

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.

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)
- 1990 → 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
- Időtakarékosság
- 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:

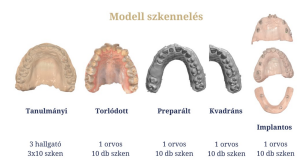
- Kényelmes (alginát és szilikon helyett intraorális szkenner)
- Gyors ellátás
- Megfelelőbb végeredmény



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 alignerek, sínek tervezésében.

elterjedtebb, például az

- Fogszabályozás

Esetleges hátlutók

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

Alapanyagok

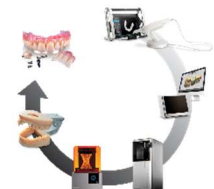
- Cirkónium-oxid (legelterjedtebb, kiválóan alkalmas hidak és koronák esetén)
- Lítium-diszilikát (esztétikus frontfog pótlásokhoz ideális)
- Kompozit blokkok (ideiglenes pótlásokhoz)
- PMMA
- Fémek (titán, kobalt-krom az implantátum felépítményekhez)



A tervezés folyamata – CAD

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

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

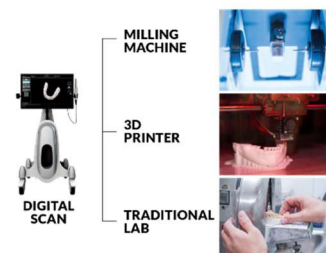


A tervezés



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/implantstudiofdaclearancejpg.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.implantacioskozpont.hu/assets/uploads/2021/03/Nobel-Procera-CAD-CAM-digitalis-fogaszati-technologia-600x400.png>

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

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.

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, alkalmasak ideiglenes vagy tartós pótlásokra.
- **Kompozit anyagok:** hibrid anyagok, amelyek a kerámia esztétikáját és a műanyag rugalmasságát ötvözik.

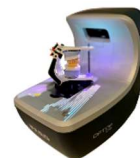


A modern anyagtechnológia célja: **könnyebb megmunkálhatóság, biokompatibilitás, és hosszú élettartam.**

Digitális lenyomatvétel és adatfeldolgozás

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

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



Az adatfájlokat szoftverek dolgozzák fel, amelyek lehetővé teszik a pontos tervezést és a **hibamentes adatátvitelt** a rendelő és labor között.

Előny: gyorsaság, pontosság, higiénia, archiválhatóság.

Virtuális tervezés és modellezés

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

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

A tervezés során figyelembe kell venni: az okklúziót, a széli záródást, az anatómiai formát és a páciens esztétikai igényeit.



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	anyagvesztés
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, sebészi 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 **adattfeldolgozás, anyagválasztás vagy gyártás** során keletkeznek.

Tipikus hibák:

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



Korrekciók: 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 fertőtlenítőszer
- 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
- Biológiaiilag lebomló anyagok kutatása
- Energiahatékony, hulladékszegény laborok kialakítása

A technológiai tudás és a felelős gondolkodás együtt biztosítja a szakma jövőjét



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.implantacioskozpont.hu/assets/uploads/2021/07/Nobel-Procera-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-cadcam-results.jpg>
- <https://www.varinex.hu/dentalklinik/>
- <https://gyartastrend.hu/cikk/3d-nyomtatás-a-fogászat-hetkoznapijaiban>
- <https://www.oriondental.hu/a-fogaszat-jovoje>
- <https://www.nice.hu/fogaszat-fogpotlas/uj-technologiak-a-fogaszatban-intraoralis-kamerak-es-mesterseges-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**, hiszen munka során különböző anyagokat alkalmazunk a fogpótlások, protézisek és egyéb fogászati eszközök elkészítéséhez.

Fogtechnikai anyagtan

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

■ **Fogpótlások, 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.

- Feladata: **Hogyan reagálnak az anyagok** a különböző **hatásokra** és hogyan lehet őket helyesen alkalmazni a fogpótlások készítésében?
- A cél: **tartós, pontos, esztétikus és biokompatibilis** fogászati munkák készítése.

Anyagok osztályozása funkció és szerkezet szerint

- **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:

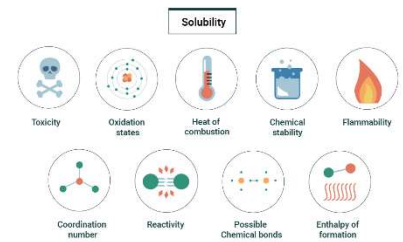
Ezek a jellemzők határozzák meg, hogy az adott anyag milyen terhelést bír el, és mennyire tartós a szájüregben.

- **Sűrűség (ρ):** tömeg / térfogat \rightarrow befolyásolja a pótlás súlyát.
- **Hővezetés:** a fémek jó, a kerámiák és műanyagok rossz hővezetők.
- **Hőtágulás:** méretváltozás hő hatására \rightarrow fontos a fém–kerámia kapcsolatnál.
- **Olvadáspont:** 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 ötvözetek

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

- Fontosabb tulajdonságaik: nagy szilárdság, jó alakíthatóság, jó hővezetés.
- **Nemesfém ötvözetek**



- *Arany (Au), platina, palládium*
- *Felhasználás: koronák, inlayek, fémkerámia vázelemek*
- **Nem nemesfém ötvözetek**
 - **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 (fémporból, SLM technológia)



Kerámiák

Kiválóan utánozzák a természetes fogak áttetszőségét és színét.

■ Tulajdonságaik

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



■ Fajtáik

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



■ Feldolgozás

- *Rétegezés, préselés, égetés (800–1200 °C)*
- *CAD/CAM marás cirkónium blokkból*
- *Glazúrozás: 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-, kerámiarészecskék
- **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

Termoplasztikus anyagok: melege 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



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

Anyaghibák, öregedés, kopás és korróziós folyamatok

■ 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!*

■ Korrózió

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



Források

- <https://www.bathadent.hu/anyagtan/>
- <https://pure dental.hu/milyen-anyagokbol-keszulhet-a-fogkorona.html>
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/xFL3vWVtsLiQpgIfbtZIE8AGYeeqNsyikh7fVqWaU8lZCWSugUH1LvMRw3ZRAzAXhWRAPTL5QP09uzniNCRj6hg6-phnOnsKdzQ8CJmHQ_1XbyswO3MFf9j76bGa1VhyQ
- <https://www.takacs labor.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.shoprenter.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>

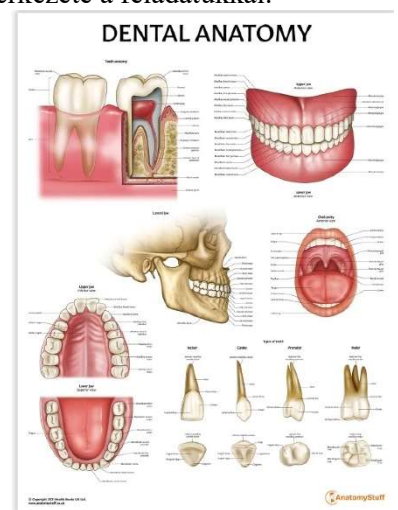
4. téma: Fogászati funkcionális anatómia

A funkcionális anatómia az emberi test felépítését és működését egységben vizsgálja, vagyis azt tanulmányozza, hogyan kapcsolódik össze a szervek, szövetek és testrészek szerkezete a feladatukkal.

A fogászati funkcionális anatómia ezen belül a szájüreg, a fogazat és a rágószerv-rendszer működésének anatómiai alapjait tárja fel, segítve ezzel a fogászati beavatkozások pontosabb megértését és kivitelezését.

A funkcionális anatómia

- A **funkcionális anatómia** a szervezet szerveinek és szöveteinek **felépítését és működését együtt vizsgálja**, vagyis nemcsak azt tanulmányozza, hogyan *néz ki* egy szerv, hanem hogy *hogyan működik*.
- A **fogászati funkcionális anatómia** célja: a **rágószerv** (a szájüreg, a fogak, a rágóizmok, az állkapocsízület és a kapcsolódó szövetek) **szerkezeti és működési egységként való megismerése**.
-  **Fontos, mert** a fogtechnikus munkája során a pótlásoknak a természetes anatómiai és funkcionális viszonyokat kell helyreállítaniuk (harapás, beszéd, rágás, esztétika).



Bevezetés

- A **fogazat** a fogak összessége, amelyek az állcsontok alveolusainak (fogmedreinek) üregeiben helyezkednek el.
Feladatuk: **rágás, hangképzés, esztétikai megjelenés és az arc szerkezetének fenntartása.**

■ **Felosztása:**

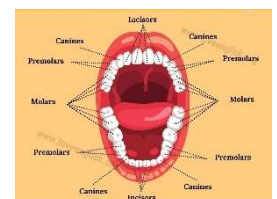
1. *Tejfogazat (dentitio decidua):*

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 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, szájfenék, szájpad.

■ Határai:

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



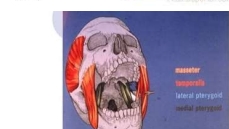
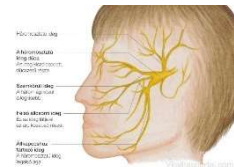
A rágószerv elemei

- 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.



masseter
medial Pterygoid
lateral Pterygoid
temporalis



A fogak jellemzői és felépítése

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

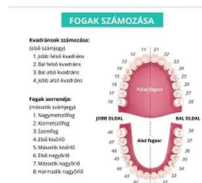
■ Fő szövetei:

- **Zománc (enamel):** a test legkeményebb anyaga; csak koronán.
- **Dentin:** a fog fő tömege, rugalmasabb, tubulusokat tartalmaz.



- **Cement:** a gyökér külső rétege, parodontális rostok tapadási helye.
- **Pulpa:** a fog „idege”, ereket és idegeket tartalmaz, táplálja a fogat.

Fogtípusok



Fogtípus

Elhelyezkedés

Funkció

Metszőfog (incisivus)

elöl

harapás, vágás

Szemfog (caninus)

metszők és kisórlók között

tépés, esztétika

Kisórló (premolaris)

szemfog és nagyórló között

aprítás

Nagyórló (molaris)

hátsó

rágás, őrlés

Csücsök és barázda

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



Artikuláció

- **A fogsor 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 csücskök irányát.



Fogfelszínek és orientáció

Minden fognak meghatározott **térbeli tájékozódása** van.

Felszín

Jelentés

Mesialis

a középvonal felé néző oldal

Distalis

a középvonaltól távol eső oldal

Buccalis / Labialis

ajak / orca felőli felszín

Lingualis / Palatinalis

nyelv vagy szájpad felé eső felszín

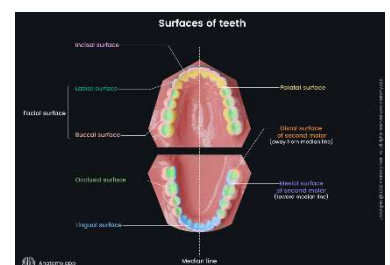
Okkluzális / Incizális

rágó- vagy vágóél

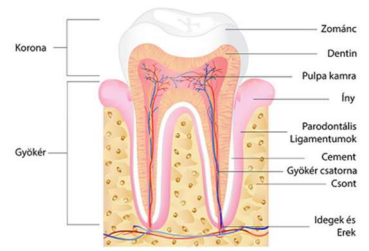
Cervikális

nyaki rész, az íny közelében

A fogak szövettana



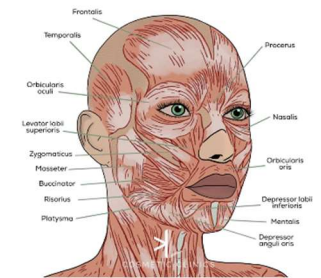
1. **Zománc:** 96% ásványi anyag (hidroxiapatit); nincs regeneráció, érzéketlen.
2. **Dentin:** 70% ásványi anyag, 30% szerves; tubulusokkal átszőtt.
3. **Cement:** hasonlít a csontszövethez, rostok tapadnak bele (Sharpey-rostok).
4. **Pulpa:** kötőszövetes mag, idegek és erek → érzékenység, táplálás.



Rágóizmok

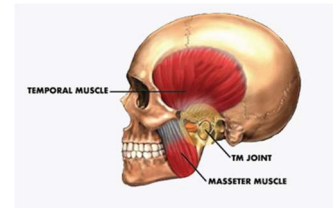
1. **Musculus masseter (rágóizom):** az állkapocs zárása (rágás fő izma).
 2. **M. temporalis (halántékizom):** zárás, hátrahúzás.
 3. **M. pterygoideus medialis:** zárás, emelés.
 4. **M. pterygoideus lateralis:** az állkapocs előre- és oldalmozgása.
- A rágóizmok összehangolt működése biztosítja a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

FACIAL MUSCLES



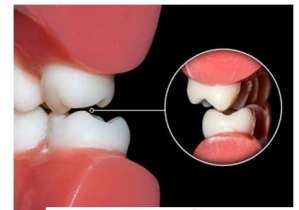
Temporomandibuláris ízület (TMJ)

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



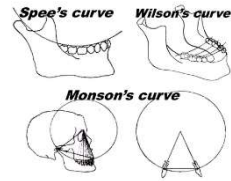
Okklúzió

- **Okklúzió:** a felső és alsó fogsor 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 rágófelszínnek anteroposterior íve.
- **Wilson-görbe:** a rágófelszínnek 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-felepítése-es-fejlődése>
- 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=uKibTAuzFqSmK3tNA3dC8FeNRZhG36uHqkI7jms5kX8%3d&risl=&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_U15qIUtmhu5xYEXRG4eht-hly_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-felepítése-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 megértése. A rágószerv működése nem csupán a táplálkozás szempontjából fontos, hanem számos élettani folyamatra is hatással van. Ezeket vizsgálja a gnatológia.

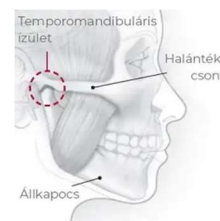
Mivel foglalkozik a gnatológia?:

- Állkapocsízület és a rágószerv
 - **Temporomandibuláris 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



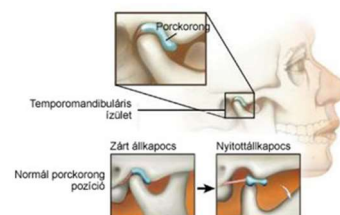
Az állkapocsízület

- 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 állkapocsából, az gyakran ennek a lemeznek az elmozdulására utal.



Állkapocsmozgások

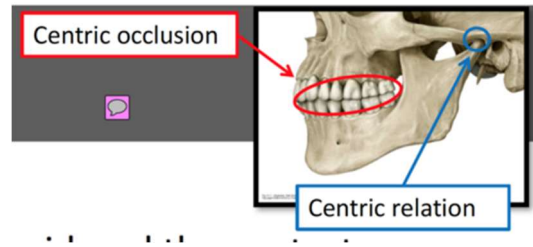
- Nyitás-zárás, oldalra és előre-hátra → rágás, beszéd, légzés, a fogak optimális érintkezése, táplálék aprítása
 - Ezeket a mozgásokat a **rágóizmok** és az **állkapocsízület** együttesen irányítják.
- **Bennett-mozgás**, a **protrúziós** és **laterotruziós** elmozdulások → **csücsök-barázda rendszer**, 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

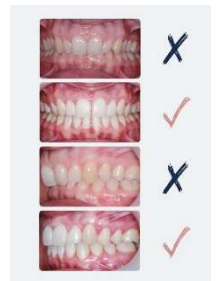
- **Centrális reláció (CR)**: a mandibula legkiegyensúlyozottabb, legstabilabb pozícióját jelöli az állkapocsízületben – függetlenül attól, hogy a fogak épp hogyan érintkeznek.

- funkcionális pótlás tervezésének és kivitelezésének alapja
- **Maximum intercuspato** (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 állkapcsot 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 fogsor 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

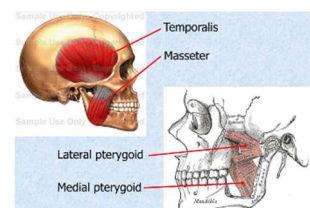
- Az okklúzió az alsó és felső fogak találkozási zárt állapotban → egyenletes erőeloszlás.
- A nem megfelelő harapás (malokklúzió) → izomfeszültség, ízületi problémák, fogkopás.
- A szabálytalan harapás többféle lehet:
 - túlhúzás, nyitott harapás, keresztharapás stb., mindegyik más-más funkcionális 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 záródnak össze elől. Ez nem csak esztétikai probléma, hanem nehezíti a rágást is.

Types of malocclusion



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 fogsor:** a kiegyensúlyozott okklúzió megelőzi a protézis instabilitását és nyomási fájdalmakat.
- **Fix fogpótlásnál** (pl. híd): a csücskök 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 feltárni 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/életmod-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/egeszseges.jpg>
- https://www.uniklinik.hu/wp-content/uploads/2022/08/DEXIS_Gnatologia.png
- <https://www.uniklinik.hu/wp-content/uploads/2022/09/gnatologiai-kezeles.png>
- <https://o.quizlet.com/kh2N0y.B7QsB35cQXFOUyA.png>
- <https://media.istockphoto.com/id/2183672977/hu/vektor/a-malocclusion-fog%C3%A1szati-illusztr%C3%A1ci%C3%B3-t%C3%ADpusai.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-BGXYqfLtlodSTKgHaCx?w=600&h=225&rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3>
- <https://image2.slideserve.com/4984709/muscles-of-mastication-1.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.

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!



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, vákuumhatás, implantátum
 - Egyszerű, költséghatékony



Típusai

- Teljes kivehető fogsor: 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 fogsor: vizsgálati, tervezési célok

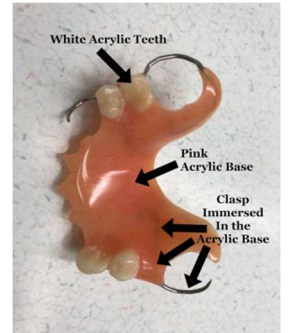


Alapanyagok

- 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
- Véglegesítés
- 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 sörtéjű 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 siker érdekében **rendszeres tisztítás, karbantartás**, valamint időnkénti **illesztés- vagy alábélelés-korrektúra** szükséges, hiszen az íny és a csont szerkezete az évek során változik

Források

- <https://hattyasdental.hu/wp-content/uploads/elementor/thumbs/teljeskivehetőM-p55rj2ws3kfntslmsrwefnuhwf67x4ht52weg55ge8.jpg>
- https://flart-stom.ru/sites/default/files/images/zubnoy_protez_babochka.jpg
- <https://clinicadentalirriakbilbao.es/wp-content/uploads/2023/04/como-elegir-una-protesis-dental-removable-flexible-una-guia-de-precios.jpg>
- <https://dendum.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-dentes-odontol-gicos-com-parte-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-kivehető-műanyag-lemezes-fogpotlas-es-also-reszleges-kivehető-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/kivehető-fogpotlas/>
- <https://semmelweis.hu/dft/files/2022/09/Kispelyi.Kivehető.pdf>
- <https://blog.silverpc.hu/2025/07/20/reszleges-kivehető-fogpotlas-elonyei-es-korlatai/>

7. téma: Fogszabályozási alapismeretek

A fogak és az állcsontok helyzete nem csupán a mosolatról szól: 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.

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)

Előforduló rendellenességek

- Fogtorlódás
- Túl nagy rések a fogak között
- Mélyharapás
- Nyitott harapás
- Keresztharapás
- Előre álló
- **◆ Fogállási rendellenességek**
 - A fogak dőlése, torlódása, elfordulása vagy hiánya
 - Túl nagy vagy túl kicsi fogak
 - Részleges foghiány miatt elmozduló fogak
- **◆ Állcsonti rendellenességek**
 - Felső állcsont túlfejtett (prognathia)
 - Alsó állcsont túlnövekedett (progenia)
 - Keresztharapás, nyitott harapás, mélyharapás
- **◆ Funkcionális rendellenességek**
 - Nyelvlökéses nyelés
 - Szájlégzés
 - Rossz rágási szokások (pl. ujjszopás, cumizás)
- metszőfogak

Types of malocclusion



Mikor érdemes elkezdni?

- Első fogszabályozási konzultáció: 6-7 éves korban, az állcsontok még növekedésben vannak így könnyebb irányítani őket

- Aktív kezelés: 10-14 éves korban, **Serdülőkorban (12–16 év):** a végleges fogak előtörése után ideális a komplex kezelés.
- Felnőtként **Felnőtkorban:** a fogszabályozás lehetséges, de csak a fogak mozgathatók, az állcsontokat nem lehet természetesen befolyásolni (kivéve műtéttel).



Gyermek- és felnőttkori fogszabályozás

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



A fogszabályozás indokai

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



Típusok

- Felnőtteknek: rögzített és kivehető készülékek
- Gyerekeknek: rögzített készülékek, hagyományos fém fogszabályozó
- Esztétikai megoldás: láthatatlan fogszabályozó (invisible aligner)



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

- Felnőttek körében egyre népszerűbb

Fogszabályozó eszközök

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



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



Kezelési időtartam

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



Előnyei

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



Lehetséges mellékhatások

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

A fogszabályozás kockázatai és kihívásai

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



Megfelelő higiénia és orvosi kontroll mellett a kockázatok minimálisak.

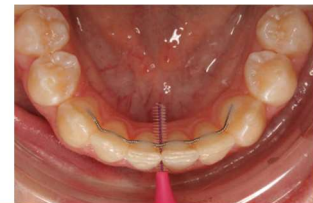
Mire kell figyelni a kezelés alatt?

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



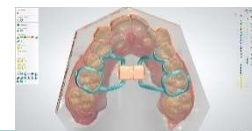
Retenció időszak

- 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 **viisszatérni 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.



A fogszabályozás és a modern technológia

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



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 fogsor**, amely hosszú távon javítja az életminőséget és a szájhigiénéjét.

Források

- <https://www.cosmodent.hu/fogszabalyozas-menete-lepesrol-lepesre/>
- <https://szepseged.hu/a-fogszabalyozas-tipusai-es-modszerei-rogzitett-vagy-kivehető-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-gyermek-1218_2.jpg
- https://th.bing.com/th/id/R.04397a2ac0bb1fa551a3d5471105a363?rik=AtlrDTrr4%2bYbDA&riu=http%3a%2f%2fmoulage.dentaire.free.fr%2f_media%2fimg%2flarge%2forthese-general-2.jpg&ehk=1XEDkyhZvwL2C4WliEi%2fjrWqZcCr3sFLrnAODjbNa18%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0
- <https://tse3.mm.bing.net/th/id/OIP.sATLwebWwEwh1SHqOIehIgHaHa?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.

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.

Típusai

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



Fogkorona

A fog zománcsal 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

Ez a korona teljesen fémmentes, ugyanis a cirkónium-dioxid nevű, nagy szilárdságú, fehér színű anyagból készül, ami tulajdonképpen nem más, mint fehér porcelán.

Fémkerámia korona

A jó minőségű fémkerámia koronák fémvázát kobalt- vagy krómötvözetből 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.

Hídpótlás

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



1. Hidak saját fogakra építve

- Amennyiben az elveszett fog(ak) mellett egészséges pillérfogak állnak rendelkezésre, **hídpótlás** készíthető.
- Cirkónium és lítium-diszilikát anyagok már lehetővé teszik, hogy a hidak:

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

Implantátumra rögzített fogpótlás

- Mesterséges foggyökér, sebészeti úton az állcsontba



- Koronák és hidak rögzítése
- Előnyök : hosszú távú tartósság, stabil, természetes kinézet és érzet



2. Implantátumokra rögzített fogpótlások

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

3. Teljes fogív pótlása rögzített hídpótlással implantátumokon

- Ez a megoldás különösen népszerű azok körében, akik teljes alsó vagy felső fogívet elveszítették, de nem szeretnék kivehető műfogsort. A „**csavarozott híd**” akár 4-6 implantátumra rögzítve stabil, esztétikus és természetes hatású megoldást nyújt.

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



Porcelán héjak

- A genetika, az étkezés, a dohányzás, a kisebb vagy nagyobb balesetek, vagy akár az időszedéssel 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:
 - fogtechnikai laboratóriumban, optimális esztétikai eredmény
 - Kerámiából (porcelán) kopásállóságuk jobb mint a fényre keményedő műanyagé, hosszú élettartam
 - Elkészítésükhöz több idő szükséges, költségesebb



Előnyei

- Tartósság: Hosszú élettartam a megfelelő szájhigiénia mellett.
- Esztétika: Természetes megjelenés, különösen porcelán és kompozit anyagok esetén.
- Funkcionalitás: Javítja a rágó- és beszéd funkciót.
- 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

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 siker 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.

Mikor érdemes rögzített fogpótlást alkalmazni?

- **Foghiány:** Ha a foghiány olyan mértékű, hogy nem lehetséges tömással 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.**



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



Hogyan történik a beavatkozás?

- Lépések:
 - Fog előkészítése
 - Lenyomatvétel
 - Ideiglenes pótlás
 - Végleges rögzítés
- Érzéstelenítés: általában helyi érzéstelenítés
- Szájhygiéniai előírások: megfelelő szájjápolás a beavatkozás előtt és után
- Az egész folyamat együtt általában 4-6 hónapot vesz igénybe



Karbantartás és tisztítás

- Minden fogpótlás esetén, a megfelelő fog és szájjápolás elengedhetetlen követelmény a hosszútávú siker érdekében. Kiegészítő szájjápolási eszközök a különböző méretben gyártott fogköztisztító kefék, a fogselyem, szájvíz, szájjuhany és azoknak, akiknek gondot okoz a manuális fogkefe szakszerű használata, ajánlott a szónikus vagy az elektromos fogkefe.
- Rendszeres ellenőrzés: Évente legalább egyszeri kontrollvizsgálat.
- Fogszuvasodás megelőzése: Helyes tisztítás a fogpótlás körül.



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.



BKSZC Kreatív és Kézművesipari Technikum

Nádasdi Enikő DEN-1/13N1

Mi az implantológia?

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



Történi áttekintés

- Első alkalmazása az 1950-es években
- Első sikeres titán alapú implantátum: 1965 (Per-Ingvar Bra*nnemar)
- Történelmi mérföldkövek:
 - 1980-as évek: elterjedés, sikeres beavatkozások
 - 1990-es évek: részletes kutatások az implantátum tulajdonságairól



Mi az implantátum?

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



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*
- *Subperiosteális implantátum: az íny alatti csontfelülethez kapcsolódik*
- *Transzperiosteális implantátum*



Protézisek típusai

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



Implantátumok felépítése

■ Alapvető részei:

- *Implantátum csavar*
- *Abutment (kapcsoló elem): implantátum fej*
- *Fogpótlás*



■ Felhasznált anyagok:

- *Titán: leggyakrabban, biokompatibilis, erős, oszteointegrálódik a csontba*
- *Cirkónium: esztétikus, fogsínű anyag*

A csontminőség és csontmennyiség szerepe

■ Osseointegráció:

- *Az implantátum csontba ágyazódása → stabilitás a beültetett foggyökérnek*
- *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 |

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*

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*
 - *Guided Bone Regeneration (GBR)*



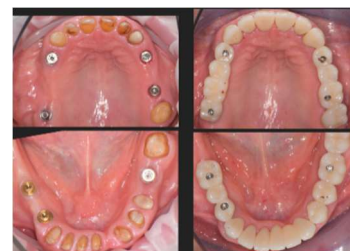
Implantációs műtét fázisai

- **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**



A műtét után, utókezelés

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



Postoperatív szövődmények

- **Korai komplikációk:**

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

Karbantartás és tisztítás



Források

- <https://merjmosolyogni.hu/fogaszati-implantatumok-tartossaga-vegleges-megoldas-fogpotlasra/>
- <https://bhc.hu/szolgaltatasaink/szakrendelesek/szajsebészeti-implantologia/implantologia>
- <https://fogpotlasklinika.hu/szolgaltatasok/fog-implantatum/>
- <https://pont32-fogaszat.hu/implantologia-a-fogaszatban/>
- https://sanitaria.hu/szajsebészeti-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: Fémlemez és kombinált munka készítése

A fogtechnikában a pontosság és a precizitás elengedhetetlen. Minden apró részlet számít, hiszen a páciens kényelme, a pótlás tartóssága és esztétikája múlik rajta. Éppen ezért fontos az anyagok gondos kezelése és a különböző technikák – például a fémlemez és kombinált munka – helyes alkalmazása. Ezekkel a módszerekkel biztosíthatjuk, hogy a végeredmény egyszerre legyen **funkcionális és esztétikus**.

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
- A fémlemezes kombinált fogpótlás egy részleges kivehető pótlás, amely:
 - **fémvázra** épül (általában króm–kobalt vagy nikkel–króm ötvözetből),
 - **saját fogakhoz rögzül**, és
 - **rögzített elemeket (koronákat, horgonyokat) és kivehető részeket** egyesít.
- ☞ Tehát **kombinálja** a **rögzített** és a **kivehető** pótlások előnyeit.



Alkalmazási területek

- **Részleges hiányok esetén:**
- **Fémlemezes pótlások:** részleges kivehető fogsorok, koronák és hidak vázaként, ahol a fém biztosítja a tartósságot és a mechanikai stabilitást.
- **Kombinált pótlások:** fémváz + kerámia vagy műanyag fogak, főleg frontfogaknál és speciális rögzítésű részleges fogsoroknál, a stabilitás és esztétika egyidejű biztosítására.
- **Teljes fogazat hiánya esetén:**
- **Fémlemezes pótlások:** teljes kivehető fogsorok alaplemezeként, ahol a fém biztosítja a stabilitást, vékony kialakítást és hosszú távú tartósságot.
- **Kombinált pótlások:** implantátumokra vagy speciális hibrid megoldásokra rögzített fogsorok esetén, ahol a fémváz biztosítja az erőt, a kerámia vagy műanyag réteg pedig az esztétikát és kényelmet.



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 fémváz részei
 - Főlemez (major connector): összeköti a két oldalt, lehet palatinális (felső állcsontnál) vagy lingvális (alsónál).
 - Kapcsoló elemek (minor connectorok): a lemezt összekapcsolják a fogakkal.
 - Támasztó elemek: a rágóerőt a fogakra vezetik, nem a nyálkahártyára.
 - Kapcsok / rejtett elhorgonyzások: a pótlás stabilitását adják.

A fémlemezes 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

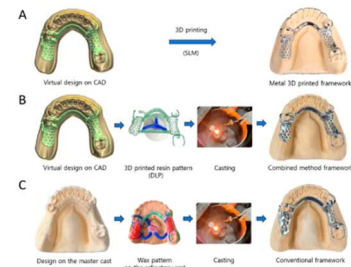


- | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|---|---------|-----------------|-----------------------|-------|-------|
| ■ Rész | Anyag | Jellemző | Fémváz | Króm–kobalt,
nikkel–króm ötvözet | Erős, korrózióálló, vékonyra
önthető | Műfogak | Akril, kompozit | Esztétikus, javítható | Műíny | Akril |
| | (PMMA) | Ínyutánczat, színeztető | Kapcsok / zárok | Fém (precíziós elemek) | | | | | | |
| | | Rejtett, stabil rögzítés | | | | | | | | |

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 kombinált fogpótlás:
 - *Fém és műanyag elemek kombinálása*
 - *Kombinációja egy rögzített és egy kivehető részleges fogpótlásnak*
- Leggyakoribb alkalmazás: ... pl. túl kevés pillérfog
- Részei:
 - *Rögzített rész: korona, híd*
 - *Elhorgonyzó elem*
 - *Kivehető rész: fémvázaz 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)
- Véglegesítés, polírozás
- Technológiai újítások: CAD/CAM precízebb és gyorsabb kivitelezés
- Digitális lenyomatvétel: pontos illeszkedés, hibák lehetőségének csökkentése



Rejtett elhorgonyzás

- Csúsztatók:
 - *Egyik része beépül a koronába, a másik a fogsorba*
 - *Rugalmas vagy merev*
- Teleszkópos koronák
 - *Belső primer korona (fix)*
 - *Külső szekunder korona (a kivehető részhez forrasztva)*
- Stéges rögzítés:
 - *Hídra rögzített stégre ül rá a kivehető fogpótlás*
 - *Stabil, de helyigényes*
- Olyan **finommechanikai elemek**, amelyek a rögzített és a kivehető rész között biztosítják a kapcsolatot.
- Típusai:
 - **Teleszkópos korona** (külső–belső koronarendszer)
 - **Precíziós zár** (pl. **patric–matric rendszer**)
 - **Gömbzár** (ball-attachment)
 - **Sínes elhorgonyzás** (bar-attachment)
 - Ezek **esztétikusabbak**, mint a hagyományos kapcsok.



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.

- Erő és stabilitás: A fém alap erős és megbízható.
- Nagyon **jó teherelosztás** a fémváz és a pillérfogak között
 - ✓ **Stabil és tartós** – a fémlemez nem deformálódik
 - ✓ **Rejtett rögzítés** → esztétikus megjelenés
 - ✓ **Karbantartható, javítható** (a kivehető rész cserélhető)
 - ✓ **Fémváz** → vékony, de szilárd, nem törik



Előforduló hátrányok

- Magas költség: Több anyagot és hosszabb munkát igényel.
- Bonyolult készítési folyamat: A fém és kerámia kombinálása több időt vesz igénybe.
- Kisebb rugalmasság: A kerámia törékenyebb, mint a fém, így hajlamosabb repedésre.
- ✗ Elkészítése **időigényes és költséges**
- ✗ A technikai kivitelezés **nagy pontosságot igényel**
- ✗ Fémes érzet, esetenként ízérzékenység
- ✗ Rendszeres **kontroll és tisztítás** szükséges
- ✗ 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 zárok nehezebben hozzáférhetők
- Szükség esetén: **újraalábélelés** vagy **zárcsere**

Források

- <https://www.juhaszdental.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/kombinalt-fogpotlas/>
- <https://www.mecsekidental.hu/kombinalt-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>

11. téma: A fogpótlás egyetemes története

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

Ma arról szeretnék beszélni, hogyan jutottunk el az ősi aranydrótos pótlásoktól egészen a digitálisan tervezett, 3D nyomtatott fogpótlásokig.

Az ősi kezdetek – fogpótlás az ókorban

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

→ A funkció és szépség helyreállítása már ekkor cél volt

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



A középkor – hanyatlás és kézművesség

A középkorban a fogászat még nem különült 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 végzik a beavatkozásokat
- Anyagok: csont, elefántcsont, emberi fog
- Nincs higiénia, fertőzések gyakoriak

→ Fogpótlás 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 művészet és tudomány találkozása 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 törekeny 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 sorozatban 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 bekapcsolódása

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 **ötvöztan** is nagyot fejlődött.

- Fémöntés, 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 fókuszába a **biokompatibilitás** és a **tartósság** került.

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

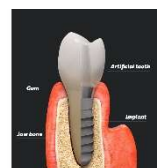
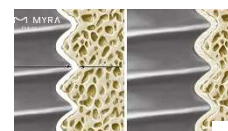
- Anyagihiány → olcsó megoldások: akrilát pótlások
- Fémlemezes részleges protézisek
- Fogpótlás tömegesen elérhetővé válik

→ Szociális fogászat korszaka kezdődik

Az implantológia kezdetei

Az implantológia igazi áttörése az 1960-as években történt, amikor **Per-Ingvar Brånemark** 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 legmegbízhatóbb formáját jelentik.

- 1950-es évek: titánimplantátum-kísérletek
- 1965: Brånemark → 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.

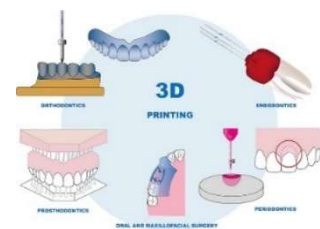
- Számítógépes tervezés és marás (CAD/CAM)
- Digitális lenyomat, gyors és precíz munka
- Anyagok: cirkónium, titán, üvegkerámia

→ 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

<https://uranosz.hu/fogpotlas-tortenete-anna.html#:~:text=A%20fogp%C3%B3tl%C3%A1s%20%C3%B6rt%C3%A9net%20%C3%B6bb%20ezer%20%C3%A9vre%20ny%C3%BAlik%20vissza.,kider%C3%BClt%2C%20hogy%20aranydr%C3%B3tokat%20haszn%C3%A1ltak%20a%20meglazult%20fogak%20r%C3%B6gz%C3%ADt%C3%A9s%C3%A9re.>

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

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

<http://virtualis.sk-szeged.hu/kiallitas/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>

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, befolyásolják az állcsont szerkezetét, és akár az egész szájüreg, sőt a test többi része is károsodhat. A foghiányok és fogproblémák hatása ezért túlmutat az esztétikán: a mindennapi étkezéstől a beszédig, az önbizalomig és az általános egészségig szinte mindenre kihat.



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 szájhygiéna, túlzott cukorfogyasztás → zománc és dentin károsodása.
- **Fogkopás:** attríció (fog-fog), erózió (savak), abrázió (külső mechanikai hatás) ((→ harapási magasság csökkenése, érzékenység.))
- **Parodontális betegségek:** gingivitis (ínygyulladás), parodontitis (íny 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 őrlődik 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 állkapocsp problémák.*
- **Fogvándorlás és extrudálódás:**
 - *A hiányzó fog helyére a szomszédos fogak elmozdulhatnak (mesial vagy distal irányba), vagy az ellenoldali fog kinyúlhat (extrudálódás). KÉP: abrázio, ínyorvadás, parodontális problémák*
 - *Ez mind megnehezíti a későbbi fogpótlások készítését, és rontja az okklúziót.*



Esztétikai következmények

- **Arcforma változása:**
 - *A fogak támasztják 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-túlterhelés:**
- **Temporomandibuláris ízület (TMJ) diszfunkciói:**
 - *Az állkapocsízület túlterhelődhet.*
 - *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, fogselyem 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, üvegeionomer).*

■ **Fluoridos kezelések**

- *Fogzománc erősítése és érzékenység csökkentése.*

■ **Fogkő-eltávolítás és ínykezelés**

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

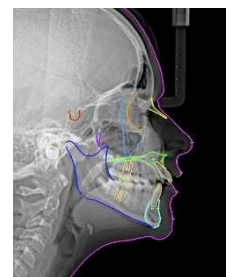


■ **Éjszakai sín és rágási korrekció**

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

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.



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

Források

- <https://southgablesdental.com/wp-content/uploads/2019/11/Stages-of-Tooth-Decay.jpg>
- <https://identity-clinic.hu/wp-content/uploads/2022/08/FOGHIANY-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-kovetkezhmenyei/>
- <https://goldendental.hu/a-foghiany-okai-es-kovetkezhmenyei/>
- <https://www.levaidental.hu/foghiany-kovetkezhmenyei.html>
- <https://helvetic-clinics.hu/foghiany>
- <https://www.souldental.hu/foghiany-es-kovetkezhmenyei/>
- <https://onlinedentalcare.org/wp-content/uploads/2022/04/onlinedentalcare-what-are-dental-carries-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=ImgDetMain&o=7&rm=3
- <https://www.uniklinik.hu/wp-content/uploads/2022/12/inyrecesszio-kezelese-inyplasztika.png>



BKSZC Kreatív és Kézművesipari Technikum

Nádasdi Enikő DEN-1/13N1