

# Teljes lemezes fogpótlás

Az anatómiai lenyomatvétel

Dr. Németh Orsolya

Fogászati és Szájsebészeti Oktató Intézet



SEMMELWEIS  
EGYETEM 1769



# A teljes lemezes fogpótlás készítésének munkafázisai

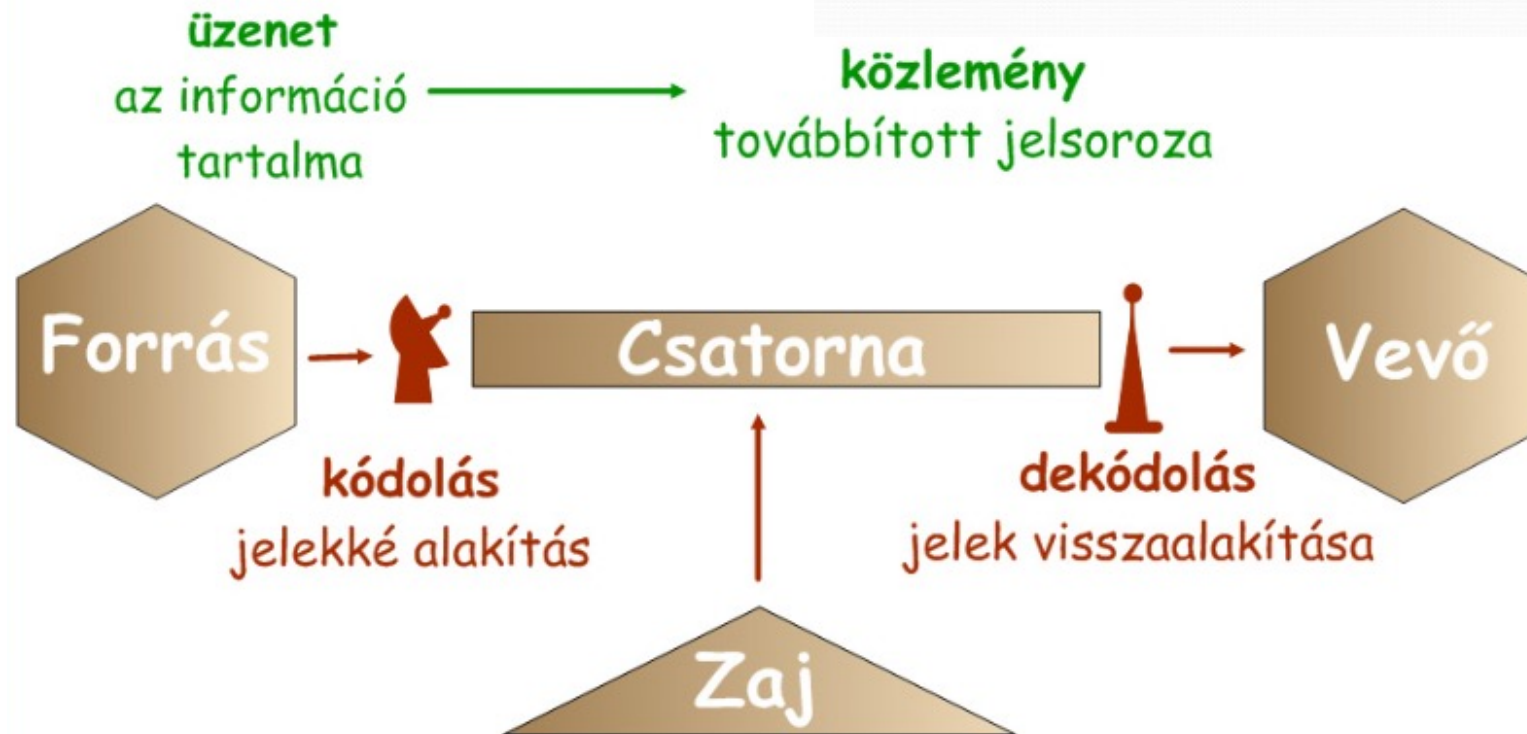
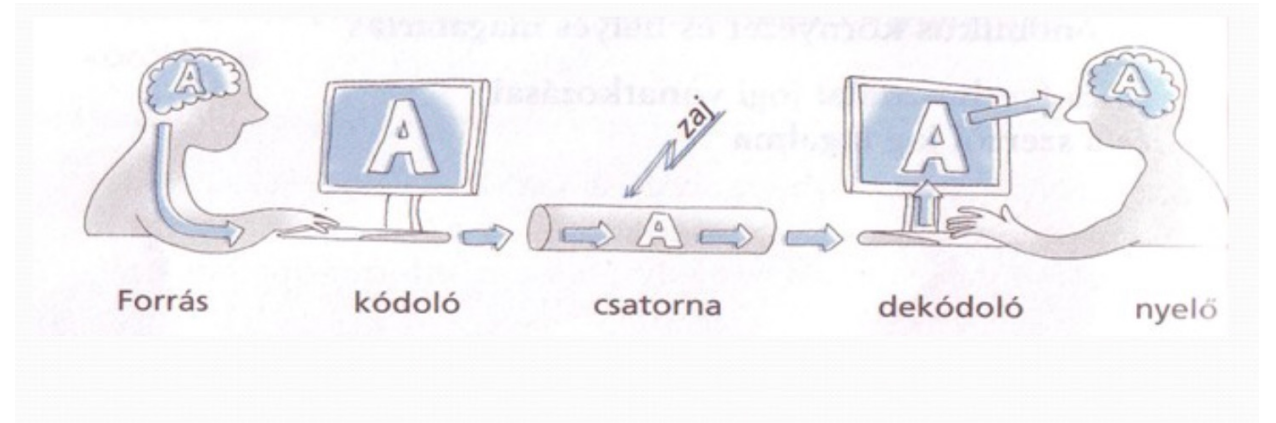
## Klinikai munkafázisok

- Anamnézis, szájvizsgálat, sztomatookológiai szűrővizsgálat
- Kezelési terv
- **Anatómiai lenyomatvétel**
- Az egyéni kanál határainak berajzolása
- Az egyéni kanál befunkcionálása
- Funkciós lenyomatvétel
- Centrális okklúziós helyzet meghatározása és rögzítése
- Fogpróba: a próbafogsorok ellenőrzése
- Átadás
- Rövidtávú visszarendelés
- Hosszú távú visszarendelés

## Laboratóriumi munkafázisok

- Anatómiai minta készítése
- Egyéni kanál készítése
- Funkciós minta készítése
- Harapási sablonok készítése
- A funkciós minták artikulátorba gipszelése
- Próbafogsorok készítése
- Készrevitel

# Információ átadás (Shannon és Weaver-1949)



Alapvető fogalmak, definíciók- analóg workflow



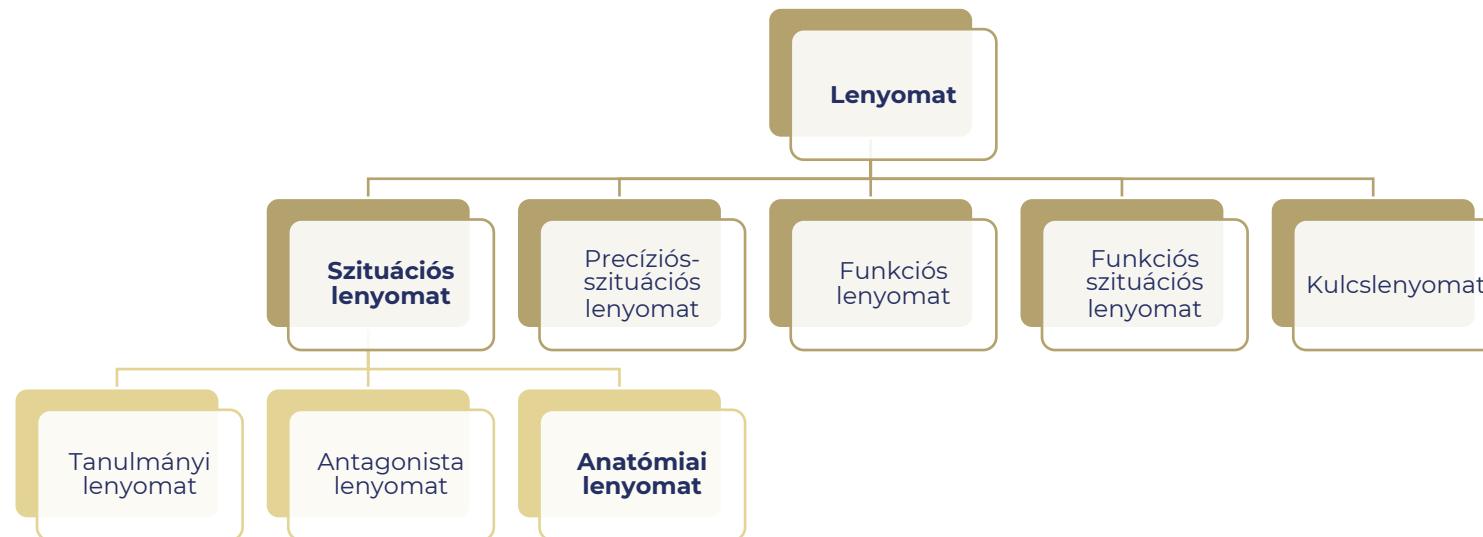
# anatómiai lenyomat

# A lenyomat

- *Lenyomat: a szájképletek negatív mása.*
  - **Szituációs lenyomat:** a szájképleteket és azok egymáshoz való viszonyát rögzíti. Az alábbi típusokat különböztetjük meg:
    - Tanulmányi lenyomat
    - Antagonista lenyomat
    - **Anatómiai lenyomat**
  - (Precíziós szituációs lenyomat)
  - Funkciós lenyomat
  - Funkciós – szituációs lenyomat
  - Kulcslenyomat

# Mit nevezünk anatómiai lenyomatnak?

a fogatlan állcsontról gyári kanállal vett, statikus, túldimenzionált szituációs lenyomatot anatómiai lenyomatnak nevezünk.



# Az anatómiai lenyomat jellemzői



- *Lenyomat*: a szájképletek negatív mása
- *Hordozott információ*:
  - Szájképletek alakja, formája, nagysága
- *Anatómiai lenyomat* – szituációs lenyomat speciális formája:
  - *Gyári kanállal vesszük*
  - *Túldimenzionált*
  - *Statikus*



# ZAJ

- Két féle információs zajt különböztetünk meg: az ideális zajt és a nem ideális zajt. Az ideális zaj sajátossága, hogy előre kiszámítható, így torzító hatása kiküszöbölhető. A nem ideális zaj nem számítható ki előre, így mindenképpen az információ torzulását okozza.
- A lenyomatozás során az információ, amit a laboratórium számára kívánunk eljuttatni a szájképletek alakja, formája illetve nagysága, beleértve a kemény és lágy képleteket, a preparálatlan és a preparált csonkokat, a nyálkahártyával borított részeket.

**A kódolás folyamata a lenyomatkészítés, így a lenyomat a szájképletek negatív mása**

# Anatómiai lenyomat tulajdonságai

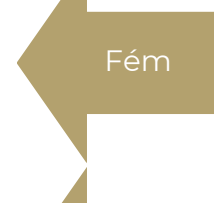
- *Gyári kanállal vesszük*
- *Túldimenzionált*
- *Statikus*

# Gyári kanál – fogatlan állcsont



# Gyári kanál – fogatlan állcsont

Gyári kanál típusai:



# Túldimenzionált lenyomat

Az anatómiai lenyomat mucosalis felszíne nagyobb, mint a készülő teljes lemezes fogpótlás mucosalis felszíne

A túldimenzionált anatómiai lenyomat azt jelenti, hogy az anatómiai lenyomat mucosalis felszíne nagyobb, mint a készülő teljes lemezes fogpótlás mucosalis felszíne. Erre azért van szükség, mert az egyéni kanál határait az anatómiai lenyomatra, illetve az anatómiai mintára kell berajzolnunk, tehát az anatómiai lenyomatra, illetve az anatómiai mintának nagyobbnak kell lenni, mint a készülő teljes lemezes fogpótlásnak, hogy legyen mire berajzolnunk az egyéni kanál határait.

# Statikus

Az anatómiai lenyomat készítése során a lenyomatanyag kötése közben nem végeztetünk funkciós mozgásokat.

Az anatómiai lenyomat készítése során a lenyomatanyag kötése közben nem végeztetünk funkciós mozgásokat, bár teljesen statikusnak nem nevezhetjük, mivel a lenyomat kanál behelyezése, elhelyezése közben bizonyos mozgásokat végeztetünk a beteggel (ajakmozgatás, nyelvkinnyújtás), melyek hasonlatosak a funkciós mozgásokhoz, de nem nevezhetők annak.

# Felhasználható anyagok- alginát

(irreverzibilis hydrocolloid)

- Előnyök

- alginát rugalmas lenyomatanyag a szájból lévő alámenős felzínokról egy darabban könnyen eltávolítható,
- nem kellemetlen,
- pontossága, felbontóképessége, formatartó képessége megfelelő
- ízesítése kellemessé teheti használatát

- Hátrányok

- csak megfelelően nedves környezetben formatartó (száraz levegőn zsugorodik, vízben tartva megdagad), ezért a lenyomat kiöntéséig – mely a korszerű gyártmányok esetén akár a száz órát is elérheti vagy hydrofór kamrában, igen párás környezetben, vagy nedves papírvatta között kell tárolunk
- Minden esetben gondoskodnunk kell a megfelelő retenciós felzínről, ami a lenyomatkanál és az alginát közötti adhéziót biztosítja





# Felhasználható anyagok- szilikon

## • Előnyök

- a szilikon rugalmas lenyomatanyag a szájban lévő alámenős felszínekről egy darabban könnyen eltávolítható
- használata a páciens számára nem kellemetlen
- pontossága, felbontóképessége, formatartó képessége igen jó
- Anatómiai lenyomat készítésére általában a kisebb **elasztomér tartalmú alapmassza** (puty) használatos, mivel önmagában megfelelő felbontóképességgel rendelkezik, alkalmas pontos anatómiai lenyomat
- **monofázisos szilikon lenyomatanyagok**, melyek pontosabban mintáznak, mint a szilikon alaplenyomatok
- Abban az esetben, ha a fogatlan állcsontot igen pontosan kívánjuk lemintázni, használhatjuk a nagy elasztomér tartalmú híganfolyó szilikon lenyomatanyagot az alaplenyomat korrekciójára, pontosítására.

A szilikon lenyomat szobahőmérsékleten szinte korlátlan ideig eltartható.

## • Hátrányok

- tulajdonságai nem ismeretesek
- költséges





DENTAL SYSTEM  
EDENTULOUS PATIENT

SCAN  
STRATEGY

3shape 

Alapvető fogalmak, definíciók

# anatómiai lenyomat Digitális workflow

# Anatómiai lenyomat – digitális scanner



3Shape Trios digitális scanner

# 3Shape Trios scan stratégia





# A pozitív: mintakészítés

Dr. Németh Orsolya



SEMMELWEIS  
EGYETEM 1769

<https://www.youtube.com/watch?v=GugpwI5cSeE>



Alapvető fogalmak, definíciók



# Anatómiai minta

# Mit nevezünk mintának?

Definíció: a lenyomat által lemintázott szájképletek pozitív mása.

**Anatómiai lenyomat**

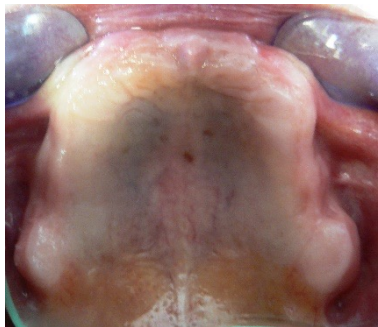
**Anatómiai minta**

## Anatómiai mintakészítés célja

- Egyéni kanál határainak berajzolása
- Egyéni kanál készítése

# Információ áramlás - analóg

Zaj – Ideális zaj





- Keménygipsz
- Alátalpalás – gipszgyalu
- Az anatómiai minta vesztibulárian az áthajlásig ér, felül dorzálisan a kemény és a lágyszájpad határán fél-egy centiméterrel, alul dorzálisan a tuberculum alveoláre mandibulán fél-egy centiméterrel kell túlérnie.



# Anatómiai minta kiöntése – gipszek fajtái

**I. Típus:** lenyomat gipsz

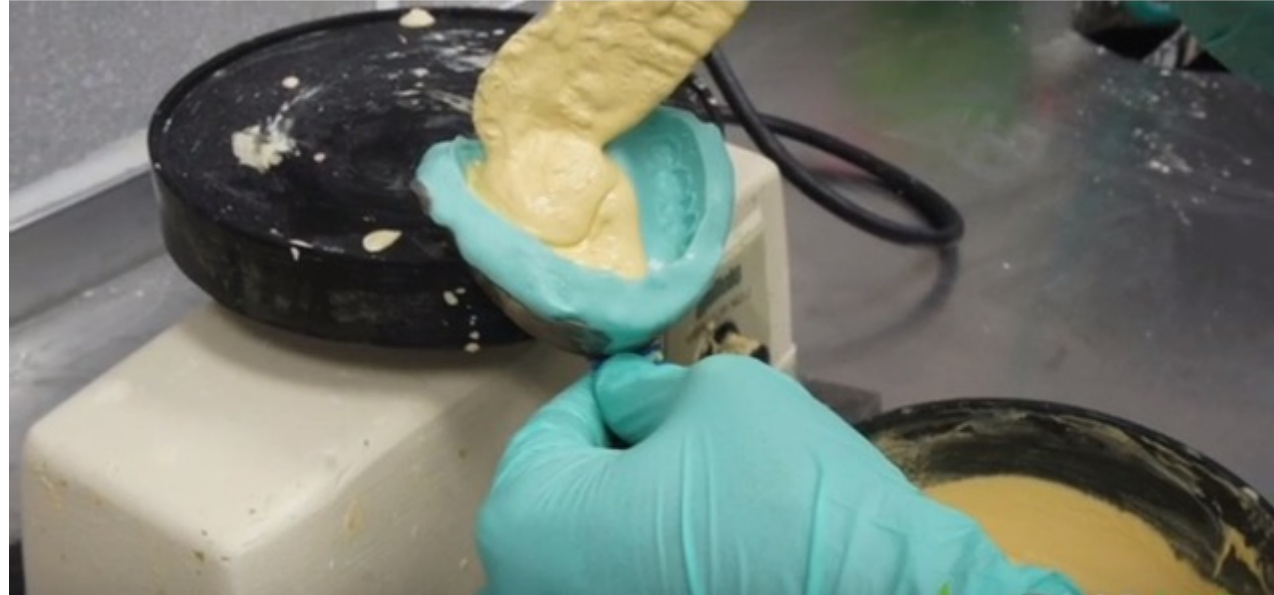
**II. Típus:** Modell-, laboratóriumi gipsz

**III. Típus:** Alacsony – vagy közepes erősségű gipszek

**IV. Típus:** Erős kis expanziójú gipsz

**V. Típus:** Erős nagy expanziójú gipsz

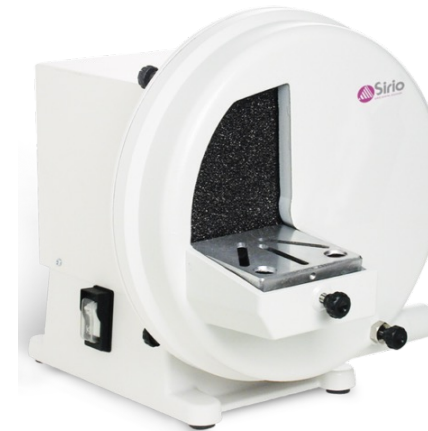




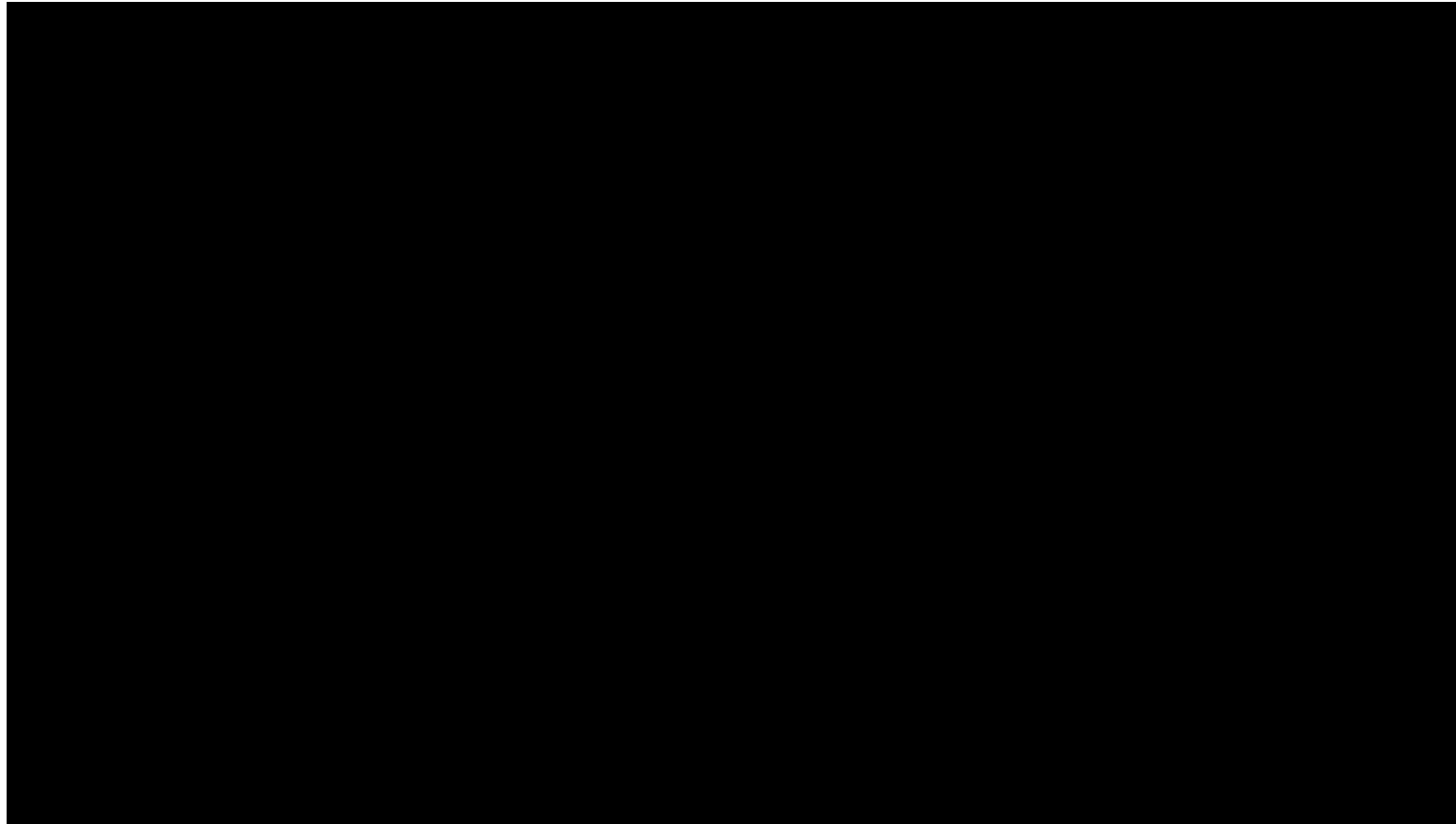
# Hagyományos mintakészítési eljárás (analóg workflow)

# Mintakészítés fogtechnikai eszközei

- Anatómiai minta anyaga: II./III. típusú gipsz
- Rezgőpad / fogtechnikai vibrátor
- Vákuumos keverőgép
- Gipszcsiszoló

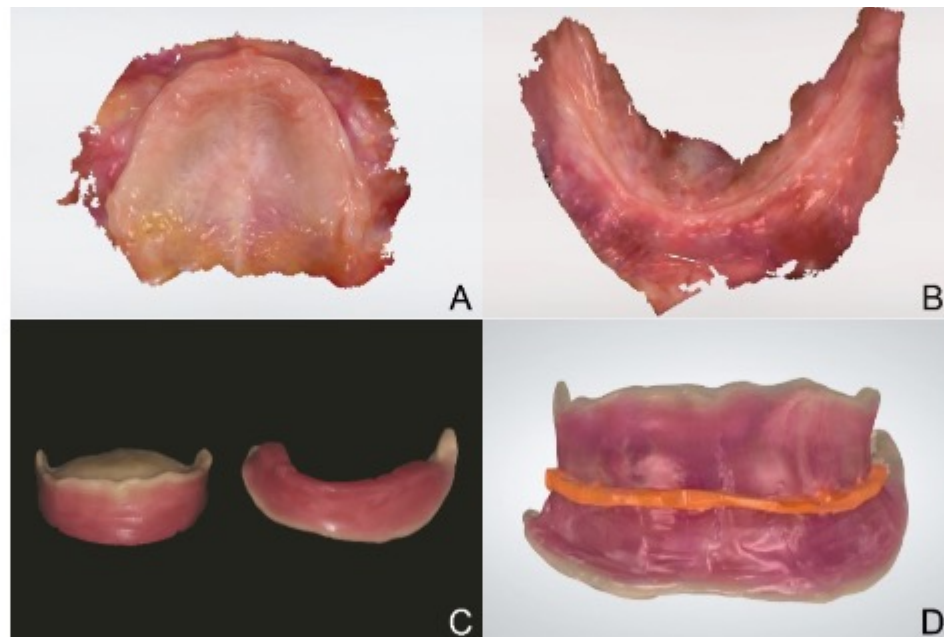


# Lenyomat kigipszélése





# Mintakészítési eljárások II.



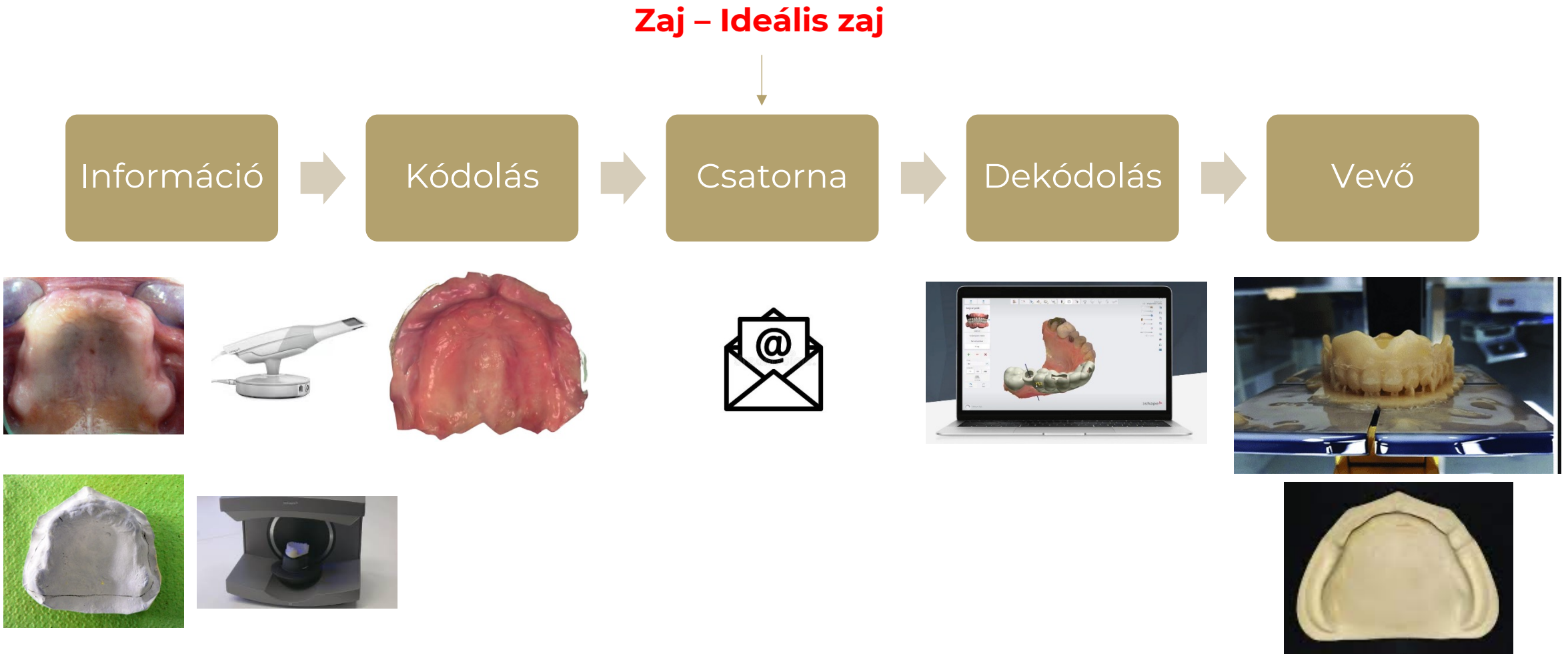
## Digital (mixed) workflow

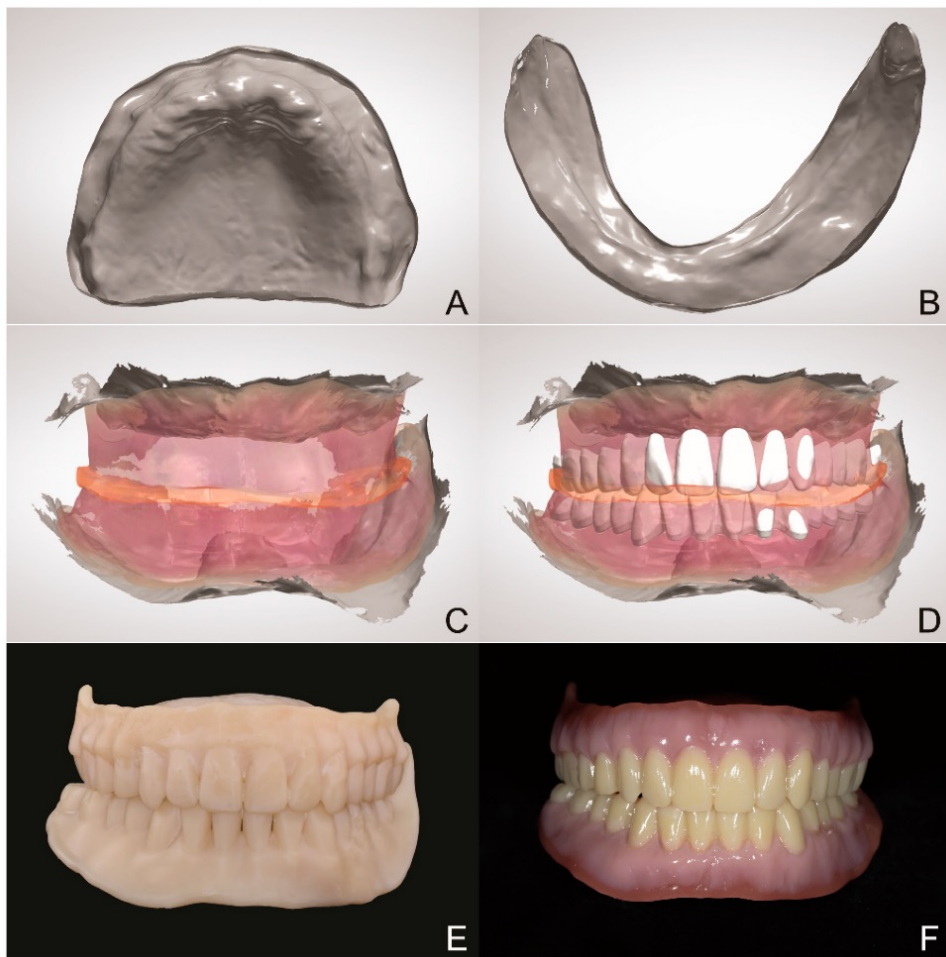
Lee, H.-J.; Jeon, J.; Moon, H.S.; Oh, K.C. Digital Workflow to Fabricate Complete Dentures for Edentulous Patients Using a Reversing and Superimposing Technique. Appl. Sci. 2021, 11, 5786. <https://doi.org/10.3390/app11135786>  
<file:///C:/Users/Zoli/Downloads/applsci-11-05786-v2.pdf>

Lo Russo L, Salamini A, Troiano G, Guida L. Digital dentures: A protocol based on intraoral scans. J Prosthet Dent. 2021 Apr;125(4):597-602. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.02.006. Epub 2020 Apr 21. PMID: 32331785.

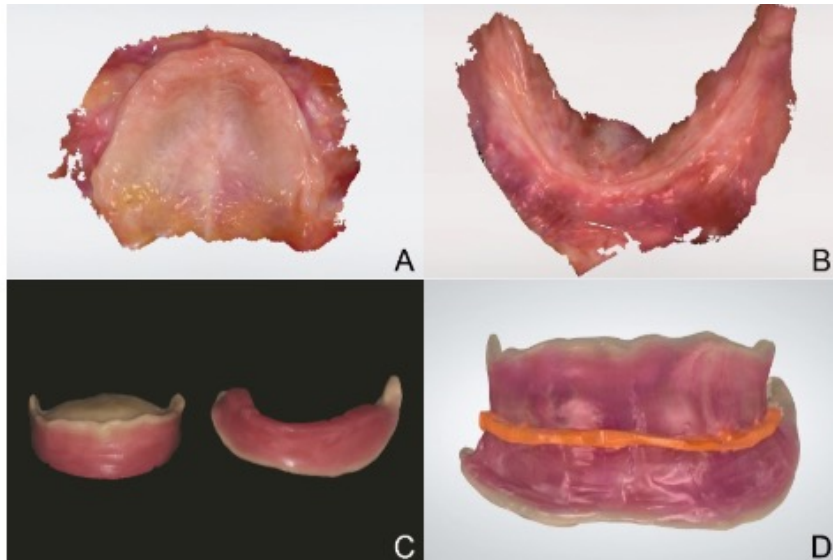
# Információ áramlás - digitális

Zaj – Ideális zaj



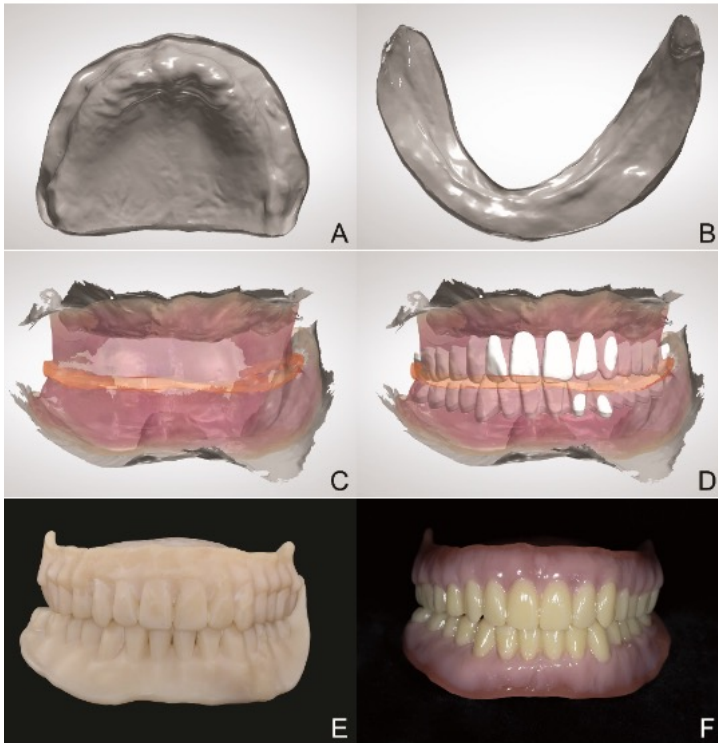


# A fogSOR készítés lépései I.



1. Digitális intraorális scan készítése mindkét állcsontról
2. A fogpótlás alaplemezeinek megtervezése CAD programban
3. Az alaplemezek 3D nyomtatása
4. Viasz harapási sáncok felhelyezése az alaplemezekre (analóg)
5. Harapási sablonok segítségével centrális relációs viszonyok meghatározása (analóg)
6. A sablonok scannelése

# A fogSOR készítés lépései II.



7. A harapási sablonok STL fájl-ját és az állcsontok STL fájl-ját szuperimpozíció segítségével egymásra vetítjük
8. Digitális fogfelállítás
9. Próba fogSORok 3D nyomtatása
10. Fogpróba (analóg)
11. Végleges fogSORok nyomtatása additív technológiával: külön nyomtatják az alaplemezt és a fogakat, majd ezeket összeillesztik gyorsan polimerizálódó akril rezinnel.



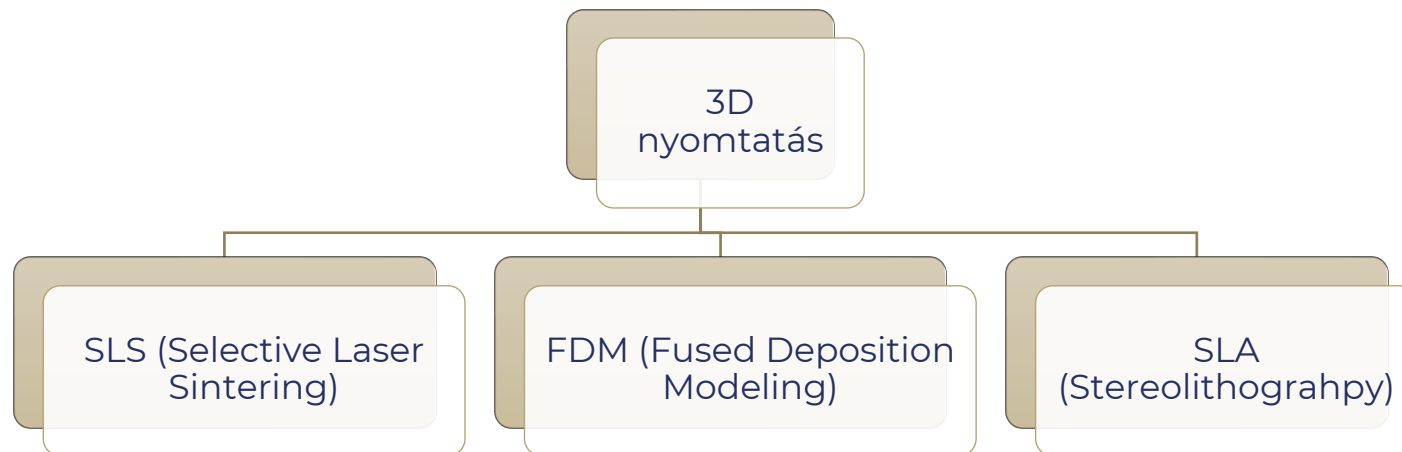


# Digitális mintakészítési eljárások

# 3D nyomtatási lehetőségek a fogászatban

**3D nyomtatás:** olyan addiktív technológia, melynek során a digitális modellből valós tárgy keletkezik.

A digitális tervrajzot a gép rétegenként olvassa be, majd ezt követően a megfelelő folyadék és por, esetleg sík lemezek felhasználásával vékony rétegekből kezdi felépíteni a valós 3D-s modellt.



# Sztereolithográfia (SLA)

- **SLA:** a fotopolimer folyékony gyanta szilárd tárgyakká történő átalakítása. Az SLA valójában a 3D nyomtatás első formája, melyet ma is széles körben használnak. Az SLA nyomtatón belül, három alapalkatrész található: egy felépítőlemez, egy gyantatálca és egy lézer.
- **DLP:** 'Digitálisan, fényre szilárduló anyagokból, irányított vetítéssel rétegekben' DLP 3D-s nyomtatás az SLA egy új formája, melyben a folyamat és az elmélet szinte azonos, de a fotopolimer gyanta lézerrel történő leképezése helyett, DLP projektort használ. Előnyei: jelentősen gyorsabb és kevesebb nyersanyagot használ, gazdaságosabb működés.





# FDM (Fused Deposition Modeling)

- Az FDM (Fused Deposition Modeling) technológia hatékony, a Stratasys által szabadalmaztatott, additív gyártási módszer. Az FDM segítségével koncepciómodellek, működőképes prototípusok és végfelhasználói alkatrészek készíthetők normál, mérnöki felhasználású és nagy teljesítményű hőre lágyuló műanyagból. Ez az egyetlen olyan professzionális 3D nyomtatási technológia, amely ipari felhasználású, hőre lágyuló műanyagot használ, így az elkészült elemek egyedülálló mechanikai, hő- és vegyi ellenállással bírnak.

## Alapanyagok

- Az FDM technológiával ugyanazokból az erős műanyagokból készíthet elemeket, amelyeket a fröccsöntés és más hagyományos gyártási folyamatok során is használnak. Kihhasználhatja a 3D nyomtatásban rejlő lehetőségeket, és közben az ipari felhasználású, hőre lágyuló műanyagok megbízhatóságára támaszkodhat.

# SAF technológia

- A Selective Absorption Fusion, röviden SAF™ technológia egy poralapú additív gyártási folyamat, amellyel kiemelkedő minőségű végfelhasználói alkatrészek állíthatók elő. A SAF rejlik a Stratasys H sorozatú gyártási platformja mögött, széles körű lehetőséget biztosítva Önnek a nyomtatási folyamat irányítására, hogy pontos, következetes gyártást érjen el, versenyképes alkatrész költségekkel.
- Ez a technológia infravörös-érzékeny folyadékot (HAF = High Absorbing Fluid) használ a polimer por részecskéinek rétegekben történő összeolvasztásához. A saját fejlesztésű Big Wave™ porkezelő rendszer hajtja végre a por eloszlását a nyomtatóágyon, míg az ipari minőségű piezo-elektromos nyomtatófejek folyadékot fecskendeznek a megadott területekre az alkatrész rétegeinek létrehozásához. Az így átítatott porréteg fölött elhaladó infravörös lámpa által kibocsátott hő összeolvasztja az adott magasságú réteg területét, a nyomtatóágy teljes hosszán egységes termikus feltételeket és az alkatrészek egyenletes minőségét biztosítva.
- A SAF ipari minőségű additív gyártási technológia két fázisban, de azonos irányban hajtja végre a nyomtatóágyon a 3D nyomtatás kulcsfontosságú lépéseit, ezáltal az összes nyomtatott alkatrész számára egyenletes hőeloszlást és konzisztenciát biztosít, függetlenül attól, hogy hol helyezkednek el a nyomtatóágyon. A SAF emellett hozzájárulhat az alacsonyabb működési költségekhez és növelheti azok kiszámíthatóságát. A Big Wave™ porkezelő rendszer csökkenti a por öregedését, míg a garanciális, ipari piezo-elektromos nyomtatófejeket úgy tervezték, hogy ne igényeljének rendszeres cserét.

# SLS (Selective Laser Sintering)

- Az SLS, azaz szelektív lézer szinterezés egy régóta ismert és gyakran használt technológia, amely biztosítja a termékek leggyorsabb piacra kerülését. Számos iparágban használják ezt a gyors, rugalmas és költséghatékony innovatív gyártási technológiát.
- Az SLS eljárás egy rétegenként építkező gyors prototípusgyártási megoldás. Az technológia lényege, hogy a rétegről rétegre, automatikusan terített porszemcséket lézer segítségével olvasztják össze. Ennél az eljárásnál először poliamid (PA) porszemcséket használtak fizikai modellek gyártására. A PA porszemcsék összeolvasztása egy pontosan szabályozott lézerrel történik, így a kész modell szilárdsági paraméterei megközelítik a fröccsöntött PA alkatrészek tulajdonságait. Így nem csak látványmodellként lehet a nyomtatványokat használni, hanem sokféle fizikai, funkcionális tesztelés elvégzésére, illetve kiértékelésre. Ezen előnyök lehetővé teszik egyes termékek esetében az úgynevezett Additive Manufacturing – közvetlen, szerszám nélküli gyártást is.
- A közvetlen gyártás lehetőségével elhagyható a költséges, hosszú átfutási idejű szerszámgyártás. Ez azt jelenti, hogy ha felmerül egy adott alkatrész gyártásának igénye, akkor annak CAD modelljét betöltjük az berendezés vezérlésébe, és az adott mennyiséget „kinyomtatjuk”. Ennek köszönhetően az SLS gépek termelékenységé egyedülálló.

<https://www.youtube.com/watch?v=hsuwnwvx2Ks&t=168s>