

BKSZC Kreatív és Kézművesipari Technikum

Nádasdi Enikő DEN-1/13N1

1. téma: CAD / CAM szerepe a fogtechnikában

A digitális technológia ma már szinte minden iparágban jelen van. A fogászat és fogtechnika területén is egyre nagyobb szerepet kap. Az egyik legjelentősebb újítás ezen a területen a CAD/CAM technológia, amely lehetővé teszi a fogtechnikai munka digitális folyamatát.

Előadásomban erről lesz szó.

Mi az a CAD/CAM?

- CAD – Computer Aided Design
- CAM – Computer Aided Manufacturing

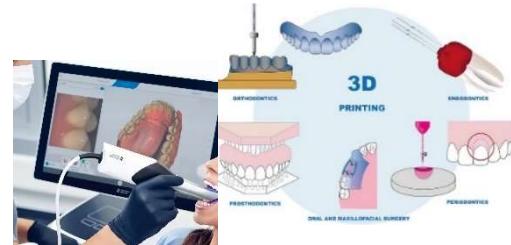


Digitális tervezés és gyártás

Története

A rendszerek története egészen a 60-as évekig nyúlik vissza, amikor ezek a technológiák először jelentek meg az ipari szektorban.

- 1960-as évek – autó- és repülőgépgyártás
- 1980-as évek – az első áttörés (CEREC) a fogtechnikában
- 1990 fejlődés → 2000-es évek: teljesen digitális munkafolyamatok
- Intraorális szkennerek, marógépek, 3D nyomtatók



Miért fontos a fogtechnikában?

Az egyik legnagyobb előnye a pontosság. A digitálisan tervezett és gyártott fogpótlások rendkívül precízen illeszkednek →...

- Pontosság → pótlás élettartama nő, utómunkák szükségessége csökken
- Időtakarékkosság
- Digitális fájlkezelés előnyei



Előnyök

Fogtechnikus:

- Modern munkafolyamat
- Leegyszerűsített
- Pontos szoftver (kiszámolja az anyagmennyiséget, meghatározza a kontaktpontokat, az okklúziót és a helyes illeszkedést)
- Kevesebb hibalehetőség



Előnyök

Páciens:

- Kényelmes (**alginát és szilikon helyett intraorális szkenner**)
- Gyors ellátás
- Megfelelőbb végeredmény



Alkalmazási területek

A CAD/CAM technológia a fogászat szinte minden területén alkalmazható.

- Koronák, hidak
- Héjak, inlay, onlay
- Implantátum felépítmények
- Ideiglenes, teljes íves fogpótlások

A fogszabályozás területén is egyre elterjedtebb, például az alignerek, sínek tervezésében.

- Fogszabályozás

Esetleges hátról:

- Kezdeti beruházási költség
- CAD szoftver + marógép
- Karbantartás
- Munkatársak továbbképzése
- Komplex vagy egyedi esetek



Alapanyagok

Különböző anyagok ismerete elengedhetetlen a rendszer működéséhez. A CAD/CAM rendszerek tudnak dolgozni:

- Cirkónium-oxid (legelterjedtebb, kiválóan alkalmas hidak és koronák esetén)
- Lítium-diszilikát (esztétikus frontfog pótlásokhoz ideális)
- Kompozit blokkok (ideiglenes pótlásokhoz)
- PMMA
- Fémek (titán, kobalt-króm az implantátum felépítményekhez)



A tervezés folyamata – CAD

A gyártás folyamata két fő szakaszra osztható: CAD és a CAM

- Digitális lenyomat (rendelőben intraorális vagy laboratóriumi szkennerrel)
- Fájlfeltöltés → fogtechnikus → tervezés (tervezőszoftverbe megy a fájl, ahol a fogtechnikus virtuálisan megtervez a fogpótlást)
 - Kontaktpontok, okklúzió, antagonista vizsgálat
- Exportálás (STL formátum, ez egy 3D modell fájlformátum)

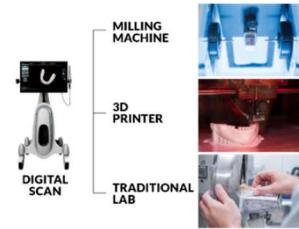


A tervezés



A gyártás folyamata - CAM

- A fájl bekerül a CAM szoftverbe
- Anyagkiválasztás
- Marópályák
- Gyártás (marás, 3D nyomtatás)
- Utómunka (pl. polírozás vagy szinterezés)



A gyártás



Összegzés

- Gyorsaság
- Esztétika
- Precízség
- Elégedettebb páciensek
- Hosszú távú előnyök



A hosszú távú előnyök miatt egyre több rendelő és labor dönt úgy, hogy bevezeti a digitális munkafolyamatokat.

Források

https://tse2.mm.bing.net/th/id/OIP.PR0STO_EPPjK0at6xnUUWAHaEu?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3

https://www.dentistry33.com/upload/20211101183319D33_Pictures.png

<https://tse4.mm.bing.net/th/id/OIP.xeUwwGNz1GtTcRbIUreiQQHaE7?w=1000&h=665&rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>

<https://www.3shape.com/-/media/press-releases/images/implantstudiofdaclearcejpg.jpg?v=b6e0e7c2-5fe2-42f2-9ef1-f67a28516061>

<https://mybestdentists.com/news/WhatisCADCAMDentistry-491>

<https://www.dentalcadsolutions.com.au/wp-content/uploads/2021/06/Arum-300-lithium-discilicate.jpg>

<https://media.nbcdfw.com/2019/09/cad-cam-teeth.jpg?resize=1200%2C675>

<https://lavin.rs/hu/Mi-az-a-cad-cam%3F/>

<https://subadental.com/hu/blog/fogpotlasok/csavarozhato-koronak-es-hidak-implantatumra/a-cad-cam-technologia-hasznalata-a-fogaszatban-100>

<https://www.implantacionskozpon.hu/assets/uploads/2021/03/Nobel-Procura-CAD-CAM-digitalis-fogaszati-technologia-600x400.png>

<https://madenta.hu/wp-content/uploads/3shape.jpg>

<https://th.bing.com/th/id/OIP.D-aNxpAqyUX6e8PvLOkvgwHaHa?w=152&h=180&c=7&r=0&o=7&cb=ucfimg2&dpr=1.3&pid=1.7&rm=3&ucfimg=1>

2. téma: Technológiai ismeretek

A fogtechnika napjainkban hatalmas technológiai fejlődésen megy keresztül. A hagyományos kézi munkát egyre inkább kiegészítik a modern digitális megoldások, mint a CAD/CAM rendszerek, a 3D nyomtatás és a digitális lenyomatvétel. Ezek az innovációk pontosabb, gyorsabb és esztétikusabb fogpótlások készítését teszik lehetővé. Előadásomban ezeken a technológiai folyamatokon megyek végig, kitérek a fenntarthatóságra és a sterilizálási technológiákra is.

A fogtechnikai munka folyamata – technológiai szemmel

A fogtechnikai munka egy összetett gyártási folyamat, amelyben a:
Fontos a precizitás, az anyagismeret és a technológia ismerete!

A munkafolyamat főbb lépései:

1. Lenyomatvétel vagy digitális szkennelés
2. Modellkészítés (fizikai vagy digitális)
3. Tervezés – hagyományos vagy CAD-alapon
4. Mintázás, gyártás (öntés, marás, nyomtatás, préselés stb.)
5. Utómunkálatok, finomítás, polírozás
6. Ellenőrzés és minőségbiztosítás



A technológiai gondolkodás lényege: minden lépés egymásra épül, és a hibák nem javíthatók visszamenőleg, ezért a folyamat során a pontosság kulcsfontosságú.

Anyagtechnológiai fejlődés

A fogtechnikai anyagok fejlődése az elmúlt évtizedben forradalmi változást hozott.

- **Fémek:** a klasszikus Co-Cr, Ni-Cr ötvözetek mellett megjelent a **titán**, mint **biokompatibilis, könnyű és tartós anyag**.
- **Kerámiák:** a lítium-diszilikát és a cirkónium-oxid uralja a piacot; magas **esztétikai érték és szilárdság jellemzi**.
- **Polimerek:** új fejlesztések, mint a PEEK és a PMMA
- **Kompozit anyagok:** hibrid anyagok, amelyek a kerámia esztétikáját és a műanyag rugalmasságát ötvözik.



A modern anyagtechnológia célja: könnyebb megmunkálhatóság, biokompatibilitás, és hosszú élettartam.

- Fémek: kobalt.króm, nikkel-króm + titán (tartós, biokompatibilis)
- Kerámiák: lítium-diszilikát, cirkónium-oxid (esztétika és szilárdság)
- Polimerek: PEEK, PMMA → ideiglenes vagy tartós pótlások
- Kompozit anyagok: hibrid anyagok, 2 anyag jó tulajdonságait ötvözi

Digitális lenyomatvétel és adatfeldolgozás

A hagyományos szilikon- vagy alginátlenyomatokat ma már gyakran **digitális szkennelés** váltja fel.

Alginátlenyomat → digitális lenyomatvétel

- **Intraorális szkennerek:** közvetlenül a páciens szájából készítenek 3D modellt.



- **Labor szkennerek:** gipszmintákat digitalizálnak.

Az adatfájlokat szoftverek dolgozzák fel → pontos tervezés és a **hibamentes adatátvitel** a rendelő és labor között.

Előny: gyorsaság, pontosság, higiénia, archiválhatóság.



Virtuális tervezés és modellezés

A CAD (Computer-Aided Design) szoftverek segítségével a fogtechnikus digitálisan tervez meg a fogpótlást.

- Tervezhető elemek: koronák, hidák, inlay-ek, héjak, lemezek.
- Virtuális artikuláció: a rágómozgások szimulációja.
- Digitális esztétikai tervezés (mosolytervezés).

A tervezés során figyelembe kell venni: az okklúzió, széli záródás, anatómiai forma, páciens esztétikai igényei

Gyártástechnológiák összehasonlítása

Technológia	Módszer	Előny	Hátrány
Öntés	viaszmodellezés → fémöntés bevált, tartós		munkaigényes
Préselés	hő + nyomás	precíz, homogén	drága berendezés
Marás (CAM)	szubsztraktív gyártás	gyors, pontos	anyagveszteség
3D nyomtatás	additív gyártás	kevesebb hulladék, új formák anyagkorlátok	

A modern laborok általában kombinálják ezeket a módszereket a lehető legjobb eredmény érdekében.

Additív gyártás (3D nyomtatás) a laborban

A 3D nyomtatás additív technológia: **rétegről rétegre építi fel** a modellt.

- Felhasználás: diagnosztikai modellek, sebészeti sablonok, ideiglenes pótlások
- Anyagok: fotopolimer gyanták, kompozitok, fémporok

Előny: gyors, költséghatékony, digitálisan kontrollálható.

Hátrány: a nyomtatott anyagok tartóssága korlátozott, precíz utókezelést igényel (mosás, UV-keményítés).



Automatizálás és robottechnika

A korszerű laborokban a gépi automatizálás egyre nagyobb szerepet kap:

- CNC-marógépek automata szerszámváltóval
- Robotos adagolórendszerek
- Automatikus polírozás és beégetés
- Szoftveres gyártásvezérlés (CAM-irányítás)



Cél: **idő- és munkaerő-megtakarítás, hibák minimalizálása, állandó minőség biztosítása.**

Technológiai hibák és korrekciók

A hibák legtöbbször az **adatfeldolgozás, anyagválasztás vagy gyártás** során keletkeznek.

Tipikus hibák:

- Szkennelési torzítás, hibás illesztés
- Anyagrepedés, deformáció
- Túlzott zsugorodás
- Rossz hőkezelési ciklus



Korreciók: újratervezés, újraégetés, csiszolás, pótlás.

A minőségellenőrzés és a munkafolyamat-dokumentálás segíti a hibák megelőzését.

Fogászati eszközök és technológiák

A rendelői technológia alapjai:



- Kezelőegységek, kézidarabok, szívók, világítás
- Digitális diagnosztika: röntgen, CBCT, intraorális kamera
- CAD/CAM chairside rendszerek – azonnali korona a rendelőben
- Sterilizálás és higiénia automatizált rendszerekkel

A technológia célja: **pontos diagnózis, hatékony kezelés, kényelmes munkavégzés.**



Fenntartható és zöld technológiák

A fogtechnikai laborok környezetterhelése nem elhanyagolható: energiafogyasztás, vegyszerhasználat, hulladék.

Fenntarthatósági irányelvek:

- Energiahatékony gépek használata
- Anyagmaradékok újrahasznosítása
- Környezetbarát tisztító- és fertőtlenítőszerek
- Digitális archiválás – kevesebb papír és lenyomatanyag

A zöld labor egyszerre **gazdaságos és etikus** működés.



Sterilizálás és higiénia a laborban

A laborban a fertőzésátvitel kockázata magas, ezért szigorú higiéniai protokoll szükséges:

- Eszközök autoklávozása
- Munkafelületek UV-fertőtlenítése
- Gumikesztyű, maszk, védőszemüveg viselése
- Minták fertőtlenítése átvételkor



A higiénia a **biztonságos munkavégzés** alapfeltétele.

Innováció és fenntarthatóság

A modern fogtechnika jövőjét a **digitális innováció** és a **környezettudatosság** határozza meg:

- Mesterséges intelligencia a tervezésben
- Automatizált minőségellenőrzés
- Biológailag lebomló anyagok kutatása
- Energiahatékony, hulladékszegény laborok kialakítása



Összegzés:

A fogtechnikai technológia célja ma már nem csupán a pótlás elkészítése, hanem a **precíziós, digitális és fenntartható gyártás** megvalósítása.

A jövő fogtechnikusa nemcsak kézműves, hanem **technológiai szakember** is.



Források

- <https://www.optimadent.hu/optima453378-content/uploads/2022/05/scan-887x700.jpeg>
- <https://dentaltechnika.hu/wp-content/uploads/2019/08/Optor-Lab-3.jpg>
- <https://www.implantacioskozponthu/assets/uploads/2021/07/Nobel-Procura-CAD-CAM-digitalis-fogaszati-technologia.png>
- https://www.arrowhead-dental.com/wp-content/uploads/gallery_0010_Layer-3.jpg
- https://cdn.prod.website-files.com/645468eba93097253a052ac0/657115a8b0f8f137ea5ca50f_Modern%20Dental.webp
- <https://tse3.mm.bing.net/th/id/OIP.paSigscKnGvH9Nok4wV3BQHaFY?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>

- https://solidator.com/wp-content/uploads/2023/10/20231025_115736-1024x676.jpg
- https://img.freepik.com/premium-photo/3d-printing-technology-is-used-create-variety-objects-including-medical-devices-such-as-dentures_1099133-16903.jpg
- <https://medimatch.co.uk/wp-content/uploads/2023/02/e5-vhf-cadcams-results.jpg>
- <https://www.varinex.hu/dentalklinik/>
- <https://gyartastrend.hu/cikk/3d-nyomtatás-a-fogaszat-hetkoznapjaiban>
- <https://www.oridental.hu/a-fogaszat-jovoje>
- <https://www.nice.hu/fogaszat-fogpotlas/uj-technologiák-a-fogaszatban-intraorális-kamerák-es-mestersegés-intelligencia>
- <https://magyar-fogorvos-londonban.co.uk/blog/top-tema-hirek/a-fogtechnika-jovoje.html>

3. téma: Anyagtan

A fogtechnika egyik legfontosabb alapja az **anyagtan**, alapvető fontosságú számunkra, fogtechnikus tanulók számára is, hiszen a munkánk minőségét nagyban meghatározza, **milyen anyagokat választunk, hogyan dolgozunk velük, és mennyire ismerjük azok tulajdonságait.**

Előadásomban bemutatom az alapanyagok tulajdonságait és jellemzőit, a felhasználási területeket és az esetlegesen előforduló hibákat és azok kezelését.

Fogtechnikai anyagtan

Az anyagtan a fogtechnikai munkák készítéséhez használt anyagok: ...

- **Fogótlások, fogászati segédeszközök, protézisek készítéséhez használt anyagok:**
 - *szerkezetével,*
 - *tulajdonságaival,*
 - *feldolgozásával,*
 - *és biológiai viselkedésével* foglalkozik.



Az anyagismeret segít abban, hogy megértsük, melyik anyag mikor, miért és hogyan használható a legjobb eredmény elérése érdekében.

- Anyagreakciók a különböző **hatásokra**
- A cél: **tartós, pontos, esztétikus és biokompatibilis** fogászati munkák készítése.

Anyagok osztályozása

- **Szerkezetük szerint:** fémek, kerámiák, polimerek, kompozitok és segédanyagok
- **Felhasználási területük szerint:** lenyomatanyagok, mintázóanyagok, öntőanyagok, ragasztók stb
- **Feldolgozásuk módja szerint:** olvasztással, préseléssel, polimerizálással vagy keveréssel feldolgozható anyagok



Az anyagok fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságai- Fizikai jellemzők

Az anyagokat különböző tulajdonságaik alapján értékeljük:

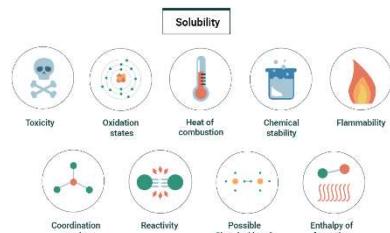
Ezek a jellemzők határozzák meg, hogy az adott anyag milyen terhelést bír el, és mennyire tartós a szájüregben.

- **Sűrűség (ρ):** tömeg / térfogat → befolyásolja a pótlás súlyát.
- **Hővezetés:** a fémek jó, a kerámiák és műanyagok rossz hővezetők.
- **Hőtágulás:** méretváltozás hő hatására → fontos a fém–kerámia kapcsolatnál.
- **Olvasdáspont:** feldolgozási módot meghatározza (öntés, préselés).
- **Fényáteresztés, színtartás:** esztétikai anyagoknál kiemelt.



Kémiai jellemzők

- **Korrózióállóság:** fémek oxidációja (pl. nyál, savas közeg hatására).
- **Oldhatóság:** anyag bomlása folyadékban.
- **Reakcióképesség:** anyag hajlama kémiai változásra.



Mechanikai jellemzők

- **Szilárdság:** ellenállás a deformációnak
- **Keménység:** a felület ellenállása a behatolással szemben (Vickers, Brinell skála)
- **Rugalmasság:** deformáció után visszanyeri alakját
- **Törékenység**
- **Kopásállóság**
- **Fáradási szilárdság:** ismételt terheléssel szembeni ellenállás (rágóerő) → esetleges törés



Anyagvizsgálati módszerek

Az anyagok vizsgálatával meghatározzuk ezeknek a tulajdonságoknak a pontos értékeit.

A leggyakoribb anyagvizsgálati módszerek:

- Keménységmérés (pl. Vickers-, Rockwell- vagy Brinell-féle),
- Szakító- és hajlítóvizsgálat,
- Kopásvizsgálat,
- Mikroszkópos szerkezetvizsgálat,



- Korróziós tesztek és hőállósági vizsgálatok
- Optikai és mikroszkópos elemzés

- *Mikroszkóp / SEM / EDS elemzés: szemcseméret, zárványok, repedések feltárása.*

Ezek segítségével biztosíthatjuk, hogy az elkészült fogpótlások megfeleljenek a klinikai követelményeknek.

Fogászati fémek és ötvözeteik

A fogtechnikában a fémek közül elsősorban **nemes- és nem nemesfém ötvözeteket** használunk.

- Fontosabb tulajdonságaik: nagy szilárdság, jó alakíthatóság, jó hővezetés.



- **Nemesfém ötvözeteik**

- *Arany (Au), platina, palládium*
- *Felhasználás: koronák, inlayek, fémkerámia vázelemek*



- **Nem nemesfém ötvözeteik**

- **Kobalt–króm (Co–Cr) és nikkel–króm (Ni–Cr):**
 - a nikkel allergizálhat
- **Titán (Ti):**
 - gyakran CAD/CAM technológiával marják



- **Feldolgozás:** Öntés (viaszmintából), lézerhegesztés, lézerszinterezés, CNC-marás, 3D-nyomtatás (fémportból, SLM technológia)

Kerámiák

Kiválóan utánozzák a természetes fogak áttetszőségét és színét.

- **Tulajdonságaik**

- *Esztétikus (fényáteresztő, fogszínű)*
- *Kémialag stabil, nem oldódik*
- *Biokompatibilis*
- *Rideg, törékeny – nem viseli jól a hajlítást*



- **Fajtái**

- **Porcelánok**
- **Alumínium-oxid kerámiák (Al_2O_3)**
- **Cirkónium-oxid (ZrO_2) – CAD/CAM rendszerben használható**



- **Feldolgozás**

- Rétegezés, préselés, égetés ($800\text{--}1200\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- CAD/CAM marás cirkónium blokkból
- Glaziúrozás: felületi fényesség és színtónus kialakítása

Polimerek (műanyagok)

A fogtechnika egyik leggyakrabban használt anyagai.



■ Akrilátok (PMMA)

- *A polimetil-metakrilát (PMMA)*
- *Felhasználás: műfogsor alaplemezek, ideiglenes koronák, harapásemelők.*
- **Előnyök:**
 - Könnyű, jól színezhető, polírozható
- **Hátrányok:**
 - Hőtágulása nagy

■ Egyéb műanyagok

- *Polikarbonát, epoxigyanta, nylon, acetal*
- *Kompozit gyanták*



Kompozit anyagok és ragasztók



A kompozit anyagok többféle komponensből – általában polimer mátrixból és töltőanyagból – állnak

■ Kompozitok

- *Mátrix: műgyanta (bis-GMA, UDMA)*
- *Töltőanyag: üveg-, kvarc-, kerámiarészecskek*
- *Kapcsolóanyag: szilán (összeköti a két fázist)*



Ötvözik a gyanta rugalmasságát és a töltőanyag szilárdságát.

■ Tulajdonságok: Esztétikus, polírozható, jó mechanikai ellenállás, kisebb zsugorodás a modern anyagoknál



■ Ragasztástechnika

- *Felület-előkészítés*
- *Bonding rendszerek*
- *Szilanizálás – kerámia és kompozit közti tapadás javítása*

biztosítják a különböző anyagok tartós kapcsolódását, héjak, koronák

Lenyomatanyagok és modellező anyagok

A lenyomatanyagok célja, hogy pontosan lemásolják a páciens fogazatát.

Alginát: rugalmas, olcsó, pontos -gipszmintákhoz

Szilikon (A-típus): nagyon pontos, térfogatálló – precíziós lenyomat

Poliéter: kemény, pontos, nedvességtűrő – implantációs lenyomat

Termoplaztikus anyagok: melegre lágyulnak – szegélyformálás, funkciós lenyomat



■ Keménységi fokozatok:

- I. (lenyomatgipsz) - V. (extra kemény, implantációs mintákhoz) típus

A lenyomat és a gipszminta minősége alapvetően meghatározza a fogpótlás pontosságát.

Anyagkezelés szabályai

- Használunk megfelelő védőfelszerelést,
- Tartsuk be a keverési arányokat és hőmérsékleti követelményeket
- Szennyeződés és keresztreakciók elkerülése
- Veszélyes anyagok megfelelő tárolása

Anyaghibák, öregedés, kopás és korróziós folyamatok

A fogpótlások anyagainál fontos, hogy tartósak maradjanak, ne repedjenek, ne kopjanak és ne öregedjenek el idő előtt.

Megelőzés:helyes anyagválasztással és precíz technológiával, hőellenálló anyagok, nedvességnek és a rágóerőknek, pl nagy szilárdságú kerámiákat vagy kompozitokat.

A feldolgozás során: helyes keverési arányok, égetési és hűtési idők, hogy ne alakuljanak ki belső feszültségek vagy légbuborékok.

■ Anyaghibák

- **Gyártási hibák:** öntési zárványok, légbuborékok.
- **Feldolgozási hibák:** hőkezelési feszültségek, zsugorodás.
- **Használati hibák:** repedés, lepattogás, deformáció.

■ Öregedés

- Az anyag tulajdonságai idővel romlanak (oxidáció, polimer lánctörés, elszíneződés).



■ Kopás

- *Mechanikai dörzsölés, csiszolás, harapási erő → felszíni rétegvesztés.*
- *Túl kemény anyag a természetes foggal szemben kopást okozhat!*



A sima, jól polírozott felszín csökkenti a kopást és a lepedékképződést, az egyenletes harapás pedig megelőzi a repedéseket.

■ Korrózió

- **Kémiai korrózió:** savas közegben oxidáció (pl. Ni-Cr ötvözetek).
- **Galvánikorrózió:** két különböző fém érintkezésekor elektromos mikroáram keletkezik → kellemetlen ízérzet, szöveti irritáció.
- **Megoldás:** **nemesfémek, passzív réteg, bevonat.**

Ha mégis sérülés történik, kisebb hibákat kompozitos javítással vagy polírozással, nagyobbakat pótláscserével lehet kezelni.

A rendszeres ellenőrzés és helyes tisztítás pedig segít abban, hogy a fogpótlás hosszú ideig esztétikus és jól használható maradjon.

Források

- <https://www.bathadent.hu/anyagtan/>
- <https://pure dental.hu/milyen-anyagokbol-keszulhet-a-fogkorona.html>
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/xFL3vWVtsLiQpgIfbtZIE8AGYeeqNsyikh7fVqWaU8IZCWsUgUH1LvMRw3ZRAzAXhWRAPTL5QPo9uzniNCRj6hg6-phnOnsKdzQ8CJmHQ_1XbyswO3MFF9j76bGa1VhyQ
- <https://www.takacslabor.hu/wp-content/uploads/2021/01/CoCr-fogaszati-fem-Fogtechnika-Heviz.jpg>
- https://issuu.com/dentalpress2012/docs/e-journal_fogtechnika_2021-1/s/12412571
- <https://newyorkdental2021.cdn.shopreenter.hu/custom/newyorkdental2021/image/cache/w336h336q100/product/111007.jpg.webp?lastmod=1728577788.1760700559>
- https://st.depositphotos.com/1081802/2808/i/450/depositphotos_28084313-stock-photo-dental-bridge.jpg
- https://gelencser-dental.hu/images/fogaszati_hid_fogpotlas_gelencser_dental_2017_big.jpg
- https://dentaltechnika.hu/wp-content/uploads/2019/06/Yamahachi_garnitura.jpg
- <https://www.frontdent.hu/module-files/webshopproduct/files/P005910001.JPG>
- <https://www.pegadent.hu/wp-content/uploads/2020/08/Pmma.jpg>

4. téma: Fogászati funkcionális anatómia

A mai előadásomban a **fogászati funkcionális anatómia** téma ját szeretném bemutatni. Ez a terület azért különösen fontos számunkra, fogtechnikus tanulók számára, mert a minden nap munkánk alapját jelenti: csak akkor tudunk pontosan, esztétikailag és funkcionálisan megfelelő fogpótlásokat készíteni, ha pontosan ismerjük a **fogak, az állcsontok és a rágószerv egészének működését és összefüggéseit**.

A funkcionális anatómia

- A szervezet szerveinek és szöveteinek **felépítését és működését együtt vizsgálja**,
 - vagyis nemcsak azt tanulmányozza, hogyan *néz ki* egy szerv + hogyan *működik*.
- A fogászati funkcionális anatómia célja: a rágószerv szerkezeti és működési egységként való megismerése. (a szájüreg, a fogak, a rágóizmok, az állkapocsízület és a kapcsolódó szövetek)

Bevezetés és alapok

- A **fogazat** a fogak összessége, amelyek az állcsontok alveolusainak (fogmedreinek) üregeiben helyezkednek el.

Feladatauk: **rágás, hangképzés, esztétikai megjelenés és az arc szerkezetének fenntartása.**

■ Felosztása:

1. *Tejfogazat (dentitio decidua):*

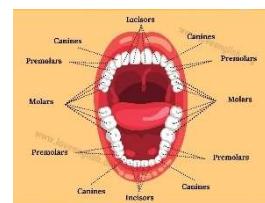
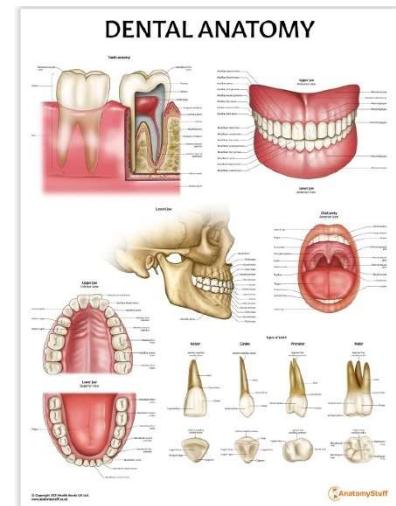
1. 20 fog: 2 metsző, 1 szemfog, 2 tejőrlő negyedenként.
2. Megjelenés: kb. 6 hónapos kortól, 2,5 éves korra teljes.

2. *Maradó fogazat (dentitio permanens):*

1. 32 fog: 2 metsző, 1 szemfog, 2 kisőrlő, 3 nagyőrlő negyedenként.
2. Kialakulás: kb. 6–21 éves kor között.

3. *Vegyes fogazat:*

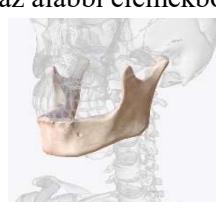
1. Tej- és maradó fogak együttesen a váltás időszakában (6–12 éves kor).



A rágószerv elemei

- A rágószerv egy **funkcionális egység**, amely az alábbi elemekből áll:

1. **Fogak** – a táplálék feldarabolására.
2. **Állcsontok (maxilla és mandibula)** – a fogak tartószervei.
3. **Rágóizmok** – a mozgások kivitelezői.
4. **Állkapocsízület (TMJ)** – a mozgások összekapcsolt vezérlőpontja.
5. **Parodontium** (támasztószövetek): íny, cement, gyökérhártya, alveolus.
6. **Idegek és receptorok** – érzékelés, koordináció, reflexek.



A szájüreg

- A szájüreg (**cavitas oris**) az emésztőrendszer kezdő szakasza, amely egyben **érzékszervi** és **beszédképző** tér is.

- Részei:

1. Szájnyílás (**rima oris**) – ajkak határolják.
2. Előcsarnok (**vestibulum oris**): az ajkak / orca és a fogívek közötti tér.
3. Tulajdonképpeni szájüreg (**cavitas oris propria**): a fogívek által közrefogott rész, benne a nyelv, szájfénék, szájpad.

- Határai:

- Elöl: ajkak
- Oldalt: orcák
- Fent: kemény és lágy szájpad
- Lent: szájfénék
- Hátul: garatnyílás (isthmus faucium)



A fogak jellemzői és felépítése

- A fogak kemény szövetekből épülnek fel, a rágás mechanikai igénybevételenek ellenállnak.

- Fő részeik:

1. **Korona (corona dentis)**: a fog íny feletti, látható része.
2. **Gyökér (radix dentis)**: az állcsont alveolusában helyezkedik el.
3. **Nyak (collum dentis)**: korona és gyökér határán.

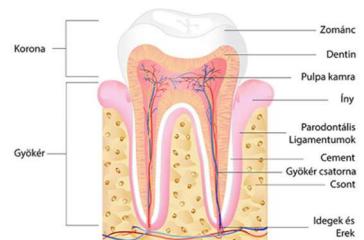


- Fő szövetei:

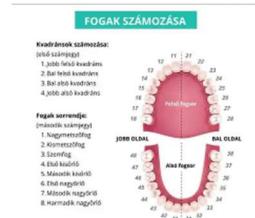
- **Zománc (enamel)**: a test legkeményebb anyaga; csak koronán.
- **Dentin**: a fog fő tömege, rugalmásabb, tubulusokat tartalmaz.
- **Cement**: a gyökér külső rétege, parodontális rostok tapadási helye.
- **Pulpa**: a fog „idege”, ereket és idegeket tartalmaz, táplálja a fogat.

A fogak szövettana

1. **Zománc**: 96% ásványi anyag (hidroxiapatit); nincs regeneráció, érzéketlen.
2. **Dentin**: 70% ásványi anyag, 30% szerves; tubulusokkal átszótt.
3. **Cement**: hasonlít a csontszövethöz, rostok tapadnak bele (Sharpey-rostok).
4. **Pulpa**: kötőszövetes mag, idegek és erek → érzékenység, táplálás.



A szövetek egészsége meghatározza a fog élettartamát és stabilitását.



Fogtípusok

Elhelyezkedés

Funkció

Fogtípus

Metszőfog (incisivus)

elöl

harapás, vágás

Szemfog (caninus)

metszők és kisőrlők között

tépés, esztétika

Kisőrlő (premolaris)

szemfog és nagyőrlő között

aprítás

Nagyőrlő (molaris)

hátul

rágás, őrlés

A maradó fogazatban négy fő fogtípus található:

- Metszőfogak (incisivusok)** – vágó, harapó funkció.
- Szemfogak (caninusok)** – szűrő, tépő funkció.
- Kisőrlők (premolárisok)** – zúzó, aprító funkció.
- Nagyőrlők (molárisok)** – erős rágófelület, az étel pépesítésére.

Csücsök és barázda

A **csücsök (cuspis)** a rágófelszín kiemelkedése, míg a **barázda (sulcus)** az ezek közti mélyedés.

A csücsök és barázda elrendezése határozza meg a fog rágófelszínének mintázatát, ami kulcsfontosságú az **artikuláció** és **okklúzió** szempontjából.

- Csücsök (cuspis):** kiemelkedés a rágófelszínen (rágócsúcs).
- Barázda (sulcus):** mélyedés vagy vájat a csücsök között, segíti a táplálék darabolását.
- A csücsök és barázdák mintázata minden fogtípusnál **karakterisztikus**, a technikusnak reprodukálnia kell a pótlásban.



Artikuláció

A fogtechnikusnak ezt pontosan kell ismernie, hogy a pótlások ne zavarják a természetes mozgásokat.



- A fogisor mozgás közbeni érintkezése** – dinamikus folyamat, amelyet a TMJ és a rágóizmok koordinálnak.

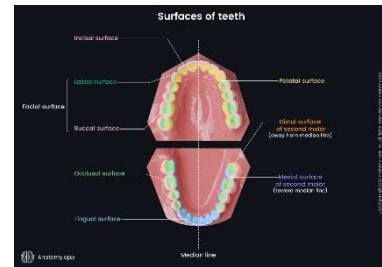
Fontos az **artikulátorban végzett modellezés** során, mert meghatározza a pótlás formáját és a csücsök irányát.



Fogfelszínek és orientáció

Minden fognak meghatározott **térbeli tájékozódása** van. Ezek az irányok segítenek a fogak pontos azonosításában és leírásában.

Felszín	Jelentés
Mesialis	a középvonal felé néző oldal
Distalis	a középvonaltól távol eső oldal
Buccalis / Labialis	ajak / orca felőli felszín
Lingualis / Palatinális	nyelv vagy szájpad felé eső felszín
Okkluzális / Incizális	rágó- vagy vágóél
Cervikális	nyaki rész, az íny közelében

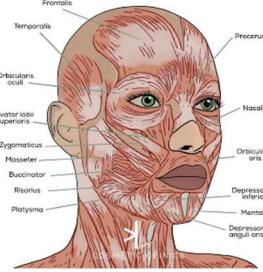


Rágóizmok

A rágás mozgásait négy fő izomcsoport végzi:

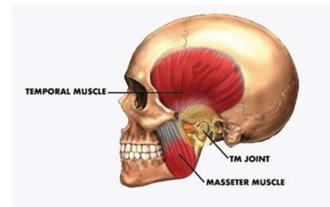
- Musculus masseter (rágóizom):** az állkapocs zárása (rágás fő izma).
 - M. temporalis (halántékizom):** zárás, hátrahúzás.
 - M. pterygoideus medialis:** zárás, emelés.
 - M. pterygoideus lateralis:** az állkapocs előre- és oldalmozgása.
- ↗ A rágóizmok összehangolt működése biztosítja a harapást, rágást, beszédet és az ízület stabilitását.

FACIAL MUSCLES



Temporomandibularis ízület (TMJ)

- Az **állkapocsízület** (articulatio temporomandibularis) a mandibula és a halántékcson köztől helyezkedik el.
- **Felépítése:**
 - **Ízületi fej:** a mandibula feje (caput mandibulae).
 - **Ízületi vápa:** a halántékcson fossa mandibularis.
 - **Ízületi korong (discus articularis):** rostporcos lemez, mozgáskiegyenlítés.
- **Mozgásai:**
 - Nyitás-zárás (rotáció + transzláció)
 - Előre-hátra mozgás
 - Oldalmozgás



Zavarai (pl. kattogás, fájdalom) komoly funkcionális problémákat okozhatnak.

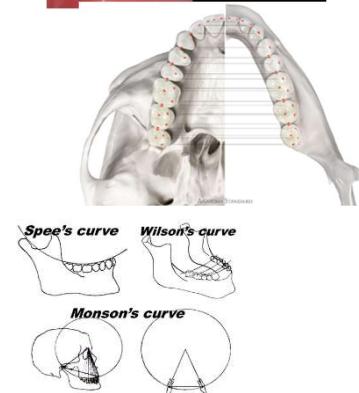
Okklúzió

- **Okklúzió:** a felső és alsó fogisor érintkezési viszonya nyugalmi vagy rágási helyzetben.
- **Típusai:**
 - **Centrális okklúzió:** maximális záródás.
 - **Funkcionális okklúzió:** rágás közben történő érintkezések.
 - **Statikus / dinamikus okklúzió:** álló / mozgás közbeni kapcsolatok.



Fogívek és görbék

- **Felső fogív (arcus dentalis superior):** félkör alakú.
 - **Alsó fogív (arcus dentalis inferior):** parabola alakú.
 - **Spee-görbe:** a rágófelszínek anteroposterior íve.
 - **Wilson-görbe:** a rágófelszínek laterális íve.
- Ezek a görbék biztosítják a **kiegyenlített harapást** és az erők **egyenletes elosztását**.



A funkcionális anatómia jelentősége a fogtechnikában

- A fogtechnikusnak **ismernie kell az anatómiai és funkcionális viszonyokat**, hogy:
 - a fogpótlás **kényelmes, hatékony és természetes mozgású** legyen,
 - a rágóerők **egyenletesen oszoljanak el**,
 - az ízületet és izmokat ne terhelje túl,
 - és az **esztétikai arányok** harmonizáljanak az arccal.
- ↗ Tehát a funkcionális anatómia a **precíziós fogtechnika alapja** – nélküle nincs jól működő pótlás vagy harapási egyensúly.



Források

- <https://www.dunadental.hu/fogak-anatomiaja-a-fogak-felepitese-es-fejlodese>
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Kateg%C3%B3ria:Fog%C3%A1szati_anat%C3%B3mia
- https://hu.iliveok.com/health/kapaszkodjon-fogaival-egy-alomban_93924i16005.html
- <https://semmelweis.hu/dft/files/2022/09/foganatomia-handout.pdf>
- <https://garmardental.com/wp-content/uploads/2024/02/Estudio-ortodoncia.jpg>
- <https://th.bing.com/th/id/R.71e542c92b001e4df9db1023eeba1f95?rik=gjFX%2fw1DsB800g&riu=http%3a%2f%2fpatikapedia.hu%2fmedia%2fimage%2fszajureg.jpg&ehk=uKlbTAuzFqSmK3tNA3dC8FeNRZhG36uHqkI7jms5kX8%3d&rlsl=&pid=ImgRaw&r=0>
- https://media.istockphoto.com/id/1158646168/hu/vektor/fog%C3%A1szati-anat%C3%B3mia.jpg?s=170667a&w=0&k=20&c=YecUybpU_U15qIUtmbu5xYEXRG4eht-hIy_LaRvct_4=
- https://tse2.mm.bing.net/th/id/OIP.sc8ua8746dbVOyM5qu_zTwHaHa?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3

- <https://www.poka.ro/img-thumb/listProduct/userfiles/products/clinique-model-dinti-standard-28-dinti.jpg>
- https://admin.anatomy.app/Media/images/9772cca4-5148-4897-a20e-6601290cdada_medium.jpg
- <https://www.jo-fogorvos.hu/wp-content/uploads/2017/01/fog-felepitese-1.jpg>
- <https://i.pinimg.com/originals/7f/d4/ae/7fd4ae300936f98291afe2584457b267.jpg>
- <https://www.anatomystandard.com/biomechanics/tmj/occlusion/138-points.jpg>
- <https://www.riverwalkdentalorthodontics.com/wp-content/uploads/2020/08/Dental-occlusion.jpg>

5. téma: Legfontosabb szakmai gnatológia

A fogászat és az orvostudomány fejlődésével egyre nagyobb hangsúlyt kap a szervezet különböző rendszereinek összefüggése és ezek megértése. A rágószerv működése nem csupán a táplálkozás szempontjából fontos, hanem számos élettani folyamatra is hatással van. Ezeket vizsgálja a gnatológia.

Előadásomban végigmegyek a gnatológia fontosabb pontjain és kitérek a téma interdiszciplináris megközelítésére is.

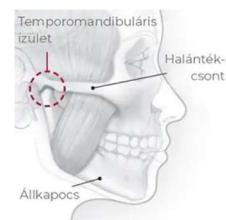
Mivel foglalkozik a gnatológia?:

- Állkapocsízület és a rágószerv
 - **Temporomandibularis ízület**
 - **Rágóizmok**
 - **Fogak érintkezése (okklúzió)**
 - Állkapocsmozgások kölcsönhatásai
- A fogtechnikusok számára, a gnatológia ismerete elengedhetetlen.
 - kiegyensúlyozott, funkcionálisan helyes, tartós és kényelmes fogművek
 - rosszul beállított okklúzió → kopási problémák, ízületi fájdalmak, izomfeszülés, harapási rendellenességek



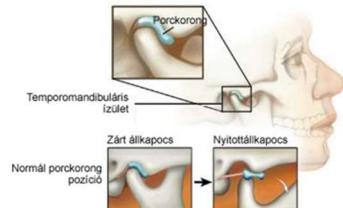
Az állkapocsízület

- A Temporomandibularis ízület (állkapocsízület)
- A koponya és az alsó állkapocs között található kétoldali ízület.
- Discus articularis választja el az ízületi fej és az ízületi árok felszínét
 - csökkenti a súrlódást és megakadályozza a kopást
- **Például**, ha valaki rágás közben kattogást hall az állkapcsából, az gyakran ennek a lemeznek az elmozdulására utal.



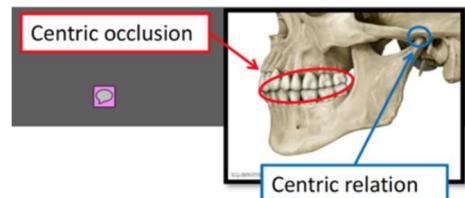
Állkapocsmozgások

- Nyitás-zárás, oldalra és előre-hátra → rágás, beszéd, légzés, a fogak optimális érintkezése, táplálék aprítása
 - Ezeket a mozgásokat a **rágóizmok** és az **állkapocsízület** együttesen irányítják.
- **Bennett-mozgás**, a **protrúziós** és **laterotruziós** elmozdulások → **csücsök-barázda rendszer**, okklúziós sík
- Az artikulátor a laboratóriumi „állkapocs”, amely a páciens mozgásait szimulálja.
 - **Félig állítható artikulátorok**: precízen mozgásutánzás
 - **Teljesen állítható artikulátor**: főként komplex esetekben



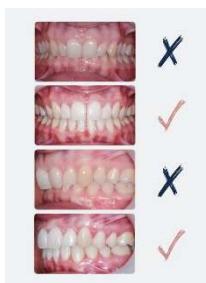
Centrális reláció és okklúziós pozíció

- **Centrális reláció (CR)**: a mandibula legkiegyensúlyozottabb, legstabilabb pozícióját jelöli az állkapocsízületben – függetlenül attól, hogy a fogak épp hogyan érintkeznek.
 - funkcionális pótlás tervezésének és kivitelezésének alapja
- **Maximum intercuspatio** (a maximális fogérintkezés pozíciója, *MIP*), az a helyzet, ahol a fogak legjobban illeszkednek egymáshoz.
- A CR és a MIP **nem mindig esnek egybe**.
 - A túl nagy különbség problémát jelezhet.
- A fogművek ne kényszerítsék az állkapcson természetellenes pozícióba (CR- hoz igazodva)



Okklúzió típusok

- A gnatológia legismertebb okklúziós elve:
 - **Statikus okklúzió**, ahol a fogak záródása egy adott pozícióra korlátozódik.
 - **Dinamikus okklúzió**, amely figyelembe veszi az állkapocs mozgásait – ez a gyakorlatban legfontosabb.
 - **Kiegyensúlyozott okklúzió**, főleg teljes fogisor esetén használatos, ahol a fogak minden irányú mozgásban egyidejű érintkezést biztosítanak, így stabilizálva a protézist.
- Fogpótlás készítésekor a legideálisabb, ha az **interkuspidáció stabil**, a **vezetőfogak jól működnek**, és nincs zavaró korai érintkezés vagy csúszás.
 - Cél: az okklúzió **komfortos, harmonikus és természetes legyen**.



Malokklúzió

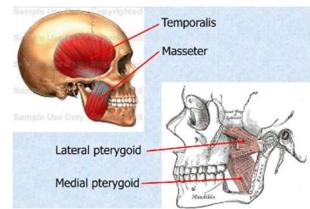
- Az okklúzió az alsó és felső fogak találkozása zárt állapotban → egyenletes erőeloszlás.
- A nem megfelelő harapás (malokklúzió) → izomfeszültség, ízületi problémák, fogkopás.
- A szabálytalan harapás többféle lehet:

- túlhúzás, nyitott harapás, keresztharapás stb., mindegyik más-más funkcionális problémát okoz
 - Ezek hatására a rágóizmok túlterhelődnek,
 - Az állkapocsízület nem megfelelően terhelődik → fájdalom, izomfeszültség, fejfájás, akár esztétikai problémák
- **Például** ha egy gyermek ujját szopja hosszú ideig, kialakulhat nyitott harapás, ami miatt a fogak nem zárodnak össze elől. Ez nem csak esztétikai probléma, hanem nehezíti a rágást is.



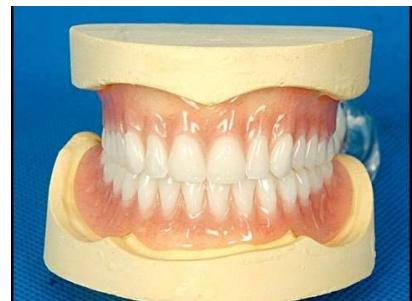
A rágóizmok szerepe és működése

- A rágóizmok:
 - Masseter (legerősebb)
 - Temporalis (a fej oldalán helyezkedik el)
 - Két pterygoideus izom (komplex mozgások)
- A kiegyensúlyozott izomműködés = a rágás fájdalommentes és hatékony, nincsenek állkapocsízületi diszfunkciók.
- **Példa:** bruxizmus esetén ezek az izmok állandóan feszülnek → másnap fejfájás vagy fül körüli fájdalom



Gnatológiai szempontok

- **Teljes fogisor:** a kiegyensúlyozott okklúzió megelőzi a protézis instabilitását és nyomási fájdalmakat.
- **Fix fogpótlásnál** (pl. híd): a csücsök pontos pozicionálása kulcsfontosságú az antagonistához való illeszkedés szempontjából.
- **Harapásemelők**, sínek: elengedhetetlen a centrális reláció helyes rögzítése.
- **Implantációs munkáknál** az okklúziós erőhatások precíz eloszlása megelőzheti a túlterhelést és a csontvesztést.
- Ha figyelmen kívül hagyjuk a gnatológiai elveket:
 - TMJ diszfunkció
 - Izomfáradtság, fejfájás
 - Fogak túlterhelése, törése
 - Fogművek idő előtti elhasználódása
 - Túl magas fogpótlás



Gnatológiai diszfunkciók

- Diszfunkció esetén az állkapocs mozgása vagy helyzete nem megfelelő. (rágóizmok működési zavarai)

- **Tipikus tünetek:** kattogás, fájdalom rágáskor, korlátozott szájnyitás, fejfájás, nyakfájdalom.

– + esetleges fejfájás, nyaki fájdalmak, arcüregi panaszok

- Ízületi gyulladások, kopások, trauma okozta elváltozások, illetve egyéb betegségek.

- Kezelés: fájdalomcsillapítás, gyulladáscsökkentés → fizioterápia, splint-terápia → sebészeti beavatkozások



Diagnosztikai módszerek a gnatológiában

- A diagnosztika:

- állkapocs mozgásait mérjük
- a rágóizmokat és ízületeket tapintással vizsgáljuk
- elemzzük az okklúziót
- Képalkotó eljárások (röntgen, CT, MRI) – segítenek feltárnai a struktúrális eltéréseket.



- Az elektromiográfia méri az izmok működésének minőségét → fontos a kezelési terv összeállításához.

Harapáskiegyenlítő eszközök

- Ezek a műanyag sínek – ún. splintek – egyénre szabottan készülnek.
 - Általában éjszaka viseli a páciens.
 - Segítenek tehermentesíteni az ízületet, lazítani az izmokat, és megakadályozni a fogcsikorgatást.
- A splintterápia gyakran az első lépés az állkapocsízületi diszfunkciók kezelésében.



Fogpótlások és fogszabályozás szerepe

- A fogak helyes elhelyezkedése!
- Fogpótlások - a fogak megfelelő érintkezése
- Fogszabályozás - malokklúziók korrigálása
- Ezek a beavatkozások:
 - Javítják az esztétikát
 - Megelőzik az állkapocsízületi túlterhelést és az izomdiszfunkciókat



Interdiszciplináris megközelítés

- Az állkapocsízületi és gnatológiai problémák komplexitása miatt a sikeres kezeléshez több szakterület összehangolt együttműködése szükséges.
 - *Fogászat, fizioterápia, reumatológia, pszichológia, sebészet is részt vesz a diagnózis felállításában és a kezelésben.*
 - Ez a megközelítés biztosítja a beteg számára a legjobb eredményt és életminőséget.

Források

- <https://dentpoint.hu/gnatologia/>
- <https://clinident.hu/kezeles/kezeles-gnatologia-megoldas-allkapocs-problemakra/>
- <https://www.uniklinik.hu/eletmod-magazin/gnatologia/>
- <https://lukacsspadental.hu/gnatologia/>
- <https://tse4.mm.bing.net/th/id/OIP.jh-VKWxqVrG28HU9RBDDgAAAA?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>
- <https://www.archarmonia.hu/images/egeszsegges.jpg>
- https://www.uniklinik.hu/wp-content/uploads/2022/08/DEXIS_Gnatologia.png
- <https://www.uniklinik.hu/wp-content/uploads/2022/09/gnatologuai-kezeles.png>
- <https://o.quizlet.com/kh2N0y.B7QsB35cQXFOUyA.png>
- <https://media.istockphoto.com/id/2183672977/hu/vektor/a-malocclusion-fog%C3%A1lszati-illusztr%C3%A1ci%C3%B3ai.jpg?s=612x612&w=0&k=20&c=OPYQgBxLMlyEU2aElm55A0xvASekFlcslgi8DYPAzE=>
- <https://www.aranorthodontics.com/assets/images/before-after-cycle/01.jpg>
- <https://tse3.mm.bing.net/th/id/OIP.8bUHQ-BGXYqfLtfloSTKgHaCx?w=600&h=225&rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>
- <https://image2.slideserve.com/4984709/muscles-of-mastication-l.jpg>

6. téma: Kivehető műanyag alaplemezes fogpótlások

A hiányzó fogak pótlása nem csupán esztétikai kérdés: a rágófunkció helyreállítása és a szájüreg harmonikus működésének megőrzése alapvető az életminőség szempontjából. A műanyag alaplemezes kivehető fogpótlások évtizedek óta kínálnak egyszerű, mégis rugalmas megoldást ezekre a kihívásokra.

Előadásomban bemutatom a műanyag alaplemezes kivehető fogpótlásokat, az alapanyagokat és az elkészítés folyamatát, ezek mellett beszélni fogok még a szájhigiénia fontosságáról is.

2.A fogpótlás szerepe

- Fogazat: rágás, hangképzés, arc esztétikája, helyes állkapocsfunkció
- Foghiány esetén
 - *Szomszédos fogak elmozdulása*
 - *Antagonista fog túlnövése*
 - *Állkapocsízület túlterhelődés*
 - *Rágási nehézségek → emésztési zavarok*
 - Funkcionális és esztétikai helyreállítás!



3.Mi az a műanyag alaplemezes kivehető fogpótlás?

- Kivehető pótlás, a beteg tudja kezelni
- Akril műanyag lemez az alapja
- Fontos jellemzők
 - *Akrilát, néha fém megerősítés*
 - *Lehet részleges vagy teljes*
 - *Rögzítés: kapcsok, vákumhatás, implantátum*
 - *Egyszerű, költséghatékony*



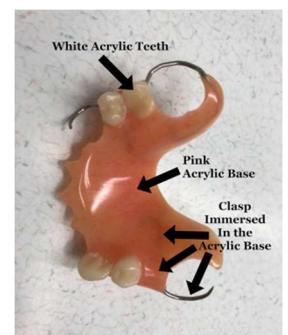
Típusai

- Teljes kivehető fogisor: nincs saját fog, maxilla - vákuumhatás, mandibula – kisebb tapadási felület
- Részleges kivehető fogpótlás: vannak saját fogak, kapcsok és horgonyzás, rejtett elhorgonyzás
- Ideiglenes fogpótlás: foghúzás, implantátum beültetés után, alábélelés
- Diagnosztikus fogisor: vizsgálati, tervezési célok



Alapanyagok

- Akrilát (PMMA – polimetil-metakrilát): leggyakoribb, jól formázható
- Műfogak: akril / kompozit, anatómiai vagy simított fogfelszín
- Kapcsok: drót / rugalmas műanyag / öntött fém
- Lágy alábélelő anyagok: akril-gumi keverékek



A rögzítés módszerei

- Irrigálás (ragasztók és tapaszok)
- Mágneses rögzítés
- Klasszikus klipszek vagy



csatolók

Hátrányai

- Kevésbé stabil
- Törékenyebb, hajlamos repedésre
- Hatása a nyálkahártyára
- Kellemetlen lehet a viselése
- Napi többszöri tisztítás
- Esztétika – látható kapcsok



Előnyei

- Alacsony költség
- Gyors elkészítési idő
- Egyszerű módosítás, javítás
- Esztétikus
- Nem igényel fogcsiszolást
- Ideiglenesen vagy idős pácienseknek jó megoldás



A fogpótlás elkészítésének módjai

- Hagyományos technika
 - *Lenyomat → gipszminták*
 - *Viaszpróba, majd akrilöntés*
 - *Hőre keményedő akril anyagok*
 - Digitális technika (CAD/CAM)
 - *Digitális lenyomatvétel, szkennelés*
 - *Számítógépes tervezés és gyártás*
 - *Egyre népszerűbb*



A készítés folyamata

- Anamnézis és vizsgálat
- Lenyomatvétel: alsó-felső állcsont
- Harapásregisztráció
- Fogbeállítás próbája
- Vélegesítés
- Átadás és betanítás
- Kontroll, esetleges korrekció



Alkalmazási területek

- Teljes fogatlanság
- Részleges foghiány (ha a fix fogpótlás nem opció)
- Ideiglenes megoldás
- Fogtechnikai próbák, harapásemelés



Karbantartás és tisztítás

- Öblítés folyóvíz alatt (étkezés után)
- Napi egyszeri alapos tisztítás:
 - *Puha sörtejű fogkefe*
 - *Műfogsor tisztító*



- Fertőtlenítő tabletta
- Éjszakai tárolás
- Időszakos ellenőrzés!



A műanyag alaplemezes fogpótlás jövője

- Digitális technológia: CAD/CAM és 3D nyomtatás
- Anyaginnovációk, új anyagok
- Implantátumhoz rögzített kivehető fogpótlás



Összegzés

- A műanyag alaplemezes kivehető fogpótlás egy **praktikus és esztétikus, ugyanakkor kompromisszumos megoldás** a foghiány pótlására.
- Előnye, hogy viszonylag **gyorsan és kedvező áron** elkészíthető, és hatékonyan helyreállítja a rágást, a beszédet és a mosoly esztétikáját.
- Ugyanakkor viselése eleinte **szokatlan és kényelmetlen** lehet, mivel a műanyag lemez vastagsága és a rögzítés módja eltér a természetes érzetű megoldásoktól.
- A hosszú távú sikeres **rendszeres tisztítás, karbantartás**, valamint időnkénti **illesztés- vagy alábélelés-korrekción** szükséges, hiszen az íny és a csont szerkezete az évek során változik



1 Források

- <https://hattyasdental.hu/wp-content/uploads/elementor/thumbs/teljeskivehetoMp55rj2ws3kfntslmsrwefnuhwf67x4ht52weg55ge8.jpg>
- https://flart-stom.ru/sites/default/files/images/zubnaya_proteza_babochka.jpg
- <https://clinicadentalirriakbilbao.es/wp-content/uploads/2023/04/como-elegir-una-protesis-dental-removable-flexible-una-guia-de-precios.jpg>
- <https://dentum.com.pe/wp-content/uploads/2025/03/protesis-dental-flexible.webp>
- <https://tschankuladentureclinic.ca/wp-content/uploads/2023/08/parts-of-an-acrylic-partial-denture-768x952.jpg>
- <https://www.roberttaggartdentallaboratory.co.uk/wp-content/uploads/2019/03/5-1.png>
- <https://ae01.alicdn.com/kf/Sd29ac23990624a9398fc21036dc221d94/Modelo-de-dientes-odontologicos-comparte-superior-clara-4-implantes-restaura-o-overdenture-dentista-explicar.jpg>
- <https://tse2.mm.bing.net/th/id/OIP.WMfDLJ3LpGe10sxHIK9ZjAHaE4?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>

- <https://pacificrimdentallab.com/wp-content/uploads/2016/07/cast-metal.jpg>
- <https://www.webbeteg.hu/uploads/felso-teljes-kiveheto-muanyag-lemezes-fogpotlas-es-also-reszleges-kiveheto-fogpotlas.jpg>
- <https://customfitdentures.ca/wp-content/uploads/2022/07/CustomFit-denture-denture-services-1-1-500x500.jpg>
- <https://helvetic-clinics.hu/fogsor>
- <https://gentledent.hu/kiveheto-fogpotlas/>
- <https://semmelweis.hu/dft/files/2022/09/Kispelyi.Kiveheto.pdf>
- <https://blog.silverpc.hu/2025/07/20/reszleges-kiveheto-fogpotlas-elonyei-es-korlatai/>

7. téma: Fogszabályozási alapismeretek

A fogak és az állcsontok helyzete alapvetően befolyásolja a rágást, a beszédet és az egész szájüreg egészségét. Ha ez az egyensúly felborul, hosszú távon nemcsak esztétikai, hanem funkcionális problémák is kialakulhatnak.

Előadásomban bemutatom a fogszabályozást és a fogszabályozó típusokat és az előforduló rendellenességeket, beszélek majd a szájhigiénia fontosságáról és magáról a kezelésről.

2.A fogszabályozás célja

- Esztétikai javulás
- Funkcionális előnyök: jobb rágás, harapás, beszéd és légzés
- Egészségmegőrzés: Szájüregi problémák megelőzése.
- A fogszabályozás (ortodoncia) a fogászat azon ága, amely a **fogazat, az állcsontok és a harapás rendellenességeinek** felismerésével, megelőzésével és kezelésével foglalkozik.

Fő céljai:

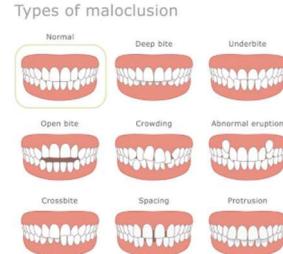
- A **funkció** helyreállítása (rágás, beszéd, állkapocsmozgás)
- Az **esztétikus megjelenés** elérése
- A **fogak és az állcsontok harmonikus viszonya**
- A későbbi **fogászati problémák megelőzése** (pl. kopás, ínygyulladás, állkapocsfájdalom)



3.Előforduló rendellenességek

- **Fogállási rendellenességek**
 - A fogak dőlése, torlódása, elfordulása vagy hiánya
 - Túl nagy vagy túl kicsi fogak

- Részleges foghiány miatt elmozduló fogak
- **Állcsonti rendellenességek**
- Felső állcsont túlfejlett (prognathia)
- Alsó állcsont túlnövekedett (progenia)
- Keresztharapás, nyitott harapás, mélyharapás
- **Funkcionális rendellenességek**
- Nyelvlokéses nyelés
- Szájlégzés
- Rossz rágási szokások (pl. ujjszopás, cumizás)



4.A fogszabályozás indokai

- Tömör, nem megfelelő fogisor
- Elégtelen rágás és beszéd: a fogak rendellenes elhelyezkedése áll a probléma mögött
- Esztétika: A kiejtés, mosoly és önbizalom javítása



5..Gyermek- és felnőttkori fogszabályozás

- Növekedés és fejlődés: gyermek fogazat, természetes fejlődés irányítása
- Korai diagnózis: a növekedés korai szakaszában egyszerűbb lehet a kezelés
- Felnőtt korban: időigényesebb, de ugyanúgy hatékony



5.Típusok

- **Kivehető készülékek**
 - Főként gyermekkorban
 - Éjszakai vagy részidős viselés
 - Cél: a növekedés irányítása, enyhe fogmozgások
- **Rögzített készülékek (bracketes rendszerek)**
 - A fogak felszínére ragasztott zárak (bracketek) és drótok
 - Fém, porcelán, műanyag
 - Pontos, irányított fogmozgatás lehetséges
- **Láthatatlan készülékek (alignerek)**
 - 3D tervezéssel készülő, átlátszó sínek
 - Esztétikus és kivehető



- Felnőttek körében egyre népszerűbb

6.Fogszabályozó eszközök

- Rögzített fogszabályozó eszközök:
 - *Fém fogszabályzó, a legelterjedtebb*
 - *Keramikus: kevésbé feltűnő, esztétikusabb*
- Kivehető eszközök:
 - *Kivehető sín: pl. láthatatlan fogszabályozás egyedi áttetsző sínekkel*



7.A folyamat lépései

- **Klinikai vizsgálat és lenyomatvétel**
- **Röntgen és fotódokumentáció** (panoráma, kefalometria)
- **Diagnózis és kezelési terv készítése**
- **Aktív kezelés** – készülék felhelyezése, aktiválása
- **Kontrollvizsgálatok** – 4–8 hetente
- **Retenciós fázis** – a fogak új helyzetének megtartása (retainer sínek vagy rögzített huzalok)
- Első konzultáció: röntgen, digitális lenyomat és diagnosztika
- Kezelési terv készítése: egyéni
- Rögzítés: Készülék rögzítése és beállítása
- Kezelés utáni retenciós szakasz



8.Kezelési időtartam

- Általában 12-24 hónap, függ a probléma súlyosságától
- Retenciós időszak: legalább kétszeres ideig, meg kell tartani a fogak új helyzetét



9.Előnyei

- Egészségesebb fogisor: kevesebb szuvasodás és ínygyulladás
- Önbizalom javulása: a szép mosoly növeli az önértékelést
- Funkcionális javulás: a harapás és a rágás hatékonyságának növelése



10.Lehetséges mellékhatások

- Fájdalom és kellemetlenség
- Fogágy irritáció (pl. a drótok miatt)
- Szájhigiéniai problémák: nehezebb a fogak tisztítása a rögzített készülék esetén

11.A fogszabályozás kockázatai és kihívásai

- Átmeneti **fájdalom vagy nyomásérzet**
- **Nehezített tisztítás** → fokozott lepedékképződés
- Kisebb **gyökérfejlesztés** előfordulhat
- Készülékek sérülhetnek, pótlásra szorulhatnak



Megfelelő higiénia és orvosi kontroll mellett a kockázatok minimálisak.

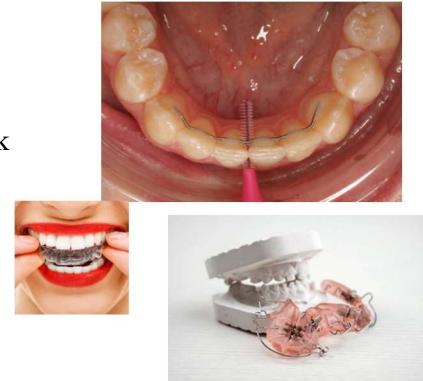
12.Mire kell figyelni a kezelés alatt?

- Fogmosás: naponta többször, étkezések után is
- Kiegészítő eszközök: Interdentális kefe, fogszellem, szájöblítő, fogköztisztító
- Rendszeres orvosi kontroll: a fogszabályozó állapotának és a megfelelő alakulásnak a folyamatos ellenőrzése



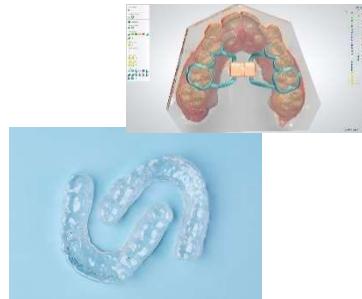
13.Retenciós időszak

- Miért fontos a retenció időszaka?
- Eszközök: kivehető retenciós sín, rögzített retenciós drótok
- Időtartam! A nap minden szakaszában viselni kell.
- **Retenció – a kezelés utáni szakasz**
- A fogak hajlamosak **visszatérni eredeti helyzetükbe**. Ezért szükséges:
 - **rögzített retainer drót** (a fogak belső felszínén), vagy
 - **kivehető retenciós sín** (éjszakai viselésre).A retenciós idő akár több évig is tarthat, a stabil eredményért.



14.A fogszabályozás és a modern technológia

- **Digitális lenyomatvétel** (intraorális szkennér)
- **3D tervezés és számítógépes szimuláció**
- **3D nyomtatott alignerek és készülékek**
- **Mesterséges intelligencia:** kezelés-tervezés automatizálása
- → Precíz, gyors, személyre szabott kezelések



15.Összegzés

- A **fogszabályozás** célja a fogazat, az állcsontok és a harapás **funkcionális és esztétikai helyreállítása**.
- Segítségével javítható a **rágás, a beszéd és a megjelenés**, valamint megelőzhetők a későbbi **fogászati és ízületi problémák**.
- A kezelés alapja a **szabálytalanul álló fogak és állcsontok felismerése**, majd azok fokozatos átmozgatása **fogszabályozó készülékekkel**.

- A sikeres eredmény eléréséhez **precíz diagnosztika, egyéni kezelési terv, kitartó viselés és rendszeres kontroll** szükséges.
- Bár a folyamat hosszadalmas lehet, a végeredmény egy **esztétikus, harmonikus és egészséges fogisor**, amely hosszú távon javítja az életminőséget és a szájhigiéniát.

16. Források

- <https://www.cosmodent.hu/fogszabalyozas-menete-lepesrol-lepesre/>
- <https://szepsegued.hu/a-fogszabalyozas-tipusai-es-modszerei-rogzitett-vagy-kiveheto-fogszabalyzo/>
- <https://goodmood.hu/fogszabalyozas-tanacsok-es-tudnivalok/>
- <https://www.ejjelnappalifogaszat.hu/fogszabalyozas/>
- https://75886bba3d.clvaw-cdnwnd.com/bdb2f9e4a9263ff3a274a440f91fe7e6/200000011-3a30c3b277/IMG_6985.jpg?ph=75886bba3d
- <https://saludnaturalone.es/wp-content/uploads/2021/01/tipos-de-ortodoncia-consejos-brackets-clinica-dental-soto-yarritu-rodero.png>
- https://artofsmile.hu/wp-content/uploads/2020/01/artofsmile-fogszabalyozas-elotte-utana-gyermekek-1218_2.jpg
- https://th.bing.com/th/id/R.04397a2ac0bb1fa551a3d5471105a363?rik=AtlrDTrr4%2bYbDA&rlu=http%3a%2f%2fmoulage.dentaire.free.fr%2f_media%2fimg%2flarge%2forthese-general-2.jpg&ehk=1XEDkyhZvwL2C4WIiEi%2fjrWqZcCr3sFLrnAODjbNa18%3d&rls=&pid=ImgRaw&r=0
- <https://tse3.mm.bing.net/th/id/OIP.sATLwebWwEwh1SHqOlehIgHaHa?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>

8. téma: Rögzített fogpótlások

A modern fogászatban ma már számos megoldás létezik az elvesztett fogak pótlására, az egyik legstabilabb, legkényelmesebb és esztétikailag is legkedvezőbb lehetőség a rögzített fogpótlás.

Előadásomban bemutatom a rögzített fogpótlásokat, a beavatkozás folyamatát és beszélek majd a szájhigiénia fontosságáról is.

2. Mi a rögzített fogpótlás?

A rögzített fogpótlás olyan megoldás, amelyet a fogorvos rögzít a meglévő fogakhoz vagy implantátumokhoz, így a páciens nem tudja eltávolítani. Ez nagyfokú kényelmet és biztonságot nyújt, hiszen viselése közben nem mozdul el, és hosszú távon is stabil marad.



- Olyan fogpótló eszköz, amelyet a fogorvos rögzít a páciens fogaira.
- Nem lehet otthon eltávolítani, csak fogorvosi beavatkozással.
- Funkcionális és esztétikai célú alkalmazás.

3. Típusai

- Korona
- Hídpótlás
- Implantátumra rögzített fogpótlás
- Inlay / Onlay pótlás



4. Fogkorona

A fog zománcjal fedett részét befedi és megvédi. A fogkorona saját fogra is felhelyezhető, ilyenkor a sérült vagy szuvas fog helyreállítására, pótlására, a még menthető foganyag megvédésére szolgál. Foghiány esetén a fogkorona felrakása implantátumra is lehetséges.

- A megmaradt fog teljes felületét lefedi és erősíti azt VAGY implantátumra kerül rá.
- Anyagok: fém, porcelán, porcelán-fém kombinációk
- Előnyök: tartós, erős, esztétikus

Cirkónium korona



- Teljesen fémmentes (cirkonium-dioxid) nagy szilárdságú, fehér színű anyagból készül, ami tulajdonképpen nem más, mint fehér porcelán.

Fémkerámia korona

- Fémkerámia koronák fémvázát kobalt- vagy krómötövözetből állítják elő → az allergia kialakulásának kicsi a kockázata. Teherbíró, a fémvázat borító porcelánréteg miatt esztétikus természetes.

Ideiglenes fogkorona

- Az ideiglenes fogkoronák átmeneti megoldást nyújtanak a végleges korona elkészültéig, megóvva a lecsiszolt fogat és biztosítva az esztétikát. Anyaga ilyenkor egy speciális műanyag, az akrilát.

5. Hídpótlás

Amennyiben az elveszett fog(ak) mellett egészséges pillérfogak állnak rendelkezésre, **hídpótlás** készíthető.



- Két vagy több fogat összekapcsolva pótol egy vagy több hiányzó fogat.
- Típusai: fix híd saját fogakra, implantátumra rögzített híd
- Előnyei: esztétikus, tartós, természetes rágásélmény
- Cirkónium-oxid, lítium-diszilikát



Rendkívül esztétikus (fémmentes megoldások), maximálisan illeszkednek a meglévő fogisorhoz és hosszú élettartamúak.

6. Implantátumra rögzített fogpótlás

- Mesterséges foggyökér, sebészeti úton az állcsontba
- Koronák és hidak rögzítése
- Előnyök : hosszú távú tartósság, stabil, természetes kinézet és érzet



Ez az egyik legmodernebb és legmegbízhatóbb megoldás a teljes vagy részleges foghiányra.

7.Inlay és Onlay

- Olyan részleges fogpótlás, amely a fog belsejét tölti ki.
- Különbség az inlay és onlay között:
 - *Inlay: a fog belső részére illeszkedik*
 - *Onlay: nagyobb kiterjedésű, a fog külső részét is lefedi*
- Előnyök: esztétikus, tartós megoldás kisebb fogsérülésekre
- Speciális kompozit, kerámia, nemesfém



8.Procelán héjak

- A genetika, az étkezés, a dohányzás, a kisebb vagy nagyobb balesetek, vagy akár az idősödéssel járó, kellemetlen változások zavaró eredményekhez vezethetnek.
- Direkt héj:
 - fogorvos készíti helyben, kedvezőbb ár, könnyen javítható.
 - Műanyagból készül, úgy mint a kompozit tömés → kisebb kopásállósággal bír mint a kerámia foghéj, megjelenése gyengébb, élettartamuk rövidebb.
- Indirekt porcelán héj:
 - fogtechnikus által fogtechnikai laboratóriumban, optimális esztétikai eredmény
 - Kerámiából (porcelán) kopásállóságuk jobb mint a fényre keményedő műanyagé, hosszú élettartam
 - Elkészítésükhez több idő szükséges, költségesebb



9.Előnyei

- Tartósság: Hosszú élettartam a megfelelő szájhigiénia mellett.
- Esztétika: Természetes megjelenés, különösen porcelán és kompozit anyagok esetén.
- Funkcionalitás: Javítja a rágó- és beszédfunkciókat.
- Nincs szükség kivehető eszközre: A fogpótlások rögzítettek.
- **Kiváló esztétika:** A korszerű anyagok tökéletesen úgy néznek ki, mint a természetes fogak.



- **Stabilitás és kényelem:** Nem mozdul el, nem dörzsöl, nem igényel külön rögzítőpasztát.
- **Hosszú távú megoldás:** A megfelelően karbantartott fogpótlás akár évtizedekig is szolgálhat.
- **Jobb rágóképesség és beszéd:** Segít visszaállítani a természetes funkciókat.
- **Megőrzi az állcsont szerkezetét:** Az implantátum stimulálja a csontot, megelőzve a leépülést.

visszanyerheti természetes mosolyát, helyreállíthatja rágóképességét, és megelőzheti a további problémák kialakulását

10. Hátrányai

- Magasabb költségek: **A rögzített fogpótlások, mint például az implantátumok és hidak, általában drágábbak, mint a kivehető alternatívák.**
- Hosszabb kezelési idő
- Gyógyulási idő: **Az implantátumok beültetése után általában több hónapot is igénybe vehet.**
- Karbantartás: A rögzített fogpótlások, különösen az implantátumok, gondos karbantartást igényelnek. A megfelelő szájhigiénia elengedhetetlen a hosszú távú sikeres érdekében, és a pácienseknek rendszeres fogorvosi ellenőrzéseken kell részt venniük.
- Kockázatok és szövődmények: Mint minden sebészeti beavatkozásnál, az implantátumok beültetése is járhat kockázatokkal, például fertőzésekkel vagy a beültetett anyag elutasításával. Ezek a szövődmények további kezeléseket igényelhetnek.



11. Mikor érdemes rögzített fogpótlást alkalmazni?

- Foghiány: Ha a foghiány olyan mértékű, hogy nem lehetséges töméssel vagy kivehető fogpótlással helyrehozni.
- Sérült fog: Törött, repedt vagy súlyosan elkopott fogak esetén.
- Esztétikai probléma: Nem megfelelő formájú vagy színű fog, a korona segít helyreállítani ezt.
- Akinek egy vagy több foga hiányzik, és stabil, természetes megoldást keres.
- Akinek problémát okoz a kivehető fogpótlás viselése.



12. Az előkészítés folyamata

- A tökéletes eredmény elérése érdekében mind a fogorvos, mind a fogtechnikus pontos, precíz előkészítést és tervezést végez.
- Első konzultáció: A fogorvos diagnosztizálja a problémát, javaslatot tesz a legmegfelelőbb megoldásra.
 - Állapotfelmérés és konzultáció
 - Kezelési terv készítése
- Fog előkészítése: A megfelelő fogak csiszolása./Implantátum beültetése.
- Minta készítése: Lenyomat → minta → fogpótlás



13. Hogyan történik a beavatkozás?

- Lépések:

- *Fog előkészítése*
 - *Lenyomatvétel*
 - *Ideiglenes pótlás*
 - *Végeleges rögzítés*
- Érzéstelenítés: általában helyi érzéstelenítés
 - Szájhigiéniai előírások: megfelelő szájápolás a beavatkozás előtt és után
 - Az egész folyamat együtt általában 4-6 hónapot vesz igénybe



14. Karbantartás és tisztítás

Minden fogpólás esetén, a megfelelő fog és szájápolás elengedhetetlen követelmény a hosszútávú sikeres eredményekben. Kiegészítő szájápolási eszközök a különböző méretben gyártott fogköztisztító kefék, a fogszív, szájvíz, szájzuhany és azoknak, akiknek gondot okoz a manuális fogkefe szakszerű használata, ajánlott a szónikus vagy az elektromos fogkefe.



- Rendszeres ellenőrzés: Évente legalább egyszeri kontrollvizsgálat.
- Megfelelő szájápolás és kiegészítő eszközök
- Fogszuvasodás megelőzése: Helyes tisztítás a fogpólás körül.



15. Források

- <https://hattyasdental.hu/a-rogzitett-fogpotlas-osszehasonlitas/>
- <https://gentledent.hu/rogzitett-fogpotlas/>
- <https://hattyasdental.hu/a-rogzitett-fogpotlas-osszehasonlitas/>
- <https://drveress.com/rogzitett-fogpotlasok-2025-ben/>
- <https://www.bodyexpert.online/wp-content/uploads/2023/01/02en-guide-prothese-dentaire.jpg>
- <https://meditumdental.hu/wp-content/uploads/2022/10/fogkorona-keszites.jpg>
- <https://tse3.mm.bing.net/th/id/OIP.Gqxqh-NpdMu7REB-84C-DQAAAA?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>
- https://www.uniklinik.hu/wp-content/uploads/2022/08/fogpotlas-hid_fogtechnika3.png
- <https://evadental.hu/uj/wp-content/uploads/2021/05/hid-1024x768.jpg>
- <https://drdentalclinics.ca/wp-content/uploads/2020/02/crowns-inlays-onlays.jpg>
- <https://tse1.mm.bing.net/th/id/OIP.afrPooAYYUPHdwF-eRVkywHaEK?rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>
- <http://www.amfidental.hu/fogaszati-kezelesek-kepekben/nggallery/page/1>

9. téma: Implantológiai alapismeretek

A hiányzó fogak pótlása nem csupán esztétikai kérdés: a rágás, a beszéd és az állcsontok egészsége is múlik rajta. Az implantológia mesterséges foggyökerekkel biztosít tartós, stabil megoldást, amely a természetes fogakéhoz hasonló funkciót nyújt.

Előadásomban bemutatom az implantológiát, az implantátumokat, beszélek majd a csontpótlásról, a műtétről és a szájápolás fontosságáról.



1. BKSZC Kreatív és Kézművesipari Technikum

Nádasdi Enikő DEN-1/13N1

2. Mi az implantológia?

- A fogak pótlására szolgáló eljárás.
- Mesterséges gyökkereket használ a hiányzó fogak gyökerének helyettesítésére.
- Az implantátumok lehetővé teszik:
 - *A hiányzó fogak pótlását*
 - *Funkcionális és esztétikai helyreállítást*
 - *Csontvesztés megakadályozását*
 - *Önbizalom visszaállítását*



3. Történti áttekintés

- 1950-es évek: titánimplantátum-kísérletek
- 1965: Bränemark → titán integrálódik a csontba
- Tartós, természetes, csontba rögzített fogpótlás
- Történeti mérföldkövek:
 - *1980-as évek: elterjedés, sikeres beavatkozások*
 - *1990-es évek: részletes kutatások az implantátum tuladonságairól*



4. Mi az implantátum?

- Mesterséges foggyökér → az alveolus (fogmeder) csontba helyezik
- Alapanyagai:
 - *Titán*
 - *Cirkónium*



5. Az implantátumok fajtái beültetési technika szerint

- Egyfázisú: implantátum + csavar behelyezése egy műtéti fázisban → gyorsabb kezelési idő
- Kétfázisú: 1. műtéttel az implantátum, majd 2. műtéttel a csavar kerül a helyére

■ Típusok:

- *Endoszeális implantátum: közvetlenül a csontba, leggyakoribb*
- *Subperioszsteális implantátum: az íny alatti csontfelülethez kapcsolódik*
- *Transzperioszsteális implantátum*



6. Protézisek típusai

- Fix protézis: stabil, szájba ragasztott vagy csavarozott pótlás
- Kivehető protézis: implantátumokhoz csatlakoztatott, kivehető
- Protézisek és implantátumok kombinálása



7. Implantátumok felépítése

- Alapvető részei:
 - *Implantátum csavar*
 - *Abutment (kapcsoló elem): implantátum fej*
 - *Fogpótlás*
- Felhasznált anyagok:
 - *Titán: leggyakrabban, biokompatibilis, erős, oszteointegrálódik a csontba*
 - *Cirkónium: esztétikus, fogszínű anyag*



8. A csontminőség és csontmennyiség szerepe

- Osseointegráció:
 - *Az implantátum csontba ágyazódása → stabilitás a beültetett foggyörkérnek*
 - *Alapja a csont minősége és az implantátum anyaga*
- Csontminőség osztályozása (Lekholm és Zarb klasszifikáció):
 - I. típus: Nagyon jó minőségű, vastag, sűrű csont
 - II. típus: Jó minőségű, de vékonyabb csont
 - III. típus: Közepes minőségű, porózus csont
 - IV. típus: Rossz minőségű, porózus csont



9. Indikációk

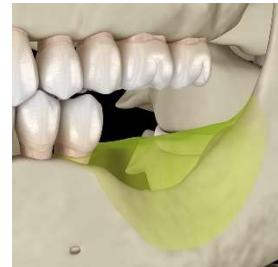
- Részleges és teljes foghiány
- Funkcionális problémák: nincs megfelelő rágófunkció, rágóerő, rossz harapási helyzet
- Esztétikai javulás
- Kontraindikációk:



- Súlyos szívbetegségek, cukorbetegség, fertőzések, dohányzás
- Gyermekek vagy olyan betegek, akiknek még fejlődésben van a csontozatuk

10.Csontpótlás

- Miért szükséges a csontpótlás?
- A csont nem elég vastag vagy erős az implantátum stabil rögzítéséhez.
- A csontpótlás típusai:
- Autogén: a beteg saját csontját használják fel
- Allogén: donorcsontot használnak fel
- Szintetikus: mesterséges anyagok használata
- Csontpótlási technikák:
- Sinus lift (arcüreg emelés, egy speciális szájsebészeti eljárás)
- Guided Bone Regeneration (GB- Irányított Csontregeneráció)



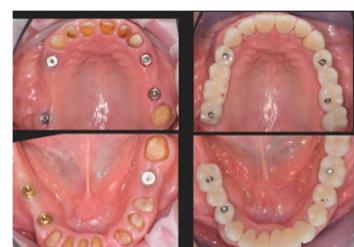
11.Implantációs műtét fázisai

- Előkészítés:
 - Részletes diagnózis, CT, panoráma röntgen
 - Implantációs terv: megfelelő típus és méret kiválasztása
 - Beteg előkészítése: lokális érzéstelenítés
- Műtét:
 - Implantátum beültetése a csontba
 - Varratok (ha szükséges)
 - Fázisos beültetés: sebzárás, majd abutment beültetés
- Utókezelés



12.A műtét után, utókezelés

- 3-6 hónap után kontroll
- Fájdalomcsillapítás
- Antibiotikumok:
- Ödéma csökkentése, hideg borogatás
- Évente rutinszerű kontroll, szájhigiéniai felmérés
- Fontos, hogy a páciens alaposan és a megfelelő módon tisztítsa a területet:
 - Interdentális kefe, szájzuhany ...



13.Postoperatív szövődmények

- Korai komplikációk:

- fertőzés → implantátum kilökődése
 - Elmozdulás: nem megfelelő osseointegráció miatt
- Késői komplikációk:
- *Periimplantitis (a környező szövetek gyulladása)*
 - *Csontvesztés az implantátum közül*
- Csökkenthető a helyes diagnózissal és a megfelelő műtéti technikával.

14. Karbantartás és tisztítás

- fogmosás
- speciális eszközök



15. Források

- <https://merjmosolyogni.hu/fogaszati-implantatumok-tartossaga-vegleges-megoldas-fogpotlasra/>
- <https://bhc.hu/szolgaltatasaink/szakrendelesek/szajsebeszet-implantologia/implantologia>
- <https://fogpotlasklinika.hu/szolgaltatasok/fog-implantatum/>
- <https://pont32-fogaszat.hu/implantologia-a-fogaszatban/>
- https://sanitaria.hu/szajsebeszet/implantatum_gondozasa_es_tisztitasa/fogselymek
- <https://gentledent.hu/wp-content/uploads/implantatum-tervezes.jpg>
- <https://petofident.eu/implantatumok-ara-mibol-tevodik-ossze/>
- <https://ilident.blogspot.com/2023/04/egyfazisu-ketfazisu-fogaszati.html>
- <https://flexdent.hu/wp-content/uploads/2023/09/Implantatum-felepitmenyek.jpeg>
- <https://www.dentistaammendolia.it/wp-content/uploads/2020/01/Implantologia-all-on-four.png>
- https://bk-kreativ.cms.intezmeny.edir.hu/uploads/logo_fekvo_01_b06ec20934.png

10. téma: Féblemez és kombinált munka készítése

A fogtechnikában a pontosság és a precizitás elengedhetetlen. minden apró részlet számít és nagyon fontos az anyagok megfelelő kezelése és a különböző technikák – például a féblemez és kombinált munka – helyes alkalmazása. Ezekkel a módszerekkel biztosíthatjuk, hogy a végeredmény egyszerre legyen **funkcionális és esztétikus**.

Előadásomban bemutatom a féMLEMEZES és kombinált fogtechnikai munkákat, az elkészítés folyamatát, a felhasznált anyagokat és a szájhigiénia fontosságát.

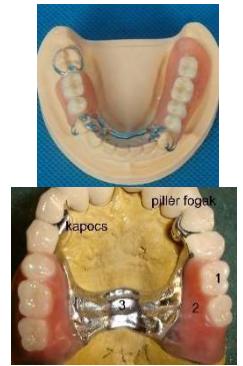
FéMLEMEZ és kombinált munka

- Miért fontos ez a téma?
 - A részleges foghiány gyakori fogászati probléma.
 - A féMLEMEZ alapú és kombinált munka hatékony, tartós megoldás.
 - Cél: esztétikus, kényelmes és funkcionálisan megbízható fogpótlás
- Fogtechnikus feladata: precíz tervezés, funkció és esztétika egyensúlya



Alkalmazási területek

- **Részleges hiányok esetén:**
- **FéMLEMEZES PÓTLÁSOK:** részleges kivehető fogSOROK, koronák és hidak VÁZAKÉNT
- **KOMBINÁLT PÓTLÁSOK:** féMVÁZ + kerámIA vagy MŰANYAG fogAK, főLEG frontfogAKNál és speciÁLIS röGZÍTÉSŰ részleges fogSOROKNál
- **Teljes fogazat hiány esetén:**
- **FéMLEMEZES PÓTLÁSOK:** teljes kivehető fogSOROK alapLEMEZEKÉNT
- **KOMBINÁLT PÓTLÁSOK:** IMPLANTÁTUMOKRA vagy speciÁLIS hIBRID megOLDÁSOKRA röGZÍTETT fogSOROK esetén



A féMLEMEZES fogpótlás

- A fogpótlásnak egy vékony féMLEMEZ az alapJA.
- FőBB jellemzők:
 - Erős és tartós
 - Jó mechanikAI tulajdonságok
 - Stabil
- A féMLEMEZES kombinált pótLÁS két fő részből áll:
- **1 Rögzített rész**
 - A szájban állandóAN rögzített fogmű (pl. korONA, híd, teleszkóp).
 - A pillérfogakra kerül.
 - Tartalmazza a kapcsolódáSI elemeket (pl. rejtett elhorgonyzásokat, teleszkópos megOLDÁSOKAT).
- **2 Kivehető rész**
 - A szájban elhelyezhető, de eltávolítható rész, amely a féMVÁZRA épül.



- Részei:
 - **Fémlemez** (*palatinális vagy lingvális rész*)
 - **Kapcsok / rejtett elhorgonyzók**
 - **Műfogak és műíny** (*akrilátból vagy kompozitból*)

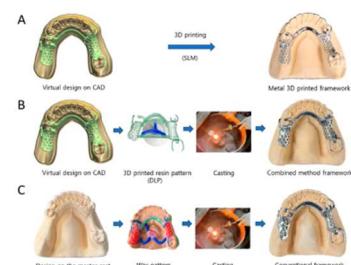
A féMLEMEZ fogpótlás anyagai

- Nikkel-króm ötvözet: erős és ellenálló, de előfordulhat allergiás reakció
- Kobalt-króm ötvözet: nem allergizál, kopásálló
- Titán: könnyű, biokompatibilis és erős, de költséges
- Arany ötvözet
- Leplezés:
- Műfogak: akrilát vagy kompozit
- Műíny: akrilát
- Kapcsok: fém



Elkészítésének a folyamata

1. Anamnézis, kezelési terv
2. Elsődleges lenyomatvétel → minta
3. Egyéni kanál készítése
4. Funkciós (másodlagos) lenyomatvétel → minta
5. Harapásregisztrálás (állcsontviszony)
6. Fémváz tervezése
7. Fémváz próbája
8. Fogfelállítás, harapási próba
9. Véglegesítés (finomítás, polírozás)
10. Átadás betanítás
11. Utánkövetés, kontroll, korrekció



A kombinált munka

- A komibált fogpótlás:
 - *Fém és műanyag elemek kombinálása*
 - *Kombinációja egy rögzített és egy kivehető részleges fogpótlásnak*



- Leggyakoribb alkalmazás: ... pl. túl kevés pillérfog

- Részei:

- *Rögzített rész: korona, hid*
- *Elhorgonyzó elem*
- *Kivehető rész: fémvázas fogpótlás*



Milyen anyagokból készül?

- Rögzített rész: fémkerámia, cirkónium
- Elhorgonyzás: fém precíziós elemek (csúsztató, stég, kapcsok, patentek)
- Fémváz: kobalt-króm
- Leplezés: kerámia
- Műfogak: akrilát, kompozit
- Előnyök:
 - *Fém részek = stabilitás, kerámia = természetes megjelenés*
 - *Tartós és esztétikus megoldás*



Az elkészítés lépései

- Anamnézis és kezelési terv
- Lenyomatvétel (alap + antagonista)
- Váztevezés (digitális vagy viasz alapon)
- Fémváz elkészítése
- Kerámia leplezés
- Rögzített fogpótlás
- Műfogak beállítása
- Próbák (váz-, harapási-, esztétikai)
- Vélegesítés, polírozás
- Technológiai újítások: CAD/CAM precízebb és gyorsabb kivitelezés
- Digizális lenyomatvétel: pontos illeszkedés, hibák lehetőségének csökkentése



Legfontosabb rögzítéses módszerek:

- Csúsztatók:

- a fix és a kivehető rész között rejtett, sín- vagy zármechanizmus biztosítja a kapcsolatot



- *Rugalmas vagy merev*
- Teleszkópos koronák
 - *Belső primer korona (fix)*
 - *Külső szekunder korona (a kivehető részhez forrasztva)*
 - egy **belső koronából**, ami a lecsiszolt fogon vagy implantátumon van, és egy **külső koronából**, ami a kivehető pótlás része
- Stéges rögzítés:
 - több pillér között egy fémrúd (stég) fut, erre kapcsolódik a kivehető pótlás speciális kapcsokkal vagy rögzítőelemekkel
 - *Stabil, de helyigényes*
- Olyan **finommechanikai elemek**, amelyek a rögzített és a kivehető rész között biztosítják a kapcsolatot.

A kombinált munka előnyei

- Tartósság: A fém és kerámia kombinációja biztosítja a fogpótlás hosszú élettartamát.
- Esztétikai megjelenés: A kerámia réteg természetes hatást kelt és igazodik a meglévő fogak színéhez. Rejtett rögzítés.
- Erő és stabilitás: A fém alap erős és megbízható.
- Nagyon **jó teherelosztás** a fémváz és a pillérfogak között
- **Karbantartható, javítható** (a kivehető rész cserélhető)

Előforduló hátrányok

- Magas költség: Több anyagot és hosszabb munkát igényel.
- Bonyolult készítési folyamat: A fém és kerámia kombinálása több időt vesz igénybe és pontosságot.
- Kisebb rugalmasság: A kerámia törékenyebb, mint a fém, így hajlamosabb repedésre.
- Fémes érzet, esetenként ízérzékenység
- Hibás kivitelezés esetén nyomáspontok, irritáció

Indikációk

Indikációk (mikor ajánlott)

- Többfoghiányos, de **stabil pillérfogakkal** rendelkező páciensek
- Ha híd már nem készíthető, de teljes kivehető pótlás még nem indokolt



- Ha a páciens **esztétikus, de kivehető** megoldást szeretne
- Implantátum hiányában alternatívát jelenthet

Ellenjavallatok

- Mozgó, parodontálisan súlyosan érintett pillérfogak
- Kiterjedt csont- vagy ínyhiány
- Allergia a felhasznált fémötvözetre
- Rossz szájhigiéné



Karbantartás és tisztítás

- Rendszeres fogorvosi kontrollvizsgálat
- Szájhigiénia, a fogpótlás megfelelő tisztítása és ápolása
- Bizonyos ételek elkerülése
- Napi tisztítás (fogkefe, speciális fogpótlás-tisztító)
- Időszakos fogorvosi kontroll (3–6 havonta)
- Tisztítási tanácsadás → a rejtett zárak nehezebben hozzáférhetők
- Szükség esetén: **újraalábélezés** vagy **zárcsere**



Források

- <https://www.juhasdental.hu/szolgaltatasok/fogpotlas/kiveheto-fogpotlas/>
- <https://aranyklinikafogaszat.hu/szolgaltatasok/altalanos-fogaszat/fogpotlas/>
- <https://www.optidental.hu/szolgaltatas.php?kategoria=4>
- <http://www.fogtechnikadebrecen.hu/szolgaltatasaink/kiveheto-femlemezes-fogsor/>
- <https://www.uniklinik.hu/kezeles/fogpotlasok/femlemezes-fogsor/>
- <https://fogtunderek.hu/fogaszati-kezelesek/fogpotlasok/kombinált-fogpotlas/>
- <https://www.mecsekidental.hu/kombinált-hidprotezis/>
- https://pub.mdpi-res.com/materials/materials-17-03148/article_deploy/html/images/materials-17-03148-g001.png?1720570558
- <https://www.researchgate.net/profile/Jefferson-David-Matos/publication/381463087/figure/fig1/AS:11431281252132706@1718541159260/Step-by-step-dental-ceramic-layering-technique-A-Opacification-of-the-metal.png>
- <https://gyenesdent.hu/fogpotlasok>

11. téma: A fogpótlás egyetemes története

Az emberiség mindig is arra törekedett, hogy megőrizze mosolyát és rágóképességét — ennek köszönhetően a **fogpólások története** egyidős magával a civilizációval.

Ma arról szeretnénk beszélni, hogyan jutottunk el az ōsi aranydrótos pótlásoktól egészen a digitálisan tervezett, 3D nyomtatott fogpólásokig.

Az ōsi kezdetek – fogpólás az ókorban

- Egyiptomiak: aranydrótos fogrögzítések (i. e. 2500)
- Etruszkok: aranykeretes, funkcionális pótlások
- Rómaiak: esztétikai célú fogpólások
- Anyagok: arany, csont, drágakő, természetes fog

→ A funkció és szépség helyreállítása már ekkor cél volt

Az **egyiptomi mumiákban** is találtak lenvászonnal vagy dróttal rögzített pótlásokat



A középkor – hanyatlás és kézművesség

A középkorban a fogászat még nem különbözik el a sebészet vagy a borbélymesterség területétől. Sajnos a higiénés és anatómiai ismeretek hiánya miatt ezek a pótlások kényelmetlenek és rövid életűek voltak.

- Tudományos visszaesés, borbélyok végezik a beavatkozásokat
- Anyagok: csont, elefántcsont, emberi fog
- Nincs higiénia, fertőzések gyakoriak

→ Fogpólás inkább kézműves, nem tudományos tevékenység



Ebben az időben inkább a **foghúzás**, nem pedig a pótlás volt jellemző beavatkozás.

A reneszánsz és újkori kezdetek

A reneszánsz idején az emberi test és a tudomány újra középpontba került.

Ekkoriban kezdett kialakulni a **fogászat mint külön szakma**.

- Anatómiai kutatások: Leonardo da Vinci rajzai
- Testmegismerés, részletes anatómiai rajzok → precízebb fogászati megoldások
- Első próbálkozások fém és porcelán pótlásokkal

→ A művészeti és tudománytalálkozása indította el a fejlődést



A 18. század – a porcelán forradalma

A 18. század a fogpótlások fejlődésének egyik fontos korszaka.
Megjelentek a **porcelánfogak**...



- Duchâteau és de Chémant: első porcelán fogak
- Esztétikus, de törékeny pótlások
- A fogtechnikus mint mesterség megszületése

→ Új anyag, új szakma: a modern fogtechnika előfutára



A 19. század – ipari forradalom és vulkanit

A 19. század hozta el a **modern fogtechnika alapjait**.

Ebben az időben terjedt el a **vulkanit**, azaz a kénnel keményített gumi, amelyből a kivehető protézisek alaplemezeit készítették.

A porcelánfogakat már sorozban gyártották, és egyre elérhetőbbé váltak.

Megjelentek az első öntési **technológiák**, és a fémek – például arany, ezüst, majd nikkel-króm ötvözetek – egyre nagyobb szerepet kaptak a fogpótlásokban.

A század végére a fogtechnika már **külön szakmává** vált.



- 1839: vulkanit (keményített gumi) feltalálása
- Olcsó, könnyen formázható, elterjedt anyag
- Fogászat és fogtechnika szétválása

→ A tömeggyártás és ipari technológia bekapsolódása



A 20. század eleje – tudományos alapok

Megjelentek a **műgyanták (polimerek)**, mint a PMMA, amely a kivehető fogpótlások egyik alapanyaga lett.

A század közepén a **precíziós öntés, a forrasztás** és az **ötvözettan** is nagyon fejlődött.



- Fémtöntés, arany inlay, porcelánleplezés (1950-)
- Fogtechnikai iskolák alakulása
- A szakma laboratóriumi szintre emelkedik

→ A fogtechnika tudományos és oktatási alapokra kerül



A második világháború utáni korszak

A háború utáni időszakban a fogászatban hatalmas igény volt a helyreállító kezelésekre.

Ekkor született meg a **modern fogtechnikai laboratóriumok rendszere**, és megjelentek az első **egységes képzések** fogtechnikusok számára.

A kutatás és fejlesztés fókusza a **biokompatibilitás** és a **tartósság** került.

A korai titánötvözetek és a jobb ragasztók megnyitották az utat a későbbi implantológiahoz.

- Anyaghiány → olcsó megoldások: akrilát pótlások
- Fémlemes részleges protézisek
- Fogpótlás tömegesen elérhetővé válik

→ Szociális fogászat korszaka kezdődik



Az implantológia kezdetei

Az implantológia igazi áttörése az 1960-as években történt, amikor **Per-Ingvar Bränemark** svéd kutató felfedezte a **csontintegráció** jelenségét – azt, hogy a titán képes összenőni a csonttal.

Ez alapozta meg a modern **fogászati implantátumokat**, amelyek ma a rögzített pótlások egyik legmegalázóbb formáját jelentik.

- 1950-es évek: titánimplantátum-kísérletek
- 1965: Bränemark → titán integrálódik a csontba
- Fogászati implantátum megszületése

→ Tartós, természetes, csontba rögzített fogpótlás



A 20. század vége – precizitás és esztétika

A század végére a fogpótlásokban megjelentek a **kompozitok**, a **cirkónium-oxid**, valamint a **CAD/CAM rendszerek**.

A számítógépes tervezés és marás lehetővé tette a nagy pontosságú, egyénre szabott pótlások elkészítését.

Ekkor vált általánossá a digitális szemlélet a fogtechnikában.

- Fémkerámia koronák, kompozit anyagok
- Pontos lenyomatvétel, precíziós öntés
- Természetes megjelenés és funkció hangsúly

→ A fogpótlás művészetté válik



A digitális korszak – CAD/CAM technológia

Napjainkban a fogpótlások már **digitálisan tervezhetők és gyárthatók**.

A **3D szkennelés, nyomtatás**, és a **CAD/CAM technológia** forradalmasította a fogtechnikai munkát.

Új anyagok – mint a nagy szilárdságú cirkónium, üvegkerámiák és biokompatibilis gyanták – teszik

lehetővé a rendkívül pontos és esztétikus pótlásokat.

A digitális folyamatok gyorsabbá, tisztábbá és pontosabbá tették a gyártást.

- Számítógépes tervezés és marás (CAD/CAM)
- Digitális lenyomat, gyors és precíz munka
- Anyagok: cirkónium, titán, üvegkerámia

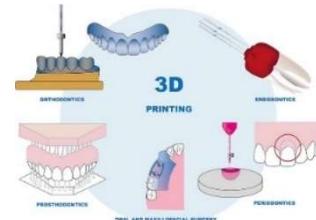
→ A gépi pontosság és emberi tervezés összhangja



A 21. század – 3D nyomtatás és biomateriálok

- 3D nyomtatott ideiglenes pótlások, sablonok
- Bioaktív, csontregenerációt támogató anyagok
- Online orvos-labor együttműködés

→ Digitális orvoslás része lesz a fogtechnika



A jövő – mesterséges intelligencia és biointegráció

A jövő fogpótlásai várhatóan **okos anyagokból, bioprintinggel** készülnek majd, ahol élő sejtekből és biokompatibilis mátrixból épülnek fel a pótlások.

A mesterséges intelligencia már most segíti a digitális tervezést, és a jövőben valószínűleg automatizált rendszerek fogják a fogtechnikai folyamatokat is támogatni.

- MI-alapú automatikus tervezés
- Bioprinting: élő sejtekből nyomtatott fogszövet
- Fenntartható, környezetbarát anyagok

→ A regeneratív orvoslás új korszakát nyitja



Magyar személyek szerepe a fejlődésben

Magyarországon is gazdag hagyománya van a fogtechnika fejlődésének.

A 20. század közepétől kezdve számos kiváló fogtechnikus és anyagfejlesztő dolgozott azon, hogy a hazai oktatás és gyártás világszínvonalú legyen.

A magyar fogászati iparban olyan cégek és szakemberek jelentek meg, akik ma is meghatározóak a nemzetközi piacon.

A **fogtechnikus-képzés** pedig mára a magyar egészségügyi oktatás egyik elismert ága lett.

- Semmelweis Ignác – steril munkakörnyezet, higiéniai alapelvek
- Dr. Árkövy József – magyar fogorvostudomány megalapítója
- Dr. Kaminsky Lajos – modern fogtechnikai oktatás elindítója
- Réti László – öntési és ötvözési technikák fejlesztője

- Szabó István – akrilát és kompozit anyagok úttörője
- Dr. Gera István – implantológiai kutatások vezetője
- Dr. Kivovics Péter – CAD/CAM rendszerek hazai meghonosítója
- Dr. Radnai Márta – 3D nyomtatás és digitális oktatás bevezetője

→ Magyar szakemberek nemzetközi szinten is maradandót alkottak

Források

Köszönöm a figyelmet!

<https://uranosz.hu/fogpotlas-tortenete-anma.html#:~:text=A%20fogp%C3%B3tl%C3%A1s%20t%C3%B6rt%C3%A9nete%20t%C3%B6bb%20ezer%20%C3%A9vre%20ny%C3%A9l%20vissza.,kider%C3%BClt%2C%20hogy%20aranydr%C3%B3tokat%20haszn%C3%A1ltak%20a%20meglazult%20fogak%20r%C3%B3gz%C3%A9g%C3%ADt%C3%A9s%C3%A9re%20re.>

<http://kerekesdental.hu/magyar-fogtudomany-kezdete-fogaszat-kezdete-ebook-pdf-60/>

<https://www.dunadental.hu/a-fogtechnika-rovid-tortenete/>

<http://virtualis.sk-szeged.hu/kialitas/orvoslas-ekf/fogaszat/fogtechnika.html>

<https://www.bremadent.co.uk/blog/history-of-dentures/#/>

<https://www.myradental.co.uk/osseointegration-in-dental-implant-definition-benefits-and-processes/>

<https://www.bodyexpert.online/wp-content/uploads/2023/01/02en-meilleure-implant-dentaire.jpg>

<https://greenwoodsdental.com/blog/a-brief-history-of-dentures/>

12. téma: A foghiányok, fogproblémák következményei

A fogak elvesztése vagy bármilyen probléma a fogazatban nem csupán kényelmetlenséget okoz, hanem hosszú távon komoly következményekkel járhat. A hiányzó vagy sérült fogak megváltoztatják a rágófunkciót és akár az egész szájüreg, sőt a test többi része is károsodhat.

Előadásomban bemutatom a foghiányokat és fogproblémákat, illetve azok kialakulását és következményeit. Beszélni fogok még a szájhigiénia fontosságáról és a kezelési lehetőségekről.



Foghiányok kialakulása

Foghiány (edentulismus): Egy vagy több fog hiánya a fogívből. Teljes (edentulismus totalis) vagy részleges (edentulismus partialis) lehet.

1. **Veleszületett hiány (agenesis):** bizonyos fogak soha nem fejlődnek ki.

2. **Szerzett hiány:**

1. *Szuvasodás vagy parodontális betegség miatt.*
2. *Trauma (baleset, sport) következtében.*

3. **Időskori fogvesztés:** természetes kopás, íny- és csontállomány gyengülése.

Fogproblémák kialakulása



Fogprobléma: Olyan elváltozás vagy betegség, ami rontja a fogak, az íny vagy a fogágy funkcióját, szerkezetét vagy esztétikáját.

- **Caries:** rossz szájhigiénia, túlzott cukorfogyasztás → zománc és dentin károsodása.
- **Fogkopás:** attríció (fog-fog), erózió (savak), abrázió (külső mechanikai hatás) ((→ harapási magasság csökkenése, érzékenység.))
- **Parodontális betegségek:** gingivitis (inygyulladás), parodontitis (iny és fogágy sorvadása) ((→ íny- és csontfelszívódás, fogmobilitás.))
- **Malokklúzió:** Rossz harapási viszony, a felső és az alsó fogív nem illeszkedik megfelelően. Lehetnek: genetikai tényezők, rossz szokások ((→ rágási diszfunkció, TMJ túlterhelés.))
- **Trauma:** fogtörés, kilazulás, fogvesztés.



Foghiányok következményei (csoportosíthatjuk a következményeket)

■ **Funkcionális következmények**

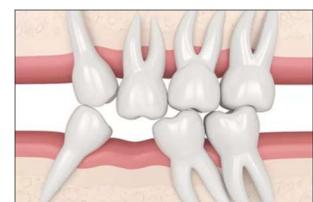
- *Rágási nehézség*
- *Harapásváltozás, szomszédos fogak elmozdulása, ellenoldali fog kinyúlása.*
- *Beszédproblémák*



■ **Esztétikai következmények**

■ **Biomechanikai következmények**

- *Fogvándorlás.*
- *Rágóerő egyenetlen eloszlása.*



■ **Parodontális következmények**

- *Alveoláris csont felszívódása, íny visszahúzódás.*

Fogproblémák következményei

Fogprobléma	Funkció	Esztétika	Egészség
-------------	---------	-----------	----------

Caries	Fájdalom, érzékenység	Esztétikai romlás	Pulpitis, fogvesztés
--------	-----------------------	-------------------	----------------------

Fogkopás	Rágási hatékonyság csökken	Esztétikai változás	TMJ túlterhelés, érzékenység
Parodontitis	Fogak mobilitása	-	Fogvesztés, ínygyulladás
Malokklúzió	Rágás és beszéd zavar	Arcforma torzulás	TMJ és izmok túlterhelése, fejfájás
Fogtörés	Rágási nehézség, érzékenység	Esztétikai változás	Pulpa károsodás

Időbeli folyamat

- A foghiányok és problémák **lassan, fokozatosan alakulnak ki**, és több stádiumban figyelhetők meg:

1. *Kezdeti stádium:*

1. Kisebb szuvasodások, enyhe ínygyulladás, esetleg érzékenység.



2. *Középső stádium:*

1. Részleges rágáskárosodás, fogak mobilitása, fogvándorlás kezdete.



3. *Előrehaladott stádium:*

1. Több fog hiánya, jelentős rágási és esztétikai problémák.
2. Alveoláris csontfelszívódás, TMJ diszfunkció, izomfájdalom.

- A folyamat lassú, és kezdetben **tünetmentes lehet**, ezért a megelőzés és a rendszeres fogorvosi ellenőrzés kiemelten fontos.

Következmények a rágószervre

- A foghiányok és fogproblémák **közvetlen hatással vannak a rágószerv működésére**:

- **Rágási funkció csökkenése:**

- *Az étel nem örlődik megfelelően → emésztési problémák.*
- *Rossz terhelés, izomfájdalom*



- **Harapási és okklúziós problémák:**

- *A maradó fogak elmozdulhatnak, és az alsó és felső fogív nem találkozik optimálisan.*
- *Ez malokklúziót okozhat → további rágási és állkapocsproblémák.*

- **Fogvándorlás és extrudálódás:**

- *A hiányzó fog helyére a szomszédos fogak elmozdulhatnak (mesial vagy distal irányba), vagy az ellenoldali fog kinyílik (extrudálódás). KÉP: abrázió, ínyisorvadás, parodontális problémák*



- Ez mind megnehezíti a későbbi fogpótlások készítését, és rontja az okklúziót.

Esztétikai következmények

■ **Arcreformáció:**

- A fogak támásztják az arcot és az ajkakat; hiányuk arcdeformitáshoz, beesett archoz vezethet.



■ **Mosoly és önbizalom csökkenése:**

- Pszichésen rosszul hat az emberre.

■ **Beszédproblémák:**

- Bizonyos hangok képzése a fogak segítségével történik (pl. „s” vagy „f”).

Parodontális és csontstruktúrára gyakorolt hatások

• **Csontfelszívódás:**

- Foghiány esetén az alveoláris csont terhelése csökken → fokozatos csontfelszívódás. implantátum nehezítés



• **Ínyvisszahúzódás:**

- A fogak elvesztése vagy mobilitása miatt alakul ki.
- Érzékenységet és esztétikai problémát okoz.

• **Fogak stabilitásának romlása:**

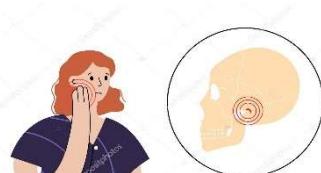
- A szomszédos fogak mobilitása nőhet, fokozódik a fogvándorlás, és gyorsul a további fogvesztés folyamata.

Rágóizmok és TMJ

• **Izom-túlerhelés:**

• **Temporomandibuláris ízület (TMJ) diszfunkció:**

- Az állkapocsízület túlerhelődhet.
- Tünetek: kattogás, fájdalom, fejfájás, állkapocs merevség.



• **Rágóizom-aszimmetria:**

- Ha a hiány főleg az egyik oldalon jelentkezik

Megelőzés és szájhigiénia

■ **Rendszeres fogorvosi ellenőrzés, évente**

■ **Higiéniai szokások:**

- Napi kétszeri fogmosás, fogszékem és szájöblítők



■ **Étrendi és életmódbeli szokások:**

- Cukros és savas ételek mérsékelt fogyasztása.
- Dohányzás kerülése (a dohányzás fokozza a parodontális betegségeket).

■ Korai beavatkozás és fogpótlás

Konzervatív kezelések

■ Tömés (restauráció)

- *Caries vagy kisebb kopás esetén a fogak zománcának helyreállítása töméssel (kompozit, amalgám, üvegionomer).*

■ Fluoridos kezelések

- *Fogzománc erősítése és érzékenység csökkentése.*

■ Fogkő-eltávolítás és ínykezelés

- *Gingivitis és korai parodontális problémák kezelése.*
- *Gyulladás csökkentése és íny regeneráció elősegítése.*



■ Éjszakai sín és rágási korrekció

- *Bruxizmus (fogcsikorgatás) vagy malokklúzió miatti túlterhelés csökkentése.*

Fogpótlás és rehabilitáció

• Részleges foghiány:

- *Híd: rögzített pótlás a hiányzó fog helyére, a szomszédos fogakra támaszkodva.*
- *Részleges kivehető fogsor: mobilis, ha a híd nem alkalmazható.*
- *Implantátum: csontba rögzített titán csavar, amelyre korona vagy híd készíthető.*

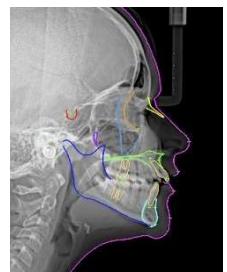


• Teljes foghiány:

- *Teljes kivehető fogsor: minden állcsontban használható, visszaállítja a rágást és az esztétikát.*
- *Implantátum-támogatott fogpótlás: stabilabb, természetesebb funkció, csökkenti a csontfelszívódást.*

Klinikai és fogtechnikai jelentőség

- Fogpótlások tervezése előtt a **hiányok és problémák teljes felmérése** szükséges.
- Implantátumok, hidak vagy részleges kivehető fogsorok készítésekor figyelembe kell venni a
 - *funkciót,*
 - *okklúziót,*
 - *Rágóerőket,*
 - *esztétikát.*
- Megfelelő kezelés nélkül → **láncreakció** → további fogvesztéshez és ízületi problémák.



Források

- <https://southgablesdental.com/wp-content/uploads/2019/11/Stages-of-Tooth-Decay.jpg>
- <https://identity-clinic.hu/wp-content/uploads/2022/08/FOGHANY-KOVETKEZMENYEK-768x512.jpg>
- https://img.freepik.com/vetores-premium/infografico-educacional-de-problemas-dentarios-grafico-com-carie-pulpito-inflamacao-placa-dentaria-erosao-do-esmalte_1284-60797.jpg?w=1060
- <https://fogpotlasklinika.hu/szolgaltatasok/fog-implantatum/foghiany-kovetkezmenyei/>
- <https://goldendental.hu/a-foghiany-okai-es-kovetkezmenyei/>
- <https://www.levaidental.hu/foghiany-kovetkezmenyei.html>
- <https://helvetic-clinics.hu/foghiany>
- <https://www.souldental.hu/foghiany-es-kovetkezmenyei/>
- <https://onlinedentalcare.org/wp-content/uploads/2022/04/onlinedentalcare-what-are-dental-caries-header.jpg>
- <https://www.doctorprem.com/wp-content/uploads/2023/07/before-after-all-on-four-implants.jpg>
- https://tse4.mm.bing.net/th/id/OIP.8AU_50GA8BqW80XHEUFF2gHaGN?rs=1&pid=ImgDet>Main&o=7&rm=3
- <https://www.uniklinik.hu/wp-content/uploads/2022/12/inyrecesszio-kezelese-inyplasztika.png>