

Minimálinvazív és mikroinvazív fogászat. Digitális fogászat.

Dr. Demeter Tamás

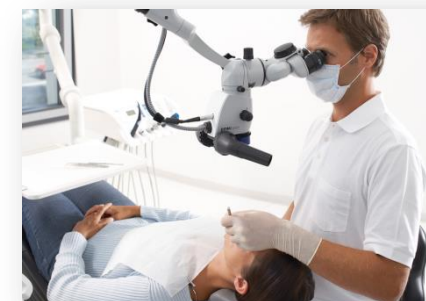
Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kar
Propedeutikai Tanszék



SEMMELWEIS
UNIVERSITY 1769

Minimal intervention dentistry (MID)

- A modern fogászat minden szakterületére egyre jellemzőbb irányzat
- A fogalom bevezetése Davis és Makinson nevéhez fűződik (1992)
- A korábban eltrejedt, primeren sebészi / operatív fogászati beavatkozások helyett az alábbi modalitásokra koncentrálnak:
 - Caries és rizikófaktorainak korai felismerése
 - Kariogén mikroorganizmusok csökkentése
 - Korai léziók remineralizációja
 - A már kialakult léziók minimálinvazív kezelése – maximális foganyagvédelem
- **Fő vezérelve:** A fogak és azok funkcióinak megtartása egy életen át



Minimal intervention dentistry (MID)

- A szemlélet a fogászat több szakterületét magában foglalja:
 - Preventív fogászat
 - Konzerváló fogászat
 - Fogpótlástan
 - Fogszabályozás és gyermekfogászat
 - Parodontológia

Minimal intervention dentistry (MID) a prevencióban: non-invazív eljárások alkalmazása

- **Caries korai felismerése** → Kariológiai diagnosztika
- **Cariesrizikó-analízis**

- **Caries profilaxis** – a fogzománc természetes remineralizációjának elősegítésével
 - Dietetikai kontroll
 - Plakk-kontroll
 - Nyálszekréció kontrollja
 - Instruálás, motiválás

- **Biofilm-moduláció**
- **Remineralizáció** – a kezdődő lézióknál

Remineralizáció, biofilm moduláció – Fluoridok lokális alkalmazása



- Fluorid lakkok



- Fluorid lontoforézis

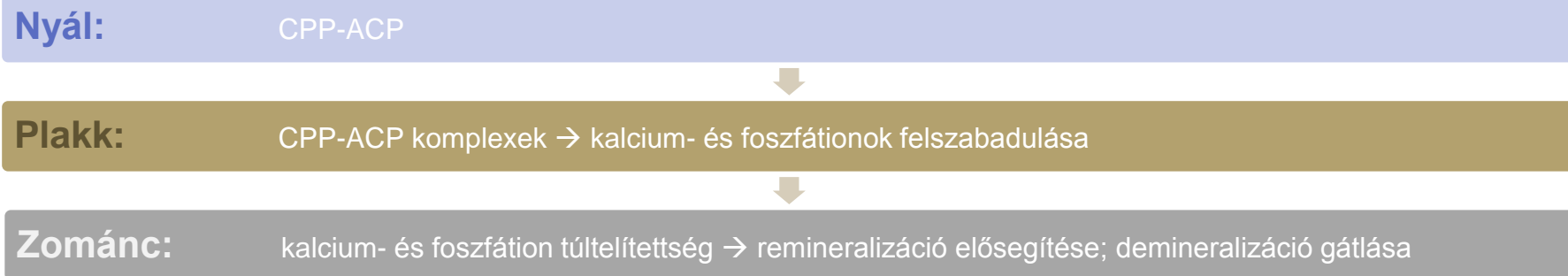


- Egyéni szájhygiéniás eszközök – fogkrémek, szájvizek

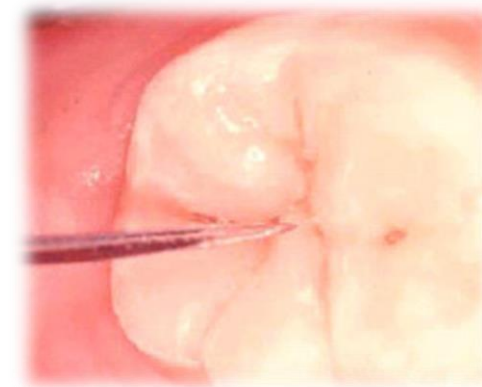
Remineralizáció, biofilm moduláció – egyéb készítmények

- **CPP-ACP (kazein-foszfopeptid – amorf kalcium-foszfát)**

- GC Tooth mousse ®
- Recaldent ®
- MI Paste Plus ®
- 3M Clinpro Tooth Creme ®



Cariesdiagnosztika

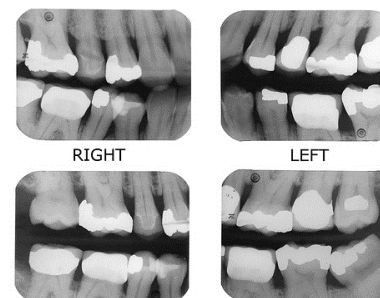
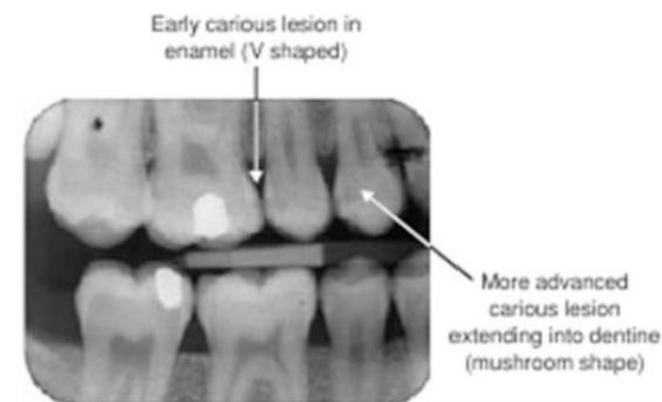


- **Megtekintés és tactilis érzékelés (szondázás)**

- Szondázás – óvatosság; tompa végű szonda!
- Approximalis területen korlátozott diagnosztikai hatékonyság

- **Röntgen diagnosztika**

- Okkluzális felvételek (szárnyas filmre; „bitewing”)
- Min. 60% keményszöveti veszteség felett ad röntgenárnyékot a lézió!



Cariediagnosztika

- Speciális készülékek használata

- **Transzillumináció**

- Száloptika: FOTI (Fiber Optic Trans illumination), DIFOTI
- Infravörös közeli tartomány: **DiagnoCam®**

- **Fluoreszcencián alapuló rendszerek:**

- Infrared Laserfluorescence: **DiagnoDent, DiagnoDent Pen ®**
- QLF (Quantitative Light-Induced Fluorescence) – Fluorescence based Intraoral camera: **VistaCam, VistaProof, SoproLife ®**

- **Elektromos impedancia-spektroszkópia – CarieScan Pro ®**

- **Fototermális Radiometria – Canary System ®**

a fogra irányított pulzáló lézersugár hőképződés és lumineszcencia révén visszaverődik → ezt érzékeli



Minimal intervention dentistry (MID) a restauratív fogászatban: speciális operatív technikák alkalmazása

- **Mikroinvazív technikák**

- Barázdazárás – a caries predilekciós helyek preventív vagy terápiás lezárása
- Caries infiltráció
- Ózonkezelés

- **Minimálinvazív technikák**

- Zománc mikroabrázió
- Levegőabrázió, hidroabrázió
- Oszcilláló eszközök: ultrahangos abrazív, szonoabrazív preparációs módszerek
- Lézer preparáció
- Forgóműszerek → speciális üregalakítási technikák (mikro-preparáció; kazetta-forma; alagút preparáció...)

Minimal intervention dentistry (MID) a restauratív fogászatban: speciális operatív technikák alkalmazása

- **Mikroinvazív technikák**

- Barázdazárás – a caries predilekciós helyek preventív vagy terápiás lezárása
- Caries infiltráció
- Ózonkezelés

- **Minimálinvazív technikák**

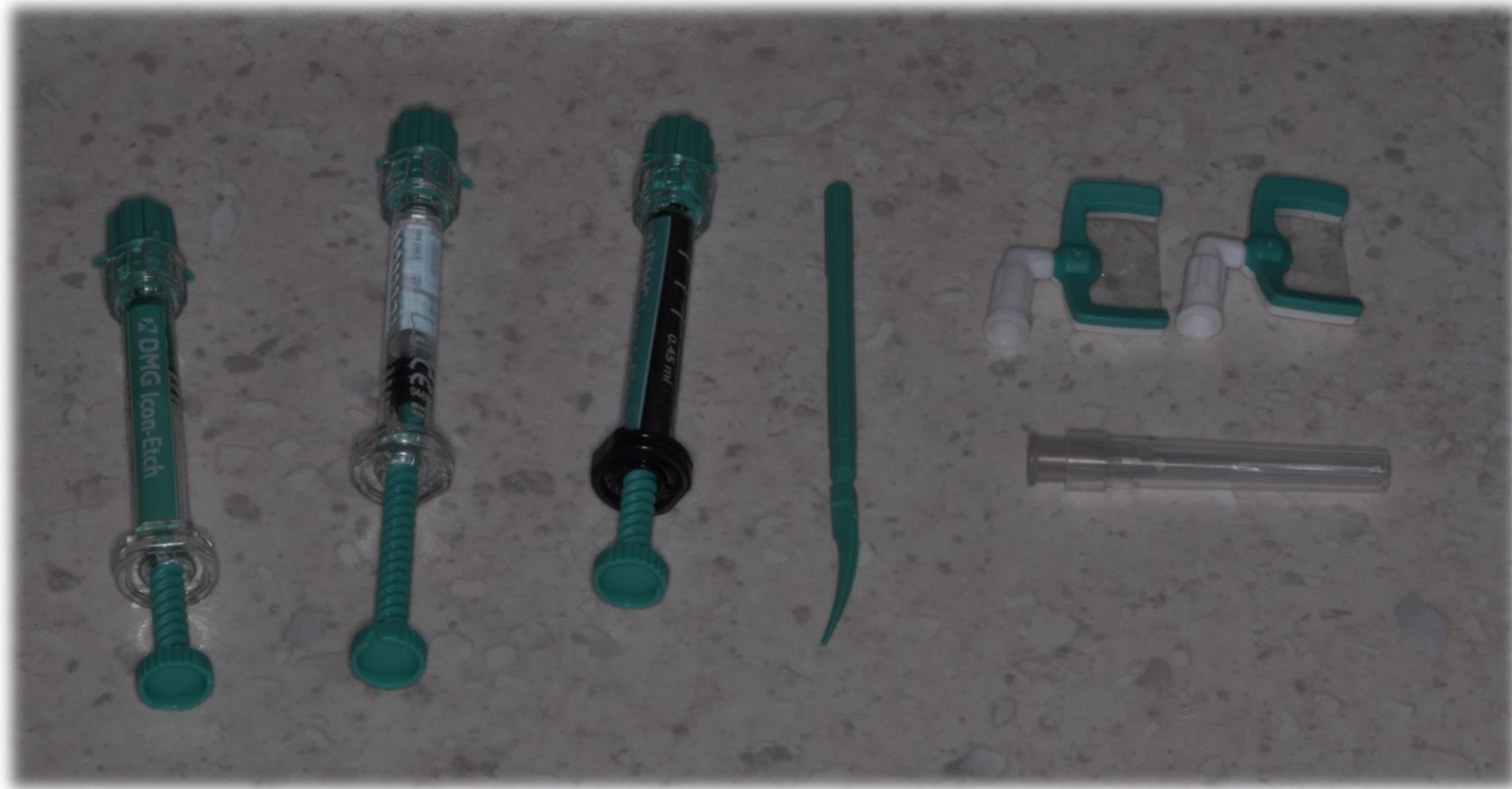
- Zománc mikroabrázió
- Levegőabrázió, hidroabrázió
- Oszcilláló eszközök: ultrahangos abrazív, szonoabrazív preparációs módszerek
- Lézer preparáció
- Forgóműszerek → speciális üregalakítási technikák (mikro-preparáció; kazetta-forma; alagút preparáció...)

Caries infiltráció



- Speciális mikroinvazív operatív technika, zománc, illetve kezdődő dentincarieses léziók ellátására, fog keményszövet eltávolítása nélkül
- **Caries infiltráció mechanizmusa:**
 - fogzománc megfelelő **sósavas előkezelése** és szárítása
 - metakrilát bázisú, töltőanyag nélküli **rezin anyag applikálása** a zománclézió testére
 - Fotopolimerizációt követően a **zománc mikropórusai bezáródnak**
 - a carieses folyamat a baktérium-utánpótlás hiányában **nem terjed tovább**
- **DMG Icon ®**

Caries infiltráció



Caries infiltráció - Lépések

Előkészületek

- Lézió **vizuális vizsgálata**: létrejött-e a kavitáció?
- Fogak **tisztítása, polírozása** polírpasztával és -kefével
- **Kofferdam** felhelyezése, abszolút izolálás
- Fogak **szeparálása** speciális ékkel



Caries infiltráció - Lépések

Felszín savazása

- Speciális, fecskendőre csatlakoztatható **celluloid matrica** felhelyezése (**Icon Etch**)
- 10% **HCl** applikációja (**Icon Etch**) 2 percig
- Sav **leöblítése** víz-levegő puszterral, majd a kezelt felület szárítása levegővel
- **Alkohol** applikációja (**Icon Dry**)
- Alapos **szárítás**



Caries infiltráció - Lépések

Infiltrációs rezin applikációja

- Új celluloid **matrica** használata az infiltrációs fecskendőhöz (**Icon Infiltrant**)
- 1. **Infiltráció**: 3 perc
- Felesleges infiltráns **eltávolítása** levegőráfújással és fogselyemmel
- **Fotopolimerizáció** 40 mp-ig
- 2. **Infiltráció**: 1perc
- Felesleges infiltráns **eltávolítása** levegőráfújással és fogselyemmel
- **Fotopolimerizáció** 40 mp-ig
- Felesleg **eltávolítása** scalerrel és finírozó csíkokkal
- **Dokumentáció!**



Caries infiltráció – az esztétikai zónában



Caries infiltráció – az esztétikai zónában



Caries infiltráció – az esztétikai zónában



Caries infiltráció – az alkalmazás korlátai

KONTRAINIKÁCIÓK

- mély caries (ICDAS 4, 5 und 6 és/vagy radiológiai > D1)
- inaktív carieses lézió
- gyökércaries(Dentin)
- erózió

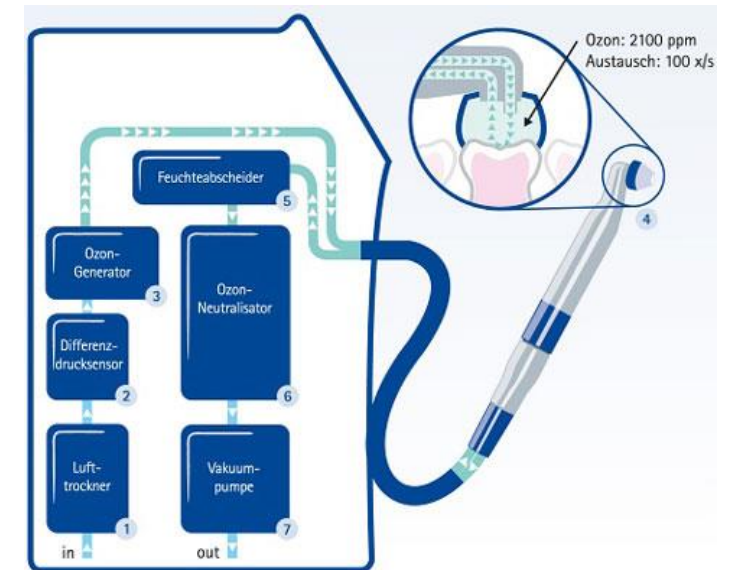
ALKALMAZÁS KORLÁTAI

- gödröcske- és barázda caries
- Molar-Incise-Hypomineralisation (MIH), Amelogenesis imperfecta
- Fluorosis
- Zománcfejlődési rendellenességek, traumás fogzománc-sérülések

Ózonkezelés



- Noninvazív vagy mikroinvazív lehetőség kezdődő barázdacariesek kezelésére (fúrás- és fájdalommentes)
- Endodonciai alkalmazás is lehetséges
- Hatásmechanizmus: az érintett fogat 20-60 másodpercig ózon gázzal kezelik → baktericid, fungicid, virucid hatás, a carieses folyamat megállítása
- A kezelést a fog remineralizációja (fluoridálás) követi
- Drága készülék; a mindennapokban nem elterjedt



Minimal intervention dentistry (MID) a restauratív fogászatban: speciális operatív technikák alkalmazása

- **Mikroinvazív technikák**

- Barázdazárás – a caries predilekciós helyek preventív vagy terápiás lezárása
- Caries infiltráció
- Ózonkezelés

- **Minimálinvazív technikák**

- Zománc mikroabrázio
- Levegőabrázio, hidroabrázio
- Oszcilláló eszközök: ultrahangos abrazív, szonoabrazív preparációs módszerek
- Lézer preparáció
- Forgóműszerek → speciális üregalakítási technikák (mikro-preparáció; kazetta-forma; alagút preparáció...)

Zománc mikroabrázió



- Fogzománc felszíni elszíneződéseinek eltávolítása (max. 0,2 mm-ig)
- Alkalmazható hypokalcifikáció, hypoplasia, fluorosis illetve demineralizáció esetén
- Hatásmechanizmus: a zománc dekalifikációja (6% sósav), majd a felszínéről 20-25 mikronos réteg eltávolítása (SiC abrazív paszta)
- A módszer kiegészíthető adhezív tömés technikával is a beavatkozás helyén
- **Opalustre®**

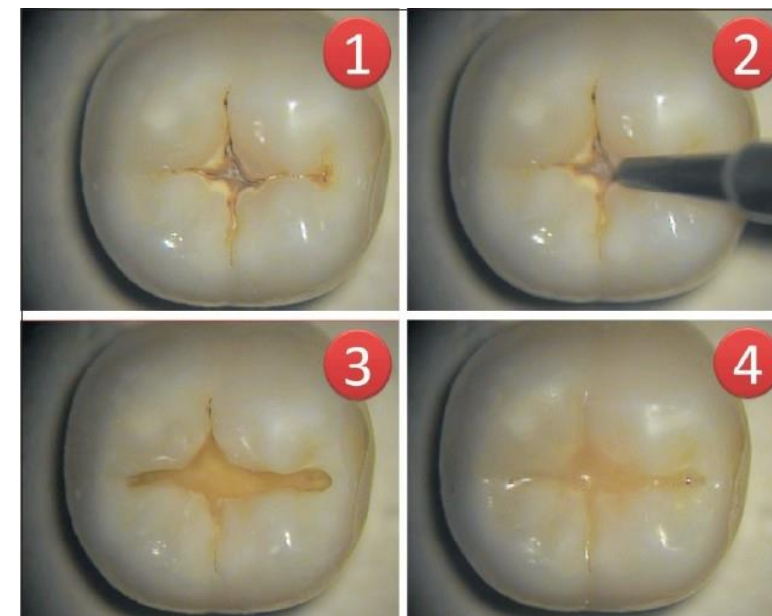
Zománc mikroabrázió



Levegőábrázió; Hidroabrázió

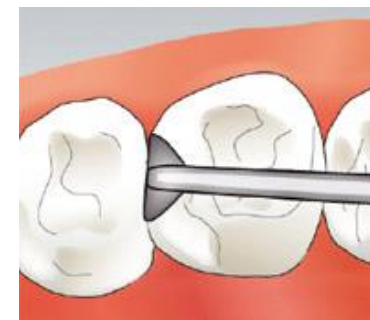


- Minimálinvazív, fúrás nélküli üregalakítási technika
- Hatásmechanizmus: 27-50 mikronos alumínium-oxid részecskék fúvatása sűrített levegővel, nagy nyomáson a fogfelszínre
- Alkalmazása: Barázdazárás előkészítése, barázdacariések minimálinvazív ellátása, adhezív technika elősegítése a ragasztási felszín növelésével
- **PrepMaster®**, **EtchMaster®**, **Kavo Rondoflex®** (Hidro-abrázió)



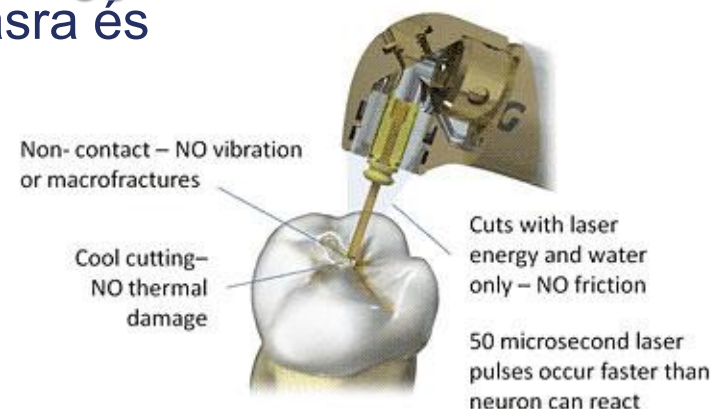
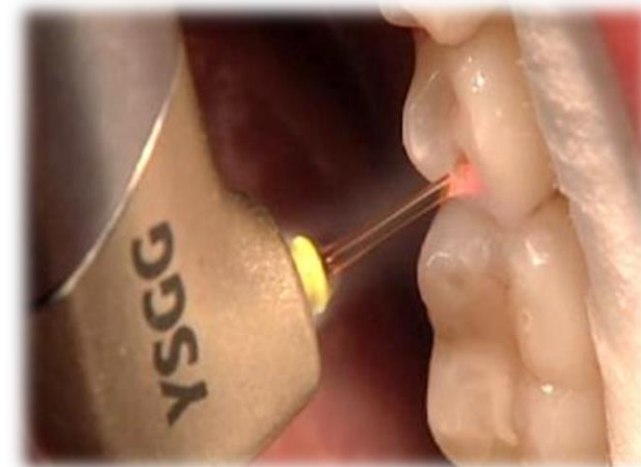
Ultrahangos / szonoabrazív preparáció

- Ultrahangos, illetve hangtartományban (25kHz / 6,5 kHz) működő, pneumatikus meghajtású oszcilláló preparáló eszközök
- Különböző preparációs fejek különböző célokra: endodonciai, inlay-preparáció, mikroinvazív caries eltávolítás
- Kontrollált foganyag-eltávolítás, a szomszédos fog maximális védelme
- **Kavo SonicFlex®**



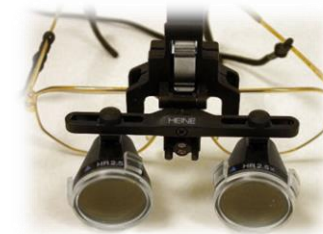
Lézeres fogpreparáció

- Szelektív preparációt, illetve caries eltávolítást tesz lehetővé – vibráció és érzékenység nélkül
- A preparált felszín érdes lesz, a dentintubulusok megnyílnak → adhezív tömés technika számára kedvező
- Hatásmechanizmus: lézeres besugárzás → fototermális, fotomechanikai jelenségek a keményszövetben (víztartalom!) → szöveti fragmentáció és abláció
- Infravörös hullámhosszon működő Er:Yag és Er,Cr:Ysgg keményszöveti lézerek alkalmasak caries eltávolításra és üregalakításra
- Waterlase®



Rotációs eszközök alkalmazása új megközelítésben - „Micro-dentistry”

- A konvencionális, rotációs preparáló eszközök alkalmazása is történhet minimálinvazívan
- Megfelelően kontrollált, minimális foganyagredukciót biztosító fúrófejek használata: **MicroPrep Kit (KOMET®)**
- Nagyítók (lupék) és operációs mikroszkópok használata:
 - Kavitásalakítás
 - Endodoncia
 - Minimálinvazív fogpótlások készítése: preparálás, ragasztás



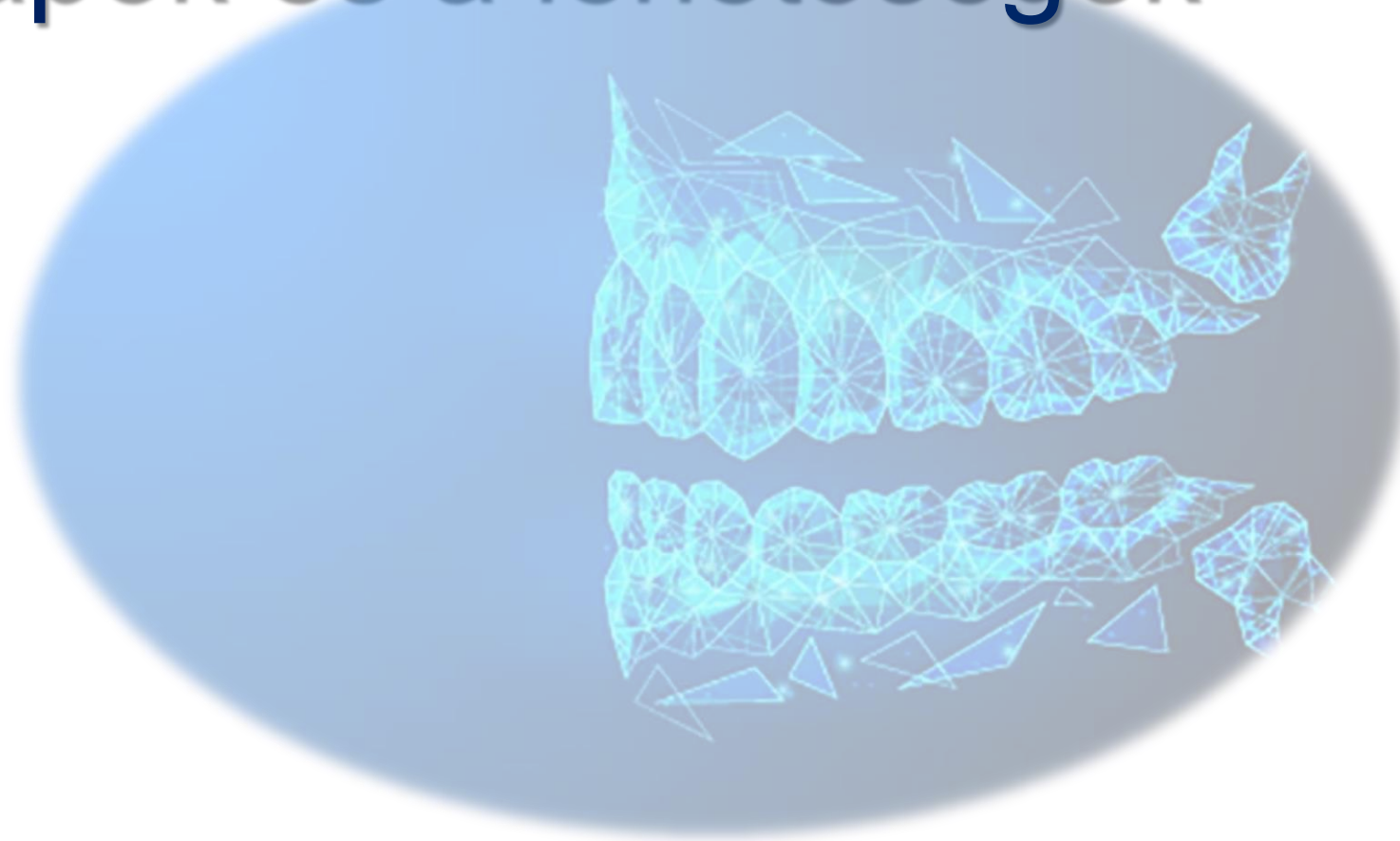
Speciális üregalakítási módszerek

- Approximális kazetta (box) preparáció
- Alagút (tunnel) preparáció



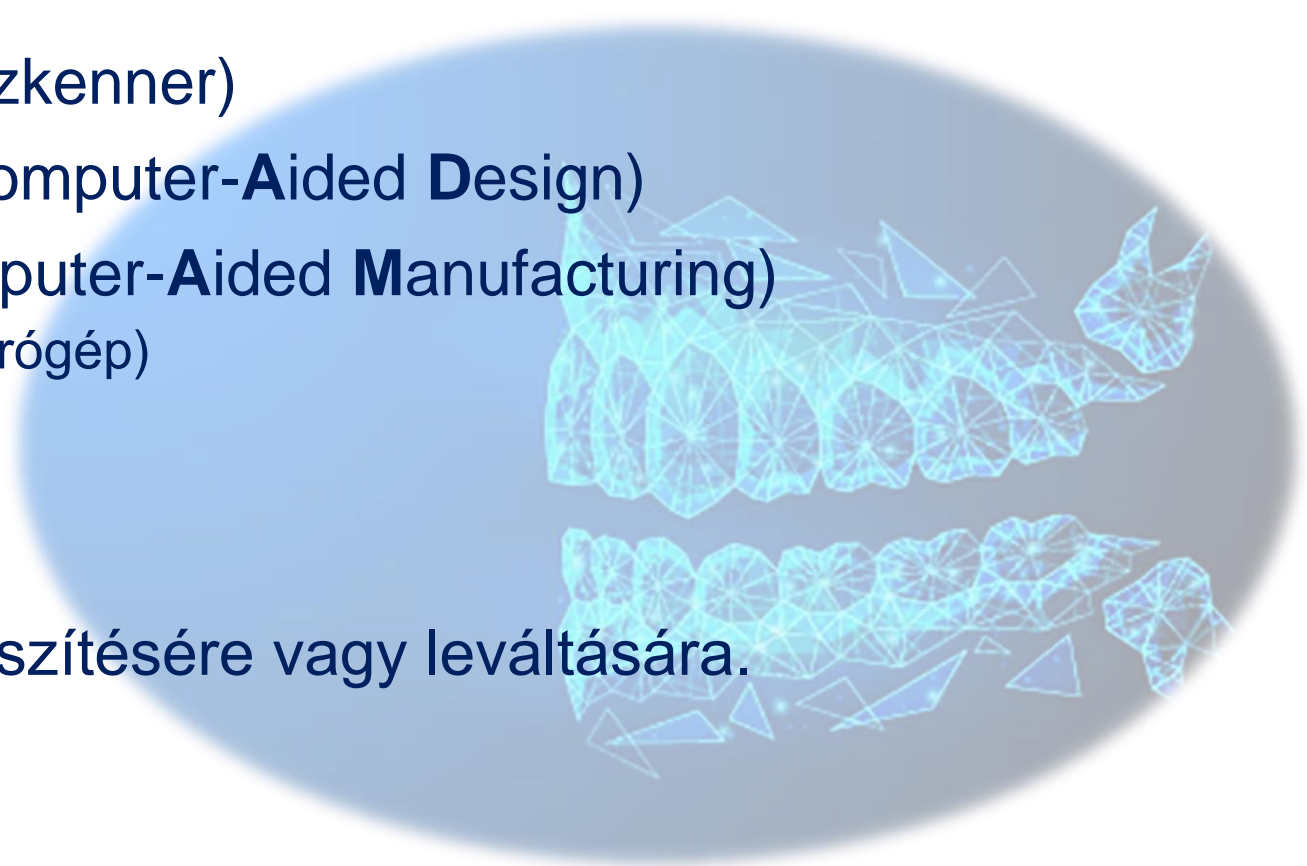
Digitális Fogászat

Az alapok és a lehetőségek



CAD/CAM Rendszerek

- Digitalizáló készülék (Intraorális szkener)
- Adatfeldolgozó szoftver (CAD - **C**omputer-**A**ided **D**esign)
- Gyártási technológia (CAM - **C**omputer-**A**ided **M**anufacturing)
 - Szubtraktív technikák (Fogászati marógép)
 - Additív technikák (3D nyomtató)
- A hagyományos folyamatok kiegészítésére vagy leváltására.

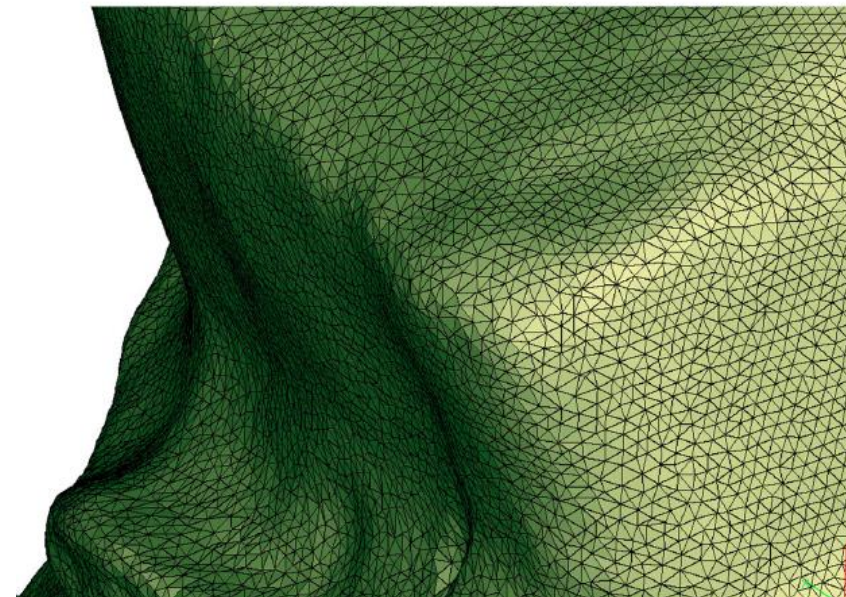


Dr. Vincze Zsófia anyagából

Digitalizáló készülék

- **Optikai szkennер**

- "Trianguláció" – háromdimenziós adatsorozat összeállítása a fényforrás és a vevőegység által bezárt szög alapján



3D scanned data file in STL format

- **Mechanikai szkennер**

- A mintázatot vonal szerint tapogatja le egy kerek fejegység



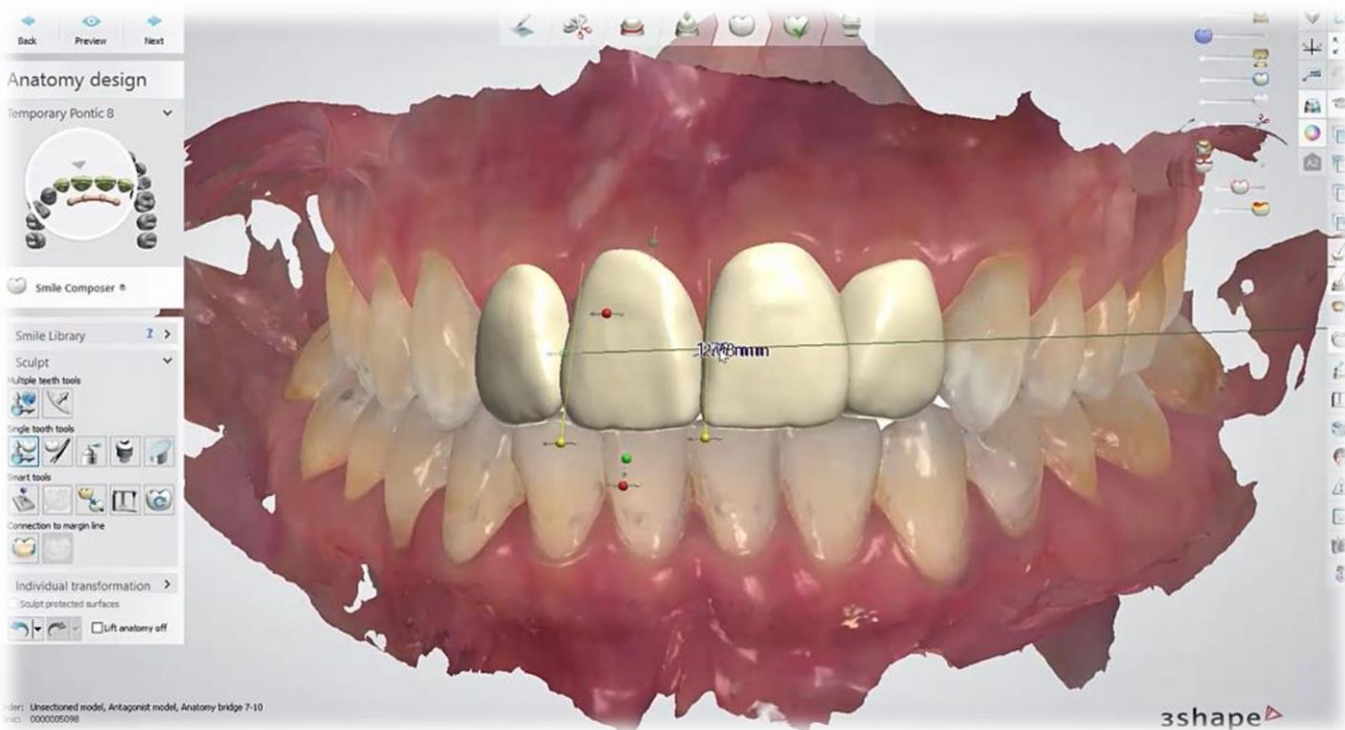
Dr. Vincze Zsófia anyagából

Intraorális szkennerek



Dr. Vincze Zsófia anyagából

Tervezőszoftver



- Restaurációk tervezése (koronák, hidak, teleszkópok...)
- STL fájl
- Folyamatos fejlesztések, szoftverfrissítések

Dr. Vincze Zsófia anyagából

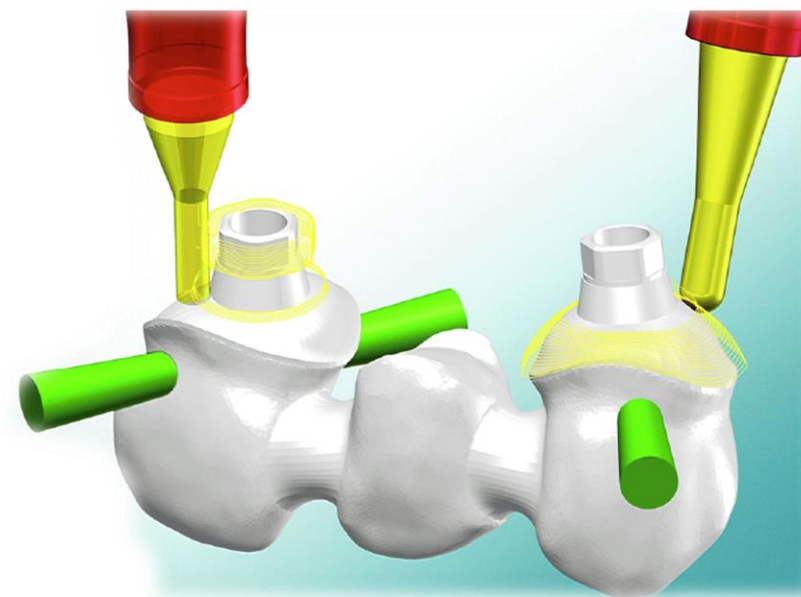
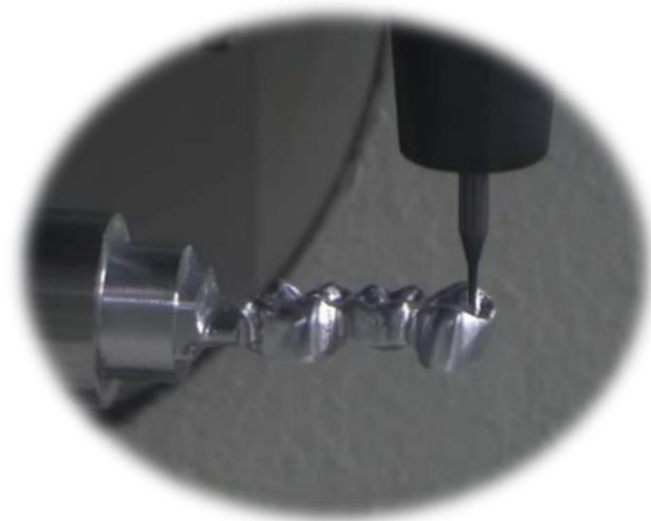


Fogászati marógép

Dr. Vincze Zsófia anyagából

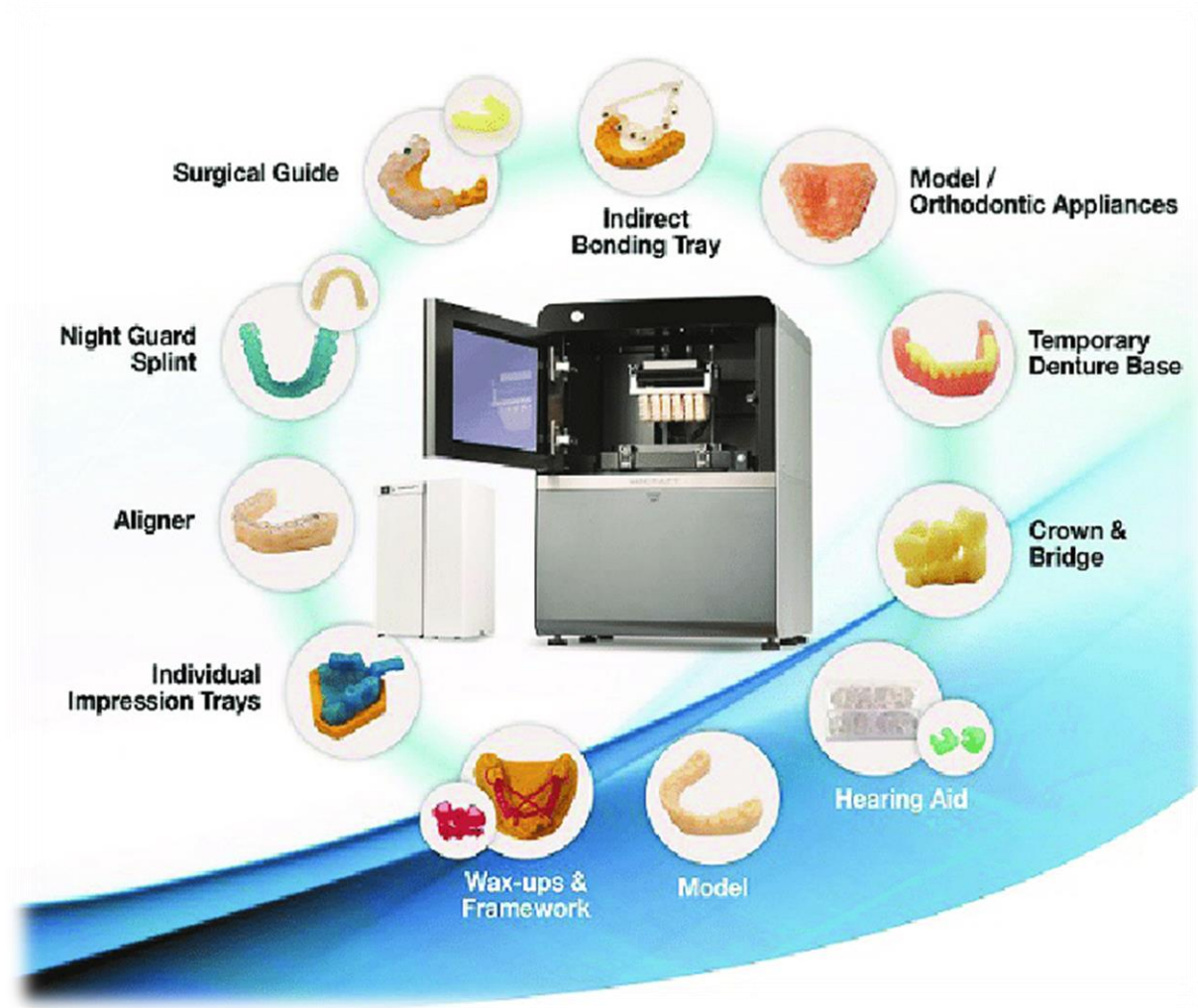
Fogászati marógép

- **CNC (Computer Numerical Control) marógép**
 - programozható
 - saját számítógép vezérli – a marófej mozgását irányítja
- **CAD restauráció tervezés (pl. hídváz)**
 - Tartópinek elhelyezése
- **STL – kiindulási adathalmaz a CAM programhoz**
 - A marófej térbeli mozgásának megtervezése
 - Az adatok elküldése a CNC marógép saját számítógépére



Dr. Vincze Zsófia anyagából

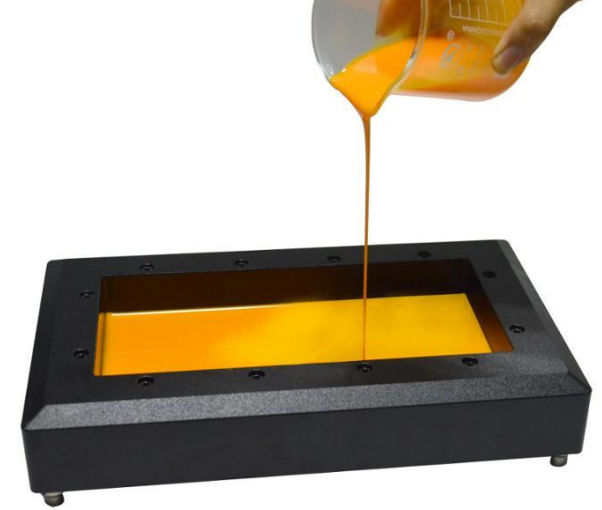
3D Nyomtatás



Dr. Vincze Zsófia anyagából

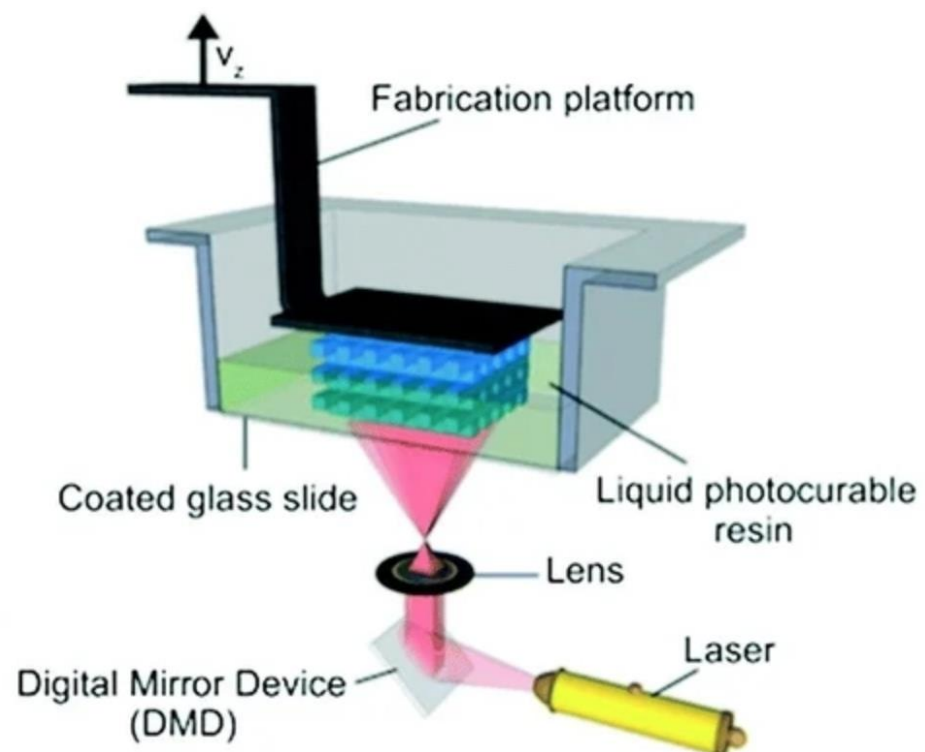
3D Nyomtatás

- Additív technológia – modellanyagból építés rétegről rétegre
- CAD modellterv szeletekre bontása – 3D objektum építése rétegenként
- Lehetséges problémák: anyag, erősség, merevség, alátámasztatlan felszínek, méret, pontosság...



Dr. Vincze Zsófia anyagából

3D Nyomtatás



Dr. Vincze Zsófia anyagából

Híd pótlás készítése – Hagyományos vs. digitális technológiával



Dr. Vincze Zsófia anyagából

Hagyományos



Digitális

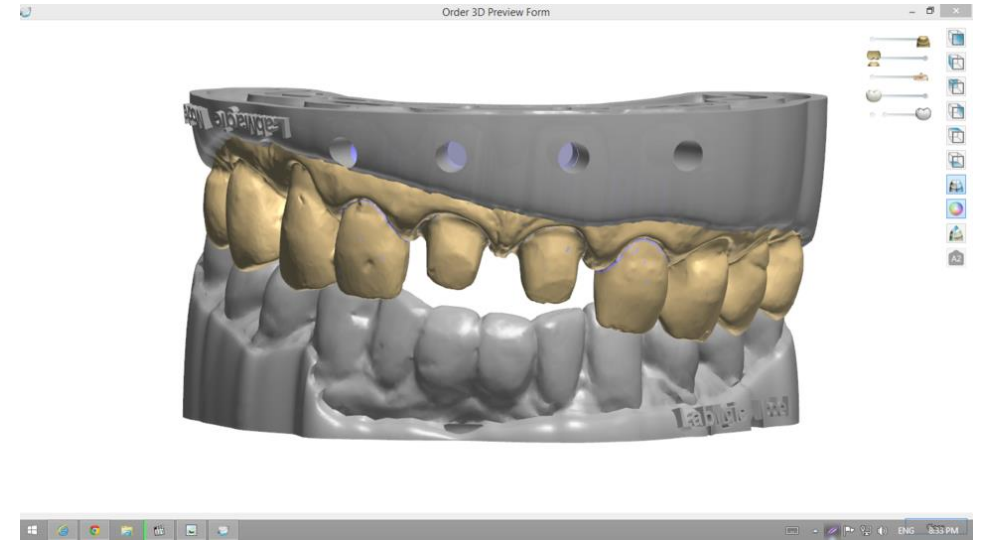


Dr. Vincze Zsófia anyagából

Hagyományos



Digitális



3D nyomtatott modell

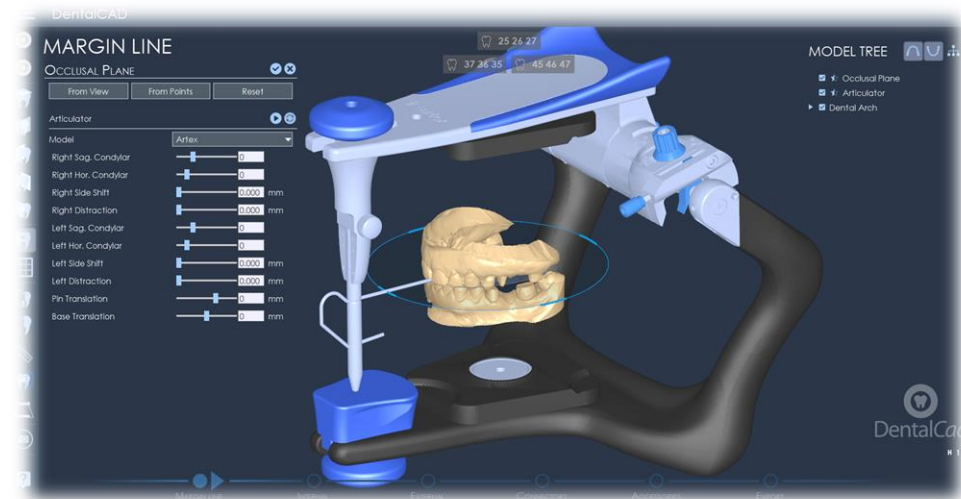
Dr. Vincze Zsófia anyagából



Hagyományos

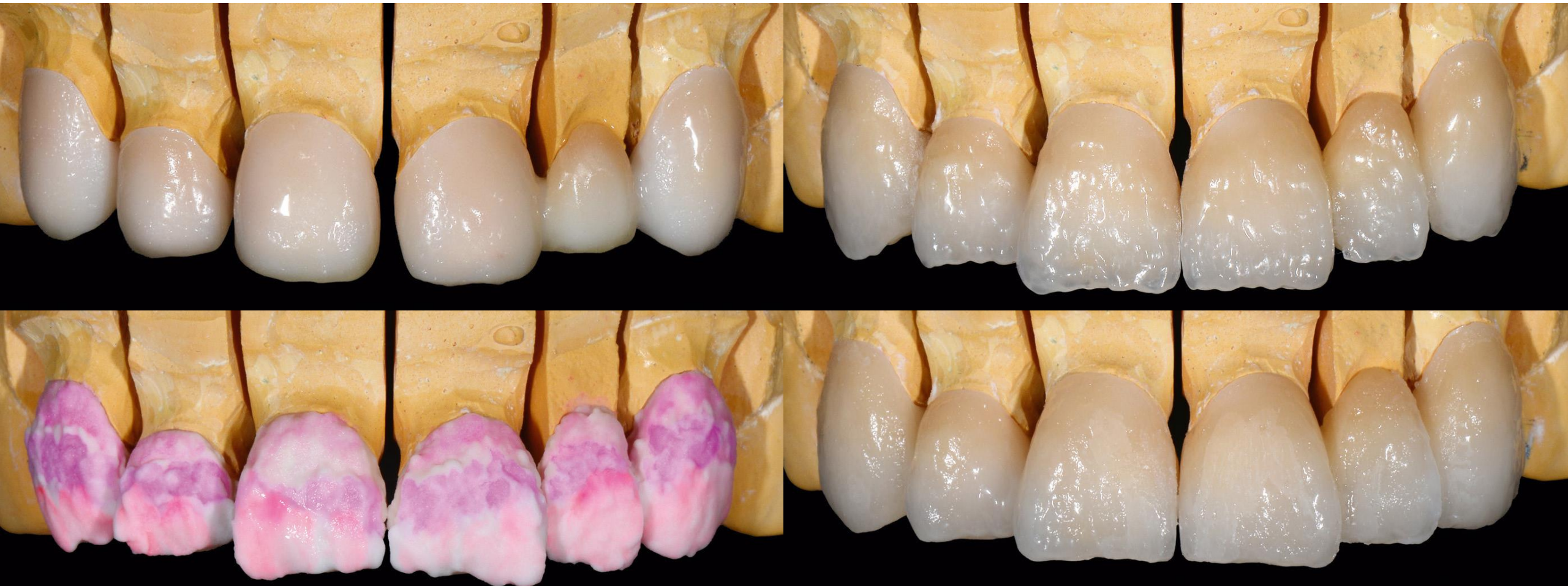


Digitális



Dr. Vincze Zsófia anyagából

Hagyományos



Dr. Vincze Zsófia anyagából

Back Preview Next

Anatomy design

Temporary on prepared model 23

Smile Composer

Smile Library 2

Sculpt

Multiple teeth tools

Single tooth tools

Smart tools

Connection to margin line

Wax knife

2.16 mm

0.80

1 2 3 4 5 6 7

Sculpt protected surfaces

Lift anatomy off

Digitális



Additional scans

Load Align Save

Save model Keep additional information

Please select a model to save. Hold Ctrl to add multiple models for saving in one file.

Order: Temporary on prepared model 13, 12, 11, 21, 22, 23
 Clinic: Rafael Galakberov

From the teaching material of Dr. Zsófia Vincze



Fogászati marógép



3D Nyomtatás



Dr. Vincze Zsófia anyagából



Dr. Vincze Zsófia anyagából

Köszönöm a figyelmet!



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769