

Chairside CAD/CAM

Dr. Borbola Dániel

Helyreállító Fogászati és Endodonciai Klinika

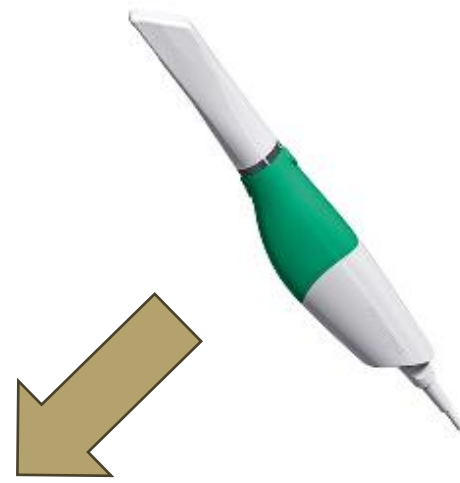


SEMMELWEIS
EGYETEM 1769

CAD/CAM alapfogalmak

- Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing
- Chairside: a teljes CAD/CAM munkafolyamat a fogorvosi rendelőben történik
- Első chairside CAD/CAM rendszer: CEREC System (Chairside Economical Restoration of Esthetic Ceramics) 1983.

CAD/CAM workflow

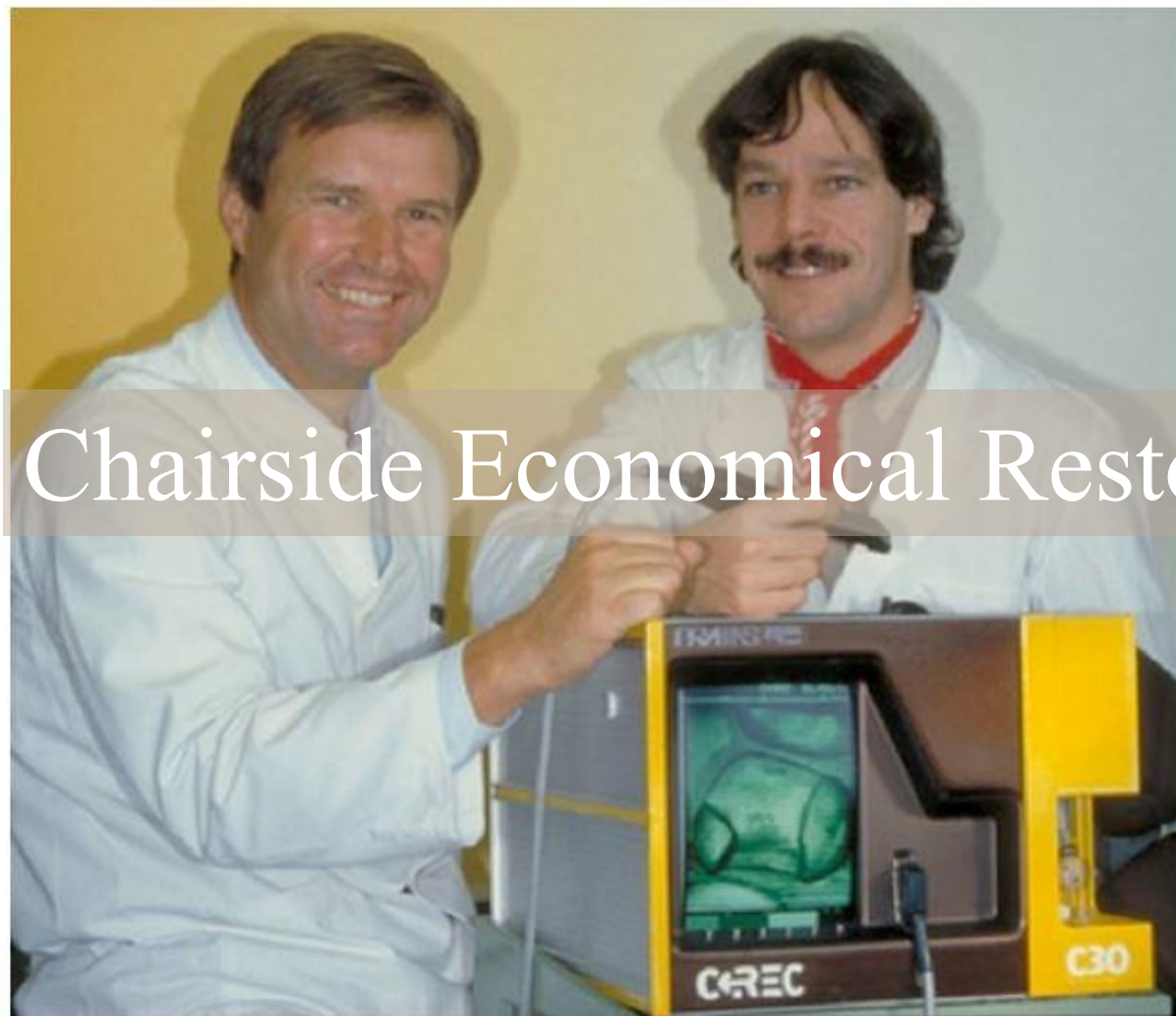


Digitális lenyomat
intraorális szkennerek
alapján (IOS)

Fogtechnikai
Labor



Rendelői:
chairside



Chairside Economical Restoration of Esthetic Ceramics

1983.

CEREC 1, ING BRANDESTINI AND DR MORMANN, UNIV ZURICH

Chairside CEREC rendszer evolúciója

CEREC History

35 Years of Innovation in Digital Dentistry



THE DENTAL SOLUTIONS COMPANY™

Dentsply Sirona



The E4D Dentist System—A Dream Technology Becomes Reality

D DREAM
D DESIGN
D DEVELOP
D DELIVER

E4D Technologies was founded in 2002



2009.



1983.

CEREC 1
CEREC 2
CEREC 3
Bluecam
Omnicam
Primescan
Primescan II



2009.

E4D-Nevo
Planscan
Emerald
Emerald S

Chairside CAD/CAM munkafolyamat és hibalehetőségei

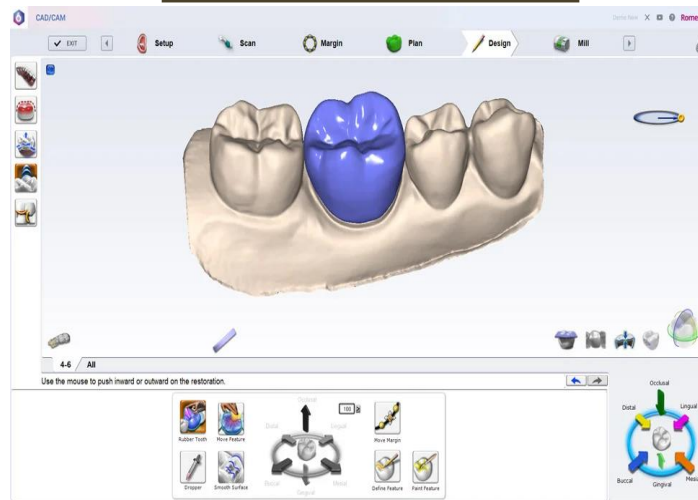
1. IOS szken

Szkenelési hiba



2. CAD

CAD beállítások



3. CAM

CAM hiba



A teljes munkafolyamat és a benne rejlő hibalehetőségek

Forrás: <https://www.planmeca.com/software/software-modules/planmeca-romexis-cadcam/>

Jelenleg:

- Chairside CAD/CAM rendszerből a világon két fő gyártó:
 - CEREC Primescan (IOS), Connect SW (CAD), Primemill (CAM)
(Dentsply Sirona, Charlotte, NC, Egyesült Államok)
 - Planmeca EmeraldS (IOS), Romexis (CAD), Planmill (CAM)
(Planmeca, Helsinki, Finnország)
 - Mindkét rendszer önálló (!) CAD szoftverrel és marógéppel (CAM)

Jelenleg:

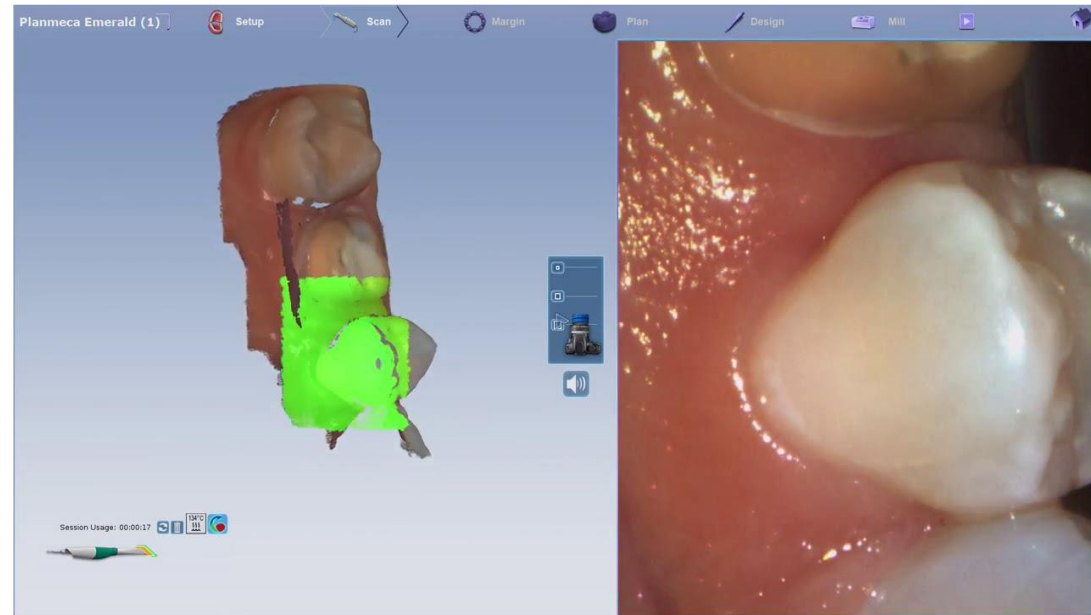
- Intraorális szkennerekből viszont bőségzavar
- Vezető intraorális szkennerek gyártói (saját CAD szoftver és marógép nélkül)
 - Trios 3,-6 (3Shape, Kopenhága, Dánia)
 - Medit i600-900 (Szöul, Dél-Korea)
 - Aoralscan Elite, Elf (Shining 3D, Hangzhou, China)
 - Lumina (iTero, CA, Egyesült Államok)
 - Sok más, főleg távol-keleti gyártó...



Chairside restaurátumok készítése lépésről lépésre

1. Digitális lenyomatvétel (intraorális szkenn)

- Preparált fog és környezetének rögzítése (sulcustágítás mellett)
- Antagonista fogív rögzítése
- Harapás rögzítése



Chairside restaurátumok készítése lépésről lépésre

1. Digitális lenyomatvétel (intraorális szkenn)

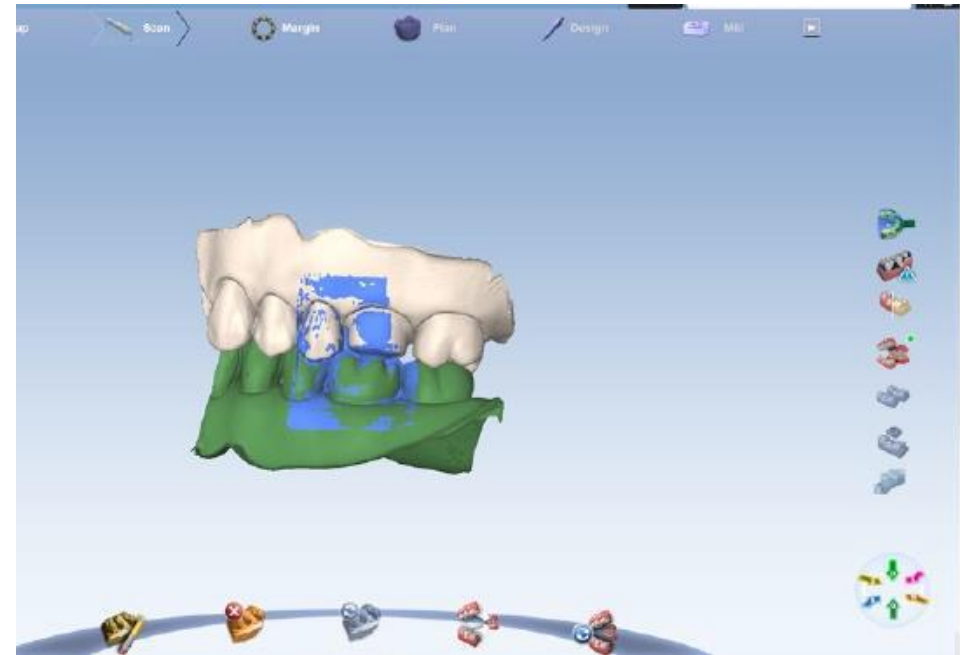
- Preparált fog és környezetének rögzítése (sulcustágítás mellett)
- Antagonista fogív rögzítése
- Harapás rögzítése



Chairside restaurátumok készítése lépésről lépésre

1. Digitális lenyomatvétel (intraorális szkenn)

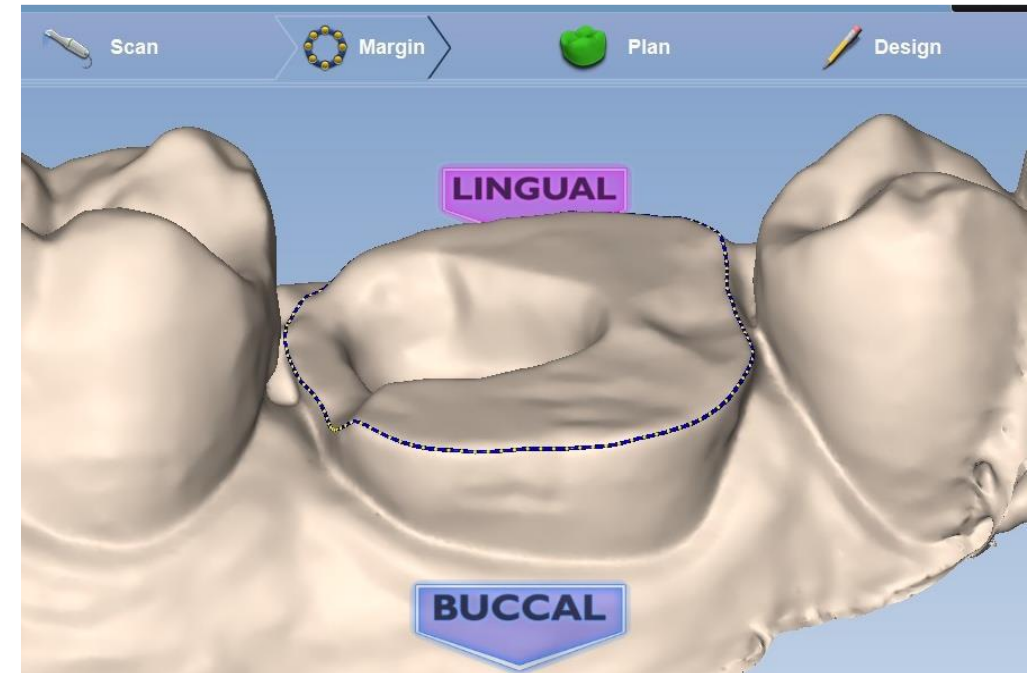
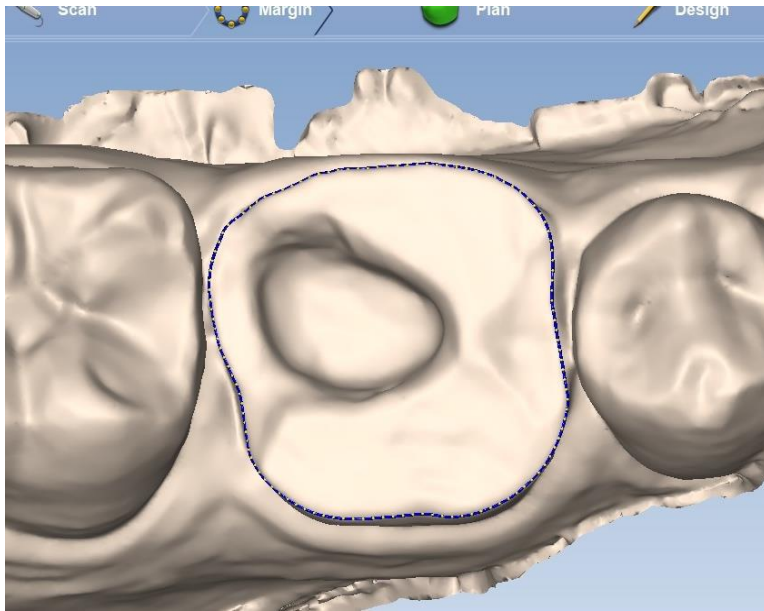
- Preparált fog és környezetének rögzítése (sulcustágítás mellett)
- Antagonista fogív rögzítése
- Harapás rögzítése (IKP, buccal scan)



Chairside restaurátumok készítése lépésről lépésre

2. Computer aided design (CAD)

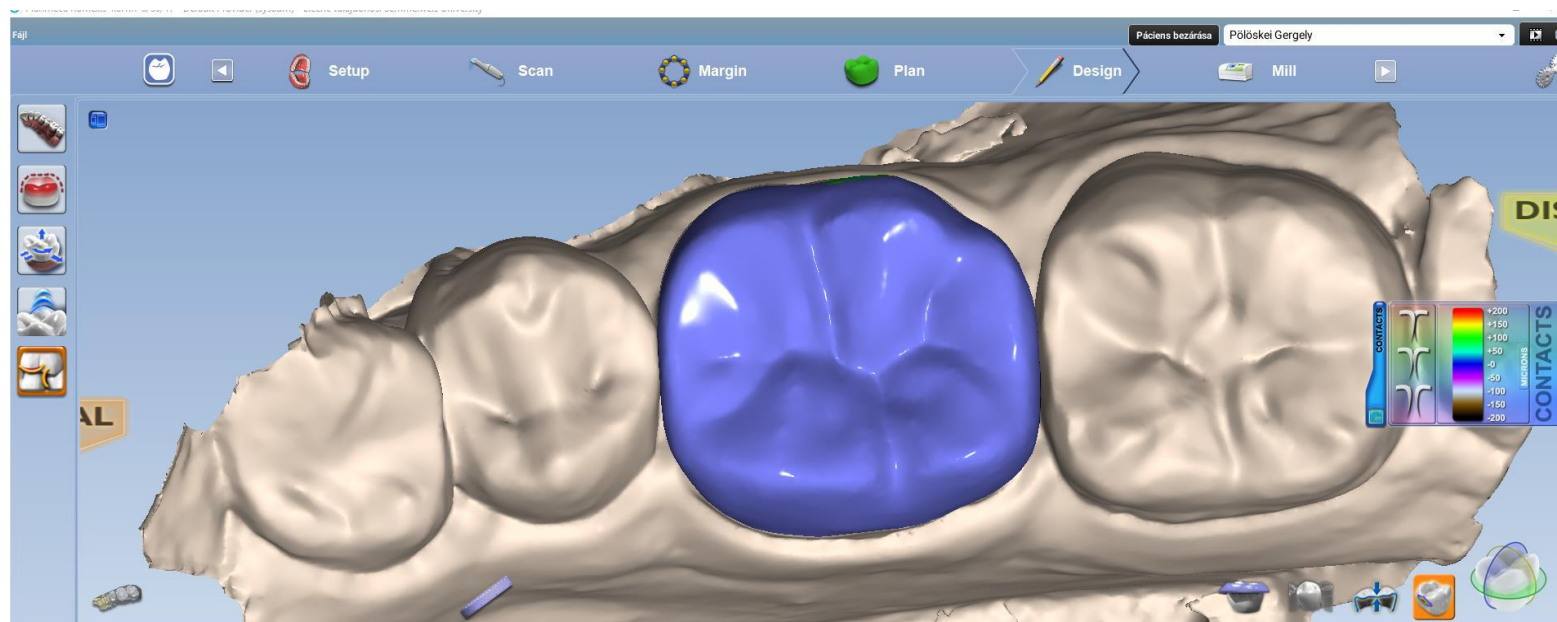
- A rendszer megfelelő tervező szoftverében történik
- Készülő restaurátum preparációs határának kijelölése



Chairside restaurátumok készítése lépésről lépésre

2. Computer aided design (CAD)

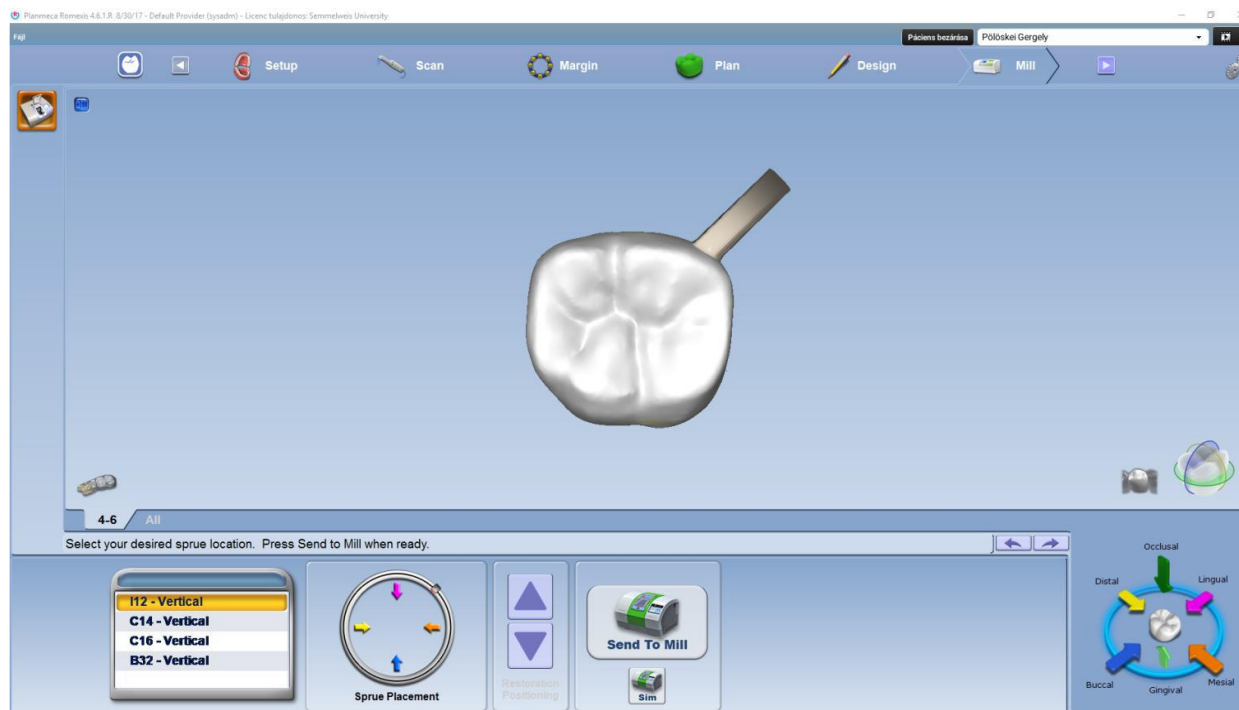
- Előzetes restaurátum generálás a szoftver segítségével
- Az automatikus design után szabadon módosítható beállítások (pl. approx. Kontaktpont/felszín, okklúzó, anyagvastagság ellenőrzése, anatómia)



Chairside restaurátumok készítése lépésről lépésre

2. Computer aided design (CAD)

- A maráshoz szükséges tartó csap/pin elhelyezése (lehetőleg approx. kontakt felszínt elkerülve)



Chairside restaurátumok készítése lépésről lépésre

3. Computer aided milling (CAM)

- Kb. 15-20perc teljes marási idő a restaurátum méretétől és anyagától függően
- A restaurátum blokk anyagától függően a marás után további lépések lehetnek szükségesek: karakterizálás, majd kristallizáció (E.max CAD, Ivoclar)



Blokkok



Ivoclar e.max CAD:

- Jó mechanikai tulajdonságok



Ivoclar empress CAD:

- Jobb esztétika, de kedvezőtlenebb mechanikai tulajdonságok

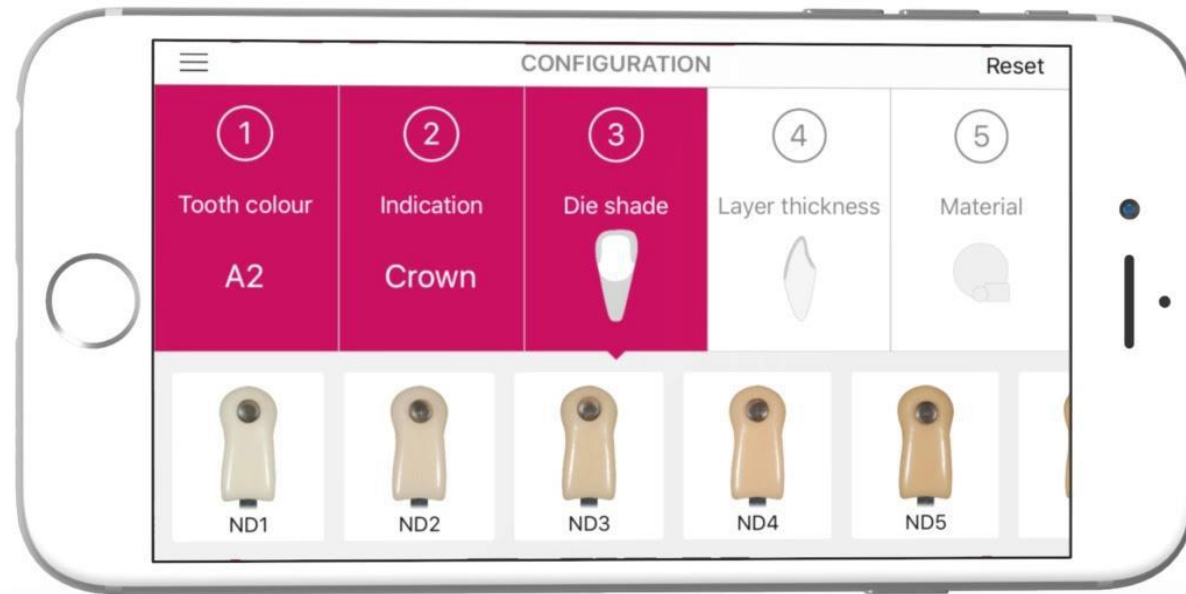
Blokkok (hibrid kerámia/kompozit)



Grandio (Voco)

- Hibrid kerámia lévén nem szükséges utókrisztallizáció, csak polírozás
- Kevesebb marási idő
- Esztétikailag inkább posterior régióban
- Mechanikai tulajdonságai jók

Megfelelő színű blokkválasztáshoz



Marógépekről kicsit bővebben



- Tengelyszám:
 - 4-tengelyes (blokkok): három tengely (X,Y,Z) mentén mozog a marószerszám + forgástengely (A-tengely) → kisebb fogpótlások
 - 5-tengelyes (korongok): 4 tengely (X,Y,Z,A) + további forgástengely (B) → nagyobb kiterjedésű fogpótlások
- Marás típusa:
 - Nedves (wet): üvegkerámia, lítium-diszilikát
 - Száraz (dry): cirkónium, PMMA
- Pontosság: mikronos tartomány (kb. 30-50µm)
- Korlátok: szerszámkopás, anyagveszteség, méret limitációk

3D nyomtatás (additív gyártási technológia)

- Szintén a chairside CAD/CAM munkafolyamat része
- Leggyakrabban alkalmazott technológia: DLP, SLA (Vat polymerization), FDM (Material Extrusion), SLS (Power Bed Fusion)
- Egyre nagyobb és hosszabb távú fogpótlásokhoz
- A nyomtatás (CAM) fázis után még utómunka (mosás, szárítás, utópolimerizáció, karakterizáció, polírozás)
- Jelenleg leggyakrabban sebészeti sablonok, minták, ideiglenes fogpótlások és harapásemelő sinek/alignerek





Köszönöm a figyelmet!

borbola.daniel.jozsef@semmelweis.hu



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769

