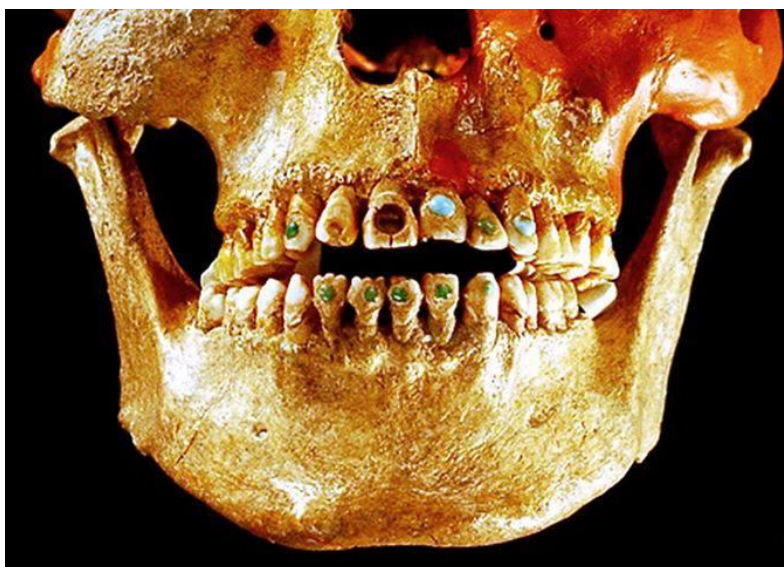


# **FOGTECHNIKUS**

**MESTERVIZSGÁRA**

**FELKÉSZÍTŐ JEGYZET**



**Budapest, 2013**

Szerzők:  
**Németi Enikő**  
**Solti Ferenc**

Lektorálta:  
**Kapás Zsolt**

Kiadja:  
**Magyar Kereskedelmi és Iparkamara**

**A jegyzet kizárólag a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 „Dolgozva tanulj” projekt keretében szervezett mesterképzésen résztvevő személyek részére, kizárólag a projekt keretében és annak befejezéséig sokszorosítható.**

A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara köszönetét fejezi ki a Nemzetgazdasági Minisztériumnak a munkához nyújtott anyagi támogatásért.

## Tartalomjegyzék

<b>Előszó</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Kivehető fogpótlások</b> .....	<b>7</b>
1.1. Antropológiai mérőpontok, iránysíkok, koponyatípusok .....	7
1.2. Harapási magasság, centrális okklúzió .....	8
1.2. Artikulátorok fajtái .....	11
1.4. Fog ívek, fogsor görbék .....	14
1.5. Érintkezési pontok .....	16
1.6. Állkapocs mozgásai .....	17
1.7. Nyálkahártya viszonyok .....	19
1.8. Az arcív használata .....	20
1.9. Teljes alsó-felső próbafogsor készítése .....	23
1.10. Elhorgonyzási rendszerek .....	25
1.11. Fémlemez készítése .....	25
1.12. A fogászati műanyagok .....	26
1.13. Készreviteli eljárás öntőakriláttal .....	27
1.14. Immediát protézis .....	28
<b>2. Rögzített és kombinált fogpótlás</b> .....	<b>29</b>
2.1. A fogak morfológiája .....	29
2.2. A frontfogak .....	30
2.3. Az őrlő fogak .....	34
2.4. A mesterséges rágófelszín kialakítása .....	38
2.5. Kombinált fogpótlás készítése .....	40
2.6. Frézelés, intrlock furat .....	40
2.7. Teleszkóp rendszerek .....	44
2.8. A beágyazó anyagok, a beágyazás, az öntés .....	44
2.9. A kobalt-króm ötvözetek .....	47
2.10. Az aranyötvözetek .....	48
2.11. A galvanizálás .....	49
2.12. CAD-CAM technológia a fogászatban .....	51
2.13. A fém és kerámia közötti kapcsolat .....	51
<b>3. Implantátum felépítmények készítése</b> .....	<b>52</b>
3.1. Implantációs protetika főbb elvei és szempontjai .....	52
3.2. Az implantációs fogpótlások típusai .....	53
3.3. Korona és híd .....	55
3.4. Hídprotézis /Over lay denture .....	60
3.5. Mini implantátumokkal rögzített fogsor .....	61
3.6. Fedőfogsor /Cover Denture .....	61

3.7. Az implantációs protetikai ellátás munkamenetének vázlata.....	64
3.8. Az implantátumok alapanyagai.....	65
3.9. Implantációs rendszer tartalma .....	66
3.10. Implantációs rendszerek gyártása .....	67
3.11. Az implantátumos fogpótlás alapanyagai .....	68
3.12. Az ínymaszk szerepe az implantációs felépítmény elkészítése esetén .....	69
3.13. Szójegyzék .....	70
<b>4. Fogszabályozó készülékek készítése .....</b>	<b>72</b>
4.1. Fogszabályozás, fogszabályozó készülékek, elemek .....	72
4.2. Az Angle osztályok .....	73
4.3. A fogszabályozó készülékek .....	75
4.4. A fogszabályozó készülékek fémlemei .....	79
4.5. Leggyakrabban használt készüléktípusok: .....	79
<b>Felhasznált és ajánlott irodalom.....</b>	<b>82</b>

## Előszó

A legrégebbi írásos emlékek szerint, időszámításunk előtt 2000 –ben az egyiptomiak már végeztek fogászati beavatkozásokat. Készítettek fogtöméseket gyantából, kőporból, és próbálkoztak fogpótlással is, kihullott fogakat aranydróttal próbálták rögzíteni. Később már kezdetleges fűrőkat és fogókat is használtak.

A fogászatban igazi nagy változás a XIX. században következett be. Borbélyok helyett, már fogorvosok végezték a beavatkozásokat. A fogpótlásokat elefántcsontból, víziló agyarból faragták, ritkán aranyból vagy ezüstből.

A fogtechnika rohamos fejlődése az új anyagok és technológiák használata lehetővé tette eddig kivitelezhetetlen, különleges fogpótlások készítését. Korunk szakemberei és mesterei, a szakirodalmakból és a vezető fogászati cégek továbbképzéseiben, rendkívül magas szintű elméleti és gyakorlati tudásra tehetnek szert. Napjainkban már olyan szintre jutott a fejlődés, hogy képes a fogatlan állcsontot rögzített pótlással ellátva a beteg rágóképességét és esztétikai megjelenését helyreállítani.

A szorgalmas, törekvő szakemberek rendszeresen fejlesztik tudásukat, és lépést tartanak a szakma fejlődésével. Munkájuk magas színvonalát önmagunk, és a külvilág számára is igazolniuk kell ahhoz, hogy az érvényt szerezzék. Ennek egy módja a fogtechnikus Mesterlevél megszerzése, és a Mester cím használata.

Mit is jelent ez a szó, hogy MESTER? A mester az átlagosnál magasabb színvonalon, önálló munkavégzésre, önálló vállalkozást vezetni képes szakember, iparos. Általában ezt a címet a kézműves-, és az építő iparban használják. De lehet mester egy előadó-, alkotó művész is. Mesternek szólíthatják a tanítványok tanítójukat, hiszen egy mesterember egyik legfőbb feladata az oktatás, a szakmai tudás továbbadása. Nevezhetünk mesternek egy kiváló sportembert is, főleg azok teszik ezt, akik példaképként tekintenek arra az emberre, akitől tanulni szeretnének.

A középkorban az azonos mesterséget űző kézművesek önkéntes társulásba tömörültek, ez volt a céh. A céhek a patríciusok mellett a középkori városok meghatározó elemeivé váltak. Tagjaik mesterek, legények és inasok. Csak azok üzhették a mesterséget, akik a céhhez tartoztak. Korlátozták a mesterek létszámát, csak jó hírű, szakmájában jártas mester lehetett céh tag. Mesterré válását egy mestermunkával kellett bizonyítani. A céheknek szigorú, írásban foglalt alapszabályzatuk volt, ez a céh levél, mely tartalmazta a céh jogait és kötelességeit, a mesterek számát és a tanonc képzést. A céh levelet egy céhládában őrizték, mely kora iparának mesterműve volt. A céhek a szakmai tudás mellett erkölcsi tisztaságot is követeltek. Magyarországon a XIV. századtól jöttek létre céhek, egészen 1872-ig. Megszűnésük után az ipartestületek, később a különböző kamarák vették át szerepüket. Az évszázadok alatt kialakított szabályrendszer az alapja a kamarák tevékenységének.

A kor mesterei mesterjellel látták el munkájukat, ami garantálta a minőséget. Ma ez a védjegy, szabadalom illetve garancia levél.

A mai mesterek és leendő mesterek is törekedjenek szakmájuk tökéletesítésére, saját szakterületüknek elméletben és gyakorlatban is kiemelkedő jártasságra szert tenni.

Ez a jegyzet segít a leendő mestereknek a vizsga felkészülésében, tanulásában. Irányt mutat bizonyos témakörök vázlataihoz, melyeket egyéb szakirodalmakból, tankönyvekből kell kibővíteni.

Az ismeretek birtokában magabiztosabb lesz az ember és örömmel, felelősséggel végzi a munkáját a szakmai szempontoknak megfelelően.

Egy Mesternek nem csak kiváló minőségű munkát kell végeznie, hanem nagyon fontos szerepe van a tanuló képzésben is.

Kívánunk minden mesterjelöltnek sikeres felkészülést, és eredményes vizsgázást.

A szerzők



## 1. Kivehető fogpótlások



### 1.1. Antropológiai mérőpontok, iránysíkok, koponyatípusok

Fogpótlás készítésekor az egyik legfontosabb szempont, hogy a pótlással helyreálljon az arc, arc-koponya harmóniája és a rágóképesség. A koponya típusa, de főként az arc karaktere, az ajkak és a fogágyak viszonya határozza meg a fogak szélességét, hosszúságát, nagyságát.

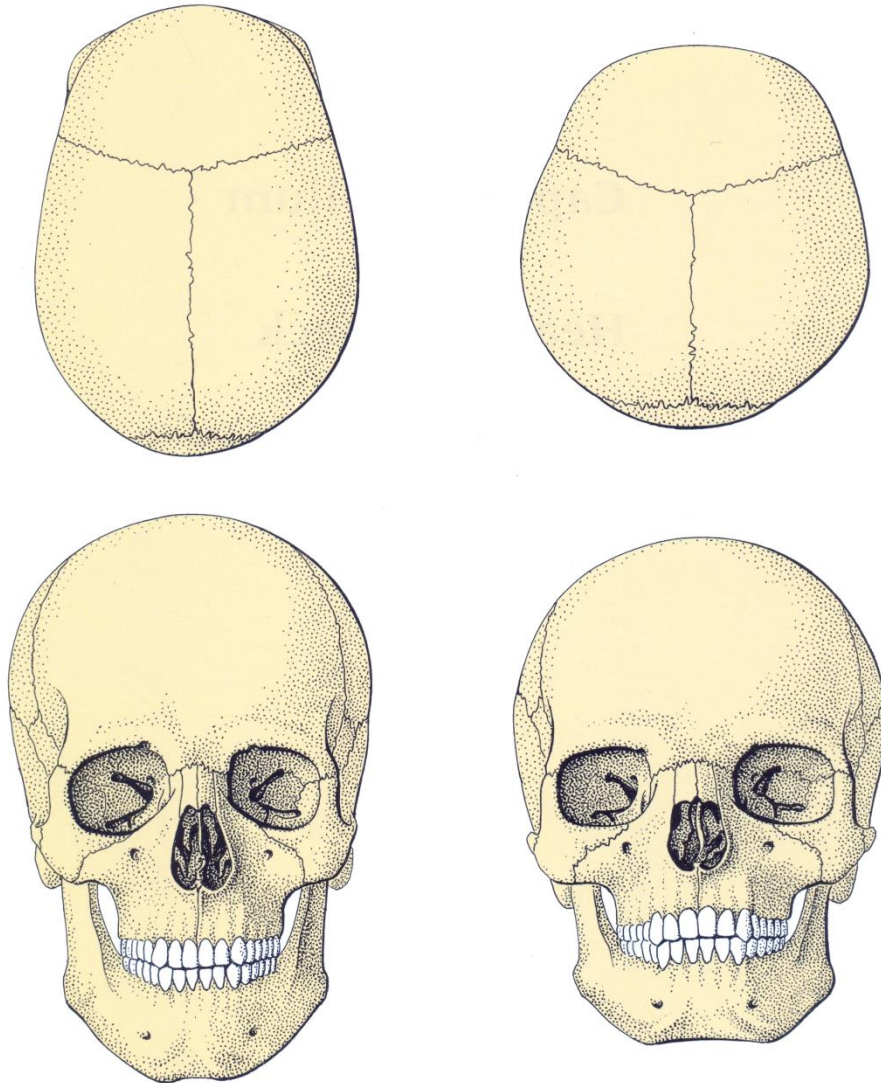
Az arc-koponya harmóniáját okklúziós viszonyok és az állcsont fejlődése határozza meg. A fejen és a koponyán számos mérőpont és irány sík található.

Az antropológiai vizsgálatok alapján háromféle testalkatot – atletikus, piknikus, leptosom -, két koponyatípust – brachycephal, dolichocephal – és két féle arcformát – euryprosop, leptoprosop – különböztetünk meg.

Fogpótlások készítésekor figyelembe kell venni a koponyatípust és az arcformát. Az atletikus és piknikus testalkatú egyén brachycephal és euryprosop, a leptosom egyén feje hosszúkás és arca keskeny.

A brachycephal típusúaknak a szájpadjuk széles, alacsony boltozatúak, fogmeder nyúlványuk jól fejlett, fogaik szélesek, szögletesek.

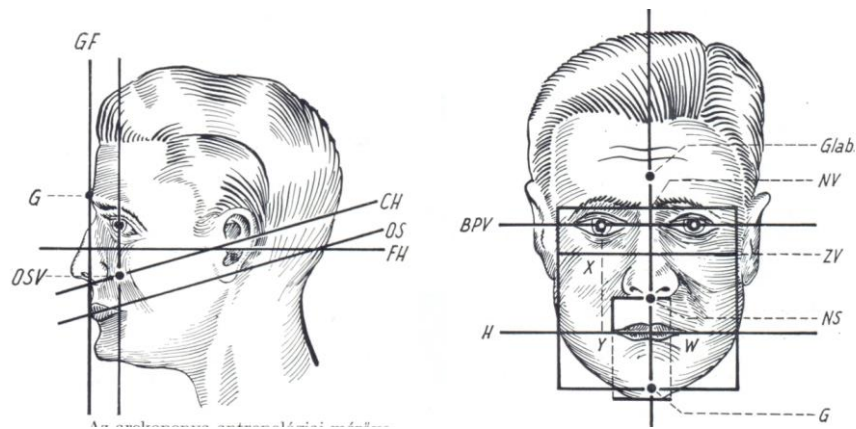
A leptosom típusúaknak a szájpadjuk boltozatos, fogmeder nyúlványuk gyengébben fejlett, keskeny, hosszúkás fogak, erős, fejlett rágóizomzat, jellemző harapási forma az olló és az élharapás.



## 1.2. Harapási magasság, centrális okklúzió

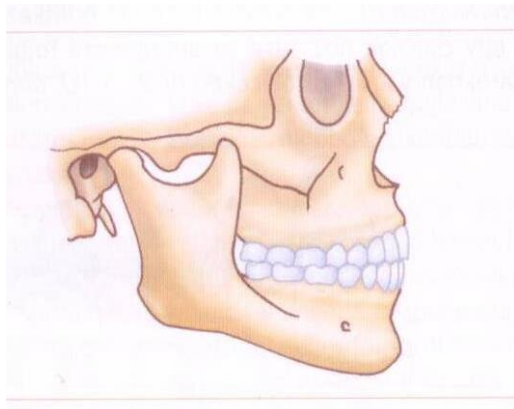
A subnasale és a gnathion antropológiai mérőpontok közötti távolság a harapási magasságot határozza meg. A subnasale (SN) elülső orrtővis alsó felszínének legmélyebb pontja (spina nasalis anterior), a gnathion (GN) a mandibula legalsóbb pontja a középvonalban.





Az alsó és felső állcsontok között lévő vertikális távolságot harapási magasságnak nevezzük, és ekkor a maxilla és a mandibula nyugalmi helyzetben vannak. Az arc hosszúságát a nasion és a gnation közötti távolság jelzi. A nasion (N) a homlokcsont és az orrcsont találkozásának pontja. Az arc szélessége a két zygion közötti távolság. A zygion (Z) a járomnyúlvány legkiemelkedőbb pontja.

A fogművek készítése során, mindig szükség van harapási magasság meghatározására. A harapási magassággal meghatározható a centrális okklúzió (CO). Ha van annyi és olyan helyzetben levő érintkező fogpár, akkor egyértelműen meghatározható a CO. A CO meghatározását összeharaptatott viasszal, vagy más harapást regisztráló anyag segítségével végezzük.

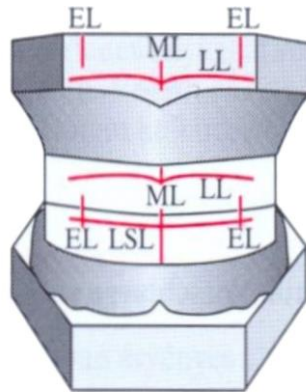


centrális okklúzió

Ha nincsenek érintkező fogpárok az alsó és felső állcsonton vagy teljes a foghiány, akkor a CO a fiziológiai harapási magasság megmérését követően, harapási sablon

segítségével regisztrálható, úgy, hogy a fiziológiai harapási magasságot 2-3 mm-rel csökkentjük. A harapási magasságot az orrtő és az állcsúcson jelölt pont távolsága alapján állapítjuk meg.

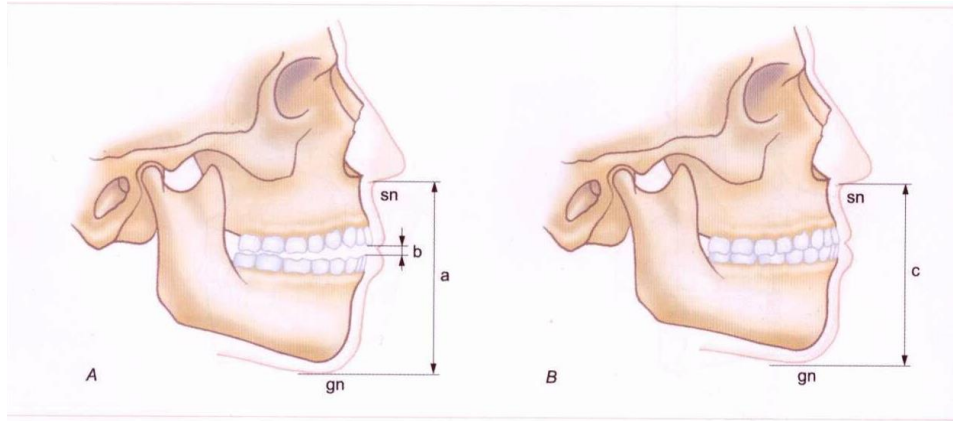
A befaragott viaszáncon berajzolt információs jelölések segítenek a megfelelő méretű műfogak kiválasztásában, illetve a fogmű elkészítésében.



Helytelen harapási magasság megállapításakor állkapocs ízületi betegségek alakulhatnak ki.

Fiziológiai harapási magasság, amikor a mandibula nyugalmi helyzetben van. Ez a harapási magasság az élet folyamán nem változik. Teljes foghiány esetén a fiziológiai harapási magasság rögzítése után kell befaragni a viaszánccokat a fizikai harapási magasság meghatározásához, amely 2-3 mm-rel kisebb, összeengedett magasság. Az állkapocs záróharapásos helyzete a fizikai harapási magasság. Fogak meglétékor ez a mandibula lehetséges legfelső helyzete, ilyenkor a legkisebb a távolság az állcsontok között. A maradék fogak nagy felülettel érintkeznek egymással. A fizikai harapási magasság az élet folyamán változik.

A habituális harapási magasság (fizikai) az élet folyamán kialakult, megszokott magasság.



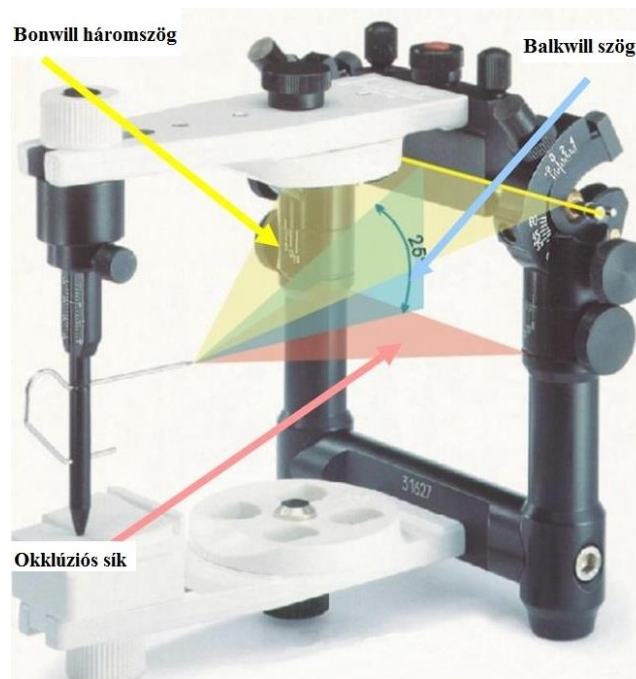
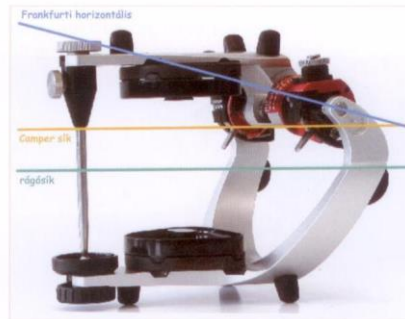
fiziológiai harapási magasság

fizikai harapási magasság

### 1.2. Artikulátorok fajtái

A harapási sablon segítségével az állcsontok egymáshoz viszonyuló helyzetét artikulátorban rögzítik. Az artikulátorok képesek az állcsontok mozgásait is modellezni. Kezdetben okkludorokat használtak, majd középértékű artikulátor, a részleges egyéni értékekre beállított artikulátor, és a teljes egyéni értékű artikulátor. Az okkludorok csak nyitó-csukó mozdulatokra voltak képesek, a középértékű illetve a korszerű artikulátorok már különböző mozgásokat is tudnak modellezni. A középértékű artikulátorok alkalmasak arcíves átvitelre. (Az arcív a kondilusokat összekötő képzeletbeli tengely és a felső állcsont térbeli helyzetének, az artikulátorra való átvitelére szolgál.) Ez azt jelenti, hogy a felső mintának a mandibula transzverzális forgástengelyéhez viszonyított helyzetét regisztráljuk.





Egyéni értékű artikulátorba beállíthatjuk a különböző rágópálya paraméterek – condylus sagittalis, Bennett-szög, symphysis sagittalis – fokokban mért értékeit. Ezek a segédeszközök akkor látják el valóban a feladatukat, ha a minták pontosan abba a pozícióba vannak rögzítve az artikulátorba, ahogy azok eredetileg elhelyezkednek a szájban.

Az ízületes rész beállítandó értékeit számítógépes vagy pantografikus rajzolatok alapján lehet meghatározni. Az elkészített rajzolat (pantogram) tartalmazza az artikulátor beállításához szükséges összes egyéni információt. A regisztrálás után a pantogramot át kell helyezni az artikulátorra és az artikulátor elemeit be lehet állítani a regisztrált mozgáspályáknak és görbéknek megfelelően.

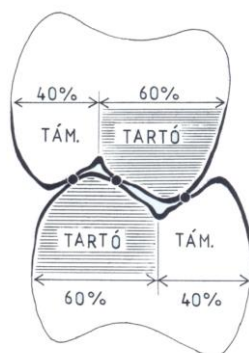
Az okklúzió egy olyan érintkezés, ahol az antagonista fogak között, kontaktus jön létre. Lehet normális okklúzió, amikor a fogak találkozási pontja átlagnak megfelelő, lehet inokklúzió, ebben az esetben a fogak között nem jön létre kontaktus. Centrális okklúzióban az alsó és a felső fogívek rágó felszínei a lehető legtöbb ponton érintkeznek. Ilyenkor az állkapocs ízületi fejecse a koponyán levő ízvápa legmélyebb és leghátsó részén foglal helyet. A centrális okklusziós helyzetet az állkapocs maxillához viszonyított helyzetében, amikor az alsó és a felső fogív között a legnagyobb felszínen jön létre az érintkezés.



Minden fogpótlást az állkapocs záróharapásos helyzetében kell elkészíteni.

A centralocclúziós helyzet megfelel az intercuspidatiós helyzetnek. A rágófogak csücskei az antagonista fogak rágófelszínén lévő mélyedésekbe, vagy két fog közé záródnak, ezt a helyzetet interkuspidációknak is nevezzük. IKP helyzetben a két állcsont között a legkisebb a vertikális távolság, ezt fizikai harapási magasságnak nevezik. IKP-ban az alsó frontfogak metsző éle a felső fogak palatinális felszínével érintkeznek. Az őrlő fogak rágófelszínei a legnagyobb felületen érintkeznek.

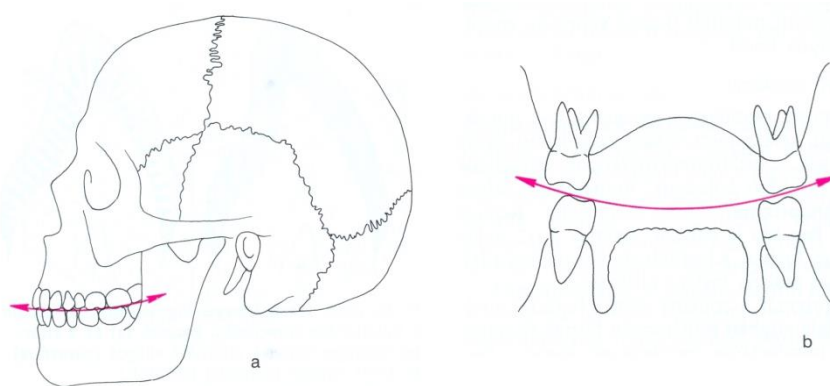
A tartócsücskök az antagonista fogazat centralis barázdájába harapnak, a támasztócsücskök túlérnek az antagonista fogakon.



#### 1.4. Fog ívek, fogsor görbék

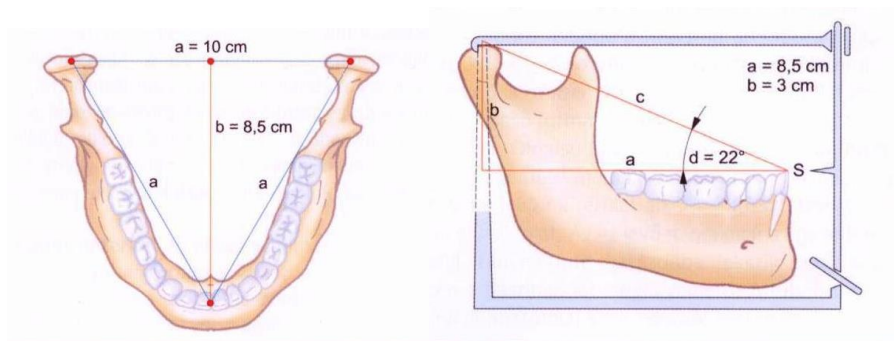
Az őrőlfogok occluziós felületei különböző ívű görbületben helyezkednek el. A frontfogaknál 1-2 mm-es függőleges és vízszintes túlharapás van, amit normális túlharapásnak nevezik.

Az őrőlfogok saggitális görbületét Spee-görbének nevezik. A vonal ívelt és a kisőrőlőtől emelkedik. A Monson-görbét transversalis görbének nevezik, mert oldalmozgáskor az őrőlfogaknál csücsök-csücsök érintkezés alakul ki. A fogsorgörbe az interalveolaris szög nagyságának a függvénye.

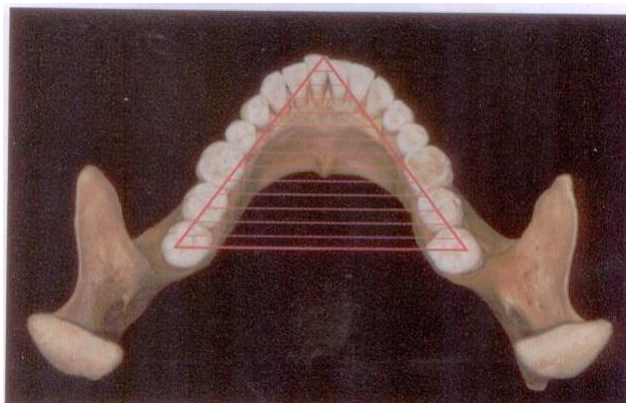


A műfogak felállításánál a Monson-görbét az interalveolaris vonal figyelembevételével kell felállítani.

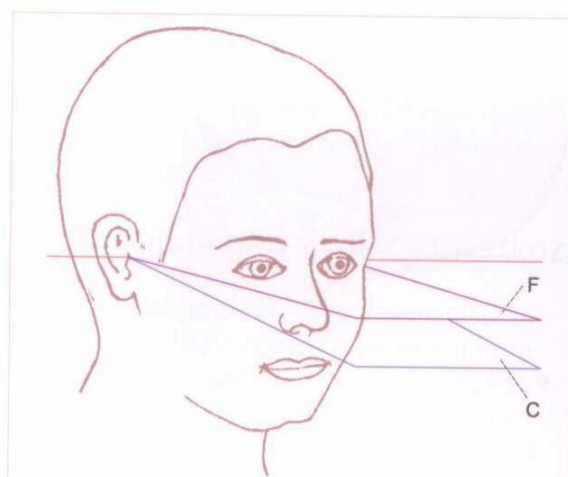
A rágósík a Bonwill-háromszög síkja, a mellső Bonwill pont és az állkapocs mindkét oldali ízületi fejének mértani középpontja által meghatározott sík. A rágósíkkal hátrafelé nyitott, mely egy 22 fokos szöveget zár be, amit Balkwill-szögnek neveznek. A Bonwill-háromszög egy egyenlő oldalú háromszög, ami az antropológiai mérések alapján minden oldala 10 cm hosszú. A Bonwill-háromszögre az artikulátorba történő rögzítéshez van szükség.



A rágósíkot occlusiós síknak is nevezik. A rágósíkkal párhuzamos a Camper-sík, mely a kétoldali tragion és a subnasale pontok által meghatározott sík.



rágósík ( okklúziós sík )





Az alsó és felső fogív összezáráskor a hiánytalan fogazat, vagy a sok helyen érintkező fogpár esetében, megszokott a fogsorzáródás, az állkapocs helyzet ugyanabban a helyzetben van, ezért ezt habituális occlúciónak vagy habituális interkuspidációnak nevezik.

### 1.5. Érintkezési pontok

CO helyzetben az ép, természetes fogak közötti érintkezés mindig két domború felszín között jön létre, pontszerűen. Az occlúsiós érintkezési pontok nem a csücsök csúcsán jönnek létre, hanem a gödröcskék körül a domború gerinceken vagy a zárólécek domború felszínén.

A tartó csücsök bipodisztikus – kétpontos, csücsök-záróléc – és tripodisztikus – hárompontos, csücsök-gödör - érintkezéssel találkoznak az antagonista fogakkal.



Az antagonista fogak között lenni kell egy tartó-tartó és egy tartó-támasztó csücsök közötti érintkezésnek a stabil megtámasztás érdekében.



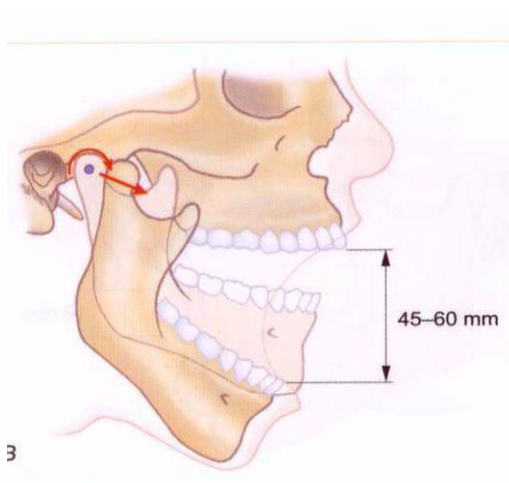
## 1.6. Állkapocs mozgásai

Fogpótlás készítésekor nagyon fontos, hogy a tartó csücskön legyen a megfelelő érintkezés és akadálytalan legyen az elmozdulás.

Az állkapocs különböző irányú mozgásai segítik a táplálék őrlését, rágását.

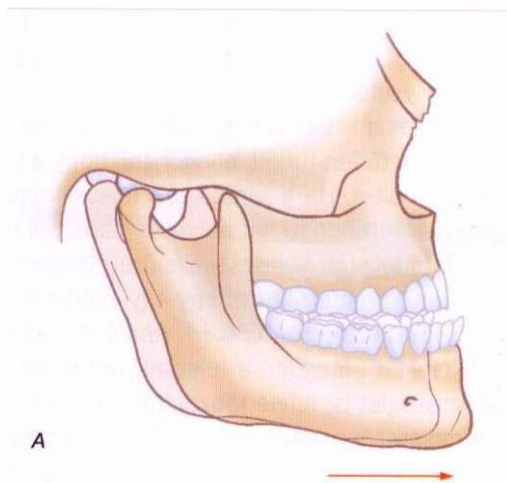
A mandibula funkcionális mozgásai a nyitás-zárás, az előretolás oldalra –visszatolás ( lateral-pulsio ) és a hátra-vissza tolás ( retro pulsio ). A száj nyitásakor és zárásakor az alsó állcsont symphysis pontja a medián szaggitalis síkban mozdul el, a két oldali ízületben a fejecsek szimmetrikusan mozduznak előre és lefelé, majd zárásakor hátra és lefelé.

Maximális szájnyitás 45-60 mm.



Teljes előretolásakor a mozgás nem egészen vízszintes, mert a metszőfog túlharapáskor - az őrő fogak csücskei miatt – az alsó metszők beleütkeznek a felsőkbe. Minél kisebb a túlharapás és minél kopottabbak a rágófogak, annál inkább vízszintes a mozgás. Az állkapocs előretolásakor leírt pályát saggitalis fejecspályának nevezik, a rágósík és a pálya által bezárt szöget saggitalis fejecspálya hajlásszögének nevezik, melynek értéke 0 foktól 55 fokig terjed, átlagérték 33 fok.

A propulsióval ellentétes irányú mozgás a repulsió-visszahúzás.



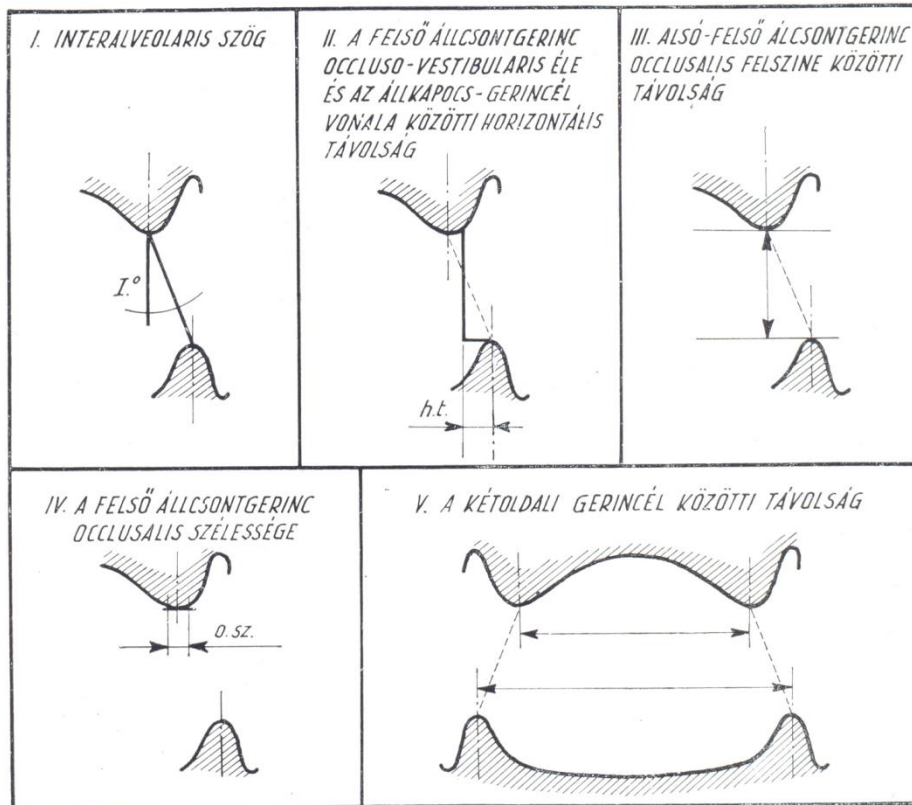
Teljes foghiány esetén a műfogak okklúziós pontjait, felszíneit, becsiszolással kell beállítani.

Teljes foghiány esetén brachicephal típusú pácienseknél az alsó és felső gerinc széles, a vertikális és horizontális irányú sorvadása nem jelentős, ezért az interalveoláris vonal szögelhajlása kedvező. Dolochocephal típusú pácienseknél a dentalis és alveolaris ív keskeny, a fogak terhelése egyenlőtlen, gyakori a dysgnath fogazat, a mélyharapás, teljes foghiány esetén a gerinc rendszerint keskeny, az interalveoláris vonal szögelhajlása nagyobb és ez a fog felállításakor kedvezőtlen. A saggitalis rövidítés megkönnyíti a fog felállítást.

Teljes foghiány esetén a brachicephal típus a legkedvezőbb.

A maradó fogak elvesztése után az állcsontok fogmedernyúlványa kisebb-nagyobb mértékben sorvad. Az állcsont gerincíve beszűkül, az állkapocs íve kiszélesedik. Az alsó és felső gerincél vonalát összekötő egyenest interalveoláris vonalnak nevezik. Az interalveoláris vonal és a függőleges sík által bezárt szög az interalveoláris szög.

Az interalveoláris szög 0-35 fokig terjed, de lehet nagyobb is. Az interalveoláris szög nagyságát a rágófogak felállításánál kell figyelembe venni. A műfogakat az interalveoláris vonal hajlásának megfelelően kell beállítani. Ha az interalveoláris szög  $30^\circ$ -nál nagyobb, akkor a rágófogakat keresztharapásba kell állítani.



### 1.7. Nyálkahártya viszonyok

A nyálkahártya rugalmasságát resilientiának nevezzük. Ez különböző lehet. A fogatlan állkapocsgerinc nyálkahártyája lehet – az alapjával feszesen összenőtt, ujjunkkal elmozdítható és működés közben elmozduló. A protézis a csontos alapzaton helyezkedik el, a fellépő rágóerő a nyomást átviszi az állkapcsot borító nyálkahártyára. A fellépő rágónyomás teherbírása különböző. Ezért ezeket a területeket ki kell egyenlíteni. Ha ez nem történik meg, akkor a protézis szájba helyezés után törni, billegni fog, de akár el is törhet.

Protetikailag a nagy teherbírású és kis összenyomhatóságú nyálkahártya az előnyösebb. Ellenáll a rágónyomás erőinek és korlátozza a protézis vertikális és horizontális irányú elmozdulását. Idős korban gyakran előfordul fogatlan felső állcsonton a sorvadt nyálkahártya. Protetikailag ez hátrány, mert alkalmatlan a rágónyomás tűrésére és a protézis szélének szelepszerű lezárására.

Az állcsont nyálkahártya viszonyai az ajakfék (frenulum labii superioris), - mely függőleges elmozdulást végez -, a nyálkahártya redők ( plica buccalis superioris ), és a torok tuber felőli felszínén található nyálkahártya redő (plica pterygo mandibularis).

A maxilla nyálkahártya rugalmasságát tekintve, megkülönböztetünk mirigyszövetes zónát – szájpadcsont területén található, e terület rezilienciája a legnagyobb. Itt történik a protézis alaplemezeinek széli lezárása.

Zsírszövetes zóna a szájrózsák területei, és fibrózus zóna az állcsont occlusalis felszíne és a raphe palati területén található.

A fogatlan állkapocsgerincet borító nyálkahártya csak kis területen nőtt össze feszesen az alapjával. Nagyrészt az alapja felett fellazult, működésközben elmozduló nyálkahártya található.

Nagyon jelentős az összefüggés az elmozdulások, működésük a protézist helyben tartó erők között. Középen található az ajakfék (frenulum labii inferioris), oldalt a kis őrlők tájékán nyálkahártyaredők (frenulum buccale sen plicae buccales) található.

Az eltérő resilienciájú nyálkahártya csontos alapot föliázással lehet kiegyenlíteni. A föliázás célja a megfelelő teherelosztás, tehermentesítés, helyfenntartás és mozgásterület biztosítása. A fölia vastagsága 0,1-0,3 mm között változik. A rágónyomás tolerancia kiegyenlítés funkcionális és biológiai szempontból is fontos követelmény. Nem megfelelő föliázás esetén a protézis használata során fájdalom érzést válthat ki – a rágónyomás terhelésének viseléséből kiesik -, és megsüllyedhet a fogsor.

#### 1.8. Az arcív használata

Teljes alsó-felső fogsor készítésekor a mintákat rögzítjük az egyéni értékű artikulátorba. Ez arcíves regisztrálás után lehetséges. Az arcívvel meghatározható, hogy az állkapocsgerinc mind vertikális, mind horizontális irányban milyen távolságra fekszik a condylus tengelytől. Az arcív beállítása a rendelőben történik.

Az artikulátorok pantogramok alapján történő beállítása pontosabb, mint a pozicionális viaszharapásokat felhasználó technika.

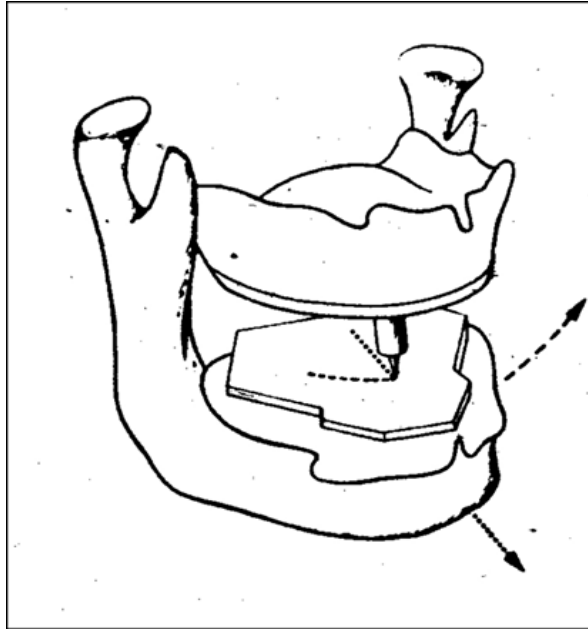


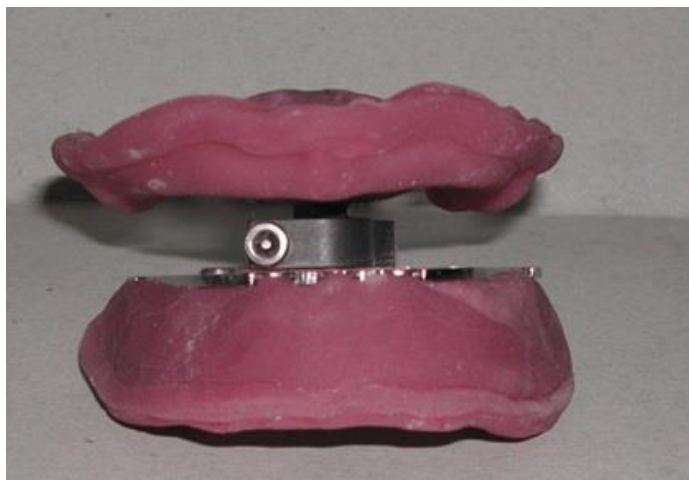
A támasztócsapos regisztrálással meghatározható a mandibula centralis relációs helyzete. Ez az alsó és felső gipszminta egymáshoz való viszonyának meghatározását jelenti. Az alsó gipszminta megfelelő pozicionálásához centralis relációban vagy IKP- ben vett okkluzális regisztrátumra van szükség. Az artikulátor programozása először a saggitalis fejecspálya hajlásszögének beállítása, rögzítő csavarokkal való fixálás majd a jobb és bal oldali Bennett-szög beállítása következik. A beteg közreműködésével megtörténik a műfogválasztás. A fog választást segítik a különféle fogszínkulcsok. Figyelembe kell venni a páciens életkorát, harapási formáját és magasságát, és ennek alapján kell kiválasztani a megfelelő formát és szint. Az információs jelölések és esetleg a digitális fotók egyértelműbbé teszik a fogválasztást.

A harapás regisztrálás eszköze lehet a támasztócsapos regisztrátor is.

**A támasztócsapos regisztrátor részei:**

- Felső alaplemez
- Támasztó csap vagy rajzoló túske
- Alsó alaplemez
- Jelölésre alkalmas síklap
- A támasztócsapot rögzítő foglalat





### 1.9. Teljes alsó-felső próbafogor készítése

Teljes kivehető fogpótlások készítéséhez többféle rendszer ismert. A rendszerek modellanalízise is egyedi.

Az alsó mintán bejelölt jelzések a következők – gerincközép, középső metszők gerincközepe, a fornix legmélyebb pontja, a gerinclefutás, a gerinclefutáson meghatározható legmélyebb pont, stop pont.

A felső mintán bejelölt jelzések – gerincközép, középvonal meghatározása, papilla incisiva berajzolása, szemfogak helye, stop vonal.

A műfogak felállításának legfontosabb szempontjai az esztétika, statikai szabályok, funkcióképesség és a biológiai követelmények.

A teljes kivehető fogpótlás akkor funkcióképes, ha működés közben a fellépő húzó és billentő káros hatásoknak ellenáll. A műfogsor stabilitását a fizikai tényezők – a szápadlás és az alaplemez közötti vákuum hatás, az adhézió -, a retenciós adottságok – az állcsont alámenős területei -, és a szakszerűen kialakított okklúzió és artikuláció biztosítja. Biológiailag akkor kifogástalan a fogpótlás, ha a felhasznált anatómiai területet működés közben nem károsítja, élettani megterhelhetőségének határát nem lépi túl. A statikai szabályok betartása kiegyenlíti a káros erőhatásokat, így nincs forgatónyomaték, ami kibillentí a protézist az alapról. Törekedni kell a természetes hatás elérésére.

Front fogak felállításakor a felső nagymetszőket enyhén a gerinc elé kell állítani, tengelyállásuk egyenes. A felső kismetszők nyaki része a nagymetszők fognyaki

része által meghatározott, kontaktponton keresztül érintkeznek, tengelyállásuk kissé mesial felé dől. A felső szemfogak a nagymetszőkkel egy síkba állnak, tengelyállásuk egyenes vagy enyhén mesial felé dőlnek. Az alsó középső metszőket és az oldalsó metszőfogakat szigorúan gerincközépre kell állítani, tengelyállásuk egyenes, kissé dőlhetnek mesial felé. Az alsó szemfogak is gerincen állnak, tengelyállásuk egyenes vagy enyhén mesial felé dőlnek.

Teljes kivethető fogpótlás esetén az alsó és felső szemfogak egyszerre érintkeznek a rágó és metsző fogakkal, önállóan nem érintkezhetnek, mert a labiális elmozdulásokat akadályozza és a protézis stabilitását veszélyezteti. A frontfogak felállításánál ellenőrizni kell a laterális és protrúziós elmozdulásokat.

A harmónikus rágás megteremtéséhez, az okklúziós és az artikulációs egyensúly szempontjából fontos, az oldalsó fogak rágófelületének hármasszerű kialakítása, kontaktus pont beállítása.

Centralis okklúzióban a rágófelületek optimálisan találkoznak, sok pontos érintkezés jön létre, a frontfogaknál overjet és overbit kialakítása, tökéletes hármasszerű kontaktus pont és fogsorgörbék kialakítása.



A kiegyensúlyozott okklúzióban, a laterális elmozdulásnál a fogsorok mind a balance, mind a munkaoldalon érintkeznek, míg a metszőfogvezető rúd a tányéron akadálytalanul el nem csúszik. Propulziós mozgáskor az alsó őrlők meziális lejtőin csúsznak el a felső őrlők disztális lejtőin, miközben a metsző fogak abradált élei is elcsúsznak egymáson.



### 1.10. Elhorgonyzási rendszerek

Részleges fogpótlásoknál különféle elhorgonyzásokat kell alkalmazni. Az elhorgonyzások feladata a fogsorok rögzítése az elmozdító erővel szemben. Az elhorgonyzások tervezésekor figyelembe kell venni a maradó fogak állapotát, számát és helyzetét. Az elhorgonyzások lehetnek merev vagy rugalmas. Az elhorgonyzás eszközei a kapcsok – hajlított, öntött, kombinált, akrilát -, billenés és süllyedésgátlók – tova futó kapocs, rágófelszíni támaszték-, finommechanikai rögzítő elemek – csúsztatók, stégek, retenciós elemek-, és teleszkópok.

A részleges akrilát alaplemezes fogpótlás elhorgonyzására rugalmas hajlított rögzítő elemeket használnak, melyek kobalt-króm ötvözetű kapocsdrótból készülnek. Lehet rugósszárú és egyszerű kapocs. A hajlított kapocs rögzítés mechanizmusa a feszülésre, a súrlódásra és a retencióra épül. A hajlított kapocskar helyét a fog protetikai equatora határozza meg.

Az öntött kapcsoknál, a kapocs rögzítő hatása akkor a legmegfelelőbb, ha a kapocs karok a támfog vertikális és orális felszínén meghatározott négy mezőn áthaladnak. A rágófelszíni támaszték megakadályozza a protézis vertikális irányú elmozdulását és süllyedését.

Nagyon sokféle finommechanikai rögzítő elem létezik. Ezek olyan tartó és támasztó elemek, ahol a primér rész rögzül a csonkon, a szekunder rész a kivehető fogpótlásban. Nagyon pontosan illeszkednek egymásba, hatás mechanizmusuk a súrlódáson, vagy a rugalmasságon alapszik.

A teleszkóp rendszerek dentális megtámasztású, merev elhorgonyzások. Két egymásba pontosan illeszkedő koronából áll. Biztosítja a megtámasztást és a billenésgátlást.

### 1.11. Fémlemez készítése

A fémlemez alapú fogpótlás nagy felületen érintkezik a nyálkahártyával, ezért tervezéskor lehetőség szerint gracilis legyen és biokompatibilis. A mechanikai ellenállásnak a kobalt-króm ötvözetek felelnek meg. A fémlemez tervezése csapat munka, figyelembe kell venni a beteg kívánságát és a fogorvos elképzelését. Modellkészítésnél a mestermintához IV. osztályú gipszet kell használni. A tervezés paralelóméter segítségével történik. Első lépésként be kell rajzolni a mestermintán a bázist. Meg kell jelölni a szájpadi varratot, az alábélelő területet, és a lezárási széleket. A paralelóméter segítségével történik a kapcsok bemérése, majd kiblokkoló viasszal a fogak alámenős területeit kell kiegészíteni. Következik a

lezárási szélek gravírozása. A gravírozás a protézis adhézióját segíti elő a nyálkahártyához. A műanyag nyereghez helyfenntartó előkészítő viasz felhelyezése szükséges. A mestermodell dublázása történhet termoplasztikus dublirgéllel vagy szilikonnal. Termoplasztikus gél használatakor a formát azonnal fel kell önteni, mert a géleknél zsugorodás előfordulhat. A modellt keményítés céljából edzeni kell. Szilikonnal való dublázáskor a mestermodell eltávolítása után 30 percig pihentetni kell a szilikont. Pontatlan a munka, ha a beágyazó azonnal belekerül. A szilikonnal dublázott modellt nem kell edzeni mártógyantával.

Modellálás előtt a munkamintát felsőnél, ha mély a szájpád, akkor ki kell viaszolni a transzverzális összekötőnél. Alsónál szublingvális ív területén kell kiviaszolni, hogy a lingvális ív ne fekdjön fel közvetlenül a nyálkahártyára. Következő lépés egy 0,5 mm-es viasz felhelyezése felsőnél, alsónál a szublingvális ív elhelyezése következik. Nem szabad az alsó ívet túl mélyre helyezni, hanem az ív felső szélé és a fogíny szélé között 4-5 mm távolság legyen. Felsőnél rákerül az erezett viaszlap, majd a lezárási drót. Alsónál a stabilizáció miatt a retenció és az ív között elegendő összekötésnek kell lenni, majd a lezárási viaszdrót elhelyezése következik. A berajzolásnak megfelelően az alsónál és a felsőnél a viaszkapcsokat kell elhelyezni. A modellt öntőcsapokkal kell ellátni, majd következik a beágyazás.

A szobahőmérsékleten kihűlt öntésről homokfújó segítségével el kell távolítani a beágyazó anyagot. Kidolgozáskor az első lépés a csapok levágása és azok helyeinek elcsiszolása és az éles szélek elsimítása. Fémfrézzerrel átdolgozzuk a fémlemez felületeit. Következik a kapcsok feldolgozása. A finom munkálatokhoz tartozik a különféle gumik használata. A gumizással elő kell készíteni a felszint a polírozáshoz. Végül magasfényűre kell polírozni az elkészült fémlemez.

A viaszba felállított fogakat az antagonista viszonyoknak megfelelően be kell csiszolni és anatómikusra kell modellálni.

#### 1.12. A fogászati műanyagok

A fogászati műanyagok monomerekből és polimerekből állnak. A monomer egy egyszerű molekulából álló vegyület, amely képes önmagával vagy más molekulákkal reagálni polimerek keletkezése közben. A polimerizáció útján keletkező óriásmolekulájú anyag a polimer. Előállításuk történhet polimerizációval, polikondenzációval és poliaddícióval. A polimerizáció egy kémiai folyamat, mely során telítetlen kismolekulák (monomerek) óriásmolekulává kapcsolódnak össze. A polimerizáció láncreakcióban képződik. Szakaszai: lánccindítás-monomer

aktíválódás-, láncnövekedés – az aktív formában lévő növekedési centrumok reagálnak a monomer molekulákkal -, lánc záródás – stabilizálódás.

A polimerizációt befolyásolja, a hőmérséklet, nyomás, idő. Minél több monomer kapcsolódik össze óriás molekulává, annál jobb az anyag minősége.

A polikondenzáció során telítetlen mikromolekulák óriási molekulává kapcsolódnak össze. Az egyesülést leggyakrabban víz kiválásával jár. Van lineáris és térhálós polikondenzáció.

Poliaddíció során legalább két különféle funkcionális csoportos alpmolekula láncszerűen összerendeződik egy molekulává.

A fogtechnikában több területen használják a műanyagokat. Lehet kivehető fogpótlások alaplemeze, műfogak, leplezőanyagok, egyéni kanál anyagok, segédelemek (csúsztatók). Nagyon fontos, hogy a fogászatban alkalmazott műanyagok megfeleljenek a velük szemben támasztott követelményeknek. A használt anyag ne legyen mérgező, ne irritálja a – nyálkahártyát – a bőrt – a légutakat -, könnyen tisztítható legyen, ne lépjen reakcióba a nyállal, ne színeződjön el, hőálló legyen, egyszerű és megbízható legyen a feldolgozási technológiája, nagy fokú kopásállóság, keménység, méret tartóság.

Fogászati műanyagból készülnek – változó kivitelezésben – a kivehető akrilát fogsorok alaplemezei. A feldolgozás során fontos, a gyártó által előírt - monomer és polimer - keverési arány és technológiai előírások pontos betartása. Ha nem az előírásnak megfelelően alkalmazzák a fogsor anyagot, akkor az kifogásolható minőségben készül el. Ennek következtében csökken a fogsor élettartama, helytelen polimerizálás során monomerek válhatnak ki a fogsorból a használat során és ez allergiát válthat ki.

Az összekevert anyag egy érlelődési folyamaton megy végbe. Az érlelési időt több tényező befolyásolhatja, például a polimer szemcse nagysága, a környezet hőmérséklete.

### 1.13. Készreviteli eljárás öntőakriláttal

A készreviteli eljárásnak többféle módja lehetséges. A leggyorsabb és pontos módszer az öntőakriláttal történő készrevitel. Az öntőakrilát polimer szemcsenagysága nagyon kicsi, ami kedvezően befolyásolja az anyag érlelési idejét. Az előírásnak megfelelően kimért anyagot össze kell keverni, először sűrű lesz az anyag, majd a reakció folyamán felhígul, és felöntéskor tökéletesen kitölti a

legkisebb részeket is. A polimerizálás polimerizációs készülékben történik, általában 50-60 fokon, 2,5 bár nyomáson és 10-20 percig. A polimerizáti folyamatot szintén a gyártó utasításai szerint kell végezni.

Ezt a készreviteli eljárást általában a fémlemezes fogpótlásoknál alkalmazzák. Szilikon blokkot kell készíteni, majd a protézis viaszát eltávolítani. Célszerű a fém és a műanyag között kémiai kötést létrehozni. Homokfújóval le kell fújni a leplezendő területeket, majd rózsaszínű opakerrel egyenletes lekenni. A szilikonblokkba rögzített fogakat a modellre kell ragasztani. A gyártó utasításai szerint megtörténik a polimerizálás, majd a blokk eltávolítása következik, végül a kidolgozás és magasfényre polírozás.

#### 1.14. Immediát protézis

Immediát protézisnek azt a fogpótlást nevezzük, amely a fogeltávolítás időpontjára készen van. Immediát pótlás az is, ami röviddel a fogeltávolítás után készül el. Ezt a protézist ideiglenes protézisnek is nevezik, mert a teljes gyógyulás után elkészül az új, végleges fogpótlás.

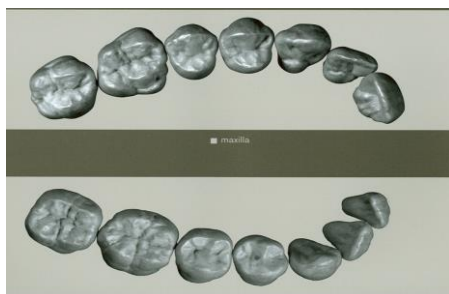
Ezzel a protézissel lehet biztosítani a páciens komfortérzetét és a szocializációs problémák megoldását. Az immediát protézis nagy mértékben elősegíti a fogpótlás természetessé válását, gátolja a hibás állcsont és nyelvmozgások, gátlások beszédhibák kifejlődését.

A rendelőben a fogak eltávolítása előtt a fogorvos leveszi a lenyomatot és az antagonista lenyomatot. Harapással rögzíti a centrális okklúziós helyzetet, meghatározza a fog színét és méretét. A mintán vagy a munkalapon megjelöli az eltávolítandó fogakat. A laboratóriumban a fogtechnikus a bejelölt fogakat eltávolítja, a helyükre műfogak kerülnek. Nagyon fontos, hogy a maradó és a műfogak kompatibilisek legyenek.

A fogfelállítás után következik a készrevitel.

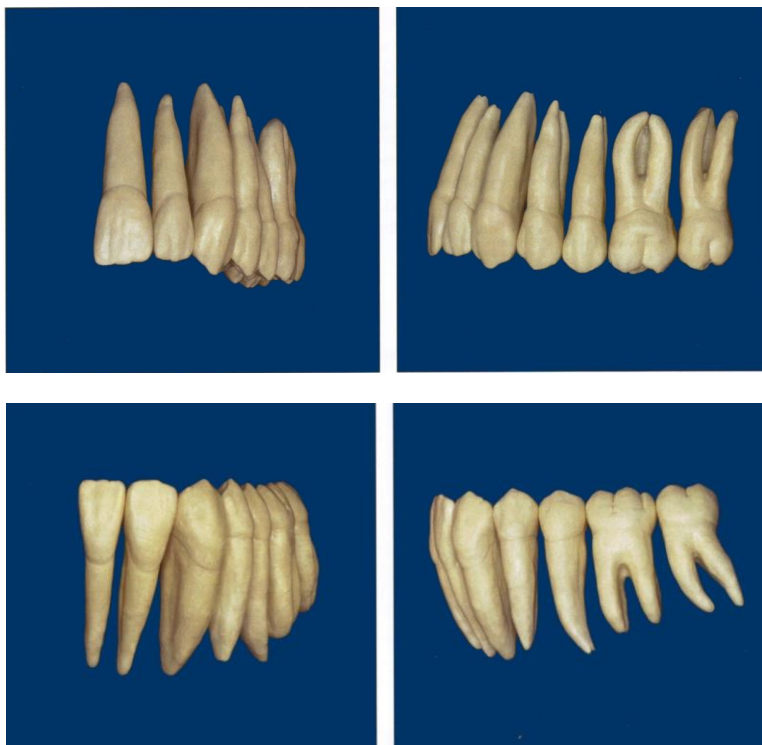
Az immediát protézis mint terápiás eszköz is lehet, mert segíti a húzás helyén az íny formázását, gyorsabban gyógyul a seb.

## 2. Rögzített és kombinált fogpótlás



### 2.1. A fogak morfológiája

A fogak felépítése kemény és lágy állományból áll. A kemény állomány a – zománc, - a dentin, - cement -, a lágy állomány a – fogbél, - gyökérhártya. A kemény állomány védi a fogat a külső behatásokkal szemben és részben rögzít. A lágy részek bizonyos fokú elmozdulást biztosítanak.



## 2.2. A frontfogak

A metszőket és a szemfogakat együttesen frontfogaknak, a kisőrlőket és a nagyőrlőket együttesen őrlőknek nevezik. A harmadik nagyőrlőfogak a bölcsesség fogak.

Frontfogak nevüket elhelyezkedésük, feladatuk és formájuk alapján kapták, mert a fogívek elülső jól látható részén helyezkednek el. Koronája lapát vagy véső alakú, nyaki irányból a rágó él felől szélesedik a rágó él csak zománcból áll ezért transzparens, oldalsó felszíne háromszög alakú. A frontfogak alakja alkalmazkodik a funkciójához. Metsző élei miatt alkalmas a falat leharapására, nyírására. A szemfog, amely átvezet az őrlők felé, háromszögű éle és erőssége miatt alkalmas a falat tépésére, ezzel előkészíti az utat a táplálék őrléséhez.

Az ember metszőfogainak morfológiájára jellemző, hogy vesztibuláris és orális nézetből trapéz alakúak.

A felső nagymetszőfogak (*dens incisivus superior centralis*) koronája véső vagy lapát alakú. A metszőél keskeny, egyenes vonalként húzódik, amelyen keresztben két barázda jelenhet meg, három fejlődési csipkére osztva a metszőélt. A csipkék idővel elkopnak. Négy felszínük van. A labiális felszínen a fognyaknál domború, metszőél irányában ellaposodik. A metszőél a mesioapproximális felszínnel legtöbb esetben derékszöveget, a disztoapproximális oldallal lekerekített, tompaszöveget alkot. A fog hossz tengelye kissé abba az irányba dől, amely oldali a fog. Palatinális felszíne a szöglettől az íny felé haladó élek, kissé szabálytalan háromszög alakban összefutnak. A fognyaknál zománcdudor található. Approximális felszínnek háromszög alakúak, csúcsuk lekerekített és az él felé tekintenek. Az approximális felszín domborúsága a rágóél közelében e legkifejezettebb, és a szomszédos fogakkal itt érintik egymást. Ezt kontaktpontnak nevezik.





A felső kismetszőfogak (dens incisivus superior lateralis) alakja nagy változatosságot mutat, nem ritkán csökevényes fejlődésű fog, ritka esetben akár teljesen hiányzik. Koronája sokkal keskenyebb és rövidebb, mint a középső metszőé. Labiális felszínének két domborulata van. A szögletek legömbölyítettek, a mesiális hegyesebb, a distális tompább. A metszőéle igen változatos. Palatinális felszíne szabálytalanabb, mint a nagymetsző. Középen erős homorulat található, mely gödörszerűvé mélyül. Approximális felszíne háromszög alakú. Gyökere hossz tengelye kifejezetten abba az irányba dől, amely oldali a fog.



A szemfog (dens caninus superior) a front fogak közül a legerősebb, legjobban fejlett és a leghosszabb a gyökere. Labiális felszíne kifejezetten domború. A zománc él a metsző csúcsából indul és a nyak felé haladva két részre osztja a felszínt. A két rágóél nem arányos, a distális nagyobb és és rövidebb, a mesialis kisebb és hosszabb. A vestibuláris felszín erőteljesebb, nagyobb, mint az orális. A palatinális felszínt ketté osztja egy hosszanti zománcél. A gingiva közelében jól fejlett zománcdudort találunk, mely magasabban áll, mint a metszőfogon. A szemfog funkciója a táplálék megragadása és tépése.



A fogazaton belül az alsó metszőfogak a legkeskenyebb fogak. Gyökér számuk egy. Approximális felszínük háromszög alakúak.

A középső metszőfog (dens incisivus inferior medialis) a metszők között is a legkisebb. Labiális felszíne enyhén domború, négyszög alakú. Megtalálható rajta a hármas tagoltság. Lingvális felszíne kifejezetten háromszög, sík felületű.



Az oldalsó metsző (dens incisivus inferior laterális) hasonlít a mesialis metszőfoghoz, de ez szélesebb és szabálytalanabb formájú. A distalis szöglet lekerekítettsége és a gyökér distalis irányú hajlása kifejezettebb.





Az alsó szemfog (dens caninus inferior) hasonlít a felsőhöz, csak annál gracilisabb. Mesialis éle rövidebb, a distalis hosszabb. A kontaktpont a mesialis szélen magasabb, a distalis szélen mélyebben fekszik. A vestibularis felszín ötszögű.



A fogpótlások kivitelezésénél a legfontosabb és a legnehezebb feladat, hogy a maximális esztétikai hatást úgy kell elérni, hogy a megváltozott anatómiai viszonyok között is harmónikusan illeszkedjen a rágóapparátusba, funkcionálisan működjön és vissza tudja adni a páciens arckarakterét. Ugyanis a hiány mértékétől és az egyéni adottságoktól függően jelentősen megváltozhat pl: a fog íve, a gerinc alakja (vastagsága, magassága) és nyálkahártya viszonyai. Frontfogak pótlásánál tisztában kell lenni, fölül a mosoly illetve nevetővonal, alul a statikai vonal jelentőségével, a felszínek simaságának és arányának fontosságával, mert a fogakra rásimuló labium finom nyálkahártyája és orális részen a nyelv legkisebb eltérését szakszerűtlenséget is jelzi, ami a palatinális és linguális felszíneken van. Az állkapocs különböző mozgásai következtében (pl: lateropulsio, retruzio, propulzio) szemfog ill. metszőfog vezetés jöhet létre, ami lebillentheti a protézis. A rágópályák szakszerű becsiszolásával ez jól korrigálható. Körültekintően kell a frontfogak cerviko-incizális és mesio-disztális felszínek domborulatait, egyéni jellegzetességeit a palatinális és lingvális felszínek tubereinek élethű visszaállítását megoldani.

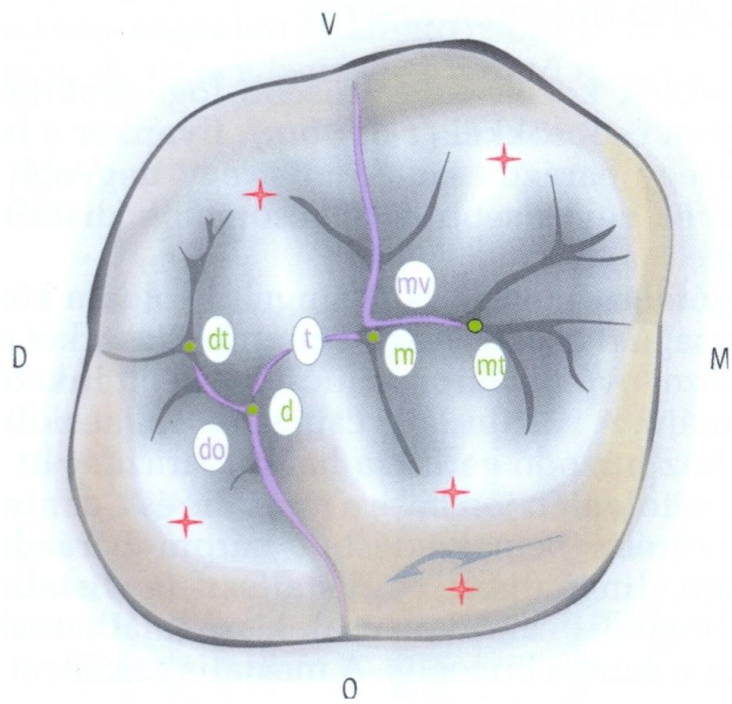
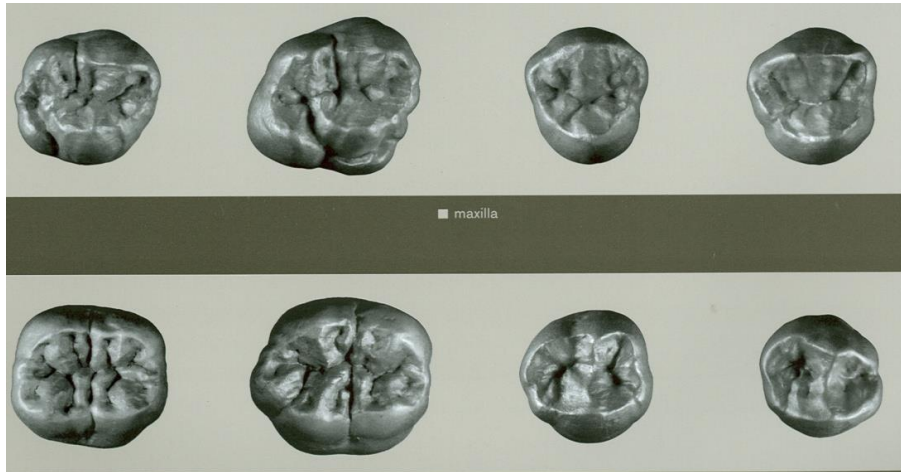
Természetesen a frontfogaknál sem elhanyagolható az approximális felszínek és a kontaktpontok szakszerű kialakítása. Így jelentősen növelhetjük az íny és az interdentalis papilla védelmét, javíthatjuk a fogsor stabilitását és teherelosztását, ugyanis a fogívek miatt a pótlás statikai biztonságát is meg kell oldani. A frontfogak szakszerűtlen kiképzése jelentősen ronthatja a beszédképességet, fonetikai problémát jelentkezhettek, amely a különböző hangok (zöngés, zöngétlen, elől képzett) rossz kiejtésében nyilvánul meg. Ezáltal a páciens közérzete és önértékelése is romolhat.

Minden egyes fog saját csak rá jellemző jellegzetességgel és funkcióval rendelkezik. Többek között ezek a tulajdonságok biztosítják a rágóapparátus minél zavartalanabb működését. Mivel a fogpótlásokat megváltozott anatómiai feltételek illetve szájviszonyok közé készítjük nagyon fontos a fogak morfológiáját ismerni, hogy újra az új helyzetnek megfelelően a legharmonikusabban vissza tudjuk állítani a funkcionális egységet, egyensúlyt.

### 2.3. Az őrlő fogak

Az őrlőket is két részre osztjuk: praemorálisok (előőrlők) és molárisok (őrlők). Mind jobb és baloldalon két-két db van belőlük, alul is, felül is. A harmadik nagyőrlőt (a bölcsességfogot) kiszámíthatatlansága miatt pótlásnál, ha van más lehetőség, nem vesszük számításba. Mind éli mind rágófelszíni kialakítása az okklúziós felszínnek találkozásai a vesztibuláris és palatinális illetve lingvális felszínen levő anatómiai formák, a táplálék előőrlését, péppé őrlést majd a szájüregbe terelését szolgálja. És feladata még a fogvezetés és a környező lágy részek (pofa) labium rágási zónától való távoltartása, védelme. Ezzel védve az érzékeny nyálkahártya felszínüket. Ezeknek a feladatoknak az ellátásában játszanak fontos szerepet az őrlők rágófelszíni elemei.

Az őrlőfogak rágófelszínét csücskök, árkok és gödrök alkotják. A csücskök lekerekített éllel és domború felszínekkel rendelkeznek. Legkiemelkedőbb pontjuk a csücsökcsúc. A csücsőtől induló lejtőt mesialis- és distalis gerinclejtőnek nevezik. A gerinc legkiemelkedőbb pontja a gerincél. Az approximális felszínen mesialisan és distalisan helyezkedik el a záróléc. A csücsköket elválasztó teret ároknak, az árok mélyén található bemélyedés a barázda. Nagyőrlőknél a mesiobuccalis és distobuccalis csücsök közötti rés a főbarázda, a vestibuláris és orális csücsköket elválasztó mélyedés a centrális barázda. A centrális barázda egy mesialis és egy distalis gödröcskében végződik. A centrális barázda az őrlőfogakat két egyenlőtlen részre osztja. Az alsónál bukkalis, a felső fogaknál a palatinális csücsöksor a szélesebb. Fogsorzódáskor ezek a szélesebb csücskök az antagonista fogak centrális árkába, két csücsöksor közé harapnak. Feladatuk a táplálék őrlése. Ezek a csücskök a tartó csücskök. Az alsó lingvális és felső bukkalis csücskök csak egyetlen antagonista csücsökkel érintkeznek, ezek a támasztó csücskök. Feladatuk az étel aprítása, fogvezetés és a lágyrészek rágási zónától való távoltartása, védelme.



A kisőrlőfogak (dens premolaris) jellegzetessége, hogy koronájuk egy bukkális és egy palatinális vagy lingvális csücsökből áll. Ezeket egy mesiodistalis irányú barázda választ el. A premolárisok átmenetet képeznek a szemfogak és az őrlőfogak között.

A felső első kisőrlő (dens premolaris superior primus) rágófelülete ovális formájú, bukkalis csücske széles, fejlett a palatinális csücske, de kisebb és a csúcsa mesialis irányba torlódott. Öt felszínük van. Kifejezett mesialis és distalis záróléc határolja. A két csücsköt egy főbarázda választja el egymástól. A mesialis és distalis gerincek enyhe lejtéssel haladnak a zárólécek irányába. Nagy százalékban kétgyökerűek, de előfordul, hogy egybeolvadt gyökérral rendelkeznek.



A felső második kisőrlő (dens premolaris superior secundus) hasonlít az elsőhöz, de okkluzálisan a mesiookkluzális és distobuccalis sarok gömbölyűbb. A két felszín közelebb helyezkedik el egymáshoz. A centralis barázda rövidebb, a csücskök alacsonyabbak. Leggyakrabban egy gyökerű fogak.



A nagyőrlő fogak a legnagyobb rágófelszínnel rendelkeznek, amelyen 3-5 nagyobb csücsök található.

A felső nagyőrlő (dens molaris superior primus) a molárisok közül a legnagyobb koronájú és legerősebb fog. Rágófelületén erősen fejlett négy csücsök van, kettő közel egyforma csücsök bukkalisan, a legnagyobb mezipalatinálisan és egy distopalatinálisan helyezkedik el. A mezipalatinális csücsök palatinális felszínén található egy csücsökszerű kiemelkedés, ezt Carabelli csücsöknek nevezik. A mesiobuccalis csücsköt a főbarázda választja el a distobuccalis csücsöktől. A legkisebb csücsköt a distopalatinálisan egy mély barázda választja el a mezipalatinálisan, amit Stuart ároknak is neveznek. A Stuart árok a palatinális felszíntől ferdén a centralis árokkal 45 fokos szöveget zár be. A bukkalis felszín nyaki része domború, okklusal felé haladva ellaposodik. Háromgyökerű fogak.



A felső második nagyőrlő hasonlít az elsőre, de méretben kisebb, rágófelvéne változatosabb. Barázda rendszere több mellékbarázdával rendelkezik. Distobukkális csücske kisebb, mint a mesiobukkális. A Carabelli gumó általában hiányzik a palatinális felszínről.



A felső harmadik nagyőrlő a legváltozatosabb fog. Formája hasonlít az előzőekhez, de csücsköszámuk változó, formájuk lapos, gyökér számuk teljesen változó.

Az alsó első kisőrlő fog (dens premolaris inferior primus) rágófelületén egy fejlett bukkális és egy kisebb lingvális csücsök található. Funkciójuk a rágás. A legkisebb kisőrlő fog. A bukkális felszíne erősen domború, a rágó él közelében befelé hajlik. Egy gyökerű fog.

Az alsó második kisőrlő (dens premolaris inferior secundus) fog koronája nagyobb, mint az előzőé. Jól fejlett lingvális csücske van, amit egy barázda választ el. Így a fognak három csücske van. Bukkális felszíne erősen domború, széles, enyhén mesial felé helyezkedik el. Egy gyökerű fog.



Az alsó első nagyőrlő (dens molaris inferior primus) fog az alsó őrlők között a legnagyobb és a legerősebb. Okkluzális felszínét egy fő barázda választja ketté, egy bukkális és egy lingvális részre. Bukkálisan három csücsök található. Minden csücsköt egy barázda választ el, amelyek a fő barázdába futnak. Lingválisan két csücsök helyezkedik el, ezek hegyesebbek és magasabbak a bukkálisnál. A bukkális felszín erősen domború, különösen a fognyagnál. Rágófelvén felé haladva befelé

dől. Buccalis nézetből látszik, hogy a három csücsök körül a distális a legkisebb. Lingválisan két csücsök található, felszínük enyhén domború, nyak felé haladva lapos. Kétgyökerű fog.



Az alsó második nagyőrlő (dens molaris inferior secundus) kisebb az előzőnél, négy ritkán öt csücskü. A mesiobuccalis és a mesiolingvális csücskök nagyobbak a disztálisoknál. A csücsköket két barázda választja el egymástól. A bukkális felszín domború, a rágófelszín közelében befelé hajlik. Általában kétgyökerű fogak.



Az alsó harmadik nagyőrlő fog koronája és nagysága változatos. Négy vagy ötcsücskű, formája lekerekített. Rágófelszíne és barázdarendszere a csücskök számától függően változatos. Általában egy gyökerű, de több is lehet.

#### 2.4. A mesterséges rágófelszín kialakítása

A meglévő fogakhoz hasonló rágófelszín kialakítása mindig nagy kihívást, gyakorlati és elméleti ismereteket igényelt. Az alapvető anatómiai ismeretek közé tartozik pl: az ízület felépítése, az ízületi fejecsek mozgáspályái, a fogak morfológiája, az ezeket határoló lágyrészek kiterjedése és felépítése, valamint azok a gnatológiai ismeretek, amelyek jelentős szerepet játszottak a számtalan occlusió elmélet megalkotásában.

A mesterséges rágófelszín kialakítására több elmélet is létezik.

A Lundeen-féle elmélet az „egy fog-két foggal” érintkezés, a meglévő két és hárompontos érintkezések váltakozásával. Fontos a háromtagú okklúziós egységek kialakítása. A két és hárompontos érintkezések stabil okklúziót biztosítanak. Ezen az elméleten alapul a viaszfelrakásos technikával kialakított rágófelszín.





A Thomas-féle elmélet az „egy fog- egy foggal” érintkezés. Ez csak hárompontos érintkezés. E szerint csak a hárompontos érintkezés biztosít stabil okklúziót. A rágófelszín kialakításakor 114érintkező pontot kellene kialakítani, ami szinte lehetetlen feladat.

A Gerber-féle „mozsár-mozsártörő” elmélet szerint a csücsökesücsök érintkeznek az antagonista fogak gödreinek aljával.

Az E-Körber elmélet szintén csak egy felületen való érintkezést tart megfelelőnek.

A ” Long centric” és „wide centric,, elmélet közelíti meg legjobban a valóságot, a természetes fogak megfigyelése alapján. Ha az RKP és az IKP egybeesik, akkor beszélünk pontszerű okklúzióról. Ha az RKP és az IKP között lehetséges egy 0,2-0,5 mm akadálymentes, egyenes vonalú elmozdulás szagittális irányba, akkor hosszú centrális okklúzióról beszélünk. Ha transzverzális irányba is történik egy kisfokú elmozdulás, akkor azt széles centrális okklúciónak nevezzük.



## 2.5. Kombinált fogpótlás készítése

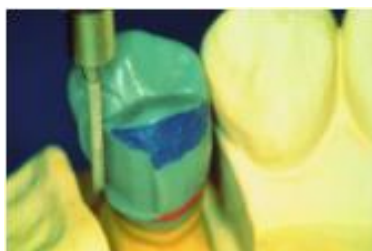
A kombinált fogpótlások tervezése egy elég bonyolult feladat, a fogorvos és a fogtechnikus számára is. A rögzített részt úgy kell megtervezni, hogy megteremtse az elhorgonyzás, a megtámasztás és billenésgátlás feltételeit a kivethető rész számára. Biztosítani kell a funkcionális stabilitást és az esztétikát is. Pontosan meg kell tervezni az elhorgonyzási eszközöket, a megfelelő frézelt felszínekkel a megtámasztást és a billenésgátlást. Kombinált fogpótlásoknál általában rejtett elhorgonyzást alkalmaznak megfelelő fréztechnikával.



## 2.6. Frézelés, intrlock furat

A fogtechnikus feladata, hogy megtervezze a frézések kivitelezését és pontos vonalvezetését. Figyelembe kell venni az elhorgonyzást tartó korona széli lefutását. Lehet alkalmazni ívelt és egyenes frézélést. Az ívelt frézelés egy ívelt végű frézerrel történik, különböző ívek kialakításával. Az egyenes frézélést derékszögben végződő frézerrel egyenes vonalban lehet kialakítani. Ívelt frézerrel lehet egyenes vonalat frézíteni, de egyenessel nem lehet ívet kialakítani.





Először a vertikális és a horizontális vállakat kell kialakítani. A függőleges felszín kialakításánál a lehető legmagasabb frézelt felületet kell elérni, Az ideális frézelési magasság 3,5-4,5 mm. Ha túl magas a felszín, akkor nagy a súrlódási erő és károsítja a támfogat.



A felszínek kialakítása után interlock furatot kell kialakítani a billenésgátlás és a helyben tartás érdekében. Ezt két szomszédos korona közé kell fúrni. Az ideális furat mélység az 2-3 mm. Felülnézetből omega formájúnak kell lenni, mert funkcióját csak így tudja ellátni. Az interlock furat megakadályozza a frézkar eltávolodását a frézelt felülettől az oldalirányú elmozdulást. Összességében javítja a fogsor stabilitását és az elhorgonyzási elemek idő előtti elkopását.



Az interlock furat lehet alul nyitott és alul zárt. Az alul zárt egyszerűbb és nem károsítja az interdentális papillát.

A kivethető rész rögzítése különböző gyárilag készített rejtett elhorgonyzásokat, egyedi rögzítő elemeket alkalmaznak.



A precíziós elhorgonyzási eszközök olyan tartó és támasztó elemek, amelyekben a primer és a szekunder rész az összeillesztés után szorosan egymáshoz kapcsolódik. Speciális kemény és kopásálló fémötvözetből készülnek. Hatásmechanizmusuk a súrlódáson, a rugalmasság elvén, a mágnesesség, és a retesz mechanizmus elvén alapul.

Minden rejtett elhorgonyzás két fő részből áll:

1. Patrix (fogpótlás fix részén található az esetek nagy részében)
2. Matrix ( kivehető részen található ) Vannak esetek, amikor ezek fordítva helyezkednek el. Kombinált munkák fix és kivehető részeit figyelembe véve, a rejtett elhorgonyzásokat két nagy csoportba osztjuk.
  - Fém-műanyag kapcsolati rendszerben működő A típusú elhorgonyzás (kb.: 90-95 %-ban használják)
  - A fém-fémrendszerű B típusú elhorgonyzás (kb.: 5-10 % -ban készülnek)

A finommechanikai kapcsolatok kialakításánál elengedhetetlen a frézelt váll, a vertikális és horizontális felszínek kialakítása és az interlock használata. A kombinált munkák során használt elhorgonyzások a rögzítést biztosítják. A kivehető részre eső rágóerőt a legideálisabban kell elosztani a fix és kivehető rész között. Minél nagyobb a frézelt felszín, annál jobban eloszlik a rágóerő, hatékonyabb a dentális megtámasztás, stabilabb a kivehető rész, jobb a billenésgátlás. A felszínek túlméretezése, nem kívánatos hatást eredményezhet, mely gátolja a kivehető és a fix rész oldhatóságát. Ezzel diszkomfort érzés alakulhat ki viselője számára és nehezebbé válhat a fogpótlás tisztítása.

Ahhoz, hogy a kivehető pótlást jól rögzítsük két vagy több horgony szükséges, ezek a horgony rendszerek. Különböző típusokat is alkalmazhatunk, kombinálhatunk. Az ilyen típusú rendszerek jó rögzítést és mégis oldható kötést biztosítanak a fix fogművek és a kivehető rész között. A horgonyokat működésük szerint is csoportosíthatjuk, ezek szerint lehetnek:

1. aktív mechanizmusú
2. passzív mechanizmusú
3. retesz elvű

Az aktív mechanizmusú horgonyok esetében, az egyik elem rugalmas alakváltozáson megy át, majd miután a kapcsolat létrejött visszanyeri eredeti alakját. Ilyen aktív horgonyok, a kapcsolók (lehet dentális, dentoalveoláris és alveoláris), a nyomógombos patentok (aktív sapkák, fejek) és az olyan retenciós rudak, amelyek tojásdad vagy hengeres alakúak.

A passzív mechanizmusú horgonyok esetében a súrlódás következtében jön létre a rögzülés. Ilyen passzív horgonyok a teleszkópok (cilindrikus, cilindrokonuszos stb.) a csúsztatók és frikciós stégek, amelyek párhuzamosak vagy kúposak.

A retesz elven működő horgonyok esetében, a passzív horgony elemet a bezárt retesz szorosan tartja, kioldásnál kíméli a pilléreket, mert az erőhatás merőleges

irányú, így nem a pillérfogakra hat. Ilyenek a lengőretesz, forgóretesz, tolóretesz és az automata zár (ezek készen kaphatók és rúgó működteti az önzáródást). Léteznek még olyan kiegészítő elemek, amelyek az aktív és passzív működést egészítik ki pl: aktívnál különböző rúgós mechanikai elemek, passzívnál, frikciós stift vagy orálishan frézelt korona és interlock.

## 2.7. Teleszkóp rendszerek

A teleszkópos elhorgonyzást részleges fogsorok esetében alkalmazzák. A teleszkópos elhorgonyzás lényege, hogy a pillér fogra két egymáshoz pontosan illeszkedő borítókorona készül. Az egyiket a csonkra cementezik, ez a primer, a másik a kivehető részhez csatlakozik, ez a szekunder. A rögzítés az optimális súrlódáson alapszik, ezért a frézelt párhuzamos felszíneken pontosan kell illeszkedni.

Többféle teleszkóp korona van. Korábban csak a párhuzamos falu koronából készített horgonyt neveztek teleszkópnak. Ma már cilindrikus (hengeres), kónuszos (kúpos) és cilindrokónuszos (kombinált) teleszkóp rendszert különböztetünk meg.

## 2.8. A beágyazó anyagok, a beágyazás, az öntés

A fogmű egyik legfontosabb művelete az öntés, amit a mintázat beágyazása előz meg. Beágyazáskor a mintázatot egy képlékeny anyag veszi körül. A beágyazás és az öntéstechnikánál figyelembe kell venni a fémek hő okozta térfogatváltozását. Az öntés alkalmával meg kell őrizni az eredeti formát és méretet. A cél az ötvözet zsugorodásának kiegyenlítése a beágyazó anyag azonos méretű tágulása, expanziója.

A mintázatot általában fémpalástba szokták ágyazni, amibe bélelő papírt helyeznek. Ez biztosítja a tágulást a beágyazó és a fémpalást között. Könnyebb lesz a kibontás és segíti a kitüzelés közbeni hő tágulást.

A beágyazó anyag por és folyadék. Kétkomponensű és három fő részből áll.

Tartalmaz:

- 1. hő- és tűzálló anyagot, ami lehet homok , samott por, kréta.
- 2. kötőanyagot ( bázis megszilárdító anyag ) ami lehet gipszalapú, ezt aranyötvözetekhez használják, lehet foszfátbázisú, ezt nemesfém, nem nemesfém mentes és titánötvözetekhez használják, és lehet szilikát, amit Co-Cr ötvözetekhez használnak.

- 3. adalék-módosító anyagok (bórax, nátrium-klorid, szén), ezek javítják a beágyazó anyag tulajdonságait, módosítják az anyag működését, megszilárdulását.  
(lassítják vagy gyorsítják)
- befolyásolják az anyag expanzióját (tágulás), kontrakció (zsugorodás)  
Az adalékanyag összmenyisége a beágyazónak legfeljebb 2 % a-a.

A beágyazó anyagok két okból tágulnak. A por alakú beágyazó és folyadék összekeverve megkeményedik. Ezt a folyamatot tágulás kíséri, kötési tágulás.

Az előmelegítés további tágulással jár, ez a hőtágulás. A két féle tágulás összege adja a teljes tágulást.

A beágyazó anyag port a folyadékkal vákuumos keverőedényben kell keverni. A gyártó által előírt keverési arányban. A teljes kötéshez biztosítani kell az előírt időt. A kötés ilyenkor felmelegszik, és ez a melegedés hőtágulással jár. Ezt termikus expanzióknak nevezik.

A termikus expanziót több tényező befolyásolja.

- a feldolgozás módja
- a keverőfolyadék adagolása, hígításának mértéke
- a por és folyadék keverési aránya
- a kvarcnak és módosulatainak aránya
- az előmelegítési hőmérséklet

A beágyazó anyag nem léphet reakcióba a mintázat anyagával, megfelelő porozitásúnak kell lennie, hőtágulása egyenlítse ki az ötvözet zsugorodását, megfelelő szilárdságú és keménységű legyen.

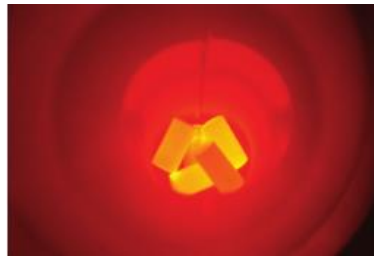
A kihűlt beágyazót előmelegítő kályhába kell helyezni. A beállított program szerint lassan melegszik fel a kívánt hőfokig. Ha túl hirtelen történik a hevítés, akkor a viasz beég a beágyazó anyagba, ami az ötvözet károsodását eredményezheti.

Az előmelegítés célja a mintázat – viasz – eltávolítása. Az előmelegítés során a viasz kiolvadásakor (250 fok) és 580 foknál játszódik le a termikus expanzió. Ahhoz, hogy az expanzió tökéletesen végbemenjen, ezeken a hőmérsékleteken, hőntartást kell végezni. A hőntartás értéke függ a beágyazások méretétől és a darabszámtól. A vég hőmérsékleten kell tartani még a kályhát kb.: mérettől függően 15-45 percig, hogy a beágyazás minden pontja elérje a kívánt hőmérsékletet. Következik az öntés.

Az öntés az a művelet, amikor a kitűzelt öntőformába beöntik a megolvasztott fémeket, és így meg lesz a mintázat pontos mása. Ez egy nagyon fontos művelet, mert kivitelezése meghatározza a formák pontosságát, a fém szerkezeti minőségét. Az öntésnek mérethűnek kell lenni a mintázattal, amit a használt beágyazó expanziója határoz meg. A legnagyobb expanziót a tömény folyadékkal lehet elérni.

Az öntőforma repedés mentes legyen. Ezt a kitűzés során a hőmérséklet emelésének mértékével lehet elérni. A pontosság másik feltétele a beágyazás körülményei (hőmérséklet, tisztaság).

Az ötvözet legyen homogén, jól felhasználható, gazdaságos, könnyen homokfújható és teljesen töltse ki az öntőformát, ne legyen hiányos.



Az olvadáspont eléréséhez meghatározott mennyiségű energiát kell a fémmel közölnünk. Az olvadáspontján levő fémrel további energiát közlünk, hőmérséklete nem változik, ezt a többlet energiát halmazállapot váltáshoz, rejtett hő formájában (latens hő) veszi fel anélkül, hogy halmazállapota megváltozna, majd a megfelelő mennyiségű többletenergia felhalmozása után megolvad, és csak ezután növekszik hőmérséklete. Az öntés pillanatában a megolvadt fém a nála alacsonyabb hőmérsékletű öntőformába ömlik. Hagyni kell kihűlni, következik a kibontás. Akkor tökéletes az öntés, ha könnyen elválik a beágyazótól, felszíne fényes és a beágyazóval fekete oxidréteg távozik.



Az anyagtechnikai kutatások fejlődésével, ezen a területen is jelentős eredményeket értek el. Létrehozták, pl: a gyorsbeágyazók különböző fajtáit.

Így a munka gyorsítása érdekében már használhatunk gyorsbeágyazókat is. Ezeknek a jellegzetessége, hogy nem kell megvárni a fokozatos hő lépcsőkön való tartást. Ezeknél a beágyazóknál különösen fontos a viasz akadálytalan kifolyásának a biztosítása, mivel magas hőfokra, akár 800-900 fokra tesszük be őket. A gyorsbeágyazók foszfát alapú beágyazók, melyek speciális adalékokat tartalmaznak a termikus extrakcióval egy időben kontrakció játszódik le, így hirtelen tágulás nem jön létre! A beágyazást követően 15 perccel a formát a véghőfokra kitüzelt kályhába lehet helyezni, több idő eltelte esetén elveszíti a víztartalmát, melyre az adalékoknak szüksége van. Gyakran használnak gyorsbeágyazónál fémpalástot, de ennek a belsejét az előírásnak megfelelő vastagságú mandzsettával ki kell bélelni. Ezeknek a beágyazóknak, szigorú nemzetközi pontossági illeszkedési teszteknek kell megfelelni, amely minősíti a precíziós öntéstechnikai ismereteket, eljárásokat (Sheffield-teszt).

## 2.9. A kobalt-króm ötvözetek

A fémek kristályokból épülnek fel. Szövetszerkezetük fémmikroszkóp segítségével tanulmányozható. Elkülöníthető egynemű (homogén-egyfázisú) és különmemű (heterogén- kétfázisú vagy több) szövetszerkezet, ami az ötvözetek fogászati felhasználása szempontjából alapvető jelentőségű.

Az ötvözet látszatra egynemű fémes anyag, amelyet két vagy több fém egyesítése és egymásba olvadása útján történik. Az ötvözés célja egy új anyag létrehozása, a fogászatban használható és alkalmazható anyagok létre hozása.

Teljesen fizikai, mechanikai technológiai és kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek. Az ötvözet a nevét a nagyobb % -ban résztvevő anyagról kapja.

A fogászatban használt ötvözetek pl.: a Co-Cr, Au ötvözetek....

A kobalt-króm ötvözetet a XX. sz. első évtizedében állították elő. Ez az ötvözet nagyon jól önthető, pontos öntvény készíthető belőle. A magas olvadás pont és keménység kicsit nehezíti a feldolgozást. Kedvező tulajdonsága a kis fajsúly és a rugalmasság. Kitűnő a kémiai és elektrokémiai ellenálló képességük. Savaknak ellenállnak, szövetszerkezetük heterogén. Kifogástalan a szájállóságuk. A Co-Cr ötvözet a kivétel a fogászati fémtan alaptétele alól, miszerint csak homogén

ötvözetek alkalmazhatók a szájbán. Összetétele: 62-70 % Co, 24-32 % Cr, 4.5-5,2 % Mo, és egyéb Fe, C, Mg, Mn, Be stb.

A molibdén a korábbi volfram fém helyére került. A nikkelt allergizáló hatása miatt már nem használják. A króm a korrózióállóságot, a kobalt és molibdén a szilárdságot és a keménységet növeli. Más összetevők, mint a szén tartalom csak 0.15-0,4 % között váltakozik. A mangán fokozza az önthetőséget. A berillium csökkenti a szemcsenagyságot és az olvadáspontot. A leggyakrabban használt Co-Cr ötvözetek aránya 60-30 %.

Rögzített hidak, fémlemezok készítésére használják.

## 2.10. Az aranyötvözetek

A fogászatban használt arany ötvözetek fő összetétele arany- ezüst-réz. Az ezüst javítja a megmunkálási tulajdonságokat, a réz növeli a szilárdságot. A szín tiszta arany nagyon puha, ezért más fémekkel ötvözni kell. Az arany ötvözetben az arany mennyiségét a finomsági fok határozza meg., amit ezrelékben határoznak meg. Az arany nyújtható, lágy fém. A nyújthatóságát alig változtatja meg a réz és az ezüst.

A finomságot karáttal jelölik. Az arany ötvözet fizikai tulajdonságai, az ötvözet színe, olvadáspontja, keménysége az ötvöző anyagoktól függ.

Inlay készítéshez 22 karátos arany ötvözetet használnak, mivel az arany duktilis tulajdonsága miatt, a betét tökéletesen rákenhető a kavitas szélére.

A 20 karátos arany ötvözetet koronák hidak készítésére használják.

A 18 karátos arany ötvözetből készíthető, koronák, hidak és fémlemezok.

A magasabb aranytartalmú ötvözetek olvadáspontja 895 fok, az alacsonyabb aranytartalmú ötvözetek olvadáspontja 930 fok.

A platina arany ötvözeteknek nagyon jó a szájállóságuk. Négy típusa ismert:

- I. típus Au és Pl tartalom 83 %
- II. típus Au és Pl tartalom 78 %
- III. típus Au és Pl tartalom 78 %
- IV. típus Au és Pl tartalom 75 %



A puha ötvözetekből betétek, a keményebből koronák, rövid hidak készíthetők.

A platina – arany ötvözetek előnye, hogy nem tartalmaz rezet és nagyon jó szájjállósággal rendelkeznek.

Az ezüst ötvözetek fogászati feltétele, hogy színálló legyen. Ismert az ezüst-palládium ötvözet, mely könnyen feldolgozható, gazdaságosabb az aranyötvözeteknél. Olvadáspontjuk 1130-1250 fok.

Összetételük 60-70 % ezüst, 20-30 % palládium, 10 % Cu, Au, Cr, Mn, Cd, Mg

Már 15% palládium védi az ötvözetet az elszíneződéstől, 25 % már színállóvá teszi az ezüstöt.

A szájbán a különböző ötvözetek közötti elektromos potencial különbség következtében a kétféle fémötvözet a nyálban, mint galvánelem működik. Ilyen például a szájjüregbe helyezett arany ötvözet pótlás és az amalgám tömés. A szájbán lezajló elektrokémiai folyamatok kellemetlenek a páciensnek. Kiválthat szubjektív panaszokat: állandó savanykás íz, bizsergés a szájjüregben. Objektív panaszok: nyáltermelődéshűtése, nyálkahártya fekély, hámvastagodás, ínygyulladás kialakulása.

#### 2.11. A galvanizálás

A fogtechnikai munkavégzés során gyakran van szükségünk kopásálló és pontos mintafelzínekre. Az ilyen felületek kialakítására megfelelő eljárás a galvanizálás. A galvanizálás során egy fém, vagy nem fém felületre belső feszültségektől mentes fémréteget, bevonatot választanak ki. Ez a bevonat megvédi a felületet a fokozott mechanikai igénybevétellel szemben. A galvanizálás elektrolízisen alapuló folyamat. Elektromosan vezetővé tett felületek fémmel való bevonását jelenti. Az elektrolit folyadékba katódként kapcsolt tárgyra egyenáram hatására fémionok rakódnak le.

A galvanoplasztikai eljárással készített minta a legpontosabb. A lenyomat elektromosan vezetővé tett felzínét réz vagy ezüst réteggel vonják be. Az előkészített lenyomat alapján ún. galváncsonkos cement, keménygipsz, vagy akrilát mintát készítenek.



A maradék, de lecsiszolt fogcsonkra rögzített cementtel felragasztott fogműveket fix vagy rögzített pótlásnak nevezzük. Ezek csak roncsolással távolíthatók el. Az ilyen típusú pótlások mindig élő szövetekre vagy élő szövetek közé kerülnek, készítésekor figyelembe kell venni, hogy viszonylag hosszú időre készülnek, így a szakszerűtlenül elkészített pótlás a szervezetre károsan hat. Ezért a kivethető pótlástól eltérően sok egyéb szempontnak is meg kell felelnie. Káros tényező lehet, ha a korona rosszul illeszkedik vagy nem zár, ha a hídtest túlméretezett, ha rosszul érintkezik az antagonista fogakkal, ha forma kedvezőtlenül kialakított, ha a nyálkahártya területekre szabálytalanul fektetjük fel a tagot, vagy bizonyos esetekben nem biztosítjuk az átmoshatóságok (öntisztulást). A pillérfogak paradontiumának kímélése szempontjából lényeges, hogy a korona széle ne károsítsa a gingivát. A preparálás határán túlrő hosszú vagy elálló korona szintén irritatív tényező, így gyakran alakul ki ínygyulladás. Hasonló hatást vált ki, ha a leplező anyag túl vastag vesztibuláris felszínek túlterjesztettek vagy a nyálkahártyára nyergesen felfekszik. Hídpótlásnál a horgonyok és a hídtest érintkezésének helytelen kiképzése szintén a paradontium marginale súlyos károsodásához vezethet. Az ilyen területeken kialakuló plakk a mechanikai irritáció következtében szintén súlyos ínygyulladásához vezethet, amely súlyosabb esetben a fog elvesztését is eredményezheti. Ezek a károsító tényezők a rögzített pótlás behelyezése után nem azonnal jelentkeznek, hanem hosszabb rövidebb idő alatt alakulnak ki. Ezért is nagyon fontos a higiénés szempontok maradéktalan betartása, hogy a mikroorganizmusok elszaporodását megakadályozhassuk.

## 2.12. CAD-CAM technológia a fogászatban

CAD-CAM rendszerekkel előre gyártott, különféle anyagú tömbök forgácsolásával állíthatunk elő, a számítógép segítségével megtervezett vázakat, fogműveket. A technológia lehetővé teszi a fémek, viaszok, műanyagok és a kerámiák feldolgozását is. Lehetőséget teremt a hagyományos eljárásokkal már nehezen feldolgozható földpát és üvegkerámiák, üveginfiltrált oxidkerámiát, alumínium oxidkerámiák, cirkónium dioxidkerámiák és titántömbök megmunkálására is. A rendszer egyik nagyon fontos eleme a szkennerek. Ez egy letapogató rendszer, amely az adott objektum felületi pontjait optikai vagy lézer megoldással letapogatja, és 3D-s képpontokká alakítja, majd informatikai adatként rögzíti. Így a számítógépen grafikus megjeleníthetők a maradó fogak, antagonistá fogazat, a fogcsonkok, preparátumok és a készülő fogpótlás is. A szkennelő egység a pontos geometriai formát határozza meg. Az egység részei CCD kamera, egy projektor és egy mozgatható talpazat. A CAD szoftver Scan modulja végzi az adatrögzítést, a modell 3 dimenziós kontúrját a CCD kamera 1-1 arányban be szkenneli, majd digitális adattá alakítja. Az optikai szkennelés több eltérő irányú beolvasás adataira épül, 20 mikron mérési pontossággal, nagyon rövid idő alatt. A lézer szkennelésnél a minta letapogatóására lézer fényt használunk. A szkennelők fejlődésével jelentősen csökkent a méretük (laptop méret). A jó szkennelési sebességgel a tárgyak jól behelyezhetőségével, rögzítésével időt lehet megtakarítani és a pontosságot növelni (20mikron pontosság). Lehet optimalizálni lenyomat vagy gipsz szkennelésére, a kamera paraméterei automatikusan igazodnak a tárgy anyagához, így szinte minden szint lehet szkennelni. Az új fejlesztéseknél a kétkamerás 3 tengelyes mozgás nagy pontosságot garantál, olyan területeit is beszkenne, amely bizonyos mértékig fedett tartományban van, pl: mély inlay-k, élek, stb. Adaptációs technológiája révén felismeri és újraszkenne a befejezetlen részeket. A behelyezett tárgyak megdönthetők, forgathatók, minden szögből szkennelhetők.

## 2.13. A fém és kerámia közötti kapcsolat

A fém és a kerámia közötti kapcsolatot fizikai és kémia kötés biztosítja. A fémgyártók előre bekalibrált hőtágulási együtthatójú fémeket forgalmazznak. Ez az együttható a „WAK”, érték, amely megmutatja, hogy az adott fémből egy méter hosszú egység mennyit tágul, illetve zsugorodik adott hőmérséklet létrehozás hatására Ez egy meghatározott érték, változtatni nem lehet.

A kerámiagyártók is megadnak egy ún. „WAK” értéket, amely ugyanazon tulajdonságát mutatja a kerámiának. A kerámia hőtágulását az alapanyagban levő

leucitkristályok számával illetve arányával lehet szabályozni, ez szintén gyárilag beállított érték, a kettőnek kis eltéréssel egyeznie kell!

A fém és a kerámia kötésre hatással van a kerámia rázsugorodása a vázra, a mechanikai retenció, de a legjelentősebb az adhézió, és a kémiai kötés.

Nélkülözhetetlen a váz homok fújása és a fújást befolyásoló tényezők. (a szóróanyag fajtája, a nyomás...)

Fontos az ötvözet és a kerámia kiválasztása, WAK értékek egyeztetése, a megfelelő váz kialakítása, a kerámia égetés paramétereinek pontos betartása.

### **3. Implantátum felépítmények készítése**

#### **3.1. Implantációs protetika főbb elvei és szempontjai**

Az implantációs protetika a fogorvoslás és a fogtechnika olyan összetett szakterülete, amely a páciens foghiányainak pótlása érdekében a szájsebészeti és a protetikai eljárásokat összekapcsoltn alkalmazza.

Célja, hogy a páciens számára magasabb használati értékű fogpótlást készítsen, mint amelyet implantátumok nélkül készíteni lehetséges lenne. Célja továbbá, hogy csökkentse a protetikai beavatkozások károsító hatását, az ép fogak lecsiszolása nélkül készüljön el a fogpótlás.

A beültetett implantátum által megváltozik a fogpótlást igénylő páciens szájának protetikai szempontból hátrányos adottsága. Az implantátumok protetikai felhasználásával jobb lesz a fogpótlás alátámasztásának és rögzítettségének a feltétele, továbbá lehetőség nyílik a foghiányt határoló ép fogak lecsiszolása nélkül fogpótlást készíteni.

**Az implantációt, alapvetően a protetikai igény határozza meg, ezért azt úgy kell elvégezni, hogy az implantátumos fogpótlás számára megfeleljen. A sebészeti eljárás alá van rendelve, a protetikai eljárás során megtervezett szituációs viszonyoknak.**

Az implantációt és a protetikai ellátás szájbeli teendőit a fogorvos végzi. Az implantátumos fogpótlást a fogorvossal, és ideálisan a pácienssel is együttműködve a fogtechnikai laboratóriumban a fogtechnikus állítja elő.

Az implantációs protetikában azzal az elvárással tekintünk az implantátumra, mint ugyanolyan helyen lévő eredeti fogra, vagyis egy csontosan rögzült implantátumnak az alátámasztás tekintetében ugyanazon feltételeknek kell megfelelnie, mint annak a természetes fognak, amelyet pótol. Tehát amit a páciens saját foga bírt volna, egy hasonló fogpótlás viselésével, azt bírnia kell az implantátumnak is.

Elveink és elvárásaink tekintetében nincs különbség az implantátumos fogpótlások és a hagyományos fogművek között.

Egyes fogak pótlására feltétel, hogy az eredeti gyökérméretnek megfelelő, legalább a 60%-nyi gyökérfelszínű implantátumot ültessenek be. Nem szabad elfelejteni, hogy az implantátum nem műfog, hanem műgyökér, ezért szakmailag az lenne a megfelelő, ha a több gyökerű fog pótlását is, amikor egy implantátum rögzülő felszíne nem elég nagy, több implantátummal támasztanánk alá.

Alapvető elvárásunk a hiányzó fogak pótlásakor a fogazat rágóképességének és esztétikájának a természeteshez hű helyreállítása. Beleértve a rágószerv működésbeli egységének helyreállítását és az akadálytalan hangképzést is. Az implantátumos fogpótlásnak is meg kell felelni a korróziómentesség kémiai, és a rágásfunkció támasztotta fizikai igénybevételnek. A használat során ne károsítsa az igénybevett pillért és a meglévő fogakat, a nyálkahártya – csontalapot és a szájüreg egyéb képleteit sem. Az implantátumos fogpótlás ne akadályozza a páciens mindennapos szájpolási eredményességét és komfortérzését.

Ezen alapvető elvárások és alapvető elvek az implantátum beültetésével, az alkalmazott gnathológiai és esztétikai ismeretekkel, a fogpótlás rögzítettségével, a fogpótlás alapanyagainak tulajdonságával és végül a helyesen kiválasztott és jól elkészített fogpótlás típusával függnek össze.

### 3.2. Az implantációs fogpótlások típusai

Minden olyan fogpótlást, amelyet az állcsontokba ültetett implantátumon (is) rögzítünk és alátámasztunk, implantátumos fogpótlásnak nevezünk. Az implantátumos fogpótlást suprastruktúrának is nevezzük, megkülönböztetésül a hagyományos fogpótlásoktól. A suprastruktúrát rögzíthetjük közvetlenül az implantátumra, vagy áttételesen, az implantátumra rögzített protetikai mezostruktúrára. A protetikai mezostruktúra az implantátumra rögzített, egyedileg készített felépítmény, amit a hagyományos protetikában fogműnek neveznénk.

Itt kell kitérnünk arra, hogy az implantátumokat gyakran nem lehetséges az eredeti, az elveszített fog gyökerével azonos pozícióba beültetni, kivéve a foghúzást követő azonnali implantációt. Ezután már ugyanis részben, vagy egészen elveszik az alveolus, és az állcsontok leépülésének folyamán az alsó állcsont egyre nagyobb ívű, a felső pedig ellenkezőleg, egyre kisebb ívű lesz. Az állcsont hiányzó részét az implantátum nem képes pótolni, ezt csak sebészileg, csontpótlással lehet elvégezni. Az ideális implantáció az lenne, ha minden elveszített fog gyökerének megfelelő, azokkal teljesen analóg műgyökereket eredményezne. Így — nagyon egyszerűen —, csupán a fog koronai részének pótlását kellene elvégeznünk, az implantációs protetikában csak koronákat készítenénk.

Implantátumot, jó minőségű csontba lehet biztonságosan, megfelelő primer stabilitással ültetni. A primer stabilitást a behajtott és megfelelő nyomatékkal meghúzott implantátumon mérjük, közvetlenül az implantáció után. A gyógyulási szakasz 7-10. napjától ez a stabilitás fokozatosan elveszik, és a következő 4-6 hónapban, egy másodlagos stabilitás alakul ki, amikor a csont összenő az implantátum felszínével. Ezt a folyamatot osseointegrációnak nevezzük. Megfelelő csontkínálat hiányában, a csontot pótolni kell.

A csontpótlásnak is megvannak azonban a korlátai — ahogyan a páciensek tehervállalásának is —, minél kiterjedtebb a foghiány, és minél régebben áll fenn, annál korlátozottabb a csontpótlás lehetősége. Ezért készítünk olyan szuprastruktúrákat, amelyek áthidalják a műgyökereknek, és a fogkoronát pótló részeknek a pozícióbeli különbségét, egyben pótolják a leépült csont-, és lágyszöveteket. Ebből a körülményből fakad a protetikai mezostruktúrák alkalmazásának szükséglete.

Elsődlegesen a szuprastruktúra rögzítettségét, továbbá a szuprastruktúra behelyezhetőségét, és annak optimális pozícióját biztosítja. További szempont lehet, hogy az implantátumokat összekötve, egységbe foglalva növeljük azok teherviselő képességét (többsíkú merevítés). A protetikai mezostruktúra részt vesz a szuprastruktúra alátámasztásában, az implantátumok felé továbbítja a rágóerőt. A protetikai mezostruktúra alkalmazásának fő célját is az implantációs protetika célkitűzésével összehangoltan határozzuk meg: a magasabb használati értékű fogpótlás elkészítése érdekében alkalmazzuk.

Az implantátumos fogpótlásokat három típusra osztjuk:

1. Korona és híd
2. Hídprotézis / Over Lay Denture
3. Fedőfogsor / Cover Denture

A suprastruktúrák típus szerinti felosztása a gyakorlatban is ilyen egyszerű, de bonyolultabbnak tűnhet a protetikai mezosruktúrák, és a rögzítési módok sokoldalúsága miatt. Tovább színesíti a suprastruktúrákat a implantátumos rendszereknek és a technológiáknak a sokszínűsége. Zavarkeltő továbbá a terület nem kellően precíz szóhasználata, a precíz nomenklatura hiánya. Ez utóbbival a következőképp rendelkezünk erre a jegyzetre kiterjedően.

### 3.3. Korona és híd

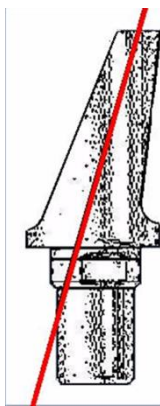
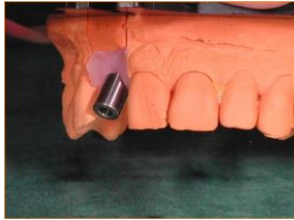
A **korona** típusú fogpótlás alatt pontosan ugyanazt értjük, mint amit hagyományosan, a természetes fog szájüregbe nyúló részének (klinikai korona) lecsiszolt felszínét teljesen befedő koronák összefoglaló elnevezéseként megszoktunk.

Az implantátumos korona a szájüregbe nyúló implantátumfejet fedi be, azon rögzül, és teljesíti a koronákkal szemben támasztott elvárásainkat, úgymint: az esztétika, okklúzió-artikuláció, széli záródás, és a prevenció követelményeit.

Az elvárások maradéktalan teljesítését az alábbi, kevésbé rangsorolható feltételek együttes megvalósítása nyomán várhatjuk el.

- A pótolni kívánt fog tengelyének gingivális metszéspontjára beültetett implantátum.
- Az implantátum fölött gyógyult lágyrészek mérete és formai megjelenése a természetes fogazat lágyrész környezetéhez nagyon hasonlatos legyen.
- Az implantátum fejrész mérete, és formája hasonlatos legyen egy természetes csiszolt fogcsomkhoz.
- pozíciója védett legyen a tengelye körüli elfordulás ellen.

A feltételek jelentős részét tehát már a műtéti szakaszban kell megvalósítani. Az implantátumos korona leírásánál maradva azonban láthatjuk a fejrész fontosságát, jelentőségét; amely követelményeknek elsősorban az íves vállal előkészített egyedi fejek fognak megfelelni. Ezeket a fogtechnikus alakítja ki, az esetnek megfelelően, maró szerszámmal és technológiával (frézelő technika) a gingivalefutás változatos vonalát követve, a kívánatos mélységben készíti. Az egyedi fej oldalfalainak frézelő formázásakor a szükséges tengelykorrekciót, elegendő magasságú retenciós felületet és a korona behelyezhetőségét kell szem előtt tartani.

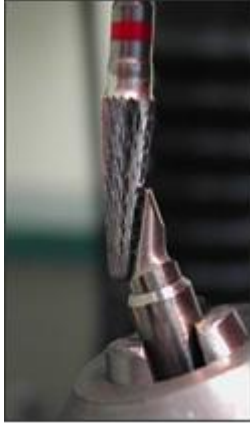


Az elfordulás ellen biztosított, rendszerek implantátumai, olyan belső kialakításúak, melyekbe az implantátum fej megfelelő része pontosan illeszkedik, ezek háromszög, négyszög, hatszög vagy karmos kivitelben készülnek, a részeket a fejeken átmenő csavar rögzíti össze. Az elfordulás elleni biztosítás, a mozgató, rotáló erőhatásoknak ellenáll, meggátolja a rögzítő csavar kilazulását. Ez a megoldás teszi még lehetővé, hogy az implantátumba lenyomatvételi műcsontot illesszünk, a lenyomattal meghatározzuk a szájbán felvett szituációját, majd a lenyomatvételi műcsontot technikai implantátummal összeszerelve, a lenyomatba visszahelyezve, modellt készíthessünk. Így az elfordulást gátló kialakítások miatt,

nemcsak az implantátum helyzete, hanem a tengelye körüli elforgathatóságának állása is megbízhatóan modellezhető. Az így modellezett minták implantátumainak feji részét, a laborban tetszőlegesen átalakíthatjuk, formájukat optimálisra frézeltethetjük, majd a szájba áthelyezve, ugyanazt a szituációt vesszük fel, amire a fogpótlás készült.







Az elfordulás ellen biztosított rendszerek esetében, bizonyos korlátok között ugyan, de a beültetett implantátumok párhuzamossága nem feltétel, hiszen korunk elvárásainak már nem felelnek meg azok az implantátum rendszerek, melyek nem különálló test és fej részekből állnak. A szájból a modellbe megfelelően áthelyezhető implantátumfejek esetében a tengelyállás típusától függően 15-25 fokos szögben korrigálható.

Az implantátum fejek formája:

- biztosítja a híd behelyezhetőségét
- befolyásolja a ragasztás rögzítő erejét
- meghatározza a korona széli zárásának határait

A ragasztott rögzítés erősségét befolyásolja az implantátum fej:

- kúposágának szöge
- felszínének nagysága
- felületi simasága
- a rá ragasztott korona illesztési rése

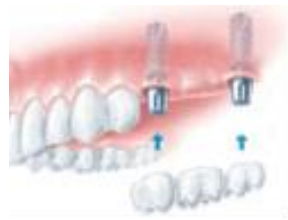
Ideális esetben (öröföggörönök alá) a konfekcionált fejek is megfelelnek, amelyeken kisebb formai korrekciót a fogtechnikus, az egyedi fejekhez hasonlóan elvégezhet.

Koronát készíthetünk önállóan, egymás mellett egybeépítve és hidak rögzítő koronájaként is. Protetikai mezostruktúrát is készíthetünk a koronáink alá. Ezt a megoldást az implantátumok nagymértékű tengelyeltérései és a fogív implantátum ív inkongruenciája indikálja, amit az egyedileg készített fejekkel sem tudunk kezelni, de mégis fixen rögzített szuprastruktúrát szeretnénk készíteni

A korona rögzítési módszerében a ragasztás és a csavaros rögzítés között választhatunk. A konfekcionált fejrészek általában az okkluzális irányból behajtható csavaros rögzítésre adnak lehetőséget. Az orális irányú csavarrögzítés beépítése igen precíz technikai feladat.

A **híd** indikációja elméletileg korlátlan, a teljes fogatlanság pótlására is készíthető. Az elméleti lehetőséget azonban ne tévesszük össze az adott száj lehetőségével, amit

minden esetben fel kell mérni, meg kell tervezni. A tervezett hídpótlás kiterjedésétől függően vizsgáljuk és tervezzük az alátámasztás lehetőségeit és feltételeit. A beültetendő implantátumok számában, felületi méretében, és a fogíven belül elfoglalt pozíciójában arra törekszünk, hogy a természetes foggyökerekkel analóg szituációt érjünk el a műgyökerekkel. Ebből kiindulva a hídpótlás jól elkészíthető legyen, azaz, a fogak mérete, tengelyállása és rágófelszíne a természeteshez hasonló, a gnathológiai és esztétikai elveinknek, valamint a higiéniai elvárásnak kifogástalanul megfeleljen.



A hídpótlás szerkesztési elvei ugyanazok mint a természetes fogakra készített fix fogpótlásoké. A pillérekre készített rögzítő koronák közötti foghiányt hídtagokkal pótoljuk, amelyeket a gerinc fölött egyenes vonalban vezetünk és a híd anyagának megfelelő erősséggel a rögzítő koronákhoz kötünk. Fontos, hogy a koronaszél és a hídtag vagy a másik koronaszél között olyan formai tagoltság (szeparáltság) legyen, amely a tisztíthatóságot (a lágyrészek védelmében) biztosítja. Ugyanígy a hídtagoknak lágyrészekre felfekvő formai kialakításában is a tisztíthatóság és a plaque retenció elkerülése olyan elvárás, amit semmiképpen nem hagyhatunk figyelmen kívül.

Az egy darabban vagy osztottan elkészített hídpótlás mellett, ugyanannak a szituációnak a koronákkal való pótlása is lehetséges.

A hídpótlás behelyezhetőségét és a fogív, fogforma ideális alakíthatóságát szintén az egyedi fejek készítésével oldjuk meg. Lehetőségünk van az implantátum tengelyétől 25° szögeltérésig a korrekcióra. Amikor a hídpótlás e nélkül is optimálisan elkészíthető, akkor a konfekcionált fejekre dolgozunk.

**Ahogy az már a koronáknál említettük, lehetőség van fix protetikai mezostruktúrára is fix pótlást készíteni. Ez a hídpótlásra is érvényes, sőt a kivehető hidat is számba vehetjük, amelynek készítését az implantátum ív – fogív enyhe inkongruenciája, a jobb esztétikai eredmény és a tökéletesebb tisztíthatóság érvei és indokai egyaránt támogatnak. Természetesen egy korszerű horgonyrendszer (PI. retesz) készítése alapvetően növeli a kivehető fogpótlás, így a kivehető híd használati értékét is.**

Túlzások nélkül nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy az implantátumos hidak készítésének hiányosságai, csak és kizárólag a tervezés elmulasztásából származhatnak.

**Amikor egy fogpótlás funkcióképtelen, akkor rosszabb; mert parafunkciós!**

Ezért a hídpótlás készítéséről ne döntsünk automatikusan, és főleg ne implantáljunk tervezetlenül, a pácienseknek fűt-fát ígérgetve.

A megtervezett munka sikere még soha nem maradt el, ha a tervet hajtották végre. Ez az alapvető kulcs az implantátumos hidak sikerességéhez.

Az implantátum rendszerek fejlődését elsősorban az implantátumok és a felépítményeik fizikai kapcsolatának, finommechanikai megoldásai mutatják. Az extenziós implantátumok nem tartalmaztak szerelvényeket, penge részük a csontba került, az ínyből kiálló műcsontonra készült a fogpótlás.

Ha visszatekintünk az első csavaros implantátumokra, azt látjuk, hogy azok még nem tartalmaztak, elfordulás ellen biztosító elemeket, illeszkedésüket csak a metrikus csavarmenet biztosította.

Később kialakultak az elfordulás ellen biztosított, finommechanikai elemekkel is ellátott rendszerek, melyek megjelenése azért nagy jelentőségű, mert ez a megoldás tette lehetővé, az implantátum fejek biztonságos helyzetátvitelét a szájból a modellre. Kialakításuk egymásba illeszkedő elemekkel, háromszög, négyszög, hatszög, vagy karmok kialakításával, történik.

A rendszerek tovább fejlődését, a rögzítő csavarokat tehermentesítő, további egymásba illeszkedő elemek mechanikai megoldásai mutatják. Ezek a meglévő elfordulás ellen biztosító elemeket egészítik ki, hengeres vagy kúpos illeszkedéssel, céljuk a rögzítés biztonságosabbá tétele.

Az implantátum rendszerek rohamosan fejlődnek, a technikai megoldásokon túl, a sebészeti munkát segítő megoldások, a műtéti eszközök és azok anyagai mutatják az egyre magasabb színvonalat. Jelenleg a legszínvonalasabbnak a cirkónium implantátumok beültetését tartjuk, melyeket cirkónium anyagú szerszámokkal végzik, minden fém anyagú eszköz mellőzésével.

### 3.4. Hídprotézis /Over lay denture

Az over lay denture az implantációs protetika sajátja, a klasszikus protetikában nem volt hasonló fogpótlás. Ezért az angol nyelvterületről származó elnevezésnek egy ideig nem volt általánosan használt magyar megfelelője. Neveztük extenziós hídnak, és feltételesen levehető hídnak is, jóllehet a híd szerkesztési elvei, és formai kivitele az over lay denture-től teljesen különböző. Ismert az emelt fogsor elnevezés is, amely a pótlás típus jellegzetességét nagyon jól megragadja.



Over lay denture-nek, a kizárólag implantáls alátámasztású körhidakat nevezzük. Készítésükkor tetszőlegesen alakítjuk ki, a fogpótlás overjet vonalát, a páciens adottságainak megfelelően. Ezeket a fogpótlásokat emelt körhidaknak is nevezzük, megemelésükre azért van szükség, mert a csontos alapzat és az íny sorvadása miatt, a fognyakak nagyon alacsonyan lennének, az optimális rágósíkhhoz kell emelni az éli és rágófelszíni részüket, majd a megfelelő hosszúságú fogak kialakítása után a fennmaradó részt, ínszerű hídtesttel alakítjuk ki.



A fogatlan állcsontba beültetett 5-8 db implantátumon alátámasztott, azokhoz általában csavarokkal rögzített fix fogpótlás, amelynek nyergére épített műfogak fogíve és az implantátumok íve jelentős mértékben inkongruens.

Tulajdonképpen hidat szeretnénk, de az ívek különbözősége olyan mértékű, hogy hidat már nem készíthetünk. A hídprotézis fém bázisát - a nyeret - a gerincet borító nyálkahártyától felemelten alakítjuk ki, a pótlás alámohatósága és az implantátum nyakak tökéletes tisztíthatósága érdekében. A műfogakat és foghúst utánozó környezetüket készíthetjük műanyagból, fém-kerámiából, illetve ezek kombinációjában is.





A hídprotézis hátránya, a gingivától felemelt fogpótlás csökkent esztétikai értéke, és a leépült alveolus pótlásának elmaradása. Ezért az esztétikai és fonetikai elvárások akkor teljesíthetőek, amikor a páciens ajkainak vertikális elmozdulása a hídprotézis bázisának szélét nem haladja túl.

Jelen álláspontunk szerint az extenzió mértékeként 1-1,5 premolárisnak megfelelő szabadvégű, illetve implantátum alátámasztása nélküli ívet ajánlunk készíteni.

### 3.5. Mini implantátumokkal rögzített fogsor



Teljes foghiány esetén az implantátum, mint pillér többféle módon is felhasználható a fogpótlás rögzítésére vagy megtámasztására.

2-4 a szemfogak vonalában elhelyezett gömb fejű implantátum, stabil kivehető pótlást biztosít.

### 3.6. Fedőfogsor /Cover Denture

Az angol nyelvterületről származó elnevezésnek a fedőfogsor elnevezés a pontos magyar megfelelője. A német nyelvterületen Deeckprothese néven ismert ez a típusú fogpótlás.



A fedőfogsor elnevezése, és készítésének gyakorlata a modern implantációs protetika előtti korszakra nyúlik vissza, elsősorban a foggyökerekre épített fogművekkel rögzített teljes protéziseket értették alatta.

A fedőprotéziseket a nemzetközi szakirodalmakban cover dentaure néven találjuk. Az implantátumokra horgonyelemek, vagy horgonyelemeket tartó felépítmény rögzül, ezekhez kapcsolódik a szekunder, mindezeket elfedi a protézis. Az over dentaure pótlások is implantátumokra épülnek, de a fogmű rágóterhét kizárólag az implantális megtámasztás viseli. Ezzel szemben a cover dentaure pótlások mindig tartalmaznak protézis alaplemezt, mely az implantális megtámasztás mellett jelentős mértékben közvetíti a rágás terhét a nyálkahártyával fedett állcsontra.



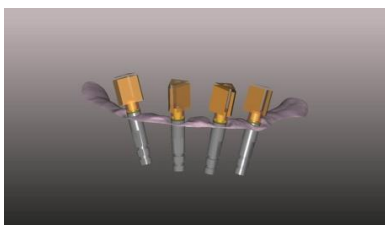
Fedőprotézisek készítéséhez, olyan implantátumokat kell beültetni, melyekhez megoldott a felépítmény biztonságos csatlakoztatása, de legalábbis alkalmasak protetikai mezostruktúra illesztésére és rögzítésére.



Az összes fog elvesztése esetén, egy új és modern eljárás az **all on four típusú pótlás**. Az implantációs protetikában problémát jelenthet, az állcsontok természetes deformálódása, ívének változása. A felsők esetében a koponyalégzéssel egyidőben lejátszódó alaki változás okozhat problémát, de még inkább megfigyelhető az állkapocs forámenek tájéki elhajlása.

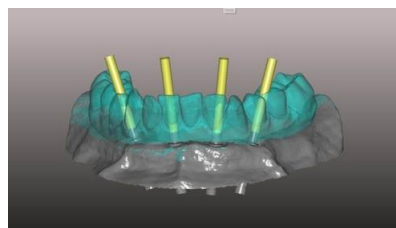
Amennyiben 6-8 implantátumra körhidat készítünk egy darabban- ami fontos a többsíkú stabilizálás miatt-, míg a csontozat elmozdulna, az implantátumokat sínező körhid azokat mereven tartja. Ez a jelenség súlyos traumához vezethet, és a fogmű eltörését eredményezi. Nem minden páciensnél jelentkezik ez a probléma, inkább

csak azoknál, akiknek állcsontjai hajlamosabbak a nagyobb elhajlásra. A tapasztalat az, hogy igenis számolnunk kell a csontozat mozgására, főleg az alsó körhidak tervezésénél.



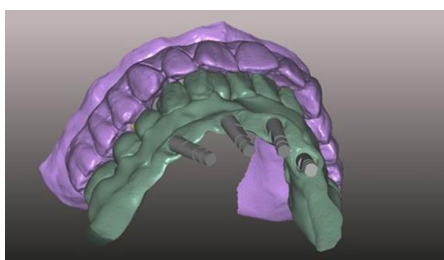
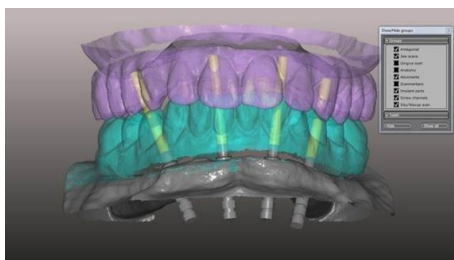
Megoldásként az all on four technikát a Nobel Biocare fejlesztette ki 4 implantátum elhelyezését kísérletezték ki, ahol az implantátumok csak a frontálisan eső csontozatban helyezkednek el, ahol a csont még nem deformálódik. Az alsó állcsontba például, csak a két forámen közé eső erős

csontba kerül a négy implantátum. Ennél az eljárásnál a disztálisan fekvő implantátumokat, amelyek a szokásosnál hosszabbak, ferdén, a szabadvégek felé 45°-ban döntve helyezik el, így az implantátumok terhelhetőbbé válnak akár 2-2 lengőtaggal is hosszabbodhat a hidtest.



Már több mint egy évtizede használják ezt a fogpótlástípust, a róla kialakuló vélemények megosztják az implantológusokat.

Az all on four típusú fogpótlás előnye, hogy annak is lehet fixen rögzülő fogpótlást készíteni, akinek rossz a csontkínálata. A kevés számú implantátum miatt, az all on four típusú fogpótlások ára alacsonyabb, mint a megosztott körhidaké, ahol például a forámenek után még legalább 2 vagy 3 implantátum további beültetése lenne szükséges.







### 3.7. Az implantációs protetikai ellátás munkamenetének vázlatja

FOGORVOS	FOGTECHNIKUS
Felmérést készít a páciensről az implantációhoz, összegyűjti és értékeli a szükséges adatokat.	
	Röntgensablon készítése
Röntgenfelvétel készítése a sablonnal. Elméleti tervezés az adatok alapján. Egyezés a pácienssel. Lenyomatvétel.	
	Mintakészítés. Harapási sablonok (ha szükséges)
Arcíves regisztrálás, harapásregisztrálás, esztétikai adatok regisztrálása	
	Beartikulálás, regisztrált adatok rögzítése.  Gyakorlati tervezés (fogfelállítással, vagy viaszmintázattal kivitelezük az elméleti tervet)



Szájban ellenőrizzük a gyakorlati tervet.	
	Műtéti sablont készítünk a terv szerint.
Implantáció a műtéti sablon szerint	
Implantátumok felszabadítása, gingivaformázók elhelyezése.	
Lenyomatvétel	
	Mintakészítés, regisztrációs eszközök készítése
Arcíves regisztrálás, harapásregisztrálás, esztétikai adatok regisztrálása	
	Beartikulálás, adatrögzítés  A pótlástípusnak megfelelően vázkészítés, vagy próbafogsor készítés
A pótlástípusnak megfelelő próbák	
	A pótlástípusnak megfelelő folytatás
Átadás	
	Korrekciónak, ha szükséges
Betanítás a gondozásra, tervegyeztetés az után-követésre.	

### 3.8. Az implantátumok alapanyagai

A fogászat történelme során különböző anyagokkal, és különböző technikákkal próbáltak implantálni. Egészen a közelmúltig nem voltak kellően tisztázottak a biológiai és anyagtani feltételek, ezért csak véletlenszerű sikerek születhettek. Az első döntő áttörést a 60-as évek második felétől előállított új bioanyagok idézték elő. A nagy tisztaságú, magas tömörségű polikristályos alumíniumoxid biokerámiát a tiszta ötvözetlen titán követte. Szerepet játszik ezen anyagokból készített implantátumok csonttal érintkező felszínének optimális makró-, és

mikróstruktúrájának kialakítása. Ennek érdekében, felületi bevonóanyagként, és csontpótlóként is a hidroxil-apatitot használják. Az implantátumok fejrészeként gyakori anyag a titán-alumínium-vanádium ötvözet, és a titán-nióbium ötvözet. Ezek az ötvözetek lényegesen jobban megfelelnek a fizikai paramétereiket tekintve, mint az ötvözetlen titán. A legutóbbi időben a zirkonkerámia anyag jelent meg a területen, először mint implantátumfej, majd mint implantátum. A zirkonkerámia implantátumok esetében nem jön létre az osseointegráció, helyette egy ankylostikus kapcsolat alakul ki az implantátum és a csont között, melnek stabilitása nem kevésbé megfelelő.

**Az implantátumok anyagai lehetnek:**

- biotoleráns (CoCr,Ti)
- biomert (kerámia)

**Kiegészítő, csontpótló anyag:**

- bioaktív (hidroxilapatit)

**A rögzítő csavarok anyaga:**

- Titán-Alumínium-Vanádium (TiAlV)



### 3.9. Implantációs rendszer tartalma

A különböző anatómiai adottságok széles körét átölelő implantátum forma és méretválaszték. (implantátum testrésze)

Az implantációhoz szükséges műszerek.

A protetikai ellátáshoz szükséges *implantátumfej elemek* és ezek műszerei.

- Gingivaformázó
- egyediesíthető konfekcionált fej ragasztáshoz, ami elfordulásbiztos, átmenő csavarrögzítéssel
- konfekcionált fej csavaros rögzítéshez, ami elfordulásbiztos, átmenő csavarrögzítéssel
- Gömbretenciós fejrész és cserélhető, vagy aktiválható retenciós sapka
- Lenyomatvételi műcsont, úgy a nyitott kanalas mint a zártkanalas lenyomattechnikához
- Technikai implantátum
- Kiegészítő műanyag sapka a csavaros rögzítéshez
- Rögzítő és mintázócsavarok

### 3.10. Implantációs rendszerek gyártása

Titán hengerekből, forgácsolástechnikával, számítógéppel programozott esztergapadon készülnek. A gyártók speciális technológiákat használnak, egyedi kaliberekkel ellenőriznek a hamisítás elkerülése érdekében. A gyártás legnagyobb nehézsége a pontos illesztések kialakítása, és a nagyon kicsi tűréseknek való megfelelés.

A becsontosodáshoz a titán felszínét fel kell durvítani, utána fémtisztító felszínnel kell sterilen csomagolni, ehhez a felszínhez semmivel nem szabad hozzáérni, csak a műtétkor érhet a csomóhoz. A felszín kialakítását sokféle módon idézhetik elő, ezek gyári titkok.

A felszín felérdesítése történhet szemcseszórással, majd a fém tisztaságot savazással és savtalanítással érik el. A felszín kezelése történhet titán-oxid bevonatképzéssel, plazmaszórással, hidroxilapatit bevonatképzéssel.

A kerámia implantátumokat előpréseléssel, szinterezéssel, és azt követően méretre köszörüléssel alakítják ki, mely munkafolyamatot számítógép vezérelt, precíziós munkagépek végzik.

A rögzítő csavarok rendkívül erős anyagból, speciálisan ötvözött titánból, TiAlV-ből készülnek. A menetmetszés nem végezhető szokványos menetmetszőkkel, mert eltörnének. A menetmetszést nagyon kemény, éles menetvágó késsel végzik esztergapadon, kis előtolásokkal. A menetmetszést nem szabad egyszerűen befejezni, mert ott eltörhet a csavar, hanem kúpos kialakítással kell a metszés keresztmetszetét folyamatosan csökkenteni.

Az implantátum rendszerek gyártását leginkább a gyári titkok jellemzik.

Az implantátumok formáját illetően a körszimmetrikus formájúak a legelterjedtebbek, párhuzamos és kúpos, menetes, részmenetes, és simafalú változatban használatosak. Az úgynevezett penge, és egyéb extenziós formák ma már kevésbé használatosak. Kevésbé ajánlott azoknak a csavarformáknak a használata is, amelyekben a fejrész egy darabban van a testrésszel, így azonnali terhelésre kínálva a lehetőséget. Ezt a típust a provizórikus pótlásokhoz ajánlják, mint provizórikus implantátumot.

### 3.11. Az implantátumos fogpótlás alapanyagai

Az implantátumos fogpótlás alapanyagaival szemben a következő követelményeket támasztjuk:

- Korróziómentesség, és biokompatibilitás
- technológiai alkalmasság
- mechanikai-, fizikai megfelelés (keménység, kopásállóság, hajlító-, és nyírószilárdság)
- esztétikai alkalmasság

Mindezen követelmények egyetlen alapanyaggal általában nem teljesíthetők. Ezért az implantátumos fogpótlás készítéséhez is fémötvözetek, műanyagok és kerámia anyagok kombinációit használjuk. Az alapanyagok és a feldolgozási technológiák azonosak a hagyományos fogművekével, *nincsenek speciális alapanyagok csak implantátumos fogpótlások számára.*

A korona és híd típusú fogpótlásokat jellemzően és legelfogadottabban fém-kerámia anyagból és technológiával készítjük. Fém-kerámia-műanyag alapanyagokat használunk fel más típusú rögzített fogpótlások készítéséhez. Míg a kivethető fogpótlások fém-műanyag alapanyagúak. Az egyedi mezostruktúrák jellemzően fémötvözetből készülnek. A mechanikailag rögzített kivethető implantátumos fogpótlások horgonyaiban fém-fém, illetve fém-műanyag kombinációt alkalmazunk.

Meg kell jegyeznünk, hogy a fogászati alapanyagok bármilyen kombinációja elfogadható, ha az alapvető elvárásoknak megfelel a kivitelezés. Mint újabban megjelent lehetőségeket a szálerősítésű műanyagokat és a teli kerámiát is számba vehetjük. A fémötvözetek mellett ötvözetlen színtiszta fémek is felbukkannak a fogpótlások alapanyagainak palettáján. Ilyen a 99.99% arany, amely galvanizációs eljárással kerül feldolgozásra, valamint a 99.99% titán.

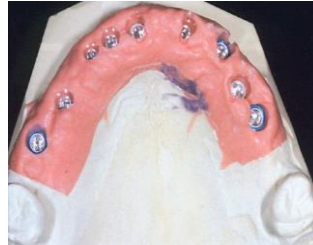
Korunk technológiai forradalmát a Cad-Cam technológia, és az így teret kapott Zirkon gyűjtőnéven emlegetett Irydiummal stabilizált Cirkónium-oxid anyag teszi még hangsúlyozottabbá. A computeres animációk, háromdimenziós grafikák által tervezett, és a nagy pontosságú frézgépekkel előállított fogpótlások, szinte eddig elképzelhetetlen megoldásokat is könnyen megvalósítanak.

### 3.12. Az ínymaszk szerepe az implantációs felépítmény elkészítése esetén

Az ínymaszk elkészítése:

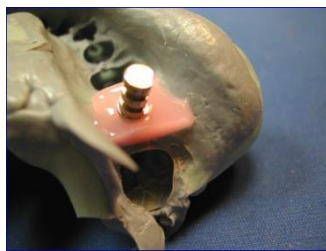
A szekcionálás és a gipszmintán történő gingiva, úgynevezett alácsiszolása, tisztázása során sérül, megváltozik.

A munkafolyamatok közben fontos a gingivális rész többszöri eltávolítása és visszahelyezése, hogy el tudjuk végezni a koronák és a hídtest kialakítását és a leplezést.

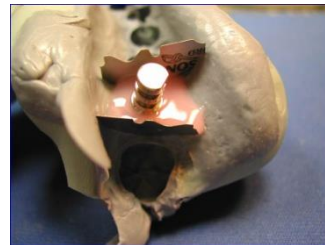


**A gingivamaszkkal (múínnnyel)** az eredeti állapotot állítjuk vissza (rehabilitáljuk).

Gingiva maszkot készíthetünk direkt, vagy indirekt módon a modellezés során.



Direkt módon a lenyomatba helyezett implantátumok köré, szilikon alapanyagú keveréket juttatunk, mely megkötése után végezzük el a gipsz beöntését. Ezekben az esetekben általában műanyag bázisú modelltalpat használunk.



Indirekt módon:

1. Szekcionálás előtt gyúrható szilikon blokkal lenyomatvétel, ezt a célt szolgálhatja még a sértetlenül lefejtett, jó állapotú és minőségű lenyomat anyag is, ha a helyzetnek megfelelően visszaadaptáljuk.
2. Szekcionálás
3. Csonk alácsiszolás
4. Szilikonmaszk anyagának bekeverése
5. A blokk izolálása
6. A szilikonnak a blokkba öntése. A felesleg a blokkba fűrt lyukon távozik.
7. Megszilárdulás után az ínymaszk használható

Az implantátumos munkáknál, pl. a felépítmények elkészítésénél kiemelkedő szerepe van, mert itt különösen fontos az ínyhatár meghatározása, mivel a megváltozott kötőszöveti és hámtapadás miatt az íny nagyon sérülékeny. Emiatt a legkisebb szakszerűtlenség is az íny gyulladását, visszahúzódását, és végső esetben az implantátum elvesztését eredményezheti.

### 3.13. Szójegyzék

**páciens** személyre szabott, egyedi szolgáltatást, ellátást igénylő személy

**beteg 1.**(*melléknév*)valamely betegségben szenvedő, megzavart működésű, hanyatló állapotú, felbomló, rossz állapotban levő. **2.** (*főnév*) beteg ember, orvosi kezelésben részesülő személy, páciens

**foghíjasság / fogatlanság 1.** Állapot, nem betegség. **2.** Az elvárhatónál kevesebb esztétika. **3.** A szükségesnél kevesebb kommunikáció. **4.** Lecsökkent felelősség, felelőtlenység.

**fogorvos 1.** a fogaknak és azok környezetének, a szájüregnek az orvosa

**2.** protetikus munkatárs

**fogtechnikus 1.** a fogpótlást előállító szakember **2.** protetikus munkatárs

**fogpótlás 1.** A természetes fog(ak) hiányának pótlására igény szerint egyedileg előállított fogmű, amelynek funkcióképessége, és esztétikai hatása az elveszített fogakét utánozza. **2.** a protetikai ellátás értékes végterméke

**protetika 1.** A különböző fogpótlások készítésének átfogóan rendezett elmélete, és gyakorlata. **2.** Arcrészek pótlása.

**protetikai ellátás 1.** Nem gyógyítás **2.** A fogpótlást igénylő páciensre alkalmazott protetika. **3.** A fogpótlás előállításának teljes folyamata, amely négy szakaszból áll:

- az előállítás előkészítése
- előállítás
- átadás, beüzemelés
- korrekció

**4.** A protetikai ellátás, a saját jellegzetességéből következően egyrészt a szájbeli teendőket, másrészt a fogpótlás laboratóriumi előállítását jelenti. A szájbeli

teendőket a fogászati rendelőben a fogorvos végzi, a fogpótlást a fogtechnikus a laboratóriumban állítja elő.

**protetikus team** a protetikai ellátást végző szakemberek munkatársi csoportja, ez általában a fogtechnikust és a fogorvost jelenti.

**alátámasztás:** a rágóerőnek a fogpótlásra gyakorolt nyomását viselő képletek összessége. Az erőhatás kiterjedésének megfelelően az alábbi képlet együttesekről szoktunk beszélni:

1. mesterséges implantátum és csontkörnyezete
2. természetes fog és parodontiuma
3. nyálkahártya és csontalapzata

**rögzítettség:** az a mód, ahogyan a fogpótlás a szájban rögzül. Alapvetően kivehető és fix rögzítési módokat ismerünk a páciens nézőpontjából

**rögzítő elem:** a fixen rögzített szuprastruktúra, vagy mezostruktúra azon része, amely cementezéssel vagy csavarozással a pilléren rögzül.

**rögzítő korona:** az implantátumos hidpótlást fixen rögzítő elem, amely egyben megfelel egy fogkoronának is.

**esztétika:** az érzékletkeltés-, hatáskeltés minősége. Leszűkített értelemben a széppel és a harmonikussal kapcsolatos érzéleteinkre vonatkoztatjuk.

**horgony:** a kivehető fogpótlást mechanikailag rögzítő eszköz, amelynek rögzítő mechanizmusát a fogpótlás viselője működteti.

**horgonyrendszer:** egy kivehető fogpótlás mechanikai rögzítésére alkalmazott horgonyainak és horgony kiegészítőinek összessége.

**implantátum:** *orv* 1. elveszett csontok, ízületek pótlására a szervezetbe beépített fém v. műanyag 2. *fogorv.* mesterséges foggyökér, amely az állcsontba beültetve művi pillérként alkalmas a fogpótlás alátámasztásában, és rögzítettségében részt venni.

**implantáció:** sebészi eljárás az implantátum beültetésének céljával

**implantációs protetika:** két fogászati területnek, a szájsebészetnek és a protetikának az összekapcsolása, amelyben létrejön az implantátumok protetikai felhasználásának elmélete és gyakorlata

**implantátumos fogpótlás:** **1.** implantációs protetikai ellátás végterméke

**2.** suprastruktúra, minden fogpótlás, amelynek alátámasztására és rögzíttetésére implantátumot használunk.

**protetikai mezostruktúra:** implantátumra fixen rögzített felépítmény, amelyet meghatározott céllal a suprastruktúra számára készítünk.

**inkongruencia:** össze nem illőség, (egymásnak) meg nem felelőség.

**plaque retenció:** **1.** olyan **forma**, amely a rágás folyamán nem öntisztuló **2.** fagon, fogpótláson, implantátumon, található felületi **érdesség**, amely a nyál szilárd alkotóinak mechanikai megtapadását kínálja.

#### 4. Fogszabályozó készülékek készítése

##### 4.1. Fogszabályozás, fogszabályozó készülékek, elemek

A szép mosoly egyik feltétele a szabályos, rendezett, ápolt fogazat.

Ennek elérésében nagy szerepe van a fogszabályozásnak.

Manapság a fogszabályozó készülék viselete az igényességet sugallja viselőjével kapcsolatban.





A fogszabályozás, vagyis orthodontia a fogászat egyik legrégebben elkülönült szakterülete, amely két iskola, vagyis felfogás szerint működik:

1. Az **angolszász iskola**: a fogaknak a közvetlen mozgatásával, a mozgatásnak az állcsontokra gyakorolt hatásával kívánja elérni a fogak szabályos elrendezését a két állcsontban.
2. A **német iskola**: különböző készülékek segítségével, a rágóizmok és a száj körüli izmok stimulálásával igyekszik megváltoztatni a még növekedésben lévő állcsontokat. Ennek eredményeképp a fogak helyzetét a kívánt irányba változik meg.

#### A fogak és az arc rendellenességei többféleképpen osztályozhatóak.

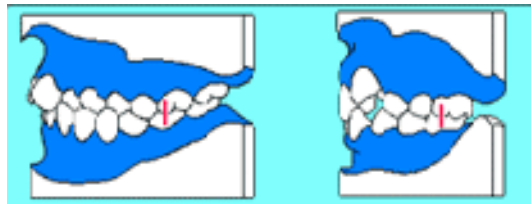
A gyakorlatban a leginkább elterjedt rendszer **Edward Hartely Angle** (1855 június 1 – 1930 augusztus 11) amerikai fogorvos nevéhez fűződik, akit a modern fogszabályozás atyjának is neveznek.

A rendszer neve **okklúziós (fogsorzáródási) rendszer**, amely az állcsontok mesiodistalis viszonyán alapul és a hatos fogak találkozásából indul ki.

Angle feltételezése szerint a felső első nagyörlő mindig szabályos helyen áll: a felső hatos fog mesiobuccalis csücske az alsó hatos fog mesiobuccalis és centrobuccalis csücske közötti barázdába harap.

#### 4.2. Az Angle osztályok

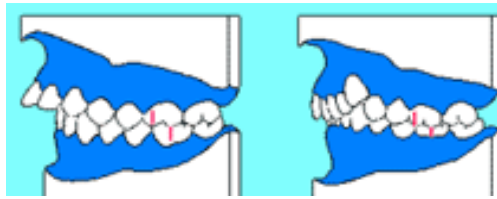
**Angle I. osztály: semleges harapás (neuroocclusio):** a felső hatos fog mesiobuccalis csücske az alsó hatos fog mesiobuccalis és centrobuccalis csücske közötti barázdába harap.



**Angle II. osztály: hátraharapás (distoocclusio):** ebben az esetben két csoportot különböztetünk meg:

**1. csoport:** a felső frontfogak előreállóak. Jellemző a gótikus szájpaddlás, szájlégzés.

**2. csoport:** a felső frontfogak befelé dőlnek, fedőharapás, mélyharapás jön létre.



**Angle III. osztály: előreharapás (mesioocclusio):** ebben az esetben az alsó hatosok a normálisnál előbbre harapnak (bulldogharapás jön létre.)



Angle rendszere az egyes fogak helyzeti rendellenességeit is meghatározza mindhárom osztályban:

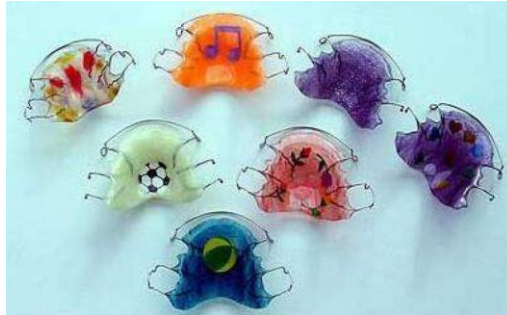
- labiális occlusio : soron kívülálló fog
- lingualis occlusio: soron belül álló fog
- mesialis occlusio: középvonal felél vándorolt fogú
- distalis occlusio: a középvonaltól elvándorolt fog
- infraocclusio: rövid fog, amely a rágósíkot nem éri el
- supraocclusio: meghosszabbodott fog
- tortoocclusio: hossz tengelye körül megcsavarodott fog

Az Angle rendszer előnyei:

- a rendszer könnyen áttekinthető és egyszerű
- a rendellenességek nagy része elhelyezhető benne
- a kezelések megtervezéséhez útmutatást ad

#### 4.3. A fogsabályozó készülékek

##### **Kivehető készülékek:**



Ezeket a készülékeket a páciens el tudja távolítani.

Napi 12-14 óra viselés kötelező. Alkalmazhatjuk a felső fogívben, az alsó fogívben, illetve mindkettőn.

A kivehető készülékkel döntés jellegű fogelmozdítás végezhető: a koronai rész dől, viszont a gyökércsúcs a helyén marad.

Mint minden készüléknek, a kivehető készülékeknek is vannak előnyei és hátrányai:

##### Előnyök:

- sokféle eltérésre esetén alkalmazható
- egyszerűen tisztítható
- az erőrendszerben minden fog részt vesz
- az erő nem túl nagy és nem állandóan hat
- rendszeres aktiválása, ellenőrzése gyors és egyszerű

##### Hátrányok:

- a páciens közreműködése szükséges: rendszeresen kell, hogy viselje
- a kezelési idő hosszabb, mint a rögzített készülékek esetében
- a kisebb fogakon nehezebben marad fenn
- a túl nagy készülékeket nehezebben tudják megszokni a páciensek
- nem minden eltérés esetében lehet alkalmazni ezeket a készülékeket

#### A kivehető készülékek formái:

- aktív lemezek
- passzív lemezek

Az *aktív lemezek* beépített tágitócsavarral rendelkeznek. A tágitócsavar segítségével jön létre a fogelmozdításhoz szükséges erő.

Ha a tágitócsavar a lemez közepén van, típusos tágitócsavaros lemezről beszélünk (a készülék mindkét oldalán egyformán tágit).

Az atípusos tágitócsavaros lemez esetében a csavar különböző helyen lehet a lemezben, az egyes fogak vagy fogcsoportok elmozdításának megfelelően.

A *passzív lemezek* esetében nincs tágitócsavar. A lemezbe épített rugók, az előreharaptató sánc vagy a harapásemelő hatás hozza létre a fogelmozdítást.

#### Rögzített készülékek:



Rögzített készülékek segítségével testes elmozdulás végezhető.

Ezeket a készülékeket a páciens állandóan viseli, mivel a fogakhoz vannak rögzítve.

A rögzített készülékeknek is vannak előnyei és hátrányai:

#### Előnyök:

- a páciens a nap 24 órájában viseli, így a kezelés eredménye nem függ a közreműködésétől
- a kezelés hatásosabb mint a kivehető készülék esetében, mivel testes elmozdítás végezhető
- a kezelés ideje rövidebb, mint a kivehető készülékek esetében

### Hátrányok:

- a készülék rögzítése, valamint aktiválása több időt vesz igénybe
- esztétikailag hátrányos, mivel beszéd, nevetés esetén látszódik a készülék
- nehezebb a tisztítás, sok időt és türelmet igényel a páciens részéről

### Lokális rögzített készülékek:

- diasztéma zárók: leggyakrabban a diastema medianumot zárására
- helyfenntartók: a tejmolárisok korai extractiója után használjuk; abban az esetben, ha az extrahált fog helye beszűkült, résnyitókat alkalmazunk
- hyrax tágitócsavar: fémkarok tartják és ragasztott gyűrűk segítségével rögzítik
- ferdesík: a kereszttharapásban levő felső metszők szabályozására használják

### Multiband készülékek:



A multiband (sokgyűrűs) technológiát az USA-ban fejlesztették ki, de hamar átkerült Európába is.

Ezen az eljáráson belül több módszert dolgoztak ki a szakemberek. A különbség a szabályozáshoz felhasznált ívekben van, valamint a fogakra rögzített záracskákban.

Régen minden fogat, amelyet bevittek az erőrendszerbe egy-egy gyűrűvel láttak el, ezeken rögzültek a különböző típusú zárok, amelyek az ívet tartották illetve az erőátvitelben vettek részt.

A gyűrűkkel szemben később elterjedt a direct bonding technika. A lényege, hogy gyűrűk csak a hatos fogakon vannak, ahol a legnagyobb erőhatás van.

Egy – napjainkban használt - rögzített fogszabályozó készülék felrakásának a menete:

- szeparáció: a gyűrűk helyének előkészítése szeparációs gumik segítségével, kb.4-7 napot kell viselni
- a szeparációs gumik eltávolítása
- szájterpsz, nyálszívó használatával elkezdődik a ragasztás
- a gyűrűk felhelyezése (ragasztása) a hátsó fogakra (letisztított, leszártított felületre); A gyűrűn helyezkedik el a tubus, amelyben a fogszabályozó íve végződik, illetve ezen található a zabláív behelyezésére szolgáló henger.
- a brekettek(bracket) felhelyezése:direkt módszerrel: a bracketeket egyesével ragasztják fel a fogakra; indirekt felragasztási technika:a fogsorokról vett lenyomatból készített mintát használják fel arra, hogy egy pontosabb és gyorsabb illesztésű felragasztást tegyenek lehetővé
- az ívek behelyezése a brekettben levő sínekbe, az ív vége a gyűrűkön levő tubusba kerül
- az ívet a brekettbe ligatúrával rögzítik (önzáró brekett esetében a brekettben lévő zárral rögzül a brekettbe az ív

Multiband készülék kerámia brekettel illetve fémbrekettel – látványos különbség.

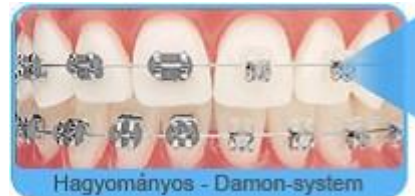


### **Lágy erővel történő kezelések (Damon rendszer)**

A Damon-rendszer a hagyományos fogszabályozási kezeléstől több pontban is különbözik:

- rövidebb a kezelési idő
- nagyszerű eredmények érhetőek el
- passzív önligírozó bracketeket használnak, melyek kíméletesebbek a páciens fogaihoz
- High-Tech íveket használnak , amelyek a fogakat gyorsabban mozgatják, így azok előbb, vagy kevesebb igazítást igényelve kerülnek egy szintbe

- Új, klinikailag kipróbált kezelési módszer , amellyel
- a fogak kíméletesebben szabályozhatóak



#### 4.4. A fogszabályozó készülékek fémlemelei

- kapcsok: olyan szerkezetek, amelyekkel a kivehető készüléket a fogakhoz csatlakoztatjuk
- pántok: a kivehető készülékek körbefutó drótelemei
- rugók: a kivehető készülékek elemei, mindig kör keresztmetszetű drótokból készülnek
- merev drótelelemek: kivehető készülékekben találhatóak
- csavarok: kivehető készülékek elemei
- ívek: a rögzített készülékek fémlemelei, amelyek a fogív mentén labiálisan vagy lingválisan futnak, lehetnek sima ívek, hurkok, kapcsok
- gyűrűk, brekettek: a rögzített készülékek előregyártott elemei

#### 4.5. Leggyakrabban használt készüléktípusok:

- 1. ferdesíkek:** egyszerű, funkcionális készülék, többnyire rögzített, egy akrilblokk, amely az alsó metszőkre és a szemfogakra van kiterjesztve
- 2. lemezek:** csaknem kizárólag mechanikus készülékek, sokrétűen használhatók: retenciós lemezek (a kezelés eredményét rögzítik), helyfenntartó lemezek (a fogívben meglévő rések megőrzését szolgálják)

3. **blokkok vagy aktivátorok:** olyan készülékek, amelyek a felső és az alsó fogívre együtt hatnak

- Andersen-féle aktivátor: akrilblokk, egyetlen drótelemmel, tisztán funkcionális készülék, gyakran tervezik kapcsokkal

- Woodside-féle aktivátor

- Teuscher-féle aktivátor

- Balters-féle aktivátor



- Klammt-féle nyitott, rugalmas aktivátor



- Rehák-féle kétblokkos, dinamikus készülék

4. **pítvarlemezek:** a szájpitvarban körbefutó vékony akrillemezek, ezek az ajkat és az orcát emelik fel.



**5. Hansa-készülék:** elkészítése komplikált, nagy pontosságot igényel. Transzverzálisan tágító felső lemez.



**6. Frankel-féle funkciószabályozók:** vázasított pitvarlemezek. Dr. Frankel négyféle funkciószabályozó készüléket szerkesztett a kezelendő rendellenességnek megfelelően, ezek elemei a különböző eseteknek megfelelően variálhatóak.



## Felhasznált és ajánlott irodalom

- Radnai Márta: Részleges, kivehető fogpótlások, Medicina (2012)
- Dr. Szentpéteri András: Gnatológiai alapfogalmak, SOTE (1984)
- Dr. Szentpéteri András: Bevezetés a rágófelszíni anatómiába, SOTE (1984)
- Dr. Szentpéteri András: Orális biológia, SOTE (1994)
- Dr. Prágai Géza: A teljes alsó-felső kivehető fogpótlás alaplemeze és külső felszíne, Medicina (1968)
- Dr. Fábíán Tibor: Részleges foghiányok pótlásának tervezése, Fogtechnikai V (1983)
- Dr. Fábíán Tibor, Dr. Kaán Miklós, Dr. Szabó Imre: Klinikai fogpótlástan, Dónau Dentál (1990)
- Klaus Dittmar: A fémlemeztechnika szisztémája, Center-Print (2000)
- Klaus Müterthies: Art Oral, Quintessenz (2011)
- Knut Miller: Anatómia atlasz, Amanngirrbach (2004)
- Fazekas András-Radnai Márta-Pelsőczy-Kovács István-Perényi János: Gnatológia, Medicina (2009)
- Róth Lajos: Rögzített fogpótlások, Dental Press (2000)
- Róth Lajos: Implantációs fogpótlások, Dental Press (2000)
- Balogh Zsolt, Hajdú Zoltán: CAD/CAM technológia a fogászatban, Dental Press (2000)
- Hajdú Zoltán: Fémmentes fogpótlások, Dental Press (2000)
- Hajdú Zoltán: Kivehető fogpótlások, Dental Press (2000)
- Tóth Antal: Implantológiai jegyzetek
- Brecsán János: Új Orvosi Szótár, Akadémia Kiadó (2008)
- Német –Magyar fogászati szótár. Fogtechnikai V. (1993)
- A magyar fogászati szaklapok szakcikkei (folyamatos megjelenés)