stomatologie



În toamna anului 2025, între **16 și 18 octombrie**, la **Romexpo, București**, au loc **DENTA & ROMMEDICA 2025** - două dintre cele mai importante târguri dedicate sănătății din România. Acest an aduce multe noutăți iar cele două evenimente își unesc forțele într-un nou concept integrat, modern și interactiv. Evenimentul propune o viziune contemporană asupra sistemului medical, devenind o **platformă completă de informare, inovație și colaborare** pentru toți participanții din domeniul sănătății.

DENTA & ROMMEDICA 2025 creează un spațiu unitar, dinamic și deschis, în care se întâlnesc medici specialiști și stomatologi, cadre universitare și studenți, start-up-uri și companii consacrate, dar și publicul interesat de sănătate, prevenție și stil de viață echilibrat.

INOVAȚIE, EDUCAȚIE, EXPERIENȚĂ

La intersecția dintre știință și tehnologie, **MEDx Talks** aduce în prim-plan conferințe și workshopuri susținute de speakeri de marcă din domeniul medical, stomatologic și tehnologic. Universitățile de profil își prezintă cele mai recente proiecte, iar participanții pot lua parte la sesiuni hands-on, traininguri și dezbateri interactive.

Zona Expo este nucleul experienței **DENTA & ROMMEDICA 2025** – un spațiu dedicat celor mai recente echipamente, instrumente și soluții digitale din cabinetele și clinicile moderne. Vizitatorii pot testa tehnologii de ultimă generație: de la software-uri pentru gestionarea pacienților, până la simulatoare clinice, realitate augmentată și realitate virtuală pentru educație și tratamente.

UNIVERSITATEA VIITORULUI ȘI HEALTH STARTHUB

Un pilon esențial al evenimentului este **Universitatea Viitorului**, hub-ul dedicat formării noii generații de profesioniști. Aici, educația universitară se împletește cu practica reală, într-un cadru interactiv ce include simulare clinică, cariere, internshipuri și pitch-uri universitare.

Totodată, **Health StartHub** deschide porțile inovației și antreprenoriatului în sănătate. Start-up-urile din domeniul medical și tehnologic își pot prezenta soluțiile în fața investitorilor, acceleratorilor și partenerilor strategici, într-un spațiu gândit pentru validare, conectare și scalare.

SĂNĂTATE PENTRU TOȚI

Componenta educațională și preventivă este reflectată în **Zona Publicului**, unde întreaga comunitate are acces gratuit la testări, consiliere, ateliere pentru familii și demonstrații de igienă, nutriție și prim ajutor. Este locul în care sănătatea devine o prioritate accesibilă pentru toți, prin activități interactive și utile.

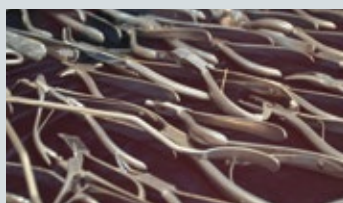
„**DENTA & ROMMEDICA 2025** reprezintă mai mult decât fuziunea a două evenimente consacrate – este lansarea unei viziuni noi pentru sistemul medical din România. Ne-am dorit să depășim formatul clasic al târgurilor și să creăm o platformă vie, în care inovația, educația și interacțiunea directă să stea în centrul experienței. La Romexpo, între 16 și 18 octombrie, vom reuni sub același acoperiș profesioniști din medicină și stomatologie, start-up-uri, universități, companii și publicul larg, pentru a construi împreună viitorul sănătății. Este un eveniment dinamic, gândit să genereze idei, conexiuni și parteneriate reale, într-un context în care digitalizarea, interdisciplinaritatea și prevenția devin piloni esențiali ai progresului. Invităm întreaga comunitate medicală și pe toți cei interesați de un stil de viață sănătos să ni se alăture – **DENTA & ROMMEDICA 2025** este locul unde inovația prinde contur” spune Oana Netbai, director comercial **ROMEXPO**.

DE CE SĂ PARTICIPI?

- **Conectare directă cu publicul relevant** – medici, specialiști, universități, investitori, pacienți.
- **Vizibilitate strategică** – printr-un eveniment de top, cu expunere media și digitală extinsă.
- **Poziționare ca lider de opinie** – prin prezentări, workshopuri și implicare în dialoguri interdisciplinare.
- **Generare de lead-uri calificate** și relații profesionale valoroase.
- **Validare în industrie** – participarea la **DENTA & ROMMEDICA 2025** reprezintă o dovadă a relevanței și angajamentului față de inovație și excelență în domeniul sănătății.

DENTA & ROMMEDICA 2025 nu este doar un eveniment – **este un ecosistem al viitorului medical**, construit din colaborare, tehnologie și educație. Vă invităm să deveniți parte activă din această transformare.

Pentru detalii suplimentare și înregistrare, accesați **www.romexpo.ro**.



Famous inventors in the field of dentistry - late 18th century and the first half of the 20th century (part I)

Ruxandra Stănescu^{1#}, Mihai Burlibaşa^{2#}, Maria Antonia Şteţiu³, Sergiu Drafta⁴¹, Mircea Popescu⁵, Florentina Căminişteanu², Andrei Burlibaşa⁶, Andreea Angela Şteţiu⁷¹, Radu Gabriel Ionescu⁶, Mihaela Chirilă⁸

¹Department of Implant-Prosthetic Therapy, Faculty of Dental Medicine, „Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania, ²Department of Dental Techniques, Faculty of Midwifery and Nursing, „Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania, ³Student, „Lucian Blaga” University, Sibiu, Romania, ⁴Department of Fixed Dental Prosthetics and Occlusion, Faculty of Dental Medicine, „Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania, ⁵PhD student, „Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania, ⁶Student, „Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania, ⁷„Lucian Blaga” University, Sibiu, Romania, ⁸Department of Endodontics, Faculty of Dental Medicine, „Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania

Abstract

In this material, which we have structured into several parts, we will attempt to present a series of very concise biographies of exceptionally interesting figures who, through their work, revolutionized the broad field of dentistry. The period discussed in this material is the late 18th century and the first half of the 20th century.

Keywords: inventions, inventors, dentistry.

Corresponding author: *sergiu.drafta@umfcd.ro; andreea.stetiu@ulbsibiu.ro*

#Authors with equal contribution

Inventatori celebri în domeniul stomatologiei - sfârşit de secol XVIII şi prima jumătate a secolului XX (partea I)

Rezumat

În acest material pe care l-am structurat în mai multe părţi, vom încerca să prezentăm o serie de biografii foarte succinte ale unor personaje deosebit de interesante, care prin activitatea lor au revoluţionat domeniul foarte larg al dentisticii. Iar, perioada despre care discutăm în acest material este sfârşitul secolului XVIII şi prima jumătate a secolului XX.

Cuvinte-cheie: invenţii, inventatori, dentistică.

Introducere

După cum am amintit şi cu alte ocazii, durerile dentare, dar şi lipsa dinţilor au afectat populaţia umană încă din cele mai vechi timpuri. Cu toate acestea, mai ales în timpul Evului Mediu Timpuriu au apărut o sumedenie de personaje dornice de o îmbogăţire rapidă, care s-au erijat în adevăraţi vindecători ai acestor dureri cu caracter dentar uneori de o intensitate cumplită care, dacă reuşeau să rezolve aceste probleme, cel mai adesea datorită hazardului, ajungeau să fie consideraţi de către acea populaţie fără ştiinţă de carte specifică acelei perioade, adevăraţi magicieni şi/sau vrăjitori. Mulţi dintre aşa-zisii vraci care se ocupau de vindecarea durerilor dentare în acea perioadă de Ev Mediu Timpuriu anterior amintită, au plătit cu viaţa acest „noroc” sau aceste „abilităţi” ce i-au ajutat să se îmbogăţească peste noapte, fiind acuzaţi atât de către autorităţile laice, dar şi de către autorităţile religioase ale acelor timpuri de vrăjitorie fiind condamnaţi la moarte, aceşti vindecători pierind cel mai adesea în chinuri înfiorătoare (fie au fost arşi pe rug, fie au fost torturaţi înainte de a fi spânzuraţi sau decapitaţi etc.)

Dar, timpul a trecut, oamenii au continuat să sufere datorită acestor dureri atroce cu caracter dentar, iar autorităţile laice şi cele religioase au înţeles că tratamentele dentistice (stomatologice) de orice fel, la acel moment reprezentau o foarte mare necesitate. Astfel, extracţiile dentare au început să fie realizate cu foarte mare succes nu doar de către chirurgii autorizaţi, ci şi de către frizeri sau diverşi vraci, unii adevăraţi şarlatani dotaţi cu o anumită inventivitate şi manualitate, aceste intervenţii cu caracter chirurgical fiind adesea realizate în diverse spaţii publice, reprezentând adevărate spectacole pentru populaţia care asista. Totodată, trebuie menţionat faptul că aceste extracţii dentare se efectuau „pe viu” cum s-ar spune, pacienţii nebeneficiind de niciun fel de anestezie, dar şi în nişte condiţii extrem de improprietăţi, regulile de asepsie şi antisepsie ce au devenit o obligativitate abia în secolul XX, la acel moment neexistând nici măcar sub formă de poveste.

Totuşi, în acest material pe care l-am structurat în mai multe părţi, am încercat să aducem în atenţia Dv. o serie de poveşti, mai exact scurte biografii ale unor personaje, „adevăraţi vizionari ai stomatologiei”, ce nu erau obligatoriu practicieni ai acestei nobile profesii de dentist şi/sau de medic stomatolog, dar care prin gândirea şi aportul lor, ambele remarcabile, au revoluţionat domeniul medicinei dentare nu doar din punct de vedere al metodelor terapeutice, ci şi al descoperirii unor accesorii care au uşurat şi, ulterior, în timp, au definit practicarea artei dentare.

Şi, aici discutăm de fapt despre acele personaje cu adevărat extraordinare care au descoperit şi au realizat primii dinţi artificiali confecţionaţi din mase ceramice, primul scaun stomatologic, primele materiale de amprentă sau au introdus radiografia şi anestezia în practica stomatologică uzuală.

Date generale

1. **William Addis (1734-1808) (Anglia)** a fost şi este considerat pe drept cuvânt de către majoritatea specialiştilor în istoria medicinei, mai exact în istoria stomatologiei, ca fiind cel care a descoperit şi, ulterior a produs în serie şi a comercializat primele periute dentare.

Concret, Nayda Rondon, în materialul publicat în anul 2009 în prestigioasa publicaţie intitulată *Inside Dentistry* a menţionat faptul că, în S.U.A., în anul 2003, periuta de dinţi a fost desemnată ca fiind invenţia cea mai importantă, fără de care populaţia din cea mai mare putere industrială a lumii care este S.U.A., nu ar putea trăi. Şi, atenţie, periuta de dinţi a primit titlul de invenţie a tuturor timpurilor, în detrimentul unor alte aparate şi dispozitive extrem de importante, cum ar fi automobilul, cuptorul cu microunde sau computerul (1-5, 22).

Astfel, prima firmă americană care a brevetat şi a produs periute de dinţi în masă a fost NH Wadsworth şi a realizat acest lucru abia în anul 1885, la mai bine de un secol după ce întreprinzătorul englez William Addis

a descoperit și a produs periuța de dinți, acest mic, dar foarte important accesoriu indispensabil în menținerea unei foarte bune igiene oro-dentare (citată de către 1). De asemenea, tot o firmă din S.U.A., este vorba despre Florence Manufacturing Company din statul american Massachusetts, a fost cea care a produs primele periute de dinți profilactice, care au fost comercializate în cutii. Totodată, în anul 1938, firma DuPont, tot din S.U.A., a fost cea care a produs și a comercializat primele periute de dinți pentru care s-au utilizat fibre sintetice, și anume fibrele de nylon (citată de către 1).

Dar, să revenim în fapt la cel care a descoperit, a produs și a comercializat pentru prima dată periuta de dinți. Mai exact, cine a fost acest William Addis, a cărui invenție, periuta de dinți, a fost declarată ca fiind cea mai importantă, și totodată cel mai important accesoriu pentru populația americană în anul 2003?

William Addis a fost un foarte întreprinzător antreprenor englez, care este creditat cu inventarea, dar și apoi cu producerea și comercializarea primelor periute de dinți în anul de grație 1780. Acesta s-a născut în Anglia, în anul 1734, în localitatea Clerkenwell aflată undeva în regiunea Londrei (2-5, 22).

Din păcate, datele bibliografice referitoare la William Addis la care noi am avut acces s-au dovedit a fi extrem de sărace, dar un lucru este cert: acest întreprinzător englez a fost închis, deoarece a provocat o revoltă în localitatea Spitalfields. Astfel, în timp ce se afla în închisoare, William Addis a fost desemnat de mai multe ori de către conducerea închisorii să realizeze curățenia în anumite spații ale locului de detenție, utilizând ca și accesoriu pentru curățenie banala mătură. Concret, după ce a utilizat mătura ca și instrument pentru curățenie, aceasta fiind realizată din smocuri de paie prinse cu ajutorul unor inele subțiri confecționate din sârmă metalică, lui William Addis i-a venit o idee genială, și anume aceea de a confecționa un dispozitiv foarte simplu, dar extrem de eficient pentru curățarea dinților (2-5, 22).

Mai exact, William Addis a considerat că metodele utilizate la acel moment pentru curățarea dinților, bucăți de cârpă pe care erau aplicate coji de fructe și funingine erau deosebit de ineficiente, și de aceea s-a hotărât să încerce confecționarea unui instrument aparte. Astfel, William Addis a preluat o bucată de os rămasă de la una din mese, a găurit-o în mai multe locuri, și a introdus în aceste lăcașuri realizate o sumedenie de smocuri de păr de animal care îi fuseseră furnizate de către un gardian binevoitor, realizând în acest fel prima periută de dinți (2-5, 22).

După ieșirea din închisoare, întreprinzătorul englez avea să treacă la producerea în masă a periutei de dinți și apoi la comercializarea acesteia prin intermediul propriei firme, lucru care i-a produs lui William Addis într-un timp relativ scurt un beneficiu substanțial. William Addis s-a stins din viață în anul 1808, lăsând afacerea fiului său, pe nume tot William Addis. Trebuie menționat faptul că, firma a rămas în proprietatea familiei până în anul 1996, când aceasta a fost vândută. Totodată, până în anul 1840 periutele de dinți au fost produse în masă în țări, precum Anglia, Franța, Germania și Japonia (2-5, 22).

Bineînțeles, aceasta este doar povestea frumoasă și pe scurt a inventatorului periutei de dinți, un accesoriu extrem de util pentru menținerea unei foarte bune igiene orale și care peste mai bine de două secole avea să se dovedească a fi cea mai importantă invenție pentru populația americană dar, în realitate, de-a lungul timpului, pornind chiar de la această primă realizare a lui William Addis, periuta de dinți avea să fie mult îmbunătățită, ajungând ca în zilele noastre să avem acces la peste 3000 de produse de periute de dinți, disponibile în forme și culori variate pe întreg Mapamondul (2-5, 22).

2. Nicolas Dubois de Chémant (1753-1824) (Franța) a fost un important chirurg-dentist francez originar din Paris, ce a fost creditat de către majoritatea specialiștilor în istorie a medicinei, ca fiind inventatorul dinților artificiali confecționați din porțelan (mase ceramice). Mai exact, acesta a confecționat primele proteze realizate dintr-o bucată din mase ceramice (porțelan), și ulterior a trecut la confecționarea propriu-zisă a dinților artificiali din mase ceramice (porțelan) (6-8, 22).

În fapt, datele bibliografice referitoare la Nicolas Dubois de Chémant pe care noi le-am colectat în cadrul acestui amplu studiu de bibliotecă au fost destul de modeste, în schimb am găsit mult mai multe detalii despre povestea inventării și ulterior a producerii și a comercializării protezelor dentare dintr-o bucată confecționate din mase ceramice (porțelan), dar și a dinților artificiali realizați după aceeași rețetă, o poveste care a însemnat nu doar foarte multă muncă și perseverență din partea acestui talentat chirurg-dentist parizian, dar a însemnat și parcurgerea unui proces judiciar extrem de complicat pe care în final l-a și câștigat, proces care fost precedat de foarte multe acuze murdare și pline de venin din partea mai multor confracți din Franța în timpul Revoluției, care a început în anul de grație 1789 (6-8, 22).

Ce s-a întâmplat de fapt?

Un bibliotecar parizian pe nume Alexis Duchateau (1714-1792), oripilat fiind de mirosul fetid pe care îl degajau protezele dentare confecționate la acel moment din fildes, acestea utilizând cu precădere dinți umani extrași, a încercat să realizeze proteze dintr-o bucată confecționate din mase ceramice la fabrica de porțelan Guerhard; nu era dentist și nu cunoștea tehnica amprentării, iar încercarea acestuia a eșuat. Dar, în anul 1774, acest Alexis Duchateau a făcut echipă cu un chirurg-dentist parizian, Nicolas Dubois de Chemant, exact personajul nostru în cauză, și atunci eforturile lor au avut succes, reușind să creeze o pastă minerală din care au făcut atât proteze dentare dintr-o bucată confecționate din mase ceramice (porțelan), dar și mixt, atașând separat la baza protezei (tot din mase ceramice) dinții artificiali din porțelan realizați după aceeași rețetă. De fapt, cei doi au reușit prin intermediul acestei paste minerale, să confecționeze nu doar primele proteze dentare în totalitate din mase ceramice, dar au confecționat în acest fel și primii dinți artificiali din porțelan (din mase ceramice). Concret, așa cum am amintit deja, cei doi întreprinzători francezi au realizat mai multe proteze dentare atât dintr-o bucată din mase ceramice (porțelan), dar și mixt, montând separat la baza protezei (realizată tot din mase ceramice) dinți din porțelan confecționați după aceeași formulă. Satisfăcut de realizările sale, dar nereușind să comercializeze această miraculoasă pastă minerală care era de fapt o masă ceramică, Alexis Duchateau și-a pierdut interesul pentru tehnologia protezelor din mase ceramice, a abandonat proiectul și s-a reîntors la munca sa anterioară de bibliotecar (6-8, 22).

Dar, Nicolas Dubois de Chemant nu a renunțat la un astfel de proiect extrem de ambițios, a perfecționat această invenție, a modificat de două ori compoziția pastei minerale originale pentru a îmbunătăți culoarea și stabilitatea dimensională și pentru a mări retenția dinților din porțelan la baza protezei. În anul 1788, acest chirurg-dentist extrem de întreprinzător și-a brevetat invenția în nume propriu și și-a publicat descoperirea sub formă de pamflet (6-8, 22). Teza definitivă intitulată *Dissertation sue les avantages de nouvelles dents et rateliers artificiels incorruptibles et sans odeur*, a fost publicată abia în anul 1790 (5-8, 22).

Dar, în prealabil, în anul 1789, Nicolas Dubois de Chemant a prezentat invenția sa Academiei de Științe (Académie des Sciences) din Franța, precum și Școlii de Medicină din Paris și ambele i-au aplaudat eforturile. Ulterior, Nicolas Dubois de Chemant a primit patentul regal pentru descoperirea sa, din partea Regelui Ludovic XVI al Franței (6-8, 22).

Văzând acest succes remarcabil al lui Nicolas Dubois de Chemant, a revenit în scenă bibliotecarul Alexis Duchateau, cel care care a demarat cu adevărat aceste cercetări. Alexis Duchateau l-a acuzat pe Nicolas Dubois de Chemant că i-a furat invenția și a cerut ca patentul de invenție să fie revocat, dar solicitarea sa a fost respinsă. Cu această ocazie, mai mulți dintre colegii de breaslă ai lui Nicolas Dubois de Chemant, probabil din gelozie și ură, s-au aliat cu Alexis Duchateau și l-au acuzat întâi pe Nicolas Dubois de Chemant de furt de idei [se pare că unul dintre personajele cheie care l-au instigat pe Alexis Duchateau să pornească acest proces, a fost însuși Jean-Joseph Dubois-Foucou (1747-1830), un alt chirurg-dentist celebru al acelei perioade, care a fost atât specialistul dentist al Regelui Franței Ludovic XVI, al fiului său Ludovic XVII, dar și al fratelui acestuia (viitorul Rege al Franței Ludovic XVIII), înainte de Revoluția Franceză din anul 1789.

Ulterior, Jean-Joseph Dubois-Foucou a devenit și chirurgul-dentist principal al Împăratului Napoleon I al Franței (marele Napoleon Bonaparte), iar după plecarea acestuia în primul său exil în Insula Elba, în anul 1814, Jean-Joseph Dubois-Foucou a redevenit atât dentistul oficial al Curții Regale Franceze, dar și al proaspăt-reîncăunatului Rege Ludovic XVIII de Bourbon. După moartea Regelui Ludovic XVIII, Dubois-Foucou a fost și chirurgul-dentist preferat al urmașului direct al acestuia, Regele Carol X al Franței]]. Dar, după procese lungi și costisitoare, legea i-a dat câștig de cauză lui Nicolas Dubois de Chemant și i-a recunoscut acestuia patentul de invenție ca fiind valid în anul de grație 1791 (6-8, 22).

Totuși, după anul 1791, deci încă în plină desfășurare a Revoluției Franceze unde teroarea era la ea acasă, când în baza unui simplu denunț din partea dușmanilor puteai ajunge cu foarte multă rapiditate să fi condamnat la moarte prin ghilotinare, Nicolas Dubois de Chemant, care în urma câștigării acestui important proces avea extrem de mulți dușmani pe tărâmurile franceze, a fost nevoit să se refugieze în Anglia, unde a solicitat aproape imediat recunoașterea acestui patent de invenție al producerii protezelor dentare din pastă minerală (mai exact, patentul pastei minerale din care au fost fabricate proteze dentare și care este sinonim și cu patentul de fabricație al dinților artificiali din mase ceramice / porțelan) (6-8, 22).

Acest patent de invenție al producerii protezelor dentare (dinților artificiali) din mase ceramice (porțelan) a fost recunoscut imediat de către Autoritățile Engleze și a fost acordat chirurgului-dentist francez pentru o durată de 14 ani. Practic, începând chiar cu anul 1800, compania engleză Wedgwood a început producerea și comercializarea în masă a protezelor dentare confecționate din mase ceramice, dar și numai a dinților artificiali confecționați din porțelan (dinți rezultați în urma unui proces de ardere extrem de laborios a acelei „paste minerale” miraculoase, care a revoluționat cu adevărat practica stomatologică în următoarele două secole și peste două decenii). Astfel, după multe peripeții, Nicolas Dubois de Chemant, acest vizionar al stomatologiei (dentisticii) a devenit un personaj destul de bogat și a putut în sfârșit să se bucure cu adevărat de roadele muncii sale (6-8, 22).

Totodată, aceeași companie engleză Wedgwood despre care am amintit anterior, a produs nu doar dinți, proteze dentare și accesorii din porțelan (diverse tipuri de coroane) pentru practicienii dentiști, dar a trecut și la producerea de obturatoare și epiteze pentru nas și bărbie confecționate tot din mase ceramice (porțelan), respectând într-un-tocmai rețeta pastei minerale omologate de către întreprinzătorul Nicolas Dubois de Chemant. Și, în final, trebuie amintit faptul că, prin inventarea acelei paste minerale care a dus la confecționarea ulterioară a protezelor dentare realizate din mase ceramice, dar și a dinților artificiali din porțelan, Nicolas Dubois de Chemant a devenit un personaj care a scris una dintre cele mai frumoase povești din istoria stomatologiei contemporane.

3. John Greenwood (1760-1819) (S.U.A.) a fost un important specialist în dentistică american, ce a servit de-a lungul timpului și în calitate de dentist personal al Generalului George Washington (1732-1799), nimeni altul decât primul președinte al S.U.A., dar și cel mai important militar care a comandat Armata Americană în obținerea independenței față de Imperiul Britanic (Anglia) (9-12, 22). În fapt, John Greenwood este creditat nu doar cu conceperea și proiectarea celebrelor proteze ale reputatului om de stat american, ci și cu realizarea acestora. Discutăm de fapt despre cele 4 seturi de proteze dentare (4 proteze superioare și 4 proteze inferioare), pe care Generalul George Washington le-a purtat de-a lungul vieții și care aveau baza de susținere sculptată din fildes sau din colți de hipopotam, dinții din proteză erau dinți umani extrași fixați în niște sisteme metalice perfect adaptate, iar sistemele de prindere și de articulare ale setului mixt de proteze (superior / inferior) erau extrem de complicate, bazându-se pe niște arcuri și croșete turnate speciale. Concret, dintele lipsă din proteza inferioară era unicul dinte restant pe care marele om de stat american îl mai avea în cavitatea bucală. Dar, povestea acestor proteze o vom relata foarte pe scurt în finalul biografiei dedicate Dr. John Greenwood (9-12, 22).

Totodată, același Dr. John Greenwood este considerat a fi și inventatorul primului dispozitiv dentar acționat cu piciorul (precursorul primului tur de

picior dentar folosit la prelucrarea și la adaptarea protezelor dentare, dar și la lucrul în cavitatea orală a pacientului), una dintre marile realizări din acest domeniu al dentisticii (medicinii dentare și/sau al stomatologiei). În acest sens, Dr. John Greenwood s-a folosit de pedala de la războiul de țesut al mamei sale (9-12, 22). Acest prim-dispozitiv utilizat pentru prelucrarea și adaptarea protezelor dentare a constituit dacă vreți, sursa de inspirație pentru James Beall Morrison, cel care a inventat, a brevetat și a comercializat începând cu anul 1871, primul dispozitiv pentru trepanat dinți dotat cu o pedală în formă de treaptă (sau primul motor dentar cu pedală sub formă de treaptă / primul tur de picior dentar cu pedală sub formă de treaptă) acționat cu ajutorul piciorului, dispozitiv utilizat și pentru prelucrarea și adaptarea restaurărilor protetice de orice fel. Dar, despre această ultimă invenție vom discuta cu o altă ocazie (9-12, 22).

Dr. John Greenwood s-a născut pe data de 17 mai 1760 în statul american Massachusetts, mai exact în orașul Boston, fiind fiul lui Isaac Greenwood, primul specialist în dentistică născut pe teritoriul american, chiar dacă acest teritoriu era la acea vreme colonie britanică. Astfel, John Greenwood, prin faptul că s-a născut, a copilărit, a crescut și a învățat în orașul Boston, unul dintre cele mai importante orașe aflate pe teritoriul american aparținând coloniilor Imperiului Britanic, a fost martor la toate marile evenimente care au precedat Revoluția Americană de eliberare de sub dominația engleză (9-12, 22).

În anul 1773, la vârsta de doar 13 ani, John Greenwood a părăsit orașul Boston pentru a lucra în calitate de ucenic în atelierul de ebenistică (tâmplărie de mare finețe) al unchiului său din orașul Falmouth (astăzi Portland, statul american Maine). De fapt, perioada în care a lucrat ca ucenic în acest atelier de tâmplărie, John Greenwood și-a dezvoltat și și-a perfecționat acea manualitate nativă, ce avea să îl recomande mult mai târziu, drept unul dintre cei mai îndemânatici și intuitivi specialiști în dentistică de pe teritoriul nou-înființatelor State Unite ale Americii (9-12, 22).

Dar, odată cu izbucnirea conflictelor deschise între Armata Engleză și proaspăt-înființata Armată Americană, armata nativilor americani, tânărul John Greenwood s-a reîntors în orașul Boston, pentru a fi alături de familia sa. Dar, trebuie ținut cont de faptul că, la acea vreme patriotismul exista cu adevărat în rândul nativilor americani, astfel încât, la sugestia Căpitanului Theodore Bliss, un prieten foarte bun al Familiei Greenwood, viitorul specialist în dentistică s-a înrolat în cadrul tinerei Armate Americane, mai exact în cadrul Regimentului 26 Massachusetts în calitate de soldat instrumentist (cânta dintr-un instrument numit fife, instrument foarte asemănător cu piculina), întâi pentru o durată de 8 luni, ulterior prelungindu-și angajamentul cu încă un an de zile (9-12, 22).

Practic, John Greenwood a fost soldat timp de 20 luni, dintre care doar 6 luni a primit efectiv soldă (a fost plătit), a avut foarte multe lipsuri de îndurat, a văzut atrocitățile Armatei Engleze, a avut parte alături de unitatea sa și de înfrângeri, dar și de victorii și mai ales a avut privilegiul de a lupta sub comanda marelui om de stat care a fost Generalul George Washington, primul președinte al S.U.A. și unul dintre marii artizani ai obținerii independenței acestei țări de sub dominația Imperiului Britanic (9-12, 22). După ce a fost demobilizat în luna decembrie a anului 1776, John Greenwood și-a continuat viața aventuroasă, de astă dată în calitate de marinar pe vase corsar americane, luptând contra vaselor de război engleze. Pe aceste vase corsar, John Greenwood a îndeplinit mai multe responsabilități, de la simplu matelot până la armurier, maistru armurier și ofițer: până la sfârșitul Războiului de Independență, în anul 1783, navele americane pe care John Greenwood a lucrat, au fost de mai multe ori distruse sau scufundate, a fost prizonier de cel puțin 3 ori în închisorile engleze, dar de fiecare dată a fost eliberat în urma unor schimburi de prizonieri (9-12, 22).

Dar, prima mențiune despre John Greenwood în calitate de specialist în dentistică, poate fi găsită pe data de 28 februarie 1786 în ziarul *Daily Advertiser* din orașul New York, sub forma unei reclame discrete, dar deosebit de sugestive. Concret, după încheierea Războiului de Independență American, John Greenwood s-a reorientat către activitatea de stomatologie.

După cum am amintit deja, acesta era dotat cu o manualitate nativă deosebită, manualitate dezvoltată prin prisma numeroaselor îndeletniciri pe care le avusese până la acel moment: ebenist (tâmplar), soldat și instrumentist, matelot, armurier și maistru armurier etc. (9-12, 22).

La fel ca și tatăl său, Dr. Isaac Greenwood, primul specialist în dentică născut pe continentul american, John Greenwood a fost adeptul periajului dentar pentru menținerea unei igiene orale corespunzătoare, în scopul prevenirii afecțiunilor oro-dentare. Totodată, Dr. John Greenwood a dezvoltat și o tehnică nouă și foarte precisă de confecționare a protezelor dentare superioare oferind în acest fel o stabilitate deosebită acestora, tehnică considerată revoluționară pentru acele timpuri, utilizând ca material de amprentare ceara de albine, iar pentru realizarea matriței a modelat o folie de aur. Totodată, Dr. John Greenwood a realizat și primul dispozitiv de frezat dentar acționat cu piciorul, de fapt primul tur de picior dentar folosit la prelucrarea și la adaptarea protezelor dentare. În acest sens, Dr. John Greenwood s-a folosit de pedala de la războiul de țesut al mamei sale (9-12, 22).

Astfel, odată cu mutarea Generalului George Washington în orașul New York (noua capitală a S.U.A.) în calitate de președinte al S.U.A. în anul 1789, și până la moartea sa, 10 ani mai târziu, pe data de 14 decembrie 1799, Dr. John Greenwood i-a confecționat acestuia 4 seturi de proteze dentare, utilizând acea tehnică revoluționară de realizare a acestora anterior amintită. Dar, atenție, un an mai târziu, în 1790, capitala S.U.A. a fost mutată în orașul Philadelphia, iar Generalul George Washington a fost nevoit să se mute și el. În acest sens, Dr. John Greenwood a făcut foarte multe drumuri între orașele New York și Philadelphia, pentru a-i confecționa și pentru a-i retușa Generalului George Washington acele seturi de proteze: baza protezelor, arcurile, dar și croșetele turnate de diverse diametre din angrenajul protezelor dentare, îi produceau adesea marelui om politic american niște leziuni gingivo-osoase de decubit deosebit de supărătoare, astfel încât Dr. John Greenwood era solicitat destul de frecvent să facă această deplasare între orașul New York și orașul Philadelphia și apoi retur. Iar, drumul era făcut de obicei cu trăsura cu cai. Așa că, eforturile depuse de Dr. John Greenwood pentru îngrijirea sănătății oro-dentare a Generalului George Washington, au fost într-adevăr lăudabile.

Totodată, s-a spus atunci că aceste seturi de proteze au fost confecționate din lemn și că erau extrem de groasre și greu de suportat pentru marele om de stat american. Dar, nu, realitatea a fost cu totul alta. Protezele dentare au fost confecționate fie din fildes, fie din colți de hipopotam și au fost extrem de precise, fiabile, având în angrenajul lor structuri de foarte mare finețe, de tipul arcurilor și al croșetelor turnate. Pentru efectuarea procesului de masticăție, s-au utilizat dinți umani extrași fixați în baza protezelor, ceea ce a conferit acestora un aspect estetic deosebit. Totodată, aceste proteze au refăcut foarte bine aspectul fizionomic al șanțurilor oro-labiale ale marelui om de stat american. Aspectul de „material lemnos” al acestor proteze dentare, s-a datorat de fapt îmbătrânirii și fisurării fildesului din care au fost acestea confecționate, ele schimbându-și în timp culoarea.

Dar, Dr. John Greenwood nu a fost un partizan al extragerii dinților, din contră, el a dorit ca să fie păstrați cât mai mult timp pe arcade, indiferent de intensitatea durerilor și de gradul de afectare al acestora, insistând pentru extracția lor doar în caz de infecție foarte gravă. Iar, în acest sens, există dovada păstrării pe arcada inferioară a ultimului dinte al Generalului George Washington, lăcașul aferent acestui dinte în mai multe din seturile de proteze dentare ale marelui om de stat american fiind gol, dintele natural intrând efectiv în lăcașul gol și fiind extrem de util pentru menținerea, sprijinul și stabilitatea protezelor inferioare. Dar, în final, acest dinte a fost extras, iar Generalul Washington a devenit un edentat total tipic bimaxilar, foarte bine reabilitat protetic pentru acele timpuri de către acest extrem de inovator specialist în dentică, care a fost Dr. John Greenwood (9-12, 22). Dr. John Greenwood nu a fost deloc un specialist în dentică ieftin, cele 4 seturi de proteze pe care i le-a realizat Generalului George Washington, l-au costat pe acesta din urmă o mică avere pentru acele timpuri. Iar, cum mai multe dintre aceste seturi de proteze aparținând marelui om de stat american sunt acum piese de muzeu,

ele au putut fi studiate în detaliu atât de către specialiști în protetică dentară, cât și de către specialiști în istoria stomatologiei, ambele categorii de cercetători implicate în acest studiu apreciind în mod deosebit atât inventivitatea, cât și manualitatea și dexteritatea de care a dat dovadă Dr. John Greenwood în confecționarea respectivelor restaurări protetice.

Dr. John Greenwood i-a supraviețuit genialului om de stat american încă două decenii, stingându-se din viață pe data de 16 noiembrie 1819 (în prezent, este înmormântat în Cimitirul Greenwood din Brooklyn, orașul New York, S.U.A.). Datorită unei stări de sănătate destul de precare ce s-a agravat de-a lungul timpului, Dr. John Greenwood s-a pensionat undeva în jurul anului 1812, practicând stomatologia până la acel moment la cele mai înalte standarde pentru timpurile respective, dar făcându-și o reclamă asiduă și permanentă din faptul că, a fost „specialistul favorit în dentică al Generalului George Washington” (9-12, 22).

4. Josiah Flagg Jr. (1763-1816) (S.U.A.) a fost un important practician în dentică american, inventator și apoi producător al primului scaun cu utilitate în practica stomatologică. Josiah Flagg Jr., alături de Dr. John Greenwood, sunt considerați a fi printre cei mai întreprinzători specialiști în dentică născuți, crescuți și educați pe continentul american, invențiile lor, primul scaun stomatologic, respectiv primul tur de picior utilizat în practica dentică, recomandându-i cu prisosință pentru această nominalizare. Totuși, noi, autoorii, considerăm că aceste 2 invenții au deschis efectiv un drum cu totul nou pentru proapăt-înființatul domeniu medical al denticii, un domeniu ce avea să se impună și să devină de sine-stătător în Europa și în S.U.A., abia după încă aproximativ un secol și jumătate.

Dar, revenind la invenția care a fost primul scaun de uz stomatologic folosit vreodată, trebuie menționat faptul că, acesta a fost utilizat de către Dr. Josiah Flagg Jr. în anul 1790, fiind de fapt rezultatul unei adaptări la practica dentică a unui scaun din lemn tip Windsor căruia i-a atașat o tetieră fixă și a unei extensii pe mânerul scaunului sub forma unei măsuțe, pe care erau ținute instrumentele dentare (13-17, 22). Foarte rudimentar, dar în același timp extrem de util, acest model de scaun stomatologic a fost utilizat de către 3 generații de practicieni stomatologi din Familia Flagg și a reprezentat în fapt precursorul viitoarelor scaune stomatologice moderne, pe care le regăsim astăzi în cabinetele de specialitate (13-17, 22).

La fel ca și Dr. John Greenwood, Josiah Flagg Jr. s-a născut tot în anul 1760, și tot în orașul Boston, unul dintre cele mai importante orașe de pe continentul nord-american, la acel moment o importantă colonie aparținând Imperiului Britanic. Concret, micul Josiah a mai avut încă 8 frați și surori și a fost fiul lui Elizabeth (născută Hawkes) și a lui Josiah Flagg, de profesie bijutier. Dar, ceea ce trebuie menționat este faptul că, bătrânul Flagg, la fel ca și mulți alți compatrioți ai săi a fost și un mare patriot, dorind eliberarea teritoriilor americane de sub dominația Imperiului Britanic și înființarea Statelor Unite ale Americii, ca stat liber și independent. În acest sens, Josiah Flagg tatăl s-a înrolat ca simplu soldat în nou-înființata Armată Revoluționară Americană și a luptat cu arma în mână împotriva Armatei Engleze (o armată mult mai bine echipată și foarte bine antrenată). Concret, tânărul Armată Americană a îndurat foarte multe lipsuri pe tot parcursul acestei conflagrații, a luptat cu foarte multă vitejie, dar în final nativii americani au avut un câștig total în Războiul de Independență terminat în anul 1783. Totodată, Josiah Flagg tatăl a fost și un muzician foarte priceput, publicând alături de Paul Revere (1734-1818, un mare patriot american de profesie meșter argintar și luptător în Războiul de Independență al S.U.A.; înainte de deveni meșter argintar, acesta a lucrat ocazional și ca dentist) în anul 1764, o foarte apreciată colecție de psalmi religioși (*Collection of the best psalm tunes*) (13-19, 22). În ceea ce privește perioada Războiului de Independență American care coincide și cu etapa timpurie a vieții lui Josiah Flagg fiul sau Josiah Flagg Jr., așa cum este acesta cunoscut în istoriografia medicală, se știu destul de puține lucruri: mai exact, în anul 1782, acesta îl asista pe tatăl său la efectuarea înregistrărilor de mărfuri, în cadrul departamentului răspunzător pentru magazinele militare din Rhode Island (de fapt, aceasta este singura mențiune referitoare la Josiah Flagg Jr. din timpul desfășurării Războiului de Independență American, încheiat în anul 1783) (13-17, 22).

Ulterior, aflăm despre existența lui Josiah Flagg Jr. ca specialist în dentistică (mai exact, acesta se intitula chirurg-dentist) abia în anul 1790, în urma apariției unor reclame în ziarele din orașul Boston (nu se știe sigur, dar se presupune faptul că, datorită prieteniei tatălui său cu Paul Revere, Josiah Flagg Jr. a fost influențat de acesta din urmă în alegerea profesiei de dentist). Totodată, se mai cunoaște faptul că, în același an 1790, Josiah Flagg Jr. s-a căsătorit cu Hannah Collins. Tot în anul de grație 1790, se pare că Dr. Josiah Flagg Jr. a confecționat și primul scaun de uz stomatologic, acesta fiind de fapt rezultatul unei adaptări la practica dentistică a unui scaun din lemn tip Windsor căruia i-a atașat o tetieră fixă și a unei extensii pe mânerul scaunului sub forma unei măsuțe, unde erau ținute instrumentele dentare. În prezent, acest prim scaun de uz stomatologic se găsește în cadrul Muzeului de Istorie a Stomatologiei Edward și Trudy Weaver (Edward and Trudy Weaver Historical Dental Museum), Facultatea de Stomatologie Kornberg, Universitatea Temple (Kornberg School of Dentistry of Temple University), Philadelphia, Pennsylvania, S.U.A. (13-17, 22). Dar, se pare că, imediat după căsătorie, Dr. Josiah Flagg Jr. a părăsit orașul Boston pentru o perioadă de aproximativ 5 ani, acesta s-a reîntors în orașul natal în anul 1795, iar în 1796 a apărut într-o reclamă publicitară extrem de agresivă, o reclamă în care acesta informa publicul că, „practică dentistică fiind la curent cu toate noutățile în domeniu, iar procedurile pe care le utilizează sunt mult mai puțin dureroase, decât tot ce s-a văzut până la acel moment în Europa și în S.U.A.” (13-17, 22). Tot în această reclamă, Dr. Josiah Flagg Jr. îi informa pe pacienți că, „în cadrul tratamentelor de dentistică folosește transplanturile dentare, utilizând atât dinți proveniți de la persoane în viață, cât și dinți de la cadavre”. Pe versoul reclamei, același Dr. Josiah Flagg Jr. oferea informații prețioase asupra „tincturilor și al altor preparate ale sale existente sub formă de paste sau pulberi, ce fie că erau pentru aplicarea locală la nivel gingival, fie că erau utilizate pe periutele de dinți pentru menținerea igienei oro-dentare”, iar dacă acestea se dovedeau a fi ineficiente, același Dr. Josiah Flagg Jr. recomanda „combinarea lor cu vin de Porto, după bunul plac al fiecăruia” (13-17, 22).

Dar, despre acele „transplanturi dentare” pe care Dr. Josiah Flagg Jr. le menționa în această reclamă, nici nu are sens să discutăm foarte amplu, ele fiind, conform multor specialiști din acele timpuri, „proceduri foarte periculoase, nesănătoase și extrem de dăunătoare pentru pacienți” (13-17, 22). De fapt, conform acelorași specialiști, „transplantul de dinți vii putea fi extrem de dăunător atât pentru pacienți, cât și pentru donatori” (13-17, 22). Ca să nu mai discutăm despre potențialele boli ce puteau fi transmise sau de șansele de reușită inexistente. Concret, Dr. Josiah Flagg Jr. era un adept convins al acestor transplanturi dentare și era dispus să facă absolut orice compromis, pentru a-și câștiga o existență decentă și o bună reputație în profesie.

Dar, toate aceste aspecte coincid cu dificultățile financiare pe care Dr. Josiah Flagg Jr. le-a avut în acea perioadă, dificultăți care s-au suprapus și cu conflictele avute cu mama sa (tatăl său a murit în anul 1794), lăsând-o se pare pe aceasta din urmă fără mijloace de trai (în acest sens, prietenii Familiei Flagg au organizat pentru într-ajutorarea bătrânei Doamne Flagg un concert de binefacere în anul 1795; totodată, ziarul *Columbian Centinel* din data de 31 ianuarie 1795, conținea o reclamă pentru respectivul concert de binefacere și amintea despre anumite fapte josnice pe care Dr. Josiah Flagg Jr. i le făcuse mamei sale, dar fără a aminti care erau acestea), dar și cu moartea primei sale soții, Hannah Collins (13-17, 22). Se știe cu certitudine că cei doi soți au avut cel puțin un copil, un băiat, Josiah Foster Flagg. Acesta s-a născut pe data de 10 decembrie 1788 tot în orașul Boston, S.U.A., a finalizat în anul 1815 cursurile universitare ale Colegiului Medical din Boston (Boston Medical College), și la rândul lui a fost un excepțional chirurg-dentist, dar și un cadru didactic meritoriu. Deși, se pare că nu s-a înțeles foarte bine cu Josiah Flagg Jr., Josiah Foster Flagg a urmat aceeași carieră în dentistică la fel ca și tatăl său, dar urmând cursuri

universitare de medicină. Din punct de vedere profesional, Josiah Foster Flagg avut o carieră remarcabilă, la rândul său fiind un deschizător de drumuri în acest nou domeniu extrem de spectaculos care este medicina dentară (stomatologia). Dr. Josiah Foster Flagg s-a stins din viață pe data de 20 decembrie 1853 (13-17, 20, 22).

Cert este că, în anul 1797, Dr. Josiah Flagg Jr. s-a recăsătorit cu Elizabeth Brewster din orașul Portsmouth, New Hampshire, S.U.A. Ulterior, proaspătul cuplu s-a mutat în orașul Burlington, Massachusetts, pentru ca, în perioada 1802-1803 aceștia să revină în orașul Boston, unde Dr. Josiah Flagg Jr. a continuat să practice stomatologia (de fapt, de existența chirurgului-dentist Josiah Flagg Jr. s-a știut mai mult din reclamele care au apărut de-a lungul timpului în diverse publicații ale vremii). Din cea de-a doua căsătorie, Dr. Josiah Flagg Jr. a mai avut sigur încă un băiat, John Foster Brewster Flagg (1804-1872), tot chirurg-dentist, acesta fiind în fapt și cel care a oferit detaliile sigure asupra morții tatălui său (13-17, 22).

Astfel, în anul 1812, odată cu izbucnirea războiului între S.U.A. și Imperiul Britanic (a fost considerat un conflict minor în cadrul Războaielor Napoleonice, S.U.A. fiind aliată a Franței; s-a încheiat în anul 1815, odată cu înfrângerea Împăratului Napoleon I, cunoscut și ca Napoleon Bonaparte), Dr. Josiah Flagg Jr. s-a înrolat în Armata S.U.A. și a luptat în acest conflict, fiind demobilizat în anul 1815. Pe drumul de întoarcere spre casă, corabia pe care se afla Dr. Josiah Flagg Jr. a naufragiat, el a scăpat, dar în drumul efectuat de astă dată pe uscat spre casă, acesta s-a îmbolnăvit de friguri galbene în orașul Charleston, Carolina de Sud, S.U.A. și a decedat în anul 1816 (13-17, 22). Un lucru este sigur, după moartea Dr. Josiah Flagg Jr., fiul cel mare provenit din prima căsătorie a devenit tutorele fratelui său vitreg, John Foster Brewster Flagg, pe care l-a îndrumat tot către practica dentistică, amândoi parcurgând studii universitare de medicină în cadrul Colegiului Medical din Boston (Boston Medical College) și avându-l ca profesor pe reputatul John Collins Warren (1778-1856, un mare chirurg american, care i-a dat permisiunea în anul 1846 lui William T.G. Morton să ofere anestezie cu eter, în timp ce Warren a efectuat o intervenție chirurgicală de mică amploare), care ulterior a abordat în cariera sa și aspecte ale chirurgiei oro-dentare (13-17, 21, 22). Dar, anestezia în stomatologie reprezintă o altă poveste controversată din istoria stomatologiei, o poveste care s-a desfășurat tot în S.U.A. și în care cei doi frați Flagg s-au implicat foarte puternic (13-17, 22).

Bibliografie

1. <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2009/05/the-stellar-names-of-dentistry-and-their-wonderful-inventions>
2. [https://www..en.wikipedia.org/wiki/William_Addis_\(entrepreneur\)](https://www..en.wikipedia.org/wiki/William_Addis_(entrepreneur))
3. <https://www.madeupinbritain.uk/Toothbrush>
4. <https://www.history.com/news/who-invented-the-toothbrush>
5. [https://wikicro.icu/wiki/William_Addis_\(entrepreneur\)](https://wikicro.icu/wiki/William_Addis_(entrepreneur))
6. https://www.de.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Dubois_de_Ch%C3%A9mant
7. <https://dental.nyu.edu/aboutus/rare-book-collection/18-c/nicolas-dubois-de-chemant.html>
8. <https://www.britishmuseum.org/collection/term/BIOG205625>
9. <https://www.mountvernon.org/library/digitalhistory/digital-encyclopedia/article/john-greenwood-1760-1819/> [accesat în 2.01.2023]
10. [https://www.en.wikipedia.org/wiki/John_Greenwood_\(dentist\)](https://www.en.wikipedia.org/wiki/John_Greenwood_(dentist))
11. [https://www.en.wikipedia.org/wiki/Fife_\(instrument\)](https://www.en.wikipedia.org/wiki/Fife_(instrument))
12. https://ro.wikipedia.org/wiki/George_Washington
13. <https://www.masshist.org/database/177>
14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6876721/pdf/dentreg133885-0043.pdf>
15. <https://www.digitalcommonwealth.org/search/commonwealth-oai:mc87pz42x>
16. <https://www.sciencephotogallery.com/featured/josiah-flagg-science-photo-library.html>
17. <https://www.lauramanonelles.com/es/weblaura/www.lauramanonelles.com/blogs/articulos/post/2012/09/30/Diez-curiosidades-del-mundo-de-la-odontologia.html>
18. https://www.ro.wikipedia.org/wiki/Paul_Revere
19. https://www.en.wikipedia.org/wiki/Paul_Revere
20. <https://prabook.com/web/josiah.flagg/3770900>
21. https://www.en.wikipedia.org/wiki/John_Collins_Warren
22. Burlibașa M. Inventatori care au revoluționat practica stomatologică. Editura Matrix Rom, București, 2023.



Laboratorul calitatii

PROTEZE
PRINTATE



Proteze flexibile realizate cu echipamente performante si materiale originale

Proteze scheletate injectate

ALL - ON - 4

ALL - ON - 6

Gutiere



**VALPLAST
Original**



**Toata gama de lucrari digitale
Primim amprente in format digital
Executam modele printate
e.max**



**Suprastructuri pe implanturi
- Bara Toronto**

Proteze scheletate cu sisteme speciale

Punti FAST & FIXED



**Strada Paraschiva Gherghel nr.4
Sector 1, Bucuresti
Tel: 021.225.16.61;
Tel/Fax: 021.224.45.36
Mobil: 0722.29.55.35, 0766.21.17.84
e.mail:chris_tehnodent@yahoo.com**

www.ctd.ro

www.christehnodent.ro, www.protezeflexibile.ro



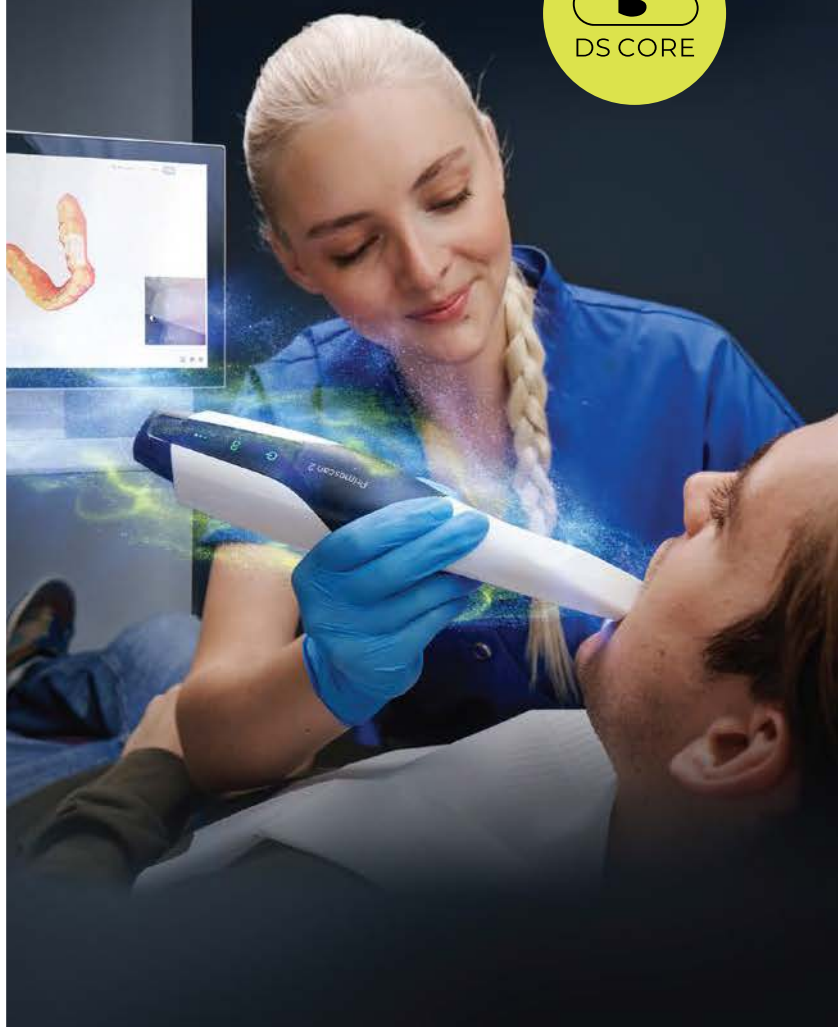
:DENTEX
produse stomatologice

**Dentsply
Sirona**

Scanati
codul QR



POWERED BY



Primescan® 2

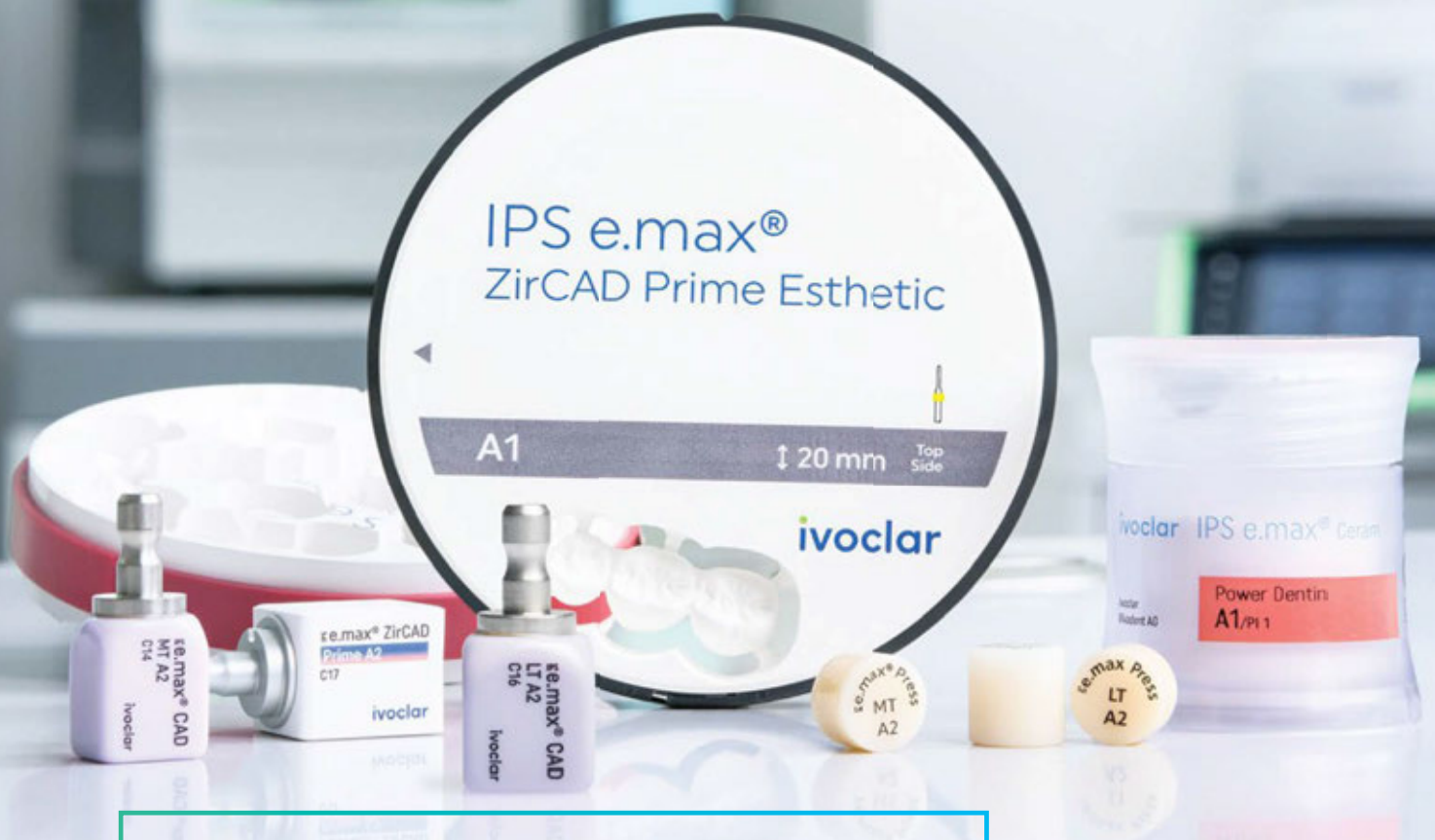
**Pășește acum într-o
nouă dimensiune!**

19%
REDUCERE

142.740 Lei

114.948 Lei

All ceramic. All you need.



IPS e.max®

- oxid de zirconiu avansat și ceramică vitroasă cu disilicat de litiu
- de mare încredere prin succesul clinic timp de 20 de ani
- 230 de milioane de restaurări plasate în întreaga lume*
- fabricate eficient, rezultate uimitoare

*pe baza cifrelor de vânzări