

dentalTarget

clinic & lab

REVISTA DE ACTUALITATE DENTARĂ

1/2024

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



www.dentaltarget.ro

Vol. XIX • nr. 1 (70)

Martie
2024

ANYRIDGE®

by MEGA'GEN



Singurul implant din România care,
timp de 5 ani consecutivi, este certificat

“Trusted Quality AWARD 2017 - 2021”

pentru implantul cu cea mai pură suprafață.

De ce
XPEED® Blue
este simbolul purității?



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

XPEED® este un tratament de suprafață unic al implanturilor MegaGen.



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

Implantul **AnyRidge** beneficiază de rezistență amplificată cu 10% datorită materialului folosit - **Titan Grad 4** - optimizat și prelucrat la rece (**Cold Worked**).

Zirkonzahn®

AFLAȚI MAI MULTE DESPRE
LINIA NOASTRĂ PRETTAU®



r.zirkonzahn.com/xy

ZIRCONIA FROM THE DOLOMITES

PRETTAU® – THE MOST EXPENSIVE. FOR THE CLIENTS YOU VALUE.

Dental Labor Manolache – T +40 212 339 376 – dentallabor_manolache@yahoo.de

Zirkonzahn Worldwide – Tirolul de Sud, Italia – T +39 0474 066 680 – info@zirkonzahn.com – www.zirkonzahn.com



DOLOMITII DIN TIROLUL DE SUD SURSA DE INSPIRATIE SI FORTA

DE LA CLASICUL PRETTAU® DE LA ZIRKONZAHN PÂNĂ LA **GRADUAL-TRIPLEX-TECNOLOGY:**
PENTRU FIECARE CAZ, ZIRCONIUL POTRIVIT.

La fel de unic ca și munții Dolomiți (Tirolul de Sud), zirconiu este materialul dentar preferat. Inspirat de proprietățile sale de bază, MDT Enrico Steger și-a fondat compania Zirkonzahn în 2003 cu scopul de a obține cele mai bune rezultate din acest material dentar. În inima Alpilor, echipa Zirkonzahn lucrează în mod constant pentru a conferi zirconiuului proprietăți unice, pentru a-i conferi luminozitate și atribute extraordinare. Rezultatul este un material special: zirconiu Prettau®. Un material conceput, produs și testat fără compromisuri, pentru a asigura cea mai bună calitate.

Punțile Prettau® (punți monolitice din 14 elemente realizate cu Prettau®) sunt utilizate de peste 15 ani pentru a oferi pacienților restaurări estetice și de lungă durată. Pornind de la clasicul zirconiu Prettau® (1200 MPa), gama a fost extinsă de-a lungul anilor cu noi materiale, pentru a răspunde cerințelor medicilor stomatologi și pacienților. Prettau® 4 Anterior® (670 MPa), cu transluciditatea sa extrem de ridicată, este alternativa ideală la disilicatul de litiu. Prettau® 2, pe de altă parte, combină rezistența sa ridicată la flexiune (1300 MPa) cu o transluciditate excelentă, devenind soluția optimă pentru punți cu arcadă completă deosebit de estetice, atât monolitice, cât și reduse.

PRETTAU®



Transluciditate



Rezistență la flexiune



Fara gradient de culoare

PRETTAU® 2 DISPERSIVE®



Transluciditate



Rezistență la flexiune



Cu gradient de culoare naturală

PRETTAU® 3 DISPERSIVE®



Transluciditate



Rezistență la flexiune



Cu Gradual-Triplex-Technology*

NOU!

PRETTAU® 4 ANTERIOR®



Transluciditate



Rezistență la flexiune



Fara gradient de culoare

PRETTAU® 4 ANTERIOR® DISPERSIVE®



Transluciditate



Rezistență la flexiune



Cu gradient de culoare naturală

*Gradual-Triplex-Technology: materialul este deja prevăzut cu gradienti de culoare, tranlucență și rezistență la flexiune în timpul procesului de producție. Acest lucru asigură o culoare naturală, o margine incisală foarte translucidă și o rezistență la flexiune extrem de ridicată la nivelul coletului dintelui.



Cu linia Dispersive®, parcursul designului monolitic a făcut un pas înainte: într-adevăr, materialele Dispersive® sunt caracterizate deja în timpul procesului de fabricație de un gradient natural de culoare datorită unei tehnici speciale care nu amestecă culorile în straturi, ci le dispersează uniform. Cea mai recentă inovație din gama de materiale de zirconiu Zirkonzahn este Prettau® 3 Dispersive®. Materialul este prevăzut deja cu un triplu gradient de culoare naturală, rezistență la flexiune și transluciditate. Prin urmare, acesta este deosebit de potrivit pentru producerea de restaurări monolitice cu aspect natural.

- Zirconiu cu **Gradual-Triplex-Technology**: gradient triplu cu culoare naturală, precum și creșterea rezistenței la flexiune și a valorilor de transluciditate:
 - Creșterea rezistenței la încovoiere cervicală; rezistență la flexiune extrem de ridicată la nivelul coletului dintelui
 - Transluciditate crescătoare la nivel incizal; margine incizală puternic translucidă
 - Gradient de culoare care reproduce culorile naturale ale dinților, de la dentină la smalț
- Schema de culori de la A1–D4, precum și 3 nuanțe Bleach; ghiduri cromatice speciale din zirconiu în formă de premolar, precum și de incisiv inferior și superior (de asemenea, personalizabile!)
- Nu mai este necesară colorarea manuală și caracterizarea ulterioară, dar pot fi efectuate pentru a obține rezultate mai specifice pacientului
- Potrivit în special pentru designul monolitic, care evită ciobirea ceramicii



*Valoarea medie a rezistenței la încovoiere biaxală din mai multe serii de teste



ZIRCONIU CU UN GRADIENT TRIPLU DE CULOARE, TRANSLUCIDITATE ȘI REZISTENȚĂ LA FLEXIUNE

Cu ajutorul noilor ghiduri de culori **Zirkonzahn Shade Guides**, culoarea dintelui pacientului poate fi determinată cu precizie în baza eșantioanelor monolitice de zirconiu ale dinților disponibili sub forma incisivului superior, a incisivului superior cu cutback minim pentru o caracterizare ulterioară, incisivului inferior și a premolarului

COROANE INDIVIDUALE REALIZATE DIN ZIRCONIU PRETTAU® 3 DISPERSIVE® CU STRATIFICARE ESTETICA MINIMALA

Cazul de față a fost realizat pentru un pacient în vârstă de 55 de ani cu dentiție naturală deficitară. Pacientul a solicitat înlocuirea dinților lipsă și o restaurare pe termen lung, funcțională și estetică. Pentru un rezultat total individual, tratamentul a fost realizat pe baza reproducerii virtuale 3D a pacientului, conform fluxului de lucru Zirkozahn.



Starea pacientului înainte tratament



Starea pacientului după tratament

FLUX DE LUCRU:

- Obținerea digitală a stării orale și a anatomiei extra-orale a pacientului cu ajutorul PlaneFinder® și a scannerului facial 3D Face Hunter. PlaneFinder® face parte din PlaneSystem®, o metodă inovatoare de achiziție a datelor pacientului inventată de MDT Udo Plaster în colaborare cu Zirkozahn pentru a oferi o alternativă la curbura facială. Această abordare de lucru permite medicului stomatolog să obțină poziția individuală a maxilarului și a planului ocluzal prin obținerea poziției naturale a capului pacientului Natural Head Position, NHP și să transfere datele în lumea virtuală 1:1 fără pierderi de informații.



Scannerul facial Face Hunter 3D



PlaneFinder®

- Articulare digitală în software-ul Zirkozahn. Scan, pe baza informațiilor obținute prin intermediul PlaneFinder®.
- Proiectarea unei machete pentru maxilarul superior și inferior în software-ul Zirkozahn.Modifier și frezarea ulterioară folosind Multistratum® Flexible, o rășină de înaltă performanță, ideală pentru proteze provizorii și prototipuri pe termen lung, prevăzută deja cu un gradient de culoare naturală. Cele două machete au fost realizate pentru controale funcționale și estetice în gura pacientului și pentru a oferi pacientului o primă impresie a viitoarei estetici, crescând și mai mult motivația acestuia pentru tratament.
- Conceperea și fabricarea de proteze provizorii din Multistratum® Flexible.



- Planificarea poziției implanturilor pe baza machetelor și imprimarea ghidului chirurgical pentru plasarea implantului. După timpul de vindecare, realizarea unui implant provizoriu pentru pregătirea gingiei.
- Proiectarea coroanelor finale în softul de proiectare Zirkonzahn.Modellier. Coroanele au fost apoi frezate în unitatea de frezare M2 Teleskoper, echipată cu Teleskoper Orbit Ø 125 mm, de dimensiuni foarte mari. Ca material de restaurare, a fost ales zirconiu Prettau® 3 Dispersive®. Acest zirconiu este ideal pentru restaurări monolitice sau ușor reduse datorită conceptului *Gradual-Triplex-Technology*, care constă într-un triplu gradient de culoare, transluciditate și rezistență la flexiune. Restaurarea finală prezintă o margine incizală foarte translucidă, o rezistență la flexiune mai mare spre coletul dintelui și un gradient de culoare naturală de la dentină la smalț, pentru un rezultat foarte natural și estetic.
- Pentru o caracterizare și mai individuală, aplicarea ICE Stains 3D by Enrico Steger și placarea minimă cu Fresco Ceramics.



Fresco Ceramics, paste ceramice pentru fațetarea zonelor gingivale și vestibulare ale dinților, atât pentru structuri monolitice, cât și pentru structuri de zirconiu ușor reduse.

- Anodizarea aurită a bazelor de titan cu ajutorul dispozitivului de anodizare cu colorare spectrală a titanului.
- Inserarea restaurărilor din zirconiu în gura pacientului de către medicul stomatolog și confecționarea unei gutiere de protecție din rășină Therapon Transpa.



Coroane unice realizate din zirconiu Prettau® 3 Dispersive®, cu baze din titan anodizat pentru o estetică mai bună

CULTURA “INTERNĂ”

O ÎNTREAGĂ FABRICĂ DEDICATĂ PRODUCȚIEI DE ZIRCONIU PRETTAU® CU VEDERE SPRE MUNTII DOLOMIȚI

După Premolaris și Molaris I & II, Caninus este cea mai recentă unitate de producție a companiei, situată în inima Munților Dolomiți, construită special pentru a extinde producția de zirconiu Prettau®. La fel de unic ca și acești monoliți naturali, zirconiu Prettau® își ia numele de la cel mai îndepărtat sat din Valea Aurina din Tirolul de Sud și a fost conceput pentru restaurări estetice, de la coroane individuale până la arcuri monolitice complete – așa-numitele Prettau® Bridge. Linia Prettau® include diferite tipologii de zirconiu, disponibile în alb pentru o mai bună caracterizare, precolorate și cu gradient de culoare pentru o estetică optimă. Blank-urile sunt disponibile în diferite înălțimi (de la 5 mm la 40 mm) și diametre – Ø 95, Ø 98 cu treaptă, Ø 106 mm, precum și mini-blancuri pentru a freza coroane individuale în culori greu de folosit.



Caninus, cel mai nou loc de producție al Zirkozahn, cu vedere la Munții Dolomiți



Producția de blank-uri de zirconiu. Fiecare lot de producție este verificat cu precizie după fiecare etapă de producție, prin intermediul unor teste și măsurători specifice pentru a controla duritatea, dimensiunile, densitatea, frezarea, culoarea, translucidența, precum și factorul de contracție al materialelor, folosind instrumente cu toleranță redusă



Follow us – Zirkozahn Worldwide



Restaurările din zirconiu sunt menite să rămână în gura pacientului pentru perioade lungi de timp, sau în cele mai multe cazuri permanent, ceea ce face ca problema calității să fie și mai importantă. Acesta este motivul pentru care filozofia de lucru a Zirkonzahn dictează că nimic nu trebuie să fie produs sub constrângeri economice sau de timp. Prettau® este fabricat fără compromisuri, folosind materii prime selectate cu precizie de la furnizori de încredere. Când se primește, pulberea este supusă unor controale stricte pentru asigurarea calității și, lucrând fără constrângeri, se poate dedica mult timp dezvoltării celor mai rafinate procese de lucru, în strânsă colaborare cu departamentul intern de cercetare și dezvoltare. Pentru a obține o omogenitate ridicată, materia primă este presată biaxial și/sau izostatic, utilizându-se cele mai avansate tehnologii pentru a obține cele mai bune proprietăți estetice și mecanice. În ultimii ani, gama de zirconiu a companiei a pornit și mai mult pe calea designului monolit cu noua linie Dispersive®, incluzând materiale caracterizate deja cu un gradient de

culoare naturală în timpul procesului de fabricație, ceea ce face ca colorarea manuală să nu mai fie necesară. Gradientul este conferit printr-o tehnică special dezvoltată care nu amestecă culorile în straturi, ci le dispersează uniform, conferind restaurărilor o estetică frumoasă și naturală. Un exemplu perfect al efortului constant al companiei pentru calitate și rafinament este inovatoare *Gradual-Triplex-Technology*, care oferă noului material Prettau® 3 Dispersive® un triplu gradient de culoare, rezistență la flexiune și transluciditate, obținând un echilibru perfect între rezistență și estetică. Fiecare lot de producție este verificat cu exactitate după fiecare etapă de producție, prin intermediul unor teste și măsurători specifice. În acest fel, proprietățile de duritate, dimensiuni, densitate, frezare, culoare și transluciditate ale blank-urilor, precum și factorul de contracție al materialelor sunt controlate în mod constant, cu ajutorul unor instrumente cu toleranță redusă. Odată încheiată etapa de producție, se efectuează controale finale pe fiecare blank.



Restaurare cu suport de bară realizată cu Prettau® 3 Dispersive®,
cel mai nou material de zirconiu dezvoltat in-house, cu *Gradual-Triplex-Technology*

Digitalizarea ca instrument de lucru

Dr. Adrian Nistor - viitor stomatolog digital

„Unora nu le place schimbarea dar ea trebuie acceptată dacă alternativa este un dezastru”
(Elon Reeve Musk, născut la 28 Iunie 1971 în Pretoria, Rep. Sud-Africană
– Inginer, inventator și antreprenor canadiano-american)

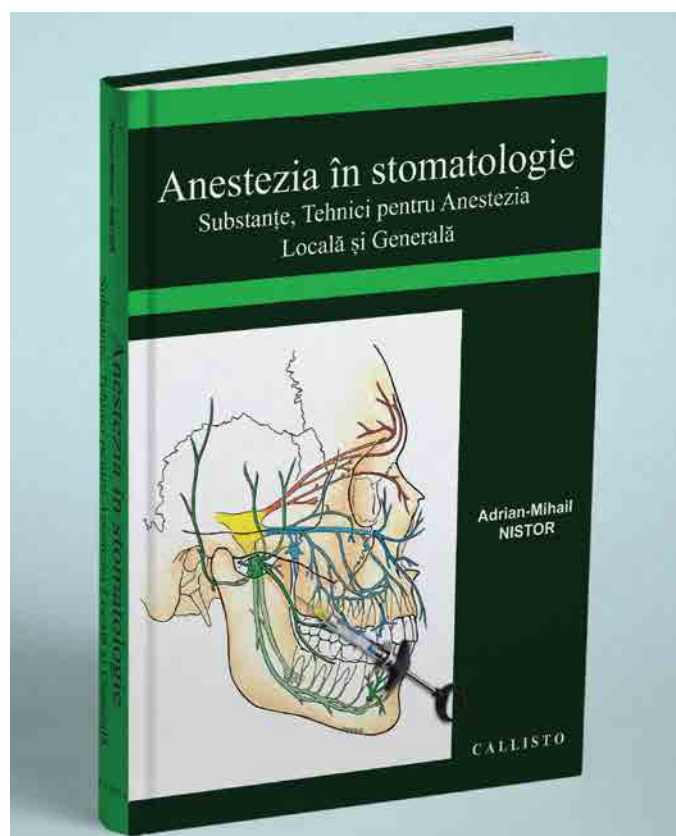
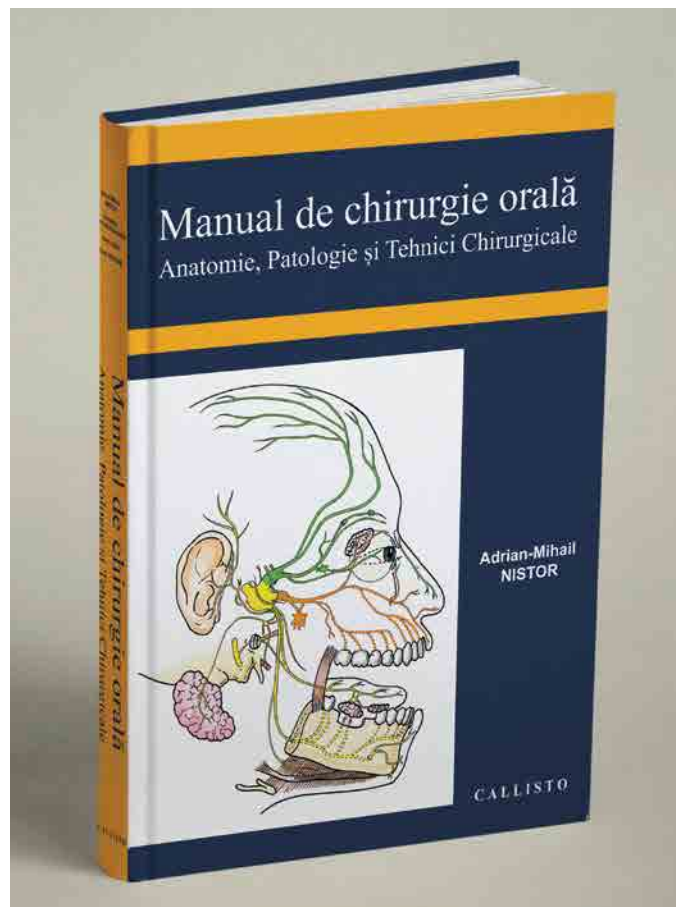


Pare destul de curios pentru dumneavoastră cititorii Revistei „dental Target” acest titlu al editorialului deoarece cu mai multe ocazii am mai scris despre acest subiect (a se vedea editorialul „Extracția dinților cu... calculatorul”). Ideea apare în numeroase articole ce apar permanent în prestigioase reviste de stomatologie, prezentări ale unor practicieni și chiar ca temă principală a unor congrese dedicate acestui subiect. Dacă aruncăm o privire asupra spațiului virtual dedicat stomatologiei vom constata cu ușurință că realitatea creată de inteligența artificială (IA), practic invadează existența cotidiană. Se deschid expoziții virtuale ba chiar se susțin concerte virtuale în care sunt reproduse personaje celebre, de mult dispărute din lumina reflectoarelor, ce apar în ipostaze „live”.

Întorcându-ne în cabinetele noastre de stomatologie observăm o implicare accelerată și profundă a tehnicilor digitale cu scopul declarat de către creatorii acestora de a ușura procedurile terapeutice curente. Am asistat în urmă cu câteva zile la o prezentare a unui sistem binecunoscut de implantare dentare ce a avut loc în cabinetul unui prieten din orașul Galați. Prezentarea clinică a fost efectuată de un tânăr confrate de... 27 de ani! Am fost uimit de discursul său extrem de coerent dar mai ales de ușurința cu care utiliza termeni specifici stomatologiei digitale. Au fost prezentate cazuri clinice personale în care fluxul de lucru digital, de la consultație până la cimentarea lucrării protetice (și aceasta confecționată digital prin tehnologia Cad-Cam) era ideea ce domina. De altfel digitalizarea era prezentată ca un mod de lucru zilnic!

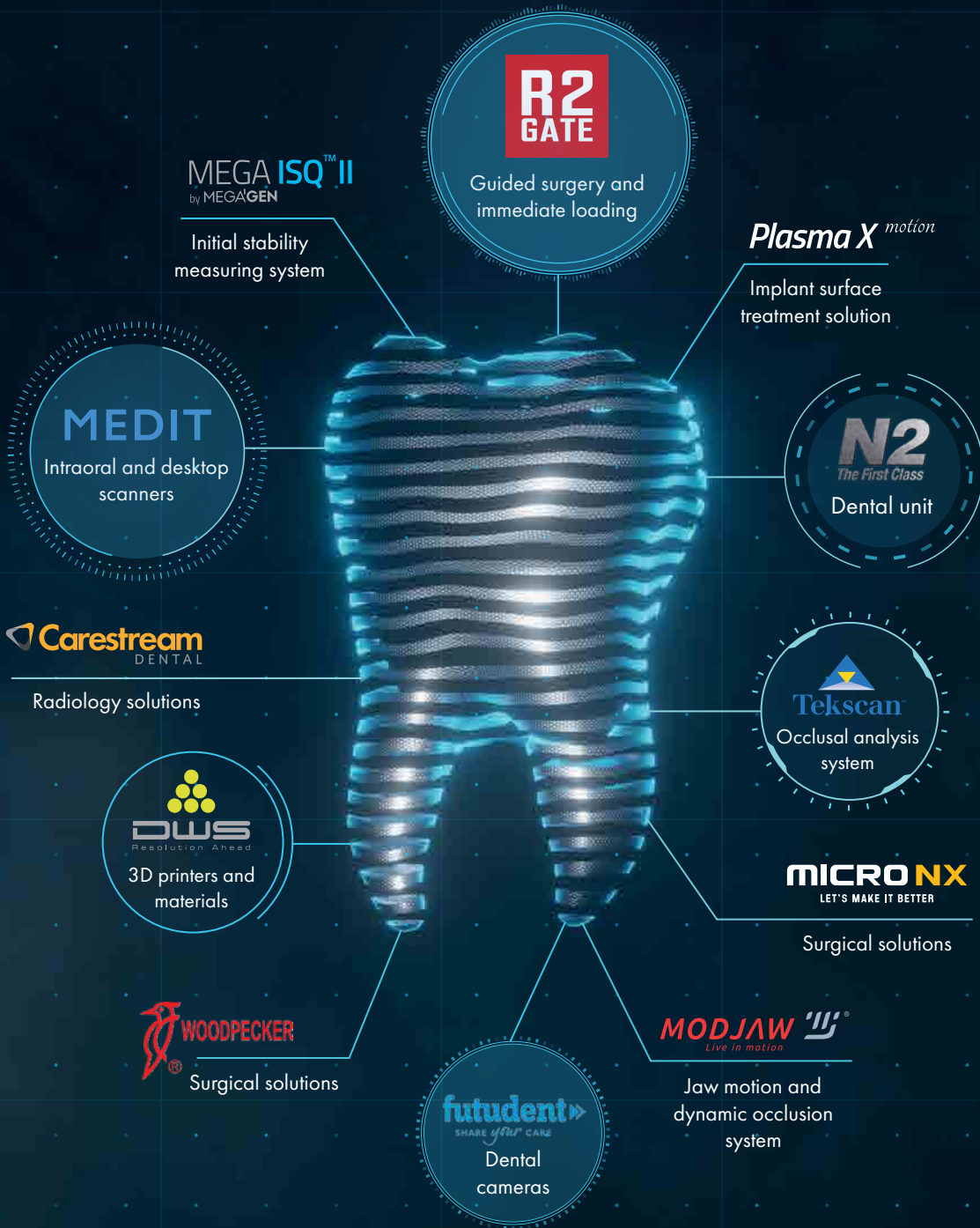
Imediat după prezentare, după ce ne-am revenit.... mi-am pus o întrebare pe care am considerat-o firească: oare am rămas în urmă...? Sunt eu capabil să deprind și să aplic zilnic stomatologia practică digitală? În acest sens am purtat o discuție cu tânărul confrate dar și cu medicii prezenți în sală. Toți am fost de acord asupra calității impecabile a prezentării cazurilor clinice și al conținutului în idei noi, de actualitate.

În mod firesc noi cei prezenți, medici dar și asistente medicale ne-am pus în ipostaza, deocamdată ipotetică, de a fi consumatori ai stomatologiei digitale, cu tot ce implică această schimbare majoră în activitatea zilnică din cabinetul stomatologic. Oare suntem noi capabili să gândim, și concomitent să acționăm, conform unor algoritmi terapeutici digitali ce sunt într-o continuă schimbare evolutivă? Oare, indiferent de vârstă, nu suntem prea „bătrâni” pentru a evolua pe drumul atât de ofertant al stomatologiei digitale? Noi stomatologii vom lucra mai bine și mai eficient când vom ști *unde dorim să ajungem și de ce* (citat de Elon Musk), în fiecare capitol de patologie pe care îl abordăm iar utilizarea digitalizării reprezintă cu siguranță absolută calea pe care trebuie să o urmăm. Desigur că schimbarea drumului către „digital” nu este simplă. Aceasta necesită, pe lângă un considerabil efort material, o schimbare majoră a modului de gândire dar și a raționamentului medical în practica stomatologică.



DIGITAL DENTAL SOLUTIONS

by MegaGen



3D - printed guide for implantology

Ghid printat 3D pentru implantologie

Dr. Dan Butterman - Centennial, SUA

Traducere: https://assets.dentsplysirona.com/master/product-procedure-brand-categories/digital-dentistry/product-category/3d-printing/primeprint-3d-printer/documents/primeprint-collection/PPS_Primeprint-Collection-EN-final.pdf



Dan Butterman

Abstract

Fascination 3D printing - 3D printing has enriched many industries within the last years thanks to technological advances. Like dental laboratories, dental practices have also adopted this process for the production of dental applications. Dental 3D printing can be easily integrated into digital dentistry workflows, including intraoral scanners, CAD/CAM software, and milling units. 3D printing has matured from prototyping to the next dimension, offering new opportunities for practices and laboratories to work precisely and efficiently.

With Primeprint, Dentsply Sirona has launched an innovative 3D printing solution that includes not only 3D printing but also automated post-processing. In addition, intelligent software makes a wide range of applications accessible at the push of a button and offers users an extension of treatment and service offerings. The highly automated and intelligent interaction between software and hardware enables the production of biocompatible indications with accurate, reproducible, and medical results.

Key words: CAD/CAM systems, 3D printing, milling units, intraoral scanners

Rezumat

Fascinația printării 3D - În ultimii ani, printarea 3D a contribuit la dezvoltarea multor industrii ca urmare a progreselor tehnologice. La fel ca laboratoarele dentare, cabinetele stomatologice au adoptat acest procedeu pentru producerea de aplicații dentare. Printarea 3D poate fi integrată cu ușurință în fluxurile de lucru ale stomatologiei digitale, inclusiv scanerile intraorale, software-ul CAD/CAM și unitățile de frezat. Printarea 3D a evoluat de la crearea de prototipuri la următoarea dimensiune, oferind cabinetelor și laboratoarelor noi oportunități de precizie și eficiență.

Cu Primeprint, Dentsply Sirona a lansat o soluție inovatoare de printare 3D care include nu numai printarea 3D, ci și post-procesarea automată. În plus, software-ul inteligent facilitează accesul la o gamă variată de aplicații prin simpla apăsare a unui buton și oferă utilizatorilor posibilitatea de a-și diversifica ofertele de tratament și servicii. Interacțiunea inteligentă și extrem de automatizată dintre software și hardware permite producerea de indicații biocompatibile cu rezultate precise, reproductibile și medicale.

Cuvinte cheie: sisteme CAD/CAM, printare 3D, sisteme de frezare, scanere intraorale

Descrierea cazului

Un bărbat în vârstă de 62 de ani s-a prezentat la cabinetul meu cu o fractură a dintelui 10, fără posibilitate de restaurare. Avea o ușoară hipertensiune arterială și un nivel ridicat al colesterolului, dar nu prezenta contraindicații pentru terapia cu implant. Am decis că cel mai bun tratament consta în extracție și o punte fixă între dinții 9-11 sau un implant unic în locul dintelui 10, un bont și o coroană, precum și un implant. Am obținut un CBCT cu câmp vizual de 10x11 utilizând Axeos și o amprentă digitală utilizând Primescan AC. Viitoarea coroană protetică a fost proiectată cu CEREC SW 5.2 și exportată în Sicut 2.0 împreună cu CBCT. Astfel, am putut proiecta implantul în poziția ideală, în raport cu pereții osoși și viitoarea coroană. De asemenea, am proiectat un implant PrimeTaper de 4,2x13, exportându-l din Sicut 2.0 în software-ul CEREC. Ghidul chirurgical a fost proiectat cu Primeprint și rășină Primeprint Guide. Ghidul CEREC Guide 3 proiectat a fost exportat pentru fabricare în software-ul CAM inLab 22.1. Cu un singur clic, am poziționat ghidul pe platforma de construcție cu suporturi adecvate! Au fost necesare 40 de minute pentru a printa ghidul chirurgical cu Primeprint. L-am introdus în unitatea de post-procesare Primeprint PPU pentru a fi spălat cu izopropanol și pentru fotopolimerizare.

Am îndepărtat suporturile de pe ghid și am lipit un manșon cu diametru redus, compatibil cu ghidul chirurgical PrimeTaper. Am folosit același model Primescan AC pentru a proiecta o punte provizorie Maryland cu 1 capsă. Modelul a fost exportat în inLab CAM SW 22.1 și printat cu Primeprint utilizând rășina Primeprint Temp A2. Au fost necesare 30 de minute pentru printarea acestei punți și procesarea în unitatea de post-procesare PPU, astfel încât aceasta a fost gata de livrare în momentul operației. În ziua respectivă am anesteziat pacientul cu articaină și i-am extras dintele. Am procedat cu atenție pentru a păstra osul alveolar. Am poziționat ghidul chirurgical printat 3D și am efectuat osteotomia prin ghid. Locul a fost irigat și am poziționat un implant PrimeTaper de 4,2x13 prin ghidul chirurgical. Locul a fost grefat folosind un amestec cortico/ spongios Symbios pentru a grefa spațiul bucal dintre os și implant, și pentru a poziționa suturile. Am printat o punte Maryland cu 1 capsă înaintea efectuării procedurii, utilizând rășină provizorie A2, și am lipit-o în poziție după finalizarea operației. Operația a durat 20 de minute (inclusiv realizarea fotografiilor), iar lipirea punții provizorii a durat 10 minute.

Discuție

Primescan AC și Primeprint revoluționează stomatologia digitală. Unul dintre cele mai mari avantaje ale Primeprint este că poate fi utilizat pentru ghiduri chirurgicale cu un canal sau cu mai multe canale. În acest caz, ghidul chirurgical a permis o poziționare ușoară, lipsită de stres și realizată cu precizie – chiar și pacientul a fost surprins de rapiditatea tratamentului!



Înainte: Situația inițială cu dintele 10 fracturat, fără posibilitate de restaurare.



Utilizare: Amplasarea ghidului chirurgical cu fixare optimă.



După: Amplasarea punții Maryland cu o capsă printată 3D cu materialul Primeprint Temp ca restaurare provizorie.



Fig. 1: Situația inițială cu dintele 10 fracturat, fără posibilitate de restaurare.

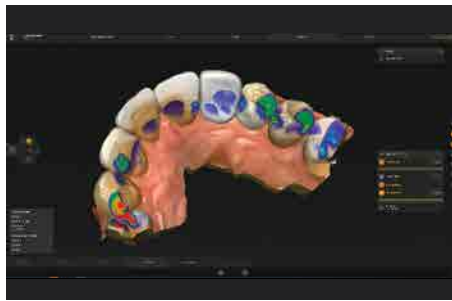


Fig. 2: Model digital cu planificare protetică în inLab SW 22.

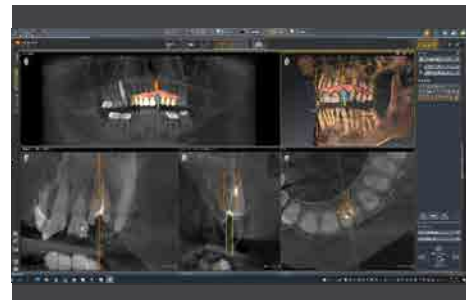


Fig. 3: Planificarea tratamentului cu SICAT SW 2.0.



Fig. 4: Proiectarea ghidului chirurgical CEREC Guide 3 cu CEREC SW 5.2.3.

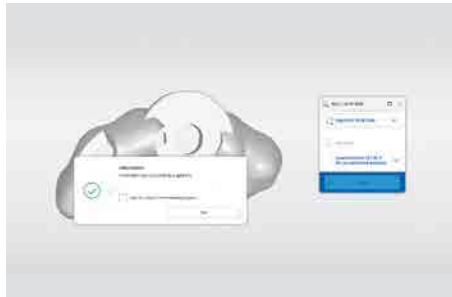


Fig. 5: Exportarea fișierului în inLab CAM SW 22 pentru printare.



Fig. 6: Splint poziționat pe placa de fabricare Primeprint cu suporturi.

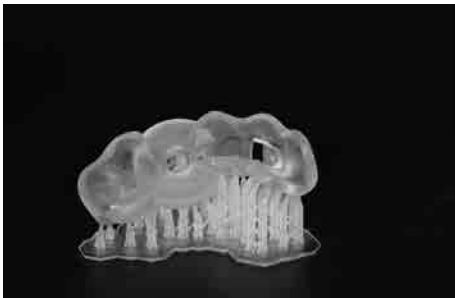


Fig. 7: Ghid printat 3D cu suporturi cu material Primeprint Guide.



Fig. 8: Ghid chirurgical final printat 3D.



Fig. 9: Amplasarea ghidului chirurgical cu fixare optima.



Fig. 10a: Osteotomie realizată cu kit chirurgical ghidat.



Fig. 10b: Implant PrimeTaper de 4,2 X 13 poziționat prin ghidul chirurgical.



Fig. 11: Amplasarea punții Maryland cu 1 capsă, printată 3D cu materialul Primeprint Temp ca restaurare provizorie.

Primeprint Solution™

Solutia de printare 3D pentru
laboratoare și cabinetele stomatologice



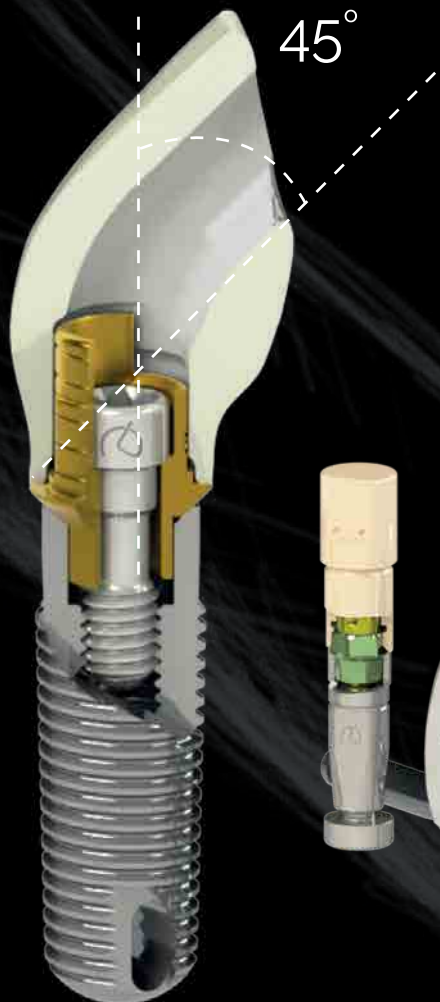
Primeprint



Primeprint PPU

Dentsply Sirona CEE Central

Str. Vulturilor nr. 98A, 030857
București, Sector 3
Ștefan Tătaru Tel: +4037.028.111.



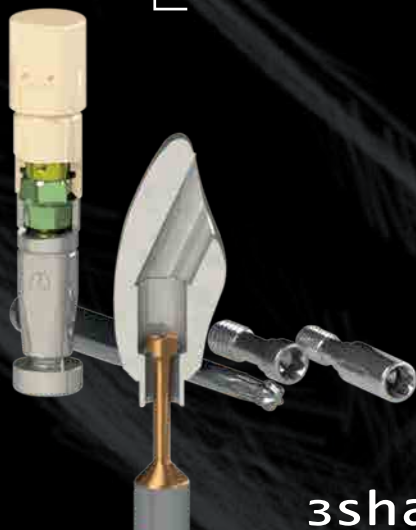
Angulated
Own Technology
DYNAMIC ABUTMENT® SOLUTIONS



CAD-CAM
solutions

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

Are you ready for the future?
NEWS: INTRAORAL SYSTEM



PRET

Abutment cu șurub inclus

de la **42 €** fara TVA

PRET

Scan Body

de la **32,9 €** fara TVA

3shape

exocad

dental wings

- 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, LAŠAK, LEADER, MEDENTIS (ICX), MEGAGEN, MICRODENT, MIS, MOZO-GRAU, MPI, NEOBIOTECH, NEODENT, NEOSS, NOBEL BIOCARE, NORIS MEDICAL, NORMON, NOVA IMPLANTS, OSSTEM, OSTEOPLUS, 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**



+
gratuit



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

AGC
New Dent

🏠 Cluj-Napoca, România | ✉ 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



PREȚ de la
114.950 € fără TVA

Hybrid
Process



PREȚ de la
51.950 € fără TVA

PREȚ de la
85.950 € fără TVA



Cluj-Napoca, România 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

Impact of the printing angle on accuracy, cost, resin consumption, and fabrication time on the manufacturing of dental models using stereolithographic technique

Impactul unghiului de printare asupra preciziei, costurilor, consumului de material și timpului de lucru în confecționarea modelelor prin tehnica stereolitografică

Andrei Flavius Dinu¹⁾, Maria Lorena Balaet¹⁾, Stefan Cristian Dumitru¹⁾, Oana Elena Burlacu Vatamanu²⁾*, Eliza Denisa Sgîea²⁾, Corina Marilena Cristache¹⁾*

¹⁾Department of Dental Techniques, Faculty of Midwifery and Nursing, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania;

²⁾Doctoral School, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania;

*Corresponding authors: Oana Elena Burlacu Vatamanu oana-elena.burlacu-vatamanu@drd.umfcd.ro and Corina Marilena Cristache corina.cristache@umfcd.ro

Abstract

This pilot study investigates the impact of the 3D printing angle in the process of fabricating models obtained after intraoral scanning. The purpose of the research was to evaluate how the printing angle influences the precision, costs, material consumption, and fabrication duration of the models. Three intraoral scans were used, and pairs of stl files (upper and lower jaw) were prepared for printing (upon model bases design). The models were printed using a fast-curing resin, at different angles (0°, 30°, 60°, and 90°), maintaining a constant layer thickness of 0.1 mm. A total of 24 models resulted, which were scanned using the same intraoral scanner, and the obtained stl files were compared with the original ones, using Geomagic Control X software, to assess deviations.

The results showed that the printing angle significantly influences the printing time, cost, quantity of resin, and overall deviation. It was observed that the 30° angle offered the smallest global deviation from the original model, indicating higher precision. Regarding costs and material consumption, these were minimal for models printed at a 90° angle. The 0° printing variant proved to be the fastest, offering an advantage in terms of time efficiency. Despite the limitations, mostly related to the small number of models analyzed, it can be concluded that choosing the printing angle is a crucial factor in optimizing the manufacturing process of dental models through stereolithography technique. All produced models, regardless of the printing angle, fell within the clinically acceptable accuracy limits, highlighting the practical applicability and efficiency of this technology in dental laboratory settings.

Keywords: printing angle, digital light processing (DLP), cost, printing time, resin consumption, three-dimensional deviation.

Rezumat

Prezentul studiu pilot investighează impactul unghiului de printare 3D în procesul confecționării modelelor obținute după scanarea intraorală. Scopul cercetării a fost de a evalua cum influențează unghiul de printare precizia, costurile, consumul de material și durata de fabricație a modelelor. Au fost utilizate trei scanări intraorale iar perechile de fișiere stl (maxilar și mandibula) au fost pregătite pentru printare (s-au realizat soclurile). Modelele au fost printate utilizând o rășină cu priză rapidă, în unghiuri diferite (0°, 30°, 60°, și 90°), menținând o grosime constantă a stratului de 0.1 mm. Au rezultat 24 de modele care au fost scanate cu același scanner intraoral iar fișierele stl obținute au fost comparate cu cele originale, utilizând software-ul Geomagic control X, pentru a evalua abaterile.

Rezultatele au arătat că unghiul de printare influențează semnificativ timpul de printare, costul, cantitatea de rășină și abaterea generală. S-a observat că unghiul de 30° a oferit cea mai mică deviație globală față de modelul original, ceea ce indică o precizie mai mare. În ceea ce privește costurile și consumul de material, acestea au fost minime pentru modelele printate la unghi de 90°. Varianta de printare la 0° s-a dovedit a fi cea mai rapidă, oferind un avantaj din punct de vedere al eficienței temporale. În pofida limitei legate de numărul redus de modele analizate, se poate concluziona faptul că alegerea unghiului de printare este un factor crucial în optimizarea procesului de fabricație a modelelor dentare prin tehnica stereolitografică. Toate modelele produse, indiferent de unghiul de printare, s-au încadrat în limitele de acuratețe clinic acceptabile, evidențiind aplicabilitatea practică și eficiența acestei tehnologii în laboratoarele de tehnică dentară.

Cuvinte-cheie: unghi de printare, procesarea digitală a luminii, cost, timp de printare, consum de rășină, abatere tridimensională.

Introducere

În era contemporană a tehnologiei digitale, stomatologia se află într-un proces accelerat de transformare, adoptând metode inovatoare pentru îmbunătățirea calității serviciilor oferite pacienților [1]. Unul dintre progresele remarcabile din domeniul stomatologiei este digitalizarea, care a adus cu sine o serie de avantaje semnificative în ceea ce privește precizia și eficiența procedurilor clinice cât și a tehnologiilor de laborator.

Printre aceste inovații, scanarea intraorală (amprenta optică) a devenit o componentă esențială în cabinetele stomatologice,

oferind practicienilor o metodă non-invazivă și foarte precisă pentru captarea detaliilor anatomice ale cavității orale [2]. Amprenta optică, prin natura sa, are capacitatea de a oferi imagini detaliate și, prin posibilitatea de utilizare și în situații critice cum ar fi la pacienți cu reflex accentuat de vomă sau în cazul unor dinți cu mobilitate accentuată, a devenit un instrument important în practica stomatologică, contribuind la o diagnosticare mai precisă, la planificarea eficientă a tratamentelor cât și la obținerea unor restaurări protetice cu un grad ridicat de acuratețe, la costuri din ce în ce mai accesibile.

Datele digitale ale morfologiei dentare, colectate de obicei în format stl (*Standard Tessellation Language*) sau ply (*Polygon File Format*), dacă dorim informații cromatice și de textură, sunt ușor de stocat și utilizat ulterior în fabricarea modelelor dentare, atunci când este necesar [3].

Pot fi folosite diferite tehnici de printare 3D pentru a produce modele de lucru sau de studiu în laboratoarele de tehnică dentară. Printre tehnologiile aditive utilizate frecvent în confecționarea modelelor se numără stereolitografia (SLA), cu variante mai recente, mai performante și mai rapide DLP - procesarea digitală a luminii sau LCD – tehnica ce utilizează display-ul cu cristale lichide, și tehnologia de imprimare 3D cu jet de cerneală PolyJet [3,4].

Cele mai frecvent utilizate tehnici de printare 3D a modelelor folosesc diverse tipuri de rășini fotopolimerizabile. Tehnica SLA folosește un laser de scanare cu ultraviolete (UV) pentru a solidifica secvențial straturi de rășină fotopolimerizabilă lichidă. Fiecare strat este solidificat în direcția x-y, iar platforma de construcție coboară incremental în direcția z pentru a fi reacoperită cu rășină și solidificată [5,6]. După fotopolimerizarea fiecărui nou strat acesta se conectează la stratul anterior, rezultând modele cu o rezistență bună. DLP folosește tot o sursă de lumină UV pentru a polimeriza rășinile lichide fotosensibile însă spre deosebire de SLA, fiecare strat x-y este expus la lumină în același timp folosind o sursă de lumină cu mască selectivă, rezultând într-un timp de producție mai scurt. Diferența principală între DLP și LCD este legată de sursa de lumină UV: în timp ce tehnologia DLP utilizează un proiector pentru a emite lumina UV, tehnologia LCD folosește un ecran LCD care permite trecerea luminii UV de la un ansamblu de LED-uri. Aceasta înseamnă că în loc să se folosească un proiector care transmite imaginea stratului pe rășină, tehnologia LCD utilizează un ecran LCD pentru a modula lumina UV și a crea straturile obiectului 3D [3].

Pe lângă utilizarea frecventă, într-o revizie a literaturii de specialitate care evaluează acuratețea modelelor dentare printate 3D, autorii au constatat că imprimantele care utilizează DLP au prezentat acuratețea cea mai bună [4]. Studiul a luat în considerare aspecte precum grosimea stratului, designul bazei, protocoalele de post-procesare și condițiile de depozitare, ca factori ce ar putea influența acuratețea modelelor.

Cu toate acestea, alegerea corectă a unghiului de printare în procesul de confecționare prin tehnica aditivă a modelelor poate deveni importantă pentru optimizarea preciziei [7], a costurilor, a consumului de material și a timpului de lucru.

Așadar, prezentul studiu pilot își propune să analizeze și să evidențieze implicațiile practice ale unghiului de printare în tehnica stereolitografică, mai precis în varianta DLP, concentrându-se asupra preciziei obținute, costurilor implicate, consumului de material și timpului necesar pentru producție.

Material și metodă

În cadrul studiului, am efectuat scanări intraorale pe un grup selectat de 3 persoane cu arcade dentare întregi, fără edentații sau anomalii dentare. Prealabil acestor scanări, am obținut consimțământul informat al fiecărui participant. Utilizând scannerul intraoral Carestream 3600 (Carestream Dental LLC, Atlanta, GA, SUA), am capturat imaginile dentiției fiecărui subiect.

Scanările obținute au fost exportate în format stl, iar în software-ul Exocad® DentalCAD, versiunea 3.1 Rijeka (Exocad GmbH, Darmstadt, Germania) s-a realizat designul soclului pentru fiecare model. Ulterior, fișierele stl au fost importate în software-ul versiunea V3.2.2. Anycubic Photon Workshop ce operează imprimanta 3D Anycubic Photon Mono M5S (HONGKONG ANYCUBIC TECHNOLOGY CO., LTD, Hong Kong, republica Popularea China). Aici, modelele - șase în total, câte o pereche pentru fiecare subiect (maxilar și mandibulă) - au fost poziționate succesiv în unghiurile de 0°, 30°, 60° și 90° pe baza de printare. Pentru fiecare unghi, am creat câte șase modele, menținând grosimea stratului constantă la 0,1 mm (Figura 1). În confecționarea modelelor s-a utilizat rășina *High Speed* de la același producător Anycubic.

Am înregistrat cantitatea de rășină utilizată, costul estimativ al rășinii pentru procedura respectivă de printare și timpul estimativ de printare, pentru fiecare dintre cele patru valori ale unghiurilor (0°, 30°, 60° și 90°).



Figura 1 Modelele printate la 0°, 30°, 60° și 90°

După procesul de printare 3D, am urmat etapele de post-procesare conform instrucțiunilor producătorului, folosind sistemul dedicat de curățare și polimerizare (Wash & Cure versiunea 2 Plus, Anycubic). Aceasta a inclus îndepărtarea excesului de rășină printr-o curățare cu alcool izopropilic într-o baie cu ultrasunete, fotopolimerizarea finală și îndepărtarea suporturilor de sprijin.

În final, fiecare model printat a fost scanat din nou folosind același scanner intraoral Carestream 3600. Toate aceste scanări au fost efectuate de același operator calibrat, care a realizat și scanările intraorale inițiale, urmând același protocol de scanare pentru a asigura consistență și acuratețe în colectarea datelor.

Fișierele stl ale modelelor scanate au fost ulterior comparate cu fișierele stl ale scanărilor inițiale după designul soclului, utilizând software-ul Geomagic Control X (3D Systems, Rock Hill, SC, SUA). Fișierul stl al modelului inițial a fost utilizat ca referință, iar funcția "3D Compare" a fost utilizată pentru măsurarea abaterilor. Pentru fiecare variantă de unghi de printare, am evaluat abaterea globală (G) și abaterea 3D în puncte specifice: punctul inter incisiv la nivelul liniei mediane (P1) și pentru fiecare cadran coletul incisivului central (P2 stânga și P3 dreapta), vârful cuspidului caninului (P4 stânga și P5 dreapta), coletul caninului (P6 stânga și P7 dreapta), și vârful cuspidului mezo-vestibular al primului molar (P8 stânga și P9 dreapta). Timpul evaluat în studiu a fost timpul efectiv de printare, fără a lua în considerare postprocesarea, întrucât aceasta a fost identică pentru toate modelele. Cantitatea de rășină a fost calculată prin împărțirea cantității totale la numărul de modele printate odată în cuvă (n=6). Modelele maxilare au fost realizate fără includerea palatului, pentru a nu influența cantitatea de rășină necesară. Același calcul s-a realizat și pentru costul per model.

Pentru analiza statistică a datelor colectate, acestea au fost inițial introduse în Microsoft Excel, iar analiza statistică a fost efectuată cu ajutorul software-ului IBM® SPSS® versiunea 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, SUA). S-a realizat o analiză descriptivă, calculând mediile abaterilor și deviațiile standard (SD). S-au luat în considerare valorile absolute ale abaterilor. Normalitatea distribuției datelor a fost verificată cu testul Shapiro-Wilk. Având în vedere că datele nu au prezentat o distribuție normală, diferențele statistice dintre modelele printate la diferite unghiuri au fost evaluate utilizând testul ANOVA non-parametric (Kruskal-Wallis). Pentru identificarea diferențelor semnificative între perechile de unghiuri de printare, am aplicat testul post-hoc Dunn. S-au considerat semnificative statistic valorile unde $p < 0,05$.

Rezultate

Au fost analizate 24 modele, 12 maxilare și 12 mandibule (Figura 2). Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabel 1 Costul mediu, consumul de rășină, timpul de printare și deviația tridimensională globală per model în funcție de unghiul de printare ales. Valorile cele mai reduse au fost marcate cu bold.

Unghi de printare	Cost mediu/model (USD)	Consum de rășină/model	Timp estimat de printare	Deviația 3D globala (G) medie (\pm SD)
0°	3,70	16,80	18min 44 sec	0,0217 (\pm 0,004)
30°	3,58	16,29	30min 45 sec	0,0150 (\pm 0,014)
60°	4,26	19,37	37min 10 sec	0,0167 (\pm 0,014)
90°	3,55	16,14	35min 33 sec	0,0367 (\pm 0,012)

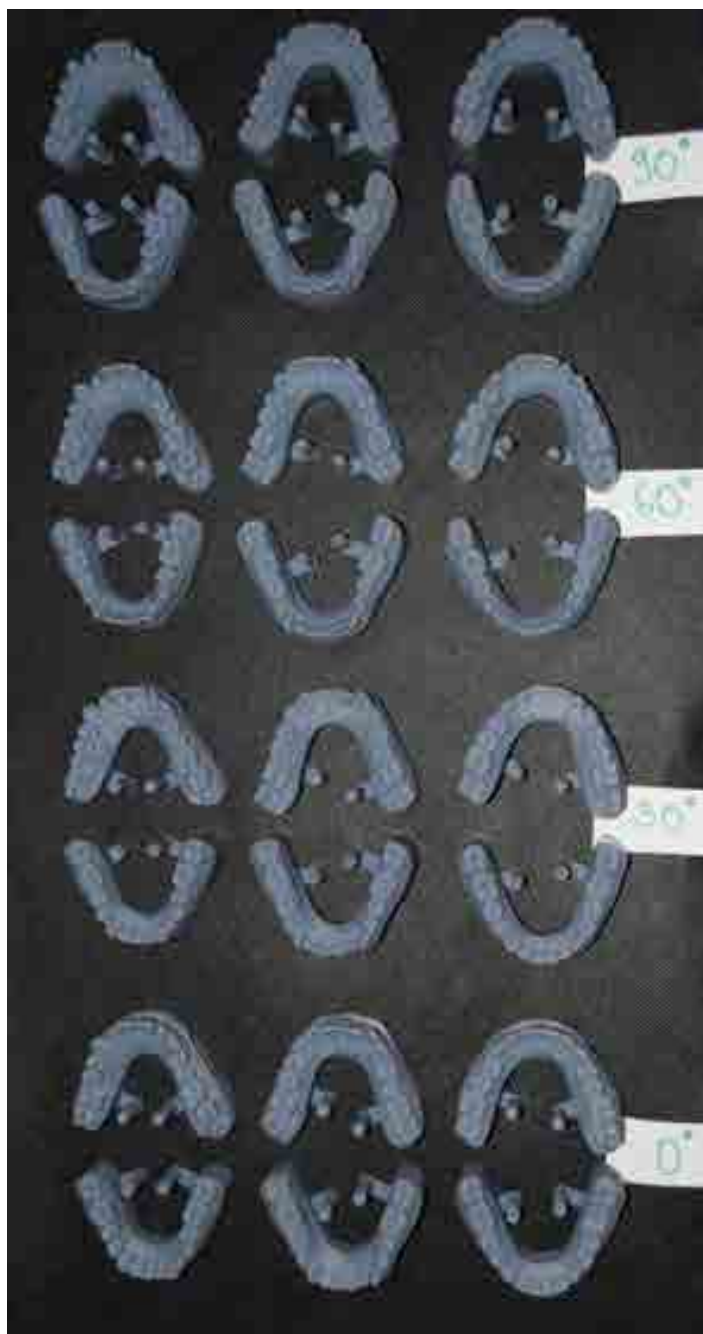


Figura 2 Modelele obținute după postprocesare.

Abaterile medii ale modelelor în funcție de unghiul de printare sunt reprezentate grafic în Figura 3. Se observă că valorile absolute medii ale acestora nu depășesc 0,18 mm.

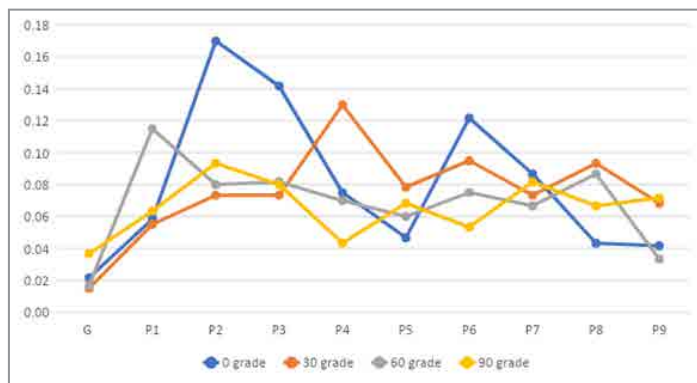


Figura 3 Valorile medii (exprimate în mm) ale abaterii globale (G) și abaterii 3D în puncte specifice evaluate P1 - P9 față de modelul de referință obținut după scanarea intraorală.

Abaterea globală pentru fiecare dintre modelele analizate este prezentată în Figura 4. Bazându-ne pe valorile studiilor precedente [7], am setat scala de acceptabilitate la \pm 0,25 mm. Zonele colorate cu roșu reprezintă abateri în sens pozitiv iar cele colorate cu albastru sunt abateri în sens negativ.

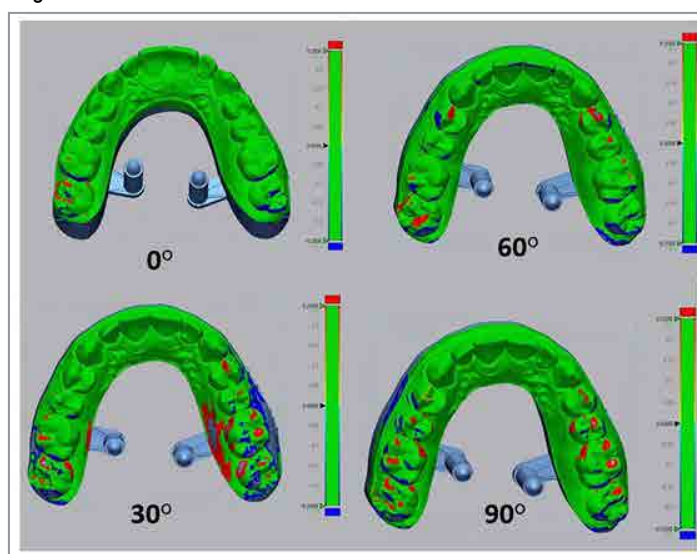


Figura 4 Abaterea globală pentru unul dintre modele (maxilar) printat la diferite unghiuri, comparativ cu modelul obținut după scanarea intraorală.

Abaterile medii, deviația standard, eroarea standard, 95% intervalul de încredere și valorile minime și maxime pentru punctele analizate sunt prezentate în Tabelul 2. Se observă o singură valoare de 0,39 mm care a fost înregistrată la nivelul coletului incisivului central dreapta la un model obținut într-un unghi de printare de 0°. Toate celelalte valori maxime ale abaterilor 3D măsurate la nivelul punctelor de referință nu au depășit 0,25 mm.

Tabelul 2 Abaterile la nivelul punctelor analizate. Valorile minime ale mediilor au fost subliniate cu galben iar valorile absolute maxime au fost subliniate cu albastru.

		Media	Dev. Std. (SD)	Eroarea std.	95% Interval de încredere		Min	Max
					Limita inf.	Limita sup.		
Dev. P1	0°	0,0583	0,02639	0,01078	0,0306	0,0860	0,01	0,08
	30°	0,0550	0,02881	0,01176	0,0248	0,0852	0,01	0,08
	60°	0,1150	0,06686	0,02729	0,0448	0,1852	0,03	0,21
	90°	0,0633	0,06861	0,02801	-0,0087	0,1353	0,02	0,20
Dev. P2	0°	0,1700	0,10237	0,04179	0,0626	0,2774	0,03	0,30
	30°	0,0733	0,06861	0,02801	0,0013	0,1453	0,01	0,20
	60°	0,0800	0,05933	0,02422	0,0177	0,1423	0,02	0,17
	90°	0,0933	0,06593	0,02692	0,0241	0,1625	0,03	0,20

Dev. P3	0°	0,1417	0,06646	0,02713	0,0719	0,2114	0,05	0,24
	30°	0,0733	0,07005	0,02860	-0,0002	0,1468	0,01	0,20
	60°	0,0817	0,05565	0,02272	0,0233	0,1401	0,03	0,17
	90°	0,0800	0,03406	0,01390	0,0443	0,1157	0,03	0,12
Dev. P4	0°	0,0750	0,03782	0,01544	0,0353	0,1147	0,02	0,12
	30°	0,1300	0,07266	0,02966	0,0537	0,2063	0,03	0,21
	60°	0,0700	0,04382	0,01789	0,0240	0,1160	0,01	0,12
	90°	0,0433	0,03445	0,01406	0,0072	0,0795	0,01	0,09
Dev. P5	0°	0,0467	0,03882	0,01585	0,0059	0,0874	0,00	0,11
	30°	0,0783	0,03869	0,01579	0,0377	0,1189	0,02	0,12
	60°	0,0600	0,04147	0,01693	0,0165	0,1035	0,00	0,11
	90°	0,0683	0,04309	0,01759	0,0231	0,1136	0,00	0,11
Dev. P6	0°	0,1217	0,04956	0,02023	0,0697	0,1737	0,03	0,16
	30°	0,0950	0,07791	0,03181	0,0132	0,1768	0,01	0,23
	60°	0,0750	0,05320	0,02172	0,0192	0,1308	0,02	0,17
	90°	0,0533	0,03983	0,01626	0,0115	0,0951	0,01	0,12
Dev. P7	0°	0,0867	0,04320	0,01764	0,0413	0,1320	0,02	0,14
	30°	0,0733	0,05955	0,02431	0,0108	0,1358	0,01	0,16
	60°	0,0667	0,04320	0,01764	0,0213	0,1120	0,01	0,14
	90°	0,0817	0,05845	0,02386	0,0203	0,1430	0,02	0,17
Dev. P8	0°	0,0433	0,04676	0,01909	-0,0057	0,0924	0,00	0,12
	30°	0,0933	0,07554	0,03084	0,0141	0,1726	0,02	0,21
	60°	0,0867	0,09026	0,03685	-0,0081	0,1814	0,02	0,23
	90°	0,0667	0,09136	0,03730	-0,0292	0,1625	0,01	0,25
Dev. P9	0°	0,0417	0,03488	0,01424	0,0051	0,0783	0,01	0,11
	30°	0,0683	0,06494	0,02651	0,0002	0,1365	0,01	0,18
	60°	0,0333	0,02251	0,00919	0,0097	0,0570	0,01	0,07
	90°	0,0717	0,02639	0,01078	0,0440	0,0994	0,05	0,11

Discuții

Alegerea corectă a unghiului de printare în procesul stereolitografic devine esențială pentru optimizarea preciziei, a costurilor, a consumului de material și a timpului de lucru. Prin intermediul acestui studiu, ne-am propus să explorăm impactul unghiului de printare în confecționarea modelelor de lucru, cu accent pe metodele digitale și tehnica stereolitografică, mai precis procesarea digitală a luminii (DLP). Spre deosebire de alte studii în care s-a analizat impactul unghiului de printare asupra acurateții modelului, noi am folosit o rășină cu timp de printare scurt (High Speed), o grosime a stratului constantă de 0,1 mm și o imprimantă 3D care se găsește la un preț accesibil pe piață, Anycubic Photon Mono M5S, pentru a analiza nu numai influența unghiului de printare asupra acurateții de printare, ci și asupra costului și timpului de printare, aspecte importante de care trebuie ținut seama în laboratorul de tehnică dentară.

Am analizat un număr de 24 modele în 4 variante de unghiuri de printare (0°, 30°, 60°, și 90°), câte 6 modele pentru fiecare variantă de unghi. Pentru a nu exista diferențe importante între maxilar și mandibulă, palatul nu a fost inclus în modelul maxilar. Costul cel mai mic de printare și consumul cel mai mic de rășină per model a fost pentru varianta de printare la 90°, iar timpul cel mai redus a fost obținut în varianta 0° (Tabelul 1). Cea mai mică deviație medie față de modelul obținut prin scanare intraorală a fost în varianta de printare de 30° (Tabel 1). Cu toate acestea, când am analizat deviațiile față de modelul obținut după scanaarea intraorală, o variație ceva mai uniformă a mediilor în punctele analizate a fost obținută pentru angulațiile de 60° și 90° (Figura 3). Din Tabelul 2 se observă că valorile medii ale deviațiilor în toate punctele analizate, cât și ale deviației globale, nu depășesc valoarea de 0,25 mm considerată limita de acceptabilitate a acurateții modelelor [3,8]. S-au observat diferențe statistic semnificative între grupuri pentru timp de printare, cost, consum de rășină, și deviația globală. Deviația globală cea mai redusă a fost obținută la 30° (Tabel 1), statistic semnificativ mai mică comparativ cu 90°. Cele mai puțin precise modele, dacă ținem cont de deviația globală sunt cele printate la 90°, rezultat diferit de cel obținut de Ko și colaboratori [7], care au arătat că modelele printate la 0° cu grosimea stratului de 0,2 mm sunt cele mai puțin precise. La fel ca în studiul menționat anterior, toate modelele au fost în limite clinic acceptabile.

În ultimii ani, am asistat la o adevărată revoluție în domeniul tehnologiei dentare datorită accesibilității crescute a imprimantelor 3D, un fenomen ce poate fi descris ca o democratizare a tehnologiei CAD/CAM [9]. Scăderea costurilor imprimantelor 3D și ușurința de utilizare a acestora au permis o integrare extinsă în cabinetele și laboratoarele de tehnică dentară, marcând un pas semnificativ spre abandonarea tehnicilor convenționale [10]. Adoptarea tehnologiei de imprimare 3D în domeniul stomatologic nu este doar o tendință, ci o tranziție esențială spre o practică mai eficientă și mai precisă, deschizând noi orizonturi în personalizarea tratamentelor dentare [11]. Utilizarea imprimantelor 3D în stomatologie reprezintă un progres major, având potențialul de a transforma fundamental modul în care sunt fabricate modelele și piesele protetice dentare [12]. Această evoluție în accesibilitatea și aplicabilitatea tehnologiei CAD/CAM semnalează începutul unei noi ere în stomatologie, unde eficiența procesului de producție, îmbunătățirea preciziei și reducerea duratei de fabricație devin aspecte prioritare. Este esențială inițierea de studii mai extinse comparative detaliate, care să analizeze, pe lângă unghiurile de printare și o varietate de imprimante 3D și alte tipuri de rășini, pentru a determina cum influențează acești parametri precizia modelelor, oferind astfel o perspectivă mai cuprinzătoare asupra optimizării tehnologiei de printare 3D în laboratoarele de tehnică dentară.

După aplicarea testului non-parametric ANOVA (Kruskal-Wallis) se observă diferențe statistic semnificative între grupele de angulații pentru timp mediu printare (min), $p=0,00$, cost (USD), $p=0,00$, cantitate rășină (ml), $p=0,00$ și deviația globală (Dev. G), $p=0,023$ (Figura 5).

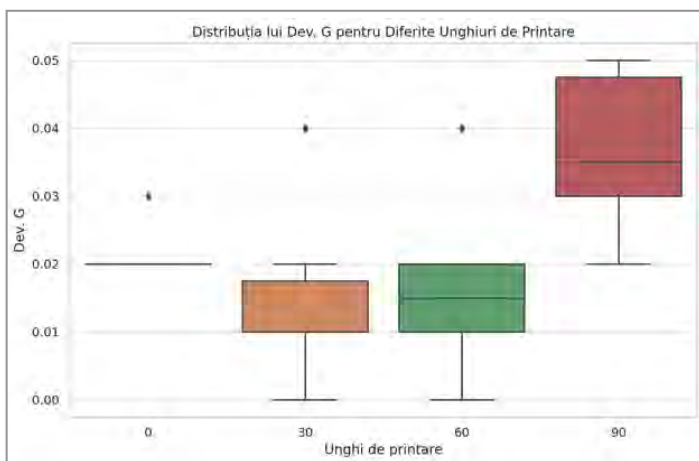


Figura 5 Diagrama de mai sus ilustrează distribuția deviației 3D globale (Dev. G) pentru diferitele unghiuri de printare (0°, 30°, 60°, și 90°). Se pot observa: mediana, dispersia și valorile extreme pentru fiecare unghi de printare.

La analiza pe perechi, diferențe statistic semnificative ($p<0,05$) au fost observate pentru:

- timp mediu printare între 0° și 90° ($p=0,015$), 0° și 60° ($p=0,00$), 30° și 60° ($p=0,015$).
- cost între 0° și 90° ($p=0,015$), 60° și 90° ($p=0,00$) și între 30° și 60° ($p=0,015$).
- cantitate rășină între 0° și 90° ($p=0,015$), 60° și 90° ($p=0,00$) și între 30° și 60° ($p=0,015$).
- deviația globală (Dev. G) între 30° și 90° ($p=0,03$).

Concluzii

În pofida limitei legate de numărul redus de modele analizate, prezentul studiu evidențiază importanța alegerii corecte a unghiului de printare pentru optimizarea preciziei, reducerea costurilor, a consumului de material și a timpului de lucru.

Rezultatele demonstrează că unghiul de printare are un impact semnificativ asupra preciziei modelelor dentare printate 3D. Cel mai mic grad de deviație globală față de modelul original a fost observat la unghiul de 30°. Costul de printare și consumul de rășină sunt cele mai mici pentru modelele printate la unghiul de 90°, indicând eficiență în utilizarea resurselor.

Varianta de printare la unghiul de 0° a fost cea mai rapidă, oferind un avantaj în termeni de eficiență temporală. Indiferent de unghiul de printare ales, toate modelele s-au încadrat în limitele de acuratețe clinic acceptabile, cu deviații sub pragul de 0,25 mm, indicând aplicabilitatea practică a tehnologiei în laboratoarele de tehnică dentară.

Bibliografie

1. Vatamanu, O.E.B.; Drafta, S.; Babiuc, I.; David, M.; Cristache, C.M. Pacientul Virtual: O Aplicație Promițătoare a Inteligenței Artificiale în Domeniul Stomatologiei. *dentalTarget* 2023, 18, 43–46.
2. Burlacu-Vatamanu, O.E.; Tanase, G.; Burlibașa, M.; Cristache, C.M. Intraoral scanning in dentistry, a viable alternative to conventional impression? *dentalTarget* 2021, 16.
3. Kim, J.H.; Pinhata-Baptista, O.H.; Ayres, A.P.; da Silva, R.L.B.; Lima, J.F.; Urbano, G.S.; No-Cortes, J.; Vasques, M.T.; Cortes, A.R.G. Accuracy Comparison among 3D-Printing Technologies to Produce Dental Models. *Appl. Sci.* 2022, Vol. 12, Page 8425 2022, 12, 8425, doi:10.3390/APP12178425.
4. Etemad-Shahidi, Y.; Qallandar, O.B.; Evenden, J.; Alifui-Segbaya, F.; Ahmed, K.E. Accuracy of 3-Dimensionally Printed Full-Arch Dental Models: A Systematic Review. *J. Clin. Med.* 2020, 9, 1–18, doi:10.3390/JCM9103357.

5. Alifui-Segbaya, F. Biomedical photopolymers in 3D printing. *Rapid Prototyp. J.* 2020, 26, 437–444, doi:10.1108/RPJ-10-2018-0268/FULL/XML.
6. Cristache, C.M.; Totu, E.E. 3D printing-processed polymers for dental applications. *React. Funct. Polym. Vol. Three Adv. Mater.* 2020, 141–164, doi:10.1007/978-3-030-50457-1_7/COVER.
7. Ko, J.; Bloomstein, R.D.; Briss, D.; Holland, J.N.; Morsy, H.M.; Kasper, F.K.; Huang, W. Effect of build angle and layer height on the accuracy of 3-dimensional printed dental models. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2021, 160, 451–458.e2, doi:10.1016/J.AJODO.2020.11.039.
8. Favero, C.S.; English, J.D.; Cozad, B.E.; Wirthlin, J.O.; Short, M.M.; Kasper, F.K. Effect of print layer height and printer type on the accuracy of 3-dimensional printed orthodontic models. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2017, 152, 557–565, doi:10.1016/J.AJODO.2017.06.012.
9. Totu, E.E.; Cristache, C.M.; Isildak, I.; Yildirim, R.; Burlibasa, M.; Nigde, M.; Burlibasa, L. Preliminary Studies on Cytotoxicity and Genotoxicity Assessment of the PMMA-TiO₂ Nanocomposites for Stereolithographic Complete Dentures Manufacturing. *Rev. Chim.* 2018, 69, 1160–1165, doi:10.37358/RC.18.5.6281.
10. Iorgulescu, G.; Cristache, C.M.; Burcea, C.C.; Ionescu, I.; Perieanu, V.S.; Marcov, N.; Burlibasa, M. Ethical and medico-legal aspects behind the use of digital technologies in dentistry. *Rom. J. Leg. Med.* 2020, doi:10.4323/rjlm.2020.202.
11. Mohite, A.M.; Nanjannawar, L.G.; Agrawal, J.M.; Fulari, S.; Shetti, S.; Kagi, V.; Shirkanade, A.; Gofane, S. Comparative Evaluation of Accuracy of Reconstructed 3D Printed Rapid Prototyping Models and Conventional Stone Models with Different Ranges of Crowding: An In-vitro Study. *J. Clin. DIAGNOSTIC Res.* 2023, doi:10.7860/JCDR/2023/59169.17516.
12. Nulty, A. A comparison of trueness and precision of 12 3D printers used in dentistry. *BDJ Open* 2022 81 2022, 8, 1–9, doi:10.1038/s41405-022-00108-6.

www.simosdental.ro

USING LASER SINTERING TECHNOLOGY
Simo's dental
Laboratory

Echipamente
Hi-tech
Digital solution

Oradea

Centru de frezare și printare

De 25 de ani la dispoziția dumneavoastră

Odorheiu
Secuiesc

- Coroane / punți sinterizare Cr-Co - fișier STL - 4,5 Euro
- Proteză scheletată sinterizare Cr-Co - fișier STL - 45 Euro
- Coroane / punți sinterizare Titan - fișier STL - 10 Euro
- Proteză scheletată sinterizare Titan - fișier STL - 60 Euro
- Coroane / punți PMMA - Frezare CAD-CAM- fișier STL - 4,8 Euro
- Coroană Lithium Disilicate- fișier STL - 50 Euro
- Coroane / punți ZrO₂ - Frezare CAD-CAM - fișier STL - 13 Euro
- Coroane / punți ZrO₂ - Frezare CAD-CAM - Full Contur Multilayer UTML- fișier STL - 23 Euro
- Bont personalizat din Premill* - fișier STL - 29 Euro*
- Și alte produse



Peculiarities of endodontic morphology and upper and lower premolars

Particularități ale morfologiei endodontice și ale premolarilor superiori și inferiori

Anca Mihaela Cojocaru^b, Cosmin Sinescu^{a,b}, Daniela-Maria Pop^{a,b}, Cristina Modiga^{a,b}, Borislav Dușan Caplar^{a,b}, Carina Neagu^{a,b}, Mihai Romînu^{a,b}, Meda-Lavinia Negruțiu^{a,b}, Emanuela-Lidia Crăciunescu^{a,b}, Oana-Alexandra Velea-Barta^a

^aUMF "Victor Babeș" Timișoara, Faculty of Dental Medicine, ^bResearch Center in Dental Medicine Using Conventional and Alternative Technologies.

*corresponding author: Emanuela Lidia Crăciunescu emanuela.craciunescu@umft.ro

authors with contributions equal to the first author

Abstract

The purpose of this study is the analysis of the morphological variations at the level of the root system of the maxillary and mandibular premolars. Measurements were performed with the cone beam computed tomography - CBCT. The study emphasizes the number of canals, their length, the existence of isthmuses, apical deltas, bifurcations, bend angles, types of canals and foramina. 15 maxillary first premolars, 16 maxillary second premolars, 13 mandibular first premolars, 13 mandibular second premolars were selected for this study. Root canals were prepared with rotary system with ProTaper Next (VDW). The analyzes were carried out with the help of CBCT, in the three incidences: sagittal, axial and coronal and by 3D reconstruction. The variety and diversity of the endodontic system investigated before carrying out the treatment considerably increases the quality of the therapeutic act and reduces iatrogenes.

Keywords: premolars, endodontic morphology, Cone Beam Computer Tomography

Rezumat

Scopul acestui studiu este reprezentat de analiza variațiilor morfologice la nivelul sistemului radicular al premolarilor maxilari și mandibulari, efectuându-se măsurători cu ajutorul tomografiei computerizate cu fascicul conic - CBCT. Au fost selectați 15 premolari primi maxilari, 16 premolari secunzi maxilari, 13 premolari primi mandibulari, 13 premolari secunzi mandibulari extrași. Canalele radiculare au fost preparate cu sistemul rotativ cu instrumente ProTaper Next (VDW). Analizele au fost realizate cu ajutorul CBCT-ului, în cele trei incidențe: sagitală, axială și coronală și prin reconstrucție 3D. Varietatea și diversitatea investigației sistemului endodontic, înainte de realizarea tratamentului, crește considerabil calitatea actului terapeutic și reduce iatrogeniile.

Cuvinte cheie: premolari, morfologie endodontică, Cone Beam Computer Tomography

Introducere

Endodonția este ramura medicinei dentare ce studiază morfologia, fiziologia și patologia pulpei dentare și a țesuturilor periradiculare. Managementul unui dinte, din punct de vedere endodontic, este o procedură provocatoare realizată parțial „pe întuneric” iar succesul acesteia depinde de abilitatea clinică individuală precum și de procedura tehnică aplicată în funcție de caz și anume pregătirea corectă a cavității de acces, curățarea suficientă, modelarea adecvată a spațiului endodontic și obturația completă tridimensională. Acești dinți prezintă frecvent particularități ale morfologiei endodontice^{1,2}.

Scopul acestui studiu este reprezentat de analiza variațiilor morfologice la nivelul sistemului radicular al premolarilor maxilari și mandibulari efectuând măsurători cu ajutorul tomografiei computerizate cu fascicul conic - CBCT. Studiul pune accentul pe numărul canalelor, lungimea lor, existența istmurilor, deltei apicale, bifurcațiilor, unghiurile curburilor, tipuri de canale și foramene³⁻⁶.

Primul premolar maxilar are o morfologie variabilă, în general prezintă două rădăcini, una vestibulară, una palatinală și două canale. Frecvența a două rădăcini este mai mare de 55% la caucazieni și mai mică de 20% la mongoloizi. Rădăcinile se separă complet sau apar ca proiecții gemene dintr-un trunchi mediu comun. Indiferent de rasă și de numărul rădăcinilor, acești dinți tind să aibe două canale cu configurații de canal de tip 3, 2 și 1, după Vertucci. S-a raportat că 2–6% dintre acești dinți au trei rădăcini și trei canale, după o configurație molară.

Premolarul secund maxilar tinde să prezinte o singură rădăcină cu un singur canal (85%), care este larg în direcție vestibulo-linguală. Configurațiile canalului sunt de tip 1, 2, 3 sau 4 în această ordine, deși ultima varietate poate fi mai comună decât se credea. Acolo unde există două canale, acestea tind să fie convergente spre apical. 15% au două rădăcini, fiecare cu o configurație de canal de tip 1. Configurația pe secțiune transversală este variabilă ca în primul premolar, de la oval la forma cifrei “8”⁷.

Premolarul prim mandibular are o rădăcină simplă și dreaptă, cu un vârf ascuțit. Rădăcina se îngustează în sens apical și este adesea curbată spre distal. Pe secțiune, rădăcina este mai lată vestibulo-oral decât mezio-distal și este cu aproximativ 3 sau 4 mm mai scurtă decât cea a caninului mandibular⁸. Vertucci arată că un singur canal se găsește în 70% din cazuri; în 4% din cazuri ar putea exista două canale care se unesc într-un foramen apical comun, în 24% din cazuri, un canal radicular se bifurcă la treimea apicală a rădăcinii în două; iar în 1,5% din cazuri ar putea exista două canale independente⁹.

Premolarul secund mandibular are o rădăcină unică și conică având o curbura spre distal. În comparație cu primul premolar, rădăcina este mai largă și mai lungă. Vârful este înclinat spre distal. Rădăcina unică se poate prezenta, de asemenea, cu două canale în 1-11% din cazuri, cu un singur foramen apical în 91,8% sau două sau mai multe foramene apicale în 8,2% din cazuri. Mai mulți autori au raportat, de asemenea, rădăcini unice cu trei canale radiculare în aproximativ 0,4% din cazuri⁹.

Material și metodă

Pentru acest studiu a fost selectat un număr de 15 premolari primi maxilari, 16 premolari secunzi maxilari, 13 premolari primi mandibulari, 13 premolari secunzi mandibulari extrași. Tuturor dinților incluși în studiu li s-au realizat cavități de acces corecte. Ulterior canalele radiculare au fost preparate cu sistemul rotativ X Smart Plus Dentsply cu instrumente ProTaper Next (VDW) X1 și X2 astfel diametrul la nivelul foramenului a fost menținut la o dimensiune de 0,25mm. Concomitent etapei de instrumentare, canalele au fost irigate cu hipoclorit de sodiu (NaOCl) concentrație 5.25%, iar înainte de uscare, canalele au fost irigate cu apă distilată și EDTA, soluție pentru îndepărtarea smear-layer-ului înainte de etapa de obturare. Canalele au fost obturate la cald folosind System B Cordless Pack prin tehnica unei continue, centrate, de condensare (CWC). În vederea efectuării examenului CBCT-ului, s-a confecționat un conformator dintr-un silicon de condensare conform standardelor cerute de cei de la centrul de imagistică DENTAVIS din Timișoara. Analizele au fost realizate cu ajutorul CBCT-ului, în cele trei incidențe: sagitală, axială și coronală și prin reconstrucție 3D.

Rezultate

Rezultatele sunt prezentate sub formă tabelară, în ordinea numerelor notate pe dinții din fiecare lot. Au fost analizate: numărul canalelor existente, lungimile de lucru, existența, orientarea și valorile unghiurilor curburilor, tipurile de sisteme endodontice în funcție de clasificarea lui Vertucci și s-a dorit investigarea istmurilor intercanalare. (Tabelul 1)

Tabel I -- Lot I - Premolari primi maxilari; numărul canalelor, V-vestibular, P-palatinal

Nr. Dinte	Canalul	Lungimea de lucru (mm)	Localizarea curburii	Direcția curburii	Unghiul curburii	Nivelul furcației
1	V	18,76	1/3 medie	Palatinal	161°	1/3 apicală
	P	18,68				
2	V	17,6	-	-	-	1/3 medie
	P	17,3				
3	V	22,4	1/3 medie	Vestibular	170°	Nu prezintă
	P	21,16	1/3 medie		159°	
4	V	18,63	1/3 apicală	Palatinal	156°	1/3 medie
	P	18,14				
5	V	19,56	1/3 medie	Vestibular	166°	1/3 medie
	P	17,63				
6	V	19,76	1/3 apicală	Vestibular	149°	1/3 medie
	P	19,86				
7	V	22,25	-	-	-	1/3 coronară
	P	22,76				
8	V	19,04	1/3 medie	Distal	148°	1/3 medie
	P	17,68				
9	V	20,41	-	-	-	1/3 medie
	P	19,56				
10	V	20,5	1/3 apicală	Distal	149°	1/3 coronară
	P	19,54				
11	V	23,42	1/3 medie	Palatinal	163°	1/3 coronară
	P	23,05				
12	V	19,34	-	-	-	1/3 medie
	P	19,94				
13	V	19,91	-	-	-	1/3 medie
	P	18,65				
14	V	18,76	1/3 medie	Vestibular	161°	1/3 apicală
	P	18,05				
15	V	17,98	-	-	-	1/3 medie
	P	18,16				

S-a înregistrat un procent de 60% de premolari primi superiori care prezintă curbură. 70% dintre acestea sunt localizate la nivelul treimii medii radiculare iar 30% se situează în treimea apicală. Din punct de vedere al direcției, 50% se îndreaptă spre suprafața vestibulară, 30% spre palatinal, iar 20% spre distal. Nivelul furcației celor două rădăcini, a fost regăsit într-un procent de 20% în treimea coronară a rădăcinii, 60% în treimea medie, 13,3% în treimea apicală și 6,6% nu au prezentat furcație, rădăcinile fiind complet fuzionate. Lungimea de lucru medie la nivelul rădăcinii vestibulare este de 20,35 mm iar la nivelul rădăcinii palatinale de 19,34 mm. (Tabelul II)



Fig. 1 Curburi 2D



Fig. 2 Curburi 3D

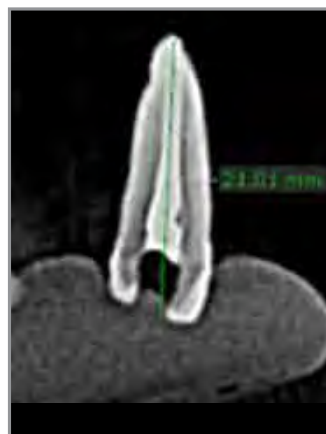


Fig. 3 Lungimea de lucru



Fig. 4 Măsurarea unghiului dintre cele două curbură radiculare

Tabel II -- Lot II - Premolari secunzi superiori

Nr. dinte	Nr. Canale	Lungimea de lucru (mm)	Clasificare Vertucci
1	1	15,59	I
2	2	V - 18,35	II
		P - 17,73	
3	2	V - 20,34	V
		P - 19,31	
4	1	18	I
5	1	19,65	I
6	2	V - 19,63	V
		P - 18,83	
7	2	V - 19,88	IV
		P - 20,05	
8	2	V - 17,23	V
		P - 16,4	
9	1	16,64	I
10	1	20,83	I
11	1	15,58	I
12	1	16,79	I
13	1	22,18	I
14	1	20,08	I
15	1	22,21	I
16	2	V - 19	III
		P - 18,19	

62,5 % din premolarii secunzi superiori au prezentat un canal și 37,5% câte două canale. Dintre aceștia, 62,5% prezintă sisteme endodontice tipul unu Vertucci, 6,25% tipul doi, 6,25% tipul trei, 6,25% tipul patru și 12,5% tipul cinci.



Fig. 5 – Premolar secund superior – tipul 2 Vertucci



Fig. 6 – Premolar secund superior – tipul 3 Vertucci 3D

Pentru lotul de premolari primi inferiori s-a înregistrat un procent de 15,38% de dinți care prezintă două canale și 84,62% care au un singur canal. La 84,6% din unitățile dentare s-a regăsit configurație de tipul unu Vertucci, la 7,69% tipul trei și la 7,69% tipul șase. La nivelul premolarilor secunzi inferiori, 100% din dinții incluși în acest studiu au prezentat un singur canal și o configurație a sistemului endodontic de tipul unu Vertucci. (Tabelul III)

Nr. Dinte Premolar prim inferior	Număr canale	Lungime de lucru (mm)	Clasificare Vertucci	Nr. Dinte Premolar secund inferior	Număr canale	Lungime de lucru (mm)	Clasificare Vertucci
1	2	V – 23,47 P – 22,4	III	1	1	23,07	I
2	2	V – 16,8 P – 17,09	VI	2	1	25,09	I
3	1	21,73	I	3	1	21,75	I
4	1	22,17	I	4	1	21,32	I
5	1	22,34	I	5	1	21,96	I
6	1	19,56	I	6	1	22,32	I
7	1	17,63	I	7	1	18,62	I
8	1	17,51	I	8	1	20,57	I
9	1	20,42	I	9	1	19,34	I
10	1	18,89	I	10	1	19,48	I
11	1	20,41	I	11	1	20,18	I
12	1	20,7	I	12	1	18,01	I
13	1	20,42	I	13	1	20,04	I

Tabel III – Lot II - Loturile și măsurătorile premolarilor primi inferiori și secunzi inferiori

Discuții

Anatomia internă a primilor premolari maxilari este complexă datorită variabilităților în ceea ce privește numărul de rădăcini și configurația canalelor radiculare. Obiectivul prezentului studiu a fost acela de a investiga lungimea, forma, direcția de curbură și contururile suprafețelor radiculare externe și nu în ultimul rând anatomia internă detaliată a acestora.

Premolarii primi maxilari cu 2 rădăcini (41,7%) au avut o lungime medie a rădăcinii vestibulare de 21 mm și o lungime a rădăcinii palatinale de 20 mm, fapt ce concordă cu dimensiunile medii regăsite în literatura de specialitate. În 79,9% direcția de curbură a rădăcinilor acestor primi premolari maxilari a fost spre distal, un procent de 23% având rădăcini bucale drepte și 24% având rădăcini palatinale drepte. Curbura spre palatinal a rădăcinii vestibulare a fost detectată frecvent. Cunoașterea frecvenței curburilor către vestibular și palatinal ar trebui să-i ajute pe medicii stomatologi, deoarece aceștia ar putea detecta o astfel de curbură prin sensibilitatea tactilă evitând eșecul tratamentului¹⁰.

Într-un studiu condus de Olczak K. a fost observat faptul că rădăcinile s-au separat cel mai adesea în treimea medie și treimea coronară a acestora¹¹. Rezultate similare au fost obținute într-un studiu realizat de Peiris și colab¹² care au descoperit că bifurcația are loc cel mai adesea în treimea coronară sau mijlocie a canalului la populația japoneză. În schimb, în populația rezidenților egipțieni, furcația s-a dovedit a fi mult mai frecventă în treimea mijlocie (78,9%) decât secțiunile apicale (17,5%) sau coronare ale rădăcinii (3,6%)¹¹. Ca atare se poate face referire la specificitatea acestor bifurcații anatomice radiculare în funcție de zona de proveniență a indivizilor incluși în aceste studii.

În studiul de față, prin calcularea lungimii medii am regăsit o valoare de 20,35 mm la nivelul canalului vestibular și 19,34 mm pentru cel palatinal, rădăcina vestibulară fiind mai lungă. Din punct de vedere al direcției curburilor, 50% se îndreaptă spre suprafața vestibulară, 30% spre palatinal și 20% spre distal. 40% din premolarii primi superiori analizați au ambele rădăcini drepte^{13, 14, 15}. Rezultatele privind nivelul furcațiilor sunt asemănătoare celor din studiul pe populația egipteană, cel mai mare

procent fiind pentru furcația în treimea medie, 60%, urmat de treimea coronară, 20% și treimea apicală, 6,6%¹³.

În lotul de premolari secunzi maxilari inclus în studiul de față, 100% din premolarii secunzi superiori prezintă o singură rădăcină.

Ca număr de canale, 62,5% prezintă un singur canal și 37,5%, câte două. Din punct de vedere al configurației sistemului endodontic, în funcție de clasificarea lui Vertucci, 62,5% prezintă sisteme endodontice tipul 1 Vertucci, 6,25% tipul 2, 6,25% tipul 3, 6,25% tipul 4 și 12,5% tipul 5.

În ampla cercetare a literaturii de specialitate, un studiu a atras atenția. Astfel, 152 de imagini CBCT au fost obținute din arhivele departamentului de radiologie a patru centre stomatologice din Kuwait. Un total de 476 de dinți premolari mandibulari au fost analizați de doi observatori. Au fost examinate numărul de rădăcini, tipurile de configurație a canalului radicular și măsurătorile curburii canalului. Au fost evaluați 245 premolari primi mandibulari. Numărul de rădăcini în primii premolari mandibulari a fost de unul la 73,9%, două la 24,9%, trei și patru la 1,2%¹⁶.

100% din premolarii primi inferiori ai acestui studiu prezintă o singură rădăcină, 15,38% dintre dinți prezintă 2 canale și 84,62% care au un singur canal. La 84,6% din unitățile dentare s-a regăsit configurație de tipul 1 Vertucci, la 7,69% tipul 3 și la 7,69% tipul 6. În lotul restrâns din studiul, 100% din premolarii secunzi inferiori prezintă o singură rădăcină, cu un canal radicular de tipul I vertucci^{16, 17}.

Concluzii

În urma măsurătorilor și referințelor raportate la literatura de specialitate se poate concluziona că morfologia sistemului endodontic poate fi studiată utilizând o multitudine de metode care pot conduce spre rezultate cât mai precise. Anatomia umană dar și anatomia radiculară are o mare putere de adaptare și variază atât în funcție de vârstă și sex cât și în funcție de rasă și așezarea geografică. Comparând studiile realizate în trecut se observă diferențe ca urmare a dezvoltării și adaptării organismului uman din punct de vedere filogenetic la condițiile de mediu, viață, regiune geografică.

CBCT-ul este un mijloc de diagnostic și investigație foarte eficient, cu costuri reduse și foarte accesibil și care utilizează o doză minimă de radiație. Utilizarea CBCT-ului ajută la minimizarea riscului apariției iatrogeniilor care duc la eșecul tratamentelor endodontice. Investigațiile CBCT vor deveni o metodă de investigare uzuală prin accesibilitatea tot mai mare și a costurilor rezonabile.

Bibliografie selectivă

- Denzil Albuquerque, Jojo Kottoor, Mohammad Hammo, "Endodontic and Clinical Considerations in the Management of Variable Anatomy in Mandibular Premolars: A Literature Review", BioMed Research International, vol. 2014
- Chia-Shuo Yeh, Wen-Bing Wong, Wayne Yu-Wei Kan, Ming-Gen Tu, Root canal treatment of a three-rooted maxillary second premolar, Journal of Dental Sciences, 2017
- Youssef A. Algarni, Muna J. Almufarrij, Ibrahim A. Almoshafi, Haneen H. Alhayaza, Nuha Alghamdi, Suheel Manzoor Baba, Morphological variations of mandibular first premolar on cone-beam computed tomography in a Saudi Arabian sub-population, The Saudi Dental Journal, Volume 33, Issue 3, 2021
- Habib, A. A., Kalaji, M. N., Al saysd Tyseer J., & Al jawfi Khaled A. (2015). Root canal configurations of the first and second mandibular premolars in the population of north Syria. Journal of Taibah University Medical Sciences
- Gao X, Tay FR, Gutmann JL, Fan W, Xu T, Fan B. Micro-CT evaluation of apical delta morphologies in human teeth. Sci Rep. 2016;6:36501. Published 2016 Nov 7. doi:10.1038/srep36501
- Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. International Endodontic Journal, 38, 160–168, 2005
- Tooth organogenesis, morphology and physiology K Gulabivala, Y-L Ng, in Endodontics (Fourth Edition), 2014
- The Permanent Maxillary and Mandibular Premolar Teeth By İşıl Çekiç Nagas, Ferhan Eğilmez and Bağdagül Helvacıoğlu Kivanç Submitted: October 13th 2017Reviewed: June 12th 2018Published: August 1st 2018
- Mandibular first and second premolars with challenging root canal anatomy - Part 1: Review of the literature, PJ Van der Vyver1, M Vorster2, CH Jonker3
- Jesus D. PECORA, Paulo C. SAQUY, Manoel D. SOUSA NETO, Julian B. WOELFEL, Root Form and Canal Anatomy of Maxillary First Premolars, (1991)
- Olczak, K., Pawlicka, H. & Szymaski, W. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars: a cone-beam computed tomography study. Odontology 110, 365–375 (2022)
- Peiris R. Root and canal morphology of human permanent teeth in a Sri Lankan and Japanese population. Anthropol Sci. 2008
- Saber S, Ahmed MHM, Obeid M, Ahmed HMAA. Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. Int Endod J. 2019
- Koçani F, Kamberi B, Dragusha E, Kelmendi T, Sejfić Z. Correlation between anatomy and root canal topography of first maxillary premolar on Kosovo population. Open J Stomatol. 2014
- Ahmed HMA, Versiani M, De-Deus G, Dummer PMH. A new system for classifying root and root canal morphology. Int Endod J. 2017
- Alezezi, Deena Jassem et al. "Root and Canal Morphology of Mandibular Premolar Teeth in a Kuwaiti Subpopulation: A CBCT Clinical Study." European endodontic journal vol. 5,3 (2020): 248-256. doi:10.14744/ej.2020
- Crăciunescu EL, Negruțiu ML, Rominu M, Novac AC, Modiga C, Caplar BD, Sinescu C Pop DM, Chapter-Dental Anatomy and Morphology of Permanent Teeth, Human Teeth-From Function to Esthetics, IntechOpen, PRINT ISBN978-1-83768-658-2, DOI 10.5772/intechopen.104146, 2023

Full mouth functional and aesthetic rehabilitation - Clinical case report

Reabilitarea orală totală, funcțională și estetică - Prezentare de caz

Prof. Dr. Aleksandra Špadijer Gostović – Serbia

(Traducere și adaptare de Raluca Constantin și Dr. Adrian Mihail Nistor după un caz clinic scris și ilustrat de Prof. Špadijer pentru Dentsply Sirona)



Prof. Dr. Aleksandra Špadijer Gostović este medic specialist protetică dentară, profesor la Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea din Belgrad și Președinte al Asociației de Protetică Dentară din Serbia, PROS. Cu doctoratul absolvit în implantologie și protetică și urmând diferite cursuri profesionale de specialitate în Germania și Statele Unite, Prof. Dr. Špadijer Gostović, are experiență în estetică dentară, protetică fixă și mobilă, proceduri protetice minim invazive, implantologie și stomatologie digitală.

Abstract

This clinical case aims to illustrate the treatment stages for a complex, functional and aesthetic oral rehabilitation, meant to restore the maxillofacial harmony, but also the masticatory and phonetic functionalities. The case might also be relevant for the therapeutic options available for total or partial Class I Kennedy edentulatism.

Key words: Oral rehabilitation, implants, complete edentulism, partial Class I Kennedy edentulism, dental bridge, crown, dental impression, analog impression, digital impression.

Rezumat

Acest caz clinic are scopul de a ilustra etapele de tratament pentru o reabilitare orală complexă, funcțională estetică, menită să restabilească armonia zonei maxilo-faciale dar și funcționalitățile masticatorii și fonetice. Totodată, cazul poate fi relevant pentru opțiunile terapeutice disponibile în cazul edentațiilor totale sau parțiale de clasa I Kennedy.

Cuvinte cheie: reabilitare orală, implanturi, edentație totală, edentație parțială de Clasa I Kennedy, punte dentară, coroană, amprentă dentară, amprentă analog, amprentă digitală.

Situația inițială a pacientului

Pacientul, un bărbat de 62 de ani, a fost diagnosticat cu o edentație totală maxilară și edentație parțială de clasa I Kennedy mandibulară. Pierderea dinților s-a datorat unei patologii parodontale și unor tratamente edodontice eșuate. Pacientul s-a arătat interesat de un tratament cu implanturi dentare, protezele actuale fiind catalogate ca inconfortabile. (Fig.1)



Fig. 1 Aspectul exo-bucal inițial al etajului inferior al feței.

Planificarea etapelor de tratament

Se stabilește reabilitarea totală funcțională și estetică a edentației totale maxilare și concomitent a edentației termino - terminale mandibulare cu protezarea tuturor leziunilor coronare ale dinților restanți mandibulari.

- *La maxilar:* tratamentul edentației totale maxilare prin inserarea a 7 implanturi dentare. După perioada de osteo-integrare s-a confecționat o punte dentară fixă cu suport implantar. S-a confecționat o punte hibridă înșurubată pe implanturi, pe structură frezată din titan, cu coroane din zirconiu și material compozit pentru a restaura marginea gingivală și a detaliilor de estetică roz.

- *La mandibulă:* tratamentul edentației termino-terminale prin inserarea a 4 implanturi dentare (câte 2 implanturi de fiecare zonă edentată) și protezarea acestora prin lucrări fixe înșurubate - punte înșurubată aplicată pe implanturile din zona dinților 4.5 - 4.6 și o altă punte susținută pe 3 implanturi inserate în zona dinților 3.4 - 3.6. Concomitent s-a confecționat o punte de zirconiu pe dinții 4.4 - 3.3.



Fig. 2 Aspectul endobucal al maxilarului după inserția a 7 implanturi dentare osteointegrate. De remarcat aspectul natural, complet cicatrizat al fibro-mucoasei gingivale din jurul tuturor șuruburilor de cicatrizare inserate.

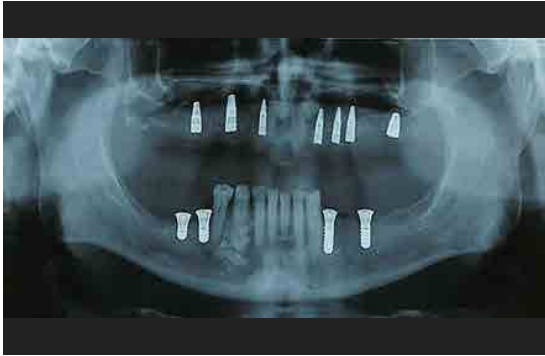


Fig. 3 OPG efectuată la 3 luni după inserarea implanturilor dentare. Imaginea radiologică arată zone de os cu aspect normal în jurul tuturor implanturilor. La mandibulă deja s-au montat șuruburi de cicatrizare pe cele 4 implanturi dentare inserate.



Fig. 4 Imagine endo-bucală după montarea și solidarizarea cu ață dentară și acrilat a bonturilor de transfer în vederea amprentării cu lingură individuală deschisă.



Fig. 5 Amprenta maxilară cu 2 tipuri de silicon cu fluidități diferite - Hydrorise® material chitos (heavy body) și fluid (light body) de la Zhermack. S-au montat bonturi-analoge de implant în vederea confecționării modelului de lucru.



Fig. 6 Imagine a arcadei dentare mandibulare după montarea șuruburilor de cicatrizare. Pentru amprentare s-a preferat tehnica digitală pentru a crește gradul de precizie în obținerea datelor.



Fig. 7 După turnarea modelului de lucru, cu baza din gips dur, s-a confecționat, prin metoda Cad-Cam, o punte totală maxilară ce a fost înșurubată și prelucrată pe model.



Fig. 8 La mandibulă s-a confecționat un model de lucru, inițial din acrilat după prototipul digital. Pe acesta s-a realizat o punte frontală pe dinții 3.3 - 4.5 și 2 punți în zonele laterale înșurubate pe implanturi dentare.

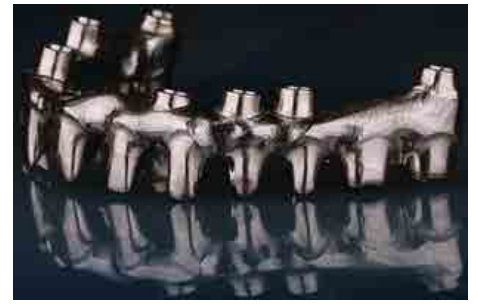


Fig. 9 Scheletul de susținere frezat din Titan al punții maxilare cu cele 7 bonturi de conectare prin înșurubare la implanturile dentare.



Fig. 10 și 11 Capturi de ecran în momentul conceperii lucrărilor protetice bimaxilare (stg.) și după realizarea virtuală a punții totale maxilare cu sprijin implantar.



Fig. 12 Toate cele 4 lucrări protetice au fost confecționate digital și aplicate pe articulatorul semi-adaptabil. Relieful ocluzal astfel confecționat permite angrenaje inter-maxilare multiple statice, în ocluzie centrică dar și dinamice.

Rezultatul estetic și funcțional la finalizarea tratamentului implanto-protetic



Fig. 13 și 14 Imagini comparative exo-bucale înainte și după aplicarea lucrărilor protetice. Culoarea restaurărilor protetice se integrează armonios cu culoarea tegumentului facial iar linia surâsului precum și dezgolirea dinților sunt armonizate cu dimensiunea arcadelor dentare nou create.



Fig. 15 Imaginea endo-bucală în normă frontală confirmă calitatea deosebită a tuturor restaurărilor protetice. Lucrările protetice confecționate digital prezintă o bună adaptare marginală, axială și transversală. Relațiile inter-maxilare corecte și reliefurile ocluzale astfel confecționate favorizează un aspect estetic dar și o funcționalitate de înaltă calitate.



Materialele pentru amprentare folosite în cazul descris

Gama de siliconi de adiție Hydrorise conține o varietate de vâscozități, tipuri de ambalare și timpi de priză, astfel încât poate răspunde oricărei provocări clinice, indiferent de tehnica folosită. Beneficiile sale: fluidele din gamă asigură o acuratețe de până la 5 microni, de 4 ori mai mare decât o solicită standardele europene; performanță înaltă în condiții de umiditate excesivă datorită hidrocompatibilității – unul din cele mai bune unghiuri de contact de pe piață (teste comparative cu cele mai cunoscute materiale de amprentă, desfășurate in house); refacere elastică de aproape 100% și stabilitate dimensională de până la 21 de zile.

Produsele sunt disponibile la Denttotal Protect SRL, distribuitor direct în România.



multiPro

SOLUȚII VERSATILE

RESTAURĂRI
FIABILE

SIGURANȚĂ
PENTRU ȚESUTURI

REZULTATE
NATURALE

acrytemp

Garanția noastră se bazează pe calitate

Acrytemp este o rășină biacrilică, autopolimerizabilă, pentru restaurări temporare de scurtă sau lungă durată, cu un înalt grad de rezistență.

Rezistența la îndoire și compresie a Acrytemp permite restaurării temporare să facă față sarcinilor masticatorii, ceea ce ajută la reducerea riscului de rupere și deteriorare. Fluorescența materialului permite restaurări cât mai naturale.

Oferă încredere la fel ca zâmbetul natural!

www.zhermack.com

Dentotal
protect

www.denttotal.ro

Str. Splaiul Independenței nr.
319L, clădirea Bruxelles, Intr. A,
etaj 1, sector 6, București
T:+40 371 700 430
E-mail: comenzi@denttotal.ro

Zhermack
Dental

Este posibil ca unele produse să nu fie disponibile în toate țările. Pentru mai multe informații privind disponibilitatea produselor, vă rugăm să contactați reprezentantul local de vânzări.

CARTUȘ 4:1
compatibil cu cele mai utilizate
dispensere 4:1 și 10:1.



Elderly patient with lost VDO: a simple but efficient treatment solution – case report

O soluție simplă, dar eficientă pentru pacienții în vârstă cu DVO pierdută – prezentare de caz

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

¹⁾ Department of Prosthodontics, UMF Carol Davila Bucharest

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

Abstract

A decreased vertical dimension of occlusion (VDO) is affecting the well-being and the quality of patient's life through various problems, such as impaired speech, lip aspect and contact, temporo-mandibular dysfunction and pain, poor esthetics. **The case presented** here is of a patient wearing a maxillary removable acrylic partial denture and a mandibular overdenture, older than 8 years, with lost VDO, masticatory inefficiency, and altered esthetics. The patient insisted in keeping the last maxillary teeth (the frontal group and one premolar), for emotional and social reasons. **The aim** of this case presentation is to highlight a frequent clinical situation in elderly patients, and why choosing simple but efficient treatment solutions is preferable.

Keywords: vertical dimension of occlusion, elderly patient

Rezumat

O DVO scăzută afectează starea de bine și calitatea vieții pacientului prin apariția unor varii probleme, de exemplu dificultăți de vorbire și de punere a buzelor în contact, probleme articulare sau chiar dureri, estetică deficitară. **Cazul prezentat** aici este al unei paciente care s-a prezentat cu o proteză parțială acrilică maxilară și cu o supraproteză totală la mandibulă, ambele purtate pe o perioadă de peste 8 ani, cu DVO pierdută, ineficiență masticatorie și un aspect estetic alterat. Pacienta a ținut foarte mult să își păstreze ultimii dinți de la maxilarul superior, grupul frontal și un premolar, din motive emoționale și de reprezentare socială. **Scopul** acestei prezentări de caz este de a evidenția o situație frecvent întâlnită la pacienți vârstnici, la care este de preferat alegerea soluțiilor simple, dar eficiente.

Cuvinte-cheie: dimensiunea verticală de ocluzie, pacient vârstnic

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; Phone +40722-667 183, e-mail: adry_bis@yahoo.com

Magdalena Natalia Dina, Lecturer, MD, PhD, Department of Dental Technics, Faculty of Midwifery and Nursing, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, 37 Dionisie Lupu Street, 020021 Bucharest, Romania; e-mail: office@shinegrup.ro

Introducere

Dimensiunea verticală de ocluzie (DVO) definește relația dintre maxilarul superior și mandibulă atunci când fie dinții sunt în poziție de intercuspitate maximă, fie valurile de ocluzie sunt în contact pe toată suprafața. Cu ajutorul determinării atente a DVO se obțin proteze de o dimensiune corectă, care restaurează atât înălțimea osului pierdut în urma edentației, cât și pe cea a coroanelor dentare și restaurează atât funcțional cât și estetic aparatul dento-masticator. O DVO scăzută afectează starea de bine și calitatea vieții pacientului prin apariția unor varii probleme, de exemplu dificultăți de vorbire și de punere a buzelor în contact, probleme articulare sau chiar dureri, estetică deficitară, etc. O DVO scăzută va avea ca efect sialoreea, mușcarea accidentală a obrajilor, hipertonia musculară, un aspect îmbătrânit, un profil concav cu avansarea și ridicarea mentonului, apariția ragadelor comisurale, accentuarea șanțurilor periorale.

Pe măsură ce dinții artificiali se abrazează, iar atrofia osoasă se accentuează, mandibula se poziționează mai anterior și superior, în încercarea de a face contact dento-dentar, astfel încât un purtător vechi de proteze poate ajunge să aibă o ocluzie cap-la-cap sau chiar inversă, DVO pierdut și un aspect estetic alterat. Unii autori consideră că aceste modificări apar chiar și numai după o perioadă de 3 ani de purtare și recomandă maxim 4-5 ani de utilizare a protezelor, chiar dacă pacientul nu are nici o problemă cu ele¹.

Cazul prezentat aici este al unei paciente cu edentație parțială întinsă la maxilar, termino-terminală (Kennedy clasa I) și edentație subtotală mandibulară, ambele protezate adjunct incorect.

La maxilar exista o proteză parțială acrilică menținută cu croșete tip pelotă, iar la mandibulă o supraproteză totală. Ambele proteze au fost purtate pe o perioadă de peste 8 ani. Pacienta a ținut foarte mult să își păstreze ultimii dinți de la maxilarul superior din motive emoționale și de reprezentare socială. **Scopul** acestei prezentări de caz este de a evidenția o situație frecvent întâlnită la pacienți vârstnici, la care este de preferat alegerea soluțiilor simple, dar eficiente.

Prezentarea cazului clinic

Pacienta în vârstă de 74 de ani s-a prezentat la cabinet dorindu-și o reabilitare orală completă, nemulțumită fiind de eficiența masticatorie din ce în ce mai slabă, aceasta acuzând și sensibilitate și sângerări gingivale la nivelul 43 și 45. La maxilar prezenta o edentație parțială întinsă (termino-terminală, clasa I Kennedy) și edentație subtotală mandibulară, ambele protezate incorect (Fig. 1). Maxilarul era protezat cu o proteză parțială acrilică termino-terminală, menținută cu croșete tip pelotă, un alt motiv de disconfort pentru pacientă (Fig. 2) și insuficient extinsă la limita distală. La mandibulă prezenta o supraproteză totală (Fig. 3), de asemenea insuficient extinsă pe tuberculii piriformi, menținută pe 2 cape metalice pe 43 și 45 (singurii prezenți și mobili), incorect adaptate, solidarizate cu bară metalică (Fig. 1), ce avea drept corespondent un spațiu în baza protezei. Câmpul protetic prezenta o atrofie destul de avansată; la mandibulă, aceasta era mai accentuată pe partea stângă, crestele erau în lamă de cuțit, tuberculii piriformi verticali, bridele canine inserate aproape de mijlocul crestei.

Dinții restanți ai maxilarului superior, reprezentați de grupul frontal și premolarul stâng superior (24, cu o coroană de acoperire acrilică), erau cu toții mobili (gradul 2), mai ales în sens postero-anterior, și dispuși în evantai (Fig. 1). Gradul de igienă total necorespunzător a fost evidențiat prin prezența sângerărilor gingivale la nivelul tuturor dinților restanți; ambele proteze prezentau depozite masive de tartru și resturi alimentare (Fig. 2,3). Din cauza contactelor dento-dentare nefuncționale ale protezelor, mandibula aluneca în propulsie (Fig. 3). Pacienta a dorit păstrarea dinților maxilari, deși erau mobili, din motive de ordin psiho-emoțional și social. Pentru cei doi dinți mandibulari extracția a fost soluția agreată, urmată de igienizare și apoi de confecționarea a două noi proteze, parțială acrilică la maxilar și totală la mandibulă. O atenție specială a fost acordată extinderii corecte a bazelor noilor proteze, pentru a profita la maxim de sprijinul muco-osos; astfel, lingurile individuale au fost realizate din compozit fotopolimerizabil, testate și adaptate; închiderile la zonele cheie au fost realizate cu



Fig. 1. Situația clinică inițială - câmpul protetic: retracții gingivale și vestibularizarea tuturor dinților de la maxilarul superior. Inferior, 43 și 45 mobili, cu punți parodontale.

material termoplastic (ISO Functional Stick GC), iar amprentele funcționale au fost luate cu silicon de adăție de consistență medie. În etapa înregistrării DVO, șabloanele de ocluzie au ajutat la poziționarea corectă a mandibulei față de maxilar în relație centrică (RC); montarea dinților (Fig. 4) a fost realizată astfel încât să asigure susținerea zonelor laterale și protecția dinților restanți maxilari, aspect verificat la proba machetelor în cavitatea bucală (Fig. 5) și păstrat la protezele la gata (Fig.6). La maxilar soluția de tratament protetic agreată cu pacienta a fost o proteză parțială acrilică menținută și stabilizată cu 2 croșete din sârmă (cervico-alveolare deschise dental), întrucât pacienta nu a dorit nici un fel de intervenție asupra dinților restanți superiori (Fig.7). Pentru mandibulă, soluția de tratament a fost reprezentată de o proteză totală convențională, întrucât pacienta nu a putut lua în calcul inserarea unor implanturi. În final, deși soluțiile preferate au fost cele mai simple, pacienta a fost satisfăcută de rezultatul funcțional și estetic, considerând tratamentul un succes.



Fig. 2. Proteza parțială superioară veche, scurtă distal; suprafețele ocluzale ale dinților artificiali sunt abrazate, planul de ocluzie este denivelat pe partea dreaptă; depozite mari de tartru pe ambele proteze.



Fig. 3. Aspectul protezelor vechi în ocluzie; igienă necorespunzătoare; se remarcă depozitele importante de tartru, aflate inclusiv pe zonele vestibulare laterale și pe frontali inferiori; mandibula aflată într-o poziție protruzivă, din cauza DVO micșorată.



Fig. 4. Machetele protezelor montate în ocluzor cu DVO corect redimensionată (IM în RC, inocluzie sagitală).



Fig. 5. Aspect în IM la proba machetelor. Se remarcă inocluzia sagitală, utilă atât stabilității și menținerii protezei mandibulare, cât și protecției frontului superior.



Fig. 6. Dimensiunea spațiului la finalul tratamentului. Croșetele cervico-alveolare deschise dental au fost confecționate din sârmă de 0,8mm, astfel încât să fie suficient de elastice pentru a proteja dinții stâlpi.



Fig. 7. Aspect al IM în RC la finalul tratamentului. Utilizarea croșetelor de sârmă elimină disconfortul dat de pelote.



Fig. 8. Aspect estetic final. Croșetele sunt invizibile, linia surâsului fiind suficient de joasă. Un zâmbet natural, perfect adaptat vârstei pacientei, care a îndeplinit cerințele psiho-emoționale și sociale enunțate la începutul tratamentului.

Discuții

Edentația parțială întinsă este o situație clinică foarte frecvent întâlnită de medicii dentiști; de asemenea, asocierea dintre aceasta și edentația totală unimaxilară face parte din practica cotidiană. Multiplele tratamente stomatologice executate de-a lungul unei lungi perioade de timp de diferiți medici și uzura articulară inerentă la un pacient care în momentul prezentării actuale este într-o astfel de situație fac ca cea mai prudentă abordare pentru dimensiunea verticală de ocluzie (DVO) să fie înregistrarea ei corectă și păstrarea, pe cât posibil, prin transferul la noua reabilitare protetică. Sunt însă și situații în care acest lucru nu este indicat, deoarece în urma examinării se constată că DVO este fie mărită, fie micșorată, în aceste situații evaluarea trebuind să nu țină cont de tratamentul anterior¹. Pe parcursul protezărilor mobile, în funcție de durata tratamentului, pacienții pierd DVO, unele studii oferind valori între 2 și 6 mm¹. Cazul de față este al unei paciente care s-a prezentat în cabinetul nostru pentru o reabilitare orală completă, tratamentul necesitând refacerea DVO pierdută, cu păstrarea dinților frontali maxilari mobili la care pacienta nu a vrut să renunțe din motive psihologice (imagine, viață socială, impact social al profesiei de medic, stimă de sine, identificare cu ea însăși, percepție a anturajului, teamă de îmbătrânire, modificarea zâmbetului).

Situațiile clinice ale pacienților cu DVO micșorat pot fi complexe și dificil de rezolvat; ele necesită un diagnostic și un plan de tratament corecte². Obținerea unei DVO funcționale se realizează prin diferite metode și tehnici³ și are influență foarte mare asupra esteticii⁴, atât prin evaluarea cantității de os ce urmează a fi înlocuit de baza protezei, cât și prin asigurarea poziționării corecte a țesuturilor moi. Există studii în literatura de specialitate care au arătat că restabilirea DVO influențează pozitiv parametrii faciali scheletali și îmbunătățesc activitatea muscularii⁵. Unii autori consideră că este mai corect să gândim DVO ca pe un spațiu adaptativ optim, mai degrabă decât ca pe un punct magic⁶, mai ales pentru că determinarea DVO este foarte influențată de experiența clinică a practicianului respectiv⁷.

Importanța zonelor de sprijin (zonele laterale) și a DVO în realizarea unei ocluzii funcționale este ușor de observat în situația clinică prezentată, în care dinții frontali superiori sunt în iminența de a fi pierduți din cauza pierderii dinților din zona de sprijin, a resorbției osoase necompensate prin căpșuri și a scăderii DVO. Și alți autori au subliniat relația de cauzalitate dintre extracția molarilor și mobilizarea dinților frontali⁸, sau dintre neglijarea recondiționării periodice a protezelor fie prin căpșuri și rebazări, fie prin înlocuirea dinților artificiali abrazați².

Concluzii

Pentru cazul clinic de față, refacerea corectă a DVO a reprezentat un factor de succes atât funcțional, cât și estetic. Soluția de tratament, deși aparent mai simplă, necesită experiență și răbdare, fiind de multe ori superioară unora mai complexe pentru psihicul pacientului vârstnic, frecvent lipsit de mijloacele materiale necesare unor tratamente moderne sau posesor al unui status biologic general incompatibil cu acestea.

Cazul prezentat subliniază necesitatea monitorizării, preferabil de către același medic, a pacienților protezați adjunct, pentru profilaxia parodontitei și evitarea pierderii dinților frontali, ca efect secundar al edentațiilor din zonele de sprijin, pentru compensarea atrofiei osoase prin căpșuri ori de câte ori este nevoie, în funcție de ritmul de resorbție individual, și nu în ultimul rând pentru înlocuirea protezelor la un interval de 4-5 ani spre a asigura refacerea corectă a contactelor ocluzale pierdute în urma abraziunii dinților artificiali.

Bibliografie

1. Hadjieva H, Dimova M, Hadjieva E, Todorov S. Changes in the vertical dimension of occlusion during different periods of complete denture wear - a comparative study. J of IMAB. 2014 Jul-Sep;20(3):546-549. doi: <http://dx.doi.org/10.5272/jimab.2014203.546>.
2. Goldstein G, Goodacre C, MacGregor K. Occlusal Vertical Dimension: Best Evidence Consensus Statement. J Prosthodont. 2021 Apr;30(S1):12-19. doi: 10.1111/jopr.13315. PMID: 33783090.
3. Igic, Marko & Krunic, Nebojsa & Aleksov, Ljiljana & Kostic, Milena & Igic, Aleksandra & Petrović, Milica & Dacic, Stefan & Igic, Stevan & Igic, Aleksandar. (2015). Determination of vertical dimension of occlusion by using the phonetic vowel "O" and "E". Vojnosanitetski pregled. 72. 123-131. 10.2298/VSP1502123I.
4. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. Australian Dental Journal, 2012, 57(1):2-10. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01640.x>
5. Sierpinska T, Kuc J, Golebiewska M. Morphological and Functional Parameters in Patients with Tooth Wear before and after Treatment. Open Dent J. 2013 May 17;7:55-61. doi: 10.2174/1874210601307010055. PMID: 23802024; PMCID: PMC3681002.
6. Rivera-Morales WC et Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. J Prosthet Dent 1991;65:547-3.
7. Rebibo, M. & Darmouni, L. & Jouvin, J. & J.D, Orthlieb. (2009). Vertical dimension of occlusion: The keys to decision. international journal of stomatology & occlusion medicine. 2: 147-159. 10.1007/s12548-009-0027-7.
8. Sponholz H, Pecher W. Der Einfluss der Bissenkung nach Extraktionen auf die Festigkeit der Frontzähne [The effect of bite lowering after extractions on the mobility of front teeth]. Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl. 1977;66(1):21-7. German. PMID: 150158.

PACIENȚII IUBESC GBT

GUIDED BIOFILM THERAPY - **GBT** - ESTE UN PROTOCOL CLINIC, SISTEMATIC, MODULAR, BAZAT PE DOVEZI, PREVENTIV ȘI TERAPEUTIC PENTRU TOATE APLICAȚIILE ORALE.



Aflați mai multe despre GBT. Încercați GBT în confortul propriului cabinet. Rezervați o demonstrație live cu experții noștri.



EMS 
MAKE ME SMILE.

MESA[®]

PRODUCER OF SPECIAL ALLOYS SINCE 1975

**Preferati frezarea sau turnarea?
MESA vă oferă soluția ideală**



MESA ITALIA S.R.L.
Via dell'Artigianato, 37
25039 Travagliato (BRESCIA) - Italy
+39 340 525 4725
east-europe@mesaitalia.it - www.mesaitalia.it



SIMPLIFIED SOLUTIONS FOR REHABILITATION OF A FIXED PROSTHESIS WITH A THIMBLE CR-CO STRUCTURE.

SOLUȚII SIMPLIFICATE PENTRU REABILITAREA UNEI PROTEZE FIXE CU STRUCTURĂ THIMBLE DIN CR-CO.

Simone Fedi
Tehnician dentar – Pistoia, Italia

Traducere din Revista „*Sin*” Nr. 1 Februarie 2024

Abstract

The aim of this protocol is to create a good masticatory and aesthetic function, in relation to the position of the implants, in order to promote hygiene, pronunciation, and prosthesis integration, as well as to simplify a complex rehabilitation, such as the Toronto bridge, using a Cr-Co structure and aesthetic materials such as zirconia ceramic.

Key words

Fixed rehabilitation, Equator Rhein 83, M.u.a, master model, aesthetic prototype, digital design, Magnum Solare disc.

Rezumat

Obiectivul acestui protocol este acela de a crea o funcție masticatorie și estetică bună, în raport cu poziția implanturilor pentru a favoriza igiena, pronunția și integrarea protezei, dar și pentru a simplifica o reabilitare complexă, cum ar fi cea cu punte Toronto, utilizând o structură din Cr-Co și materiale estetice precum ceramica pe zirconiu.

Cuvinte cheie

Reabilitare fixă, Equator Rhein 83, M.u.a, model master, prototip estetic, proiectare digitală, disc Magnum Solare.

Metodologia

Pacientul, un bărbat în vârstă de 68 de ani, nefumător, fără patologii relevante active, ajunge în atenția medicului, având 2 implanturi osteointegrate integrate deja în arcada superioară, dar în poziții care nu permit o reabilitare completă a arcadei. În arcada inferioară există deja o proteză de tip punte Toronto, realizată cu dinți comerciali în serie și armătură din fibră de sticlă, iar pacientul se plânge de dificultăți la masticatie și la vorbire.

Medicul decide astfel să adauge alte 5 implanturi în arcada superioară pentru a crea o situație ideală pentru o reabilitare fixă adecvată. În arcada inferioară, se va proceda doar la crearea unei noi proteze fixe în relație congruentă cu noua proteză superioară.

După osteointegrarea completă în arcada superioară, se folosește OT Equator (Rhein 83) ca o componentă accesorie pe toate implanturile existente, în timp ce în arcada inferioară, având deja prezenți M.u.a. originali, nu se modifică nicio componentă.

Mulțumită acestei componente în arcada superioară, se va asigura o conexiune identică pentru toate tipurile de implanturi existente, permițând medicului să evalueze prin măsurarea tunelului transmucos înălțimea corectă, facilitând pasivizarea, axul de inserare a protezei, estetica și personalizarea totală a reabilitării protetice. (Fig. 1)

Compararea M.u.a. - OT Equator

Equator Rhein 83 este o componentă complet personalizabilă. Se poate alege înălțimea transmucozală, care contribuie la estetică și la condiționarea gingiei, iar diametrul poate varia urmând anatomia implantului subiacent, ajutând astfel mucoasele să adere mai bine la componenta implantului introdus.

Avantajul său constă și în faptul că are un șurub de dimensiuni mai mari, ceea ce ne permite să obținem un cuplu mai mare (până la 25 newton), și o componentă Seeger la baza conexiunii, care oferă o stabilitate primară protezei și în unele cazuri, poate chiar să înlocuiască șurubul protezei, conform unei publicări în European Journal of Dentistry din 31 august 2020. (Fig. 2)

Conform catalogului Branemark M.u.a. are un diametru fix (4,8) și trei opțiuni posibile de înclinare (0°, 17°, 30°), ceea ce impune, ca urmare, o înălțime transmucozală diferită (creșterea înclinării implică creșterea înălțimii transmucozale de exemplu 30°/3mm), permițând compensarea divergențelor până la 104°, dar adesea creând probleme estetice în apropierea implanturilor. (Fig. 3)



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

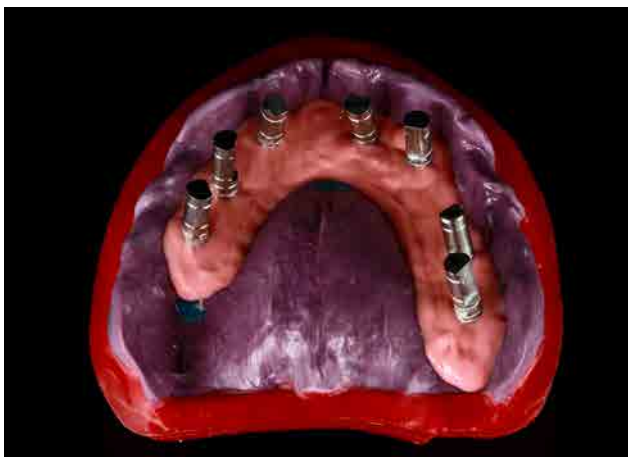


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

Realizarea modelului master și a prototipului estetic

În zona din jurul transferurilor, s-a turnat un silicon roz pentru a reproduce țesuturile gingivale, după aplicarea izolatorului inclus. (Fig. 4) Modelele master au fost create dezvoltând amprentele cu gips de clasă IV, folosind apă distilată în proporțiile indicate de producător și amestecând mecanic în vid. După întărire, transferurile au fost îndepărtate și pe modelele master au fost create canale în ceară pentru înregistrarea dimensiunii verticale și a relației centrice. (Fig. 5-6)

A fost realizată și o cheie din ipsos care va asigura că poziția implanturilor coincide între arcadă și modelul master. (Fig. 7)

Proiectare

Planul de tratament include realizarea unei punți Toronto cu structură thimble din Cr-Co și dinți individuali din ceramică-zirconiu pentru a corecta spațiile și estetica printr-un program de proiectare digitală (Exocad), fiind realizat un wax-up diagnostic. (Fig. 8 - 11)



Fig. 8



Fig. 9

Prototipul diagnostic a fost realizat prin prototipare cu o imprimantă 3D folosind o rășină Try-in, ceea ce a permis pacientului să evalueze rezultatul estetic înainte de finalizarea restaurării. (Fig. 12)

Prototipul estetic a fost plasat în cavitatea orală, iar medicul a verificat estetica, pronunția, volumul flanșelor vestibulare, spațiul pentru trecerea periutei interdentare, igiena adecvată și suportul corespunzător al buzei superioare.

De asemenea, au fost verificate relațiile ocluzale și relația centrică între cele două arcade dentare, precum și mișcările de lateralitate și protruzie.

După obținerea consimțământului pacientului și al medicului, reabilitarea poate trece la faza de finalizare.

Structura a fost proiectată urmărind spațiile wax-up-ului realizat anterior. (Fig. 13 - 14)

Structura, numită thimble, are particularitatea de a avea un design care reproduce bontul cu o închidere de tip chamfer

pentru fiecare dinte din arcadă, astfel încât să susțină dinții individuali care vor fi realizați într-o a doua etapă de proiectare și un suport pentru scutul gingival care va finaliza produsul nostru și va sigila dintele individual cu structura. (Fig. 15-16)

Acest tip de design se caracterizează prin faptul că nu este limitat de alegerea materialului estetic și simplifică finalizarea coroanelor cimentate deasupra. De asemenea, facilitează gestionarea lucrării după executare, deoarece limitează intervențiile la dinții individuali și nu la întreaga arcadă. Suprafața structurii orientată către mucoase a fost proiectată să se sprijine pe țesuturile moi și este convexă, pentru a minimiza acumularea de placă/resturi de alimente și pentru a facilita manevrele de igienă, maximizând în același timp spațiul disponibil pentru construcția protezei.



Fig. 10

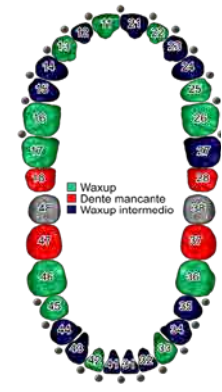


Fig. 11

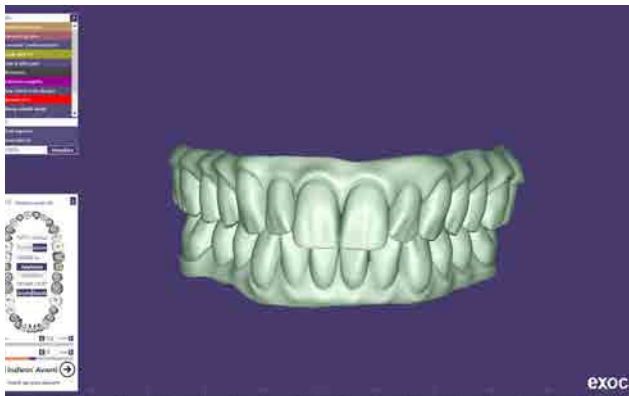


Fig. 12

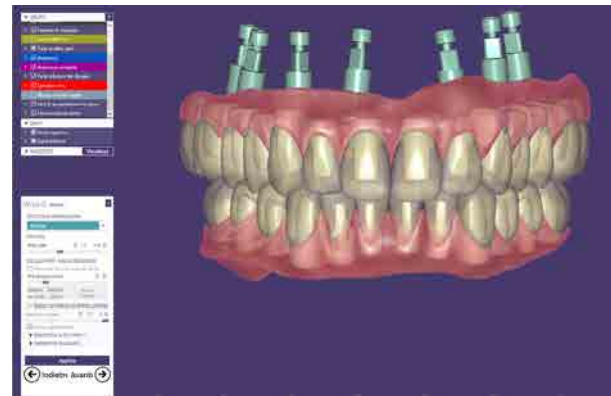


Fig. 13

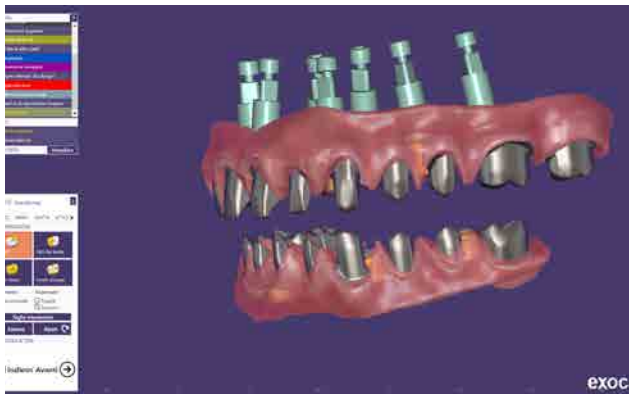


Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

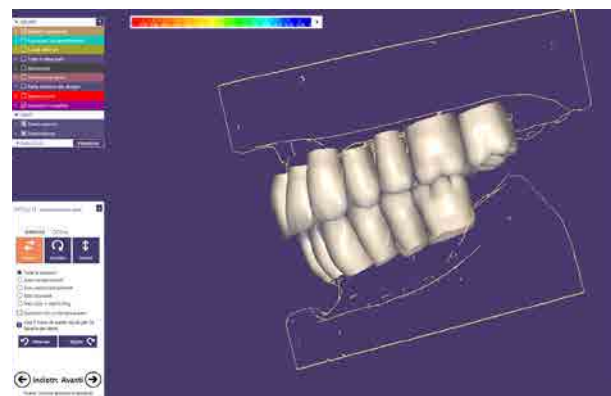


Fig. 17

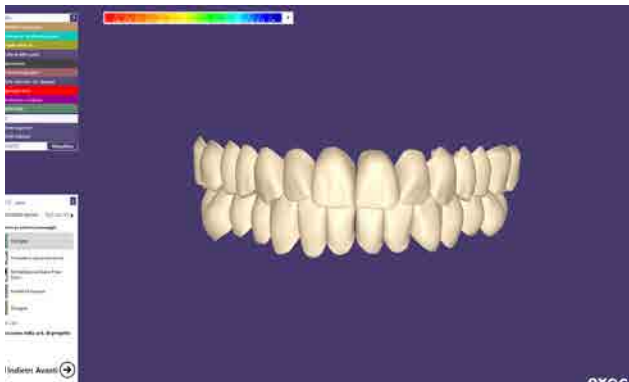


Fig. 18

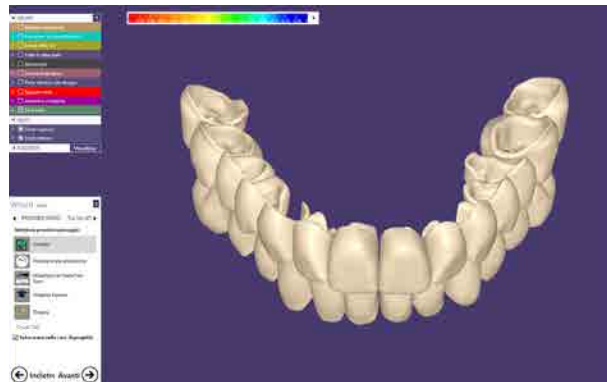


Fig. 19



Fig. 20



Fig. 21



Fig. 21a



Fig. 21b



Fig. 22



Fig. 23

Datorită tehnologiei CAD/CAM, structura a fost creată prin frezare dintr-un bloc solid de aliaj de crom-cobalt Magnum Solare Mesa.

Caracteristicile acestui material, duritatea Vickers 255 (Cobalt (Co) 66 – Crom (Cr) 27 – Molibden (Mo) 6 – Altele (Si, Mn)), facilitează frezarea mecanică și reduc uzura frezelor, de asemenea, rectificarea manuală și lustruirea părților vizibile de către operator sunt mai simple și rapide. (Fig. 20-21)

A doua etapă a finalizării include un nou proiect CAD, unde baza de date din Exocad va fi setată ca o coroană anatomică individuală pentru toate elementele prezente în reabilitarea protetică. Se vor efectua noi scanări cu structura plasată pe model, opacizată în dioxid de titan pentru a facilita citirea componentelor metalice de către scannerul de laborator, urmând în continuare indicațiile wax-up-ului diagnostic pentru a reproduce estetica și suprafața ocluzală a modelului 3D funcționalizat de către medic în timpul probei estetice.

Alegând aceeași bibliotecă dentară digitală utilizată în wax-up, adaptarea pe structură va fi mai simplă și mai rapidă. (Fig. 17 - 19) După proiectare, se trece la frezare și sinterizare a dinților individuali, urmând indicațiile producătorului.

Dinții din ceramică pe zirconiu sunt apoi supuși unui proces de sablare, finisare și lustruire cu glazuri, folosindu-se un cuptor dedicat pentru ceramică. (Fig. 23)



Fig. 24

În etapa de finalizare, dinții sunt personalizați cu vopsea pentru a reproduce culoarea naturală a dinților.

Se continuă cu sablarea structurii frezate în zona destinată cimentării cu nisip de 110 microni pentru a crea o retenție mecanică. (Fig. 22) După aceea, suprafața structurii este mai întâi sablată doar în părțile destinate suportului estetic, iar în etapa următoare se aplică bondingul metalic (Silano) pentru a crea o aderență chimică cu opacul.

După aproximativ 30 de secunde, se poate continua cu opacizarea structurii folosind un opac compozit de tip wash, pentru a facilita cimentarea dinților fabricați. Dinții sunt fixați de structură cu un ciment dual opac, fotopolimerizabil și autopolimerizabil, cu nuanță dentinară.

Stratul opac este aplicat în interiorul coroanei pentru a ne asigura că oferim o acoperire estetică adecvată.

Ulterior, manopera este finisată manual, creând un scut gingival adecvat igienei și integrării estetice a protezei în cavitatea orală. (Fig. 24) Proteza finalizată a fost lustruită și predată medicului.

În final, lucrarea este livrată și fixată definitiv cu un cuplu de 25 Newton, iar găurile de acces sunt sigilate inițial cu teflon chirurgical și apoi cu compozit polimerizat. (Fig. 25-26-27-28)



Fig. 27

MESA
PRODUCER OF SPECIAL ALLOYS SINCE 1975

Mesa Italia

Via dell'Artigianato, 37
25039 Travagliato (Bs) - Italy
tel. +39 030 6863251
east-europe@mesaitalia.it
www.mesaitalia.it



Fig. 25



Fig. 26

Concluzii

Procedurile de proiectare digitală facilitează participarea activă a pacientului și a medicului în planificarea zâmbetului pacientului, accelerând realizarea reabilitării și simplificând protocoalele de lucru pentru proteze, care până acum erau considerate complexe.

Alegerea corectă a componentelor în aceste etape simplifică parcursul și gestionarea protezei de reabilitare și oferă o versatilitate unică în alegerea diferitelor soluții protetice și estetice. Utilizarea Cr-Co facilitează exploatarea spațiilor, maximizând zona de construcție și permițând ca o parte a structurii să rămână în contact cu țesuturile moi. Mulțumită utilizării imprimantelor 3D, avem posibilitatea de a crea copii identice cu ceea ce va fi lucrarea noastră definitivă, reducând semnificativ marjele de eroare. De asemenea, digitalizarea oferă posibilitatea de a arhiva digital proiectele, permițându-ne să recreăm sau să modificăm reabilitarea efectuată în orice moment.

Tu ce faci în timpul liber?

Fii donator!



FUNDAȚIA
DONATORILOR
BENEVOLI
DE SÂNGE

doneazasange.ro



Mihai Vasilovici - 0733.777.722 - mihai.vasilovici@dentex.ro
www.facebook.com/laboratordentex | www.dentex.ro

Cercon® ht

Indicații:

Restaurări în zona anterioară și posterioară pentru punți sau coroane folosind tehnicile staining, cut-back și layering.

Specificații tehnice:

- CTE: 10,5 $\mu\text{m/m K}$ (25-500 °C)
- Modul de elasticitate - 210 GPa
- Rezistența la încovoiere - aprox. 1200 Mpa

Compoziție:

Oxid de zirconium, oxid de ytriu 5%, oxid de hafniu <3%, oxid de aluminiu, oxid de siliciu <1 %.

Dimensiuni și nuanțe:

- Disponibil în nuanțele A1-D4 + Bleach
- Diametrul 98mm și grosime de: 12, 14, 18 și 25 mm



Cercon® xt

Indicații:

Restaurări în zona anterioară și posterioară (coroane și punți de 3 elemente până la premolarul 2).

Specificații tehnice:

- CTE - 10,1 $\mu\text{m/m K}$ (25-500°C)
- Rezistența la încovoiere - aprox. 750 MPa
- Translucența - 49%

Dimensiuni și nuanțe:

- Disponibil în nuanțele A1-D4 + Bleach
- Diametrul 98mm și grosime de: 12, 14, 18 și 25 mm



Cercon® ht ML

Indicații:

Restaurări în zona anterioară și posterioară (de la o coroană solo până la o punte de 14 elemente). Ideale pentru tehnicile full contur și cut-back.

Specificații tehnice:

- CTE: 10,1 $\mu\text{m/m K}$ (25-500°C)
- Rezistența la încovoiere - 1200 MPa la nivelul dentinei - 750 MPa la nivelul incizalului
- Translucența - 41-49%

Dimensiuni și nuanțe:

- Disponibil în nuanțele A1-D4 + Bleach
- Diametrul 98 mm și grosime de: 14, 18 și 25mm



Cercon® xt ML

Indicații:

Restaurări în zonele anterioare și posterioare (coroane și punți de 3 elemente până la premolarul 2). Ideale pentru tehnicile full contur și cut-back.

Specificații tehnice:

- CTE: 10,1 $\mu\text{m/m K}$ (25-500°C)
- Rezistența la încovoiere - 750 MPa
- Translucența - 49%

Dimensiuni și nuanțe:

- Disponibil în nuanțele A1-D4 + Bleach
- Diametrul 98 mm și grosime de: 14, 18 și 25mm



Vezi prețul, scanează codul QR →

Flexible partial dentures – a literature review of 49 studies

Protezele flexibile – recenzia a 49 de articole din literatura de specialitate

Anca-Alexandra Dumitru¹⁾, Adriana Bisoc²⁾, Magdalena-Natalia Dina³⁾, Daniela Ioana Tărlungeanu²⁾, Oana Cella Andrei²⁾

¹⁾ Private practice

²⁾ Department of Removable Prosthodontics, UMF Carol Davila Bucharest

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

Abstract

The aim of this literature review was to show the level of interest towards flexible dentures and the extent they are a viable option for treating partially edentulous patients, and also to evaluate their advantages and disadvantages, both from clinicians and patients' point of view. **Material and method:** a search on two data bases (PubMed and ScienceDirect) was performed between 15.02.2023-14.03.2023; 49 original articles were found. Data and main themes of interest were analyzed using Microsoft Excel. **Results:** 8 main themes of interest were identified. Studies on bend resistance and elastic clasps were most numerous; nine were referring to patients' satisfaction; a smaller number treated problems like water sorption, repairing and color stability; the biting force and cytotoxicity were the least addressed. Studies on cytotoxicity were not older than year 2018. **Conclusions:** Flexible resins are superior to conventional ones in what is concerned mechanical properties. Patients' satisfaction after treatment is superior comparing to classical ones. Water sorption does not significantly influence elastic dentures, their properties being maintained in normal limits. Only certain surface treatments of the denture base are efficient for repairing and relining this type of dentures. All of them are changing their color in time. Initially, these materials do not present cytotoxicity, but their long-term ageing produces an increase in cytotoxicity in all tested ones.

Keywords: elastic partial denture, flexible partial denture

Rezumat

Scopul acestei analize a studiilor existente în literatura de specialitate a fost de a stabili gradul de interes față de protezele elastice și în ce măsură acestea reprezintă o opțiune viabilă de tratament în edentațiile parțiale, precum și de a evalua avantajele și dezavantajele acestui tratament protetic, atât din punctul de vedere al pacientului, cât și al medicului stomatolog. **Material și metodă:** o căutare pe două baze de date internaționale (PubMed și ScienceDirect), în perioada cuprinsă între 15.02.2023-14.03.2023, a dus la selectarea a 49 de articole de tip studiu; s-a utilizat pentru analiză Microsoft Excel. **Rezultate:** Au fost identificate 8 teme principale pe care s-au axat cercetătorii. Studiile referitoare la rezistența la îndoire și la croșetele elastice au fost cele mai numeroase; nouă cele referitoare la satisfacția pacienților; cele referitoare la influența absorbției apei asupra protezelor elastice, posibilitățile de reparare a protezelor elastice sau stabilitatea coloristică au fost în număr mai mic, în timp ce forța de mușcătură și citotoxicitatea materialelor termoplastice au fost temele cel mai puțin abordate, studiile referitoare la citotoxicitate nefiind mai recente de anul 2018. **Concluzii:** Aceste materiale prezintă proprietăți mecanice superioare rășinilor acrilice convenționale. Satisfacția pacienților în urma acestui tip de protezare a înregistrat o creștere. Absorbția apei nu a avut influențe semnificative asupra protezelor elastice, proprietățile materialelor termoplastice menținându-se în limite normale. Doar anumite tratamente de suprafață ale bazei protezei sunt eficiente pentru a putea repara sau căptuși acest tip de proteză. Toate aceste rășini își schimbă în timp culoarea. Inițial, aceste materiale nu prezintă probleme legate de citotoxicitate, dar îmbătrânirea pe termen lung produce creșterea citotoxicității tuturor celor testate.

Cuvinte-cheie: proteză parțială elastică, proteză parțială flexibilă

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; Phone +40722-667 183, e-mail: adry_bis@yahoo.com

Magdalena Natalia Dina, Lecturer, MD, PhD, Department of Dental Technics, Faculty of Midwifery and Nursing, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, 37 Dionisie Lupu Street, 020021 Bucharest, Romania; e-mail: office@shinegrup.ro

Introducere

Protezele elastice reprezintă o bună alternativă la protezele convenționale din polimetilmetacrilat, oferind estetică și confort pacienților edentați parțial. Tehnologia de realizare a unor astfel de proteze implică unele costuri suplimentare din partea laboratorului de tehnică dentară, costuri reprezentate de achiziționarea de echipamente, materiale și instrumente specifice acestor restaurări protetice. Datorită faptului că sunt într-o continuă dezvoltare, la ora actuală multiple tipuri de materiale termoplastice precum nailon (poliamide), poliesteri (polietilen tereftalat), policarbonați, acrilice (metacrilat de polimetil), polipropilene și rășini acetat (polioximetilen) pot fi utilizate pentru fabricarea protezelor elastice. Atât indicațiile cât și avantajele oferite de acest tip de proteze le fac să fie de elecție în anumite situații clinice, precum alergiile la croșetele metalice, microstomia sau displazia ectodermală. **Scopul** acestei analize a literaturii de specialitate a fost de a stabili atât dacă protezele elastice reprezintă o opțiune viabilă de tratament în edentațiile parțiale, precum și avantajele și dezavantajele oferite de un astfel de tratament protetic, atât din punctul de vedere al pacientului, cât și al medicului stomatolog.

Material și metodă

Studiul a fost realizat în anul 2023, iar articolele care au fost incluse în

această analiză a literaturii au fost căutate în decurs de 4 săptămâni, începând cu data de 15.02.2023 până la data de 14.03.2023, pe două platforme de baze de date online (PubMed și ScienceDirect). Au fost utilizate următoarele cuvinte-cheie: "flexible dentures", "elastic dentures", "non-metal clasps dentures", "nylon dentures", "flexible removable partial dentures", "thermoplastic resin", "metal free dentures", "Valplast", "Biodentaplast". Criteriile de includere utilizate au fost studii în care se regăsesc date despre influența absorbției apei asupra protezelor elastice; croșetele elastice; citotoxicitatea materialelor elastice; gradul de satisfacție al pacienților care utilizează aceste tipuri de proteze; rezistența la îndoire a materialelor elastice; reparația protezelor elastice; stabilitatea coloristică; forța de mușcătură. Criteriile de excludere utilizate au fost: limba în care articolele au fost redactate, și anume articole care nu sunt scrise în limba engleză sau care nu au un rezumat scris în limba engleză; articole de tip prezentare de caz sau recenzie; tipurile și calitatea materialelor dentare utilizate în studii (materiale termoplastice care nu sunt oferite de producători recunoscuți de pe piața medicală și care nu au fost utilizate în practica stomatologică pe o perioadă mai lungă de timp). În urma căutărilor efectuate au fost selectate 102 de articole; după aplicarea criteriilor de selecție, a fost obținut un număr de 49 de articole de tip studiu.

Rezultate

În urma analizei am identificat 8 teme principale pe care s-au axat cercetătorii. Studiile referitoare la rezistența la îndoire au fost cele mai numeroase; aproape același interes a fost manifestat și față de croșetele elastice, în perioada 2015-2021. Referitor la satisfacția pacienților, am identificat un număr de 9 studii, realizate preponderent în anul 2019, în țări precum Japonia, Italia, Nigeria. Studiile care abordau teme ca influența absorbției apei asupra protezelor elastice, posibilitățile de reparare a protezelor elastice sau stabilitatea coloristică au fost în număr mai mic, apărând predominant începând cu anul 2017. Forța de mușcătură și citotoxicitatea materialelor termoplastice au fost temele cel mai puțin abordate, studiile referitoare la citotoxicitate nefiind mai recente de anul 2018.

Analiza comparativă a concluziilor obținute referitor la tema **rezistența la îndoire a materialelor elastice** este cuprinsă în Tabelul I.

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
Mohamed Hashem și colab. ¹	2014	Proprietățile mecanice ale materialului Eclipse au fost semnificativ superioare față de cele ale rășinilor acrilice ranforsate cu policarbonat și de cele ale rășinilor convenționale termpolimerizabile.
Reshu Singh și colab. ²	2018	Valplast a prezentat rezistență maximă la îndoire și Lucitone-FRS minimă; Valplast are o rugozitate maximă a suprafeței, urmată de Trevalon, și de Lucitone-FRS cu o rugozitate minimă, atât pe suprafața lustruită, cât și pe cea nelustruită.
G Deste Gokay și colab. ³	2021	Rășina poliamidică a avut o adaptare internă mai bună, în comparație cu rășina convențională. Poliamida a fost mai elastică decât PMMA și nu s-a rupt în timpul testelor de rezistență la îndoire.
Salma Mahmoud Fathy și colab. ⁴	2021	Atât proprietățile mecanice ale acetatului, precum și retenția și deformarea croșetului au scăzut semnificativ după termociclare la pH neutru. Croșetele PEEK nu au fost afectate semnificativ.
Nick Polychronakis și colab. ⁵	2017	Termociclarea a avut un efect negativ semnificativ asupra rezistenței la îndoire a materialelor pentru baza protezei din poliamidă și PMMA.
Anjana Raut și colab. ⁶	2013	Rezistența la îndoire a materialului Brecrystal a fost semnificativ mai mare, acesta având o valoare medie mai mare a rezistenței transversale și un model mai omogen la nivel microscopic.
Alex Leo Sequeira și colab. ⁷	2019	Rezistența la îndoire și la impact pentru Sunflex au fost semnificativ mai mari decât cele pentru Valplast. Dezinfecția prin imersie cu peroximonosulfat nu a avut un efect semnificativ asupra Sunflex, dar a crescut rezistența la impact pentru Valplast.
Yunhan Sun și colab. ⁸	2018	Materialele de captușire au afectat rezistența la îndoire a rășinilor convenționale și rezistența la adeziune.
Eric Lee Sher Xin și colab. ⁹	2018	Implacryl are cea mai mare rezistență la îndoire și la compresiune; Flexifast și Breflex au rezistențe similare la îndoire, dar Flexifast are o rezistență la compresiune mai mică decât Breflex.
Hae-Hyoung Lee și colab. ¹⁰	2018	Imersia în apă în timpul testării a scăzut semnificativ rezistența și coeficientul la îndoire a mai multor poliamide, cu aproximativ 50% față de valorile din condițiile de testare în mediu uscat.
Pande Neelam Abhay și colab. ¹¹	2013	Valplast a avut rezistența maximă la impact și Deflex a avut cea mai mică rezistență la îndoire, în timp ce Breflex a avut rezistența maximă la îndoire și cea mai mică rezistență la impact.

Tabelul I Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Rezistența la îndoire a materialelor termoplastice”

În Tabelul II sunt sintetizate concluziile obținute referitor la tema **croșetele elastice**.

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
Sherif Aly Sadek și colab. ^{12,13}	2018	Croșetul elastic din acetat prezintă o bună stabilitate coloristică.
Frank I. Gentz și colab. ¹⁴	2021	Forțele de retenție ale croșetelor din Cobalt-Crom au fost semnificativ mai mari decât forțele de retenție ale polimerilor.
Danka Micovic și colab. ¹⁵	2020	Forțele de retenție ale croșetelor din Cobalt-Crom-Molibden au fost cele mai crescute, dar au scăzut semnificativ după îmbătrânirea artificială, față de materialele polietereterconice care au prezentat rezultate similare pe parcursul îmbătrânirii.
Tzu-Yu Peng și colab. ¹⁶	2019	PEEK exercită mai puține solicitări asupra dinților stâlpi în comparație cu croșetele din aliaj, asigură o retenție adecvată și satisface și cerințele estetice.
A. Meenakshi și colab. ¹⁷	2016	Forța de retenție a croșetului din aliaj Cobalt-Crom este superioară rășinii acetat.
Yoshihiro Iwata ¹⁸	2015	Unele dintre materialele acrilice utilizate pentru baza protezei pot fi, de asemenea, utilizabile pentru croșetele elastice.
Ali Marie și colab. ¹⁹	2019	Croșetele din Cobalt-Crom au fost mai mult distorsionate decât croșetele Ultraire AKP, indiferent de modul de dezinserție. Croșetele Cobalt-Crom au avut forțe de retenție semnificativ mai mari decât croșetele AKP, pentru ambele modalități de dezinserție. Croșetele Ultraire AKP au avut o forță de retenție mai mică și o deformare permanentă semnificativ mai mică decât croșetele Cobalt-Crom.
João Paulo Mendes Tribst și colab. ²⁰	2017	Croșetele realizate din materiale rigide și pe dinți cu retentivități mai mari prezintă o distribuție mai mare a stresului în structura lor și o posibilă afectare a smalțului.
Jialin Hao și colab. ²¹	2021	Croșetele din poliester frezat au arătat o rezistență la îndoire mai mare și o deformare reziduală mai mică împotriva flexiunii ciclice decât poliesterul turnat prin injecție.

Tabelul II Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Croșetele elastice”

În Tabelul III sunt sintetizate concluziile obținute referitor la tema **satisfacția pacienților privind protezele elastice**.

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
Kenji Fueki și colab. ²²	2019	Protezele din rășini termoplastice dețin un avantaj față de cele convenționale în ceea ce privește aspectul intraoral și pot oferi o satisfacție mai mare decât protezele cu croșete metalice.
Licia Manzon și colab. ²³	2019	Protezele Valplast pot fi recomandate pacienților vârstnici cu dinți restanți care nu sunt supuși unor forțe mari de masticație, principalele avantaje fiind satisfacția estetică și ușurința în inserție și dezinserție.
Kenji Fueki și colab. ²⁴	2021	Satisfacția pacientului și aspectul oral au fost mai bine cotate în situația protezelor elastice, dar avantajele lor au fost inferioare protezelor convenționale.
Kenji Fueki și colab. ²⁵	2017	Protezele elastice oferă o calitate mai bună a vieții, în comparație cu protezele clasice.
Clara A. Akinyamoju și colab. ²⁶	2019	Pacienții au fost mai mulțumiți de protezele parțiale elastice decât de protezele din rășină acrilică. A existat o îmbunătățire a calității vieții la pacienții purtători de proteze parțiale elastice.
E S Kalivradzian și colab. ²⁷	2019	Este necesar ca medicul dentist să ia în considerare toate aspectele particulare ale cazului clinic respectiv, atunci când alege un tip de material.

Nobuyuki Nakai și colab. ²⁸		2022	Concluzia acestui studiu prezintă o calitate a vieții legat de sănătatea orală mai bună atunci când utilizăm croșetele elastice și arcadă dentară scurtată, decât atunci când se utilizează proteze parțiale mobilizabile convenționale.
Niraj Kumar și colab. ²⁹		2021	Dinții stâlpi afectați parodontal acceptă mai bine o proteză elastică, iar o proteză convențională este mai utilă în cazul unei crește resorbite. La sfârșitul unui an de testare, satisfacția pacientului a crescut folosind proteze parțiale elastice în comparație cu utilizarea protezelor parțiale din metal turnat.

Tabelul III Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Satisfacția pacienților privind protezele elastice”

În Tabelul IV au fost sintetizate concluziile obținute referitor la tema **influența absorbției apei asupra protezelor elastice.**

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
Ipei Hamanaka și colab. ³⁰	2014	Absorbția apei a determinat diminuarea rezistenței la îndoire și scăderea coeficientului de elasticitate a unei poliamide și a PMMA.
Lung G. Nguyen, Hilde M. Kopperud și Marit Øilo ³¹	2017	A fost decelată absorbția continuă de apă (până la 8 săptămâni) a unuia dintre materialele poliamidice și eliberarea unor cantități mici de monomer. Duritatea poliamidelor și a PMMA au scăzut.
Mohamed Ali Hemmati și colab. ³²	2015	PMMA modificat termoplastic a prezentat rezistență la încovoiere semnificativ mai mare decât PMMA convențional, iar absorbția sa de apă a fost semnificativ mai mică.
Dae-Eun Jang și colab. ³³	2015	Stabilitatea coloristică, absorbția apei și citotoxicitatea rășinii acrilice termoplastice s-au dovedit a fi în limite normale.
Jay Shah și colab. ³⁴	2014	Materialele termoplastice absorb mai puțină apă, sunt mai puțin solubile și mai elastice decât PMMA.

Tabelul IV Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Influența absorbției apei asupra protezelor elastice”

În Tabelul V sunt sintetizate concluziile obținute referitor la tema **posibilitățile de reparare a protezelor elastice.**

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
Hiroshi Shimizu și colab. ^{35,36}	2017, 2013	Siliciul tribocchimic și rășina 4-META/MMA-TBB au fost cele mai eficiente tratamente de suprafață pentru creșterea rezistenței la adeziune a rășinilor de captușire.
Roodabeh Koodaryan și colab. ³⁷	2016	Tratamentul de suprafață al materialelor pentru baza protezei din poliamidă cu acid acetic poate fi o metodă eficientă și rentabilă pentru creșterea rezistenței la adeziune a rășinii autopolimerizabile de captușire.
Ghassan Abdul-Hamid Naji și colab. ³⁸	2020	Rășina polimerizată cu microunde a fost considerată cea mai eficientă ca tehnică de reparare, împreună cu agentul chimic monomer, care creează o aderență strânsă între PMMA și baza protezei din nailon.
Mustafa Gundogdu și colab. ³⁹	2015	Rășina poliamidică este materialul de elecție pentru repararea unei fracturi a bazei protezei poliamidice. Pretratarea cu monomer de metacrilat de metil a crescut rezistența la îndoire a rășinii bazei protezei poliamidice.

Tabelul V Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Posibilitățile de reparare a protezelor elastice”

În Tabelul VI sunt sintetizate concluziile obținute referitor la tema **stabilitatea coloristică.**

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
So-Yeon Song și colab. ⁴⁰	2019	Toate rășinile au prezentat modificări coloristice și, în special, poliamidele au prezentat cea mai scăzută stabilitate coloristică.
Nadira A. Hatim și Omar Zeno Al-Tahho ⁴¹	2013	Rășina acrilică termopolimerizabilă modificată a prezentat cele mai mici schimbări coloristice după imersie în diverse băuturi, în momente diferite. Valplast a prezentat cele mai mari modificări după scufundarea în soluții de băuturi în momente diferite. Ceaiul s-a dovedit a fi agentul cel mai cromatogen în comparație cu cafeaua, Pepsi și soluțiile artificiale de salivă.
Fahimeh Hamed Rad și colab. ⁴²	2017	Îmbătrânirea accelerată a afectat stabilitatea culorii rășinii acrilice și a nailonului, iar la sfârșitul studiului ambele materiale au prezentat o stabilitate a culorii acceptabilă clinic.
Fathima Banu și colab. ⁴³	2020	Rășina termoplastică a fost cea mai puțin colorată în comparație cu PMMA convențional și PMMA cu impact ridicat atunci când a fost imersată în cafea și Cola. Nu a existat nicio diferență semnificativă în curățarea celor trei materiale pentru baza protezei.

Tabelul VI Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Stabilitatea coloristică”

În Tabelul VII sunt sintetizate concluziile obținute referitor la tema **forța de mușcătură.**

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
Hubban Nasution și colab. ⁴⁴	2016	Au existat variații în ceea ce privește zona de transmitere a presiunii și transmiterea maximă a presiunii între diferitele materiale din rășină termoplastică.
Mostafa I. Fayad și colab. ⁴⁵	2018	Pacienții purtători ai unei proteze din material termoplastic au prezentat după 6 luni de utilizare o forță de mușcătură mai mare decât pacienții cu o proteză acrilică convențională.
Iole Vozza și colab. ⁴⁶	2021	Doar purtătorii de proteze parțiale din Cobalt-Crom au putut realiza masticația alimentelor cu consistență crescută.

Tabelul VII Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Forța de mușcătură”

În Tabelul VIII sunt sintetizate concluziile obținute referitor la tema **citotoxicitatea materialelor elastice.**

Autorii	Anul publicării studiilor	Concluziile studiilor
Jung-Hwan Lee și colab. ⁴⁷	2017	Citotoxicitatea nu a fost detectată pentru nicio bază a protezei realizată din rășină termoplastică. Viabilitatea compromisă a fost depistată la unele rășini termoplastice în urma incubăției la temperaturi între 70 și 121°C.
Z Nakudashvili și colab. ⁴⁸	2018	PMMA și polimerul elastic Perflex Flexi Nylon nu sunt toxice, nu provoacă moartea masivă a celulelor imune, nici alergii sau inflamații.
Ismail Hakki Uzun și colab. ⁴⁹	2012	Îmbătrânirea pe termen lung a produs creșterea citotoxicității tuturor materialelor testate. Materialul de bază pentru proteza din poliamidă a avut aproape același grad de toxicitate cu PMMA polimerizat la cald și la rece.

Tabelul VIII Autorii, anul publicării și concluziile studiilor cu tema „Citotoxicitatea materialelor elastice”

Discuții

S-au înregistrat anumite diferențe între proprietățile materialelor termoplastice și ale celor convenționale. Polimetilmetacrilatul are o absorbție de apă mai mare față de rășinile termoplastice, reducându-și astfel rezistența la îndoire, duritatea și elasticitatea. Rășinile Valplast, Acrytone și Acron imersate în apă timp de 30 de zile au avut o rezistență la încovoiere mai mică și o elasticitate mai scăzută, în comparație cu materialele ce au fost uscate. Vertex și Breflex prezintă o solubilitate în apă semnificativ mai mică decât PMMA, dar și o creștere în greutate^{33,34}. Majoritatea rășinilor termoplastice au prezentat o absorbție a apei în limite normale³⁵⁻³⁷. Din punctul de vedere al stabilității coloristice, croșetul din acetat prezintă cele mai mici modificări^{15,16}.

Forțele de retenție ale croșetelor din Cobalt-Crom au fost semnificativ mai mari decât forțele de retenție ale PEEK și PEKK în urma inserției și dezinserției realizate pe un simulator, după 15000 de cicluri de masticație și 10 ani de utilizare. Totuși, forța de retenție a materialelor polieteretercetonice indică o potențială utilizare în practica stomatologică^{17,18}. PEEK exercită mai puține solicitări asupra dinților stâlpi în comparație cu croșetele din aliaj Cobalt-Crom, asigură o bună menținere și satisface și cerințele estetice¹⁹. Croșetele din rășină acetat sunt rezistente la deformare și pot oferi un avantaj clinic, față de croșetele metalice convenționale; acest lucru a fost testat printr-un sistem de inserție-dezinserție²⁰.

Rezultatele obținute pentru testele la îndoire în trei puncte au arătat că policarbonatul Reigning N, rășinile acrilice Acron, Pro Impact, Procast DSP și Ivobase High Impact îndeplineau condițiile atât pentru rezistența la îndoire, cât și pentru coeficientul de elasticitate²¹. Croșetele Cobalt-Crom au avut forțe de retenție semnificativ mai mari decât croșetele AKP, care au prezentat o forță de retenție mai mică, dar relativ constantă; metoda incorectă de dezinserție a afectat forțele de retenție pentru ambele materiale²².

Poliamida a prezentat rezultate promițătoare, deoarece afectarea țesuturilor dure este minimă și, chiar și pe dinți cu o retentivitate de 0,75, retenția este mai mică decât pentru Cobalt-Crom; polioximetilenul și polieteretercetona (PEEK) nu sunt materiale adecvate pentru realizarea croșetelor, deoarece solicitarea maximă care apare în timpul dezinserției este mai mare decât rezistența materialului²³. În schimb, croșetele din rășină poliesterică concepute prin tehnologia CAD/CAM sunt excelente pentru realizarea protezelor elastice. Prezintă o durabilitate crescută și o rezistență mai bună la deformare în repetate rânduri și în utilizarea pe termen lung, având în același timp un potențial limitat la deformări mari²⁴. Au existat variații între materialele policarbonat, etilen propilenă și poliamidă, în ceea ce privește ariile de transmitere a presiunii și transmiterea maximă a presiunii⁴⁷. Forța de mușcătură crește considerabil după 6 luni de utilizare a protezei și a fost mai mare decât forța maximă de mușcătură înregistrată la momentul primirii unei noi proteze din Vertex™ ThermoSense, și de asemenea mai mare decât în cazul purtării unei proteze acrilice⁴⁸. Grupul de pacienți cu edentație de clasa I Kennedy maxilară și mandibulară a prezentat o forță maximă de mușcătură mai mică decât grupul cu edentație localizată la nivelul unei singure arcade, iar masticația alimentelor consistente s-a putut realiza doar de către purtătorii de proteze parțiale mobilizabile cu componente din Cobalt-Crom⁴⁹.

Proprietățile de îndoire, duritatea, absorbția apei, solubilitatea și stabilitatea coloristică au prezentat cele mai mari valori în cazul Estheshot-Bright; Weldenz a prezentat o valoare semnificativ mai mică. Baza protezei din polipropilenă nu s-a putut recomanda pentru utilizarea în practică, din cauza modulului insuficient de încovoiere⁴³. Rășina acrilică termopolimerizabilă modificată a suferit cele mai mici schimbări coloristice după imersie în diverse băuturi, în momente diferite. Stabilitatea dimensională și modificările coloristice ale rășinii elastice Valplast au arătat cele mai mari modificări după imersia în băuturi, în momente diferite. Ceaiul s-a dovedit a fi cel mai puternic colorant și a prezentat o schimbare coloristică inacceptabilă în comparație cu cafeaua, Pepsi și saliva artificială. În general, modificările coloristice ale rășinii acrilice au fost mai vizibile față de cele ale rășinilor termoplastice^{44,45}. Rășina termoplastică a fost cea mai puțin colorată în comparație cu PMMA convențional și PMMA de impact ridicat, atunci când a fost scufundată în cafea și Coca Cola. Nu a existat nicio diferență semnificativă în curățarea celor trei materiale pentru baza protezei⁴⁶.

Un alt material cu proprietăți mecanice semnificativ mai crescute decât rășinile acrilice ranforsate cu policarbonat și rășinile convenționale termopolimerizabile este reprezentat de Eclipse⁴⁰. Rezistența la îndoire a fost găsită maximă în cazul materialului Valplast, și minimă în cazul Lucitone-FRS; Valplast are o rugozitate maximă a suprafeței, urmată de Trevalon, în timp ce Lucitone-FRS are o rugozitate minimă, atât pe suprafața lustruită, cât și pe cea nelustruită⁴¹. Rășina poliamică a demonstrat o adaptare internă mai bună, în comparație cu rășina convențională termopolimerizabilă⁴².

Ciclul termic la pH acid și alcalin a scăzut semnificativ rezistența la îndoire și microduritatea suprafeței acetatului, dar nu a avut niciun efect semnificativ asupra proprietăților PEEK. La pH neutru, croșetele din acetat s-au deformat semnificativ și retenția de asemenea a scăzut după termociclare^{43,44}. Rezistența la îndoire a Brexystal a fost semnificativ mai mare decât Pyrax, iar Sunflex a prezentat o rezistență la îndoire și o rezistență la impact mai mare decât Valplast; după expunerea la soluția dezinfectantă s-a observat pentru Valplast o creștere semnificativă a rezistenței la impact, dar nu și a rezistenței la îndoire; dezinsecția prin imersie nu a avut un efect semnificativ asupra rezistenței în cazul materialului Sunflex^{45,46}. EstheShot-Bright captușit a dat dovadă de cea mai mare rezistență la îndoire, iar Weldenz captușit a prezentat cea mai scăzută rezistență la îndoire⁴⁷. Flexifast și Breflex au rezistențe similare la îndoire, în timp ce Implacryl are o rezistență semnificativ mai mare; testul de rezistență la compresiune a arătat rezultate diferite, Flexifast având cea mai scăzută valoare, urmată de Breflex, iar Implacryl a arătat cea mai mare rezistență la compresiune⁴⁸. Doar policarbonatul a reușit să îndeplinească cerințele minime ale standardului internațional pentru rezistența medie la îndoire și coeficientul de îndoire⁴⁹. Puterea de impact a materialului Valplast a fost cea mai mare în comparație cu materialele Deflex, Lucitone, Breflex, dar Breflex a avut rezistența maximă la îndoire. Deflex a prezentat rezistența la îndoire cea mai scăzută dintre toate celelalte materiale¹⁴.

Cea mai bună rezistență la adeziunea la o rășină autopolimerizabilă de captușire a fost înregistrată pentru probele de copolimer de tereftalat de polietilenă tratate cu siliciu tribochimic și rășină 4-META/MMA-TBB. O metodă eficientă și rentabilă pentru creșterea adeziunii la rășina de captușire autopolimerizabilă este tratamentul de suprafață cu acid acetic al materialelor poliamică³⁸⁻⁴⁰. Prezența legăturilor de hidrogen care se datorează grupărilor amidă și ester sporește rezistența la adeziune a probelor de nailon tratate la suprafață⁴¹. Pretraterea cu monomer de metacrilat de metil a crescut rezistența la îndoire a rășinii bazei protezei poliamică⁴².

Din punctul de vedere al gradului de satisfacție, majoritatea pacienților au raportat o satisfacție generală mai mare și un aspect oral mai bun cu protezele din rășini termoplastice, față de cele convenționale. Durerea de la nivelul mucoasei și impactul pe care îl aveau alimentele asupra protezelor au fost semnificativ îmbunătățite²⁵. Valplast a fost cel mai satisfăcător material, cu excepția faptului că pacienții au raportat dificultăți crescute în curățarea protezei, precum și disconfort legat de rugozitatea percepută de limbă și de pierderea semnificativă a retenției. Protezele Valplast pot fi recomandate pacienților vârstnici cu dinți restanți care nu sunt supuși unor forțe mari de masticație²⁶.

Deși protezele elastice oferă o îmbunătățire a calității vieții legate de sănătatea orală, totuși unele studii au arătat că avantajele acestora au fost inferioare protezelor convenționale, din perspectiva pacienților^{1, 27-29}. Majoritatea materialelor termoplastice pare că pot fi folosite pentru fabricarea bazei protezei, în urma testării proprietăților lor mecanice și fizice³⁰, mai ales în cazul dinților stâlpi afectați parodontal³².

Limitele acestui studiu au fost legate în principal de metoda de colectare a datelor, deoarece au fost utilizate doar două platforme de baze de date (PubMed și ScienceDirect) și de numărul relativ redus de studii raportate în literatura de specialitate referitor la aceste proteze.

Concluzii

În urma studierii celor 8 teme, concluziile sugerează că materialele termoplastice prezintă proprietăți mecanice superioare rășinilor acrilice convenționale. Poliamidele au prezentat cea mai crescută rezistență la îndoire, dar termociclarea, imersia în apă și materialele de captușire au afectat această proprietate.

În general, forțele de retenție ale croșetelor din aliaje metalice prezintă valori mai mari decât cele ale *croșetelor elastice*, dar materiale precum polieterecetona (PEEK) pot exercita mai puține solicitări asupra dinților stâlpi, în același timp asigurând o retenție adecvată și satisfăcând și cerințele estetice. *Satisfacția pacienților* în urma protezării și calitatea vieții privind sănătatea orală au înregistrat o îmbunătățire. *Absorbția apei* nu a avut influențe semnificative asupra protezelor elastice, proprietățile materialelor termoplastice menținându-se în limite normale. Referitor la *posibilitățile de reparație* și la rezistența la adeziune a materialelor de căptușire, doar anumite tratamente de suprafață ale bazei protezei sunt eficiente pentru a putea repara acest tip de proteză și, de asemenea, numai anumite materiale termoplastice pot fi căptușite, de exemplu copolimerul de polietilen tereftalat. În ceea ce privește *stabilitatea coloristică* a rășinilor termoplastice, toate rășinile își schimbă în timp culoarea, primele în clasament fiind poliamidele, rășinile acrilice termopolimerizabile modificate păstrându-și oarecum stabilitatea coloristică. Unele studii arată că pacienții purtători ai unei proteze din material termoplastic au prezentat o *forță de mușcătură* mai mare după un interval de purtare a protezei, în timp ce altele arată că masticăția alimentelor de consistență mai crescută a putut fi realizată mai eficient cu protezele din rășină acrilică și, de asemenea, cu protezele cu componente din Co-Cr. Inițial, aceste materiale nu prezintă probleme legate de *citotoxicitate*, dar îmbătrânirea pe termen lung produce creșterea citotoxicității tuturor celor testate, ceea ce are importanță în alegerea unei proteze elastice ca tratament de durată.

Bibliografie

1. Hashem M, Alsalem SO, Assery MK, Abdeslam EB, Vellappally S, Anil S. A comparative study of the mechanical properties of the light-cure and conventional denture base resins. *Oral Health Dent Manag.* 2014 Jun;13(2):311-5.
2. Singh R, Chawla PS, Shaw E, Av R, Mehrotra A, Pandey V. Comparison of Flexural Strength and Surface Roughness of two Different Flexible and Heat Cure Denture Base Material: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2018 Oct 1;19(10):1214-1220.
3. Gokay GD, Durkan R, Oyar P. Evaluation of physical properties of polyamide and methacrylate-based denture base resins polymerized by different techniques. *Niger J Clin Pract.* 2021 Dec;24(12):1835-1840.
4. Fathy SM, Emera RMK, Abdallah RM. Surface Microhardness, Flexural Strength, and Clasp Retention and Deformation of Acetal vs Poly-ether-ether Ketone after Combined Thermal Cycling and pH Aging. *J Contemp Dent Pract.* 2021 Feb 1;22(2):140-145.
5. Polychronakis N, Sarafianou A, Zissis A, Papadopoulos T. The Influence of Thermocycling on the Flexural Strength of a Polyamide Denture Base Material. *Acta Stomatol Croat.* 2017 Dec;51(4):309-315.
6. Raut A, Rao PL, Vikas BV, Ravindranath T, Paradkar A, Malakondaiah G. An in vitro study to compare the transverse strength of thermopressed and conventional compression-molded polymethylmethacrylate polymers. *Indian J Dent Res.* 2013 May-Jun;24(3):356-62.
7. Sequeira AL, Narayan AI, George VT. Effects of nonaldehyde immersion disinfection on the mechanical properties of flexible denture materials. *J Prosthet Dent.* 2019 May;121(5):843-847.
8. Sun Y, Song SY, Lee KS, Park JH, Ryu JJ, Lee JY. Effects of relining materials on the flexural strength of relined thermoplastic denture base resins. *J Adv Prosthodont.* 2018 Oct;10(5):361-366.
9. Sher Xin EL, Ariffin Z, Johari Y. OSC22: Comparative Study of Flexural and Compressive Strength of Flexible Dentures. *J Indian Prosthodont Soc.* 2018 Oct;18(Suppl 1):S16-S17.
10. Lee HH, Lee JH, Yang TH, Kim YJ, Kim SC, Kim GR, Kim HR, Lee CJ, Okubo C. Evaluation of the flexural mechanical properties of various thermoplastic denture base polymers. *Dent Mater J.* 2018 Nov 30;37(6):950-956.
11. Abhay PN, Karishma S. Comparative evaluation of impact and flexural strength of four commercially available flexible denture base materials: an in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013 Dec;13(4):499-508.
12. Sadek SA, Dehis WM, Hassan H. Different Materials Used as Denture Retainers and Their Colour Stability. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018 Nov 15;6(11):2173-2179.
13. Sadek SA, Dehis WM, Hassan H. Comparative Study Clarifying the Most Suitable Material to Be Used as Partial Denture Clasps. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018 Jun 7;6(6):1111-1119.
14. Gentz FI, Brooks DI, Liacouras PC, Petrich A, Hamlin CM, Ellert DO, Ye L. Retentive Forces of Removable Partial Denture Clasp Assemblies Made from Polyaryletherketone and Cobalt-Chromium: A Comparative Study. *J Prosthodont.* 2022 Apr;31(4):299-304.
15. Micovic D, Mayinger F, Bauer S, Roos M, Eichberger M, Stawarczyk B. Is the high-performance thermoplastic polyetheretherketone indicated as a clasp material for removable dental prostheses? *Clin Oral Invest.* 2021 May;25(5):2859-2866.
16. Peng TY, Ogawa Y, Akebono H, Iwaguro S, Sugeta A, Shimoe S. Finite-element analysis and optimization of the mechanical properties of polyetheretherketone (PEEK) clasps for removable partial dentures. *J Prosthodont Res.* 2020 Jul;64(3):250-256.
17. Meenakshi A, Gupta R, Bharti V, Sriramaprabu G, Prabhakar R. An Evaluation of Retentive Ability and Deformation of Acetal Resin and Cobalt-Chromium Clasps. *J Clin Diagn Res.* 2016 Jan;10(1):37-41.
18. Iwata Y. Assessment of clasp design and flexural properties of acrylic denture base materials for use in non-metal clasp dentures. *J Prosthodont Res.* 2016 Apr;60(2):114-22.
19. Marie A, Keeling A, Hyde TP, Nattress BR, Pavitt S, Murphy RJ, Shary TJ, Dillon S, Osnes C, Wood DJ. Deformation and retentive force following in vitro cyclic fatigue of cobalt-chrome and aryl ketone polymer (AKP) clasps. *Dent Mater.* 2019 Jun;35(6):113-121.

20. Tribst JPM, Dal Piva AMO, Borges ALS, Araújo RM, da Silva JMF, Bottino MA, Kleverlaan CJ, de Jager N. Effect of different materials and undercut on the removal force and stress distribution in circumferential clasps during direct retainer action in removable partial dentures. *Dent Mater.* 2020 Feb;36(2):179-186.
21. Hao J, Murakami N, Yamazaki T, Iwasaki N, Yatabe M, Takahashi H, Wakabayashi N. Flexural and fatigue properties of polyester disk material for milled resin clasps. *Dent Mater J.* 2021 Dec 1;40(6):1359-1364.
22. Fueki K, Yoshida-Kohno E, Inamochi Y, Wakabayashi N. Patient satisfaction and preference with thermoplastic resin removable partial dentures: a randomized cross-over trial. *J Prosthodont Res.* 2020 Jan;64(1):20-25.
23. Manzon L, Fratto G, Poli O, Infusino E. Patient and Clinical Evaluation of Traditional Metal and Polyamide Removable Partial Dentures in an Elderly Cohort. *J Prosthodont.* 2019 Oct;28(8):868-875.
24. Fueki K, Inamochi Y, Yoshida-Kohno E, Wakabayashi N. Cost-effectiveness analysis of prosthetic treatment with thermoplastic resin removable partial dentures. *J Prosthodont Res.* 2021 Feb 24;65(1):52-55.
25. Fueki K, Yoshida-Kohno E, Wakabayashi N. Oral health-related quality of life in patients with non-metal clasp dentures: a randomized cross-over trial. *J Oral Rehabil.* 2017 May;44(5):405-413.
26. Akinyamaju CA, Dosumu OO, Taiwo JO, Ogunrinde TJ, Akinyamaju AO. Oral health-related quality of life: acrylic versus flexible partial dentures. *Ghana Med J.* 2019 Jun;53(2):163-169.
27. Kalivradzhian ES, Soroka DV, Podoprigrava AV. The evaluation of the applicability of thermoplastic polymers as a denture base material. *Stomatologija (Mosk).* 2019;98(5):92-98.
28. Nakai N, Kurogi T, Murata H. Oral health-related quality of life of conventional removable partial dentures, unilateral nonmetal clasp dentures, and shortened dental arch with 2- or 3-tooth unilateral distal extension tooth loss in the mandible: A randomized, crossover, clinical trial. *J Prosthet Dent.* 2022 Jun 10;1(1):1-8.
29. Kumar N, Koli DK, Jain V, Nanda A. Stress distribution and patient satisfaction in flexible and cast metal removable partial dentures: Finite element analysis and randomized pilot study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2021 Oct-Dec;11(4):478-485.
30. Hamanaka I, Iwamoto M, Lassila L, Vallittu P, Shimizu H, Takahashi Y. Influence of water sorption on mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. *Acta Odontol Scand.* 2014 Nov;72(8):859-65.
31. Nguyen LG, Kopperud HM, Öilo M. Water sorption and solubility of polyamide denture base materials. *Acta Biomater Odontol Scand.* 2017 May 13;3(1):47-52.
32. Hemmati MA, Vafae F, Allahbakhshi H. Water Sorption and Flexural Strength of Thermoplastic and Conventional Heat-Polymerized Acrylic Resins. *J Dent (Tehran).* 2015 Jul;12(7):478-84.
33. Jang DE, Lee JY, Jang HS, Lee JJ, Son MK. Color stability, water sorption and cytotoxicity of the thermoplastic acrylic resin for non-metal clasp denture. *J Adv Prosthodont.* 2015 Aug;7(4):278-87.
34. Shah J, Bulbule N, Kulkarni S, Shah R, Kakade D. Comparative evaluation of sorption, solubility and microhardness of heat cure polymethylmethacrylate denture base resin & flexible denture base resin. *J Clin Diagn Res.* 2014 Aug;8(8):1-4.
35. Hamanaka I, Shimizu H, Takahashi Y. Bond strength of a chairside autopolymerizing relined resin to injection-molded thermoplastic denture base resins. *J Prosthodont Res.* 2017 Jan;61(1):67-72.
36. Hamanaka I, Shimizu H, Takahashi Y. Shear bond strength of an autopolymerizing repair resin to injection-molded thermoplastic denture base resins. *Acta Odontol Scand.* 2013 Sep;71(5):1250-4.
37. Koodaryan R, Hafezeqorani A. Effect of surface treatment methods on the shear bond strength of auto-polymerized resin to thermoplastic denture base polymer. *J Adv Prosthodont.* 2016 Dec;8(6):504-510.
38. Naji GA. Influence of Various Chemical Surface Treatments, Repair Materials, and Techniques on Transverse Strength of Thermoplastic Nylon Denture Base. *Int J Dent.* 2020 Sep 9;1(1):1-10.
39. Gundogdu M, Yanikoglu N, Bayindir F, Ciftci H. Effect of repair resin type and surface treatment on the repair strength of polyamide denture base resin. *Dent Mater J.* 2015;34(4):485-9.
40. Song SY, Kim KS, Lee JY, Shin SW. Physical properties and color stability of injection-molded thermoplastic denture base resins. *J Adv Prosthodont.* 2019 Feb;11(1):32-40.
41. Hatim NA, Al-Tahho OZ. Comparative evaluation of color change between two types of acrylic resin and flexible resin after thermo-cycling. An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013 Sep;13(3):327-37.
42. Hamed Rad F, Ghaffari T, Tamgaji R. Evaluation of the Color Stability of Methyl Methacrylate and Nylon Base Polymer. *J Dent (Shiraz).* 2017 Jun;18(2):136-142.
43. Banu F, Jeyapalan K, V AK, Modi K. Comparison of colour stability between various denture base resins on staining and denture cleansing using commercially available denture cleansers. *Cureus.* 2020 Jan 19;12(1):1-12.
44. Nasution H, Kamonkhantikul K, Arksornnukit M, Takahashi H. Pressure transmission area and maximum pressure transmission of different thermoplastic resin denture base materials under impact load. *J Prosthodont Res.* 2018 Jan;62(1):44-49.
45. Fayad MI, Alruwaili HHT, Khan MS, Baig MN. Bite Force Evaluation in Complete Denture Wearer with Different Denture Base Materials: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2018 Sep-Oct;8(5):416-419.
46. Voza I, Manzon L, Passarelli PC, Pranno N, Poli O, Grippaudo C. The effects of wearing a removable-partial-denture on the bite forces: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Oct 29;18(21):1-10.
47. Lee JH, Jun SK, Kim SC, Okubo C, Lee HH. Investigation of the cytotoxicity of thermoplastic denture base resins. *J Adv Prosthodont.* 2017 Dec;9(6):453-462.
48. Nakudashvili Z, Barabakadze I, Machavariani M, Enukidze M, Delibashvili D, Sanikidze T. Evaluation of the comparative toxicity of various materials for dental prosthetics on cell culture models. *Georgian Med News.* 2018 Jul-Aug;1(1):41-44.
49. Uzun IH, Tatar A, Hacinufluoglu A, Saruhan F, Bayindir F. In vitro evaluation of long-term cytotoxic response of injection-molded polyamide and polymethyl methacrylate denture base materials on primary fibroblast cell culture. *Acta Odontol Scand.* 2013 Sep;71(5):1267-72.

O echipă puternică.

#fasterbetterstronger



Obțineți o experiență mai bună pentru pacienți, tratamente mai rapide și rezultate mai bune. Descoperiți produsele noastre armonizate pentru terapie restaurativă directă. Programați-vă o demonstrație personală acum și primiți un kit gratuit de testare a fluxului de lucru.



KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

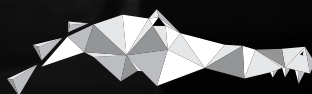


***Nostalgia esteticii în
tehnica dentară,***

...să înțelegi cum lumina pătrunde, trece,
pleacă, rămâne, dă viață ceramicii.
Mulți dintre dumneavoastră, au deslușit
împreună cu **Paul Fiechter**, mai mult
sau mai puțin această taină
a lucrării luminii.

Am început în anul 2001
cu **Horst Koinig**, apoi au venit
Paul Fiechter, Rudiger Neugebauer,
Zsolt Kovács, Spiros Chatzigeorgiou,
Thomas Backsheider, și,
mereu **Adi Gherman**.
Acum, continuă inițierea
cu **Robert Leahu**.

Au trecut anii și nostalgia
fiind puternică ne gândim să reluăm
întâlnirile, de data asta altfel structurate.
Tehnologia s-a schimbat mult,
dar undeva este de regăsit în
lucrarea tehnicianului **acea fărâmă
de frumusețe care face să se distingă
o lucrare de alta.**



ALLIGATOR

pasiune și excelență



hera Ceram®

hera Ceram®

hera Ceram®

📍 Lacul Tei 1BIS, sect. 2, Bucharest - România ☎ +4 021 323 58 39 / +4 021 321 21 29

✉ office@alligator-dent.ro 🌐 www.alligator-dent.ro 📱 / Alligator 📷 / Alligator



Polyetheretherketone use in current prosthetics

Utilizarea polieteretercetonei în protetica actuală

Daniela-Maria Pop^{1,2}, Cristian Marcu⁴, Adisa Fazlija⁴, Cosmin Sinescu^{1,2}, Alina Doina Tănase^{1,3*}, Flavius François Didier Miron^{1,2}, Boris Dușan Caplar^{1,2}, Andreea Codruța Novac^{1,2}, Mihai Romînu^{1,2}, Cristian Zaharia^{1,2}, Meda-Lavinia Negruțiu^{1,2}, Emanuela-Lidia Crăciunescu^{1,2}

¹UMF "Victor Babeș" Timișoara, ²Research Center in Dental Medicine Using Conventional and Alternative Technologies,

³Department of Professional Legislation in Dental Medicine, ⁴Clinica iDentist - Calea Martirilor 1989, etaj 3, Timișoara

*autor corespondent: Alina Doina Tănase¹ - tanase.alina@umft.ro

autori cu contribuții egale cu cele ale primului autor

Abstract

The objective of this study is to present the advantages of using non-metallic polymeric frameworks obtained through subtractive technologies using polyetheretherketone in fixed prosthodontics. **Material and method:** for the oral rehabilitation of a completely bimaxillary edentulous patient through implant-supported fixed prostheses, maxillary and mandibular all on six, a technological alternative was approached. It involved creating a non-metallic framework obtained through subtraction from a polyetheretherketone disc-bre CAM.BioHPP, 16mm, Bredent. After the surgical phase, the stage of creating the fixed prosthesis followed, following the characteristic protocol of the digital workflow, but it was also associated with specific stages of traditional technologies. The digital design of the restoration was performed in Exocad, on the virtual model obtained after scanning the analog model using the 3D scanner Medit Identica T300. The finalization of the morphology of the fixed prosthesis was achieved using photopolymerizable acrylic resin, Sr Nexco Paste Ivoclar Vivadent, step by step technique. **Results.** The manufacturing of fully polymeric fixed prostheses, on non-metallic frameworks milled from BioHpp, represents a viable alternative in complex therapies of implant prosthodontics, and the functionality of the prosthesis is long-lasting. **Conclusions.** Implant-supported fixed prostheses with the non-metallic framework milled from polyetheretherketone, ensure patient comfort due to their reduced weight, and the characteristic elasticity module of BioHPP allows proper damping of forces in the oral cavity, which is an advantage in implant prosthodontics.

Key words: BioHPP, digital flow, fixed prosthesis.

Rezumat

Scop și obiective. Obiectivul acestei lucrări este de a prezenta avantajele utilizării în protetica fixă a scheletelor nemetalice polimerice obținute prin tehnologii substructive din PEEK. **Material și metode.** Pentru reabilitarea orală a unui pacient edentat total bimaxilar prin proteze fixe implantopurtate, "all on six" maxilar și mandibular, s-a abordat o alternativă tehnologică care a presupus realizarea unui schelet nemetalic obținut prin substracție dintr-un disc de polieteretercetona, (breCam.BioHPP, bredent GmbH & Co.KG, Germany). Ulterior etapei chirurgicale a urmat etapa de realizare a protezei fixe, urmând protocolul caracteristic fluxului digital, dar au fost asociate etape specifice tehnologiilor tradiționale. Designul digital al restaurării a fost realizat în Exocad pe modelul virtual obținut în urma scanării modelului analog cu ajutorul scannerului 3D Medit Identica T300. Definitivarea morfologiei protezei fixe a fost realizată utilizând rășină diacrilică fotopolimerizabilă (Sr Nexco Paste, Ivoclar Vivadent-Liechtenstein), prin tehnica step by step. **Rezultate.** Realizarea protezelor fixe integral polimerice, pe schelete nemetalice frezate din BioHpp, reprezintă o alternativă viabilă în terapiile complexe din protetica implantologică, iar funcționalitatea protezei este de lungă durată. **Concluzii.** Protezele fixe implanto-purtate cu scheletul nemetalic frezat din polieteretercetona, datorită greutății reduse, asigură confortul pacientului iar modulul de elasticitate caracteristic BioHPP permite amortizarea corespunzătoare a forțelor din cavitatea bucală, ceea ce este un avantaj în protetica implantologică.

Cuvinte cheie: BioHPP, flux digital, proteze fixe.

Introducere

Protetica fixă actuală este dominată de tendința de realizare fixă restaurării "metal-free", din dorința de a obține o reabilitare cât mai fiziologică a diferitelor situații clinice. Obținerea de structuri de rezistență din anumite materiale polimerice permite eliminarea componentei metalice, ceea ce conferă rezistență mecanică protezelor mixte tradiționale. Protezele integrale polimerice pe schelete din PEEK, reprezintă alternative terapeutice viabile chiar în cazurile în care există un grad de complexitate ridicat, printre indicații fiind inclusă și realizarea suprastructurilor pe implanturi, datorită elasticității și greutății sale mici [1].

Pentru restaurarea convențională a breșelor edentate, cele mai recomandate materiale sunt aliajele cobalt-crom sau aurul pentru realizarea structurii de rezistență. Evoluția rapidă a tehnologiei CAD/CAM dar și a oxidului de zirconiu a permis alegerea unor soluții terapeutice metal-free. Această tehnologie implică costuri de mentenanță și investiții în ceea ce privește partea de hardware și chiar software. Evoluția din domeniul polimerilor a permis implementarea de noi materiale, compatibile cu corpul uman și anume cu comportament mecanic corespunzător BioHPP [2].

Evaluarea implementării de noi tehnologii și materiale pe piața produselor dentare, respectiv influența acestor polimeri asupra structurilor osoase și dento-parodontale, s-a dovedit a fi benefică și fără patologii asociată utilizării corecte, comparativ cu cele mai vechi tehnici și structuri, printre care putem să amintim și proteza clasică, acrilică și rigidă [2,3].

Polieteretercetona (PEEK) este un polimer, aromatic, semicristalin, dezvoltat din săruri de bisfenol și dihalogenuri aromatice prin substituție nucleofilă. Structura are inel aromatic, care diferă în ceea ce privește raportul de eter și grupul ceto. Este cunoscut pentru biocompatibilitatea foarte ridicată, fiind utilizat la început în ortopedie, neurochirurgie și alte domenii medicale, ulterior implementându-se și în protetica dentară [3]. Utilizarea intraorală presupune cunoașterea performanțelor mecanice și biologice necesită o înțelegere a factorilor implicați în aspectele ce țin de suprafața protezelor [5]. Adăugarea de umpluturi ceramice în procent de 20% în cazul polieteretercetonei a dus la dezvoltarea unor clase noi de materiale cunoscute sub numele de BioHPP. Acest material nu induce reacții alergice având biocompatibilitate.

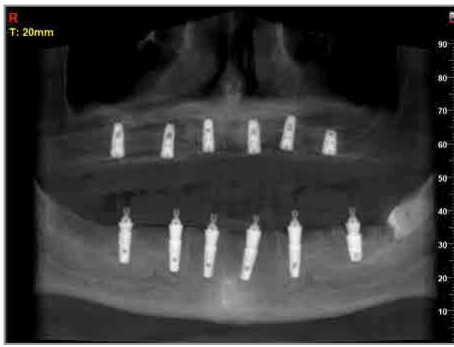


Fig 1 Evaluarea radiologică după realizarea timpului operator.

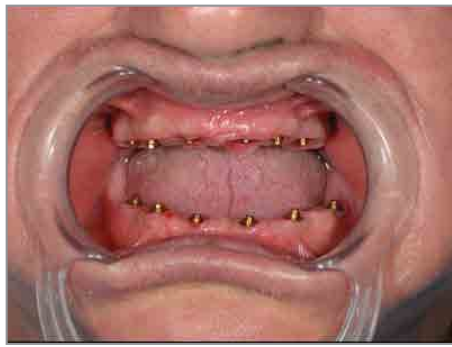


Fig 2 Aspectul intraoral după fixarea prin înșurubare a bonturilor Multi-Unit.



Fig 3 Aspectul protezei provizorii din PMMA fixată prin înșurubare.

Deoarece prezintă proprietăți de prelucrare, corectare și lustruire optime, BioHPP-ul permite realizarea de schelete nemetalice, care reprezintă o alternativă la componentele metalice din Cr-Co pentru pacienții cu reacții alergice și așteptări estetice ridicate [3].

Caracteristicile polimerilor de înaltă performanță, dintre care menționăm: modulul de elasticitate de 140–170 MPa, densitatea mică de 1,32 g/cm³ și conductivitatea termică redusă de 0,29 W/mK, fac ca aceste materiale să fie recomandate atât în restaurări fixe cât și mobile și mobilizabile. Polieteretercetonele sau PEEK în comparație cu PMMA au solubilitate și absorbție de apă mai mică. De asemenea, aceste materiale prezintă rezistență chimică crescută la dizolvare în diferiți solvenți, absorbția de apă fiind aproape nulă [5]. Din punct de vedere biomecanic PEEK-ul absoarbe energia de fractură și tensiunile funcționale, reducând considerabil forțele transferate către stâlpi. PEEK oferă proprietăți mecanice bune în ceea ce privește îndoirea, tracțiunea și rezistența la compresiune.

Polimerul BioHPP actual, este indicat ca material dentar pentru realizarea protezelor cu sprijin implantar, fixe sau mobilizabile. Utilizarea BioHPP-ului pentru confecționarea suprastructurii pe implantele dentare prezintă multe avantaje, prin urmare acest tip de material dentar reprezintă o nouă opțiune terapeutică benefică pentru pacienți și pentru sănătatea lor orală [6]. Alături de realizarea de schelete nemetalice în protetica tradițională sau implantologică, aria indicațiilor se extinde spre ortodonție, pedodonție, dar și în reabilitarea dinților tratați endodontic [7].

Un argument care a determinat căutarea unor materiale alternative este legat de faptul că scheletele protetice tradiționale sunt extrem de rigide și rezistă la torsiunea naturală a osului maxilar. Solicitățile la nivelul corpului de punte rigid din metal sau zirconiu, realizat în zona laterală, determină apariția de tensiune crescută în zona rădăcinilor stâlpilor. Dinții naturali sunt capabili să compenseze parțial aceste forțe, prin diferite mecanisme parodontale, dar implantele fixe osteointegrate nu asigură acest efect de compensare. Forțele ce acționează asupra implanturilor și asupra osului la un unghi nefavorabil au efecte negative

asupra capacității de mișcare dorso-craniană, osteointegrare sau atrofiere osoasă [6]. Comparativ cu titanul, zirconiu sau ceramica, reabilitarea ce utilizează BioHPP reduce semnificativ solicitările masticatorii atât pentru mișcarea verticală cât și pentru cea laterală. Considerând proprietățile mecanice și fizice similare cu proprietățile osului, polimerii PEEK pot fi utilizați în multiple nișe din domeniul stomatologiei [6].

Material si metodă

Un pacient de sex masculin, în vârstă de 64 de ani, edentat total bimaxilar s-a prezentat pentru o reabilitare a funcțiilor perturbate, dorind o protezare fixă. După anamneză, s-a efectuat examenul endooral, exooral și radiologic, CBCT. Pacientul prezintă perturbarea tuturor funcțiilor aparatului dento-maxilar, cu reducerea DVO, faciesul având caracteristicile patologice edentatului total.

Reabilitarea s-a realizat printr-o supraprotezare pe implanturi de tip "all on six" la nivel maxilar și mandibular. Alternativa tehnologică abordată a presupus realizarea unui schelet nemetalic obținut prin frezarea discului de polieteretercetona (breCam.BioHPP, Bredent GmbH & Co.KG, Germany) cu ajutorul mașinii de frezare (PrograMill PM7, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Designul digital a fost realizat în Exocad pe modelul virtual obținut în urma scanării modelelor de lucru montate în articulator (Artex, Amann Girrbach, Pforzheim, Germany). Definitivarea morfologiei protezelor implantare a fost realizată utilizând rășina diacrilică fotopolimerizabilă (SR Nexco, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein).

Pentru reabilitarea prin proteze fixe, s-a realizat inserarea a șase implanturi, atât maxilar cât și mandibular (Dentis USA, USA). Timpii operatori au fost realizați în clinica iDentist din Timișoara (fig. 1).

Pentru o axă de inserție corectă a suprastructurii și transformarea conexiunii de tip intern într-una de tip extern s-au înșurubat bonturi Multi-unit (Dentis USA, USA) (fig. 2).

S-a realizat restaurarea provizorie urmând fluxul digital, din PMMA (polimetilmetacrilat de metil) (fig. 3), înșurubată pe implanturi.

Restaurarea provizorie a fost poziționată pe câmpul protetic imediat după ce au fost inserate implanturile. Avantajele acestei etape au fost reprezentate de faptul că s-a realizat o previzualizare pentru restaurarea finală, în vederea confirmării aspectului estetic, oferind confort estetic pacientului până la definitivarea restaurării finale.

Proteza de lungă durată a fost obținută prin frezarea scheletului din polieteretercetona (PEEK) și placat cu compozit fotopolimerizabil (SR Nexco, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Protocolul clinico-tehnic de realizare a protezei finale a presupus realizarea ampretei finale cu lingură individuală deschisă și polieter (Impregum Penta Soft, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN), utilizând stâlpi de transfer aferenți sistemului de implante (Dentis USA, USA).

Relațiile intermaxilare au fost înregistrate utilizând șabloane de ocluzie și arcul facial (Artex, Amann Girrbach, Pforzheim, Germany), pentru a permite montarea modelelor de lucru cu mască gingivală în articulatorul parțial programabil. După montarea modelelor s-au realizat reglajele pentru panta tuberculului articular, unghiul și mișcarea Bennett (fig. 4).

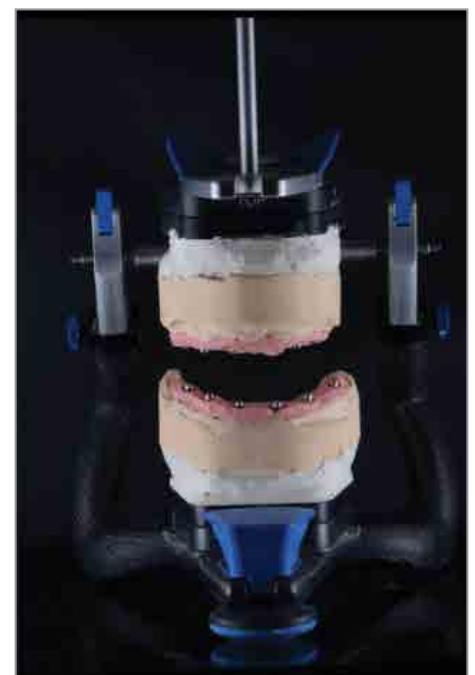


Fig 4 Aspectul modelelor de lucru cu mască gingivală montate în articulator

Scanarea modelului analog cu mască gingivală și a bonturilor poziționate s-a realizat utilizând un scanner 3D (3D Medit Identica T300, Medit, Seoul, Korea). Pe mode s-au înșurubat scan-body-uri de Multi Unit (Dentis USA, USA). Se realizează previzualizarea scan-body-urilor utilizate, ce a permis determinarea poziției implanturilor, astfel obținând transpunere digitală fidelă (fig. 5).

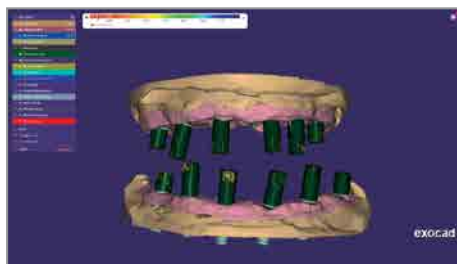


Fig 5 Aspect din timpul previzualizării poziției implanturilor.

După scanare și obținerea modelului virtual urmează etapa de stabilire a designului digital al scheletului nemetalic utilizând programul de design digital (Exocad CAD-CAM, Darmstadt, Germany). Software-ul utilizat a suprapus scan-body-ul peste scan-body-ul înșurubat pe modelul scanat (fig. 6). Astfel s-a obținut poziționarea exactă a implanturilor în spațiu. Alegerea scan-body-ului din librăria digitală implică și stabilirea modului în care restaurarea se fixează: înșurubată cu un singur șurub de Multi Unit sau cu ajutorul capelor de pasivare - baze de Titan.

După stabilirea axului de inserție urmează alegerea dinților din bibliotecă pentru a stabili volumul final al restaurării (fig. 7).

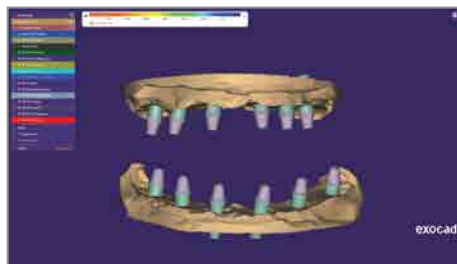


Fig 6 Etapa de design digital, suprapunerea scan-body-ului înșurubat pe modelul scanat.



Fig 7 Aspect din timpul stabilii volumul final al lucrării.

În continuare se realizează reducerea volumului total obținut pentru a genera designul scheletului nemetalic de bază, confecționat ulterior din PEEK, și totodată pentru a asigura spațiul necesar realizării placajului fizionomic compozit (fig.8).



Fig 8 Generarea designului scheletului nemetalic de bază confecționat din PEEK.

După realizarea designului scheletului nemetalic și stabilirea strategiei de frezare uscată, pentru suprastructuri înșurubate, se exportă fișierul STL către unitatea de frezat (PM 7, Ivoclar Vivadent - Liechtenstein), urmat de alegerea discului de frezare (breCam. BioHPP, bredent GmbH & Co.KG, Germany) și fixarea lui în holder-ul corespunzător și frezarea propriu-zisă (fig. 9).



Fig 9 Aspect din timpul etapei substructive realizată cu unitatea de frezat

După frezare, scheletul nemetalic se îndepărtează de pe disc prin secționarea tijelor suport (fig.10), etapă urmată de prelucrarea acestuia. Placarea și modelajul final pe scheletul frezat s-a realizat prin tehnica step by step utilizând rășini compozite (SR Nexco Paste Ivoclar Vivadent), după condiționarea scheletului metalic (fig. 11).



Fig 10



Fig 10, 11 Scheletul frezat breCam.BioHPP după frezare. Aspectul restaurărilor după realizarea placajului compozit.

Ultima etapă tehnologică a fost reprezentată de cimentarea bazelor de Titan la nivelul intradosului utilizând un ciment rășinic dual (Multilink Abutment, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (fig. 12).



Fig 12 Multilink Abutment Ivoclar Vivadent utilizat la cimentarea bazelor de Titan.

După fixarea bonturilor implantare a urmat aplicarea protezelor pe câmpul protetic, fixarea prin înșurubare a suprastructurii, verificarea relațiilor ocluzale statice și dinamice. S-au realizat testele fonetice iar în final a fost realizată evaluarea fizionomică (fig. 13, 14).



Fig 13 Aspectul protezelor fixate intraoral. Evaluare în intercuspidare maximă.



Fig 14 Evaluarea fonetică și fizionomică după fixarea protezelor.

Rezultate și discuții.

PEEK este o alternativă fizinomică de realizare a scheletelor nemetalice ale diferitelor tipuri de proteze. Suprastructura restaurărilor fixe fiind opacă, de culoare maro-gri sau alb perlat, necesită placarea în final cu o rășină compozită. În cazul în care placarea scheletelor este parțială, vor exista zone vizibile în cavitatea bucală. Când materialul este utilizat pentru confecționarea protezelor mobilizabile, conectori sau elemente de menținere directe tip croșetele nemetalice, vor fi expuse în cavitatea bucală [8] [9].

Zoidis și Papathanasiou au publicat în 2016 prezentarea unui caz de reabilitare printr-o proteză provizorie de lungă durată, pentru o edentație parțială. Edentația a fost protezată printr-o proteză parțială fixă cu sprijin implantar, unde scheletul nemetalic a fost realizat din PEEK. Alegerea acestei opțiuni terapeutice a fost argumentată de proprietățile mecanice ale protezei, limitând riscul desprinderii acesteia, datorită modulului de elasticitate mult mai mic al PEEK față de materialele convenționale. Mai multe studii susțin durabilitatea acestui tip de restaurări datorită rigidității mai scăzute [10].

Pentru a evalua influența grosimii PEEK au fost efectuate testări, respectiv simulări numerice, pentru determinarea tensiunii la nivelul interfețelor de contact. Rezultatele au arătat că eficiența fricțiunii și rata de uzură au crescut odată cu scăderea grosimii PEEK. Studiul a arătat că pentru a-și păstra proprietățile față de frecare și uzură, trebuie evitate valorile critice ale PEEK cu o grosimea de aproximativ 0,2 mm [11].

În studiul pilot realizat de Ierardo, et al. au fost realizate prin flux digital menținătoare de spațiu din PEEK, determinând, de altfel, că acest material este foarte potrivit în a fi utilizat în acest scop, dar și ca procedeu de prelucrare [12].

Protezele dentare fixe PEEK frezate prezintă avantaje comparativ cu cele confecționate din polimeri termoplastici presați din PEEK granular. Bogna Stawarczyk și colab. au concluzionat că PEEK, armat cu o cantitate mare de umplutură anorganică, poate fi indicat pentru restaurări protetice fixe uni și pluridentare [13].

Directorul Laboratorului Dental Queensway, Richard Elliot, a afirmat că „BioHPP are mai multe indicații de utilizare în medicina dentară, deci și în implantologia dentară. Avantajele materialului reprezintă argumente care recomandă utilizarea lui: este ușor, rezistent, biocompatibil, ușor de prelucrat/ajustat și are un modul de elasticitate similar cu al osului alveolar [14].

Concluzii

În final, având în vedere studiile consultate și parcurgerea etapelor clinico-tehnice de reabilitare a pacientului edentat total, putem afirma următoarele:

1. Fluxul digital utilizat și procedeuul substractiv utilizat pentru realizarea scheletului din PEEK este similar obținerii restaurărilor din ceramică sau zirconiu;
2. Modulul de elasticitate caracteristic materialului BioHPP permite amortizarea forțelor în cavitatea bucală, ceea ce este un avantaj în protetica cu sprijin pe stâlpi naturali sau implantari;
3. Fractura placajului fizinomic din compozit fotopolimerizabil de pe scheletul BioHPP se poate repara cu ușurință direct în cavitatea orală;
4. Realizarea suprastructurii pe schelete din PEEK cu modul de elasticitate scăzut determină o solicitare mai scăzută, prin modalitatea de transmitere a tensiunii către implant și șurub.

Bibliografie

1. Sanchez E. M. Five-year follow-up of immediate restorations with ceramic-reinforced PEEK. "A safe and predictable long-term treatment protocol". *European Journal for Dental Implantologists*. ISSN1862-2879 Vol. 15, Issue2 / 2019.
2. Ardelean LC, Rusu LC, Tigmeanu CV, Negrutiu ML, Pop DM. Advances in Dentures: Novel Polymeric Materials and Manufacturing Technologies. In: *Advances in Dentures – Prosthetic Solutions, Materials and Technologies*; 2023.
3. Skirbutis G, Dzingutė A, Masiliūnaitė V, Šulcaitė G, Žilinskas J. A review of PEEK polymer's properties and its use in prosthodontics. *Stomatologija*. 2017.
4. Gao S, Gao S, Xu B, Yu H. Effects of Different pH-Values on the Nanomechanical Surface Properties of PEEK and CFR-PEEK Compared to Dental Resin-Based Materials. 2015.
5. Porojan L, Toma FR, Birdeanu MI, Vasiliu RD, Uțu ID, Matchescu A. Surface Characteristics and Color Stability of Dental PEEK Related to Water Saturation and Thermal Cycling. *Polymers (Basel)*. 2022.
6. Bechir E, Bechir A, Cherana G, Manu R, Burcea A, Dascalu I. The Advantages of BioHPP Polymer as Superstructure Material in Oral Implantology. *MATERIALE PLASTICE*. 2016;53.
7. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res*. 2016.
8. Wenz LM, Merritt K, Brown SA, Moet A, Steffee AD. In vitro biocompatibility of polyetheretherketone and polysulfone composites. *J Biomed Mater Res*. 1990.
9. Mohamed SSY, Eltamimi KM. Effect of different beverages on color stability of different denture base materials (a comparative spectrophotometric study). *Egyptian dental journal*.;67/2021.
10. Elmoutawakkil N, Bellemkhannate S. The applications of polyether-ether-ketone (peek) in dentistry: systematic review. *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*. ISSN 2429-5396, 2020.
11. Maroiu A, Sinescu C, Negru R, Marsavina L, Bretean I, Duma VF, Rominu MF, Bortun CM, Negrutiu ML. Evaluation of the Adhesion of a Novel Design of Veneers to Dental Materials. *Revista de Chimie -Bucharest-Original Edition*. 2017.
12. Abdulsamee N. PEEK Biomaterial Use for Chairside CAD/CAM Dental Restorations: Bridging the Gap to Future. *Open Access Journal of Dental Sciences*. 2021.
13. Stawarczyk B, Eichberger M, Uhrenbacher J, Wimmer T, Edelhoff D, Schmidlin PR. Three-unit reinforced polyetheretherketone composite FDPs: influence of fabrication method on load-bearing capacity and failure types. *Dent Mater J*. 2015.
14. Benefits of BioHPP. Bredent UK. Available from: <https://www.bredent.co.uk/products/bionic-framework-materials/benefits-of-biohpp/>. Accessed February 21, 2024.



CHRIS

tehnodont

since 1992

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_tehnodont@yahoo.com

www.ctd.ro

www.christehnodont.ro, www.protezeflexibile.ro



:DENTEX

produse stomatologice

**Dentsply
Sirona**

CEREC Tessera™

Disilicat de litiu avansat

Indicații:

Coroane, coroane parțiale, inlay-uri, onlay-uri și fațete.

Specificații tehnice:

Disilicat de litiu și virgilită
Rezistența la încovoiere - 700 MPa

Dimensiuni și nuanțe

Disponibil în trei grade de translucidență și o singură dimensiune (C14):

HT: A2, A3

MT: A1, A2, A3, A3.5, B1, C1, D2, BL2

LT: BL2



Vezi prețul, scanează codul QR →



Celtra® Duo

Silicat de litiu ranforsat cu zirconiu (ZLS)

Indicații:

Coroane, coroane parțiale, inlay-uri, onlay-uri și fațete.

Specificații tehnice:

Silicat de litiu ranforsat cu 10% zirconiu.
Rezistența la încovoiere - 560 MPa.

Dimensiuni și nuanțe

Disponibil în două grade de translucidență și o singură dimensiune (C14):

LT : A1, A2, A3, A3.5, B1, B2, C1, C2, D2, D3

HT : A1, A2, A3, B1, C1, C2, D2, D3



CEREC MTL™ Zirconia

Zirconiu multilayer

Indicații:

Coroane anterioare și posterioare full anatomice. Punți de 3 elemente anterioare și posterioare full anatomice. Onlays, inlays și fațete.

Specificații tehnice:

Rezistență la încovoiere aprox. 850 MPa. Straturi multiple de tranziție.

Dimensiuni și nuanțe

Disponibil în două dimensiuni:

Mono (4 buc./set) : A1, A2, A3, A3.5, B2, C2, D2

Medi (2 buc./set.): A1, A2, A3, A3.5, B2, C2, D2.



Mihai Vasilovici - 0733.777.722 - mihai.vasilovici@dentex.ro



www.facebook.com/laboratordentex | www.dentex.ro

Virtual reality (VR) in pediatric dentistry: a new perspective for anxiety management

Realitatea virtuală (RV) în stomatologia pediatrică: o nouă perspectivă pentru gestionarea anxietății

Eliza Denisa Sgjea¹⁾, Tamara Mihut¹⁾, Oana Elena Burlacu Vatamanu^{1)*}, Vlad Platon²⁾, Corina Marilena Cristache^{3)*}

¹⁾Doctoral School, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania;

²⁾Private Practice, Bucharest, Romania;

³⁾Department of Dental Techniques, Faculty of Midwifery and Nursing, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania;

*Corresponding authors: Oana Elena Burlacu Vatamanu oana-elena.burlacu-vatamanu@drd.umfcd.ro and Corina Marilena Cristache corina.cristache@umfcd.ro

Abstract

In this review our objective was to investigate the use of virtual reality as a novel approach for mitigating anxiety among children in the context of dental office visits. We conducted a bibliometric analysis on the research publications retrieved from PubMed (Medline) database, using VOSviewer software, followed by a detailed review of relevant articles. Out of the 63 publications in English, 20 were clinical studies, most of them RCT's, 19 of which exclusively included children and adolescents. A growing interest in the use of VR was observed since the first relevant study was published, in 2000. The findings indicate that virtual reality possesses the capability to enhance the dental experience for children by means of distraction and transposition into enjoyable virtual settings, thereby diminishing the perception of discomfort and anxiety. Notable benefits encompass a marked decrease in heart rate and enhanced cooperation with the dentist, though the alleviation of anxiety is not consistently significant in statistical terms. VR allows for the personalization of the experience according to individual patient preferences and can also serve as an educational tool. Nevertheless, challenges arise from the diversity of studies regarding clinical protocols, the equipment utilized, and the measurement of anxiety, which hinders the ability to conduct a standardized evaluation of effectiveness. In addition, integrating VR into current practice requires initial investments and considerations regarding equipment hygiene. In conclusion, virtual reality offers a promising direction for reducing children's anxiety during dental treatments, but further research is needed to optimize its use and standardize treatment protocols.

Keywords: anxiety, dental treatment, virtual reality, bibliometric analysis.

Rezumat

În prezentul articol ne-am propus să explorăm utilizarea realității virtuale ca metodă inovatoare pentru atenuare a anxietății copiilor în timpul vizitelor la cabinetul stomatologic. Am efectuat o analiză bibliometrică utilizând informațiile furnizate de baza de date PubMed (Medline) pe care le-am introdus în software-ul VOSviewer, urmată de o analiză detaliată a articolelor relevante. Din cele 63 de publicații în limba engleză, 20 au fost studii clinice, majoritatea randomizate, 19 incluzând exclusiv copii și adolescenți. S-a remarcat un interes în creștere pentru utilizarea realității virtuale (RV), începând cu primul studiu relevant publicat în anul 2000. Rezultatele arată că RV are potențialul de a îmbunătăți experiența stomatologică pentru copii prin distragere și transpunere în medii virtuale plăcute, ceea ce poate reduce percepția disconfortului și anxietatea. Efectele pozitive includ reducerea semnificativă a ritmului cardiac și îmbunătățirea cooperării cu medicul, deși ameliorarea anxietății nu este întotdeauna statistic semnificativă. RV permite personalizarea experienței în funcție de preferințele individuale ale pacienților și poate servi ca instrument educațional. Cu toate acestea, există provocări legate de heterogenitatea studiilor în ceea ce privește protocoalele clinice, echipamentele folosite și măsurarea anxietății, ceea ce complică o evaluare standardizată a eficienței. În plus, integrarea RV în practica curentă necesită investiții inițiale și considerații privind igiena echipamentului.

În concluzie, realitatea virtuală oferă o direcție promițătoare pentru reducerea anxietății copiilor în timpul tratamentelor stomatologice, însă sunt necesare cercetări suplimentare pentru a optimiza utilizarea și a standardiza protocoalele de tratament.

Cuvinte-cheie: anxietate, tratament stomatologic, realitate virtuală, analiză bibliometrică

Introducere

Anxietatea, conceptualizată ca o emoție fundamentală, esențială proceselor adaptative ale individului, joacă un rol crucial în promovarea supraviețuirii și facilitarea funcționării optime a organismului, acționând ca un catalizator pentru evitarea circumstanțelor cu potențial riscant și pentru pregătirea în fața provocărilor iminente. De fapt, reprezintă o stare emoțională anticipativă față de un eveniment cu potențial incert [1].

Există multiple definiții ale anxietății, una dintre acestea caracterizând anxietatea ca fiind o stare emoțională tranzitorie a organismului uman, marcată prin sentimente subiective de

tensiune și prin hiperactivitatea sistemului nervos vegetativ simpatic. Această reacție emoțională, generată de percepția unei amenințări apropiate (fie ea obiectivă sau subiectivă), este frecvent prezentată ca un mecanism defensiv care induce o serie de răspunsuri fiziologice ce reflectă starea de alertă, incluzând simptome precum cefaleea, contracturi musculare, dificultăți respiratorii, accelerarea ritmului cardiac și vertijul. Manifestări adiționale pot fi observate sub forma accelerării tranzitului intestinal, agitației constante, prezenței ticurilor nervoase, hiperhidrozei și inhibiției comportamentale [1–3].

Anxietatea față de stomatolog sau față de tratamentele dentare reprezintă o emoție complexă experimentată de către copil în contextul intervențiilor stomatologice și care poate genera comportamente negative în timpul tratamentului, complicând astfel îngrijirea stomatologică și împiedicând posibilitatea de a stabili o relație de încredere între medic și pacient [4]. Manifestările comportamentale asociate cu anxietatea pot împiedica desfășurarea optimă a tratamentului în rândul pacienților pediatrici, pot diminua cooperarea acestora, pot prelungi durata procedurilor terapeutice, pot amplifica necesitatea resurselor specifice sau a unor resurse suplimentare și, în general, pot genera o experiență globală nefavorabilă [5]. Factorii etiologici ai anxietății dentare pot fi clasificați drept exogeni (experiențe dentare traumatizante anterioare și directe), endogeni (particularitățile de personalitate) sau indirecti, urmare a experiențelor dentare negative vehiculate de membrii familiei sau de media, care pot induce stări de frică în rândul copiilor [6,7].

În plus, se cunoaște că anxietatea dentară este corelată cu stimuli dureroși și accentuează percepția durerii. Astfel, pacienții care resimt această emoție sunt predispuși să experimenteze un grad mai mare de durere pe o perioadă mai lungă de timp [5,8] ceea ce duce la o evitare a prezentării la tratament, fapt ce va afecta, pe termen lung, sănătatea orală a individului. Se creează astfel un cerc vicios care accentuează problemele stomatologice ale pacientului pediatric, iar factorii precum insatisfacție estetică și funcțională influențează negativ stilul de viață al persoanei, compromițându-i bunăstarea bio-psiho-socială și influențându-i negativ calitatea vieții [1].

Prin urmare, managementul eficient al anxietății în contextul tratamentelor stomatologice pediatrice este esențial nu numai pentru ameliorarea disconfortului imediat, dar și pentru minimizarea percepției negative a durerii, contribuind astfel la o experiență terapeutică favorabilă și la o colaborare îmbunătățită între medic și pacient care va crește complianța și va reduce riscul prezenței și evoluției leziunilor carioase.

Au fost descrise mai multe tehnici pentru a reduce anxietatea pediatrică excesivă în cabinetul stomatologic. Printre acestea putem menționa [1]:

- Tehnici de comunicare: explică-arată-execută, observație directă, întrebă-răspunde-întrebă, controlul vocii, comunicarea non-verbală, terapia comportamentală cognitivă, încurajarea și distragerea atenției, etc.;
- Alte tehnici de bază, de exemplu: prezența/absența părintelui, inhalo-sedarea, etc.;

- Tehnici avansate care includ analgosedarea și anestezia generală.

Distragerea atenției de la stimulii dureroși este o tehnică care se aplică cu succes în ultima vreme în stomatologia pediatrică. Această tehnică se bazează pe teoria „porții de control” enunțată de Melzack și Wall în 1965 [9]. Conform acestei teorii, volumul de informații dureroase trimise de la corp către creier este reglat în momentul în care acestea trec prin cornul dorsal al măduvei spinării. Prin intermediul acestei “porți”, intrarea informațiilor dureroase, vehiculate de fibrele subțiri A-delta și C, poate fi “obstrucționată” prin stimularea fibrelor A-beta, groase și mielinizate, reducându-se astfel fluxul de informații dureroase către creier. Creierul poate astfel regla gradul de deschidere/închidere al acestei porți, influențând receptivitatea la durere [1].

Sunt câteva tehnici de distragere a atenției de la stimulii dureroși care sunt utilizate în prezent pentru reducerea anxietății și atenuarea durerii pacienților pediatrici pe scaunul stomatologic. Între aceste tehnici care includ hipnoza [4], fondul muzical [10], jocurile, utilizarea mediului audio-vizual [11], etc., a fost introdusă cu mare succes în ultimii ani realitatea virtuală (RV) [1]. Dispozitivele ce utilizează RV limitează intrarea stimulilor din mediul real și amplifică intrarea stimulilor din mediul virtual, diminuând, prin mecanisme perceptivă, senzația de prezență în lumea reală și crescând prezența în mediul virtual. Ochelarii de realitate virtuală și căștile audio încorporate sunt componentele cel mai frecvent utilizate. Cu acestea, câmpul vizual și auditiv al subiectului este practic acoperit de informațiile virtuale, prevenind intrarea senzorială din lumea reală, și anume din cabinetul stomatologic (sunetul turbinei, vederea instrumentelor, ace, freze, etc.) în care pacientul se află.

Scopul este ca pacientul copil sau adolescent să fie introdus și transpus într-o „realitate alternativă” care este mai plăcută pentru acesta, una în care nu percepe elemente neplăcute care să îi genereze anxietate. Stimularea simultană a vederii și auzului (RV) sau a auzului, vederii și atingerii (în cazul realității augmentate, RA) poate îmbunătăți experiența, producând o distragere a atenției mult mai eficientă.

Scopul prezentei revizii a literaturii de specialitate este de a evalua posibilitățile și limitele prezente ale utilizării RV în controlul anxietății în cazul pacientului pediatric.

Materiale și metodă

Pentru evidențierea particularităților publicațiilor din literatura de specialitate care să ne orienteze asupra utilizării RV în diferite tipuri de tratamente la pacientul pediatric am efectuat o analiză bibliometrică utilizând informațiile furnizate baza de date PubMed (Medline) pe care le-am introdus în software-ul VOSviewer (versiunea 1.6.19) [12]. S-au utilizat următoarele cuvinte cheie și operatorii logici Booleani “AND” și “OR” în următoarea ordine: (VR OR virtual reality OR augmented reality AR) AND (paediatric OR pediatric OR child OR teenager) AND (dental OR dentistry) AND (anxiety OR fear) iar perioada evaluată a fost limitată la 31 decembrie 2023.

Rezultate

În baza de date PubMed au fost identificate 64 de publicații dintre care 63 în limba engleză. Distribuția pe ani a publicațiilor în limba engleză este evidențiată în Figura 1.

Dintre aceste articole 20 sunt studii clinice, 16 sunt revizii sau revizii sistematice de literatură, restul fiind prezentări de caz, rezumate de la manifestări științifice, etc.

Cele mai folosite cuvinte cheie de către autori precum și legăturile dintre ele sunt prezentate în Figura 2, cu ajutorul software-ului de analiză bibliometrică VOSviewer.

Autorii cu minim o publicație, precum și relațiile de co-autor sunt prezentate în Figura 3.

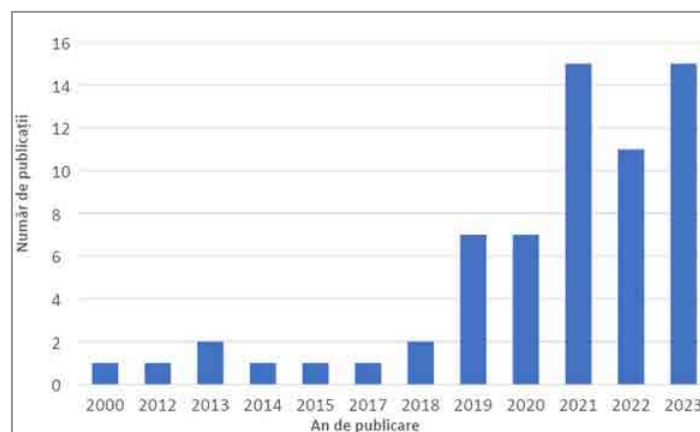


Figura 1 Numărul de publicații pe ani. Primul articol inclus a fost publicat în anul 2000

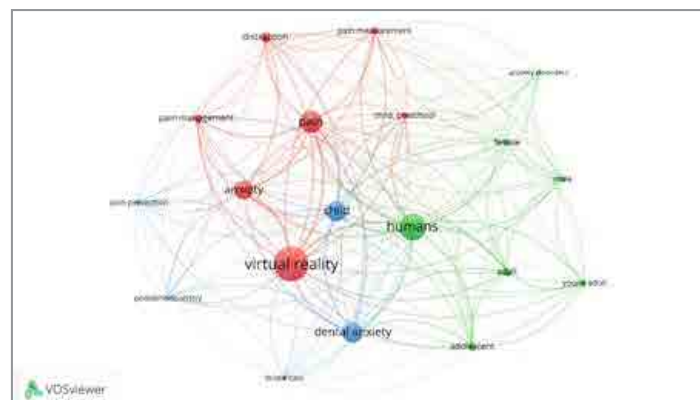


Figura 2 Cuvintele cheie cele mai folosite și legăturile dintre ele. Măreimea cercurilor și a etichetelor acestora este proporțională cu incidența cuvintelor cheie.

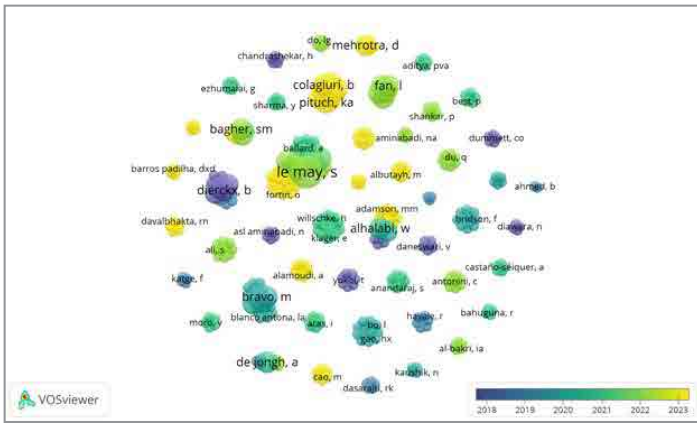


Figura 3 Autorii cu minimum o publicație pe an grupați pe co-participare în articolele publicate. Mărimea cercurilor și a etichetelor acestora este proporțională cu numărul de publicații.

Din cei 361 de co-autori ai publicațiilor 33 au participat cu minim 2 articole iar 8 dintre autori au publicat cel mai frecvent articole împreună (Figura 4).

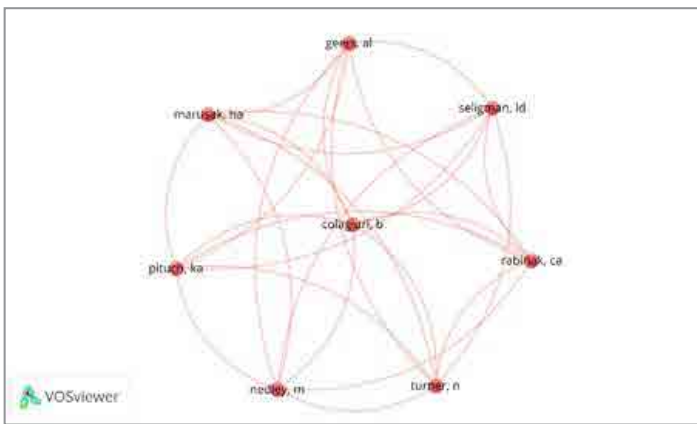


Figura 4 Autorii care au publicat cel mai frecvent împreună

Discuții

Anxietatea legată de tratamentul stomatologic reprezintă unul dintre cei mai importanți factori care influențează negativ activitatea clinică zilnică a medicilor pedodonți [7,11].

Metodele convenționale de reducere a anxietății copiilor în contextul vizitelor la stomatolog includ utilizarea tehnicilor de comunicare, de exemplu tehnica explică-arată-execută (*tell-show-do*) [11], explicarea procedurilor în termeni simpli, utilizarea recompenselor post-tratament pentru a încuraja comportamentul pozitiv, desensibilizarea progresivă prin expuneri repetate și graduale la mediul cabinetului/clinicii și la proceduri [13], precum sedarea conștientă sau anestezia generală [14], în cazuri extreme. Jocul terapeutic, unde copiii sunt lăsați să se joace cu instrumentele dentare într-un cadru *non-threatening*, este o altă metodă folosită pentru a stabili un climat de încredere și cooperare între medic și micul pacient [15]. Aceste metode, enumerate mai sus, au limitări semnificative care includ variabilitatea individuală a răspunsurilor copiilor la diferite abordări, necesitând adaptări specifice fiecărui copil. Tehnicile de comunicare și desensibilizarea pot necesita timp suplimentar, care nu este întotdeauna disponibil într-un cadru clinic aglomerat. Analgosedarea și anestezia generală prezintă riscuri medicale importante și necesită personal specializat și echipamente, fiind de asemenea costisitoare. În plus, recompensele nu pot întotdeauna să fie eficiente pentru toți copiii și pot să nu adreseze cauzele profunde ale anxietății. Realitatea virtuală (RV) reprezintă o abordare inovatoare în gestionarea anxietății în cabinetul stomatologic, oferind o modalitate imersivă și distractivă de a distra atenția pacienților de la procedurile dentare.

Prin utilizarea ochelarilor de realitate virtuală, pacienții pot fi transpuși în medii virtuale plăcute și relaxante, cum ar fi peisaje naturale sau lumi fantastice, reducând astfel percepția disconfortului și anxietății asociate cu tratamentul dentar. Această tehnologie permite pacienților să experimenteze o senzație de evadare, diminuând stresul și facilitând o mai bună cooperare cu medicul stomatolog.

Prezenta revizuire a literaturii de specialitate și-a propus să răspundă la întrebarea: Este utilizarea RV o posibilă soluție în managementul anxietății copiilor față de tratamentul stomatologic?

Primul articol care abordează utilizarea RV în timpul tratamentelor stomatologice, publicat în anul 2000, investighează efectul realității virtuale asupra reducerii anxietății și îmbunătățirii comportamentului la copii în timpul tratamentelor dentare [16]. În cadrul acestui studiu, efectuat pe un număr de 26 de copii cu vârste cuprinse între 5 și 7 ani, autorii au constatat că RV nu a avut un efect semnificativ asupra anxietății sau comportamentului copiilor. Totuși, s-a observat o reducere semnificativă a ritmului cardiac la copiii expuși la RV, sugerând anumite beneficii de relaxare fizică. În ciuda acestor constatări, autorii subliniază necesitatea unor studii suplimentare pentru a explora potențialul RV ca instrument de management al comportamentului în stomatologia pediatrică, datorită îmbunătățirilor observate, dar statistic ne semnificative, în comportament și managementul anxietății.

În perioada următoare, literatura de specialitate a înregistrat o creștere lentă a numărului de publicații/studii privind utilizarea realității virtuale (RV) în timpul tratamentului stomatologic, aproximativ 1-2 publicații pe an (Figura 1). O tendință crescătoare mai accentuată a interesului pentru RV în pedodonție se observă începând cu anul 2019, fiind strâns legată de creșterea accesibilității echipamentelor de realitate virtuală. Această dinamică sugerează o corelație între îmbunătățirea tehnologiei și disponibilitatea acesteia pe piață, și o deschidere din ce în ce mai mare din partea comunității stomatologice către explorarea potențialului RV în îmbunătățirea experienței tinerilor pacienți anxioși și a eficienței tratamentelor.

Dintre studiile clinice publicate, majoritatea sunt randomizate (RCT – Randomised Controlled Trial) iar utilizarea echipamentelor de RV pentru reducerea anxietății este comparată cu un grup de control în care tratamentul se realizează fără suport RV sau utilizând alte metode cum ar fi hipnoza [4]. În Tabelul 1 sunt prezentate studiile RCT ce utilizează RV în managementul anxietății copiilor în cabinetul stomatologic și instrumentele ce a fost utilizate în evaluarea obiectivă a anxietății. Un studiu clinic a fost exclus întrucât nu se rezuma numai la copii, incluzând și adulți până la 35 ani [17].

Tabelul 1 Studii ce evaluează utilizarea RV pentru reducerea anxietății în timpul tratamentelor stomatologice la copii

Autori/an de publicare	Tip studiu	Număr participanți	Grup/grupuri cu care utilizarea RV este comparată	Evaluare a anxietății: parametri fiziologici/observaționali	Rezultat
Almajeed și colab. 2023 [18]	"split-mouth design"	20 copii între 4 și 6 ani	Pentru fiecare pacient, o hemiarcadă cu RV iar cealaltă fără (control)	- / VPT, SEM	Reducerea anxietății la pacienții cu RV
Bagher și colab. 2023 [19]	RCT	36 copii între 6 și 14 ani	RV și control	Frecvența cardiacă, nivelul salivar de cortizol/ VABRS	Reducerea anxietății la pacienții cu RV
Mehrottra și colab. 2023 [20]	„Cross-over"	20 copii cu dizabilități intelectuale	S-au creat 2 grupuri. RV a fost utilizată pe rând, la ambele, la o lună distanță	Pulsul și saturația de oxigen/ VABRS	Reducerea anxietății la pacienții cu RV
Mehrottra și colab. 2023 [21]	„Cross-over"	40 copii: 20 cu dizabilități și 20 normali	S-au creat 2 grupuri (copii normali/ copii cu dizabilități). Fiecare grup a fost subdivizat în 2 subgrupuri. RV a fost utilizată pe rând, la ambele, la o lună distanță	Pulsul și saturația de oxigen/ VABRS	Reducerea anxietății la pacienții cu RV
Pathak colab. [22]	RCT	30 copii între 6 și 12 ani	RV și control	Ritm cardiac/ VABRS, scala de evaluare a durerii Wong – Baker FACES, scor FLACC	Reducerea anxietății la pacienții cu RV
Varshitha și colab. 2023 [23]	RCT	40 copii între 6 și 11 ani cu defecte de auz	RV și control, la ambele aplicându-se „tell-show-do" în varianta modificată	Rată puls/ FIS	Reducerea anxietății la pacienții cu RV pentru proceduri neinvazive (profilaxie)
Wu și colab. 2023 [24]	Protocol pentru RCT	40 copii cu nevoi speciale	2 grupe: 20 copii cu RV și 20 copii cu Tv de perete (control)	Frecvența cardiacă, alfa amilaza salivară/ VABRS	În desfășurare

Alshatrat și colab. 2022 [25]	Pilot RCT	54 copii între 5-12 ani	S-au creat 2 grupuri A-proceduri dureroase, B-proceduri neinvazive). Jumătate dintre participanții în cele 2 grupuri au fost alocați pentru RV	-/VAS, scala de evaluare a durerii Wong – Baker FACES, scor FLACC	Pentru grupul A a avut influență pozitivă statistic semnificativă. Pentru grupul B s-a observat doar o ușoară îmbunătățire.
Du și colab. 2022 [26]	RCT	128 copii între 4-9 ani cu extracții de dinți deciduale sub anestezie locală	RV vs control	-/scala de evaluare a durerii Wong – Baker FACES, scala CFSS-DS, scala Houpt, chestionarul SSQ,	Reducerea anxietății la pacienții cu RV
Aditya și colab. 2021[27]	RCT	60 copii între 6-9 ani	4 grupe: Grup 1 (fidget spinner – titirez cu 4 petale), Grup 2 (caleidoscop), Grup 3 (RV) și Grup 4 (control)	Saturație oxigen (SpO2), rată puls/VPT	RV cele mai bune rezultate în reducerea anxietății
Felemban și colab. 2021 [28]	RCT	50 copii între 6-12 ani	RV și control desene animate pe ecran normal	Pulsoximetru/score FLACC, scala de evaluare a durerii Wong – Baker FACES	Efect similar asupra parametrilor analizați
Kumari și colab. 2021 [29]	RCT	200 copii între 6 și 12 ani cu anestezie prin infiltrație	RV imersivă vs RV non imersivă	-/FBRS, MCDAS, Wong Baker FACES, VAS	Rezultate mai bune pentru RV imersivă
Gomez-Polo și colab. 2021 [1]	RCT	80 copii între 5 și 10 ani	RV vs control	-/ CDAS (parinți), FIS (copii), Frankl test (medici)	Utilizarea RV a redus anxietatea
Sharma și colab. 2021 [30]	RCT	97 copii între 4 și 8 ani ce necesită anestezie prin infiltrație	3 grupe: Grup A (metode verbale), Grup B (RV) și Grup C (ecran normal)	-/ FLACC	Utilizarea RV a redus anxietatea
Ran și colab. 2021 [31]	RCT	120 copii între 4 și 8 ani	RV vs „explică-arată-execută”	-/ CFSS-DS, Wong Baker FACES, Frankl test (medici)	Utilizarea RV a redus anxietatea
Shetty și colab. 2019 [32]	RCT	120 copii între 5 și 8 ani	RV și control	Nivelul salivar de cortizol/ Wong Baker FACES, MCDAS	Utilizarea RV a redus anxietatea
Atzori și colab. 2018 [33]	„Cross-over”	5 copii între 7 și 17 ani	RV a fost utilizată pe rând, o ședință da și una nu	-/evaluare grafică 0-10	Utilizarea RV a redus anxietatea
Nuvvula și colab. 2015 [34]	RCT	90 copii între 7 și 10 ani	3 grupe: control, muzică și RV	Puls/ Frankl test, scala Houpt, MCDAS	Utilizarea RV a redus anxietatea
Sullivan și colab. 2000 [16]	„Cross-over”	13 copii între 5 și 7 ani	S-au creat 2 grupuri. RV a fost utilizată pe rând, la ambele grupuri (o ședință dam una nu)	Puls oximetru/desen evaluat conform scalei Koppitz, Frankl test (medici).	Utilizarea RV a redus anxietatea

Legendă: VPT – “Venham’s picture test” (testul imagistic Venham); SEM – “The Sound-Eye-Motor”; VABRS – Scala Venham de evaluare a anxietății și comportamentului; VAS – “Visual analog scale”; scala FLACC – “Face, Legs, Activity, Cry, Consolability”; CFSS-DS – “Fear Survey Schedule Dental Subscale”; SSQ- “Simulator sickness questionnaire”; CDAS – “Corah Dental Anxiety Scale”; FIS- “Facial Image Scale”; GRS- “graphic rating scale” (scală de evaluare grafică).

Unul dintre avantajele majore ale utilizării RV în stomatologie este capacitatea de a personaliza experiența în funcție de preferințele individuale ale pacienților, crescând astfel eficiența în gestionarea anxietății. De asemenea, RV poate fi folosită ca instrument educațional, explicând procedurile dentare într-un mod interactiv și angajant, ceea ce poate ajuta la demistificarea tratamentului și la reducerea temerilor nejustificate.

Din studiile publicate în literatura de specialitate până în prezent (Tabel 1) se observă o ameliorare a anxietății copiilor, generată de tratamentul stomatologic, cu utilizare imersivă în realitatea virtuală comparativ cu grupele de control sau cu utilizarea altor echipamente, chiar dacă aceasta ameliorare nu este întotdeauna statistic semnificativă.

O caracteristică a studiilor publicate este heterogenitatea, atât în elaborarea protocolului de studiu cât și în tipul echipamentelor utilizate și în special în modalitatea de evaluare a reducerii anxietății. Acest aspect face foarte dificilă comparația dintre studii și stabilirea unui protocol eficient de utilizare a RV în tratamentul stomatologic al copiilor anxioși.

Pentru dezvoltarea și optimizarea utilizării RV ca metodă de gestionare a anxietății la copii în timpul tratamentelor stomatologice, având ca rezultat îmbunătățirea experienței și rezultatelor clinice pentru pacienți și profesioniștii medicali sunt necesare câteva direcții de cercetare viitoare.

Printre ele putem aminti

- **Adaptabilitatea la diferite grupe de vârstă:** Evaluarea adaptabilității și eficacității RV în reducerea anxietății la copii de diferite grupe de vârstă și niveluri de dezvoltare, pentru a dezvolta strategii personalizate și eficiente.

- **Explorarea factorilor care influențează eficiența:** Investigarea factorilor care influențează eficiența utilizării RV

în reducerea anxietății la copii, cum ar fi tipul de procedură stomatologică în care funcționează optim ca metodă distractivă, nivelul de interactivitate al aplicației RV sau durata utilizării, pentru a eficientiza intervențiile.

- **Evaluarea experienței utilizatorului:** Explorarea experienței și percepțiilor copiilor în legătură cu utilizarea RV în timpul tratamentelor stomatologice, pentru a îmbunătăți designul și conținutul aplicațiilor RV și a maximiza implicarea și cooperarea pacienților. Standardizarea testelor de evaluare a reducerii anxietății și definirea clară a protocoalelor de evaluare.

- **Efectele asupra performanței și calității tratamentului:** Investigarea modului în care reducerea anxietății prin utilizarea RV poate influența performanța și calitatea tratamentului stomatologic, atât din perspectiva pacientului, cât și a medicului stomatolog.

În prezent, căștile RV sunt mai accesibile și pot crea un nivel mai ridicat de imersie într-o situație specifică comparativ cu mediile audio-vizuale tradiționale. Acestea permit utilizatorului să interacționeze cu stimuli și să evadeze din lumea reală, creând o barieră de protecție senzorială.

Cu toate aceste avantaje, integrarea RV în practica dentară curentă necesită o investiție inițială în echipamente, precum și considerații privind igiena și dezinfectarea echipamentului. Totuși, potențialul său de a îmbunătăți experiența pacientului și de a reduce anxietatea face din realitatea virtuală o direcție promițătoare pentru inovație în domeniul medicinei dentare.

Concluzii

În pofida limitelor prezentului studiu, și anume a faptului că s-a analizat numai baza de date PubMed, putem formula următoarele concluzii privind eficiența RV în reducerea anxietății la copii în tratamentul stomatologic:

1. Interesul pentru utilizarea realității virtuale în pedodonție a crescut semnificativ în ultimii ani, corelat cu dezvoltarea tehnologiei și creșterea accesibilității echipamentelor de RV. Acest interes reflectă căutarea continuă de metode inovatoare pentru îmbunătățirea experienței pacienților tineri și reducerea anxietății asociate cu tratamentele dentare.
2. Studiile clinice, în special cele randomizate, sugerează că realitatea virtuală poate avea un efect pozitiv în reducerea anxietății la copii în timpul tratamentelor stomatologice. Deși ameliorarea anxietății nu este întotdeauna statistic semnificativă, utilizarea RV este asociată cu o experiență mai plăcută și o mai bună cooperare din partea pacienților tineri.
3. Unul dintre avantajele majore ale RV este capacitatea de a personaliza experiența în funcție de preferințele individuale ale pacienților. Aceasta crește potențialul de a gestiona eficient anxietatea și de a folosi RV ca instrument educațional, explicând procedurile dentare într-un mod interactiv și angajant.
4. Studiile existente prezintă o heterogenitate semnificativă în ceea ce privește protocoalele de studiu, echipamentele utilizate și metodele de evaluare a anxietății. Această varietate face dificilă compararea directă a rezultatelor și stabilirea unui protocol standardizat de utilizare a RV în pedodonție.
5. Pentru a optimiza utilizarea RV în tratamentul stomatologic al copiilor anxioși, sunt necesare studii suplimentare care să exploreze adaptabilitatea la diferite grupe de vârstă, factorii care influențează eficiența RV, experiența utilizatorului și impactul asupra performanței și calității tratamentului.
6. Deși RV oferă avantaje semnificative în reducerea anxietății și îmbunătățirea experienței pacientului, implementarea sa în practica dentară curentă necesită, printre altele, considerații privind costul inițial, igiena și dezinfectarea echipamentului, etc.

Bibliografie

- Gómez-Polo, C.; Vilches, A.A.; Ribas, D.; Castaño-Séiquer, A.; Montero, J. Behaviour and Anxiety Management of Paediatric Dental Patients through Virtual Reality: A Randomised Clinical Trial. *J. Clin. Med.* 2021, 10, 3019, doi:10.3390/JCM10143019.
2. Seligman, L.D.; Hovey, J.D.; Chacon, K.; Ollendick, T.H. Dental anxiety: An understudied problem in youth. *Clin. Psychol. Rev.* 2017, 55, 25–40, doi:10.1016/J.CPR.2017.04.004.
3. Armfield, J.M. Towards a better understanding of dental anxiety and fear: cognitions vs. experiences. *Eur. J. Oral Sci.* 2010, 118, 259–264, doi:10.1111/J.1600-0722.2010.00740.X.
4. Butrón-Téllez Girón, C.; Ramírez-Carrasco, A.; Sánchez-Armas Cappello, O.; Pozos-Guillén, A.; Pierdant-Pérez, M.; Potosí, L. The efficacy of hypnosis compared with the tell/show/do technique for the reduction of anxiety/pain in children undergoing pulpomies: a randomized controlled trial. *J Clin Pediatr Dent* 2024, 48, 69–77, doi:10.22514/jocpd.2024.009.
5. Modabber, M.; Campbell, K.M.; McMurtry, C.M.; Taddio, A.; Dempster, L.J. Children's Perceptions of Dental Experiences and Ways to Improve Them. *Children* 2022, 9, doi:10.3390/CHILDREN9111657.
6. Scandurra, C.; Gasparro, R.; Dolce, P.; Bochicchio, V.; Muzii, B.; Sammartino, G.; Marenzi, G.; Maldonato, N.M. The role of cognitive and non-cognitive factors in dental anxiety: A mediation model. *Eur. J. Oral Sci.* 2021, 129, doi:10.1111/EOS.12793.
7. Dahlander, A.; Soares, F.; Grindefjord, M.; Dahllöf, G. Factors Associated with Dental Fear and Anxiety in Children Aged 7 to 9 Years. *Dent. J.* 2019, 7, doi:10.3390/DJ7030068.
8. Van Wijk, A.J.; Makkes, P.C. Highly anxious dental patients report more pain during dental injections. *Br. Dent. J.* 2008 2053 2008, 205, E7–E7, doi:10.1038/sj.bdj.2008.583.
9. Melzack, R.; Wall, P.D. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965, 150, 971–979, doi:10.1126/SCIENCE.150.3699.971.
10. Ainscough, S.L.; Windsor, L.; Tahmassebi, J.F. A review of the effect of music on dental anxiety in children. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2019, 20, 23–26, doi:10.1007/S40368-018-0380-6/METRICS.
11. Jamil, F.; Khan, S.Y.; Jindal, M.K. Effectiveness of Audiovisual Distraction Technique and Filmed Modeling on Anxiety and Fear in Pediatric Dental Patients. *Int. J. Clin. Pediatr. Dent.* 2023, 16.
12. Van Eck, N.; Waltman, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 2010, 84, 523–538.
13. Anthonappa, R.P.; Ashley, P.F.; Bonetti, D.L.; Lombardo, G.; Riley, P. Non-pharmacological interventions for managing dental anxiety in children. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2017, 2017, doi:10.1002/14651858.CD012676.
14. O'Halloran, M. The use of anaesthetic agents to provide anxiolysis and sedation in dentistry and oral surgery. *Australas. Med. J.* 2013, 6, 713, doi:10.4066/AMJ.2013.1836.
15. Appukkuttan, D.P. Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clin. Cosmet. Investig. Dent.* 2016, 8, 35, doi:10.2147/CCIDE.S63626.
16. Sullivan, C.; Schneider, P.E.; Musselman, R.J.; Dummett, C.O.; Gardiner, D. The Effect of Virtual Reality During Dental Treatment on Child Anxiety and Behavior. *J. Dent. Child.* 2000, 67, 193–196.
17. Seligman, L.D.; Geers, A.L.; Kramer, L.; Clemens, K.S.; Pituch, K.A.; Colagiuri, B.; Marusak, H.A.; Rabinak, C.A.; Turner, N.; Nedley, M. Study protocol of an investigation of attention and prediction error as mechanisms of action for latent inhibition of dental fear in humans. *BMC Psychol.* 2023, 11, 1–7, doi:10.1186/S40359-023-01054-0/FIGURES/3.
18. Almajed, O.S.; Alhujhuj, R.; Alshaheen, E.; Almuji, A.; Albutayh, M.; Raghunath, R.G.; Lele, G. The Effectiveness of Virtual Reality in Controlling Pain and Anxiety Levels in Four-to-Six-Year-Old Children During Dental Treatment. *Cureus* 2023, 15, doi:10.7759/CUREUS.51099.
19. Bagher, S.M.; Felemban, O.M.; Alandijani, A.A.; Tashkandi, M.M.; Bhadila, G.Y.; Bagher, A.M. The effect of virtual reality distraction on anxiety level during dental treatment among anxious pediatric patients: a randomized clinical trial. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 2023, 47, 63–71, doi:10.22514/JOCPPD.2023.036.
20. Mehrotra, D.; Shetty, A.A.; Rai, K.; Kumara Effect of audio and virtual reality distraction on the dental anxiety of children with mild intellectual disability. *Spec. Care Dent.* 2023, doi:10.1111/SCD.12932.
21. Mehrotra, D.; Manju, R. Comparative evaluation of the effect of audio and virtual reality distraction on the dental anxiety of healthy and mild intellectually disabled children. *J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent.* 2023, 41, 43–50, doi:10.4103/JISPPD.JISPPD_45_23.
22. Pathak, P.D.; Lakade, L.S.; Patil, K. V.; Shah, P.P.; Patel, A.R.; Davalbhakta, R.N. Clinical evaluation of feasibility and effectiveness using a virtual reality device during local anesthesia and extractions in pediatric patients. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2023, 24, 379–386, doi:10.1007/S40368-023-00801-6.
23. Varshitha, K.; Uloopi, K.; Vinay, C.; RojaRamya, K.S.; Chaitanya, P.; Ahalya, P. Effectiveness of Distraction with Virtual Reality Eyewear in Managing 6–11-year-old Children with Hearing Impairment during Dental Treatment: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Clin. Pediatr. Dent.* 2023, 16, 820, doi:10.5005/JP-JOURNALS-10005-2588.
24. Wu, W.; Le May, S.; Hung, N.; Fortin, O.; Genest, C.; Francoeur, M.; Guingo, E.; St-Arneault, K.; Sylfra, A.; Vu, A.K.; et al. Effects of a Virtual Reality Game on Children's Anxiety During Dental Procedures (VR-TOOTH): Protocol for a Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Res. Protoc.* 2023, 12, doi:10.2196/49956.
25. Alshatrat, S.M.; Sabarini, J.M.; Hammouri, H.M.; Al-Bakri, I.A.; Al-Omari, W.M. Effect of immersive virtual reality on pain in different dental procedures in children: A pilot study. *Int. J. Paediatr. Dent.* 2022, 32, 264–272, doi:10.1111/IPD.12851.
26. Du, Q.; Ma, X.; Wang, S.; Zhou, S.; Luo, C.; Tian, K.; Fei, W.; Liu, X. A digital intervention using virtual reality helmets to reduce dental anxiety of children under local anesthesia and primary teeth extraction: A randomized clinical trial. *Brain Behav.* 2022, 12, doi:10.1002/BRB3.2600.
27. Aditya, P.V.A.; Prasad, M.G.; Nagaradhakrishna, A.; Raju, N.S.; Babu, D.N. Comparison of effectiveness of three distraction techniques to allay dental anxiety during inferior alveolar nerve block in children: A randomized controlled clinical trial. *Heliyon* 2021, 7, doi:10.1016/J.HELIYON.2021.E08092.
28. Felemban, O.M.; Alshamrani, R.M.; Aljeddawi, D.H.; Bagher, S.M. Effect of virtual reality distraction on pain and anxiety during infiltration anesthesia in pediatric patients: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health* 2021, 21, 1–10.
29. Kumari, S.; Bahuguna, R.; Garg, N.; Yeluri, R. Immersive and Non-Immersive Virtual Reality Distraction on Pain Perception to Intraoral Injections. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 2021, 45, 389–394, doi:10.17796/1053-4625-45.6.5.
30. Sharma, Y.; Bhatia, H.P.; Sood, S.; Sharma, N.; Singh, A. Effectiveness of Virtual Reality Glasses Digital Screens and Verbal Command as a Method to Distract Young Patients during Administration of Local Anesthesia. *Int. J. Clin. Pediatr. Dent.* 2021, 14, S143–S147, doi:10.5005/JP-JOURNALS-10005-2094.
31. Ran, L.; Zhao, N.; Fan, L.; Zhou, P.; Zhang, C.; Yu, C. Application of virtual reality on non-drug behavioral management of short-term dental procedure in children. *Trials* 2021, 22, doi:10.1186/S13063-021-05540-X.
32. Shetty, V.; Suresh, L.R.; Hegde, A.M. Effect of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety During Dental Treatment in 5 to 8 Year Old Children. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 2019, 43, 97–102, doi:10.17796/1053-4625-43.2.5.
33. Atzori, B.; Grotto, R.L.; Giugni, A.; Calabrò, M.; Alhalabi, W.; Hoffman, H.G. Virtual Reality Analgesia for Pediatric Dental Patients. *Front. Psychol.* 2018, 9, doi:10.3389/FPSYG.2018.02265.
34. Nuvvula, S.; Alahari, S.; Kamatham, R.; Challa, R.R. Effect of audiovisual distraction with 3D video glasses on dental anxiety of children experiencing administration of local analgesia: a randomised clinical trial. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2015, 16, 43–50, doi:10.1007/S40368-014-0145-9.



**O SINGURĂ DONARE POATE
SALVA 3 VIEȚI**

doneazasange.ro



O singură donare poate salva 3 vieți
Fundația Donatorilor Benevoli de Sânge
doneazasange.ro

Campanie realizată cu ajutorul
Universității Naționale de Arte din București,
Departamentul Design
Studenți: Arsene Amalia, Bucatoș Mihaela, Iacob Maria, Roșu Alexia, Tănase Simona

About Charles Nelson Goodyear and the use of vulcanized rubber in dental practice

Despre Charles Nelson Goodyear și utilizarea cauciucului vulcanizat în practica dentistică

Mihai Burlibașa¹⁾, Bogdan Alexandru Dimitriu^{2)*}, Radu Gabriel Ionescu³⁾, Mircea Popescu⁴⁾, Maria Antonia Ștețiu⁵⁾, Florentina Căminișteanu¹⁾, Andrei Burlibașa³⁾, Andreea Angela Ștețiu^{5)*}, Sergiu Drafta⁶⁾

¹⁾Department of Dental Techniques, Faculty of Midwifery and Nursing, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania;

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

³⁾Student, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania; ⁴⁾PhD student, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania;

⁵⁾"Lucian Blaga" University, Sibiu, România; ⁶⁾Department of Fixed Dental Prosthetics and Occlusion, Faculty of Dental Medicine, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania

*Corresponding authors: bogdan.dimitriu@umfod.ro; andreea.stetiu@ulbsibiu.ro

Abstract

As is well known, Charles Nelson Goodyear's discovery of the rubber vulcanization process significantly propelled various industrial sectors in Europe and the U.S., including the footwear industry, automobile manufacturing, and notably the medical product industry, catering to both general medicine (gloves, various medical accessories etc.) and dentistry). In fact, we are discussing a revolutionary product called Vulcanit, from which removable dental prostheses (dentures) were crafted for almost a century.

Keywords: vulcanized rubber, Vulcanit, dental prosthesis.

Rezumat

După cum bine se cunoaște, descoperirea de către Charles Nelson Goodyear a procedurii de vulcanizare a cauciucului, a impulsionat foarte multe ramuri industriale din Europa și S.U.A., cum ar fi industria încălțămintei, industria constructoare de automobile și nu în ultimul rând industria produselor medicale atât de medicină generală (mănuși, diverse accesorii medicale etc.), cât și de dentistică. De fapt, discutăm despre un produs revoluționar numit Vulcanit, din care s-au confecționat timp de aproape un secol protezele dentare mobile (adjuncte).

Cuvinte-cheie: cauciuc vulcanizat, Vulcanit, proteză dentară.

Introducere

În acest material, am încercat să aducem în atenția Dumneavoastră un personaj aparte al secolului XIX, un personaj care prin descoperirea sa a revoluționat nu doar practica dentistică (stomatologică), ci a impulsionat o sumedenie de ramuri industriale atât din Europa, cât și din Statele Unite ale Americii: discutăm în special despre industria încălțămintei, industria constructoare de mașini, industria produselor medicale, dar mai ales despre industria producerii de automobile.

Practic, în acest material vom discuta despre Charles Nelson Goodyear, un personaj cu adevărat extraordinar care, în anul 1839, a descoperit total întâmplător un procedeu de vulcanizare a cauciucului. Și, acest aspect a devenit extrem de important pentru practicienii în dentistică (specialiștii dentiști) din a doua jumătate a secolului XIX, dar și pentru specialiștii în stomatologie din primele 4 decenii ale secolului XX, deoarece această descoperire extraordinară a permis utilizarea cauciucului vulcanizat sub denumirea de Vulcanit, pentru confecționarea protezelor dentare mobile (adjuncte). Dar, pentru a înțelege mai bine ce a însemnat această extraordinară invenție numită Vulcanit pentru practica dentistică timp de aproape un secol, se impune întâi a descrie toată povestea descoperirii acestuia, în fapt povestea cauciucului vulcanizat, o poveste pe care am documentat-o în urma unui riguros studiu de bibliotecă și pe care vom încerca să o prezentăm cât mai succint.

Date generale

Charles Nelson Goodyear (1800-1860) (S.U.A.) a fost un personaj extrem de interesant în peisajul deosebit de efervescent al marilor descoperiri de pe continentul american din a doua jumătate a secolului XIX. Mai exact, acesta a devenit celebru pentru faptul că, în anul 1839 a descoperit total întâmplător un procedeu de vulcanizare a cauciucului. (1-6)

Cauciucul natural sau mai exact „cauciucul de India”, cum a mai fost acesta denumit inițial, a fost descoperit în anul 1735.

Foarte multe persoane au intuit potențialul acestui nou produs, au încercat o sumedenie de metode să îl treacă din stare lichidă într-o stare solidă, acest lucru reușindu-se după niște încercări foarte costisitoare, dar materialul nu rămânea în stare solidă, ci sub acțiunea unor variați factori externi, în special sub acțiunea căldurii, acest produs revenea la o stare semifluidă, lipicioasă și deosebit de deranjantă pentru utilizatori. Iar, Charles Goodyear a fost printre acele personaje perseverente care a insistat în găsirea unui procedeu prin care acest produs, cauciucul, nu doar să se poată întări, dar să și rămână în stare solidă definitiv. Charles Goodyear a fost, după cum se amintește în cele mai multe surse bibliografice studiate, „un chimist autodidact”, acesta și-a investit nu doar toată averea, tot timpul, dar inclusiv și stabilitatea familială în descoperirea unui astfel de procedeu, pe care l-a găsit total accidental în anul 1839, când a realizat, după multe încercări nereușite, o combinație chimică salvatoare a cauciucului cu sulf, un amestec pe care l-a uitat pe o sobă încinsă. Rezultatul a fost uluitor pentru Charles Goodyear, acel compus cu combinația cauciuc – sulf s-a întărit ireversibil, astfel încât întreprinzătorul cercetător i-a împărțit marea sa realizare unui foarte bun prieten, Nathaniel Manley Hayward (1808-1865) și împreună cei doi au brevetat această descoperire în cadrul Oficiului de Invenții din S.U.A. (Brevet S.U.A. nr. 1090, din data de 24 februarie 1839). (1-6)

Ulterior, Nathaniel Hayward se pare că i-a vândut sau i-a cedat partea sa de brevet lui Charles Goodyear. În continuare, Charles Goodyear a îmbunătățit permanent și a perfecționat respectiva metodă de vulcanizare a cauciucului, de astă dată în cadrul propriei fabrici pe care a deschis-o în anul 1843 în orașul Springfield din statul american Massachusetts, colaborând aici foarte mult cu frații săi, Nelson și Harry, dar beneficiind și de o substanțială finanțare din partea cumnatului său, Domnul De Forest, un bogat și întreprinzător producător de lână, dezvoltând împreună și în final patentând procedeu îmbunătățit de vulcanizare a cauciucului și cu instalațiile aferente în anul 1844 (brevetul cu numărul 3633 al Oficiului pentru Invenții din S.U.A.).

Acest ultim brevet înregistrat de către Charles Goodyear și frații săi a reprezentat un succes extraordinar la acel moment, mai ales prin prisma confecționării atât a obiectelor de încălțăminte, cât și a diverselor accesorii care necesitau mai ales „o bună etanșeizare și impermeabilizare”. (1-6) Pornind chiar de la această ultimă realizare, Charles Goodyear și frații săi au extins beneficiile vulcanizării cauciucului în foarte multe domenii, inclusiv în practica dentistică (acest subiect îl vom discuta mai amplu în a doua parte a materialului), obținând o multitudine de invenții cu patent în S.U.A. Mai multe dintre aceste patente (brevete) de invenție au fost vândute lui Hiram Hutchinson, cel care a înființat în anul 1853 în Franța, Compania Hiram Hutchinson SA. (1-6)

Nu vom inisita foarte mult pe aceste aspecte, cert este că, în urma unui turneu de promovare a cauciucului obținut prin vulcanizare în Europa, în anul 1852, Charles Goodyear a constatat că și alte persoane preluaseră descoperirea și o patentaseră deja pe acest continent, mai exact în Anglia. Concret, este vorba despre Thomas Hancock, pe atunci angajat al Macintosh Company: acesta a pretins că el ar fi inventat procedeul vulcanizării în mod independent și ar fi primit un brevet britanic în anul 1843, dar brevetul propriu-zis fiind finalizat un an mai târziu, mai exact în anul 1844. Într-o situație similară, tot în Anglia, se mai găsea și un oarecare Stephen Moulton, un alt pionier în studiul cauciucului, care la rândul său a pretins că el este cel care a descoperit procedeul vulcanizării. (1-6)

Charles Goodyear a depus la rândul lui cerere de brevet de invenție pentru procedeul vulcanizării cauciucului în Anglia în baza primelor brevete deja obținute în S.U.A., în speranța că va obține drepturi de autor de la cei 2 pretinși inventatori anterior amintiți, dar și drept total de recunoaștere al procedeeului inovativ descoperit pe teritoriul englez. După mulți ani de procese extrem de costisitoare, după analize multiple efectuate de variați chimiști, cu rezultate incerte asupra compoziției și al anului de fabricație al produsului patentat, Charles Goodyear a pierdut procesele în Anglia. (1-6)

Dar, acestea nu au fost singurele procese pierdute în Europa. Charles Goodyear a pierdut procese și în Franța, având aici și o fabrică de cauciuc ce a dat faliment, a mai pierdut procese și în S.U.A., a făcut chiar și închisoare pentru neplata datoriilor, iar la moartea sa, pe data de 1 iulie 1860, a lăsat datorii neachitate de peste 200.000 de dolari americani, o sumă exorbitantă pentru acele timpuri (a murit în timp ce călătorea spre orașul New York, pentru a-și vedea fiica ce era bolnavă în stadiu terminal; odată ajuns în orașul New York, Charles Goodyear a aflat că fiica sa murise deja și a făcut un atac cerebral, stingându-se și el din viață extrem de rapid, la vârsta de 60 de ani). Charles Goodyear a fost înmormântat în orașul New Haven din statul american Connecticut, în cimitirul Grove Street. (1-6)

Oricum, un lucru este sigur: și înainte, dar și după moartea lui Charles Goodyear, brevetele de invenție ale acestuia, dar și ale fraților săi au fost încălțate cu regularitate, fără a se putea face ceva ferm și legal în acest sens.

Totodată, există și o carte publicată de către Charles Goodyear, carte intitulată *Gum-elastic and its varieties* și care, a apărut în 2 volume, în anul 1853. (1-6) În final, cauciucul natural a fost înlocuit cu cauciucul sintetic, mult mai ieftin și mai ușor de realizat.

Ca o recunoaștere a meritelor deosebite ale celui care a fost Charles Goodyear, în anul 1898, Frank Seiberling a dat numele marelui inventator propriei sale companii: Goodyear Tire & Rubber Company. Totodată, pe data de 8 februarie 1976, numele lui Charles Nelson Goodyear a fost printre numele celor 6 persoane selectate pentru introducerea în National Inventors Hall of Fame. (1-6)

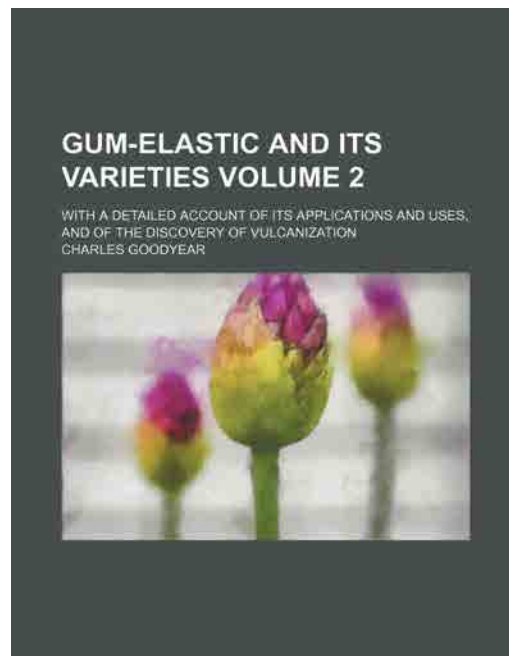


Fig. 1. Cartea intitulată *Gum-elastic and its varieties (Vol. 2)*, de Charles Nelson Goodyear. (1-6)

Nu este foarte clar totuși în materialele bibliografice la care am avut acces, dacă Charles Goodyear însuși sau unul dintre frații săi, Nelson, pornind chiar de la remarcabila descoperire despre care am amintit anterior, și anume vulcanizarea cauciucului, a brevetat în anul 1851 un proces de fabricație îmbunătățit, pentru a produce cauciuc într-o formă dură. Acest cauciuc a căpătat denumirea de Vulcanit sau ebonită și și-a găsit extrem de rapid o utilizare revoluționară în practica dentistică: a fost folosit pentru fabricarea bazelor protezelor dentare mobile în întreaga lume, fiind mult mai ieftin decât metalele nobile (aur și platină), masele ceramice sau foarte incomodul fildes și/sau cornul de hipopotam, acestea din urmă determinând în timp și mirosuri extrem de neplăcute atât pentru pacienți, cât și pentru cei din jur.

Practic, vechile proteze cu arcuri, sârme, balamale și alte dispozitive extrem de complicate și greu de suportat pentru pacienți, au fost înlocuite cu niște proteze dentare mobile (adjuncte) mult mai simple, mai comode, mai ieftine și mai ușor de confecționat, care se prindeau la nivelul cavității orale pe suportul dur osos reprezentat de bolta palatină, cu ajutorul unor ventuze speciale. (1-6)

Concret, pentru prima dată în istorie, prin apariția acestui material, Vulcanitul, protezele dentare mobile (adjuncte) nu au mai reprezentat o soluție terapeutică doar pentru persoanele bogate, ci au reprezentat o soluție de tratament stomatologic accesibilă financiar pentru toți pacienții, indiferent de situația materială a acestora. Vulcanitul a fost implementat ca material de elecție în confecționarea bazelor protezelor adjuncte, imediat după descoperirea anesteziei și introducerea acesteia în stomatologie, aspect care a mărit numărul de extracții dentare. În paralel, descoperirea acestui cauciuc dur pentru bazele protezelor mobile, concomitent cu producerea industrială a dinților artificiali din porțelan (mase ceramice), au dus la ieftinirea substanțială a protezelor dentare adjuncte, pacienții optând foarte rapid pentru acest mijloc terapeutic protetic mult mai la îndemână. Foarte pe scurt, procedeul de realizare al protezelor dentare adjuncte din Vulcanit poate fi descris astfel (1-6): Vulcanitul se prezenta comercial sub formă de plăci, era un produs moale, cu o compoziție de cauciuc și sulf. În urma unei amprente realizate de către un practician dentist, cu gips în cazul unui edentat total, cu ceară de albine sau cu diverse materiale termoplastice de tip gutapercă sau Stents care au fost descoperite tot cam în aceeași perioadă, era turnat un model din gips.

Pe acest model, tehnicianul dentar sau chiar practicianul dentist aplica, potrivit și modela materialul tip Vulcanit în fază plastică, adăuga dinții artificiali din porțelan, acestea erau înglobate într-un tipar din gips și, ulterior, respectivul ansamblu rezultat era introdus într-un dispozitiv special pentru vulcanizare. (1-6)

Proteza finită confecționată din acest cauciuc dur pe care l-au numit Vulcanit, era o piesă rigidă, ușoară și prezenta o adaptabilitate foarte reușită pentru pacient, dar și mai convenabilă pentru practicianul dentist. Proteza superioară maxilară se fixa pe bolta palatină cu ajutorul unor ventuze speciale, renunțându-se deja la arcurile învechite și greu suportabile pentru pacienți. Dar, datorită acestor noi tipuri de proteze dentare, pacienții puteau acum să efectueze un act masticator mult mai comod, fără a-și mai face atât de multe griji că în urma actului masticator vor arunca proteza din gură, puteau vorbi mult mai ușor și mai ales puteau zâmbi. (1-6)

Totuși, exista și un inconvenient major: culoarea materialului rezultat era roșu spre brun, astfel încât s-a încercat obținerea unei culori spre roz, culoarea gingiei. Din păcate, noii pigmenți adăugați inițial în compoziția materialului tip Vulcanit pentru obținerea unei culori roz, i-au diminuat substanțial acesteia proprietățile inițiale. Dar, s-au găsit în final soluții: fie au fost găsiți alți pigmenți de culoare roz compatibili cu materialul tip Vulcanit, fie s-a optat pentru un „strat gingival”, mai exact o secțiune de culoare roz confecționată din porțelan (mase ceramice), atașată de baza protezei realizată din Vulcanit. (1-6)

Ca și avantajele acestui material nou și revoluționar pentru confecționarea protezelor dentare mobile (adjuncte) în a doua jumătate a secolului XIX, trebuie amintite următoarele (1-6):

- era foarte ieftin, comparativ cu materialele utilizate anterior pentru confecționarea bazelor de proteze;
- protezele din Vulcanit se reparau foarte ușor;
- materialul se manipula cu ușurință;
- era elastic și rezistent.

În categoria marilor dezavantaje ale materialului tip Vulcanit, trebuie menționate mai multe aspecte, după cum urmează (1-6):

- era un foarte slab conductor termic, împiedicând căldura să se repartizeze corespunzător către țesuturile bucale aferente, ceea ce a condus în timp la alterarea acestora;
- după o anumită perioadă de timp, mai lungă sau mai scurtă, protezele căpătau un miros greu de suportat, deoarece se îmbibau cu fluidele orale de tipul salivei. Mai exact, acest cauciuc dur îmbătrânea în timp, cu trecerea anilor, iar proteza trebuia revulcanizată. Dar, în urma reluării acestui procedeu, apăreau probleme de readaptare a pacientului cu proteza. Așa că, devenea mai rentabilă confecționarea unei proteze noi;
- datorită ventuzelor, protezele dentare confecționate din Vulcanit erau deosebit de retentive pentru resturile alimentare restante între baza protezelor și țesuturile oro-dentare;
- ventuzele speciale aplicate pentru menținerea protezelor superioare trebuiau schimbate la anumite intervale de timp, deoarece acestea se deteriorau. Aceleași ventuze puteau produce la nivelul țesuturilor de înveliș leziuni grave, uneori ireversibile;
- culoarea Vulcanitului era roșu-brun, total diferită de cea a țesuturilor ginvo-parodontale.

Dar, la peste 4 ani de la moartea marelui Charles Goodyear, a fost înființată în S.U.A. Goodyear Dental Vulcanite Company și care era deținătoarea de drept a brevetului / brevetelor de invenție pentru Vulcanit. Nu este foarte clar dacă proprietarii acestei nou-înființate companii americane erau urmașii lui Charles Goodyear (frați, copii, alte rude moștenitoare) sau cumpăraseră brevetul / brevetele de invenție pentru Vulcanit și dreptul de utilizare al numelui „Goodyear” în denumirea companiei.

Cert este că, acești proprietari ai Goodyear Dental Vulcanite Company au fost nu doar foarte pragmatici, dar și deosebit de lacomi cu practicienii în dentistică (stomatologie) nu doar de pe teritoriul S.U.A. și Europa, ci chiar din întreaga lume, obligându-i pe aceștia să cumpere efectiv câte o licență per fiecare practician contra unor sume de bani extrem de piperate, pentru a putea utiliza Vulcanitul în practica stomatologică. (1-6) Astfel, proprietarii Goodyear Dental Vulcanite Company i-au urmărit în instanță peste tot în lume unde au avut informații, pe toți practicienii dentiști și pe tehnicienii dentari care foloseau Vulcanitul pentru confecționarea protezelor dentare mobile (adjuncte), fără a avea licență de utilizare. Au fost momente grele pentru cei mai mulți practicieni stomatologi, sumele de bani pentru achitarea unei licențe de utilizare a Vulcanitului erau enorme, de multe ori fiind nejustificate, iar profiturile chirurgilor-dentiști erau ca și inexistente. Cert este că, nemulțumirea practicienilor în dentistică în S.U.A. a fost atât de mare, încât, în anul 1879, directorul financiar al Goodyear Dental Vulcanite Company a fost împușcat mortal de către Samuel Chalfant, un practician dentist nemulțumit și adus în stare de faliment total de către administratorii acestei companii deosebit de rapace. (1-6)

Teroarea impusă de către Goodyear Dental Vulcanite Company a luat sfârșit tocmai în anul 1881, când brevetele de invenție pentru Vulcanit deținute de către această companie au expirat în întreaga lume (se știe că, brevetele lor au avut termen de valabilitate 25 de ani, iar proprietarii companiei americane s-au îmbogățit substanțial de pe urma acestor brevete), respectivul material putând fi utilizat din acel moment la liber de către practicienii dentiști de pe tot Mapamondul. Dar, acestea erau legile atunci și ele trebuiau respectate. (1-6)

Totodată, ceea ce trebuie amintit este faptul că, acest cauciuc dur numit Vulcanit a fost folosit cu succes și pentru confecționarea protezelor chirurgicale de tip obturator, dar și al epitezelor în timpul Primului Război Mondial (1914-1918) pentru răniții de pe câmpurile de luptă ale acestei mari conflagrații mondiale cu defecte faciale, dar și ulterior, pentru o parte dintre răniții proveniți din al Doilea Război Mondial (1939-1945). Dar, în final, Vulcanitul a fost înlocuit cu un alt material pentru confecționarea protezelor dentare adjuncte: este vorba despre PMMA (Polimetilmetacrilat) sau mai simplu „acrilat”, material utilizat cu foarte mult succes și astăzi.

Concluzii

Din punctul nostru de vedere, această invenție reprezentată de cauciucul vulcanizat a revoluționat toate ramurile industriale din lume, nu doar dentistica. În ceea ce privește practica stomatologică (dentistica), Vulcanitul reprezintă cu siguranță una dintre cele mai importante invenții pentru acest nou-înființat domeniu medical, iar creatorul său real, Charles Nelson Goodyear chiar dacă nu a brevetat el însuși acest material, reprezintă cu siguranță unul dintre personajele care își găsesc un rol fruntaș printre cei care au contribuit decisiv, prin activitatea lor, la marile descoperiri în domeniul medicinei dentare.

Bibliografie

1. <https://www.bda.org/museum/collections/teeth-and-dentures/vulcanite-dentures>
2. <https://www.wataugafamilydentistry.pro/know-vulcanite-dentures/> [accesat în
3. <https://www.exhibits.library.utoronto.ca/exhibits/show/history-dentures/materials-used-for-denture-bas/vulcanite>
4. <https://www.flipkart.com/gum-elastic-its-varieties-volume-2-detailed-account-applications-uses-discovery-vulcanization/p/itmdu2nbsfrpja8q>
5. https://www.en.wikipedia.org/wiki/Charles_Goodyear
6. <https://www.britannica.com/biography/Charles-Goodyear>
7. <https://www.bda.org/museum/collections/teeth-and-dentures/vulcanite-dentures>

3Shape TRIOS 5

Let's change dentistry together

Tehnologia de scanare inteligentă concepută pentru o igienă îmbunătățită, ergonomie de nivel superior și scanare fără efort.

Cu **30%** mai mic și **20%** mai ușor

Conceput pentru a se potrivi perfect în orice mână

Calibrarea și strategia de scanare

Nu mai sunt necesare

Tehnologie îmbunătățită de încărcare a bateriei

Cu o încărcare completă, bateria poate fi utilizată întreaga zi

Un nou standard în controlul infecțiilor

Înlătură riscul de contaminare încrucișată



POWERED BY

DIGITAL DENTISTRY
specialistul tău în tehnologie

📍 București - Lacul Tei 1 Bis

🌐 www.digitaldentistry.ro ✉ office@digitaldentistry.ro

Vă răspundem la orice întrebare!

Suport tehnic: Dr. Ion Viorel 📞 0723 316 317 | TD Dan Guinea 📞 0721 455 477



3shape 



Stern Weber S300

VARIANTĂ MODERNĂ ȘI COMPACTĂ PENTRU
CONFORT FĂRĂ PRECEDENT



LIVRARE ȘI
INSTALARE RAPIDĂ



SERVICE GARANTAT
ÎN MAXIMUM 24H



PLATA ÎN
RATE



Consultați
Oferta
PROMO!



TEHNOLOGIE FLUO

identifică și îndepărtează compozitul pentru noi tratamente, recomandată și pentru înlăturarea braketelor



LED INTERACTIV

inele cu indicator LED pentru semnalarea diferitelor funcții efectuate în timpul intervențiilor stomatologice



VOICE CONTROL

asigură pornirea/oprirea lămpii scialitice prin comandă vocală

DXP

Halmadent

Recunoscut pentru sterilizarea chiar și a celor mai dificile instrumente, precum cele cu pori sau cavități, autoclavul Dxp Domina îndeplinește cele mai noi standarde internaționale și cele mai dificile teste de sterilizare: Bowie&Dick și Helix.



Consultați
Oferta
PROMO!

✓ **VOLUM CRESCUT**

volum cu până la 57% mai mare față de autoclavele convenționale

✓ **RAPID**

rulează ciclul rapid în 18 minute, iar pe cel clasic în 35 minute (cu uscare inclusă)

✓ **DURABIL**

construit din materiale de calitate superioară, generează costuri cu până la 30% mai mici

Eu mi l-am cumpărat pe al meu.

Noul PrograScan® PS7

Scanare simultană de mare viteză pentru perfecțiune

Descoperiți ofertele atractive
din jurul noului nostru vârf de gamă
PrograScan PS7 - scannerul de laborator
de ultimă generație



Află
mai mult