

FOGTECHNIKUS

MESTERVIZSGÁRA

FELKÉSZÍTŐ JEGYZET

ÁTDOLGOZTA: RÓTH LAJOS

NÉMETI ENIKŐ FELKÉSZÍTŐ JEGYZETE ALAPJÁN

BUDAPEST 2024

Tartalomjegyzék

1. A biztonságos munkavégzés feladatai.....	6.
1.1. Munkavédelem	
1.1.1. A munkavédelem célja	
1.1.2. A munkáltató feladatai	
1.1.3. A munkavédelem fogalma	
1.1.4. Ergonómikus munkahely kialakítása	
1.1.5. Fogtechnikai laboratórium kialakítása.....	7.
1.2. Baleset, munkabaleset fogalma.....	8.
1.2.1. Munkabaleset bejelentés	
1.2.2. A munkabaleset kivizsgálása	
1.3. Elsősegély.....	10.
1.3.1. Mentőhívás	
1.3.2. Elsősegélynyújtás eszméletvesztéskor.....	11.
1.3.3. Sebek, vérzések ellátása.....	14.
1.3.4. Egyéb sérülések.....	17.
1.4. Tűzvédelem.....	21.
1.4.1. A tűz	
1.4.2. Tűzveszélyességi osztályok.....	22.
1.4.3. Tűzvédelmi teendők.....	24.
1.5. Környezetvédelem.....	27.
1.5.1. Környezetvédelmi problémák	
1.5.2. Környezetvédelem területei, környezettudatosság.....	27.
1.6. Higiénia.....	32.
1.6.1. Adminisztratív intézkedések	
1.6.2. A fertőzések megelőzésének legfontosabb módszerei.....	34.
1.6.3. A fogtechnikai laboratórium infekció kontrollja	
1.6.4. Lenyomatok és protézisek kezelése.....	35.
1.6.5. A laboratórium fertőtlenítése, tisztítása	
2. Informatika.....	37.
2.1. Digitális alapismeretek	
2.1.1. Térbeli leképezések.....	38.
2.1.2. Használatos fájl típusok.....	40.
2.2. Digitális scannelés.....	46.
2.2.1. Digitalizálási módok.....	48.

2.2.2. Optikai scannerek	
2.2.3. Optikai video scannerek SLS scannerek(structured light scanner).....	49.
2.2.4. 3D-s ctu alapuló scannelési eljárás.....	54.
2.2.5. Távolság mérésén alapuló optikai digitalizáció.....	54.
2.3. CAD-CAM alapismeretek.....	56.
2.3.1. CAD: Digitalizálás, tervezés	
2.3.2. CAM: Digitálisan készített fogtechnikai termék.....	59.
3. Anatómiai ismeretek.....	70.
3.1.Koponya típusok	
3.1.1.Csontok és ízülete.....	71.
3.1.2. A koponya	
3.1.3.A koponya típusai.....	73.
3.2.Antropológiai mérőpontok, iránysíkok.....	75.
3.2.1. Mérőpontok.....	76.
3.2.2. Harapási magasság, centrális okklúzió.....	80.
3.2.3. Az állkapocs mozgásai.....	82.
3.2.4. Harapás rögzítése, artikulátorok	84.
3.2.5. Az arcív használata.....	86.
3.2.6. A szájüreg.....	88.
3.2.7. A rágóizmok és a mimikai izmok.....	92.
3.2.8. A fogak.....	94.
3.2.9. A mesterséges rágófelszín kialakítása.....	105.
3.2.10. Érintkezési pontok.....	108.
3.2.11. Fogívek, fogsorgörbék.....	110.
4. Kivehető és rögzített fogpótlások.....	113.
4.1.Kezelési terv	
4.2.Teljes alsó-felső próbafogsor és részleges fogsor készítése.....	114.
4.2.1. Modellanalízis.....	114.
4.2.2. Műfogfelállítás.....	115.

4.3. Az alaplemez.....	116.
4.3.1. A műíny.....	117.
4.4. Elhorgonyzási rendszerek.....	120.
4.4.1. Az elhorgonyzás eszközei	
4.4.2. A teleszkóp rendszerek	
4.5. Fémlemez készítése	
4.6. A fogászati műanyagok.....	125.
4.7. Készreviteli eljárások.....	126.
4.8. Kombinált fogpótlás készítése.....	127.
4.8.1. Frézelés, interlock furat.....	128.
4.9. A beágyazó anyagok, a beágyazás, az öntés.....	131.
4.9.1. A beágyazás.....	131.
4.9.2. Az öntés.....	133.
4.10. Az ötvözetek.....	134.
4.10.1. A kobalt-króm ötvözetek	
4.10.2. Az aranyötvözetek.....	135.
4.10.3. Az ezüstötvözetek.....	136.
4.11. A fém és a kerámia közötti kapcsolat.....	137.
5. Implantáció.....	138.
5.1. Az implantációs protetika főbb elvei és szempontjai	
5.2. Az implantációs fogpótlások típusai.....	141.
5.2.1. Korona és híd.....	143.
5.2.2. Hídprotézis/Over Lay Denture.....	145.
5.2.3. Fedőfogsor/Cover Denture.....	146.
5.3. Az implantációs protetikai ellátás munkamenetének vázlata.....	147.
5.4. Az implantátumok alapanyagai.....	148.
5.5. Az implantációs rendszer tartalma.....	149.
5.5.1. Implantációs rendszerek gyártás	
5.5.2. Az implantációs fogpótlás alapanyagai.....	150.
5.6. Az ínymaszk szerepe az implantációs felépítmények elkészítése esetén.....	151.
6. Fogsabályozás.....	153.
6.1. A fogak és az arc rendellenességei többféleképpen osztályozhatóak.....	154.
6.1.1. Az Angle osztályok	
6.1.2. Az Angle rendszer előnyei.....	155.
6.2. A fogsabályozó készülékek	
6.2.1. Kivehető készülékek	
6.2.2. Rögzített készülékek.....	156.
6.2.3. Lokális rögzített készülékek.....	157.
6.3. Leggyakrabban használt készüléktípusok	159.
Felhasznált irodalom.....	161.

teljes egészében hiányzik:

- korona -híd-inlay-onlay, héjak készítése
- leplező anyagok – kerámiák, kerámia mikrokompozitok, monolitikus anyagok

Szerintem az nem elegendő, hogy a jegyzet elején van egy általános CAD/CAM összefoglaló, minden fogpótlás típusnál ki kellene erre térni.

Ez mestervizsga felkészítő, lsd. pl. Átrágtuk

Előszó

A fogászat története rendkívül hosszú múltra tekint vissza, amely az emberi civilizáció fejlődésével párhuzamosan alakult. A legkorábbi bizonyítékok a fogászat kezdetleges formáira az i.e. 7000-ből származnak, ahol fogfűrés nyomaira bukkantak pakisztáni ásatások során. Krétából készült primitív fűrókat használtak. Az ókori egyiptomiak már feljegyezték a fogászati problémákat és megoldásaikat. Egy i.e. 1550 körül keletkezett papirusz (Ebers-papirusz) említi a fogfájás kezelését. Az indiai Ajurvéda és a kínai hagyományos orvoslás már említi a szájápolás fontosságát, például gyógynövények használatát. Hippokratész és Galénosz írtak a fogbetegségekről, és a rómaiak már fogsorok készítésével is foglalkoztak aranyból és állati csontokból. A fogászatot gyakran borbélyok és "műkedvelő sebészek" végezték, mivel az orvosok nagy része nem foglalkozott fogászati problémákkal. A foghúzás volt a legelterjedtebb eljárás. Az iszlám világban, például Avicenna írásaiban, a fogászat már tudományosabb alapokra helyeződött. Ebben az időben Európában a fogápolásra különféle természetes anyagokat, például zsályaleveleket és hamut használtak. A 16. században Ambroise Paré, a modern sebészet úttörője, foglalkozott a fogászati problémák sebészeti megoldásaival. Mérföldkőnek számított a 17. század végén Pierre Fauchard, a "modern fogászat atyja", 1728-ban publikálta *Le Chirurgien Dentiste* című könyvét, amely a fogászatot már tudományos alapokra helyezte. A fogászati eszközök rohamosan fejlődtek, különféle fogókat, fűrókat és egyéb fogászati műszereket vezettek be. A fogászatban igazi nagy változás a XIX. században következett be. Bobélyok helyett, már fogorvosok végezték a beavatkozásokat. A fogpótlásokat elefántcsontból, víziló agyarból faragták, ritkán aranyból vagy ezüstből.

A magyar fogászati történet teljesen hiányzik.

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 szakma, köszönhetően az implantológia rohamos fejlődésének, hogy képes a fogatlan állcsontot rögzített pótlással ellátva a beteg rágóképeségét és esztétikai megjelenését helyreállítani.

A digitalizáció a fogászatban is világszerte terjed, rohamléptekkel fejlődik.

A fogászat jövője a digitalizáció mellett valószínűleg még inkább a személyre szabott kezelések és a minimálinvazív technológiák irányába mutat, amelyben mesterséges intelligencia és biotechnológiai fejlesztések is kulcsszerepet játszanak.

A szorgalmas, törekvő szakemberek rendszeresen fejlesztik tudásukat, és lépést tartanak a szakma fejlődésével. Munkájukat magas színvonalon végzik, modern anyagokat, fejlett technológiát alkalmazva.

Mit is jelent ez a szó, hogy Fogtechnikus mester?

A fogtechnikus mester olyan magasan képzett szakember, aki a fogtechnikus szakmában mestervizsgát tett, és ennek eredményeképpen a szakma legmagasabb szintű elismerését birtokolja. Ez a cím a szakmai tapasztalat, tudás és készségek kiemelkedő szintjét igazolja, és azt jelenti, hogy a fogtechnikus képes komplex fogpótlások, fogszabályozó eszközök és egyéb fogászati megoldások kivitelezésére a legmagasabb minőségben.

A szakmában a legmagasabb presztízsszerű elismerés

A mester az átlagosnál magasabb színvonalon, önálló munkavégzésre, önálló vállalkozást vezetni képes szakember, aki szakmájában kiemelkedően jártas, hozzáértő. Egy fogtechnikus mesteri értékteremtő a szakmájában. Magasfokú szakmai tudással, szakmaetikai és pedagógiai ismeretekkel rendelkezik.

A mestercím egy szakmai érettség.

A „szakma mestere” cím a minőséget, a megbízhatóságot jelentse. A mesterlevél a minőség és a bizalom jelképe kell, hogy legyen.

Komoly kihívás önállóan egy vállalkozást működtetni. Egy mesternek törekedni kell, hogy szakmailag naprakész legyen és megfelelő információkkal rendelkezzen.

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

Kívánunk minden mesterjelöltnek sikeres felkészülést és eredményes vizsgázást.

A szerző

1. A biztonságos munkavégzés feladatai

1.1. Munkavédelem

Az élet jelentős részét az iskolákban, tanműhelyekben és a munkahelyeken tölti az ember. Jogos elvárás, hogy az itt töltött idő kulturált környezetben, egészséges és biztonságos körülmények között történjen.

1.1.1. A munkavédelem célja

A munkavédelem célja, hogy a szervezeten munkát végzők egészségének, testi épségének, munkavégző képességének megóvása, a munkakörülmények humanizálása. A személyi és tárgyi feltételeket úgy kell megteremteni, hogy megelőzhessük a munkabaleseteket és a foglalkozással összefüggő megbetegedéseket.

1.1.2. A munkáltató feladatai

A munkáltató mindenkor köteles a jogszabályokban előírt egészséges és biztonságos munkavégzés lehetőségét megvalósítani, és folyamatosan biztosítani. A munkavállalónak pedig joga van ezt a munkavégzés során megkövetelni és betartani. A munkavédelmi

szabályokról a munkavédelemről szóló törvény rendelkezik. Előírja az alapvető jogokat és kötelezettségeket, az állam irányító és ellenőrzési feladatait, a munkahelyre, munkaeszközökre vonatkozó követelményeket, a munkavégzés személyi feltételeit. A balesetek, foglalkozási ártalmak, megbetegedések megelőzése - a munkáltatón kívül - a munkát végzők és közreműködők kötelezettsége is. A munkavédelmi feladatok megvalósítása, a balesetelhárító és egészségvédő szabályok betartása az egyénnek és a társadalomnak egyaránt érdeke. A maradandó egészségkárosodást okozó sérülések és tragédiák mellett nem hanyagolható el az anyagi veszteség, amely a munkából való kiesés, a gyógyítás, a munka-képtelenné vált ellátása miatt sújtja a családot, terheli a gazdaságot. Ezért elengedhetetlen az egészséges és biztonságos munkavégzés szabályainak megismerése és tudatos alkalmazása már fiatal korban.

1.1.3. A munkavédelem fogalma.

A munkavédelem a szervezett munkavégzésre vonatkozó biztonsági és egészségügyi követelmények és az ezeket megvalósító szervezetek, intézmények, eszközök, előírások összessége. A munkavédelem célja, hogy megelőzze a foglalkozási ártalmakat, megbetegedéseket. A munkavédelem előírja a balesetek, foglalkozási ártalmak megelőzésének módszereit. Szervezeti felépítését és ellenőrzését törvény szabályozza.

1.1.4. Ergonómikus munkahely kialakítása

A munkavédelmet közvetve érinti a munkahely kulturáltsága, a szociális ellátás színvonala is. Az emberhez méltó munkakörülmények egyformán fontosak a munkáltatónak és a munkavállalónak, mint pl. a munkahely rendezettsége, tisztasága, a megnyugtató színek, a nem bántó zaj, a fizikai erőkifejtés csökkentése, a testméretnek megfelelő kezelőhelyek, kezelőelemek. Monoton munkavégzés esetén munkahelyi tornát kell beiktatni a munkaidő alatt. Lehetőséget kell adni a kulturált étkezésre, tisztálkodásra, öltözésre.

A munkavégzés helyén, ill. az öltöző közelében legyen WC. Ha a létszám vagy a munka veszélyessége indokolja, legyen üzemorvos, de legalább elsősegélynyújtó hely.

Fontos az ergonómiai szempontok szerint kialakított környezet, ami biztosítja az előírt feltételeket mind a dolgozóknak, mind a tanulóknak. Az ergonómikus munkaterek kialakítása illeszkedik a dolgozók funkcionális igényeihez, ezek jellemzője a rugalmasság, fokozzák a jó közérzetet és a hatékonyságot. Az ergonómikus kialakításhoz különböző tényezők nyújthatnak megoldást mint, jó közérzet, hatékonyság (stressz mentesség, emberi kommunikáció), fizikai tényezők (megfelelő székek, tágas munkaterek), környezeti tényezők (fény, hang).

1.1.5. Fogtechnikai laboratórium kialakítása

Egy fogtechnikai laboratórium alapterülete, beosztása és felszereltsége meg kell feleljen az eszközöknek, az alkalmazott technológiáknak, a szakmai követelményeknek és a munka-, tűz-környezet-, balesetvédelmi, elsősegélynyújtási szabályoknak és előírásoknak.

A fogtechnikai laboratóriumban alapvető a megfelelő bútorok megléte (megfelelő székek, munkaasztalok, elszívók stb.), melyek a dolgozók igényeihez illeszthetők. Ezek az egyénre

alakított bútorok fokozzák a motivációt és a termelékenységet, kevesebb a sérülés és a betegség, ami előnyös a munkavállalónak és a munkáltatónak is. A munkahelyi akusztika kialakítása is lényeges szempont, mivel a zaj zavarja a kommunikációt, a koncentrációt és döntéshozatali képességet.

A fogtechnikai laborban meghatározó a fény, a világítás. A laborban 8-12 órát is eltölt egy fogtechnikus naponta, ezért a hatékony és pontos munka elvégzéséhez megfelelő világítást kell biztosítani. Lehetőség szerint biztosítani kell az elegendő természetes fényt, de szükséges a munkaasztaloknál a helyi, mesterséges megvilágítás, illetve a közvetlen környezet és háttérterület megvilágítása. A munkaterület körül létrejövő nagy megvilágítás-eltérések vizuális stresszt és kényelmetlenséget okozhatnak.

Biztosítani kell a fogtechnikai laborban az elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt, figyelembe véve az alkalmazott munkamódszereket és a munkavállalók fizikai megterhelését. Biztosítani kell a rendszeres szellőztetést biztonságosan nyitható ablakokkal, tetőablakokkal, a zárt helyiségekben a mesterséges szellőztetést elegendő mennyiségű és minőségű levegővel.

Nagyon fontos, hogy megfelelő legyen az emberi szervezet számára a munkaterületeket befogadó helyiségek hőmérséklete a munkavégzés teljes időtartama alatt, ne okozzon fizikai megterhelést.

1.2. Baleset, munkabaleset fogalma

A baleset az emberi szervezetet ért olyan egyszeri külső hatás, amely a sérült akaratától függetlenül, hirtelen vagy aránylag rövid idő alatt következik be, és sérülést, mérgezést vagy más egészségkárosodást, ill. halált okoz.

Meghatározó elemei tehát:

- a külső hatás (vagyis a szervi betegségekből következő esetek, pl. infarktus, agyvérzés nem sorolhatók ide);
- a sérült akaratától független (ezért nem baleset az öncsonkítás, öngyilkosság);
- hirtelen következik be (tehát nem folyamatosan ható egészségkárosodás következménye, mint pl. a halláskárosodás).

Munkabaleset: Az emberi szervezetet ért olyan egyszeri külső hatás, amely a munkavállalót a szervezett munkavégzés során, vagy azzal összefüggésben éri a sérült akaratától függetlenül, hirtelen vagy aránylag rövid idő alatt következik be, sérülést, mérgezést vagy más egészségkárosodást okoz, függetlenül a munkavállaló közrehatásának mértékétől, a baleset helyétől és idejétől.

Foglalkozási betegség: Valamely munkakörben előforduló ártalmas tényezők hatására létrejött megbetegedés.

A fizikai és a szellemi munka során az ember szervezetében, ill. annak működésében elváltozások jöhetnek létre. A munkakörnyezetben egészségkárosító fizikai és (vagy) kémiai ártalmak adódhatnak. Ezek a problémák a foglalkozás-egészségügy tárgykörébe tartoznak. A

foglalkozás-egészségügy a munkavédelem szerves része, amely a különféle munkakörök higiéniai követelményeit foglalja össze.

1.2.1. Munkabaleset bejelentése

Munkabaleset bejelentése:

- a) A munkavállaló köteles minden sérülést, balesetet (a továbbiakban: foglalkozási baleset) az őt irányító vezetőnek bejelenteni.
- b) Ha a sérült egészségi állapota, vagy egyéb akadályoztatás miatt a balesetet nem tudja bejelenteni, azt a közvetlen munkatársa köteles megtenni.

1.2.2. A munkabaleset kivizsgálása

A munkabaleset kivizsgálása:

- a) A munkahelyen elszenvedett minden balesetet, a legkisebb sérülést is ki kell vizsgálni.
- b) Munkabaleset során a gazdálkodó szervezet vezetőjének vagy a munkavédelmi felelősnek kell intézkedni a sérüléssel kapcsolatos összes teendőkről (sérült egészségügyi ellátása, a kivizsgálásban résztvevők értesítése, a helyszín megőrzése, jegyzőkönyv felvétele stb.).
- c) A munkabalesetet az alábbiak vizsgálják ki:
 - munkavédelmi felelős,
 - az intézmény vezetője,
- d) A baleset körülményeit jegyzőkönyvben kell rögzíteni, és azt a munkabaleseti naplóban el kell helyezni.

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:

- a sérülés időpontját, helyét,
 - a sérülés jellegét,
 - a sérült személyi adatait, beosztását,
 - az esemény leírását,
 - a tanú(k) nevét, címét,
 - a sérült ellátásra megtett intézkedéseket.
- e) A munkahelyi balesetről készült jegyzőkönyvből 1-1 példányt kell küldeni a kivizsgálás befejezésekor,
- a társadalombiztosítási kifizetőhelynek,
 - a területileg illetékes OMMF munkabiztonsági és munkaügyi felügyelőségnek
- (ha a sérült 3 napon túl gyógyuló balesetet szenvedett),

- irattárba,
- a sérültnék, a sérült halála esetén a hozzátartozónak,
- a munkavédelmi felelősnek.

f) A baleset kivizsgálásával kapcsolatos iratokat, dokumentumokat a munkáltató köteles okiratként kezelni és azokat öt évig megőrizni.

Az előre nem látott események és a munkavégzés szabályainak be nem tartása, a védőberendezések nélküli gépek vagy hibás szerszámok használata, az alkalmazott anyagok és eszközök nem előírás szerinti alkalmazása és leggyakrabban az emberi mulasztás személyi sérülést okozhat. Ilyenkor a legfontosabb – a súlyosabb következmények elkerülése érdekében – az azonnali szakszerű segítség.

1.3. Elsősegély

Az elsősegélynyújtás célja:

- az élet megmentése
- a további egészségkárosodás megakadályozása
- a gyógyulás elősegítése

Az elsősegélynyújtás célja a segítség adása addig, amíg a szakszerű segítség meg nem érkezik. A laikus elsősegély nyújtónak nem gyógyítania kell, hanem csökkentenie kell a baleset, vagy rosszullet következményeit, lehetőleg megelőzni a további állapotromlást.

1.3.1. Mentőhívás

Mentőt jelenleg Magyarországon a 112-es telefonszámon lehet hívni, bármikor, bárhol és díjmentesen.

Ahhoz, hogy a mentők a lehető legfelkészültebben érkezhessenek a helyszínre, a következő információkat kell megadnia a mentésirányítónak:

1. Hol történt az eset?

Ha a cím nem egyértelmű, akkor meg kell próbálni elmagyarázni a helyszín megközelíthetőségét, gondoskodni útbaigazító segítségről.

2. Saját név, telefonszám, amin elérhető lesz!

Ha ezután megszakad a vonal, vagy új információkra van szükség, vissza tudják hívni. Pontatlan cím esetén a mentők nem fognak odatalálni a segítségére nélkül.

3. Milyen jellegű vészhelyzet áll fenn, mi történt?

A tényeket, minél rövidebben és pontosabban kell elmondani a problémát, hogy minél hamarabb indulhasson a segítség. (A mentőknek fontos segítség, hogy megtudják, milyen, panasz, tünet észlelhető a mentésre szorulókon. Lábát, hasát fájlalja, sápadt, esetleg eszméletlen. Minden tünet fontos lehet.)

4. Minden egyéb információ (pl. több sérült van, tűzoltókra is szükség van stb.), amely fontos lehet.

5. Elsősegély nyújtás a mentő megérkezéséig!

Lehetőleg tartani kell a vonalat, hiszen képzettség hiányában követhető a mentésirányító telefonos instrukciója.

1.3.2. Elsősegélynyújtás eszméletvesztéskor

Elsődleges teendő a tájékozódás. Az elsősegélynyújtónak tudnia kell:

- nem lélegző sérült újraélesztését
- vérzéscsillapítást
- megfelelő fektetési mód alkalmazását
- a törött testrész mozdulatlanságának biztosítását
- mérgezés ellátását
- sebek ellátását

Eszméletvesztéskor a sérülthöz kell lépni, és megszólítani. Gyengén megrázni a vállát.

- ha a sérült eszméleténél van, akkor válaszol a kérdésünkre, külső ingerekre reagál akaratlagos mozgást végez, szemét kinyitja
- ha a sérült eszméletlen, akkor, ha szólunk hozzá, nem válaszol. Külső fájdalom ingerre, a váll finom megrázására nem reagál, nincsenek akaratlagos mozgásai. Az eszméletlen sérült alvó ember benyomását kelti.

Ellenőrizni kell a sérült légzését!

- ellenőrizni kell a sérült szájüregét, ha idegen anyag van benne ki kell törölni.
- meg kell lazítani a nyakán a ruházatot
- meg kell emelni a sérült állát, zárni a száját. Hármass érzékeléssel ellenőrizni a sérült légzését. HALLOM – LÁTOM –ÉRZEM
- 10 másodpercig vizsgálni kell a légzést.
- ha 10 másodpercen keresztül a sérült legalább 2-szer vesz levegőt, akkor a légzése kielégítő
- biztosítani kell az ÁTJÁRHATÓ LÉGUTAKAT.
(STABIL OLDALFEKVÉS, VAGY AZ ÁLL MEGEMELÉSE)
- ha 10 másodpercen keresztül a sérült 1-szer, vagy egyszer sem vesz levegőt, akkor a légzése nem kielégítő.

HALADÉKTALANUL MEG KELL KEZDENI A SÉRÜLT KOMPLEX ÚJRAÉLESZTÉSÉT!



1. Számú ábra

A túlélési lánc, mint az újraélesztés „jelképe”

A túlélési lánc Forrás: ERC/MRT Újraélesztés ajánlás – 2015

A keringésmegállás után azonnal elkezdett BLS megkészszeresheti, ill. megnégyszerezheti a túlélés esélyét. Ha lehetőségünk van rá, érdemes lélegeztetéssel kiegészíteni a mellkaskompressziókat, amennyiben a segélynyújtó nem tanult újraélesztést, a Mentőszolgálat mentésirányítója által asszisztált mellkaskompresszió (telefonos újraélesztés) megkezdése javasolt a szaksegítség helyszínre érkezéséig – korán megkezdett BLS –.

A keringésmegállást követő 3-5 percen belül végzett defibrillálás akár 50-70%-os túlélést is eredményezhet, melyeket segítenek és támogatnak a PAD programok (Public Access Defibrillator – közösségi defibrillátorok), mindehhez nagyszámú, kihelyezett és könnyen elérhető AED készülékekre van szükség – korai defibrillálás –.

Az újraélesztést – néhány kivételtől eltekintve – mellkasi kompressziókkal kell kezdeni, tekintettel arra, hogy a felnőttkori váratlan (kórházon kívüli) keringésmegállások döntő többsége szíveredetű, és bekövetkeztekor a vér tartalmaz még néhány percre elegendő oxigént.

Az újraélesztési tevékenység során végzett hatékony és minőségi mellkaskompresszió igazoltan a túlélést növelő beavatkozás. A megfelelően végzett mellkaskompresszió: – kellően szapora: legalább 100/perc, legfeljebb 120/perc ütemű; – kellően mély: felnőttél körülbelül 5 cm, de nem több, mint 6 cm-re nyomjuk le a mellkast, gyermekeknél a mellkas nyílrányú átmérőjének 1/3-ával (csecsemőknél 4 cm, nagyobb gyermeknél 5 cm-re); – egyenletes, és ezzel azonos ideig tartó; – teljes felengedéssel történik.

A tapasztalatok szerint a megfelelő módon végzett hangos számolás hasznos a kellő kompressziós frekvencia és egyenletes ütem felvételéhez és tartásához, valamint segíti a végzett kompressziók számának követését is. Ha a segélynyújtó nem tud, vagy nem akar a kompressziókat követően lélegeztetni, végezzen folyamatos mellkaskompressziókat a további ellátást nyújtó segítség megérkezéséig, még akkor is, ha azt korábban soha nem tanulta. Ez elsősorban az elsődlegesen szív eredetű keringésmegállásban lehet célravezető, amennyiben a megfelelő szaksegítség rövid időn belül (5-8 perc) megérkezik. Ha már a keringésmegállás előtt is hipoxiás lehetett a beteg (pl. vízbefulladás), illetve csecsemő/gyermekek keringésmegállásában mindig törekedni kell a lélegeztetésre is.

Nem sokkolandó ritmus esetén mellkaskompressziókkal (és lélegeztetéssel) esetleg helyreállítható a spontán keringés, míg sokkolandó ritmust hatékonyan csak elektromos defibrillálással lehet megszüntetni, ehhez AED-t, vagy manuális defibrillátort kell használni.



2. Számú ábra

Defibrillátor készülék



3. Számú ábra

Defibrillátor jelző matricák AED felirattal

1.3.3. Sebek, vérzések ellátása

A sebek a szervezet szöveteinek külső hatásra bekövetkező folytonossági hiányai. A mechanikus sebek az ép szöveteket érő fizikai ártalom hatására keletkeznek. Felosztásuk történhet eredetük vagy alakjuk szerint; nyílt és zárt sebeket különböztetünk meg. A nyílt sebek felületesek vagy mélyek lehetnek, ez utóbbiak a testüregek megnyílásának és a belső szervek sérülésének veszélyét hordozzák magukban.

A szúrt sebek jellemzője a hegyes tárgy okozta kicsi, néha jelentéktelennek tűnő sérülés. A metszett sebet éles tárgyak okozzák (pl. a műtési sebek). A vágott seb keletkezése az előbbihez hasonló, de létrejöttében a tompa erőhatás is szerepet kap.

A szúrt seb a bőrfelszínen gyakran csak jelentéktelennek tűnő nyomot hagy. Igazi veszélye abban rejlik, hogy a kis bőrseb alatt a mélyben nagy erek, idegek sérülhetnek. További veszélyforrás, ha a seb mélyére kórokozó hatol (Sokszor a sérülés jelentéktelennek tűnik, és ezért nem megfelelően látják el a sebet.), amely komoly gyulladást okozhat a szövetekben.

A metszett seb esetén a sebszélek a seb alapjáig terjednek, jellemző a szűkülő sebzug. A sebszélek az ép bőr és a sérülés határán találhatóak, a sebzug a felszín felől halad a seb alapjáig. A sebfelszíneken nem találunk roncsolódást, a sebalapig minden szövet élesen átmetszett. Fontos, hogy a metszett seb mindig erős vérzéssel jár.

A diagnózis része a seb aktuális állapotának megítélése, amelyben a sérülés fertőzésveszélye mérvadó. Az első kérdés mindig az, hogy mikor keletkezett a sérülés; minél hamarabb történik a seb ellátása, annál kisebb a fertőzés veszélye. A pontos tájékoztatás a sérülés körülményeiről segít az orvosnak abban, hogy tisztázza a kórokozókkal történt szennyezés mértékét, és az adott körülmények közt előforduló kórokozók fertőzőképességét. Ezek alapján a harapott sebek, illetve bizonyos foglalkozásokkal járó - orvos, állatorvos, hentes - sérülései különösen veszélyesek.

Ha a seb első ellátása nem kórházban vagy szakrendelőben történik, az elsősegélynek csak a seb környékének megtisztítására és a seb steril fedésére szabad korlátozódnia. Az alkalmi sebek ellátásán

Ha olyan nagy a sérülés, hogy mentőt kell hívnunk, első lépésként helyezzük biztonságba a beteget, ellenőrizzük a légzést és a keringést. Szükség esetén csillapítsuk a nagy vérzéseket nyomókötés segítségével, majd fedjük le a nagy sebeket. Ha van törött végtag, azt rögzítsük, majd készítsük fel a sérültet a szállításra.

Nagyobb vérzések esetén, az ideiglenes sebellátáskor először távolítsuk el a ruhát a seb környékéről. Mivel a sebnyílás megnyitja a kaput a kórokozók felé is, a vérzés csillapítása után fertőtlenítsük a sebet jódos vagy alkoholos lemosással, ezek után pedig fedjük be steril kötéssel. Nagyobb vérzés esetén szükség lehet nyomókötés felhelyezésére is. Fontos, hogy ne nyúljunk a sebbe kézzel vagy nem steril eszközzel, ne helyezzünk bele tampon vagy vattát, ne öblögessük vízzel és ne kenjük rá semmilyen kenőcsöt, mert ezzel elfertőzhetjük a sérülést.

A vérzés csillapítás szabályai:

- saját magunk védelme (húzzunk gumikesztyűt)
- a sérült nyugalomba helyezése, az ellátást akadályozó ruhadarab eltávolítása
- ha végtagon van a vérzés, a végtagot a szív felé kell emelni
- megfelelő kötés felhelyezése
- az ellátott testrész felkötése
- a sebbe idegen anyag ne kerüljön
- ha idegen test fixen beékelődött a sebbe, azt nem szabad eltávolítani

Ezeket a képeket törölném



ezeke





4. Számú ábra

Sebtapasz, fásli, steril mullpólya, sebfertőtlenítő

1.3.4. Egyéb sérülések

Égési sérülések

Az égési sérülés a testfelületet ért, a testhőmérsékletnél jelentősen melegebb folyadék, gőz, gáz, láng, folyékony fém stb. következménye.

Az elsőfokú égésben csak a bőr legfelső rétege, a felhám - az epidermisz - károsodik. Az égett terület vörös, a bőr feszes, sima és igen fájdalmas. A leggyakoribb elsőfokú égésnek a Nap vagy szolárium által okozott égési sérülések számítanak.

A másodfokú égés az epidermisz minden rétegét és az irha - a dermisz - több rétegét is károsítja.

A felületes másodfokú égések a dermisz felső rétegéig hatolnak, felszínük nedves, hólyagos és kifejezetten fájdalmas. Küllemére jellemző a vöröses-rózsaszín márványozottság, amely nyomás hatására elfehéredik.

A másodfokú égések mély formája a dermisz mindkét rétegét érinti. A sebfelszín általában fehér és hólyagos. Ha a képződött hólyagok megrepednek, a belőlük kiáramló vérplazma - amely befertőződhet és begennyesedhet - nedvessé teszi az égett területet. A fájdalom igen erős.

A harmadfokú égés az epidermisz és a dermisz teljes károsítása mellett a bőr alatti kötőszövetet is eléri. A felszín piszkosszürke vagy nagyon halvány, szenes, pergamenszerű, a képet a szövetelhalás uralja. A seb fájdalomtalan, mert a terület idegvégződése elhaltak.

A negyedfokú égés a szövetek elszenesedése, amely magában foglalja a bőr alatti kötőszövet, az izomszövet és a csontszövet égését. Felszíne nem különbözik a harmadfokú égésétől.

Az égési sérülés kezelésének első lépése a károsodás tovaterjedésének megakadályozása. Ez elsősorban az égést kiváltó tényező eltávolítását jelenti. A sérült testrészt hideg - nem jeges -, lehetőleg folyó víz alá kell helyezni 15-30 percig, ez megakadályozza a hőhatás szöveteken belüli terjedését. Nagyobb testfelületen, több végtagon történő égés esetén a hidegvizes zuhanyozás vagy kádfürdő a hatékony. A hűtést minél előbb, lehetőleg azonnal meg kell kezdeni. Az égéstől számított kb. 20 percen túl a hűtés már nem enyhíti az égés súlyosságát, de a fájdalmat csillapíthatja. Nagyon fontos, hogy a köztudatban szereplő zsiradék, tejföl stb. égett területre történő kenését mellőzzük: ez tárolja a hőt és komoly fertőzési forrást jelent. Hűtés után hidratáló krémmel be kell kenni.

Súlyosabb égési sérüléseknél ki kell hívni a mentőket.

Áramütés

Áramütés, összefoglaló néven elektrotraumának nevezett sérüléscsoport két fő formája az áramütés és a villámcsapás. Áramhatás esetén az emberi test elektromos energia hatása alá kerül, mely könnyen halálos következményeket okozhat. A károsodás mértéke függ az áram erősségétől, az áram típusától (egyen- vagy váltóáram), az áramütés helyétől és a szervezeten belüli útjától, illetve az áramhatás időtartamától.

A károsodás mértékét befolyásolják az emberi szervezet egyes jellemzői is, például a verejtékezés mértéke, a balesetet szenvedett személy általános fizikai és pszichés állapota, egyes gyógyszerek és élvezeti szerek (mint a nikotin és a koffein, a kábítószeresek) hatása. A bőr viszonylag jó szigetelőnek számít, főleg a száraz, erősebben elszarusodott részek, mint a tenyér. A verejtékezés ugyanakkor sokszorosára növeli az elektromos vezető képességet.

Az áram égési sérülést is okoz, melynek súlyossága az áram fizikai jellemzőivel arányos. Megjelenhet enyhe bőrpír formájában, ám megtalálhatóak hólyagok is, melyek a komolyabb károsodásra utalnak.

Ha egy erős elektromos impulzus halad keresztül a testen, olyan mély szöveti károsodások fordulhatnak elő, melyek például ritmuszavarok, szívmegállás kialakulását idézhetik elő. Az áramütés okozta mechanikai ütődés, rázkódás akár olyan mértékű is lehet, hogy traumás csonttöréseket, zúzódásokat, egyéb szervi károsodásokat okozhat.

A következő a teendő áramütéskor, elektromos égéskor.

- elsőként a szemtanú kiáltson segítségért, hívasson mentőt (112)!
- ne érintse meg a sérültet! Előfordulhat, hogy az elektromos feszültségforrással még érintkezik a sérült, így az érintkezés során ön is megsérülhet.
- kapcsolja ki az áramforrást! Ha nem lehetséges, akkor egy száraz, nem vezető anyagú (pl.: papír, műanyag, fa) tárggyal próbálja meg az áramforrást eltávolítani a sérülttől. (Vegyünk figyelembe, hogy a több kilovolttal vezetkeket még megközelíteni is veszélyes.)
- ellenőrizze a légzés jeleit, ha nem észlelhető, kezdje meg az újraélesztést!
- az érintett területet fertőtlenítést követően steril kötszerrel fedje, ha nincs, akkor egy tiszta ruhával, de ne pokróccal vagy törölközővel, mivel a kilógó szálak beleragadhatnak a sebbe.
- amennyiben nem jelentkeznek tünetek, abban az esetben is legalább 24 órán át intenzív osztályon szükséges a sérültet megfigyelni, az esetlegesen kialakuló szívritmuszavarok azonnali ellátása céljából.

Fontos kiemelni, hogy ha a test 2 egymáshoz közeli pontján van az áram be- és kimenetei jegye, az még nem zárja ki azt, hogy az áram a test egyéb részén áthaladt és ebben az esetben is előfordulhatnak ritmuszavarok.

Mérgeзések

Méregnek tekintenek minden olyan anyagot, amely élő szervezettel érintkezve, az emberi szervezetbe bekerülve már kis mennyiségben is károsodást, betegséget vagy halált okoznak.

A méreg bejuthat a szájon át, a levegőből belélegezve, a bőrön, a nyálkahártyákon keresztül felszívódva és az érrendszeren keresztül. A mérgeзések lehetnek véletlenek vagy szándékosak. Bármilyen mérgeзésről legyen szó, a legfontosabb a további károsodás megelőzése, a méreg további felszívódásának a megakadályozása.

Mérgeзésre utalhat tudatzavar, könny- és nyálfolyás, szájszárazság, hólyagok megjelenése a bőrön, feltűnően szűk vagy tág pupilla, gyógyszer-, illetve keserűmandula-szagú lehelet. Az émelygés, hányás, görcsös hasi fájdalom, hasmenés, láz, fejfájás ételmérgeзésre hívhatják fel a figyelmet.

Mivel nem lehet tudni, hogy az elfogyasztott/beadott/belélegzett káros anyag milyen erősségű és milyen gyakran hoz létre károsodást a szervezetben, ezért a mentőszolgálat (104) vagy általános segélyhívó értesítése (112) életmentő kötelesség akkor is, ha az érintett eszméleténél van, vagy ha tiltakozik az ellátás ellen.

A segítség megérkezéséig a következőket kell tenni:

- nem kell hánytatni a beteget, ez félrenyeléshez vezethet!
- kerüljük az érintkezést a veszélyes anyaggal!
- ha eszméletlen a beteg, oldalára kell fektetni, hogy az esetleges hányadék a szájon keresztül ki tudjon folyni, megelőzve ezzel a fulladást. Továbbá rendszeresen ellenőrizni kell, hogy lélegzik-e.
- ha háztartási méreg, növényvédő szer, kifolyt elem kerül a szembe vagy a bőrre, azt bő, folyó vízzel le kell mosni, a szennyezett ruhát pedig le kell venni.

Gázmérgeзés esetén fontos a saját magunk védelme, és az áldozat kimentése. Gázzal telt helyiségbe ne lépünk be megfelelő védőfelszerelés nélkül. Ebben az esetben a mentőket és a tűzoltókat is értesíteni kell. Ha mégis mód van rá, az áldozatot el kell távolítani a veszélyes helyről, lehetőleg friss levegőre.

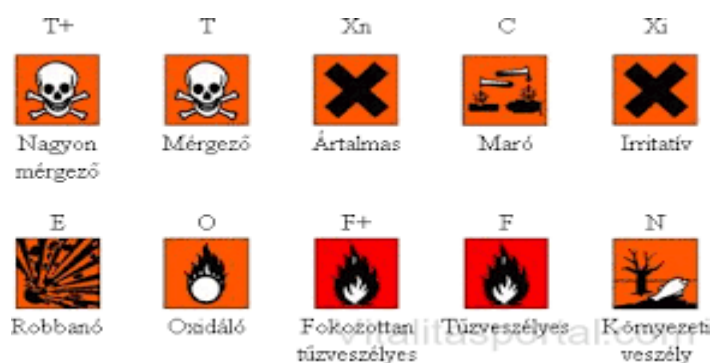
Gáz halmazállapotú, a légutakon keresztül bejutó mérgek esetén a nyálkahártya megduzzadásának és az ennek hatására bekövetkező fulladásnak még nagyobb a veszélye. Ezért a sérültnek tiltsuk meg a beszédet és a mozgást. A segítség kiérkezéséig légzését rendszeresen ellenőrizzük.

Klógázmérgezés. Háztartásokban is bekövetkezhető baleset a klógázmérgezés, mely például hypo és vízkőoldó összeöntésekor képződik, és belélegezve életveszélyes tüdővízenyőt okozhat. A súlyosság a belélegzett gáz mennyiségétől függ, mely nagy koncentráció esetén percek alatt fulladásos halált okoz. Ezért minden tisztítószer használati utasítását alaposan el kell olvasni, és ha van rá mód, takarítás közben kereszthuzatot kell csinálni. Ha minden elővigyázatosság ellenére furcsa, szúrós szagot érzünk, vagy szédülés, hányinger jelentkezik, nehezen kapunk levegőt, azonnal ki kell menni a friss levegőre.

Szén-monoxid-mérgezés. A szén-monoxid (CO) a földgáz tökéletlen égésekor keletkezik, és mivel az oxigénnél 300-szor erősebben kötődik a hemoglobinhoz, tartósan belélegezve könnyen fulladáshoz vezet.

Ételmérgezés. Az ételmérgezések az egyik leggyakoribb mérgezések közé tartoznak, szerencsére az esetek többségében csak csekélyek, ennek megfelelően a tünetek is enyhék. Legfontosabb a megelőzési tanácsok betartása!

Ételmérgezést baktériumokkal fertőzött, vagy romlott étel okozhat. A tünetek - hányás, fejfájás, hasi görcsök, hasmenés, láz, hidegrázás - viszonylag gyorsan, pár óra alatt kialakulnak. A betegnek ágyynyugalomra, bő folyadékfogyasztásra van szüksége. Ha nem enyhülnek a panaszok, érdemes kihívni a háziorvost.



5. Számú ábra

Mérgező anyagok a környezetben

1.4. Tűzvédelem

Az Alaptörvényből és a nemzetközi szerződésekből eredő feladatok teljesítése érdekében, az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető tüzek megelőzése, a tüzeseteknél, a műszaki mentéseknél való segítségnyújtás, és a tűz elleni védekezésben résztvevők jogainak, kötelezettségeinek, valamint a védekezés szervezeti, irányítási rendjének, személyi, tárgyi és anyagi feltételeinek szabályozására az Országgyűlés a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvényt (továbbiakban: tűzvédelmi törvény) alkotta.

1.4.1. A tűz

Tűz (tüzeset): az az égési folyamat, amely veszélyt jelent az életre, a testi épségre vagy az anyagi javakra, illetve azokban károsodást okoz.

Tűz elleni védekezés (a továbbiakban: tűzvédelem): a tüzesetek megelőzése, a tűzoltási feladatok ellátása, a tűzvizsgálat, valamint ezek feltételeinek biztosítása.

Tűzmegelőzés: a tüzek keletkezésének megelőzésére, tovább terjedésének megakadályozására, illetőleg a tűzoltás alapvető feltételeinek biztosítására vonatkozó, a létesítés és a használat során megtartandó tűzvédelmi jogszabályok, szabványok, hatósági előírások rendszere és az azok érvényesítésére irányuló tevékenység.

Tűzoltó-technikai termék: a tűz észlelésére, jelzésére, oltására, a beavatkozás megkönnyítésére, a tűzkár csökkentésére vagy a tűz terjedésének megakadályozására alkalmazott berendezés, eszköz, tűzoltó készülék, oltóanyag, amely nem tartozik a j) pont szerinti építési termék fogalmába, valamint a tűzoltóság által a tűzoltás, műszaki mentés során használt jármű, felszerelés, hírközlő eszköz, védőeszköz.

Tűz- vagy robbanásveszélyes készülék, gép, berendezés: olyan szerkezet, amelyet az anyagok és keverékek osztályozásáról a címkézésen és a csomagoláson fel kell tüntetni.

- tűzveszélyes gázok,
- tűzveszélyes aeroszolok,
- tűzveszélyes folyadékok,
- tűzveszélyes szilárd anyagok,
- A, B, C vagy D típusú önreaktív anyagok és keverékek,

Égésnek nevezzük azt a kémiai folyamatot, amelynél az éghető anyag egyesül a levegő oxigénjével. Az égés csak akkor indulhat meg és maradhat fenn, ha az éghető anyag és a levegő megfelelő mennyiségű oxigénje, valamint az égés megindulásához szükséges gyulladási hőmérséklet azonos térben és időben rendelkezésre áll.

A levegő összetétele (körülbelüli értékek):

- 78% nitrogén;
- 21% oxigén;
- 1% egyéb gázok (0,9% argon, 0,03% szén-dioxid, kisebb mennyiségben más nemesgázok, 10 g/m³ vízgőz).
-

Hogy a tűz éghessen, ahhoz három tényezőnek a megfelelő keverési aránya szükséges. Ez a három tényező a következő:

- Éghető anyag (például fa)
- Oxigén
- Gyulladásí hőmérséklet (például izzó cigaretta, gyújtólencse)

A tűzoltás minden módszere azon alapul, hogy az égés egy vagy több okát megszüntesse. Ez többek között elfojtással (oltótakaróval, oltóhabbal), lehűtéssel (víz) vagy tűzgátlóval (erdőtűzeknél) történhet.

1.4.2. Tűzveszélyességi osztályok

A tüzek éghető anyaguk szerint kerülnek osztályozásra. Az éghető anyagokat A, B, C, D és F tűzveszélyességi osztályba soroljuk.

'A' tűzveszélyességi osztály

„Fokozottan tűz- és robbanásveszélyes”

Éghető anyag:

szilárd, nem olvadó anyagok

Példák:

Fa, papír, textíliák, szén, nem olvadó anyagok

Megjelenés:

Parázs és lángok

'B' tűzveszélyességi osztály

„Tűz és robbanásveszélyes”

Éghető anyag:

Folyadékok, olvadó anyagok

Példák:

Oldószerek, olajok, viaszok, olvadó műanyagok

Megjelenés:

Lángok

'C' tűzveszélyességi osztály

„Tűzveszélyes”

Éghető anyag:

Gázok

Példák:

Propán, bután, acetilén, földgáz, metán, hidrogén

Megjelenés:

Lángok

Megfelelő oltószerek:

ABC porok, BC porok. **Figyelem:** Csak akkor oltson, ha a gázcsap el van zárva!

'D' tűzveszélyességi osztály

„Mérsékeltén tűzveszélyes”

Éghető anyag:

Fémek

Példák:

Nátrium, magnézium, alumínium

Megjelenés:

Parázs

Megfelelő oltószerek:

Fémtűz oltópor, száraz homok, cement

F' tűzveszélyességi osztály

„Könnyen gyúlékony”

Éghető anyag:

Étkezési zsírok és olajok a fritőzben vagy a zsiradékkal sütő készülékekben

Példák:

Étkezési zsír, étkezési olaj

Megjelenés:

Lángok

1.4.3. Tűzvédelmi tennivalók

Tűz esetén a következő a tennivaló:

1. Biztonságba helyezés

- A házat a legrövidebb úton hagyja el, ne vesztegessen időt
- A veszélyeztetett személyeket vigye magával
- Az ajtókat zárja be

2. Tűz jelentése-Tűzoltóság felhívása

- KI jelenti?
- MI történt?
- HOL történt?
- HÁNY sérült van?
- Várjon a visszakérdezésre!

TŰZESET, KÁRESET BEJELENTÉSE	
● mi történt?	
● hol történt?	
● van-e életveszély?	
● a telefon hívószáma?	
MENTŐK	104
TŰZOLTÓSÁG	105
RENDŐRSÉG	107
SEGÉLYKÉRÉS	112

6. Számú ábra

Tűzeset, káreset bejelentése

- Első szabály: Őrizze meg nyugalmát, és kerülje a pánikkeltést
- Amennyiben kezdődő tűzről van szó, kísérelje meg az oltást egy tűzoltó készülékkel vagy egy tűzoltó spray-vel. Kétség esetén a lehető leggyorsabb úton hagyja el a házat – azután hívja a tűzoltóságot.
- Ha a tűz már elterjedt: Sűrű füst esetén feküdjön a padlóra, mivel a padló közelében a legkisebb a mérgező füst koncentrációja.
- További veszélyt jelent az úgynevezett hátsó huzat („backdraft”): Ekkor a füst egy hatalmas lángoszlopban meggyullad. Ha a helyiséget egy ajtón keresztül szeretné elhagyni, ellenőrizze, nem forró-e, és nem áramlik-e füst a réseken keresztül. Ha igen, akkor kerülje az ajtó kinyitását. Az ajtó mögött egy további tűzfészek lehet.
- A legrövidebb úton hagyja el a házat. Ne pazarolja idejét értéktárgyak és hasonlók keresésére!
- Ha többszintes házban lakik, használja a lépcsőt! A saját biztonsága mellett ekkor lehetősége van arra, hogy a többi lakó figyelmét is felhívja a tűzre.
- Soha ne menjen vissza az égő házba. A tűzoltóság profi szakembereitől segítséget fog kapni.

Az égés megszüntetés módjai:

- az éghető anyag vagy az égő anyag eltávolításán alapuló mód;
- az éghető anyag tűzhez jutásának megakadályozása;
- az éghető anyag eltávolítása a tűz környezetéből, a tűz felületéről;
- az égő anyag eltávolítása.

Az oxigén elvonáson alapuló mód:

- égő helyiségek lezárása;
- az égő helyiségek elárasztása, feltöltése.

Az éghető anyag hőmérsékletének csökkentésén alapuló mód:

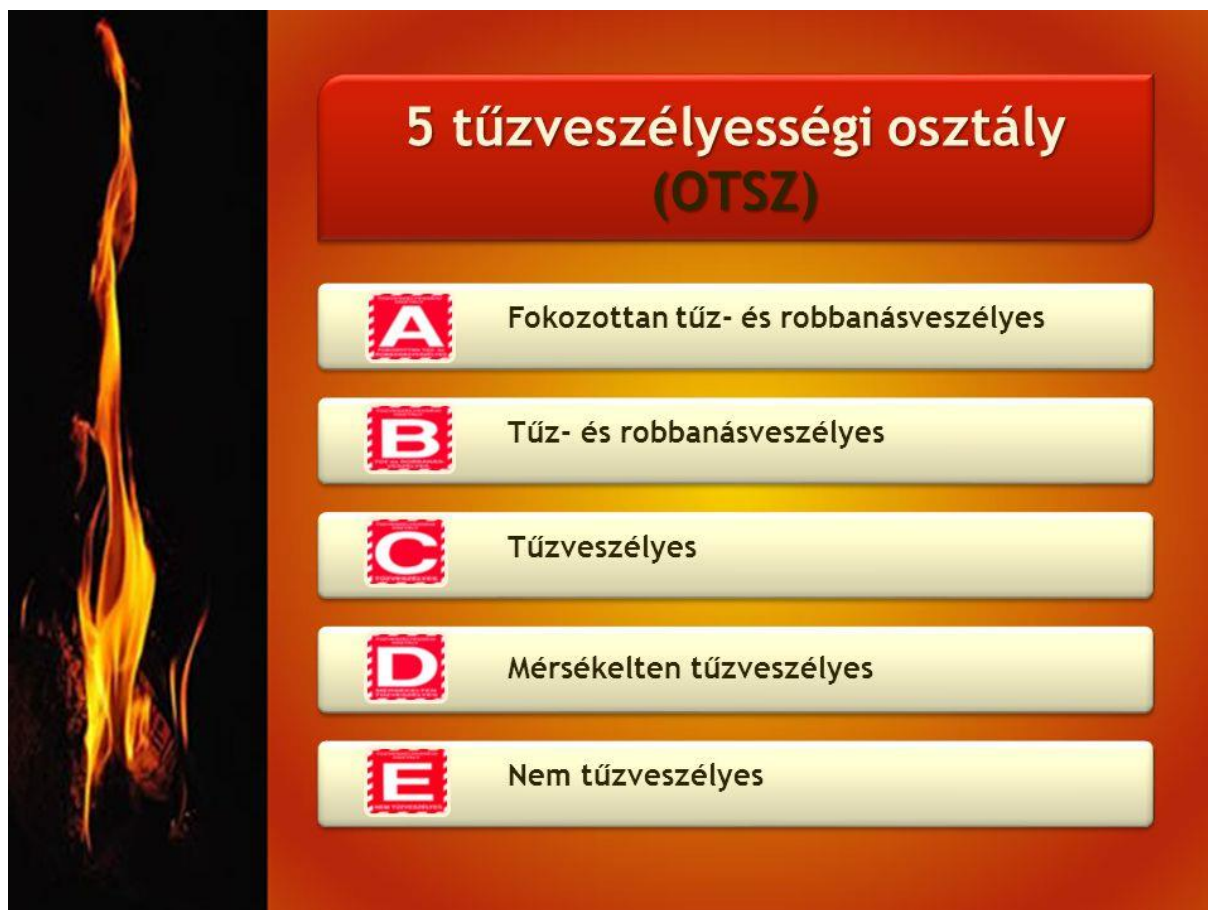
- az éghető anyag gyulladási pont alá való hűtése.

A tűzvédelmi törvény szerint a gazdálkodó tevékenységet folytató magánszemélyeknek, jogi személyeknek, jogi személyiséggel nem rendelkező szervezeteknek a létesítmények, az építmények, a technológiai rendszerek megvalósításával, üzemeltetésével, fejlesztésével összhangban gondoskodniuk kell a jogszabályokban meghatározott tűzvédelmi követelmények megtartásáról, valamint a tevékenységi körükkel kapcsolatos veszélyhelyzetek megelőzésének és elhárításának feltételeiről.

A munkáltatók kötelesek gondoskodni arról, hogy munkavállalóik, a munkavégzésben részt vevő családtagjaik a jogszabályokban meghatározott tűzvédelmi előírások szerint végezzék a tevékenységüket, valamint a tűzvédelmi szabályzatban foglaltakat megismerjék és betartsák.

A közvetlen tűzvédelmüket szolgáló – jogszabályban, hatósági határozatban előírt – tűzvédelmi berendezést, készüléket, felszerelést, technikai eszközt állandóan üzemképes állapotban tartani, időszaki ellenőrzésükről, valamint az oltóvíz és egyéb oltóanyagok biztosításáról gondoskodni.

A munkáltató köteles gondoskodni a munkavállalói, illetőleg a munkavégzésben részt vevő családtagjai évenkénti tűzvédelmi oktatásáról, valamint arról, hogy azok a munkakörükkel, tevékenységükkel kapcsolatos tűzvédelmi ismereteket a foglalkoztatásuk megkezdése előtt elsajátítsák, a tűz esetén végzendő feladataikat megismerjék.



7. Számú ábra
Tűzveszélyességi osztályok

1.5. Környezetvédelem

A környezetvédelem az a társadalmi tevékenység, amely az emberi társadalom által saját ökológiai létfeltételeiben saját maga által okozott károsodások megelőzésére, a károk mérséklésére vagy elhárítására irányul.

Az emberiségnek felelősséget kell vállalni, - ami függ az őt körülvevő környezettől- és részt venni a környezetvédő mozgalomban is, mely a különböző természeti és épített környezeti értékek megőrzéséért, annak élhetően és használhatóan tartásáért küzd. A környezetvédelem hasonlóságokat mutat a természetvédelemmel.

A természetvédelem célja a tudományos és kulturális szempontból legjelentősebb természeti értékek, természetes vagy ahhoz közel álló állapotban és természetes változási folyamatban való megőrzése, fenntartása és bemutatása révén.

1.5.1. Környezetvédelmi problémák

A környezetvédelem nagy hangsúlyt fektet az élhető, fenntartható környezet védelmére és kialakítására.

Az emberek elsősorban a vízellátással, a légszennyezéssel és a vegyi anyagokkal kapcsolatos problémákat tartják aggasztónak.

A környezetvédelmi politikai törekvések célja, hogy védelmezze az embereket a környezettel kapcsolatos kedvezőtlen hatásokkal és az egészségre, illetve jólétre leselkedő veszélyekkel szemben.

A törekvések célja, hogy:

- az ivóvíz és a fürdővizek minősége megfelelő legyen;
- javuljon a levegőminőség, és csökkenjen a zaj;
- a vegyi anyagok a jövőben kisebb mértékben, illetve egyáltalán ne gyakoroljanak káros hatást a környezetre, illetve az egészségre.

1.5.2. Környezetvédelem területei, környezettudatosság

1. Levegőtisztaság-védelem
2. Vízhőmérséklet-védelem
3. Talajvédelem
4. Zaj- és rezgések elleni védelem
5. Hulladékgazdálkodás

A boldogság és sikeresség kiindulópontja mindenekelőtt az egészség. A z egészségünk megóvásáért és megtartásáért mi magunk vagyunk a felelősek. Próbáljunk meg olyan életmódot folytatni, amely mind egészségünkre, mind pedig környezetünkre tekintettel van, s óvja, védi a Föld természeti kincseit is!

A környezettudatosság a hosszú távú gondolkodásról szól, vagyis úgy kell élnünk MA, hogy gyermekeink és unokáink számára is biztosítva legyen a természeti környezet fenntarthatósága. Környezetünk védelmének érdekében a következőket fontos betartani.

1. Tájékozottság és tudatosság

Legyünk tisztában azzal, mennyi erőforrást használunk fel napi szinten, s milyen módon hatunk közvetlen környezetünkre. A tájékozódás és az ezt követően kialakuló tudatosság elengedhetetlen szegmense annak, hogy naponta döntést tudjunk hozni, mivel utazzunk, milyen háztartási készülékeket válasszunk vagy milyen technológiával fűtsünk/hűtsünk stb. A tájékozottság és a tudatosság az alapja mindennek.

2. Közlekedés, alacsonyabb légszennyezés

Egyszerű és hatékony módja a környezet megóvásának, ráadásul még egészséges is, ha sétálunk, biciklizünk vagy akár rollerezünk a munkába, az iskolába, netalántán a boltba. Hosszabb távon pedig a tömegközlekedés jelenthet egy sokkal inkább környezetbaráti megoldást.

A légszennyezés csökkentése is az egyik cél. Jó tudni, hogy a környezetszennyezésnek nagy szerepe van többek között az allergia népbetegséggé válásában. A szennyezett környezetben gyakoribbak az alsó és a felső légúti betegségek, a hörghurut, az asztma, több beteg kerül sürgősséggel kórházba légzőszervi, valamint szív-érrendszeri megbetegedés miatt és többen halnak meg a fenti okok következtében. Felnőtt korban bizonyított az összefüggés a légszennyezés és a tüdődaganat között. Leginkább a nagyvárosok levegőminőségét befolyásolja közlekedési eredetű légszennyezés. Ismert, hogy a nagy forgalmú városrészek rossz levegőjének oka nagymértékű autóhasználat.

3. Helyi termékek vásárlása

Helyileg termelt és előállított termékek vásárlásával többféleképpen is hozzájárulhatunk környezetünk védelméhez: a termék szállításához kevesebb üzemanyagot kell felhasználni, kisebb mennyiségű csomagolóanyagra van szükség, ráadásul még a helyi termelőket is támogatjuk.

4. Árammal való takarékoskodás. Vásároljunk energia- és víztakarékos háztartási gépeket.

Igaz, hogy az A+ vagy A++ energiafelhasználású háztartási eszközök ára valamivel magasabb, ám hosszú távon látszódní fog az árkülönbség a villanyszámlán, s ezzel környezetünket is jobban óvjuk. Ugyanez vonatkozik a víztakarékos mosó- és mosogatógépekre.



8. Számú ábra
Energiatakarékosság

Ne égessük a villanyt feleslegesen, főleg abban a helyiségben, ahol nem tartózkodik senki. Fokozatosan váltsunk át energiatakarékos izzókra. A hűtőszekrény esetében be kell állítani a helyes hűtési hőmérsékletet, amely 7°C a fagyasztó esetében pedig -18°C . Ezzel is áramot lehet spórolni, ugyanis minden egyes – ettől mínuszban eltérő – Celsius fok 6%-kal növeli az áramfogyasztást. Csak teljesen kihűlt ételeket szabad a hűtőszekrénybe tenni. A hűtőt/fagyasztót nem szabad fűtés vagy tűzhely közelébe állítani és óvni kell a tűző napsütéstől is.

5. Takarékoskodás a gázzal!

Nem lehet tudni, mikor kerülünk abba a helyzetbe, hogy elfogy a gáz vagy egyszerűen nem kapunk többet külföldről (mivel az EU-nak nincs elég, javarészt importáljuk). Ráadásul a gáz ára az egekbe szökött, így már két okunk is van takarékoskodni.

A lakást nem szükséges trópusi melegre fűteni, 22°C -nál nem kell több, inkább öltözzünk rétegesen. Apróság, de sokat számít, ha főzésnél olyan edényt használunk, ami a főzőlap méretéhez igazodik, így nem vész el az energia. Feleslegesen ne égessük a tűzhelyt és ha a sütésnek meghatározott ideje van, ne várjuk meg, amíg az étel teljesen elkészül. Ha 10 perccel hamarabb lezárjuk a tűzhelyet a maradék hő így is készre süti az ételt. Ha tehetjük, használjunk tömegkályhát vagy napkollektorokat a fűtéshez.

6. Takarékoskodjunk a vízzel!

Bolygónk egyik legnagyobb kincse az édesvíz. Ma több mint 1 milliárd ember él egészséges ivóvízhez való hozzáférés lehetősége nélkül a Földön. Olyan szerencsés helyzetben vagyunk, hogy – még – nem érezzük az édesvízkészlet szűkösségét, de közös felelősségünk, hogy ez így is maradjon. Vízfogyasztásunkat számos módon csökkenthetjük: ha fürdés helyett a rövid zuhanyzást választjuk, fogmosás közben elzárjuk a vizet vagy egyszerűen megjavítjuk a csöpögő csapokat. Ezek az apró lépések nemcsak a vízszámlánkon éreztetik majd hatásukat, de hozzájárulnak a Föld édesvízkészletének megóvásához is.

Egyre kevesebb ivóvizünk van és ha nem változtatunk fogyasztási szokásainkon, előbb-utóbb el fog fogyni (jelenleg a Föld vízkészletének kb. 0,5%-a áll rendelkezésre emberi fogyasztásra, de a mértéktelen pazarlás és a környezetkárosító hatások miatt rohamosan csökken). Érezz felelősséget, és legyél gazdaságos a víz használatában is!

- Fogmosáskor, mosakodáskor ne folyasd a vizet!
- Inkább zuhanyozz!
- Ne mosogass folyóvízzel!
- Ne menjen a mosógép kevés ruhával!

7. Ültessünk fákat.

Mindnyájan tisztában vagyunk a fák jótékony hatásaival: oxigént termelnek, tisztítják a levegőt, megakadályozzák a talajeróziót, árnyékot adnak, lakhelyet biztosítanak a madaraknak, s jó esetben még gyümölcs is terem rajtuk.

8. Szelektív hulladékgyűjtés

Legyen az műanyag, papír, üveg vagy fém, használd Te is a szelektív hulladékgyűjtő edényzetet. Fontos, mielőtt a szigetekre vagy a hulladékudvarba viszed a hulladékod, járj utána a szelektív gyűjtés „szabályainak”. A szelektív hulladékgyűjtéssel nagyban csökkentheted a kommunális szemét mennyiségét, így a szemétdíjon még pénzt is spórolhatsz.

Ne dobáld el a csikket és a szemetet, valamint az illegális szeméthegek lerakását is kerüld! A cigicsikk eldobásának komoly következményei lehetnek.

1.6. Higiénia

A fogászati ellátás során számos kórokozó (baktérium, vírus, gomba) által kiváltott fertőzés kockázatával kell számolni. A kiemelt figyelmet igénylő, gyakoribb kórokozókat a 1.sz. táblázat tartalmazza. A fogászati fertőzések forrása egyfelől a kezelt páciens, másfelől a személyzet, illetve a környezet lehet. A fogászati kezelések során a páciens és a rendelő teljes személyzete (ideértve a takarítónőt is) ugyanakkor a fertőzések szempontjából fogékony szervezet is. A fogtechnikai laboratóriumban dolgozók is a kockázatnak kitett személyek csoportjába tartoznak.

A fogászati rendelőben a fertőzés terjedhet a betegről a személyzetre, a személyzetről a betegre, ill. egyik betegről a másikra. A fertőzések leggyakrabban kontakt úton (direkt – pl. nem megfelelően fertőtlenített kéz – és indirekt – pl. nem megfelelően fertőtlenített/sterilizált eszközök, lenyomatok révén) terjednek, de igen jelentős a fertőzések továbbadásában a cseppfertőzés és a légúti terjedés is (a nagy fordulatszámú fűrő, illetve az ultrahangos depurátor alkalmazása során a technológiából adódóan 5 mikronnál kisebb részecskék megjelenése, azaz aeroszolképződés várható). Az invazív orvosi beavatkozások, így a fogászati kezelések egy része is jelentős fertőzési kockázatot jelent a vér és testváladék útján terjedő kórokozók (pl. HBV, HCV, HIV) esetén. Az infekciókontroll tevékenység elsősorban

azon tényezőkre irányul, melyek a fertőzések átvitelében, a mikroorganizmusok terjedésében szerepet játszanak.

1.6.1. Adminisztratív intézkedések

Az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséért a fogtechnikus vállalkozó és a fogtechnikus, mint alkalmazott együttesen felelős. A fogászati ellátással összefüggő fertőzések megelőzése és a szabályok betartása az ott dolgozók alapvető kötelessége és jogi felelőssége.

A laboroknak kevesebb lehetősége áll fenn a bejövő munkákat ellenőrizni, így a fogorvosra vannak támaszkodva. A laboratóriumok nem tudnak személyesen előzetes kérdőívet kitölteni a pácienssel, vagy Covid-19 tesztet végeztetni annak lehetősége érdekében, hogy fertőzött-e az illető, vagy sem. Tehát, fontos a kommunikáció és az együttműködés a rendelő és a labor között ennek elkerülése, és a biztonsági protokoll megteremtése érdekében. A beérkező lenyomatok, visszaküldött munkák, előzetes fertőtlenítés nélkül komoly gondokat okozhatnak. Ugyanez igaz a rendelőbe küldött munkák esetén is.

Minden fogtechnikai laboratóriumnak saját infekciókontroll protokollt kell kidolgoznia. A fogtechnikai infekciókontroll protokoll elemei/területei az alábbiak:

- páciens
- személyzet
- fogtechnikai laboratórium kialakítása
- fertőtlenítés (kéz, eszköz, felület, víz)
- eszköz/anyag előállítás, tárolás
- aszeptikus technikák védőeszközök alkalmazása (személyzet, páciens)
- oktatás, képzés.

1. A páciens

A fertőzésmentes betegellátás első lépése az anamnézis gondos felvétele és a kezelendő páciens állapotának felmérése. A fogászati ellátás során nagyon gyakran nem ismert a beteg fertőző állapota, ezért a fogászati kezelést igénybe vevő valamennyi páciens potenciálisan fertőzőnek kell tekinteni.

2. Személyzet

Kötelező egészségügyi alkalmassági vizsgálat.

A fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükségesek a járványügyi intézkedések. Nem végezhet a HCV/HBV/HIV fertőzőképes egészségügyi dolgozó, – akut felső légúti, illetve enterális fertőzés tüneteit mutató egészségügyi dolgozó közvetlen betegellátást (vizsgálat, ápolás, gyógykezelés).

Személyi higiénés előírások betartása. Védőeszközök használata. Megfelelő hajviselet / egyszer használatos védőkesztyű, védőruhát (köpenyt), szem- és arcvédelem.

Élelmiszer, ital fogyasztása, kozmetikumok használata nem történhet (tilos) a fogtechnikai laboratóriumban.

3. Veszélyes hulladékok kezelése. A veszélyes hulladék elszállítását illetően a rendelő működtetőjének szerződnie kell veszélyes hulladékok szállítására, ártalmatlanítására engedéllyel rendelkező hulladékkezelővel.

4. Oktatás/ képzés

Az egészségügyi ellátással kapcsolatos fertőzések hatékony megelőzése csak a szolgáltató/személyzet tudatos cselekvő magatartására építhető, ezért szükséges az infekciókontroll ismerete, az ismeretek folyamatos felújítása.

Az ismereteknek ki kell terjednie:

- a fertőzések terjedési módjaira, módjaira tekintettel a fogászati ellátásban előforduló leggyakoribb/kiemelt figyelmet érdemlő kórokozókra,
- a szükséges védőoltásokra és ezek alkalmazásának okára,
- a tiszta és higiéniai szempontból megfelelő rendelő fenntartásának módjaira,
- a fertőtlenítés és sterilizálás technológiájára és ennek helyes alkalmazására,
- a személyi védőeszközök ismeretére, ezek helyes alkalmazására (mikor és milyen módon kell alkalmazni),
- a nem kívánatos események bekövetkezése esetén szükséges teendőkre (pl. bőrön áthatoló sérülések esetén),
- munkakör ellátására vonatkozó jogszabályban rögzített korlátozásokra,
- a különböző kezelésekre, beavatkozásokra vonatkozó dokumentációra,
- az infekciókontroll protokollban foglaltakra és azok betartása.

1.6.2. A fertőzések megelőzésének legfontosabb módszerei

Kézfertőtlenítés:

- Alkoholos kézbedörzsölés: alkohol alapú kézfertőtlenítő szer alkalmazása, amely víz hozzáadása nélkül, elpusztítja, illetve inaktiválja a kéz bőrfelületén lévő átmeneti mikroflórát.
- Fertőtlenítő kézmosás: biocid hatóanyagot és tisztítást biztosító felületaktív anyagot (tenzidet) is tartalmazó készítmény víz hozzáadásával alkalmazva pusztítja el, illetve inaktiválja a kéz bőrfelületén lévő átmeneti mikroflórát.

Fertőtlenítő takarítás. (Felületek, helyiségek, eszközök)

A fertőtlenítő takarítás gyakoriság szempontjából napi, heti, havi és nagytakarításra osztható.

1.6.3. A fogtechnikai laboratórium infekció kontrollja

Az érkező anyagok vérrel vagy nyállal lehetnek szennyezettek, ezért egy külön fogadó részleg kialakítása szükséges.

- A fogadó részlegben dolgozóknak egyéni védőeszközöket (kesztyű, maszk, szemüveg) kell használni.
- A szennyezett anyagot dekontaminálni kell.
- A szennyezett és tiszta munkafolyamatok szigorúan legyenek elkülönítve.
- A szennyezett anyagkezelő részlegbe belépéskor és onnan kilépve kézfertőtlenítést kell végezni.
- A szennyezett anyagok (lenyomat, protézis vagy egyéb, potenciálisan szennyezett anyag) csak tisztítást és fertőtlenítést követően kerülhetnek ki a fogadó részlegből.
- Egy beteghez tartozó munkadarab(ok) csak megelőzően fertőtlenített vagy új védőborítással ellátott munkaasztalra helyezendő a technikai munka megkezdése előtt.

1.6.4. Lenyomatok és protézisek kezelése

A lenyomatok kezelése

- A lenyomatokat a lenyomatvételek helyén, a fogászati rendelőben, és a fogászati laboratóriumba érkezését követően is fertőtleníteni kell. A lenyomatok fertőtlenítésére kizárólag lenyomatok fertőtlenítésére szolgáló készítmények alkalmazhatók.
- A lenyomatokat a megfelelő behatási idő letelte után lehet leöblíteni.

Már viselt protézisek kezelése

Minden protézist meg kell tisztítani, fertőtlenítő eljárásnak kell alávetni: mind a kézi, mind az ultrahangos tisztítóberendezésben fertőtlenítő hatású tisztítószerrel kell alkalmazni. A korábban már szájban viselt protézist kézi tisztítás esetén először kefével, majd tisztító hatású fertőtlenítőszerrel kell megtisztítani a szennyeződések eltávolítása céljából. A fertőtlenítést követően folyó csapvízzel történő alapos öblítés, majd szárítás szükséges. A tisztításhoz alkalmazott keféket sterilizálni kell.

Szállítás, csomagolás, tárolás

Az előkészítést, az adminisztrációt, a feladást, a bejövő és kimenő munkaterületeket a keresztszennyeződés elkerülése érdekében a laboratórium többi munkaterületétől elkülönítve kell tartani. A csomagot, amit futárszolgálattal, vagy saját futár ad fel érdemes steril, nem használt csomagba, vagy zacskóba helyezni. Miután a futár azt elvitte, a felületeket, ahol tároltuk a csomagot fertőtleníteni. A munkákat tároló dobozokat a munka előtt és után is érdemes fertőtleníteni.

1.6.5. A labor területének fertőtlenítése, vagy tisztítása

Naponta

- a padozat tisztítószeres és fertőtlenítőszeres felmosása,
- fogantyúk, kilincsek, kapcsolók fertőtlenítése,
- a nap kezdetekor és végén minden vízszintes felület fertőtlenítése, Fertőtlenítőszeres felmosás javasolt.
- a vízhűtéssel működő eszközök átöblítése, elszívók csőhálózatának fertőtlenítése szükség esetén,
- szellőztetés (minden órában 5 perc, ha a légcseré egyéb úton nem megoldott)

Hetente

- szekrények látható oldalainak tisztítása,
- gyakran használt fiókok, tárolók elejének tisztítása.

A felületeket érdemes mikrozid sprayvel, vagy folyadékkal kezelni két munka között, és minden olyan területet/felületet, amellyel érintkeznek a kimenő és bejövő munkák. Ha van rá lehetőségünk használjunk légtisztítógépet, germicid lámpát, vagy nap végén ózongenerátort.

Ha tehetjük a légkondicionáló berendezéseket gyakrabban tisztíttassuk ki, mivel folyamatosan cseréli a levegőt, így a belső szűrőin a vírus könnyen megtelepszik. Sokán már csak megszokásból is, a munkákat gőzborotvával és puszterrel fűjják le a száradás és a tisztítás felgyorsítása érdekében, amelyek aeroszol termelődése könnyen cseppfertőzésnek adhat teret a munka során. Ugyan a gőzborotva hőmérséklete (géptől és beállítástól függően) lehet 60 és 150 fok között, de a felületről vissza csapódó vízszemcsék könnyen szétszórhatják a légtérben, és a felületeken. Ezért érdemes elővigyázatossággal kezelni ezeket az eszközöket, ha lehet a munkák, lenyomatok, vagy visszaküldött protézisek fertőtlenítése előtt szigorúan kerüljük, majd a kész munkák, amik már fertőtlenítésnek átestek, mivel ezen gépek mellőzését nehéz elhagyni, ha szükséges, kellő óvatossággal, és megfelelő védőfelszerelésben használhatóak. De mindig a munkaterületeket és kezünket fertőtleníteni kell utána!

A teljes munkavédelem anyagot csökkenteni kellene.

Aránytalan, hogy a felkészítő jegyzet negyedrésze.

2. Informatikai, digitális ismeretek

2.1. Digitális alapismeretek

A digitális alapismeretek azok az alapvető ismeretek és készségek, amelyek szükségesek ahhoz, hogy valaki hatékonyan és biztonságosan tudja használni a digitális eszközöket és az internetet. Ezek az ismeretek elengedhetetlenek a mindennapi életben, a munkavégzésben és a tanulásban is.

A digitalizáció nem pusztán annyit jelent, hogy digitális eszközöket használunk. Ez annál sokkal komplexebb, egy gondolkodásmódbeli változást is igényel. Új eszközökkel, új eljárásokkal új eredményeket érünk el.

A mindennapok során is számtalan lehetőségünk van digitalizációra, vagy legalábbis digitális eszközök használatára.

A digitalizálás az az eljárás, amely során analóg információt digitális formára alakítunk át, hogy azt számítógépek vagy más digitális eszközök kezelni, tárolni, továbbítani vagy elemezni tudják. Ez az információ lehet szöveg, kép, hang, videó vagy bármilyen más típusú adat.

Példák a digitalizálásra:

1. **Dokumentumok szkennelése:** Papíralapú iratok szkennerek segítségével digitális fájlakká (pl. PDF) alakítása.
2. **Képek és fotók digitalizálása:** Régi fényképek beolvasása digitális formába, hogy könnyebben megoszthatók és archiválhatók legyenek.
3. **Hangfelvételek digitalizálása:** Analóg hangszalagok vagy bakelitlemezek rögzítése digitális formátumban (pl. MP3 vagy WAV).
4. **Videók digitalizálása:** Régi VHS kazetták vagy filmtekercsek átalakítása digitális videóformátumba (pl. MP4).

A digitalizálás céljai:

Megőrzés: Az analóg adatok digitális formában tartósabban megőrizhetők, mivel az idő múlásával az analóg hordozók (pl. papír, kazetta) sérülékennyé válhatnak.

Hozzáférhetőség: A digitális formátum lehetővé teszi az adatok egyszerűbb keresését, megosztását és távoli elérését.

Automatizáció: A digitalizált adatok segítségével könnyebbé válik az automatizált feldolgozás és elemzés.

Költséghatékonyság: Csökkenti a fizikai tárolási költségeket és növeli a hatékonyságot.

A digitalizáció a modern világ egyik alapvető folyamata, amely támogatja az innovációt és az új technológiák alkalmazását az üzleti, oktatási, egészségügyi, kulturális és egyéb területeken. A digitalizálás hozzájárul a hatékonyabb működéshez és a fenntarthatósághoz is, például azáltal, hogy csökkenti a papírfelhasználást.

A digitalizáció, a digitális technológia rohamléptékű fejlődése a fogászat szinte minden területén villámgyorsan teret nyert és világszerte terjed. Ennek legfőbb haszonélvezői a páciensek, de a szakmának is jelentős könnyebbéget nyújt a technológia fejlődése.

Napjainkra teljesen általánossá vált, hogy az adminisztráció és a kommunikáció számítógépek segítségével történik, a kezelések megtervezéséhez pedig digitális képalkotó eljárásokat (röntgen, 3D-s CT) használnak a szakemberek.

A technológia segítségével jelentősen csökken a gyártási idő, javulhat az elkészített fogpótlás pontossága. A fogtechnikai laborokban alkalmazott CAD tervezés és CAM gyártás, valamint a 3D nyomtatás alkalmazásával nő a gyártási hatékonyság és elkerülhetők a kézi modellezésnél esetlegesen keletkező hibák.

A fogászati CAD/CAM (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing) technológia olyan digitális rendszerek és eszközök használatát jelenti, amelyek megkönnyítik és gyorsítják a fogászati helyreállítások tervezését és elkészítését. Az ilyen technológia célja a precízió, a hatékonyság és a páciens kényelmének növelése.

Digitális tervezéssel minimalizálható az emberi hibák lehetősége, a folyamat gyorsabb, mint a hagyományos módszerek, különösen helyben lévő CAD/CAM rendszerekkel. A számítógéppel támogatott gyártás biztosítja a pontosabb illeszkedést, valamint a megjelenő új anyagok, például cirkónium vagy lítium-diszilikát, természetesebb megjelenést biztosítanak.

Új lehetőség nyílt a digitális lenyomatvételi technika alkalmazására is. A digitális lenyomatvétel a fogászat modern és innovatív technológiája, amely lehetővé teszi a hagyományos lenyomatanyagok helyettesítését egy kényelmesebb és pontosabb digitális módszerrel. Az eljárás során egy intraorális szkennert segítségével a fogak és a környező szövetek háromdimenziós (3D) képét rögzítik. Az intraorális szkennert a fogorvos a páciens szájában mozgatja, hogy rögzítse a fogak és az íny felületét. A szkennert az adatokból egy valós idejű 3D modellt hoz létre a képernyőn. Az eredmény azonnal látható, és szükség esetén azonnal korrigálható. A digitális adatok minimalizálják a hagyományos lenyomatok során előforduló torzulásokat. Az elkészült digitális lenyomatot speciális CAD szoftverrel tovább szerkesztik, ha szükséges. Az adatokat egy fogtechnikai laborba vagy helyi CAM rendszerbe továbbítják gyártásra (korona, híd, sín stb.). A technológia folyamatos fejlődése lehetővé teszi a még pontosabb és gyorsabb lenyomatvételt, valamint a mesterséges intelligencia alkalmazását a diagnosztikában és a tervezésben. A digitális lenyomatvétel várhatóan egyre elterjedtebbé válik, kiváltva a hagyományos módszereket.

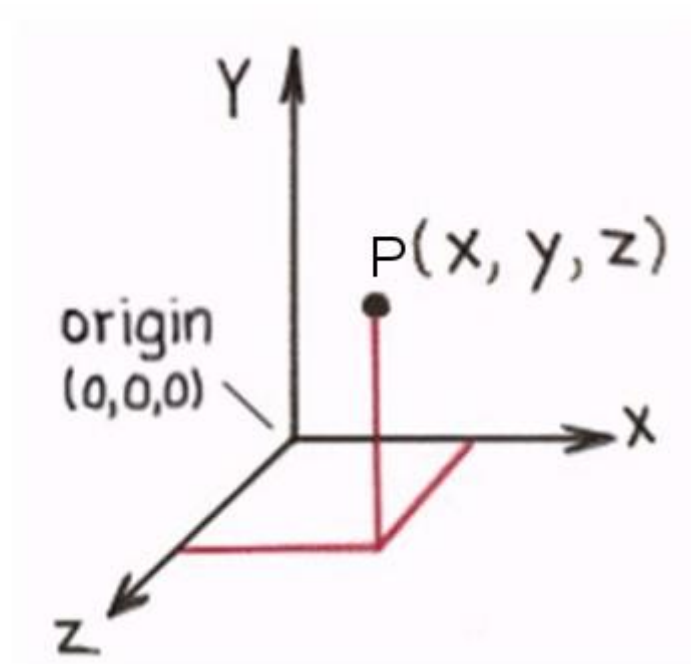
2.1.1. Térbeli leképezések.

A koordináta-rendszer egy tér (például egy sík, egyenes, görbe, felület stb.) pontjait bizonyos alapelemekhez (bázisokhoz) viszonyítva egyértelműen meghatározó rendszer.

Egy koordináta egy koordináta-rendszerben értelmezett szám. A hely pontos meghatározásához annyi koordináta kell, ahány dimenziós térben van. A Descartes-koordináta-rendszerben kevesebb koordináta megadásával a tér egy tengelypárhuzamos alteréhez jutunk. Kétdimenziós koordináta-rendszerben a helyet egy koordináta-pár adja meg. Kétdimenziós például egy gömbfelület vagy egy sík. Egy pontjaival megadott alakzat megadható a meghatározó pontok koordinátaival is.

Megkülönböztetünk egyenes (mint Descartes-koordináta-rendszer, affin koordináta-rendszer, ferdeszögű koordináta-rendszer) és görbe vonalú (például elliptikus, poláris, henger, gömbi) koordináta-rendszereket.

Descartes koordináta rendszer szerint:



9. Számú ábra

Descartes koordináta

origin = origo= 0 pont (magyarul)

forrásmegjelölés vagy törlés

Egy pontot a térben 3 paraméter határoz meg: a 0 ponttól mért x,y,z távolság. Valójában maga a 3 tengelyes koordináta rendszer bárhol állhat a térben, melyet a 0 pont, és a 3 tengely határoz meg, a lényeg az, hogy ebben a relatív koordináta rendszerben hol helyezkedik el a pont. A 0 ponttól mért távolság mértékegysége szabvány és méret függő: mm, m, ft...

A felépülő térbeli alakzatok valójában pontok halmaza a térben.

Írjunk le egy az x tengellyel párhuzamos egyenes leképezését a térben:

P1(1,3,5) P2(2,3,5) P3(3,3,5)...stb.

A fenti példa szerint több (sok) pont alkot végül egy egyenest a térben. Azonban esetünkben azt nem tudjuk, hogy az xyz tengelyen P1 és P2 pont között mi van, csak feltételezzük. Ezért minnél több pontot vizsgálunk egységnyi tengelyen, annál pontosabban tudjuk meghatározni a felszíni, térbeli forma valós felépítését. Ez feltételezi a térbeli rendszer felbontását. Kevés vizsgált pont esetén: kis felbontás sok vizsgált pont esetén: nagy felbontás.

A 3D digitalizálás, szkennelés, leképezés valójában az alakzatot felépítő térbeli pontok felderítése a térben.

Ezeknek a felderített pontok halmazát a formánk felületén pontthalmaznak nevezzük. Több száz, ezer pont tud meghatározni egy szabálytalan felszínt felbontástól függően.

2.1.2. Használatos fájltypusok

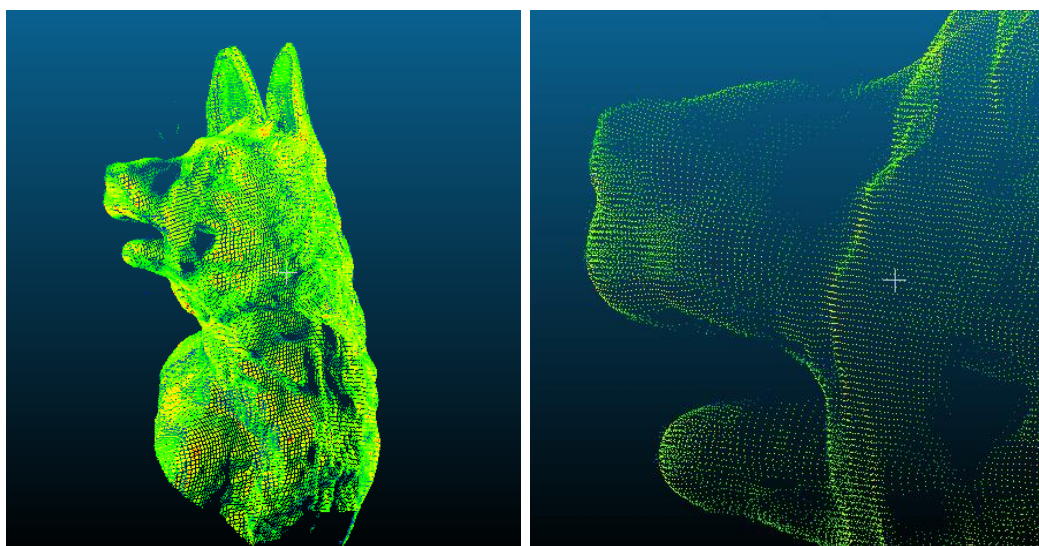
asc fájltypus (.asc)

A felderített pontthalmaz minden egyes pontját 3 számmal jelzi. Ez a 3 szám a relatív térünkben a 0 ponttól mért távolság xyz tengelyeken.

```
11.30510902 37.41534805 -17.56023598 27.000000
11.94104767 37.19588470 -17.63091278 29.000000
11.83146095 37.32118607 -17.68449020 39.000000
11.68759537 37.33902740 -17.69886589 46.000000
11.53342628 37.35739136 -17.72704506 48.000000
11.35667801 37.39001846 -17.76397514 49.000000
11.20799828 37.39664459 -17.78409767 45.000000
11.04071426 37.39485550 -17.79572868 47.000000
10.88821697 37.40149307 -17.80677032 50.000000
10.71233845 37.39159393 -17.80911255 47.000000
10.55218697 37.37243271 -17.78863335 39.000000
10.43449593 37.37751770 -17.76334190 30.000000
10.26764870 37.56049728 -17.79957581 20.000000
12.17781258 37.12554169 -17.69468498 33.000000
12.01866722 37.14378357 -17.72176361 45.000000
11.87820053 37.17455673 -17.74839211 52.000000
11.72550583 37.20381546 -17.78775787 56.000000
```

10. Számú ábra

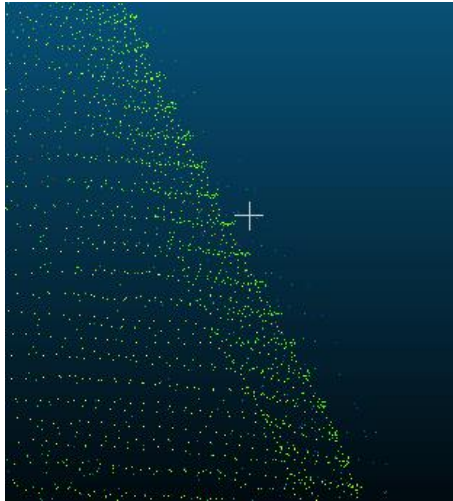
Ahány pont, annyi sor. Esetünkben az ismétlődő pont ciklus 4 paraméteres, az utolsó szám a pont színe. A fenti kép több ezer pont paramétere végül egy németjuhász kutya formáját mutatja, de ezek csak sok pont a térben.



11. Számú ábra

Fájlforma hátrányai:

- nagy méretű fájl
- könnyen manipulálható
- nem ad pontos, zárt geometriai határt a formának. Bizonyos transzformációknál az editáló szoftver vagy talál pontot, vagy nem talál semmit. ez a bizonytalanság nem megengedhető az ujkori digitalizálás menetében.
- sok koszt tartalmaz, vagyis nagy a szórás az alakzat felületén, nem stabil felületet ad.



12. Számú ábra

STL fájltypus (.stl)

Az alap asc pontfelhő nehezen kezelhetősége okán a technológia által életre hívott, már kódolt fájlrendszer.

Az ipar fejlődése megkövetelte a titkosítás igényét, vagyis a létrehozott digitális produktumba ne lehessen könnyen betekinteni, ne lehessen könnyen visszafejthető. Ezért ebbe a fájlformátumba már belső kódolást használtak, melyet csak egy fordító programmal lehet vizuálissá tenni. ezek a digitális fordító programok a stl viewerek, ha a szoftver a megjelenítésen kívül alkalmas a szerkesztésre is, akkor ezt stl editornak hívjuk.

Minnél kisebbek az alakzatot felépítő háromszögek mérete, annál jobb az alakzat felbontása.

Stl fájlformátum előnyei:

- titkosított
- csak azok olvashatják, akinek van megfelelő fordítója
- kisebb fájl méret
- zárt objektum
- elterjedt formátum
- fogászatban előszeretettel használják.

hátrányok:

- egyszínű, semleges felületszín
- csak az objektum térbeli alakját rögzíti, a szín információkat nem.

OBJ fájlformátum (.obj)

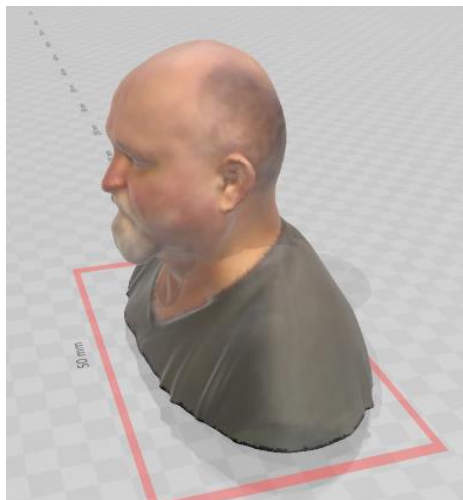
Az STL fájlformátum szín információs hibáját küszöböli ki. Vagy egy belső színfájlba, vagy egy külső .mtl kiterjesztésű fájlba tárolja az adatokat. Valójában a triangiuláris háromszög lapjait színezi ki.

```
# Blender v2.67 (sub 0) OBJ File: ''
# www.blender.org
mtllib agarweb2.mtl
o agarweb_agarweb.001
v -0.366163 0.181623 0.679794
v -0.365945 0.184854 0.681109
v -0.363772 0.181416 0.679452
v -0.362205 0.183622 0.680593
v -0.353103 0.186510 0.680644
v -0.365158 0.204554 0.695304
v -0.366033 0.217678 0.704478
v -0.365179 0.210917 0.699144
v -0.366296 0.215542 0.700738
v -0.365297 0.194044 0.687984
v -0.365011 0.200096 0.690476
v -0.365342 0.191437 0.685112
v -0.365438 0.198564 0.684972
v -0.365934 0.208564 0.692576
v -0.365969 0.216705 0.692717
v -0.364970 0.208657 0.681222
v -0.364576 0.215604 0.680705
v -0.362167 0.204908 0.695398
v -0.360454 0.217832 0.703966
```

15. Számú ábra
OBJ fájl



16. Számú ábra



17. Számú ábra

Előnyök:

- közepes fájlméret
- színinformáció

Ply fájlformátum (.ply)

Fejlett webes alkalmazások 3d-s megjelenítéseinél használjuk, ahol fontos a gyors, szaggatásmentes látvány elérése. A ply típusú 3D-s fájlok minimál mérettel kerülnek alkalmazásra.

Fájl képe:

```
ply
format binary_little_endian 1.0
comment Author: CloudCompare (TELECOM PARISTECH/EDF R&D)
obj_info Generated by CloudCompare!
element vertex 203270
property float x
property float y
property float z
property float scalar_Scalar_field
end_header
i|fAõøB"ÆzÁ ðA`â,,A|| BB`zÁ èAÉv+A33 BL7zÁ ðAÁÊ+A!0 BÃð%Á B3AÍL BÛÎ%Á 4Bq=ŠATc BœÄ
ÁÁ B°GiAçÁB%tÁÁ DBmçkA`âB||/ÁÁ <BçEnAhBÎÎzÁ <BpÖpAL7B<1zÁ DB°GsAßO|B=
zÁ 4BÁÊuA`e|BF¶%Á BøSyA{BÛ0%Á B|>~A|XBÓM%Á BçE,A^°B %Á B×EFAÇËBfÀ%Á B/Y,,A#ÛBh`%z
x%Á 4B#Û—A`H Bç0%Á @B~"Ax# Bø(%Á <B|j$A, B°I%Á 8B,A}zB|Û%Á ØAð$^Aöy|BF¶ÁÁ LBî|cA`j
x^A5^|BB`»Á B`1ŠATc|B|j»Á B-Aé|BB`»Á B|VŽAð""BøS»Á BœÄAßA|B|/»Á B B`A|Ø|B »Á BBD<'AZâ|
x|Bmç»Á @BÛø$A|Ö|Bé&%Á @B1|œAw%|BZ%Á DBøSAR,B7%Á DB²zAé|Bä¥%Á @BpÖYA,zBÁÊ%Á $BÉvçA!0|E
x-Aáz|BB`´Á BmçzA%Y|B...ë·Á øA%t Ab|BÄ.Á B`â;AÉv|B|X¹Á B|L7EAÓM|Bmç¹Á B%YHA|/BìQ°Á ØBpÖ¥
x°Á „BßA«AâP|BHá°Á xB?5DANâ BžžÁÁ ,B+†FAø B5^ÁÁ B|B|Ao' B%YµÁ B5^^AÁÊBð0`Á B|!°A%|B°
x-Á B|B|{A?µ|Bú~—Á Bq~Að0|BçE-Á B-C€Ao|B1|—Á B\A$|BÛÎ—Á $B/Y,A|B|B|—Á ØB33,,A²Bä¥—Á ,B|
x" Að(BZ°Á B$™—Ao|B +`Á B|Ë÷~Amç|B|>`Á BÁÊ>A-œ|Böy°Á ðA +AB`Bð0±Á B%YžA
```

18. Számú ábra

Ply fájl



19. Számú ábra

2.2.Digitalizálás, scannelés

Materiális, kézzel fogható tárgyból készítünk digitális, számítógép által kezelhető digitalizált objektumot. A digitalizálandó tárgy felületén a scanner pontokat keres, ezáltal létrejön egy pontfelhő. Ezt a pontfelhőt a szoftver különböző algoritmusokkal tisztítja, átlagolja, trianguláris, zárt digitális formátumot hoz létre. Így elkészül a materiális modell digitális mása. A scannelés felbontása azt mutatja, hogy mekkora a legközelebbi mintavétellel meghatározott pont távolsága. Ha a scanner pontossága 10 mikron, ez azt feltételezi, hogy a scannelt pontok legkisebb távolsága 10 mikron. Vigyázat! Néha a gyártók ± 10 mikronként adják meg, ez 20 mikronos távolságot feltételez, ennek a scannernek a felbontása fele az előzőnek. Néha a gyártók a pontosságot szoftveresen befojásolják, a detektált pontok közé szoftveresen betesznek még pontot, így növelve a látszólagos pontosságot!

2.2.1.Digitalizálási módok:

1. Letapogatáson alapuló scannerek

Ezek voltak az első scanner típusok, kb 60-as évek derekán. Tisztán mechanikus megoldások.



20. Számú ábra
Nobel biacore scanner.

Valójában egy kis gömb alakú tapogatóval tapogatta le a korona felszínét a rendszer. A korona a befogóban forgott, a tapogató folyamatosan süllyedve, körvonalakban tapogatta a korona felszínét. A gömb alakú tapogató segített a nagyobb alámenős részek feltérképezésében.

Ez a rendszer csak és kizárólag egy korona felszínét tudta digitalizálni, híd tervezésre nem volt alkalmas.



21. Számú ábra

Nobe biocare procera forte scanner

Ez a tapogató scanner már alkalmas volt a csomópontok térbeli helyzetének feltérképezésére is. Nem egy felületet scannelt csak, hanem egy térfogatot. Egy x,y,z kiterjedésű téglatestet tapogattott át, és ott térképezte fel a téglatestben található modellt.

Előny:

- nagy valós pontosság

Hátrány

- lassú scannelési idő, kb 4-5/modell

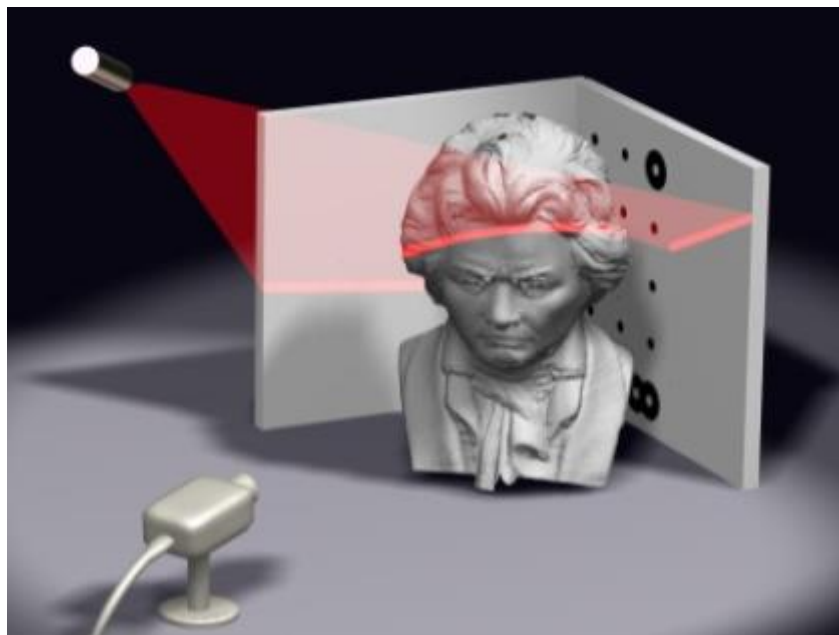
- drága volt.

Ma már az optikai szkennerek kiszorították.

2.2.2. Optikai lézer scannerek

A tárgyra vetített lézer vonal törésén alapul a letapogatott felület. Egy lézerrel vonalat vetítünk a tárgyra, mely megtörik a modell felületén és a háttérén.

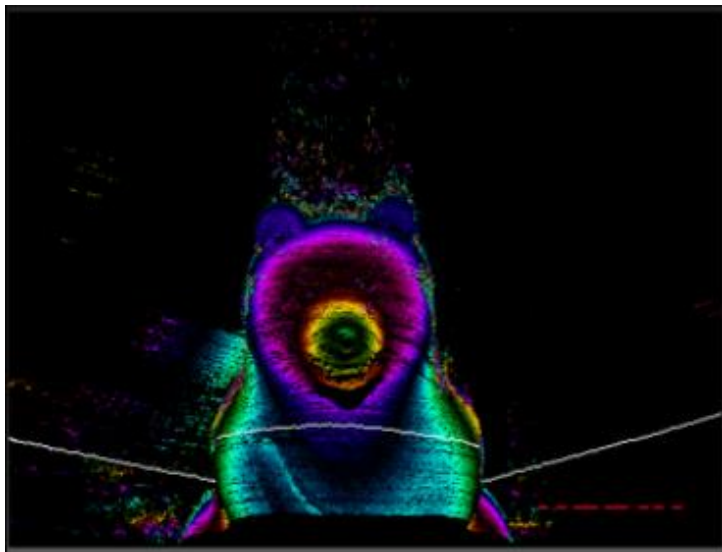
Ezt egy optikai kamera figyeli, normál képpé alakítja, majd egy szoftver algoritmusokkal a vonal térbeli elhelyezkedését digitálisan meghatározza. Ezután egy másik modell felületre vetítünk, pásztázunk, újabb vonal törést digitalizálunk, s a végén a több száz mintavételi vonalból feláll a modell digitális mása.



22. Számú ábra



23. Számú ábra



24. Számú ábra

Amennyiben a modell teljes kör felületét szeretnénk digitalizálni, a modellt körbeforgatva több felületet digitalizálunk, végül a szoftver ezeket a digitális felületeket egy zárt digitális objektummá állítja össze.

Előny:

- az akkori technikai fejlettség szerint viszonylag gyors

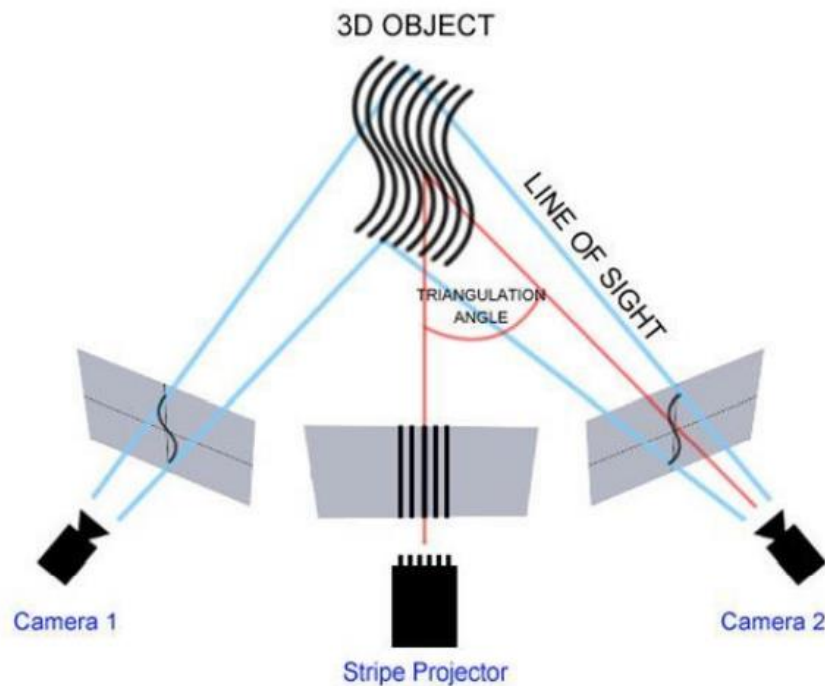
Hátrány

- a pásztázás sok ideig tartott
- a felbontás függött a vonallézer vastagságától.
- mindenkor kell egy háttér, amihez viszonyítja a vonal a töréseket
- a kamera belső képalkotási rendszer bonyolultsága
- gyakori kalibrálás

2.2.3. Optikai video scannerek SLS scannerek. (structured light scanner)

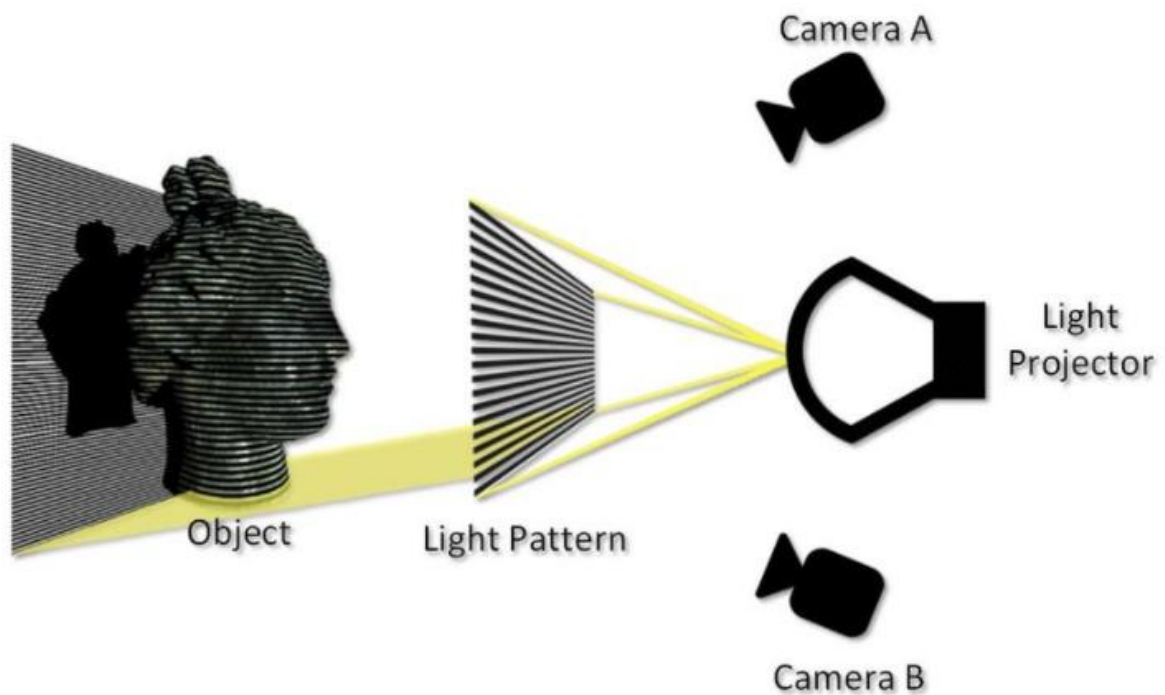
Maga az elv hasonlít a lézer scannerhez, viszont itt nem egy vonalat, hanem egy vonalhálót vetítünk a tárgyra. Egyidőben nem egy vonal törését, hanem többszáz vonal törését vizsgáljuk a modell felületén. Nagyobb kapacitású számítógépre van szükség, mert egyidőben sokkal

több számítást kell végezni. A rácsvonal vetítését projektor végzi, a digitalizálási időt csökkentendő két optikai kamera veszi a képeket két oldalról.



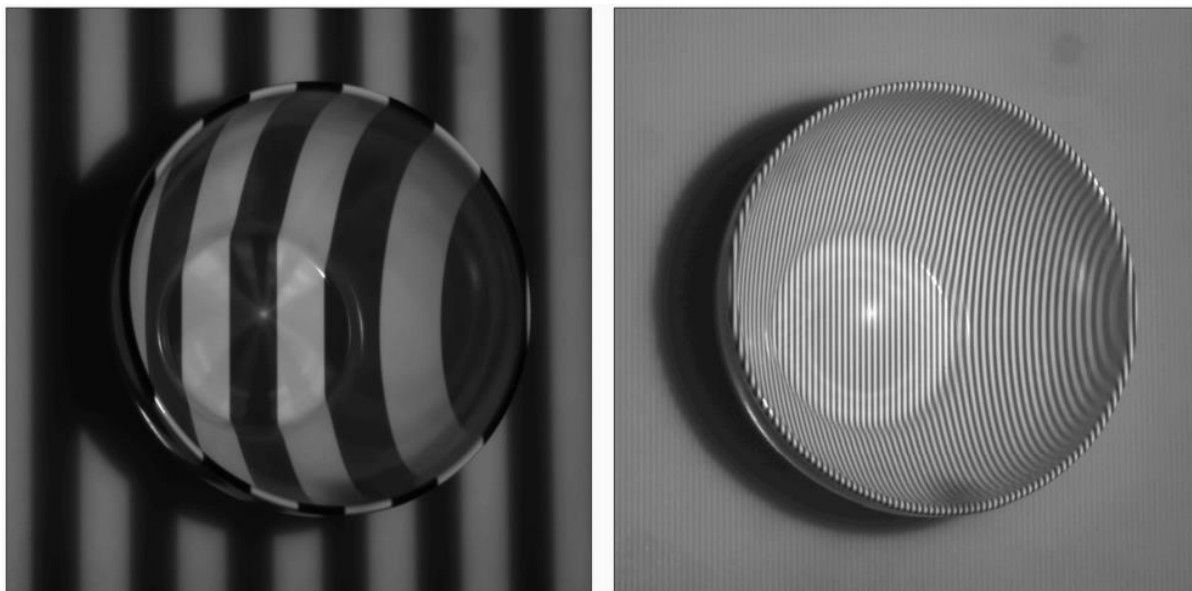
25. Számú ábra
3D object

A felületi vonaltörés láthatósági feltétele az, hogy a projektor és a kamera között nagy rálátási szög legyen.



26. Számú ábra

A pontos optikai letapogatás végett a rávetített rácsháló, valójában rácsháló fénykép, más és más hatótávolságokat vetít a felületre, így az algoritmusoknak még több információja lesz a felületről, vagyis pontosabb lesz a digitalizálás.



27. Számú ábra

A rendszerben jelenlévő kamerák képalkotása a pontosság okán nem normál kamerák, hanem Global Shutter kamerák. Ez azt jelenti, hogy a kamera nem soronként pásztázza az optikai látványt, hanem egyidőben minden képalkotó pixelnél megtörténik a mintavétel. Így kizárt a képi elmosódás.

Ezeket a scannereket időnként kalibrálni kell, melyet egy gyártó által adott sablon mintával kell végezni.

A ma használatos optikai scannerek is ezen elv alapján működnek. Ezen scannerek pontossága 10 mikron pontossággal scannelnek, tehát mondhatjuk, hogy 10 mikronos pontosságúak.

Előny:

- nagy scannelési pontosság
- gyors scannelési idő

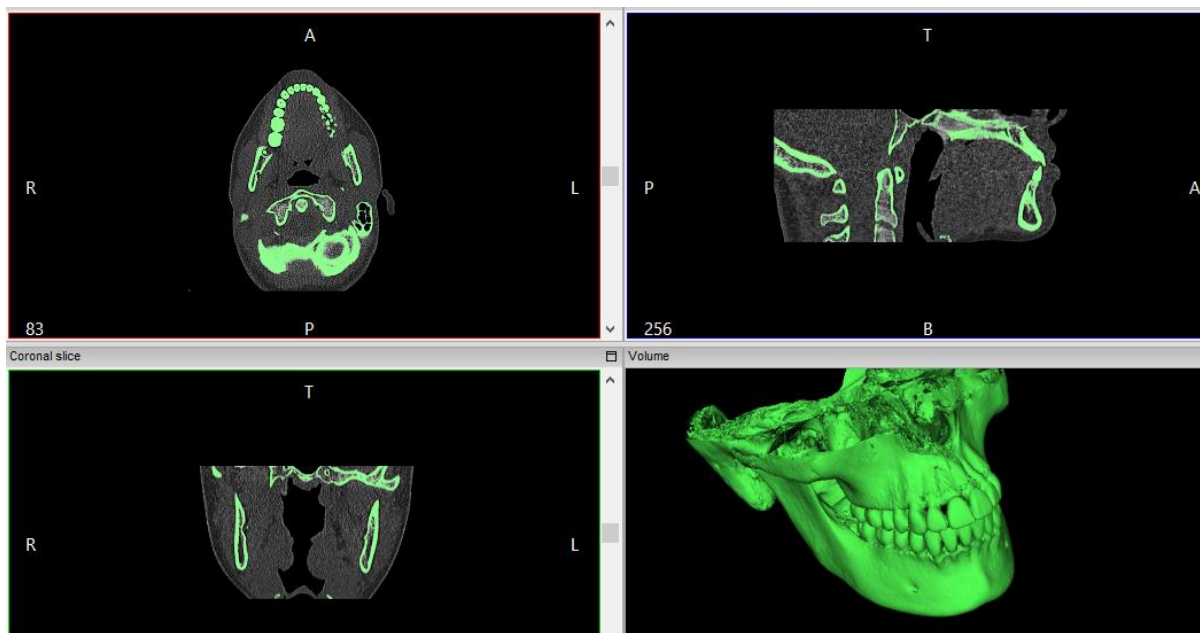
Hátrány

- drága alkatrészek
- a kamera belső képalkotási rendszer bonyolultsága

2.2.4. 3D-s ctn alapuló scannelési eljárás

3D-s ctn gépen történik a digitalizálás. Valójában a scannelendő tárgyat digitális kis távolságokon digitalizálja, majd ezen 2 dimenziós rétegeképeket egymáshoz illeszti, így egy 3 dimenziós alakzat jön létre. Ebben a rendszerben nem csak a tárgy felületéről van információnk, hanem a belsejéről is.

A 2 dimenziós rétegfelvételek, dicom kiterjesztéssel szerepelnek. A 3D-s modell felépüléséhez ezen képek rendszere, ehhez a DICOM könyvtár szükséges.

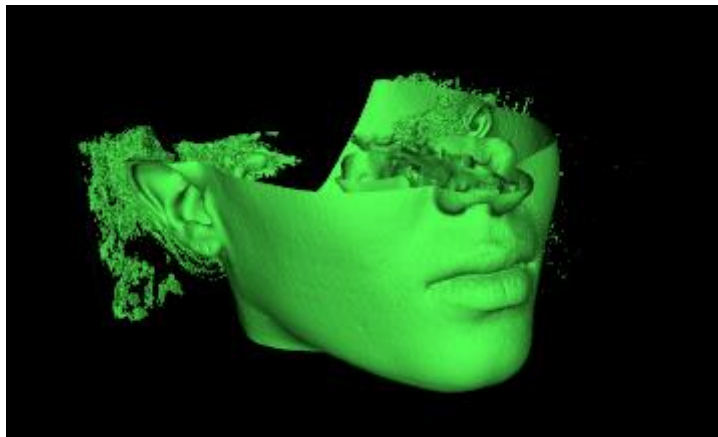


28. Számú ábra

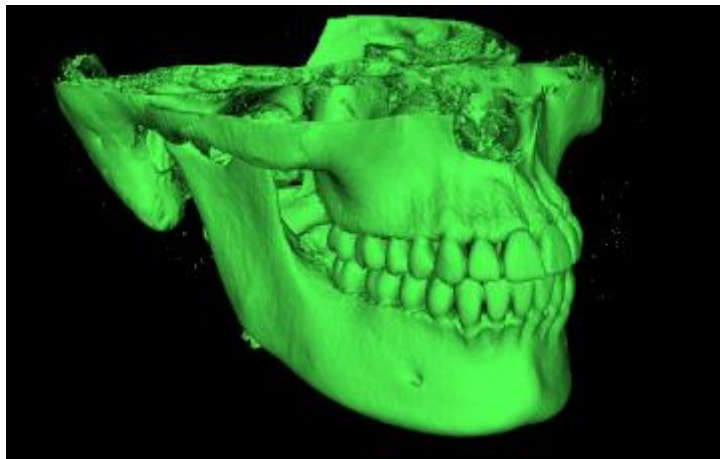
Sűrűség beállítása

Szoftveresen állítható, hogy milyen csontsűrűség jelenjen meg.

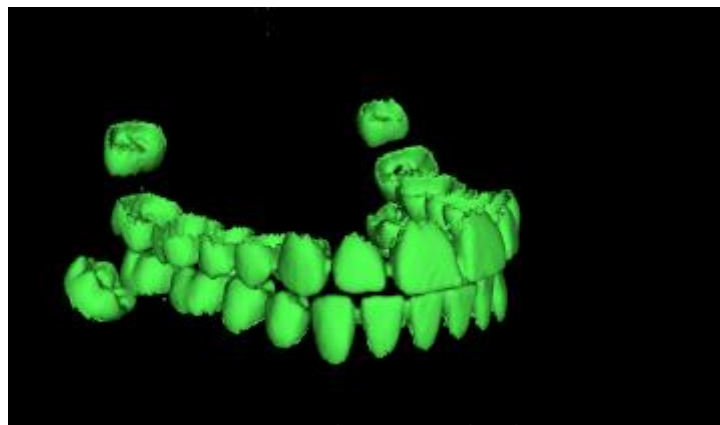
Példánkban változó csontsűrűség beállításánál jól látható a különbség a 3D-s modellen.



29. Számú ábra



30. Számú ábra



31. Számú ábra

Zománc

Az utolsó képen jól látható a zománc, mint legkeményebb anyag.

Előny:

- nem csak a felületről van információ
- gyors scannelési idő

Hátrány

- drága gépigény
- költséges eljárás

2.2.5. Távolság mérésen alapuló optikai digitalizálás

A távolságmérő elvén működő rendszer egy infravörös sugarat vetít ki, a visszaverődést egy szenzorral méri, a visszaverődési időből számolja a pont távolságát. Ha sok pontot mintavételez az objektumot digitalizálja.

Xbox 360 Kinect szenzor



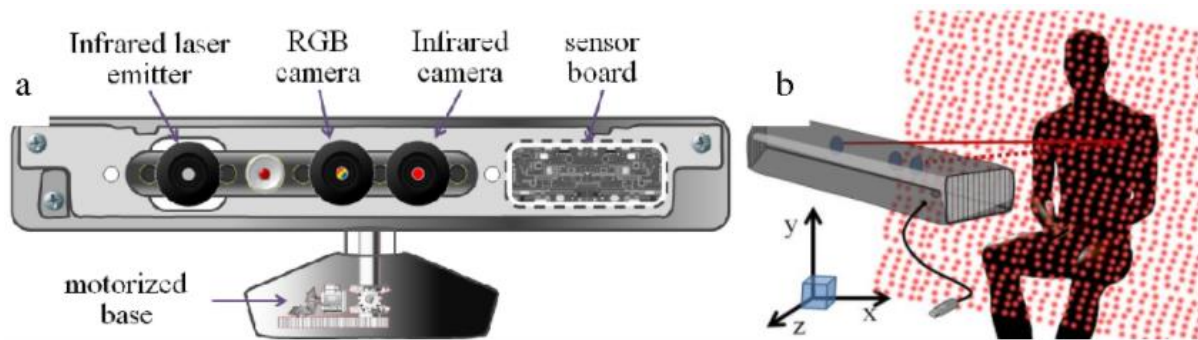
32. Számú ábra

Kinect szenzor

Egy infra lézer projektorral egyszerre több pásztázó pontot vetít, egy speciális objektívvel méri a visszaverődési időket, és 3D-s objektumot képez.



33. Számú ábra



34. Számú ábra

Előny:

- olcsó
- valós idejű scannelés

Hátrány

- pontatlan
- fogtechnikában nem használják.

2.2. CAD-CAM alapismeretek

A CAD-CAM (Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing) rendszerek alapvető ismeretei kulcsfontosságúak az ipari tervezésben és gyártásban. A CAD-rendszerek lehetővé teszik, hogy tervezők, mérnökök és dizájnerek pontosan, digitális eszközökkel készítsenek 2D-s és 3D-s modelleket. A CAM-rendszerek a CAD-modellek alapján automatizálják és optimalizálják a gyártási folyamatokat, például a CNC-gépek programozását.

A számítógép által tervezett (CAD, computer-aided design) és számítógép által elkészített (CAM computer-aided manufacturing), vagyis az emberi tényezőt redukáló, szoftveres segítséget használó folyamat.

A fogászati technológia az ipari gyártásból vette át az elnevezést, ahol a két fogalmat külön szokták használni, hiszen nem minden számítógépes tervezést kell számítógépes megvalósításnak követnie.

A fogászatban ugyanakkor szükség van rá, hogy összekössük őket. A CAD/CAM-technológiában rejlő végtelen lehetőségek miatt többféle fogműveket is létre lehet hozni számítógépes tervezés és megvalósítás segítségével, lévén az előnyök mindegyik esetben érvényesek:

- tartósabb és pontosabb lesz az így készülő fogpótlás
- kiküszöbölhető az emberi hiba lehetősége
- csökkenthető a gyártási idő

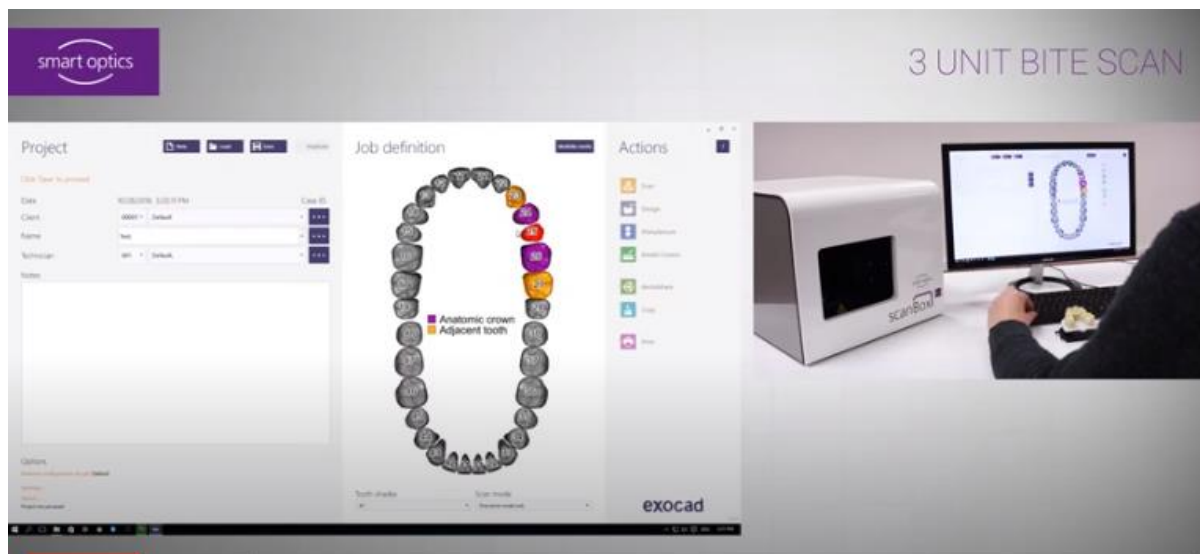
2.3.1.CAD: Digitalizálás + tervezés

Magába foglalja a digitalizálás és a fogtechnikai termék tervezését szoftveresen.

Valójában egy materiális tárgyról, modellről készítünk egy digitális másolatot, melyre digitálisan tervezünk egy fogtechnikai terméket. A scannelés felbontása az egész munka pontosságát befolyásolja. Hiába van nagy pontosságú marógépünk, ha rossz a scannerünk felbontása, kevés információval fogunk rendelkezni a modell felületéről. Természetesen a szoftver megpróbálja a detektált pontok közötti teret feltölteni, de ezek csak látszólagos felületek, csak a szoftver feltételezi, hogy az van ott.

A CAD rendszerben két szoftver vesz részt

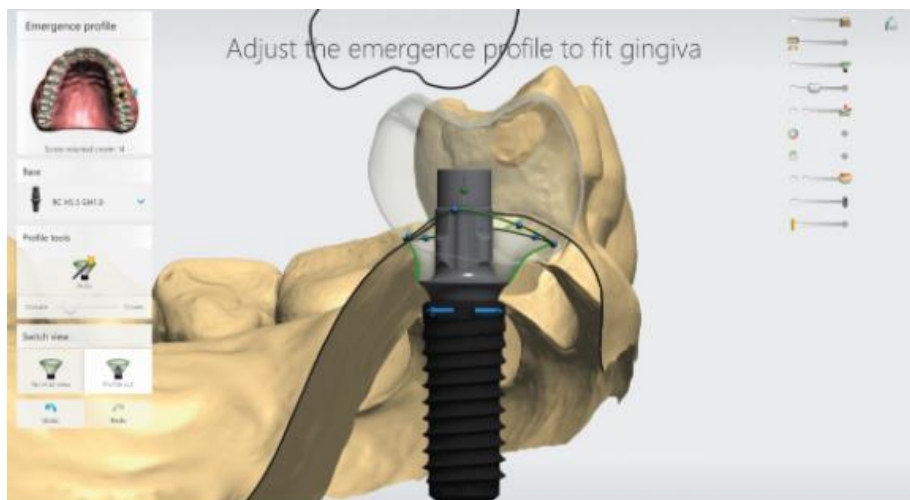
- a scanner vezérlő, képalkotó szoftvere (smartoptics..., trios)
- a terméket létrehozó tervező szoftver (trios, exocad, dentalwings...)



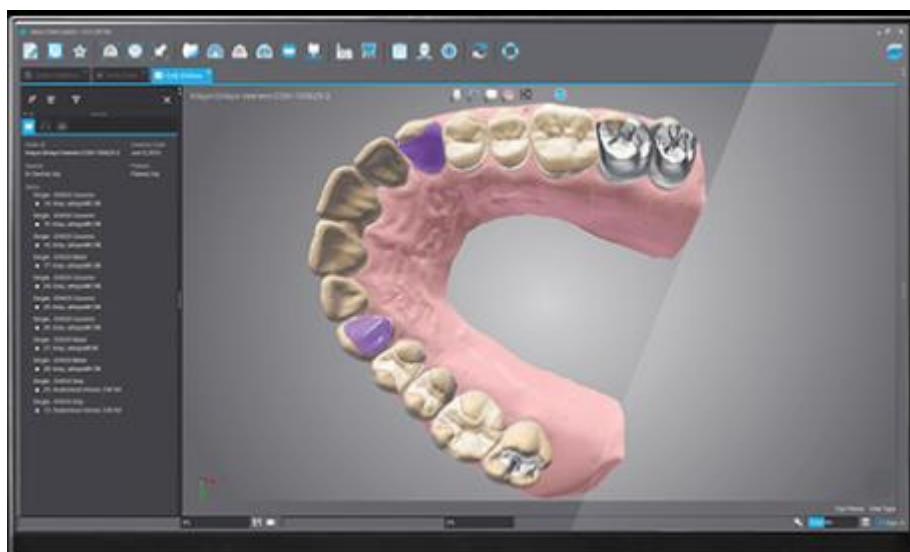
35. Számú ábra
Scan vezérlő szoftver



36. Számú ábra
Tervező szoftver



37. Számú ábra



38. Számú ábra

Gyakran a két szoftver integrálásra kerül.

A két szoftver nem összetévesztendő. A scannerhez jár a vezérlő program, így alkot egységet. Valójában csak egy stl fájlt hoz létre, amely utána importálható a tervező szoftverbe.

2.3.2.CAM: Digitálisan készített fogtechnikai termék

A digitálisan megtervezett terméket a CAM rendszer készíti el valós materiális kézenfogható terméké.

Több gyártási stratégia is lehet a CAM rendszer (nem csak a maró gépek):

- marás
- 3D nyomtatás
- lézerszinter nyomtatás
- inject nyomtatók...stb.

CAM rendszerek csoportosítása:

- leválasztó, maró forgácsoló elven működő rendszerek
- additív, anyag felhelyező 3D nyomtatók
- lézer szinter 3D nyomtatók
- folyadék alapú gyanta nyomtatók
- thermoplasztikus rendszeren alapuló szálnyomtatók
- object 3D nyomtatók

Leválasztó, maró forgácsoló elven működő rendszerek

Marógépek lehetnek:

- 3,5 tengelyes
- 4 tengelyes
- 5 tengelyes

Az 5 tengely garantálja a marófej térben minden irányú elmozdulását. Így mind az alámenős részek, mind a tengelykorrekciós esetek is gyárthatóak lesznek.



39. Számú ábra
5 tengelyes marógép

Soft marók

Marás szempontból lágy anyagok marására szolgáló gépek. (Pl: előszinterezett cirkon, PMMA, vax...)

Száraz és nedves marók:

Hűtés oldalról a sima léghűtést száraz, míg emulzió használatával történő munkadarab hűtést nedves marásnak nevezünk.

(Emulzió: víz és kenőolaj keveréke 90%-10%)

Marási metódus:

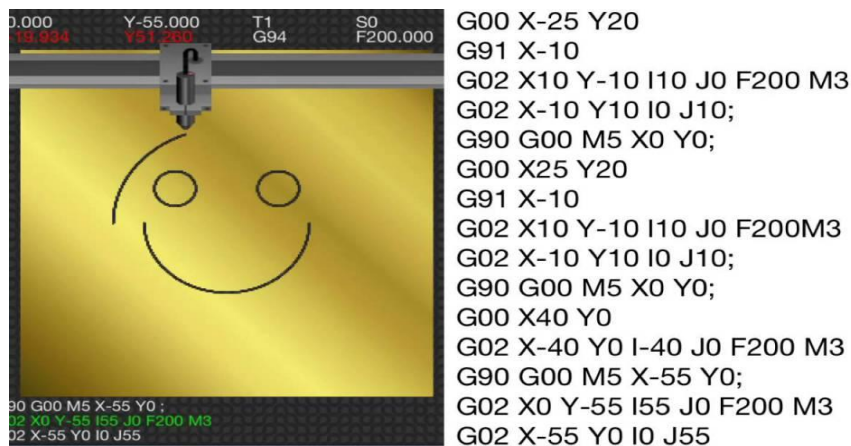
- nagyoló, vagy előmarás: a nagytömegű anyagleválasztásért felel, általában 1,5-1 mm frézer átmérővel.

- simító marás: a finom felszíni struktúra eléréséhez, 6 mm átmérővel.

A marást a marógépek mindig a koronák belső felületének kimarásával kezdik, így védi a rezonanciától a korona falakat.

A marószerszámok fejkiképzéséből adódóan mindig maradnak holt terek az elkészült munkadarabban, ezt vagy kézi utómunkálattal, vagy tervezéskor szoftverrel kell elkerülni.

A marógépek vezérlő nyelve a G-kód. Ez egy szabványos gépnyelv, mely kódok és számok halmaza.



40. Számú ábra

Néhány fontosabb g kód utasítás:

G0: kontrollált mozgás

Példa: G1 X90.6 Y13.8 A marófej a következő koordinátákhoz mozog (90.6mm, 13.8mm)

M0: Stop

Példa: M0

A nyomtató abbahagyja az összes műveletet és kikapcsol.

M17: Léptetőmotorok engedélyezése/tiltása

Kézi mozgatás céljából tiltsuk le őket.

M106 S***:hűtőventillátor sebessége (filament hűtés)

Példa: M106 S127

A sebesség kb. 50%-ra lesz beállítva.

Az S paraméter 0-255 között vehet fel értékeket, a 0 a kikapcsolást jelenti.

M107: ventilátor kikapcsolása

M112: vészleállítás

A 3D-nyomtató egyből kikapcsol

G28: Move to Origin

A tengelyek egymás után a 0 pontba állnak, HOME pozícióba.

M226: szünet

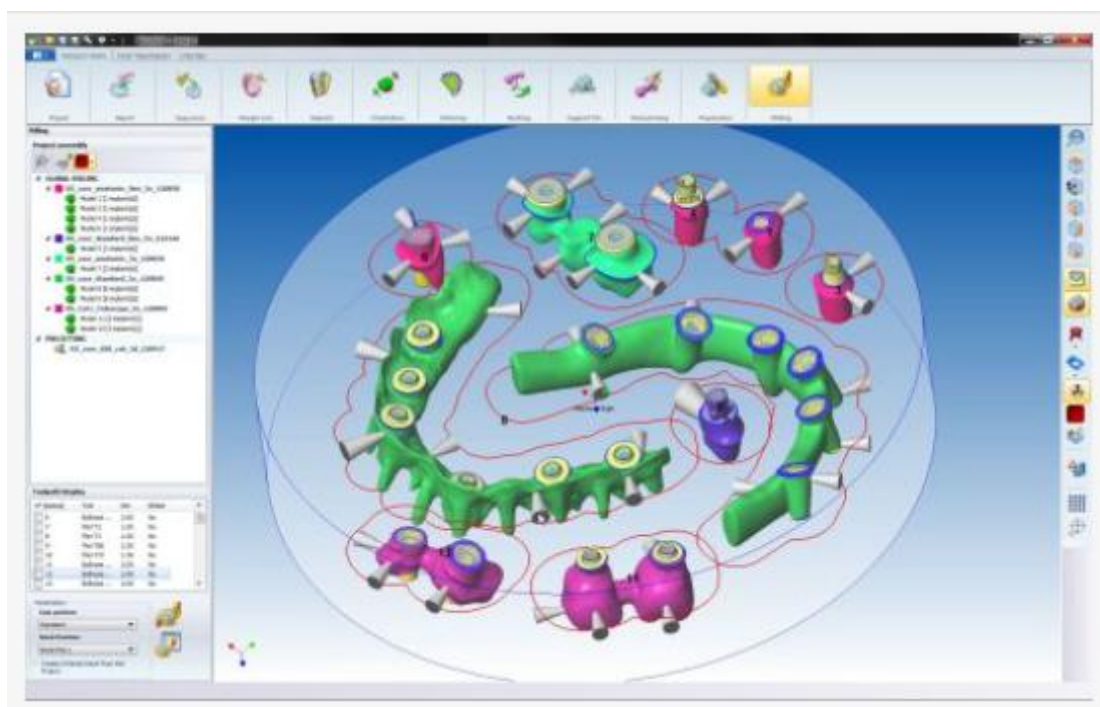
Példa: M226

Egyenértékű a Pause gomb megnyomásával, a nyomtató befejezi mozgását és további parancsra vár. Ez a parancs ajánlott Filament cseréhez is.

G21: Beállítja alapértelmezett mértékegységnek a mm-t.

Example: G21

A maró gépek CAM szoftvere felel a marás vezérléséért, post processing tényezőkért. A beérkező stl fájlt egy vizuális rendszeren keresztül behelyezzük a tömbbe, és pozícionáljuk, valamint igény esetén paraméterezzük. A szoftver automatikusan betervezi a rögzítő csapokat...stb. Ez hívjuk nestingnek (madárfészek). Ezután a CAM szoftver elkészíti (leprocessálja) a marópályákat, és elvégzi a post processing procedurát.



41. Számú ábra

Post processing: a marógép paramétereireihez igazítja a g kód adatbázist. (pl. az x, y tengelyen mekkora lehet a max. lépési érték...stb.)

Lézer szinter 3D nyomtatók

A fémnyomtatás alapvető építőköve a fémport. Habár nyers állapotában kezelése nehézkes és veszélyes, egyedi tulajdonságai miatt mégis ez a legkedveltebb fém kiindulási alapanyag. A fém 3D nyomtatók nagy többsége fémport használ, ezért a fémnyomtatók közötti különbség leginkább abban rejlik, hogyan kezelik a fémport és, hogy építenek belőle alkatrészeket. Az eljárások változatosak, némelyik nagy energiájú lézereket használ a porszemcsék egymáshoz kötéséhez, és van szálhúzásos eljárás is, ahol a szál valamilyen mátrix anyag és fémport kombinációja.

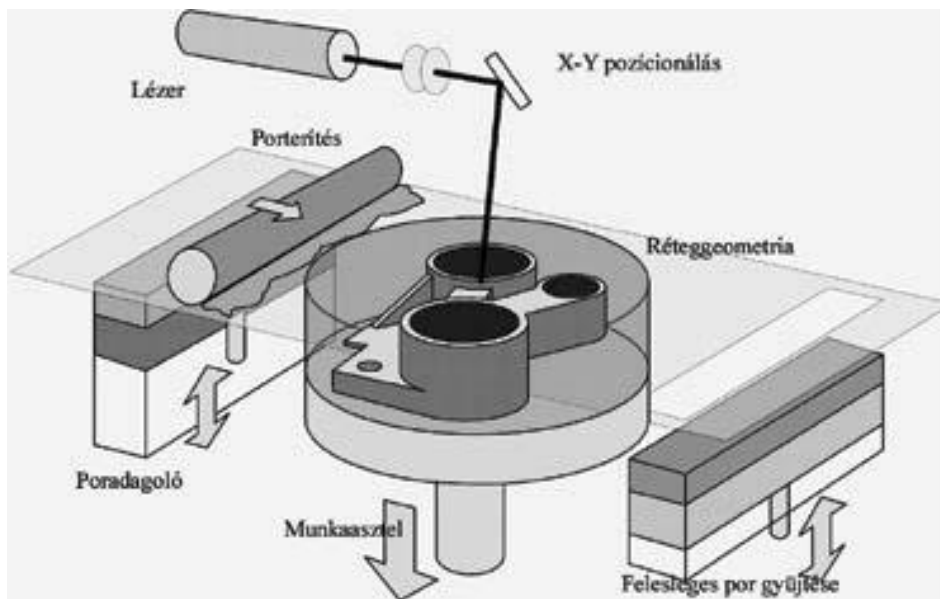
Az ilyen típusú fémnyomtatók egy vékony réteg port terítenek szét egyenletesen az építő tálcára és a porrétegben megolvasztják a nyomtatandó modell keresztmetszetének megfelelő területeket. A por megolvasztása történhet nagy erejű lézerrel vagy elektron sugárral.

Selective Laser Melting (SLM)-Szelektív lézeres olvasztás

Más nevei: Direct Metal Laser Sintering (DMLS), Selective Laser Sintering (szelektív lézerszinterezés, SLS), Direct Metal Printing (DMP), Laser Powder Bed Fusion (LPBF)

Működési elve:

Egy síkba húzott porágyra éget lézerrel rétegeképeket. A nyomtatás során kialakuló rétegek összeheggednek az alatta égetett rétegekkel, és így áll fel a 3D-s objektum.



42. Számú ábra

SLS lézer szinter gép (selectív laser sintering)

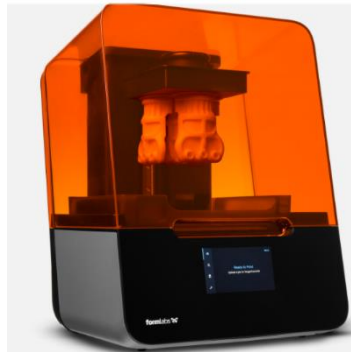
A lézer nyalábot egy galvó tükör rendszer (Galvo Laser Marker) irányítja x,y tengely mentén. A galvó rendszer előnye a gyors pásztázás, hátránya a középpontból vetített oldalsó nyalábok torzulása.

Nagy teljesítményű lézert használ: 300-400 Watt.

A rétegek közötti hűlési feszültségek elkerülése okán a porágyat elő szokták melegíteni, így a hűlés közbeni zsugorodás csökkenthető. Nem szükséges rögzítő support rendszer használata.

Folyadék alapú gyanta nyomtatók

- SLA rendszerű lézer nyomtatók



43. Számú ábra

SLA nyomtató

Az UVC tartományba polimerizálódó rezinre lézer fénnel rajzolunk rétegeképeket. A lézer fény hatására a folyékony rezin kipolimerizálódik, és a rétegek egymásra építése után alakul ki a 3D-s objektum.

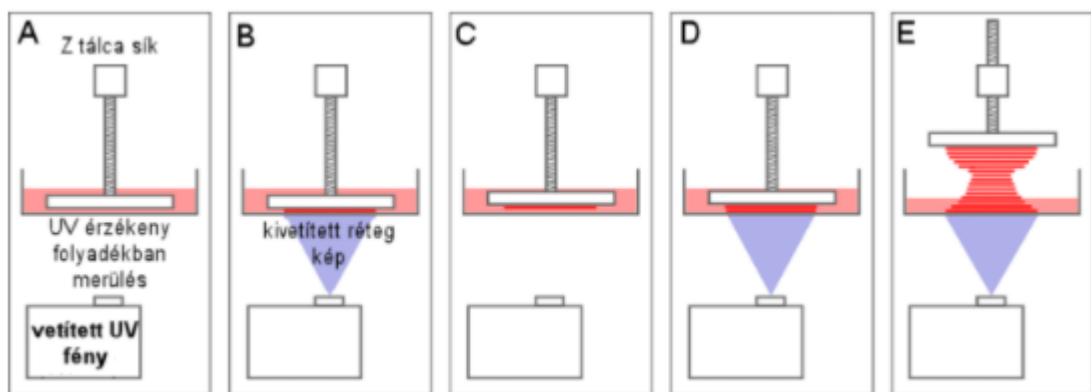
A rendszer lassú és költséges, mert a lézernek a tárgy minden szeletének minden pontjára rá kell lépnie. Egy egy réteg kiépítése hosszabb idő. Egy átlagos tárgy nyomtatási ideje 6-7 óra is lehet. A lézerfény és a nyomtatási felület metszéspontja a tárgyasztal külső felülete felé közelítve torzulhat. A speciális SLA műgyanta anyagok árfekvése a többi rendszerhez képest drága.

DLP nyomtatók

Maga a rétegeképeket egy projektor vetíti a fényérzékeny rezinre, ahol a szilárdulás elvárt, oda fehér fényt vetít, ahol nem kell a szilárdulás, oda feketét. A projektor által sugárzott fény nagy erősségű, a fényárama nagy, így a rétegek polimerizációja gyors.



44. Számú ábra
DLP nyomtató



45. Számú ábra
Műgyanta alapú nyomtatás bemutatása

Előnye:

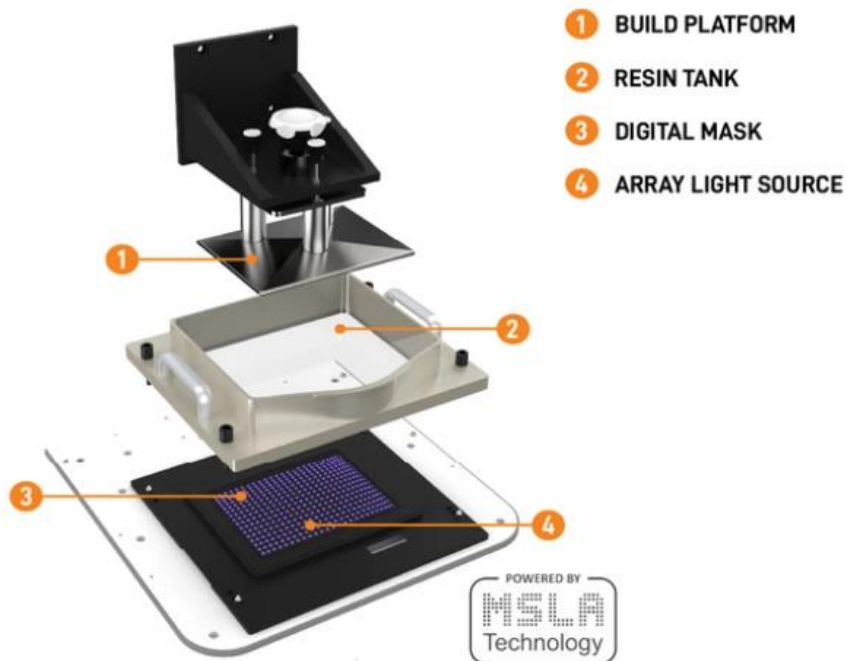
- gyors nyomtatás

Hátránya:

- a nagy fényáramú Mercury lámpa 1000 üzemóra után tönkremegy, költséges pótolni
- a DLP chip tükö rendszer sérülékeny

MSLA folyadék alapú 3d nyomtatók

A rétegeképeket egy LCD kijelző által maszkolt UV sugárzó hozza létre, és az átengedett UV fény polimerizálja ki a rezint. A rétegvastagság kicsi, kb 30-50 mikron, így a rétegek szemmel nem láthatók.



46. Számú ábra
MSLA nyomtató

Előnye:

- gyors nyomtatás
- olcsó berendezés
- olcsó alapanyagok
- LCD és az UV led üzemidő 30000 óra
- nagy felbontás, x,y irányba 27 mikron

A fogtechnikában az MSLA 3d nyomtatók a legelterjedtebbek.

Termoplasztikus rendszeren alapuló szálnyomtatók

A polimerek hőlágyulásán, olvasztásán alapuló rendszer. A termoplasztikus szálát a fűtőfej megolvasztja, a lágy anyagot az x,y,z tengely mentén, a vezérlő kódban rögzített térbeli rendszerben elhelyezi.

Erős támasz és szupport rendszer szükséges. Az átlagos rétegvastagság 0,2 mm, így a rétegek szemmel erősen láthatóak.



47. Számú ábra
Termoplasztikus nyomtató

A fogtechnika ritkán használja.

Előnyök:

- olcsó berendezés
- nagyobb nyomatok gyárthatók
- olcsó alapanyag

Hátrányok:

- kis felbontás
- látható rétegek
- gyakori szálhúzás, dugulás

Object 3D nyomtatók

A normál kétdimenziós tintasugaras nyomtatók elvén működő rendszer. Egy előmelegített nyomtató tonerrel UV fényre kötő és hőre lágyuló, de szobahőmérsékleten szilárd gyantát helyeznek fel a képképzés szerint a rétegfelületre, a folyékony gyanta hozzá szilárdul az alatta már felépült réteghez. A következő fázisban egy csúszó henger és egy UV lámpával kipolimerizálja a vaxot.

Támasz supportra szükség van, melyet a nyomtatás végén forró vízzel eltávolítanak.



48. Számú ábra
3D nyomtató

Előnyök:

- nagy pontosság-
- nagy tárgyasztal

Hátrány:

- lassú nyomtatás
- drága berendezés (30 millió FT)
- drága alapanyag

3. Anatómiai ismeretek

Ajánlott irodalom az anatómiai ismeretekhez:

Radnai Márta szerkesztette: Odontológia és gnatológia

Írták: Fazekas András, Kocsis-Savanya Gábor, László István, Marada Gyula, Pelsőczy-Kovács István, Perényi János, Radnai Márta

Medicina Könyvkiadó Zrt. 2018.

Tájékozódás a rágókészülékben, nevezéktan. A fogak meghatározása, részei. 19-23. oldal

A rágókészülék anatómiája. 27-42. oldal

A fogak anatómiája. 49-79. oldal

Az állkapocs elmozdulásai. 109-128. oldal

A természetes fogak okklúziója. 129-134. oldal

A fogazat dinamikus okklúziója, artikuláció. 139-149. oldal

A fogpótlásokra vonatkozó okklúziós és artikulációs elvek. 159. oldal

Állkapocshelyzet- és mozgásszimulátorok. 165-176. oldal

Az artikulátorok használata a gyakorlatban, arcíves átvitel 179-184. oldal

A rágófogak okkluzális részének felépítése viaszfelrakásos módszerrel. 191-232. oldal

4. Kivehető és rögzített fogpótlások

Teljes alsó-felső próbafogsor és részleges fogsor elkészítése

A fogpótlás megkezdése előtt a fogorvos és a fogtechnikus a „nil nocere” általános alapelv betartása mellett, korszerű alapelveken nyugvó kezelési tervet készít. A technika ma már olyan gyorsan fejlődik, hogy már hagyományosan és digitálisan is lehet fogpótlást tervezni. A fogpótlás előtt, személyre szabott digitális mosolytervezés is könnyedén elérhető és kivitelezhető.

4.1. Kezelési terv:

- panoráma röntgen kiértékelése
- szükséges fogak eltávolítása
- immediát fogsor készítése
- végleges fogsor készítése

Prognózis:

A prognózis során kerül sor a kezelési terv ismertetésére, a kezelés menetére (elkészítési idő, várható eredmény), a fogpótlás kihordási idejére, a kezelés költségeire, a felmerülő kérdésekre/kétségekre. Sor kerülhet a kezelési terv módosítására figyelembe véve a páciens elfogadható kívánságait, általános egészségügyi állapotát, finansziális lehetőségeit, egyeztetve a szakma szabályaival.

Kezelési tervet meghatározó tényezők:

- fogak elvesztése, hiánya
- a fogak protetikai értéke
- a fogív és a fogatlan gerinc alakja
- harapási rendellenességek
- fogpótlásra ható erő (anagonista)
- parafunkciós mozgások (rágás, beszéd, nyelés)
- a páciens neme, kora, foglalkozása
- a páciens egészségi állapota

4.2. Teljes alsó-felső próbafogsor és részleges fogsor készítése

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

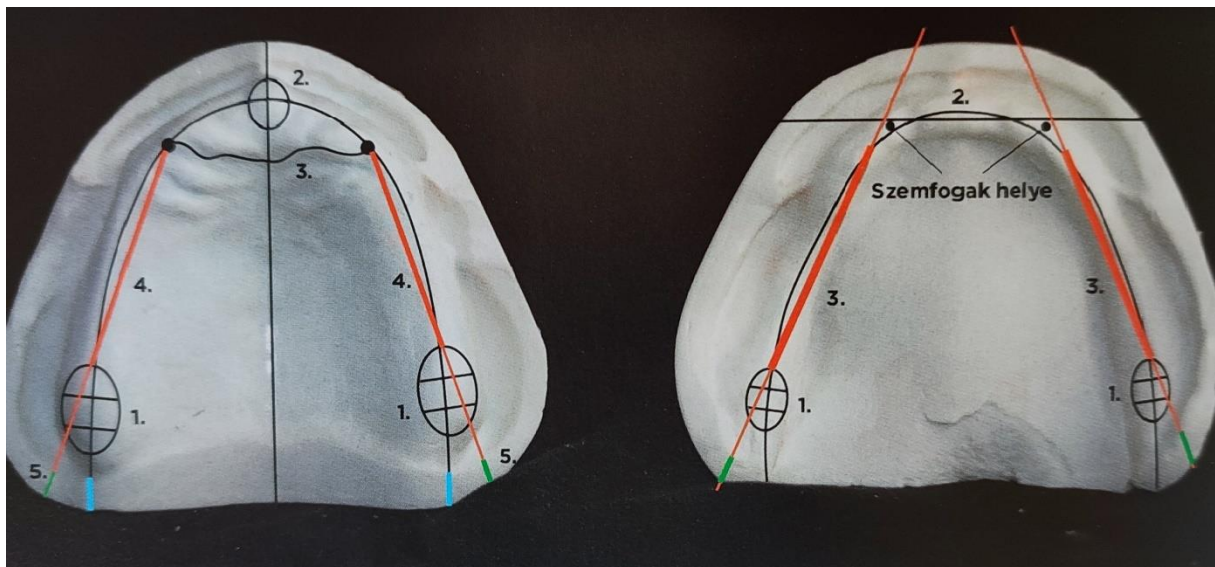
1.2.1. Modellanalízis

Az alsó mintán bejelölt jelzések a következők:

- gerincközép,
- középső metszők gerincközepe, **ilyen nincs, az alsó középső metszők labiális felületének meghatározása**
- a fornix legmélyebb pontja, **területe**
- a gerinclefutás,
- a gerinclefutáson meghatározható legmélyebb pont, **legmélyebb intervallum**
- stop pont.

A felső mintán bejelölt jelzések:

- gerincközép,
- középvonal meghatározása,
- papilla incisiva berajzolása, **körberajzolása és mindkét irányú felezése**
- szemfogak helye,
- stop vonal.



66. Számú ábra

Modellanalízis

1.2.2. Műfogfelállítás

A műfogak felállításának legfontosabb szempontjai az esztétika, statikai szabályok, funkcióképeség 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 száypad és az alaplemez közötti vákuum hatás, az adhézió **a nyál segítségével létrejövő tapadás**
- a retenciós adottságok
- az állcsont alámenős területei és a **a 3. és 4. sor ugyanaz**
- szakszerűen kialakított okklúzió és artikuláció biztosítja.

Biológiailag **gnathológiailag** 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 kibillenti 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 kivehető 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. **Teljes fogpótlás készítésekor az alsó és felső szemfogak között az 0,5 mm interocclusalis térközt kell kialakítani a billenésgátlás miatt.** A frontfogak felállítása közben ellenőrizni kell a laterális és protrúziós elmozdulásokat.

A harmonikus rágás megteremtéséhez, az okklúziós és az artikulációs egyensúly szempontjából fontos, az oldalsó fogak rágófelszínének hármasszög kialakítása, kontakt pont beállítása. Centralis okklúzióban a rágófelszínek optimálisan találkoznak, sok pontos érintkezés jön létre, frontfogaknál overjet és overbit kialakítása, tökéletes hármasszög, kontaktpont és fogsorgörbék kialakítása. **ez hihetetlenül rossz:**

- frontfogaknál a modellanalízis alapján: gerincek figyelembe vétele, megfelelő fogív kialakítása, kontaktpontok, szabályos overjet-overbit, hármasszög (kivételek a 41,31, fogak)
- rágófogaknál a modellanalízis alapján: gerincközép, szabályos fogsorgörbék, kontaktpontok, hármasszög (kivétel a felső utolsó moláris fog), szoros okklúzió

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 lejtői, miközben a metsző fogak abradált élei is elcsúsznak egymáson.**ez a mondat értelmetlen. lsd a könyvemben, sajnos sok helyen controll C+controll V értelmetlen használatát látom**

4.3. Az alaplemez

Kiterjesztése szerint három féle alaplemezt különböztethetünk meg;

- konvencionális alaplemezt,
- kiterjesztett alaplemezt és
- redukált alaplemezt.

A konvencionális alaplemez az elmozduló és az elmozdítható nyálkahártya határáig ér, kiterjesztett, másnéven extenziós alaplemeznek nevezzük azt az alaplemezt, melyet kiterjesztünk az elmozduló nyálkahártyára is. **Elmozduló nyálkahártya területre fogsort nem lehet kiterjeszteni, az első mozgásnál elemeli az alapjától a protézist.** Erre a felső alaplemez esetén nincs lehetőség, mivel ez minden esetben csökkenti a felső teljes lemezes fogpótlás stabilitását. Az alsó teljes lemezes fogpótlás alaplemezésének kiterjesztése bizonyos esetekben javíthatja az alsó teljes lemezes fogpótlás stabilitását. Ebben az esetben az alaplemezt ráterjesztjük olyan nyálkahártya területekre, **ez egy borzalmas hülyeség** mely funkció közben elmozduló nyálkahártyával borított.

Az extenziós alaplemezzel növelni tudjuk a mucosával érintkező felület nagyságát, így csökkenthető az egységnyi felületre jutó erő és ezáltal, lassítható a fogatlan processus alveoláris felszívódása.

A redukált alaplemez mucosalis felszíne nem takarja teljesen a fogatlan állcsontgerinc alapjával feszesen összenőtt nyálkahártya felszínét. **a redukálás a gerincekre nem terjedhet ki, csak a felsőt lehet a palatumon csökkenteni a sulcus palatinus anteriorig** Ezt az alaplemez-típust akkor alkalmazzuk, ha átlagostól jelentősen eltérő klinikai-anatómiai viszonyokkal találkozunk, például: bizonyos heges állapotok, tumor, trauma kezelését követő szituációk, speciális nyálkahártya elváltozások.

Az alaplemeznek három kiemelt felszínét különböztetjük meg:

- a mucosalis felszint,
- a funkciós szélt, és az
- orális irányba tekintő felszint.

A mucosalis felszint és a funkciós szélt a funkciós lenyomat készítése során alakítjuk ki. Az alsó teljes fogpótlás esetén az orális irányba tekintő alaplemez felszín jelentős részét a műíny borítja, csupán az utolsó moláris utáni alaplemez orális felszíne csatlakozik a polírozott műíny-felszínhez. Az felső teljes fogpótlás esetén az orális irányba tekintő alaplemez felszín a palatinalis polírozott felszín része.

Az alaplemez feladatai közé tartozik a rágónyomás közvetítése a nyálkahártya-csontalapzatra, a teljes lemezes fogpótlás megtámasztása, a teljes fogpótlás horizontális és vertikális mozgásának megakadályozása, a stabilitás biztosítása, a felépítmény hordozása.



67. Számú ábra

4.3.1. A műíny

A műíny felszíneinek egyéni kialakítását a centrális occlusiós helyzet meghatározása munkafázis és a fogpróba munkafázis során alakíthatjuk ki. A műíny feladatai közé tartozik az alaplemez és a műfogak közötti stabil kapcsolat létesítése, az ajaktartás helyreállítása, részvétel a teljes lemezes fogpótlás stabilitásának fokozásában, a megfelelő hangzóképzés **hangképzés** elősegítése, a processus alveoláris pótlása, színével a fogpótlás esztétikai hatásának javítása, a cavum oris proprium és a vestibulum oris elkülönítése.



68-69. Számú ábra

A teljes lemezes fogpótlás megfelelő stabilitása elengedhetetlen feltétele a fogpótlás funkcióképességének. Stabilitás nélkül sem a biológiai funkciók (rágás, nyelés, falatképzés stb.) sem a szociális funkciók (esztétikai rehabilitáció, hangképzés stb.) nem megvalósíthatóak.

Megkülönböztetünk statikus stabilitást és dinamikus stabilitást.

Statikus stabilitásnak nevezzük az olyan mértékű stabilitást, melynek elérése esetén a fogpótlás funkció közben nem, vagy csak igen csekély mértékben mozog, az alaplemez nem mozdul el a nyálkahártya-csontalapzatról.

Dinamikus stabilitásnak nevezzük az olyan mértékű stabilitást, mely során a fogpótlás funkció közben elmozdulhat, de a funkció befejeztével a myofunkcionális tényezők segítségével és a centrális occlusió helyzet előidézésével a fogpótlás visszatér eredeti helyére, az alaplemez ismét maximális érintkezésbe jut a nyálkahártya-csontalapzattal.



70. Számú ábra



71. Számú ábra

4.4. Elhorgonyzási rendszerek

Részleges fogpótlásoknál különféle elhorgonyzásokat kell alkalmazni. Az elhorgonyzások feladata a kivehető fogpótlás rögzítése az elmozdító erőkkel szemben. Az elhorgonyzások tervezésekor figyelembe kell venni a maradó fogak állapotát, számát és helyzetét. Az elhorgonyzások lehetnek merev vagy rugalmas elhorgonyzások.

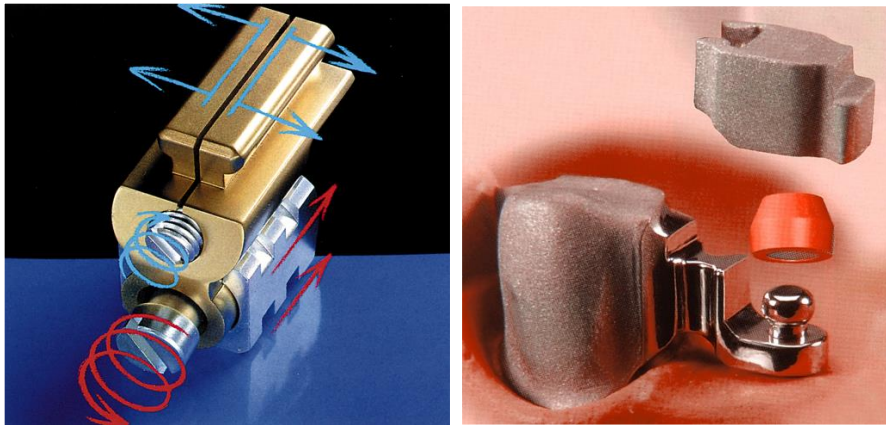
4.4.1. Az elhorgonyzás eszközei

Az elhorgonyzás eszközei a kapcsok – hajlított, öntött, kombinált, akrilát -, billenés és süllyedésgátlók – tova futó kapocs, **már nem készítünk tova futót** rágófelszíni támaszték-, finommechanikai rögzítő elemek – csúsztatók, stégek, retenciós elemek-, teleszkópok, és egyedileg, speciálisan frézelt felületek.

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.

Fémlemezes kivehető fogpótlás esetén 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.

Kombinált fogpótlásoknál a szekunder rész... A fogpótlás kivehető részének rögzítéséhez különböző, gyárilag készített elhorgonyzásokat, egyedi rögzítő elemeket, vagy speciálisan frézelt felszíneket használhatunk. Nagyon sok, különböző típusú és működési elvű finommechanikai rögzítő elem létezik. Ezek olyan tartó és támasztó elemek, ahol a primer rész a rögzített fogpótláson, a szekunder rész a kivehető fogpótlásban található. Nagyon pontosan illeszkednek egymásba, hatásmechanizmusuk a súrlódáson, vagy a rugalmasságon alapszik. A kombinált fogpótlások fix és kivehető részeit figyelembe véve a finommechanikai rögzítő elemeket két csoportra oszthatjuk. Az egyik csoportba tartoznak a fém-műanyag rendszerű pátrix-mátrix elhorgonyzások, ami azt jelenti, hogy a primer rész egy fém elem, a szekunder pedig egy műanyag betét. A másik csoportba tartoznak a fém-fém rendszerű pátrix-mátrix elhorgonyzások, ahol a primer és a szekunder rész is fémből van. Az első csoportnál a rögzítési erőt a különböző keménységű műanyag betétekkel tudjuk beállítani, kopásuk esetén ezeket időközönként cserélni kell. A másik csoportban a rögzítési erő apró csavarok segítségével pontosan beállítható, lazulás esetén újra szabályozható, semmilyen cserét nem igényel.



4.4.2. A teleszkóp rendszerek

A teleszkóp rendszerek dentális megtámasztású, merev elhorgonyzások. Nagy előnyük, hogy a húzó erő axiálisan, a fog tengelyirányában hat, ezért nincs erőkar, nincs emelő hatás. Két, egymásba párhuzamos felszínein pontosan illeszkedő koronából áll. Rögzített részen a primer sapka, a kivehető részen a szekunder korona található. Ezek együttesen biztosítják a megtámasztást és a billenésgátlást. A teleszkópos elhorgonyzás lényege, hogy a támfogra 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 koronát ismerünk. A teleszkóp koronák mindig 0 fokosak, párhuzamos falúak. Ezeket nevezzük cilindrikus teleszkópoknak. Amennyiben a cilindrikus primereknek az okkluzális felszínét a helyek optimális kihasználása érdekében enyhén redukáljuk, akkor cilindrokónuszos teleszkópokról beszélünk. Abban az esetben, ha a primerek oldalfalai nem 0 fokosak, hanem 2, 4, vagy 6 fokosak, akkor már nem teleszkóp koronáról beszélünk, hanem kónuszos koronáról. Ebben az esetben nem beszélhetünk folyamatos, egyenletes súrlódási erőről, ilyenkor a rögzítési erő a primerek alsó, nyaki harmadában jelentkezik. Teleszkópok esetében, különösen a moláris régiókban gyakran találkozunk azzal a problémával, hogy nincs elegendő hely a primer és a szekunder koronák elkészítésére. Ilyen esetekben alkalmazzuk a gyűrű teleszkópokat, ahol a primereknél alakítjuk ki az okkluzális kontaktokat, a szekunder korona okkluzális része pedig nyitott. Természetesen a rögzítési erők ilyenkor sem hiányoznak, azok a párhuzamos falak pontos illeszkedésével, az itt fellépő súrlódási erővel létrejönnek. A teleszkóppal elhorgonyzott fogpótlásokra jellemző a hosszú kihordási idő, ezért nagyon népszerű megoldások, a magas költségek ellenére is.

4.5. Fémlemez készítése

A kivehető akritát fogpótlások esetében, legyen az teljes, vagy részleges lemezes fogpótlás, nagyon gyakori a repedések és törések előfordulása. Ezek kiküszöbölésére fejlesztették ki a fémmel kombinált, úgynevezett fémlemez fogpótlásokat. Ezeknek a fogpótlásoknak a viselése, az illeszkedési pontosság és a nagyfokú gracilitás miatt sokkal komfortosabb, mint az akrilát alaplemez fogpótlásoké. A fémlemezek készítésére a nagy keménysége, ugyanakkor rugalmassága miatt a legalkalmasabb anyagok a kobalt -króm ötvözetek.

A fémlemezek készítését egy alapos tervezés kell, hogy megelőzze, melyet a fogorvos a fogtechnikussal közösen végez. **tervezési alapelvek: megtámasztás, elhorgonyzás, billenésgátlás, az alaplemez formájának meghatározása.**

Statikai alapelvek hiányoznak!!!!!!!!!!

Lenyomatvételek?

Mesterminta készítés?

A tervek elkészítése után kezdődhet a kivitelezés, melynek első lépése a tervek átvitele a mester mintára, illetve a szükséges bemérések elvégzése. Ezeket végezhetjük egy paralellométerrel, vagy frézgép segítségével.



72. Számú ábra

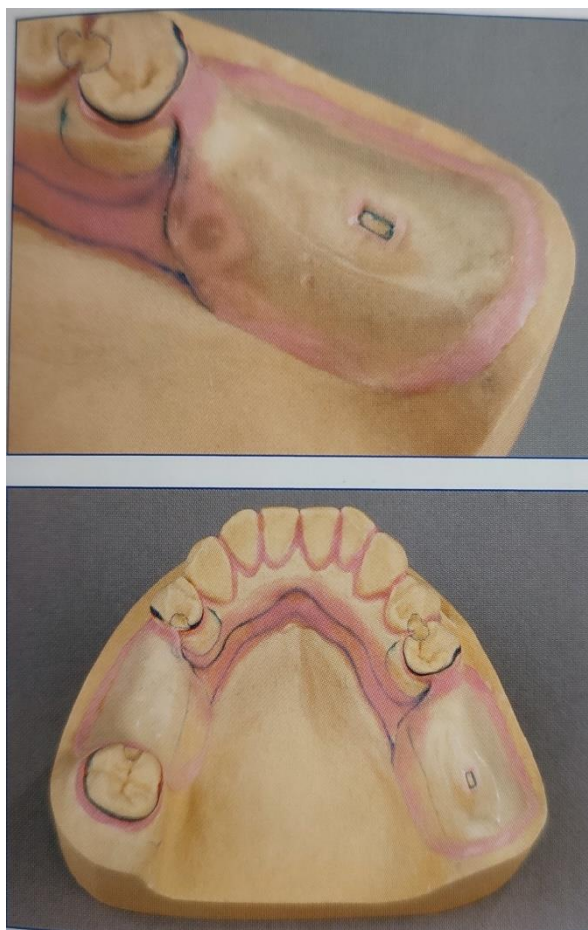
A kivitelezés során nagyon fontos lépés a kapcsok helyének pontos meghatározása, azoknak a bemérése, a funkciós részek meghatározása, kialakítása. A kapcsokkal egyidőben

megtervezzük a fogak elmozdulását gátló kapocs karokat, valamint a rágófelszíni támaszokat, illetve süllyedés gátlókat.

Az elvégzett tervezési és előkészítési munkák után szükséges a mestermodell másolása, **dunlírozás** melyet nagy pontosságú szilikonnal végzünk. **Munkaminta készítés** A szilikon másolatot fémlemezhez gyártott beágyazó anyaggal öntjük fel, és kötés után az így megkapott munka mintára dolgozunk.

A munka minta elkészülte után kezdhetjük a fémlemezek viaszból történő modellálását, a teljes mintázat elkészítését. Itt a technológia utasításoknak megfelelően haladunk, lépésről lépésre végezzük a különböző viaszok felvitelét, a mintázat teljes kialakítását.

hihetetlen, pongyola: nincs alsó és felső mintás, szabályok, viaszelemek, stb



73. Számú ábra

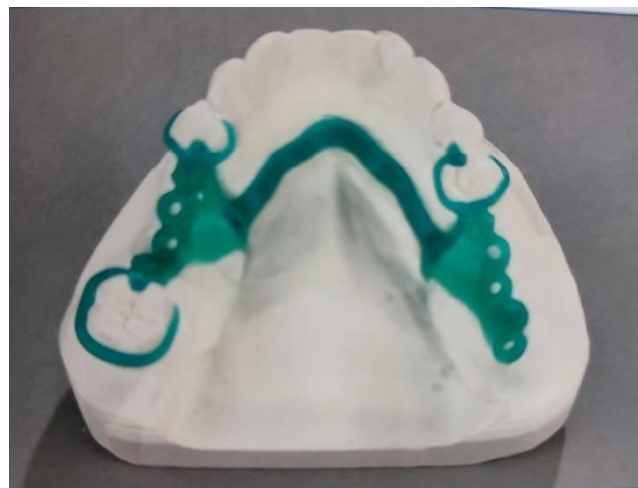
Szigorúan követjük a korábbi tervezést, betartva annak minden elemét. A fémlemez mintázatának teljes elkészülése után a mintázat megfelelő pontjaira felhelyezzük viaszból az öntőcsapokat, majd elvégezzük a beágyazást, illetve a megfelelő előmelegítés után az öntést.

Az öntés elvégzése után homokfúvással tesszük fémtisztává a fémlemezünket. Ezt követően elvégezzük a fémkidolgozást, az elektropolírozást, majd végezetül a magasfényű polírozást.

ez nagyon vázlatos, a munkavédelem meg 35 oldal!!!!!!!!!!!!!!



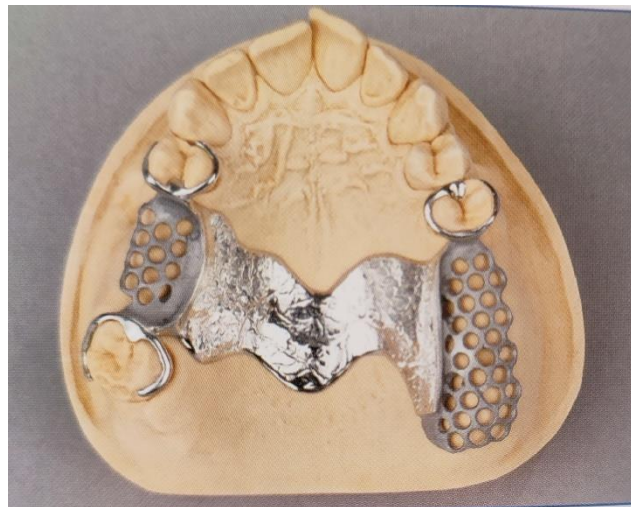
74. Számú ábra



75. Számú ábra



76. Számú ábra



77. Számú ábra

4.6. A fogászati műanyagok

A fogászati műanyagok (akrilátok) monomerből és polimerből állnak. A monomer egy egyszerű molekulából álló vegyület, amely képes önmagával vagy más molekulákkal reagálni polimerek keletkezése közben. Az akrilátok a metakrilsavas metilészter (MMA) polimerei, mint például a polimetil-metakrilát (PMMA). 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:

- láncindítás-monomer
- aktiválódás
- 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 alapmolekula 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 szineződjön el, hőálló legyen, egyszerű és megbízható legyen a feldolgozási technológiája, nagy fokú kopásállóság, keménység, méret tartóság jellemezze.

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 szemcsenagysága, a környezet hőmérséklete.

Az akriláttal szembeni allergiás reakciók csak allergológiai tesztekkel bizonyíthatóak. Ilyen esetekben a páciensnek más fajta, alternatív fogsoranyagot kell keresni a fogsor elkészítéséhez. A fogsor alaplemez elkészítéséhez lehet használni a poliamid anyagot.

4.7. Készreviteli eljárások

A készreviteli eljárásnak többféle módja lehetséges. Az eljárásokat szétválaszthatjuk meleg polimerizátummal való és autopolimerizátummal való eljárásokra. Ezeken kívül készülhet még fényrekötő anyagból és mikrohullámra polimerizálódó anyagból. 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, általánosan 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 magasságra polírozás.



78. Számú ábra

4.8. Kombinált fogpótlás készítése

Kombinált fogpótlásnak nevezzük azt a fix és kivehető fogművet, mely előre tervezetten, speciális szerkezeti és funkcionális egységet alkotva pótolja a részleges foghiányt.

A rögzített és kivehető rész nagy pontossággal elkészített, egymáshoz, illetve egymásba illeszkedő felszínei, elemei biztosítják az elhorgonyzást, a megtámasztást, és a billenésgátlást.

Mind az elhorgonyzás, mind a megtámasztás általában vegyes, azaz dento-mucosális vagy muco-dentális, aszerint, hogy a fogak száma és a fogatlan gerinc aránya milyen. Ritkán van módunk teljesen dentális elhorgonyzást, illetve megtámasztást alkalmazni.

A pótlás kivehető részének rögzítéséhez különböző gyárilag készített rejtett elhorgonyzásokat, egyedi rögzítő elemeket, vagy speciálisan frézelt felszíneket használhatunk. Bármilyen megoldást is választunk, mindig készítenünk kell a fix részre frézelt vállat, és interlock furatot, illetve a kivehető részre a frézelt vállba pontosan illeszkedő frézelt kart. Ez alól egyetlen kivétel van, az úgynevezett ízületi elhorgonyzás, ahol biztosítanunk kell a szabad mozgást, ezért nem készítünk frézelt vállat és interlock furatot.

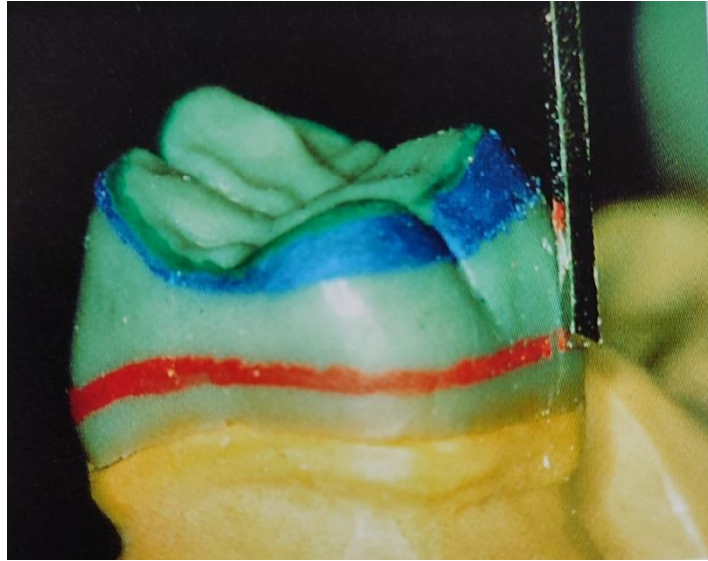


79. Számú ábra

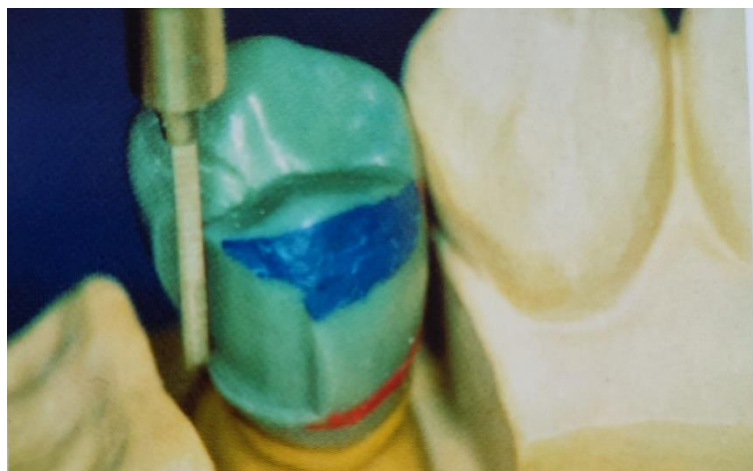
4.8.1. Frézelés, interlock furat

A fogtechnikus elsődleges feladata, hogy megtervezze a frézések kivitelezését és pontos vonalvezetését. Figyelembe kell venni az elhorgonyzást tartó korona széli lefutását. Ajánlott az úgynevezett gingiva követő frézelés alkalmazása.

Lehet alkalmazni ívelt vonalú és egyenes frézést. Az ívelt vonalú frézés egy ívelt végű frézerrel történik, különböző ívek kialakításával. Az egyenes frézést derékszögben végződő frézerrel, egyenes vonalban lehet kialakítani. Ívelt frézerrel lehet egyenes vonalat frézetni, de egyenessel nem lehet íveket kialakítani.



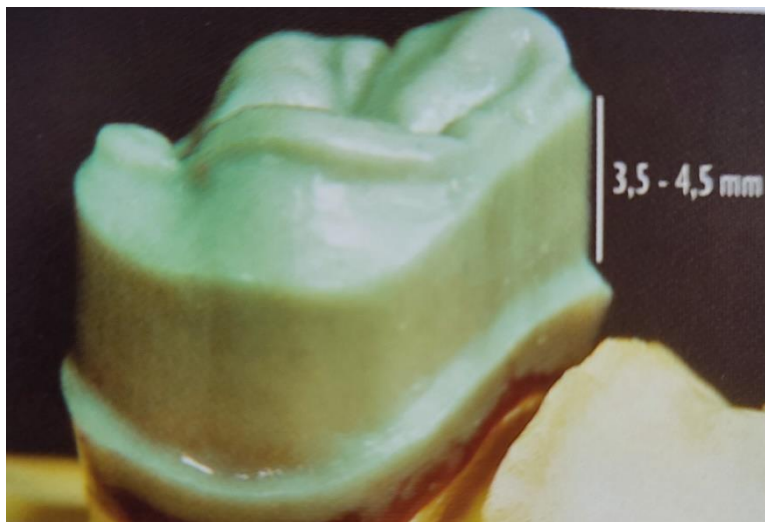
80. Számú ábra



90. Számú ábra

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. Az alsó gingivális váll az anatómiai formából adódóan nagyon keskeny, kicsi a teherviselési képessége, ezért mindig szükséges egy tehermentesítést segítő okkluzális váll kialakítása.

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



91. Számú ábra

Az interlock furat lehet alul nyitott és alul zárt. Megfelelő kialakítás esetén mindkettő jól működik, betölti eredeti funkcióját. Az alul zárt kialakítása kissé egyszerűbb és nem károsítja az interdentalis papillát, ezért az esetek többségében ezt alkalmazzuk.

A kivehető rész rögzítésére különböző gyárilag készített rejtett elhorgonyzásokat, egyedi rögzítő elemeket, vagy speciálisan frézelt felszíneket alkalmaznak.

Minden rejtett elhorgonyzás két fő részből áll:

1. Pátrix (fogpótlás fix részén található az esetek nagy részében)
2. Mátrix (kivehető részen található)

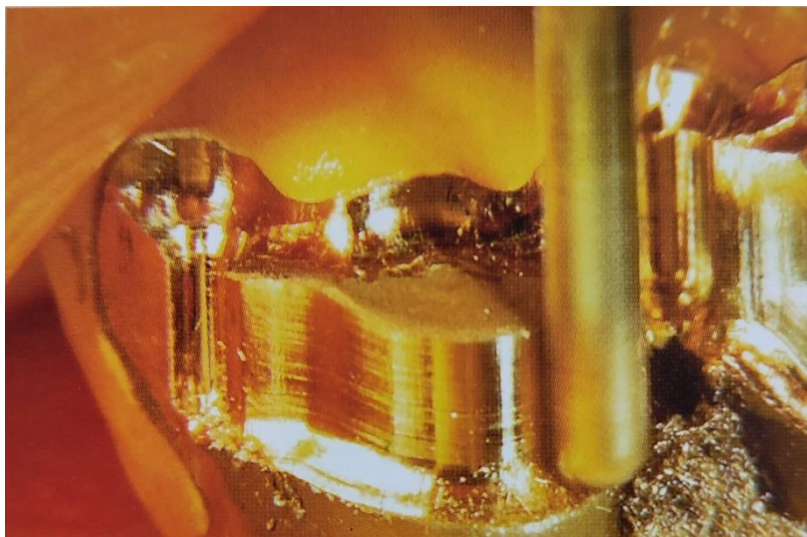
A kombinált fogpótlások fix és kivehető részeit figyelembe véve a finommechanikai rögzítő elemeket két csoportra oszthatjuk:

A csoport:

Fém-műanyag rendszerű pátrix-mátrix

B csoport:

fém-fém rendszerű pátrix-mátrix



92. Számú ábra

A kombinált munkák során használt elhorgonyzások minden esetben 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 kapcsok (lehet dentális, dentoalveoláris és alveoláris), 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, cilindrokonusos) 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 támfogakat, mert az erőhatás merőleges 44 irányú, így nem a támfogakra 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 orálisan frézelt korona és interlock.

4.9. A beágyazó anyagok, a beágyazás, az öntés

A rögzített, fém alapú fogpótlások készítésének egyik legfontosabb művelete az öntés, amit a mintázat beágyazása előz meg. Beágyazáskor a mintázatot egy folyékony beágyazó anyag veszi körül. A beágyazók keverését szigorúan a gyártói előírásoknak megfelelően kell végezni, annak érdekében, hogy az adott fémhez alkalmazkodjon az expanzió. A beágyazó expanziós tágulásának pontosan követni kell a megöntendő fém zsugorodását. A munkánk akkor pontos, ha ez az érték nulla.

4.9.1. A beágyazás

Az elkészített mintázatok beágyazásának különböző módjai vannak

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 anyagot a folyadékkal vákuumos keverőedényben kell keverni, mindig 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.



93. Számú ábra

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 végbe menjen, ezeken a hőmérsékleteken, hõn tartást kell végezni. A hõn tartás értéke függ a beágyazások méretétõl 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.

4.9.2. Az öntés

Az öntés az a művelet, amikor a kitűzelt öntőformába beöntik a megolvasztott fémeket, és így megkapjuk a mintázat pontos mását. Ez egy nagyon fontos művelet, mert kivitelezése meghatározza a fogpótlás pontosságát, a fém szerkezeti minőségét.

Az olvadáspont eléréséhez meghatározott mennyiségű energiát kell a fémekkel közölnünk. Az olvadáspontján levő fémekkel 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 táulás nem jön létre! A beágyazást követően 15 perccel a formát a vég hőfokra kitűzelt kályhába lehet helyezni, több idő eltelte esetén elveszíti a víztartalmát, melyre az adalékoknak szüksége van.



94. Számú ábra

Gyakran használnak gyorsbeágyazónál fémpalástot, de ennek a belső felszínét az előírásnak megfelelő vastagságú mandzsettával ki kell bélelni.

4.10. Az 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 létrehozása. Teljesen fizikai, mechanikai technológiai és kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek.

4.10.1. A kobalt-króm ötvözetek

A kobalt-króm ötvözetet a XX. sz. első évtizedében állították elő. Ez az ötvözet nagyon jól önthető, pontos öntvény készíthető belőle. A magas olvadáspont 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 szájban. Összetétele: 62-70 % Co, 24-32 % Cr, 4.5-5,2 % Mo, és egyéb Fe, C, Mg, Mn, Be stb.



95. Számú ábra

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 szénttartalom 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, fémlemezek készítésére használják.

4.10.2. Az aranyötvözetek

A fogászatban használt arany ötvözetek fő összetétele arany- ezüst-réz és palládium. 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.



96. Számú ábra

Inlay készítéshez 22 karátos arany ötvözetet használnak, mivel az arany duktilis tulajdonsága miatt, a betét tökéletesen rákenhető a preparálás szélére. A 20 karátos arany ötvözetet koronák hidak készítésére használják. A 18 karátos arany ötvözetből készíthetők koronák, hidak és fémlemezek.



97. Számú ábra

A platina arany ötvözeteknek nagyon jó a szájállóságuk. Négy típusa ismert: I. típus Au és Pt tartalom 83 % II. típus Au és Pt tartalom 78 % III. típus Au és Pt tartalom 78 % **Itt azt látom, hogy a II. és a III. típus ugyanaz!!!** IV. típus Au és Pt tartalom 75 % 49 A puha ötvözetekből betétek, a keményebből koronák, rövid hidak készíthetők.

A platina – arany ötvözetek előnye, hogy nem tartalmaz rezes és nagyon jó szájállósággal rendelkeznek. Az ezüst ötvözetek fogászati feltétele, hogy színálló legyen.

4.10.3. Az ezüstötvözetek

Ismert az ezüstpalládium 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 szájban a különböző ötvözetek közötti elektromos potencial különbség következtében a kétféle fémötvözet a nyálban, mint galvánelem működik. Ilyen például a szájüregbe helyezett arany ötvözet pótlás és az amalgám tömés. A szájban lejárló elektrokémiai folyamatok kellemetlenek a páciensnek. Kiválthat szubjektív panaszokat: állandó savanykás íz, bizsergés a szájüregben. Objektív panaszok: nyáltermelődéshűtése, nyálkahártya fekély, hámvasztagodás, ínygyulladás kialakulása.



98. Számú ábra

4.11. A fém és kerámia közötti kapcsolat

A fém és a kerámia közötti kapcsolatot fizikai és kémiai kötés biztosítja. A fémgyártók előre bekalibrált hőtágulási együtthatójú fémeket forgalmaznak. 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.

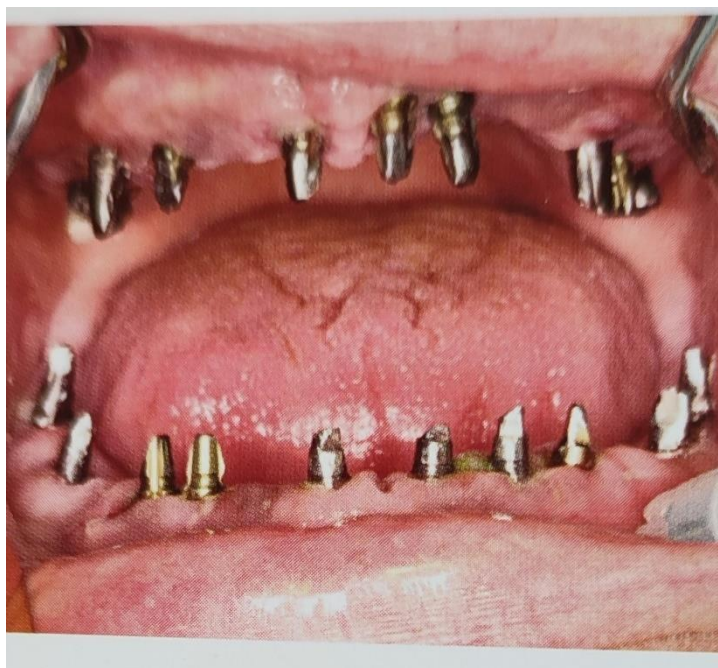
A kerámia hőtágulását az alapanyagban levő 52 leucitkristályok számával, illetve arányával lehet szabályozni, ez szintén gyárilag beállított érték, a kettőnek kis eltéréssel egyeznie kell! A fém és a kerámia kötésre hatással van a kerámia rázsugorodása a vázra, a mechanikai retenció, de a legjelentősebb 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.

5. Implantáció

A fogászati implantológia a digitális fogászathoz hasonlóan egy nagyon dinamikusan fejlődő terület. A modern háromdimenziós képalkotói technikák, és ezen adatok feldolgozására alkalmas számítógépes szoftverek már széles körben rendelkezésre állnak. A modern navigációs rendszerek fő eleme a számítógép által vezérelt virtuális tervezés. A virtuális implantáció lehetőséget nyújt az implantátum ideális háromdimenziós elhelyezésére az anatómiai és a protetikai követelményeknek megfelelően. A legújabb fogászati implantációs navigációs rendszerek lehetővé teszik, hogy a tervezés teljes folyamatát digitalizáljuk. Az implantátum pozíciójának tervezése a páciensről készített CBCT felvétel és digitális intraorális lenyomat alapján történik. A fúrósablon tervezése ugyancsak a program irányítása alatt zajlik, majd a tervezett adatok alapján 3D nyomtató segítségével kerül előállításra. A virtuális tervet az implantációs fúrósablon viszi át a műtéti területre. Az implantációs fúrósablont az állcsontra helyezve, meghatározza az implantátum pozícióját, ugyanis a fúrósablonba épített titán persely vezeti a fúrót a csontüreg kialakításánál és ezen keresztül történik az implantátum becsavarása is.

5.1.1. Implantációs protetika főbb elvei és szempontjai

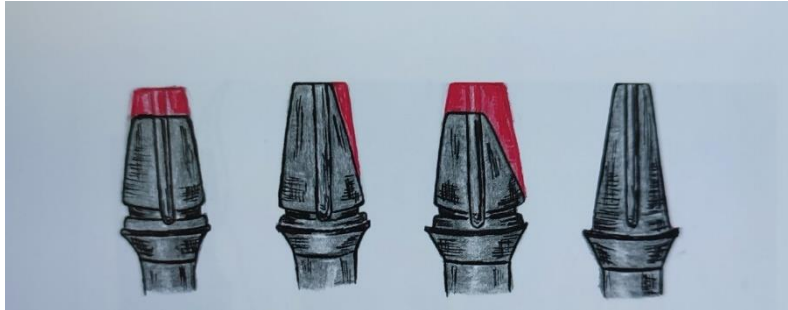
A fogászati implantológia a fogorvostudománynak olyan összetett szakterülete, amely a fogatlan páciens rehabilitációja érdekében a szájsebészeti és a protetikai eljárásokat összekapcsoltnak alkalmazza. Célja, hogy a páciens számára magasabb használati értékű fogpótlást készítsen, mint amelyet implantátumok nélkül készíteni lehetséges lenne. Célja továbbá, hogy csökkentse a protetikai beavatkozások károsító hatását, az ép fogak lecsiszolása nélkül készüljön el a fogpótlás.



99. Számú ábra

A folyamatos, dinamikus fejlődés eredménye újabb és újabb tendenciák megjelenését és alapvető változásokat hozott a gyakorlatban. Már világszerte elfogadottá váltak a modern fogászati implantológia legfontosabb alapelvei, indikációs köre, anyagtana, műtéttechnikája, protetikája, protokolljai.

Az implantológia ma kétségtelenül a foghiányok pótlásának legkorszerűbb módja. Az implantátumok alkalmazása azonban alapos tervezést, előkészítést, precíz kivitelezést és tapasztalatot igényel. Ez még a viszonylag egyszerűbb esetekre is igaz – nem is beszélve az olyan helyzetekről, ahol pl. az implantáció előtt még pótolni kell a hiányzó csontot is.



100. Számú ábra

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 klinikai eset 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 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.

101. Számú ábra



Az implantátumos fogpótlásnak is meg kell felelni a korróziómentesség kémiai, és a rágásfunkció támasztotta fizikai igénybevételnek. A használat során ne károsítsa az igénybe vett pillért és a meglévő fogakat, a nyálkahártya – csontalapzatot és a szájüreg egyéb képleteit sem. 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 függenek össze.

5.2. Az implantációs fogpótlások típusai

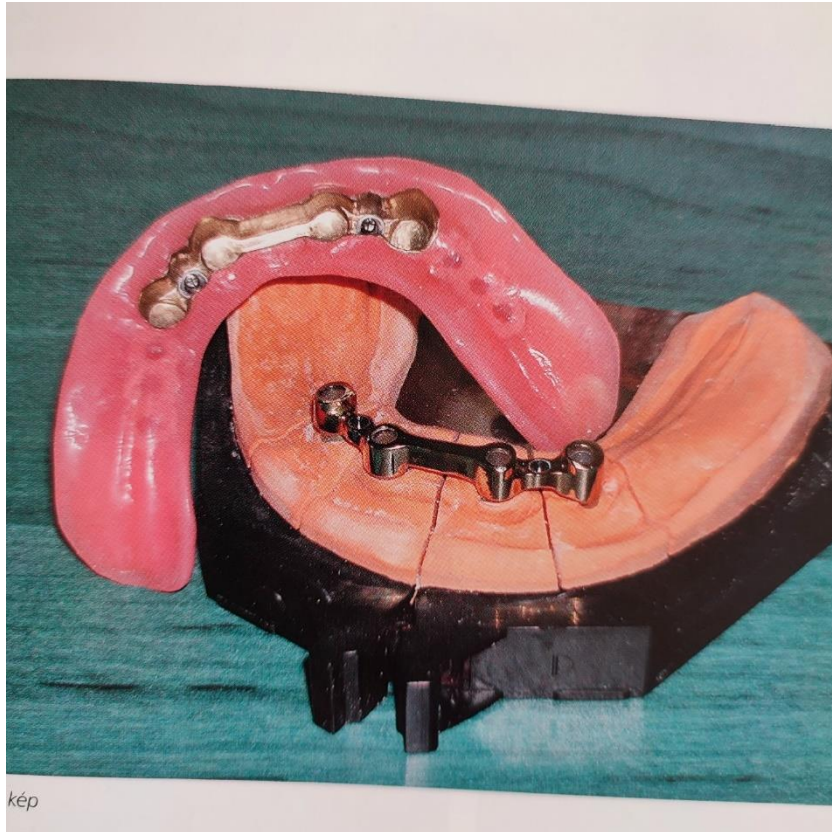
Minden olyan fogpótlást, amelyet az állcsontokba ültetett implantátumon (is) rögzítünk és alátámasztunk, implantátumos fogpótlásnak nevezünk. Az implantátumos fogpótlást szuprastruktúrának is nevezzük, megkülönböztetve a hagyományos fogpótlásoktól. A szuprastruktúrát rögzíthetjük közvetlenül az implantátumra,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

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.



102. Számú ábra

Az implantátumos fogpótlásokat három típusra osztjuk:

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

A szuprastruktúrák típus szerinti felosztása a gyakorlatban is ilyen egyszerű, de bonyolultabbnak tűnhet a protetikai mezostruktúrák, és a rögzítési módok sokoldalúsága miatt. Tovább színesíti a szuprastruktúrákat az implantátumos rendszereknek és a technológiáknak a sokszínűsége.

5.2.1. 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 fogcsonkhoz.
- 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 (frézeli technika) a gingivalefutás változatos vonalát követve, a kívánatos mélységben készíti. Az egyedi fej oldalfalainak frézeli 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 mozgó, rotáló erőhatásoknak ellenáll, meggátolja a rögzítő csavar kilazulását. Ez a megoldás teszi még lehetővé, hogy az implantátumba lenyomatvételi műcsontot illesszünk, a lenyomattal meghatározzuk a szájban 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 frézelihetjük, majd a szájba áthelyezve, ugyanazt a szituációt veszik fel, amire a fogpótlás készült.

Az implantátum fejek formája:

- biztosítja a híd behelyezhetőségét
- befolyásolja a ragasztás rögzítő erejét
- meghatározza a koronák 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 (örölőfogkoronák 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 koronák 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 érzünk 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 koronaszel és a hídtag vagy a másik koronaszel 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.

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 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 implantátum rendszerek rohamosan fejlődnek, a technikai megoldásokon túl, a sebészeti munkát segítő megoldások, a műtéti eszközök és azok anyagai mutatják az egyre magasabb színvonalat.

5.2.2. 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 dentaure-nek, a kizárólag implantális 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. 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 alámoshatósága és az implantátum nyakak tökéletes tisztíthatósága érdekében. A műfogakat és foghúst utánozó környezetüket készíthetjük műanyagból, fém-kerámiából, illetve ezek kombinációjában is.

5.2.3. Fedőfogsor /Cover Denture

Az angol nyelvterületről származó elnevezésnek a fedőfogsor elnevezés a pontos magyar megfelelője. A német nyelvterületen Deekprothese 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 szakirodalomban 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 terhet a nyálkahártyával fedett állcsontra, ilyenkor gingivális megtámasztásról beszélünk.

Az összes fog elvesztése esetén, egy új és modern eljárás az all on four típusú pótlás.

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 hídtest. Már több mint két 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.

1.3. Az implantációs protetikai ellátás munkamenetének vázlata

Fogorvos

Felmérést készít a páciensről az implantációhoz,
összegyűjti és értékeli a szükséges adatokat.

Röntgenfelvétel készítése a sablonnal.

Elméleti tervezés az adatok alapján.

Egyezés a pácienssel.

Lenyomatvétel.

Arcíves regisztrálás, harapásregisztrálás,
esztétikai adatok regisztrálása

Fogtechnikus

Röntgensablon készítése

Mintakészítés.

Harapási sablonok (ha szükséges)

Beartikulálás, regisztrált adatok rögzítése.
Gyakorlati tervezés (fogfelállítással,
vagy viaszmintázattal kivitelezzük
az elméleti tervet)

Szájban ellenőrizzük a gyakorlati tervet.

Műtési sablont készítünk a terv szerint.

Implantáció a műtési 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

Korrekció, ha szükséges

Betanítás a gondozásra, tervezgetetés az után-követésre.

5.4. 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 mikrostruktúrájának kialakítása. Ennek érdekében, felületi bevonó anyagként, 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 zirkonium, mint anyag jelent meg a területen, először, mint implantátumfej, majd, mint implantátum. A zirkon implantátumok esetében nem jön

létre az osseointegráció, helyette egy ankylostikus kapcsolat alakul ki az implantátum és a csont között, melynek stabilitása nem kevésbé megfelelő.

Az implantátumok anyagai lehetnek:

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

Kiegészítő, csontpótló anyag:

- bioaktív (hidroxilapatit)

A rögzítő csavarok anyaga:

- Titán-Aluminium-Vanádium (TiAlV)

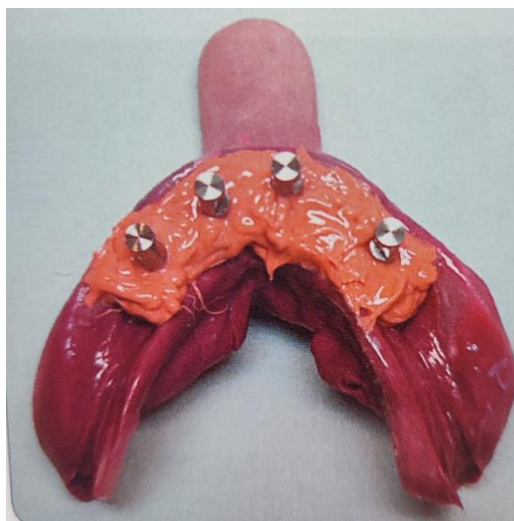
5.5. Implantációs rendszer tartalma

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 műcsonk, úgy a nyitott kanalas, mint a zártkanalas lenyomattechnikához
- Technikai implantátum
- Kiegészítő műanyag sapka a csavaros rögzítéshez
- Rögzítő és mintázócsavarok

5.6. 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 (műínnyel) az eredeti állapotot állítjuk vissza (rehabilitáljuk). Gingiva maszkot készíthetünk direkt, vagy indirekt módon a modellezés során.



103. Számú ábra



6. FOGSZABÁLYOZÁS, FOGSZABÁLYOZÓ KÉSZÜLÉKEK, ELEMEEK



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.

Ahogy az életünk minden területén, úgy az orthodonciában is a digitalizáció jelent igazán nagy, minőségi ugrást. Az intraorális szkennerek igen nagy jelentősége van, hiszen mind a páciens, mind pedig a szakorvos számára megkönnyíti a fogszabályozás teljes folyamatát a tervezéstől kezdve a készülékek előállításáig. A használatakor a régi fogszabályozásnak a körülményes, hosszadalmas és a páciens számára is kellemetlen részét a gyors és teljesen fájdalommentes intraorális szkennelés teljesen kiváltja.

A fogszabályozásban nagy áttörés a 3D tervező szoftverek és a 3D nyomtatók megjelenése. Ilyen például a digitális Clear Aligner(fogszabályozó fólia) láthatatlan fogszabályozó készülék, mely a hagyományos típus tovább fejlesztett változata. Ötvözi az eredeti koncepciót a 3D scannerek és 3D nyomtatók világával.

A felnőttkori fogszabályozás területén innovatív és korszerű, az Invisalign láthatatlan fogszabályozó rendszer. Ez az eljárás átlátszó fogszabályozó sínek sorozatából áll, melyek előre meghatározott ütemben mozgatják a fogakat. A fogszabályozó sín egy speciális vékony, átlátszó műanyag rétegből áll, amely szinte észrevehetetlen viseléskor. Előnye, hogy

étkezéskor, a fogak tisztításakor kivehető. Nagyon fontos, hogy az Invisaling rendszer alkalmazása során a fogakra ható erő sokkal jobban kontrollálható.

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.

6.1. A fogak és az arc rendellenességei többféleképpen osztályozhatóak.

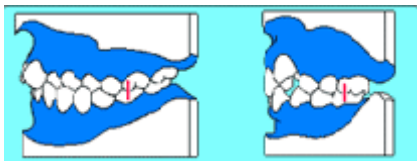
A gyakorlatban a leginkább elterjedt rendszer Edward Hartely Angle (1855 június 1 – 1930 augusztus 11) amerikai fogorvos nevéhez fűződik, akit a modern fogszabályozás atyjának is neveznek.

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

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

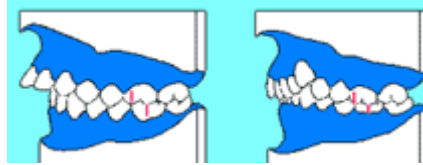
6.1.1. Az Angle osztályok

Angle I. osztály: semleges harapás (neutroocclusio): 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 előre állóak. Jellemző a gótikus szájpaddás, 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 felé vándorolt fogú
- distalis occlusio: a középvonaltól elvándorolt fog
- infraocclusio: rövid fog, amely a rágósíkot nem éri el
- supraocclusio: meghosszabbodott fog
- tortoocclusio: hossztengelye körül megcsavarodott fog

6.1.2. Az Angle rendszer előnyei

Az Angle rendszer előnyei:

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

6.2. A fogszabályozó készülékek

6.2.1. 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.

6.2.2. 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

6.2.3. 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 keresztharapásban 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 záracsokban.

Régen minden fogat, amelyet bevittek az erőrendszerbe egy-egy gyűrűvel láttak el, ezeken rögzültek a különböző típusú záruk, 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
- szájterpesz, nyálszívó használatával elkezdődik a ragasztás
- a gyűrűk felhelyezése (ragasztása) a hátsó fogakra (letisztított, leszárított 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 breketten levő sínekbe, az ív vége a gyűrűkön levő tubusba kerül
- az ívet a brekettekbe ligatúrával rögzítik (önzáró brekett esetében a breketten lévő zárral rögzül a brekettbe az ív)

Multiband készülék kerámia brekettel illetve fémbrekettel – látványos különbség.



Lágy erőkkel 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 bracketteket 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



A fogszabályozó készülékek fémlemei:

- 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 drótelemei: kivehető készülékekben találhatóak
- csavarok: kivehető készülékek elemei
- ívek: a rögzített készülékek fémlemei, amelyek a fogív mentén labiálisan vagy lingválisan futnak, lehetnek sima ívek, hurkok, kapsok
- gyűrűk, brekettek: a rögzített készülékek előregyártott elemei

6.3. Leggyakrabban használt készüléktípusok

1. ferdesík: 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 kapsokkal
 - Woodside-féle aktivátor
 - Teuscher-féle aktivátor
 - Balters-féle bionátor



- Klammt-féle nyitott, rugalmas aktivátor



- Rehák-féle kétblokkos, dinamikus készülék

4. pitvarlemezek: a szájpitvarban körbefutó vékony akrillemezek, ezek az ajkat és az orrát emelik el.

5. Hansa-készülék: elkészítése komplikált, nagy pontosságot igényel. Transversalisan 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 irodalom

Fogászati asszisztensek és dentalhigiénikusok tankönyve (Orosz Mihály)

Preventív fogászat (Nyárasdy Ida, Bánóczy Jolán) **ez nem szükséges**

Internet

Kármán Nikola **ez nem értelmezhető**

A fogpótlástan alapjai (Dr.Fábián, Dr. Götz, Dr. Kaán, Dr. Szabó)

Saját **ez mit jelent**

CAD–CAM rendszerek alapszintű ismerete **ez mit jelent**

Fogtechnika, CAD/CAM szakmai folyóirat

Dental Press Hungary Kft, Budapest

Balogh Zsolt, Hajdú Zoltán: CAD/CAM Technológia

P. Storz - G. Gloeckner (2008): Átrágtuk

Róth Lajos (2010): Fogpótlástan.update

Róth Lajos szerk. (2006): Kombinált fogpótlások

Hajdu Zoltán (2010): Csak természetesen

Rátónyi József (2018): Bevezetés a teljes protetikába

Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest,,**átgondolásra érdemes**

Fazekas András, Radnai Márta, Pelsőczy-Kovács István, Perényi János (2009): Gnathológia
Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest

Dr. Gáspár Lajos, Dr. Toldi Ferenc : Implant Index

Orthodontiai készülék készítése **ki, mikor írta, hol jelent meg**

Kivehető fogszabályozó készülékek **ld fent**

Rajk Lajos András (2012): Fogszabályozás Medicina Könyvkiadó, Budapest

CAD–CAM rendszerek alapszintű ismerete

Fogtechnika, CAD/CAM szakmai folyóirat **fent már szerepelt**

Balogh Zsolt, Hajdú Zoltán: CAD/CAM Technológia

Pósáné Szűcs Erika: Fogtechnikus szakmai ismeret I.

Kivovics Péter, Kóbor András, Hermann Péter: Fogpótlástani anyagtan és technológia