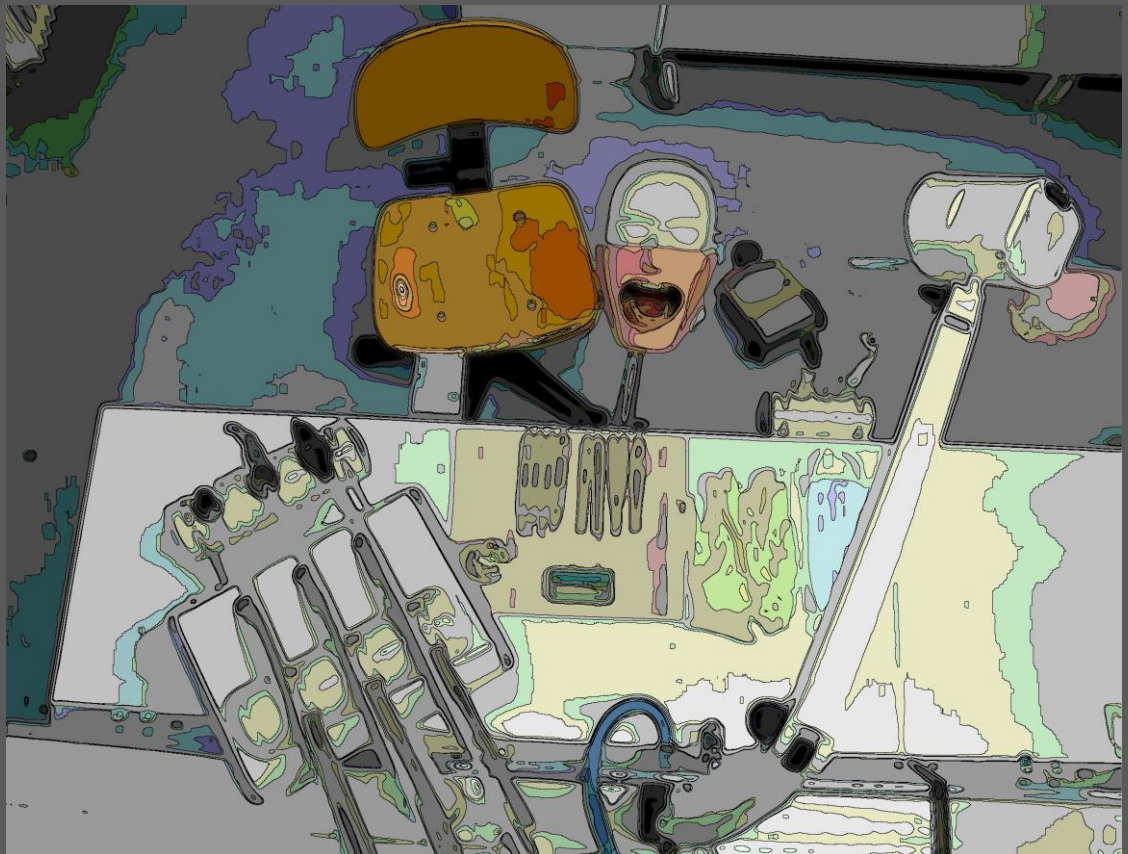


Predklinični praktikum

Instrumenti in naprave

Aleš Fidler



Medicinska fakulteta

Predklinični praktikum

Instrumenti in naprave

Aleš Fidler

Medicinska fakulteta

Predklinični praktikum

Instrumenti in naprave

Izdajatelj: Medicinska fakulteta

Avtor: doc. dr. Aleš Fidler

Prelom: doc. dr. Aleš Fidler

Jezikovni pregled: Kristina M. Pučnik

Recenzija:

izr. prof. Janja Jan

doc. dr. Igor Kopač

Ljubljana, oktober 2012

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616.314-7(075.8) (076)

FIDLER, Aleš, 1973-

Predklinični praktikum [Elektronski vir] : instrumenti in
naprave / Aleš Fidler. - El. knjiga. - V Ljubljani : Medicinska
fakulteta, 2012

Način dostopa (URL): <http://www.mf.uni-lj.si/dokumenti/fe6ca7e3cb05c2d0d547dbdd6739e977.pdf>

ISBN 978-961-267-055-9 (pdf)

263798528

PREDGOVOR

Prvi stik s pacientom, predvsem pa prvi invazivni posegi so za študenta dentalne medicine velika in naporna preizkušnja. Takrat gre zares in priložnosti, da bi v primeru napake poseg ponovili, praviloma ni.

Temu »vračanju nazaj« so namenjene predklinične vaje. Sedanja oprema predklinične vajalnice omogoča pouk invazivnih posegov v razmerah, ki precej dobro posnemajo razmere pri kliničnem delu. Zato so vaje težje, od študenta zahtevajo več, hkrati pa mu več tudi dajo. Tako pridobljene izkušnje olajšajo zahteven začetek kliničnih vaj.

Učbenik je namenjen študentom dentalne medicine, ki se pri predmetu Predklinični praktikum prvič srečajo z instrumenti in napravami ter okoljem, kjer bodo preživeli večino svoje poklicne poti. Predvsem poglavje Delovno mesto v klinični vajalnici pa je namenjeno tudi študentom višjih letnikov, da ponovijo snov in se pripravijo na klinično delo.

KNJIGO POSVEČAM OČETU.

Poleg obsežnega znanja in izkušenj je bil pri svojem kliničnem delu zgled predanosti, doslednosti in človeškega odnosa do pacientov. Pomebnih lastnosti, ki se jih ne moremo naučiti iz knjig.

KAZALO

1	Zaščitna sredstva	1
1.1	Maska	1
1.2	Rokavice	2
1.3	Zaščitna očala in zaščitna obrazna maska	3
2	Delovno mesto v predklinični vajalnici	5
2.1	Stol za terapevta	5
2.2	Fantomska glava	5
2.3	Zobozdravniški element	6
2.4	Element za asistenco	6
2.5	Nožno stikalo	6
3	Delovno mesto v klinični vajalnici	9
3.1	Stol za terapevta/asistenco	9
3.2	Stol za pacienta	9
3.3	Reflektor	10
3.4	Zobozdravniški element	11
3.5	Priključek za turbino	12
3.6	Zračno-vodna pršilka	12
3.7	Element za asistenco	13
3.8	Nožno stikalo	14
3.9	Pljuvalnik in podstavek lončka za izpiranje	14
4	Prilagoditev delovnega mesta	17
4.1	Nastavitev stola za terapevta in asistenco	17
4.2	Nastavitev stola za pacienta	17
4.2.1	Položaj za pogovor, vstopanje/izstopanje	17
4.2.2	Položaj za delo v spodnji čeljusti	18
4.2.3	Položaj za delo v zgornji čeljusti	18
4.2.4	Položaj pri vazovagalni sinkopi/reanimaciji	18
5	Ročni instrumenti	19
5.1	Ogledala	19
5.2	Sonde	20
5.3	Pincete	22
5.4	Srp	23
5.5	Obrobno strugalo	24
5.6	Ekskavator	24

5.7	Nosilec amalgama.....	25
5.8	Tlačilci.....	25
5.9	Modelirna lopatka po Heidemannu	26
5.10	Mešalna lopatka, steklena ploščica, lističi za mešanje	27
5.11	Instrumenti za modelacijo kompozitnih plomb	27
5.12	Aplikator za Dycal	28
5.13	Aplikator za MTA – sistem MAP.....	29
5.14	Sesalnik za slino.....	29
5.15	Nastavek za aspirator	29
6	Pripomočki za prepoznavo kariesa.....	31
6.1	Klinični pregled	31
6.2	Sodobnejše diagnostične metode.....	32
6.2.1	Meritve električne prevodnosti.....	32
6.2.2	Presvetljevanje z vidno svetlobo	32
6.2.3	Meritve fluorescence	33
6.3	Rentgensko slikanje.....	32
6.4	Eksplorativna preparacija.....	35
7	Pripomočki za prepoznavo bolezni pulpe	37
7.1	Klinični pregled	37
7.2	Hladni preizkus	37
7.3	Preizkus z električnim dražljajem.....	38
7.4	Rentgensko slikanje.....	39
8	Nasadni instrumenti.....	41
8.1	Sklopka	41
8.2	Mikromotor	41
8.3	Kolenčniki	42
8.3.1	Zeleni kolenčnik.....	42
8.3.1	Modri kolenčnik.....	43
8.3.2	Rdeči kolenčnik	44
8.3.3	Kolenčnik EVA	44
8.4	Ročnik.....	45
8.5	Turbina	45
8.6	Pravila varnega dela z nasadnimi instrumenti.....	46
8.7	Vzdrževanje in preprečevanje okužb.....	46
8.8	Ultrazvočne naprave	47
8.8.1	Ultrazvok v parodontologiji.....	47

8.8.1	Ultrazvok pri plombiranju.....	48
8.8.2	Ultrazvok v endodontiji.....	48
9	Vrteči se instrumenti.....	51
9.1	Zgradba vrtečih se instrumentov	51
9.2	Svedri	52
9.2.1	Oblike in vrste svedrov	52
9.3	Vrteči se instrumenti za poliranje	53
9.3.1	Kovinski gladilniki in polirniki	53
9.3.2	Polirni diski.....	53
9.3.3	Polirne gumice.....	54
9.3.4	Polirne ščetke	54
9.3.5	Standardni set svedrov za zobne bolezni	55
10	Osušitev delovnega polja	57
10.1	Svaljki.....	57
10.1.1	Osušitev v zgornji čeljusti.....	57
10.1.2	Osušitev v spodnji čeljusti.....	58
10.2	Gumijasta opna	58
11	Zobne matrice	63
11.1	Matrice Ivory	63
11.2	Tračne matrice	64
11.3	Walserjeve matrice	65
11.4	Celuloidne matrice	66
11.5	Zagozde.....	67
12	Mešalnik in aplikator kapsul	69
13	Polimerizacijske luči	71
13.1	Halogenske polimerizacijske luči	71
13.2	Diodne polimerizacijske luči	72
14	Endodontski instrumenti in pripomočki	75
14.1	Ročni instrumenti	75
14.1.1	K-reamer	75
14.1.2	K-pila.....	76
14.1.3	Hedströmovna pila	76
14.2	Instrumenti za polnjenje kanalov.....	76
14.2.1	Spreder.....	76
14.3	Strojni instrumenti.....	76
14.3.1	Gates-Gilddnovi svedri.....	76

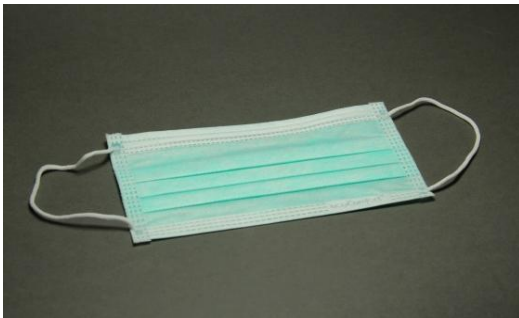
14.3.2	Lentula.....	77
14.3.3	Nikelj-titanovi instrumenti.....	77
14.4	Pripomočki za delo z iglicami	77
14.4.1	Bobenček	78
14.4.2	Endodontsko merilo	78
14.4.3	Endodontski ukrivnik.....	79
14.5	Določevalnik delovne dolžine.....	80
15	Literatura	83

1 ZAŠČITNA SREDSTVA

Pri delu sta zobozdravnik in njegova asistentka zaradi stika s krvjo, slino in aerosolom izpostavljena okužbam. Zaščita pred okužbami je pomembna zaradi preprečitve prenosa okužbe s pacienta na pacienta, s pacienta na zdravstveno osebje in obratno. Med ukrepi za preprečevanje okužb so uporaba zaščitnih sredstev, umivanje in razkuževanje rok, ravnanje z odpadki, cepljenja in ustrezno ravnanje pri urezninah oz. vbodih.

1.1 MASKA

Maska nas zaščiti pred vdihovanjem aerosola skozi nos in usta ter pred kapljicami krvi in sline. Na obraz je lahko nameščena z elastičnimi zankami, ki jih namestimo okoli ušes (Slika 1.1), ali pa z dvema paroma trakov, ki jih zavežemo na zadnji strani glave. Poznamo še maske z vizirjem, ki zaščitijo tudi oči (Slika 1.2). Ob nameščanju je pomembno, da zgornji rob maske oblikujemo po površini nosu in lica, s čimer masko zatesnimo in preprečimo vdor aerosola ob robu maske (Slika 1.3). Maske se med delom ne dotikamo in je ne snemamo z obraza (Slika 1.4).



Slika 1.1: Zaščitna maska z elastičnimi zankami



Slika 1.2: Zaščitna maska z vizirjem



Slika 1.3: Zaščitna maska na obrazu terapevta



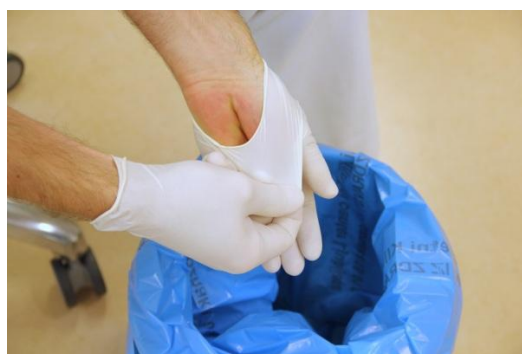
Slika 1.4: Nepravilen položaj maske. Maske med delom ne premikamo in se je ne dotikamo z rokami.

1.2 ROKAVICE

Rokavice zaščitijo roke pred stikom s slino, krvjo in materiali. Običajno so rokavice izdelane iz lateksa. Če pa je zobozdravnik, asistent ali pacient alergičen na lateks, lahko uporabimo nitrilne ali vinilne rokavice (Slika 1.5). Včasih je bil zaradi lažjega natikanja na površino rokavic nanesen smukec, ki se zaradi alergij zadnje čase opušča. Rokavice natakemo na razkužene in osušene roke, med delom rokavic ne umivamo ali razkužujemo. Snamemo jih tako, da se z rokami ne dotikamo zunanje površine rokavic (slike 1.6–1.10). Roke po snetju rokavic ponovno razkužimo.



Slika 1.5: Nitrilne (levo) rokavice in rokavice iz lateksa (desno)



Slika 1.6: S prsti orokavičene desne roke primemo zunanjo površino roba leve rokavice.



Slika 1.7: Levo rokavico snamemo ...



Slika 1.8: ... in jo pridržimo v pesti desne roke. Neorokavičen kazalec leve roke zatakamo za notranji rob desne rokavice ...



Slika 1.9: ... ter snamemo še desno rokavico.



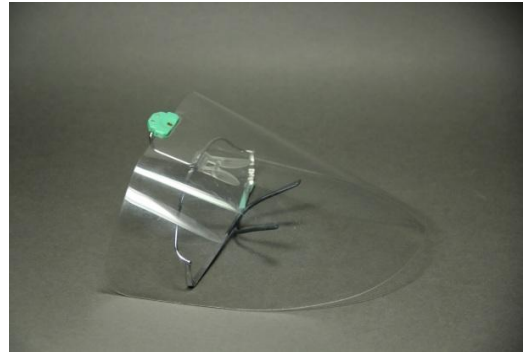
Slika 1.10: Odvržemo jih v ustrezen koš za odpadke.

1.3 ZAŠČITNA OČALA IN ZAŠČITNA OBRAZNA MASKA

Zaščitna očala (Slika 1.11) ali obrazna maska (Slika 1.12) ščitita oči pred aerosolom, kapljicami slin ali krvi in tako varujeta pred okužbo. Očala so pomembna tudi zaradi zaščite pred poškodbami, ki jih lahko povzročijo delci, ki nastanejo ob odstranjevanju amalgamskih plomb in kovinskih prevlek, ter zaradi zaščite pred škodljivimi tekočinami, ki jih uporabljamo pri svojem delu. Z namestitvijo očal na pacienta zaščitimo pred poškodbami tudi njegove oči.



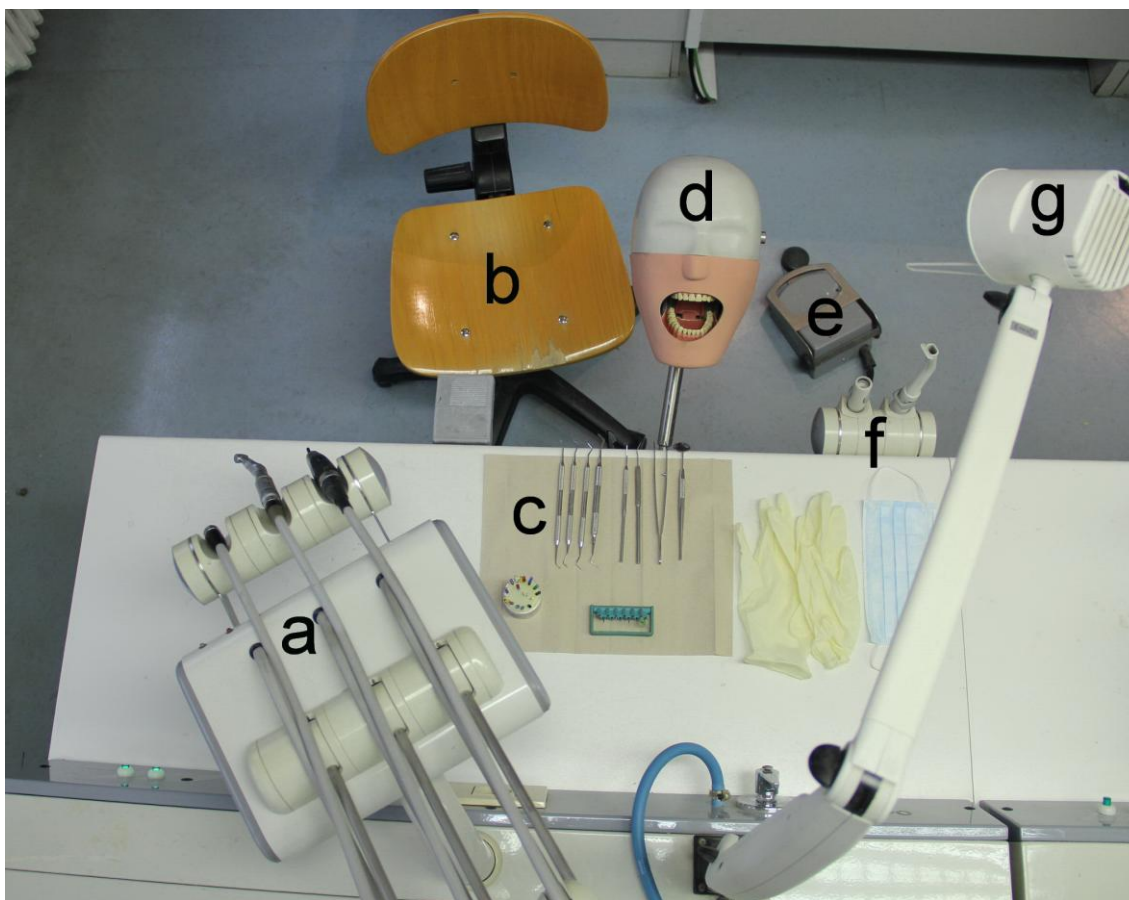
Slika 1.11: Zaščitna očala



Slika 1.12: Zaščitna obrazna maska

2 DELOVNO MESTO V PREDKLINIČNI VAJALNICI

Večina stomatoloških posegov pri zobnih boleznih je invazivnih in ireverzibilnih. Trda tkiva zob in zobna pulpa se ne regenerirajo, zato se po preobsežni preparaciji v sklenini, dentinu ali koreninskih kanalih zoba ne povrnejo v prvotno stanje. Zato se invazivnih posegov najprej učimo na izdrtih in umetnih zobeh v predklinični vajalnici. Namen in cilj predkliničnih vaj je izvedba posegov, ki so čim bolj podobni delu na resničnem pacientu. V predklinični vajalnici sta delovno mesto, podobno resničnemu delovnemu mestu zobozdravnika, in fantomska glava, podobna resničnemu pacientu (Slika 2.1).



Slika 2.1: Delovno mesto v predklinični vajalnici: a – zobozdravniški element, b – stol za terapevta, c – instrumenti, maska in rokavice, d – fantomska glava, e – nožno stikalo, f – element za asistenco, g – luč

2.1 STOL ZA TERAPEVTA

Stol (Slika 2.1b) je vrtljiv, nastavljiv po višini in z oporo za hrbet. Višino stola nastavimo tako, da imamo v kolenu in kolku kot 90 stopinj (Slika 4.1). Ko se pravilno usedemo, namestimo fantomsko glavo v ustrezen položaj za delo.

2.2 FANTOMSKA GLAVA

Namesto pacienta je fantomska glava (Slika 2.1d), ki jo lahko premikamo in vrtilimo. V glavo privijemo zgornji in spodnji zobni lok z

umetnimi ali umavčenimi naravnimi zobmi. Spodnja čeljust se postavi v zaprt ali odprt položaj.

2.3 ZOBOZDRAVNIŠKI ELEMENT

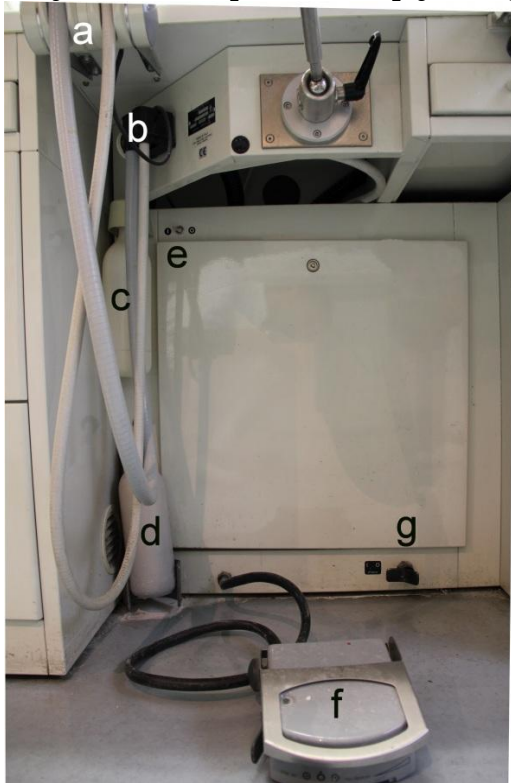
Zobozdravniški element (Slika 2.1a) je manjši kot v klinični vajalnici in ima manj priključkov. Cev napenja roka, ki se zaskoči v iztegnjenem položaju. Ob dodatnem potegu se povrne v prvotno lego. Zobozdravniški element (Slika 2.3) ima dva priključka za sklopko ali mikromotor ter zračno-vodno pršilko (krajše: pršilka, žargonsko: sprej).

2.4 ELEMENT ZA ASISTENCO

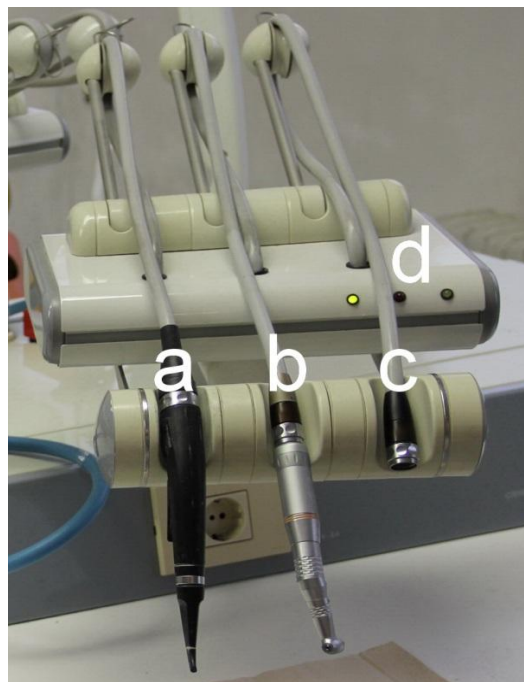
Element za asistenco (Slika 2.1f Slika 2.4) v predklinični vajalnici ni premičen ter ima priključka za sesalnik za slino in aspirator. Na koncu vsake cevi je filter (Slika 2.2b), ki preprečuje zamašitev napeljave znotraj stroja.

2.5 NOŽNO STIKALO

Z nožnim stikalom (Slika 2.1e in Slika 2.5) vklopimo delovanje turbine ali mikromotorjev. S pritiskom pedala v desno uravnavamo pritisk zraka v priključkih na zobozdravniškem elementu in s tem hitrost vrtenja mikromotorjev. S stikalom na levi strani vklopimo ali izklopimo hladilno pršilo (žarg. hladilni sprej) v priključkih na zobozdravniškem elementu. Ko je hladilno pršilo vklopljeno, gori kontrolna lučka (Slika 2.5b).



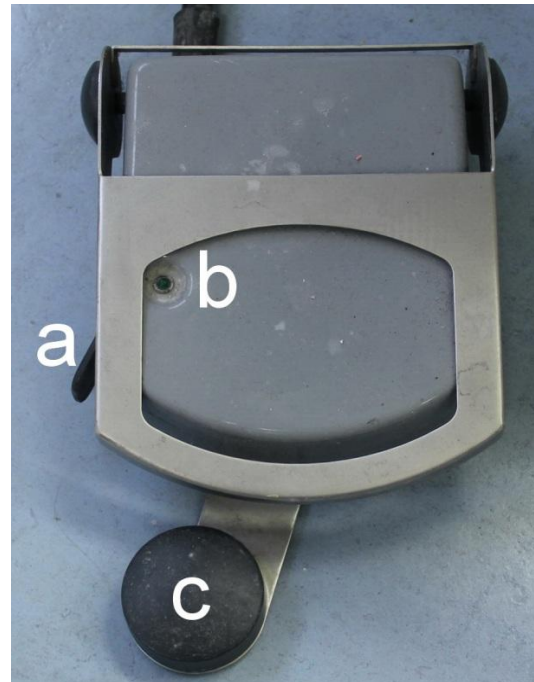
Slika 2.2: Spodnji del delovnega mesta: a – element za asistenco, b – filtri sesalnikov, c – posoda z vodo za hlajenje, d – posoda za odpadno vodo, e – stikalo za vklop sesanja, f – nožno stikalo, g – stikalo za vklop delovnega mesta



Slika 2.3: Zobozdravniški element: a – zračno-vodna pršilka, b – priključek z zračnim mikromotorjem in rdečim kolenčnikom, c – priključek za turbino, d – kontrolne lučke



Slika 2.4: Element za asistenco: a – priključek za aspirator z nastavkom, b – priključek za sesalnik slin



Slika 2.5: Nožno stikalo: a – stikalo za vklop hladilnega pršila, b – kontrolna lučka hladilnega pršila, c – pedal za vklop mikromotorja in turbine

3 DELOVNO MESTO V KLINIČNI VAJALNICI

Delovno mesto v klinični vajalnici (Slika 3.1) je opremljeno tako, da omogoča izvajanje kliničnih posegov na pacientu. V primerjavi z delovnim mestom v predklinični vajalnici je sodobnejše in opremljeno z več priključki. Delo je lažje, udobnejše, tudi hitrejše, vendar se je treba z možnostmi delovnega mesta dobro seznaniti pred začetkom dela s pacienti.



Slika 3.1: Delovno mesto v klinični vajalnici

3.1 STOL ZA TERAPEVTA/ASISTENCO

Stol za terapevta (Slika 3.2) in asistenco je na kolescih ter vrtljiv okoli navpične osi, kar omogoča premikanje med kliničnim delom. Sedalni del in naslon za hrbet sta nastavljiva po višini. Hrbtni del ima tudi nastavljiv naklon. Najprej naravnamo stol za terapevta v pravilni položaj za sedenje, šele nato nastavimo stol za pacienta. Glava pacienta je približno v višini komolcev.

3.2 STOL ZA PACIENTA

Pri stolu za pacienta (Slika 3.3) se nastavljajo višina sedalnega dela, naklon hrbtnege dela, višina in naklon vzglavnika. Za lažje vstopanje in izstopanje pacienta naslon za roko zavrtimo navzgor. Med pogovorom s pacientom naslona ne spuščamo, ker se v ležečem položaju počuti ogroženega. Med posegom pacient lahko sedi ali leži. Včasih je pacient sedel, zobozdravnik pa je ob njem stal. Zadnje čase prevladuje sedeči način dela zobozdravnika, pacient pa je običajno v ležečem položaju, z glavo obrnjeno v nasprotno stran od tiste, na kateri zobozdravnik izvaja poseg.



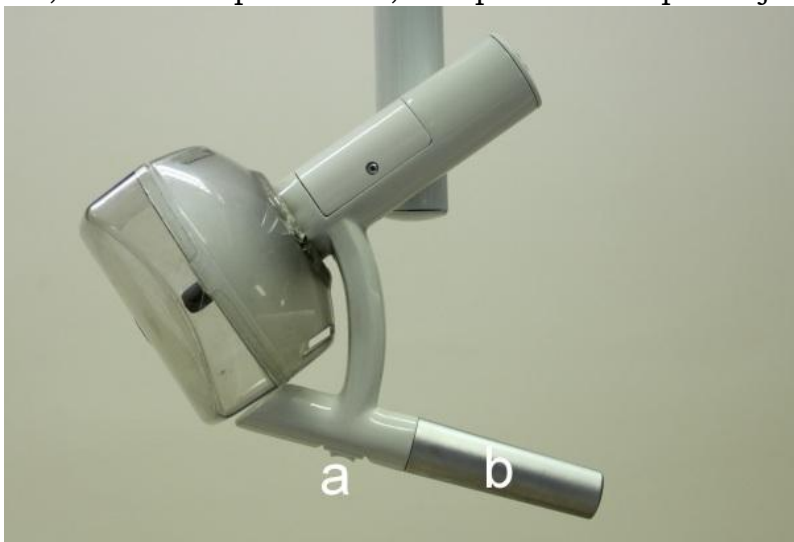
Slika 3.2: Stol za terapevta in asistenco



Slika 3.3: Stol za pacienta: a – vzglavnik, b – naslon za hrbet, c – naslon za roko, d – sedalni del

3.3 REFLEKTOR

Reflektor (Slika 3.4) je namenjen osvetljevanju delovnega polja. Nastavljiv je v vseh smereh, običajno pa ga namestimo blizu glave terapevta. Tako so osvetljeni tudi globlji deli ustne votline. Taka postavitev reflektorja omogoča indirektno osvetlitev, ko z ogledalcem osvetljujemo in pregledujemo področja, ki jih sicer ne vidimo. Pri nameščanju reflektorja pazimo, da pacientu ne svetimo neposredno v oči, kar vedno preverimo, ko spremenimo položaj stola za pacienta.



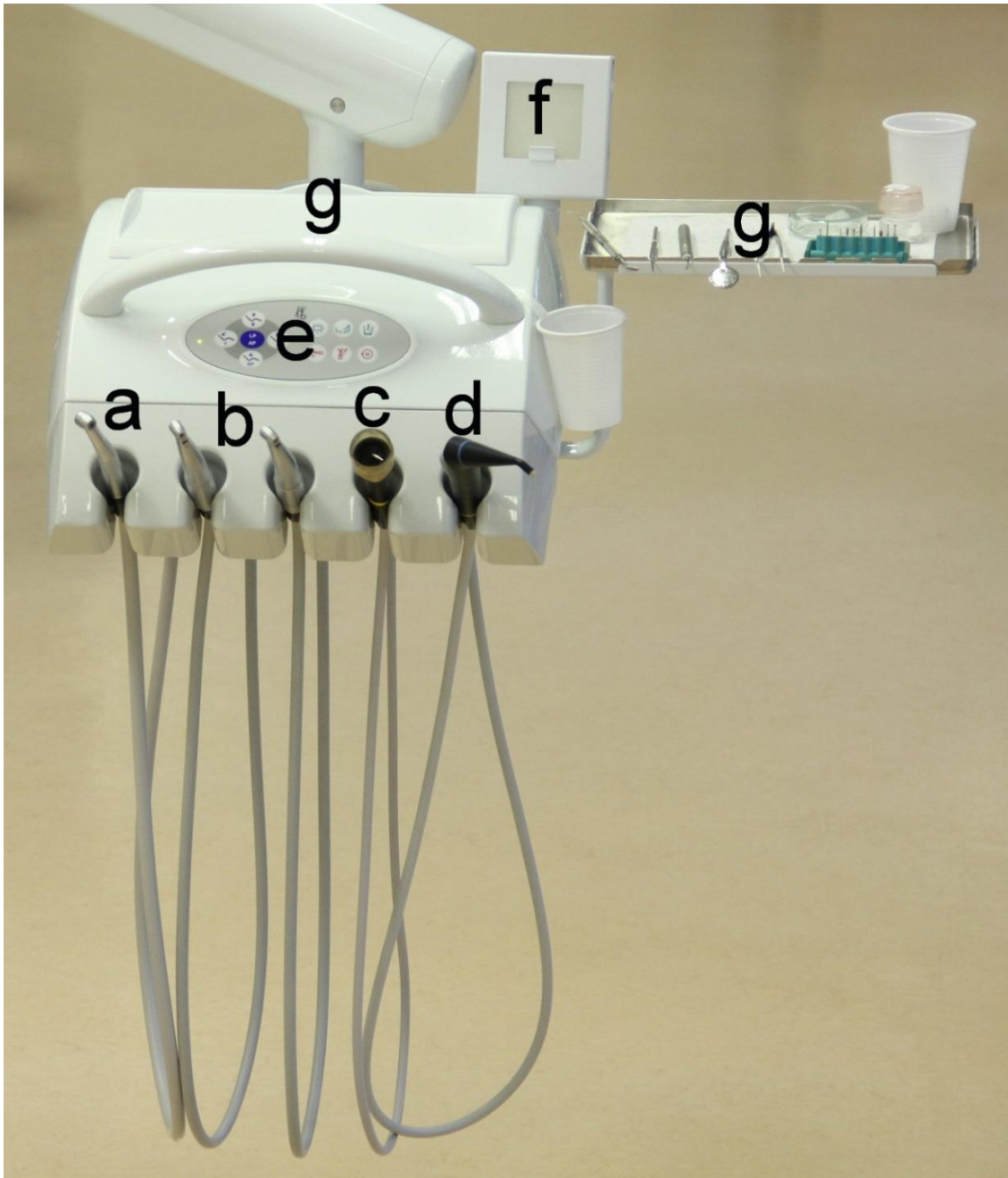
Slika 3.4: Luč: a – stikalo za vklop in nastavitev stopnje svetlosti, b – ročaj za premikanje

Reflektor ima v notranjosti halogensko žarnico in filter za infrardeči del spektra (za manjše ogrevanje osvetljene površine). Reflektor ima dve jakosti osvetlitve, ki ju izberemo glede na natančnost posega in materiale, s katerimi delamo. Pri delu z materiali, ki se strjujejo s

svetlobo, izberemo manjšo jakost osvetlitve, s čimer preprečimo neželeno prezgodnje strjevanje materiala.

3.4 ZOBOZDRAVNIŠKI ELEMENT

Zobozdravniški element (Slika 3.5) je ključni del zobozdravniškega stola. Na njem imamo priključke za turbino, mikromotorje, ultrazvočni instrument in zračno-vodno pršilko. Poleg tega imamo še dve površini za odlaganje instrumentov in materialov, pregledovalnik intraoralnih rentgenskih slik in upravljalno ploščo.



Slika 3.5: Zobozdravniški element: a – turbina, b – mikromotorja s kolenčnikoma, c – ultrazvočni instrument, d – zračno-vodna pršilka, f – pregledovalnik intraoralnih rentgenskih slik, g – odlagalna površina

Upravljalna plošča (Slika 3.6) omogoča nastavitve višine in naklona naslonjala stola za pacienta. Za hitrejšo delo lahko štiri položaje shranimo v spomin. Ostale tipke so namenjene splakovanju pljuvalnika z vodo, vklopu pregledovalnika intraoralnih rentgenskih slik in polnjenju kozarca za izpiranje. Poleg tega na upravljalni plošči vklopimo osvetlitev v glavi kolenčnika, hladilno pršilo in vrtenje mikromotorjev v levo.



Slika 3.6: Upravljalna plošča. Tipke na levi, označene z 0, 1, 2 in SP, so za nastavljanje višine in naklona stola za pacienta, skupaj s srednjo tipko LP/AP pa za izbiranje položajev, shranjenih v spominu. Na desni strani so zgoraj tipke za vklop pregledovalnika intraoralnih slik, spiranja pljuvalnika in točenje vode v kozarec za izpiranje. V spodnji vrsti so tipke za vklop osvetlitve v glavi kolenčnika, hladilnega pršila in vrtenja v levo.

3.5 PRIKLJUČEK ZA TURBINO

Turbina je bila včasih glavni instrument za preparacijo zob predvsem zaradi velike hitrosti in nizke stopnje vibracij. To sta bili pomembni prednosti, ko je veljalo načelo preventivne ekstenzije. Danes velja načelo minimalne invazivnosti in kar največjega možnega ohranjanja trdih zobnih tkiv. Bolj kot hitrost je pomembna natančnost preparacije. Glavna pomanjkljivost turbine je nezmožnost uravnavanja hitrosti vrtenja, kar zelo zmanjša nadzor nad natančnostjo in hitrostjo odstranjevanja trdih zobnih tkiv. Zato turbino danes zelo redko uporabljamo.

Danes za pogon svedrov uporabljamo električne mikromotorje, ki omogočajo natančno nastavitve hitrosti vrtenja in to hitrost ohranjajo tudi ob obremenitvi. Med mikromotorjem in svedrom potrebujemo še kolenčnik ali ročnik. Turbini je po obliki podoben kolenčnik, ki z mehanskimi prenosi v svoji notranjosti zveča, zmanjša ali ohrani hitrost vrtenja.

3.6 ZRAČNO-VODNA PRŠILKA

Zračno-vodna pršilka (krajše: pršilka, žargonsko: sprej) (Slika 3.7) ima obliko pištole, priključena pa je na vodo in stisnjeni zrak. Ima dve tipki, s katerima uravnavamo pretok zraka oziroma vode. Pršilko uporabljamo za sušenje (samo zrak), izpiranje (samo voda) ali intenzivno izpiranje

(zrak in voda). Pri uporabi izpiranja je treba skrbeti za sesanje vode iz ustne votline, sicer tvegamo kontaminacijo preparacije s slino.



Slika 3.7: Zračno-vodna pršilka: a – tipka za zrak (A), b – tipka za vodo (W)

3.7 ELEMENT ZA ASISTENCO

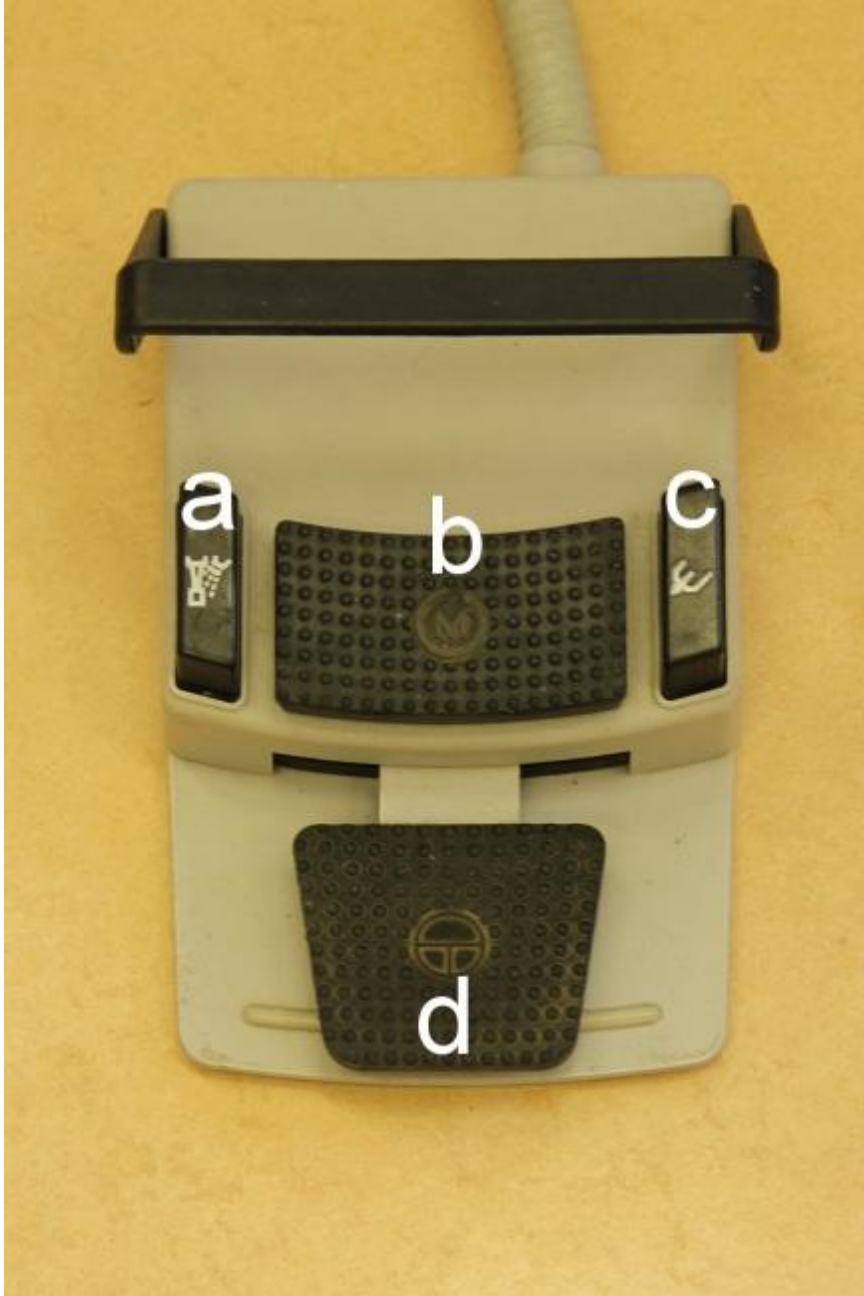
Element za asistenco (Slika 3.8) je na levi strani stola, kjer je tudi položaj asistencije pri štiroročnem delu. Podobno kot v predklinični vajalnici imamo priključek za aspirator in priključek za sesalnik slino. Poleg tega je še upravljalna plošča, na kateri so enake tipke kot na upravljalni plošči zobozdravniškega elementa, kar asistenci omogoča dostop do nastavitve stola.



Slika 3.8: Element za asistenco: a – priključek za aspirator, b – upravljalna plošča, c – sesalnik za slino

3.8 NOŽNO STIKALO

Glavna naloga nožnega stikala (Slika 3.9) je vklop turbine in mikromotorjev. Pri električnih mikromotorjih se uravnava tudi hitrost vrtenja. Hitrost povečujemo s pritiskom pedala v desno. Poleg tega lahko vklapljamo in izklapljamo hladilno pršilo, spremenimo smer vrtenja mikromotorjev ali vklopimo zračno pršilo na nasadnem instrumentu. Slednje nam olajša in pospeši delo, saj lahko preparacijo osušimo kar s kolenčnikom.



Slika 3.9: Nožno stikalo: a – vklop hladilnega pršila na nasadnem instrumentu, b – vklop vrtenja v levo, c – vklop zračnega pršila na nasadnem instrumentu, d – pedal za vklop turbine in mikromotorjev ter uravnavanje hitrosti

3.9 PLJUVALNIK IN PODSTAVEK LONČKA ZA IZPIRANJE

Pljuvalnik in podstavek lončka za izpiranje sta na levi strani stola za pacienta (Slika 3.10). Pljuvalnik je vrtljiv okoli navpične osi, tako da ga

lahko zavrtimo proti pacientu in mu s tem olajšamo izpiranje. Podstavek lončka za izpiranje ima cevko, da se lonček ob pritisku na ustrezno tipko na upravljalni plošči napolni z vodo.



Slika 3.9: Pljuvalnik in podstavek lončka za izpiranje: a – pljuvalnik, b – lonček za izpiranje, c – filtra aspiratorja in sesalnika za slino

4 PRILAGODITEV DELOVNEGA MESTA

Zobozdravnikovo delo večino časa zahteva prisilni položaj, zato je fizično zelo naporno in pogosto vodi do okvar skeletno-mišičnega aparata. Zelo pomembno je, da se dela v pravilnem položaju navadimo že od začetka.

4.1 NASTAVITEV STOLA ZA TERAPEVTA IN ASISTENCO

Pomembno je, da terapevt sedi pravilno, z vzravnano hrbtenico in vratom, rame naj bodo spuščene (Slika 4.1). Asistenca sedi na levi strani pacienta, njen stol je nekoliko višje, tako da ima boljši pregled nad dogajanjem (delom). Terapevt svoji drži prilagodi stol s pacientom. Glava pacienta je praviloma v višini komolcev.



Slika 4.1: Pravilno sedenje na terapevtskem stolu

4.2 NASTAVITEV STOLA ZA PACIENTA

4.2.1 POLOŽAJ ZA POGOVOR, VSTOPANJE/IZSTOPANJE

Med vstopanjem in izstopanjem je višina sedalnega dela v višini običajnega stola, lahko tudi nekoliko višje, kar olajša namestitev na stol gibalno oviranim pacientom. Po potrebi naslon za roko obrnemo navzgor in s tem olajšamo namestitev na stol. Med pogovorom naj bo pacient v enaki višini kot terapevt (Slika 4.2). Ležeči položaj za pogovor ni

primeren, saj se pacient v tem položaju počuti neprijetno, morda ogroženega.

4.2.2 POLOŽAJ ZA DELO V SPODNJI ČELJUSTI

Sedežni del je nekoliko znižan, naslon rahlo privzdignjen (Slika 4.3). Pacient obrne glavo v nasprotno smer od tiste, na kateri delamo.

4.2.3 POLOŽAJ ZA DELO V ZGORNJI ČELJUSTI

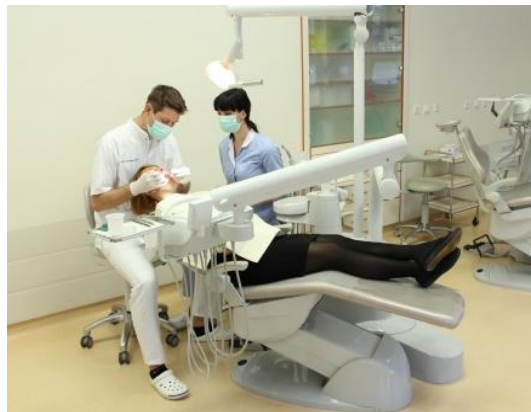
Pacient je v ležečem položaju (Slika 4.4). Pacient obrne glavo v nasprotno smer od tiste, na kateri delamo.

4.2.4 POLOŽAJ PRI VAZOVAGALNI SINKOPI/REANIMACIJI

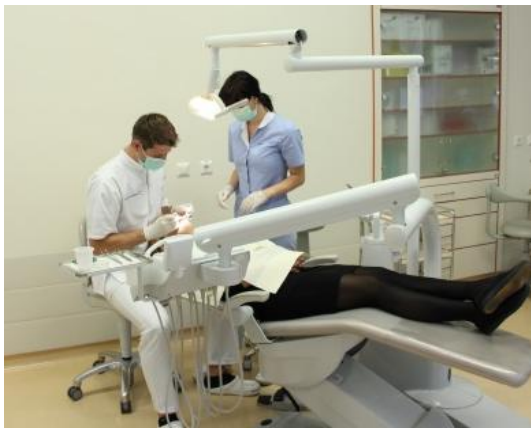
Če pacient izgubi zavest, iz ust čim prej odstranimo vse instrumente in pripomočke. Naslonjalo pomaknemo v skrajno ležeči položaj, tako da je glava čim nižje (Slika 4.5). Spremljamo stanje pacienta in mu nudimo ustrezno pomoč.



Slika 4.2: Položaj za pogovor



Slika 4.3: Položaj za delo v spodnji čeljusti



Slika 4.4: Položaj za delo v zgornji čeljusti

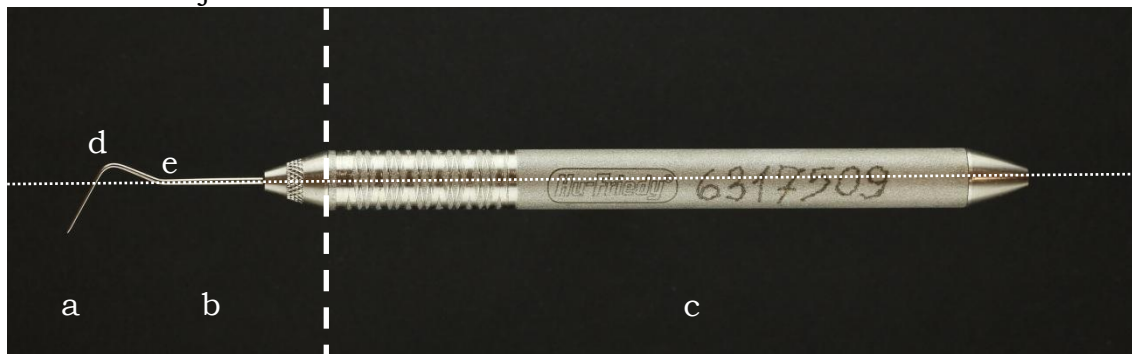


Slika 4.5: Položaj pri izgubi zavesti

5 ROČNI INSTRUMENTI

Ustna votlina je majhen, vlažen, temen in slabo dostopen prostor, zato pri delu zobozdravnik in sestra uporabljata instrumente. Ročni instrumenti so instrumenti, s katerimi opravimo pregled, omogočamo vidljivost v slabše dostopnih delih ustne votline ter delamo s tkivi, pripomočki in materiali.

Instrumenti so tanki in podolgovati. Sestavljeni so iz držala, prehodnega dela oz. vratu in aktivnega dela, ki določa namen instrumenta. Zaradi dostopnosti ima instrument na vratu krivino (kot), vendar ta ob obremenitvi povzroča vrtenje instrumenta okoli vzdolžne osi in zmanjšuje stabilnost. Da se zagotovi stabilnost, je konica aktivnega dela največ 3 mm izven vzdolžne osi ročaja (Slika 5.1). To dosežemo z dodatno krivino (protikot). Pogosto so instrumenti obojestranski, kar pomeni, da imajo dva aktivna dela, ki sta zrcalna ali zavrtena pod kotom 90°. Ročaji imajo okrogli ali večkotni presek, površina je gladka, hrapava ali nazobčana. Včasih je bil premer ročajev manjši, danes je večji zaradi boljšega oprijema in lažjega dela. Instrumenti za večkratno uporabo so praviloma narejeni iz nerjavnega jekla, odpornega na vlago ter kemične in temperaturne obremenitve pri razkuževanju in avtoklaviranju.



Slika 5.1: Deli instrumenta: a - aktivni del, b - prehodni del ali vrat, c - držalo, d -kot, e - protikot. Tanka pikčasta črta označuje vzdolžno os ročaja.

5.1 OGLEDALA

Ogledalo je sestavljeno iz držala in aktivnega dela z ogledalom, ki ga privijemo v držalo (Slika 5.2). Ogledala so praviloma okrogla in v več velikostih (Slika 5.2 in Slika 5.3). Z ogledalom si prikažemo dele ustne votline, ki jih ne vidimo neposredno, z njim odmikamo lice, jezik ali ustnice oziroma jih varujemo pred poškodbami s svedri, ali pa si z njim osvetlimo področja, kamor svetloba iz luči ne posveti neposredno. Ločimo dve vrsti ogledal, običajna in rodijeva (Rh). Običajna imajo odbojno kovinsko plast na notranji površini stekla, pri njih se slika odbije dvakrat - od zunanje površine stekla in površine kovine na notranji površini stekla (Slika 5.4). Rodijeva ogledala pa imajo na zunanji površini tanko prevleko iz rodija. Taka ogledala imajo jasnejšo sliko kot navadna, saj se slika odbije samo enkrat (Slika 5.5). Njihova pomanjkljivost je, da je površina manj odporna na mehanske poškodbe, poškodovana površina pa povzroči motno sliko. Ko ogledalo vstavimo v usta, se zarosi, ker je hladnejše kot ustna votlina. Rosenje preprečimo

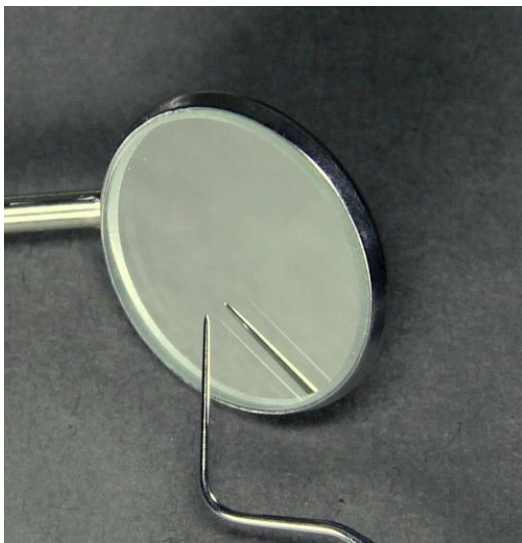
tako, da odbojno stran ogledala za nekaj sekund položimo na bukalno sluznico. Ogledalo se segreje in rosenje preneha. Med preparacijo s hladilnim pršilom se na površini ogledala naberejo kapljice, ki poslabšajo vidljivost. Kapljice lahko obrišemo s potegom ob bukalno sluznico ali pa ogledalo obrišemo v slinček.



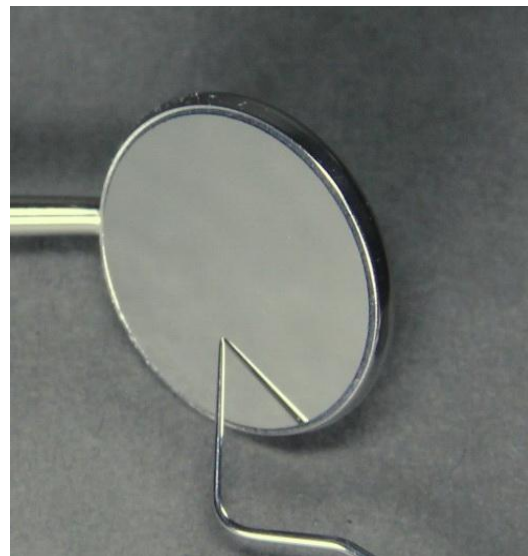
Slika 5.2: Običajno ogledalo



Slika 5.3: Rodijevo ogledalo



Slika 5.4: Odboj slike sonde na običajnem ogledalu



Slika 5.5: Odboj slike sonde na rodijevem ogledalu

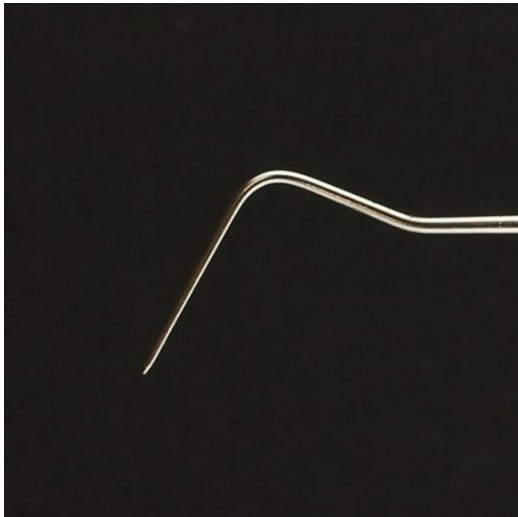
5.2 SONDE

Poznamo več vrst sond. Včasih so se za pregled trdih zobnih tkiv uporabljale izključno sonde z ostro konico (Slika 5.6 in Slika 5.8). Z močnim pritiskom so se določala mesta na zobu, kjer se je sonda zataknila, kar je pomenilo prisotnost kariesa. Ob tem se je pogosto poškodovala sklenina na mestu začetnih karioznih sprememb, kar je onemogočilo poznejšo remineralizacijo in povzročilo zastajanje bakterijskega plaka, s tem pa hitrejše napredovanje kariozne spremembe. Raziskave so pokazale, da je odkrivanje kariesa natančno tudi ob uporabi sonde s topo konico.

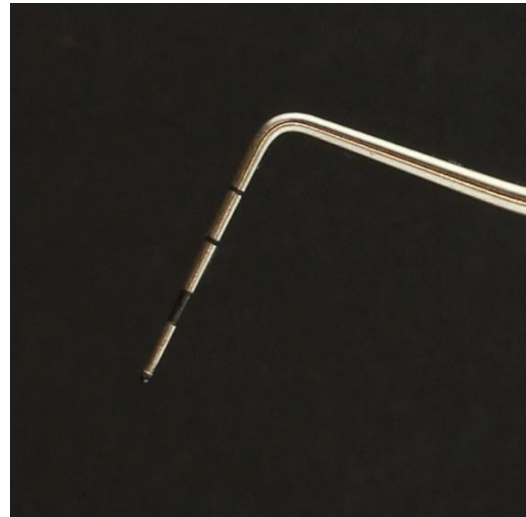


Slika 5.6: Običajna sonda z ostro konico

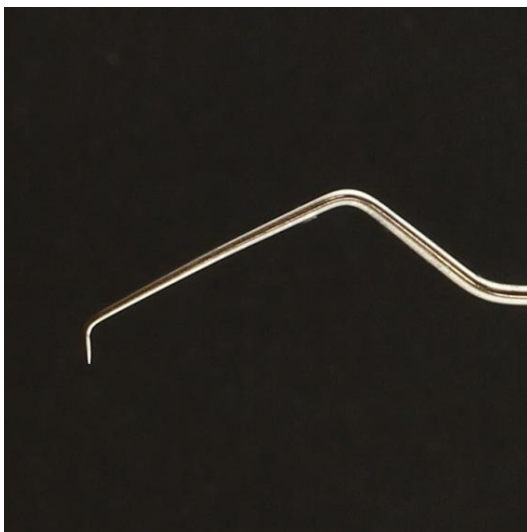
Parodontalna sonda (Slika 5.8), ki ima topo konico in merilo, se uporablja za merjenje globine sondiranja (globine žepka med zobom in dlesnijo). Gotliebova sonda (Slika 5.9), ki je lahko obojestranski instrument, ima konico še dodatno ukrivljeno proti ročaju oz. stran od njega. Uporabljamo jo za tipanje aproksimalnih ploskev. Poleg običajno dolgih sond poznamo tudi podaljšane sonde (Slika 5.10), ki jih uporabljamo za iskanje vhodov v kalcinirane kanale.



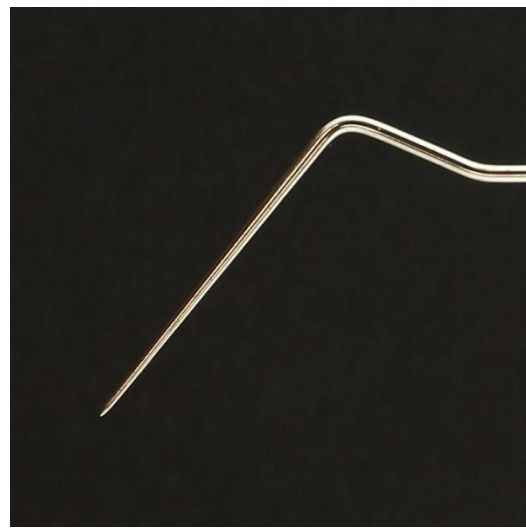
Slika 5.7: Običajna sonda



Slika 5.8: Parodontalna sonda



Slika 5.9: Goetliebova sonda

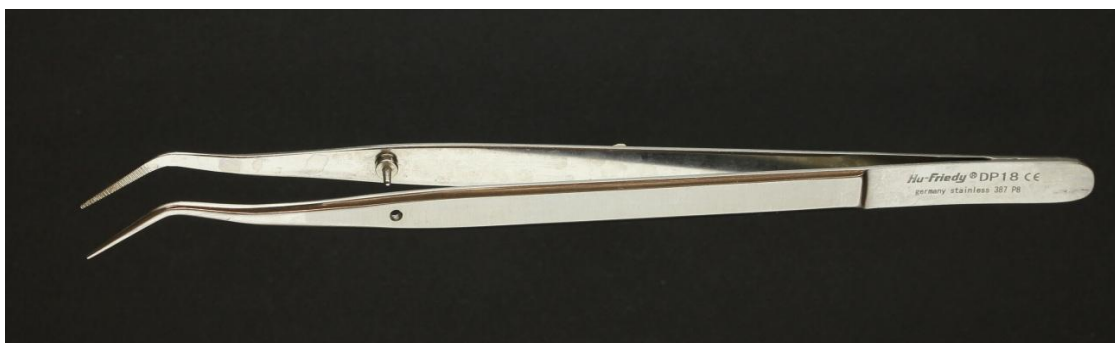


Slika 5.10: Podaljšana sonda

5.3 PINCETE

Pinceta je namenjena prijemanju instrumentov, materialov ali tkiv. Ima dva kraka, ki sta na eni strani povezana, na drugi strani pa je funkcionalni del, ki se razlikuje glede na namen. Če sta kraka dolga in ozka, je na enem kraku zatič, na drugem pa luknjica. Ob stisku zatič in luknjica stabilizirata kraka.

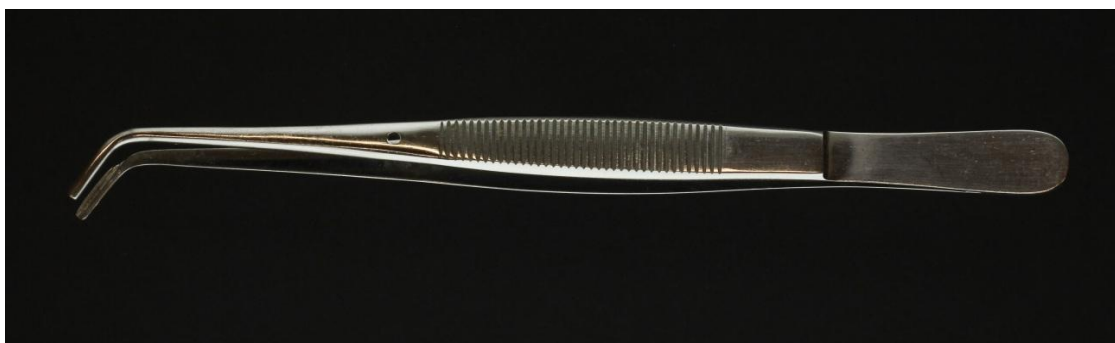
Stomatološka pinceta (Slika 5.11) je najpogosteje uporabljena pinceta pri delu v stomatološki ordinaciji. Ima kot in protikot, funkcionalni del ima narezano površino. Anatomska pinceta (Slika 5.12) je podobna stomatološki, le da nima kota in protikota. Pinceta za gutaperčne konice (Slika 5.13) je podobna stomatološki, le da ima funkcionalni del utor namesto narezane površine. Pinceta je namenjena prijemanju gutaperčnih konic.



Slika 5.11: Stomatološka pinceta



Slika 5.12: Anatomska pinceta



Slika 5.13: Pinceta za gutaperčne konice

Pinceta za artikulacijski papir (Slika 5.13) se zelo razlikuje od ostalih pincet. Prijemalni del krakov je kratek, funkcionalni del pa dolg, raven

in vzporeden. Pomembna razlika je, da sta kraka prekrížana. Tako je funkcionalni del v mirovanju stisnjen, ob pritisku pa se razpre. Pinceto uporabljamo za držanje artikulacijskega papirja, ki ostane v pinceti, tudi ko jo odložimo. Pinceto stisnemo samo ob menjavi artikulacijskega papirja.

Kirurška pinceta (Slika 5.14) je ravna, funkcionalna kraka imata enega ali več zobcev, ki se prilegajo utorom na nasprotnem kraku. Kirurška pinceta tkivo zanesljivo drži, vendar ga deloma poškoduje. Z razvojem manj invazivne kirurgije jo nadomešča pinceta z zrnato površino (Slika 5.15), ki še vedno zagotavlja dovolj dobro držanje tkiva, vendar ga ne poškoduje.



Slika 5.13: Pinceta za artikulacijski papir



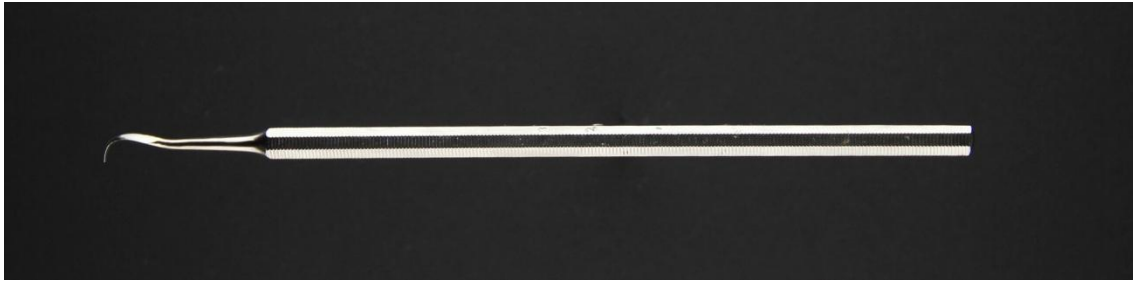
Slika 5.14: Kirurška pinceta



Slika 5.15: Kirurška pinceta z zrnato površino

5.4 SRP

Srp je oster močan instrument za grobo odstranjevanje trdih zobnih oblog ali demontažo prevlek (Slika 5.16). Pri delu z njim si zaradi večje varnosti aktivni del dodatno fiksiramo z levo roko.



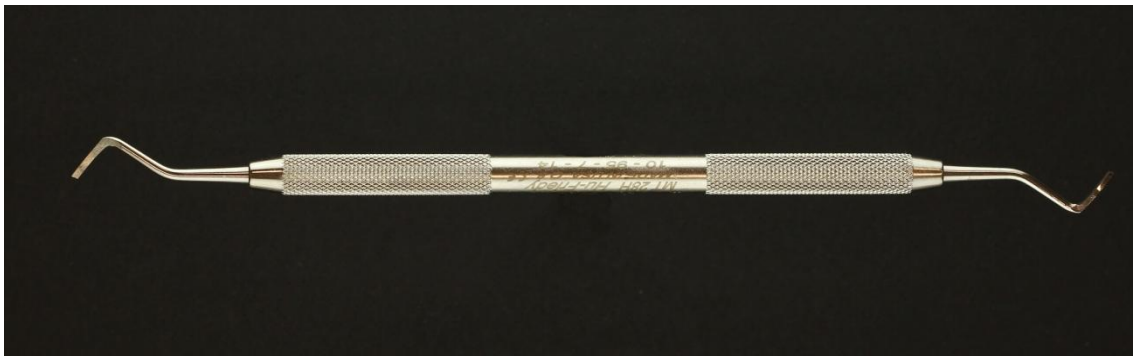
Slika 5.16: Srp

5.5 OBROBNO STRUGALO

Z obrobno strugalom (Slika 5.17 in Slika 5.18) zagladimo rob gingivalne stopnice pri preparacijah na aproksimalni ploskvi. Je obojestranski instrument, ki na enem koncu reže v levo, na drugem v desno. Glede na naklon rezila ločimo mezialno in distalno obliko.



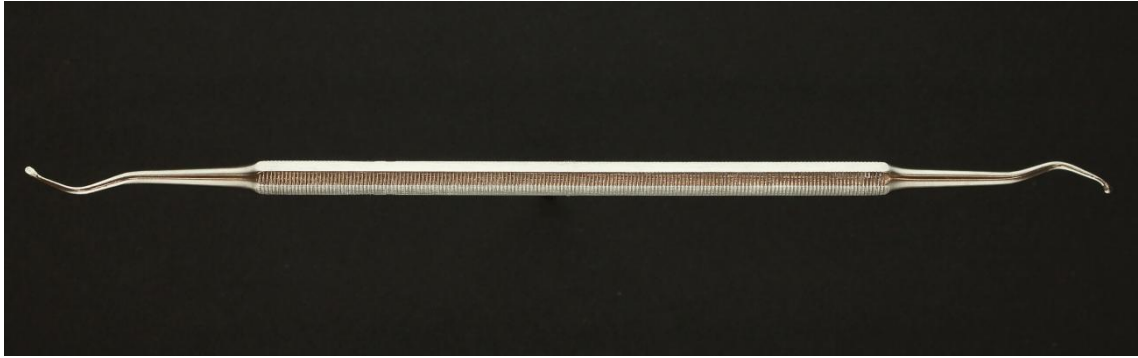
Slika 5.17: Mezialno obrobno strugalo



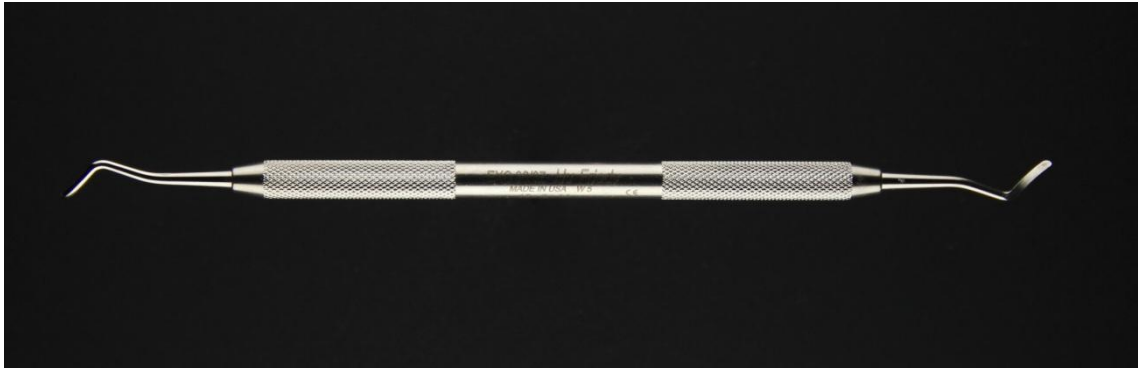
Slika 5.18: Distalno obrobno strugalo

5.6 EKSKAVATOR

Je dvostranski instrument (Slika 5.19 in Slika 5.20), prvotno namenjen odstranjevanju karioznega dentina, ki ga danes večinoma odstranjujemo s kovinskimi svedri. Ekskavator v primerjavi s svedri daje več taktilnega občutka o trdoti dentina in ne povzroča vibracij, zato ga nekateri še vedno raje uporabljajo kot sveder. S segretim aktivnim delom ekskavatorja pa odrežemo gutaperčne konice po polnitvi koreninskega kanala. Ekskavatorjev, ki so zažgani, ne uporabljamo za odstranjevanje kariesa, tistih, ki niso, pa ne uporabljamo za rezanje gutaperčnih konic.



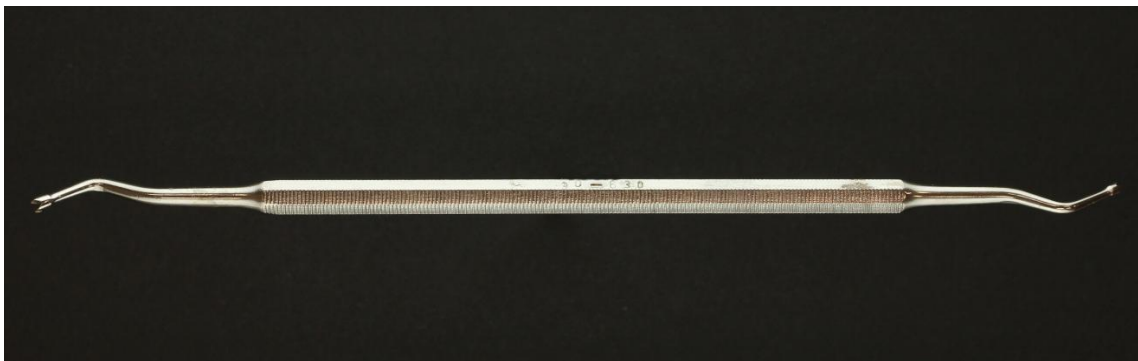
Slika 5.19: Mali ekskavator



Slika 5.20: Veliki ekskavator

5.7 NOSILEC AMALGAMA

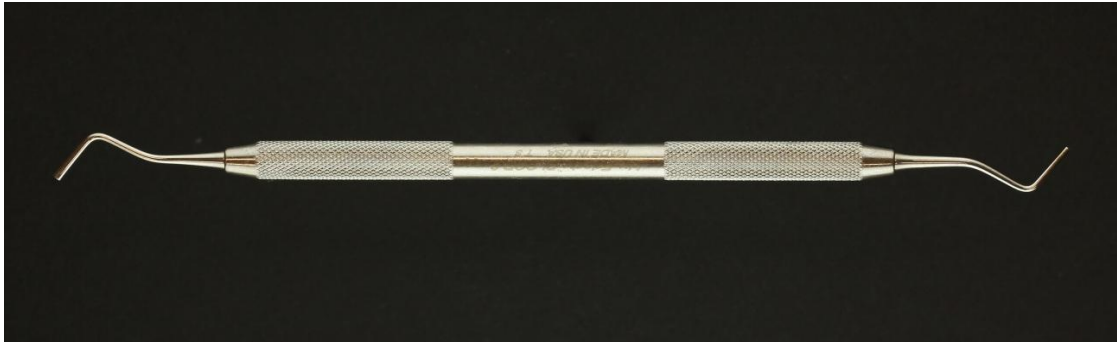
Nosilec amalgama (Slika 5.21) uporabljamo pri plombiranju. Z njim vnašamo zamešani amalgam v preparacijo. Je dvostranski instrument, funkcionalni del ima obliko valja z utori na čelni površini, v katere se vtisne amalgam.



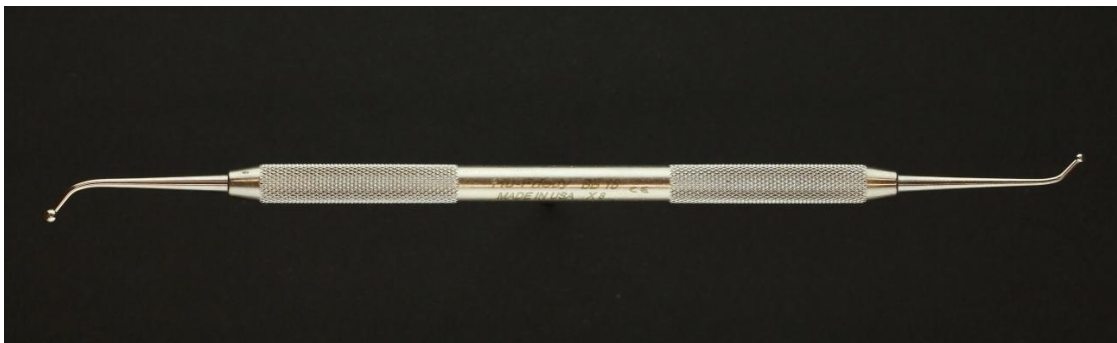
Slika 5.21: Nosilec amalgama

5.8 TLAČILCI

Tlačilce amalgama uporabljamo za kondenzacijo amalgama pri plombiranju. Ločimo ravne (Slika 5.22), ki imajo obliko valja, in okrogle (Slika 5.23), ki imajo obliko krogle. Na voljo so v zelo različnih velikostih in jih izbiramo glede na velikost preparacije. Za prve plasti amalgama uporabljamo ravne tlačilce, s katerimi amalgam dobro kondenziramo v kote preparacije. Za vrhnje plasti uporabljamo okrogle tlačilce, s katerimi amalgam dobro prilagodimo robovom.



Slika 5.22: Ravni tlačilec (srednji in mali)



Slika 5.23: Okrogli tlačilec (srednji in mali)

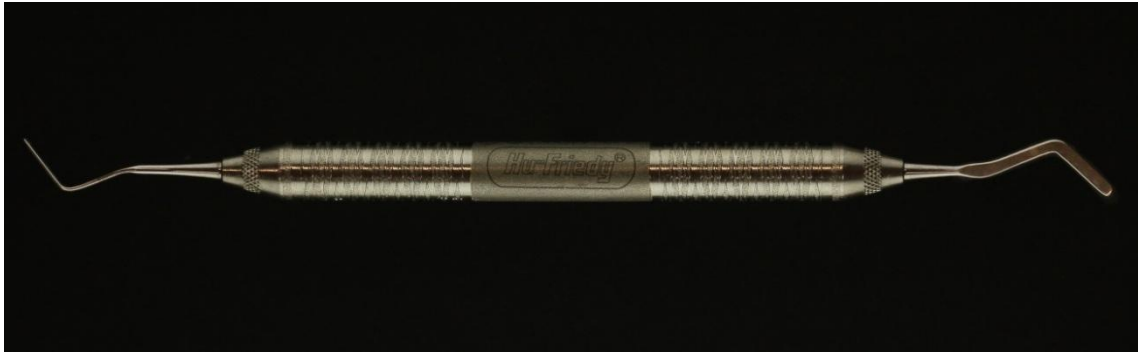
V endodontiji uporabljamo še Kerrove tlačilce (Slika 5.24). Od ravnih tlačilcev se razlikujejo po daljšem aktivnem delu. Uporabljamo jih za kondenzacijo gutaperčnih konic ob vhodih v kanale, potem ko smo jih odrezali z ekskavatorjem. Pred uporabo jih segrejemo nad alkoholnim gorilnikom.



Slika 5.24: Kerrov tlačilec

5.9 MODELIRNA LOPATKA PO HEIDEMANNU

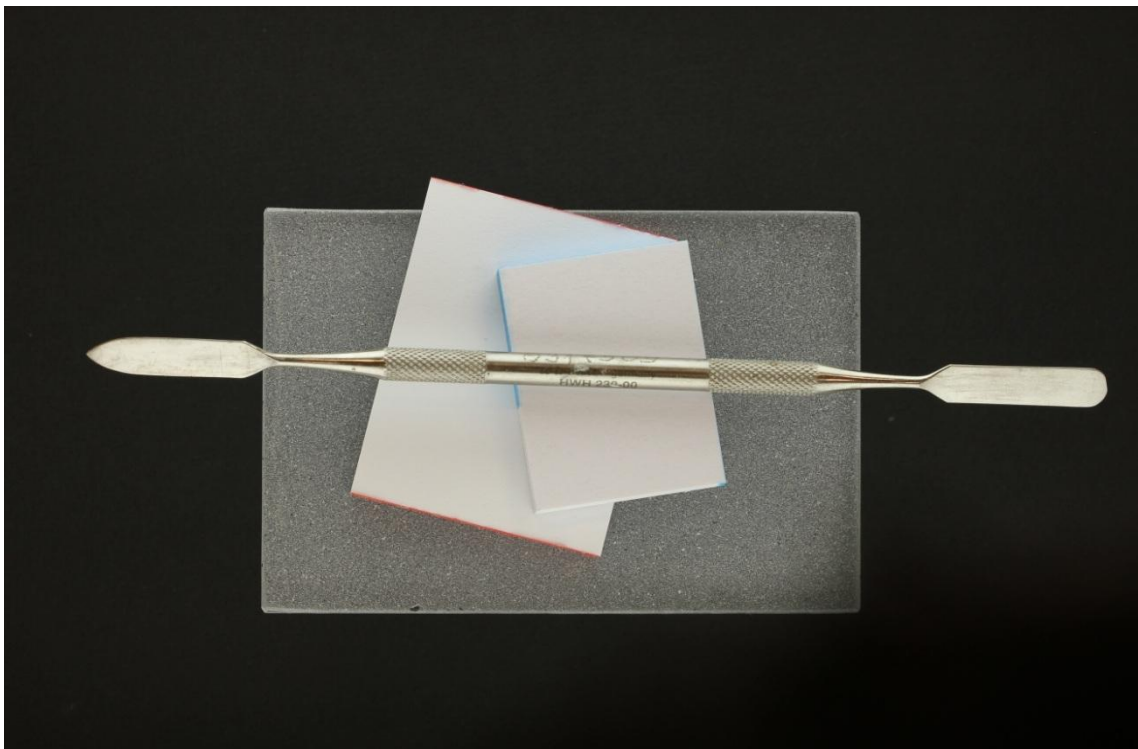
Modelirna lopatka (Slika 5.25) je osnovni instrument za modelacijo amalgamskih, kompozitnih in začasnih plomb. Je dvostranski instrument, aktivna dela sta postavljena pod kotom 90°. Velikost lopatke je zelo različna, izberemo pa jo glede na velikost plombe.



Slika 5.25: Modelirna lopatka

5.10 MEŠALNA LOPATKA, STEKLENA PLOŠČICA, LISTIČI ZA MEŠANJE

Materiali, ki jih uporabljamo v stomatologiji, so pogosto dvokomponentni, zamešamo jih pred vnosom. Za mešanje uporabljamo stekleno ploščico in mešalno lopatko (Slika 5.26). Oboje je za večkratno uporabo in ju lahko tudi steriliziramo. Steklena ploščica ima gladko in grobo stran, ki sta namenjeni mešanju različnih materialov. Vedno pogosteje se namesto steklene ploščice uporabljajo plastificirani papirnati lističi, ki jih po uporabi odtrgamo in zavržemo. Lističi niso primerni za sterilizacijo, zato jih ne uporabljamo za mešanje materialov, pri katerih je potrebno aseptično delo.



Slika 5.26: Mešalna lopatka, steklena ploščica in lističi za mešanje

5.11 INSTRUMENTI ZA MODELACIJO KOMPOZITNIH PLOMB

Z vse pogostejšo rabo kompozitov se pojavlja vedno več instrumentov za modelacijo kompozitnih plomb (Slike 5.26). Izdelani so iz plastike ali

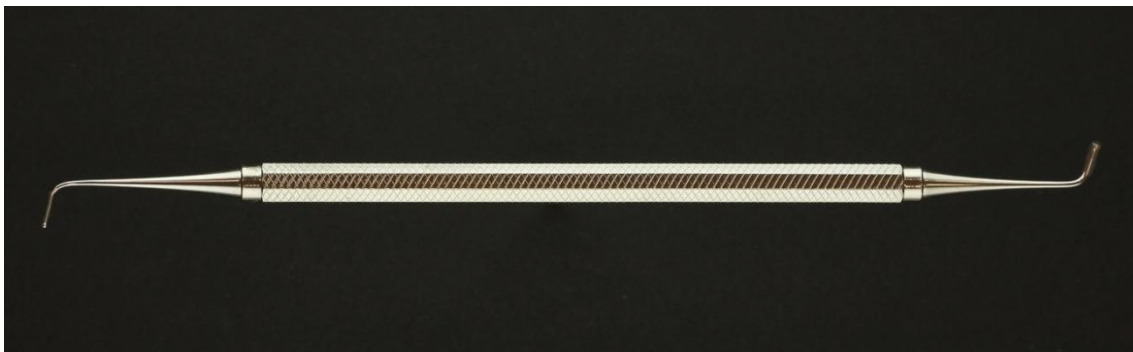
kovine, nekateri so pozlačeni ali prekriti s posebnimi prevlekami za zmanjšanje lepljenja kompozitov. Za modelacijo kompozitov uporabljamo tudi instrumente za modelacijo voska (PK Thomas), čopiče in aplikatorje. Pomembno je, da ne uporabljamo ravnih tlačilcev z ostrimi robovi, ki oblikujejo oster kot med steno preparacije in površino materiala, kamor je težko vnesti naslednjo plast kompozita. Nesmiselna je uporaba preveč instrumentov. Običajno z dvema ali tremi instrumenti izoblikujemo vse morfološke podrobnosti zobne krone.



Slika 5.26: Različni instrumenti za oblikovanje kompozitov

5.12 APLIKATOR ZA DYCAL

Aplikator za Dycal (Slika 5.27) je instrument za natančno nanašanje manjših količin materiala v globoke dele preparacije. Je dvostranski ali enostranski instrument, ki je videti kot majhen, podaljšan okrogel ali raven tlačilec.



Slika 5.27: Aplikator za Dycal

5.13 APLIKATOR ZA MTA – SISTEM MAP

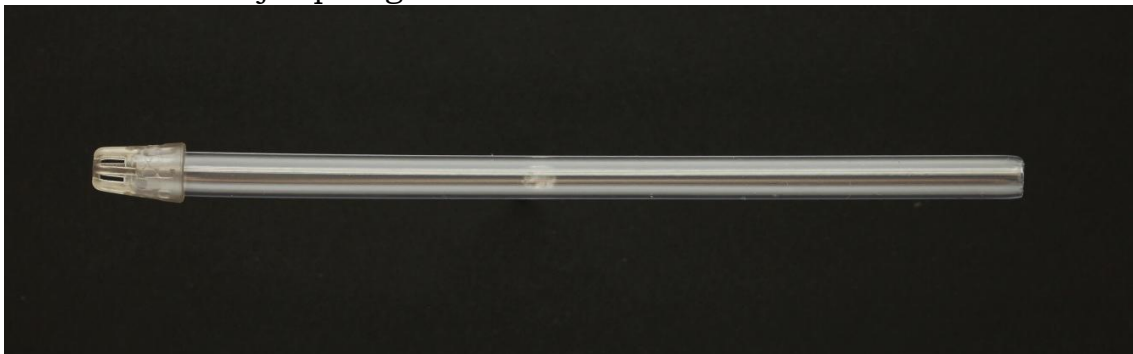
MTA je razmeroma nov material, ki se zaradi svoje biokompatibilnosti vedno več uporablja za retrogradne polnitve, zapore perforacij ali široko odprtih apikalnih foramniov. Pred uporabo moramo zamešati prah in tekočino, vendar je natančno vnašanje materiala zaradi njegove konsistence zelo težko. Vnašanje zelo poenostavimo s sistemom MAP, ki je po delovanju podoben injekcijski brizgi, vendar je bat v notranjosti same igle, ne v brizgi, kar omogoča delo z zelo majhnimi količinami materiala. Igle so na voljo v več premerih in z različnim potekom ukrivljenosti, za dostop do mesta vnašanja pri različnih posegih.



Slika 5.28: Aplikator za MTA

5.14 SESALNIK ZA SLINO

Sesalnik za slino (Slika 5.29) je plastična cevka, dolga približno 15 cm. Na enem koncu ima plastično kapico, ki preprečuje, da bi podtlak sluznico povlekel v notranjost cevke ter pacientu povzročil bolečino in nekrozo sluznice. V steni cevke je kovinska žica, ki omogoča zvijanje cevke za čim boljšo prilagoditev v ustni votlini.



Slika 5.29: Sesalnik za slino

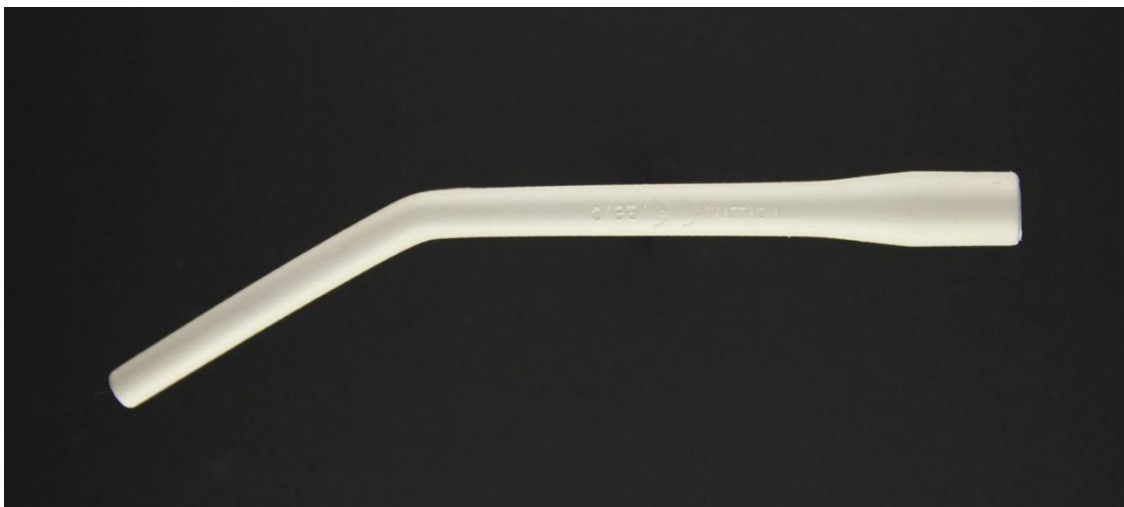
5.15 NASTAVEK ZA ASPIRATOR

Nastavek za aspirator uporabljamo za hitro odsesavanje. Podtlak je večji kot pri sesalniku za slino, zato ga vedno držimo v roki in ga z odprtino ne naslanjamo na sluznico. Poznamo različne oblike – široko odprt z razširjenim delom (Slika 5.30) je namenjen odsesavanju pri preparacijah s hladilnim pršilom in umikanju (retrakciji) ustnic, lica ali jezika. Je daljši od sesalnika za slino, premer cevi je 2- ali 3-krat večji, kar omogoča večje pretoke in hitrejše odsesavanje. Koničasti z manjšo

odprtino (Slika 5.31) pa je namenjen kirurškim posegom ali odsesavanju irigantov pri endodontskem posegu.



Slika 5.30: Široki nastavek za aspirator



Slika 5.31: Koničasti nastavek za aspirator

6 PRIPOMOČKI ZA PREPOZNAVNO KARIESA

Karies ali zobna gniloba je infekcijska bolezen bakterijskega izvora, ki povzroča demineralizacijo in uničenje trdih zobnih tkiv (sklenine, dentina in cementa). Demineralizacijo trdih tkiv povzročajo kisline, ki nastajajo pri bakterijski razgradnji sladkorjev. Karies je imel pred začetkom uporabe fluoridov visoko prevalenco. Zanj je bilo značilno hitro napredovanje začetnih karioznih sprememb v obsežne kariozne spremembe. Po začetku uporabe fluoridov (zobne paste, ustne vode, topikalni nanos fluoridov itn.) je njegova prevalenca upadla. Zmanjšala se je tudi hitrost napredovanja začetnih karioznih sprememb, tako da ob ustrezni ustni higieni ugotavljamo tudi njihovo remineralizacijo. Zaradi sprememb v lastnostih kariesa se zobozdravniki pogosteje srečujemo z začetnimi karioznimi spremembami, ki jih je težje odkriti, vendar jih moramo spremljati zaradi možnosti ustavitve napredovanja in remineralizacije.

Danes ima zobozdravnik na voljo številne različne metode in naprave, ki so namenjene prepoznavi kariesa. Želja je razviti metodo ali napravo za prepoznavo karioznih sprememb, ki:

- je zmožna odkriti spremembe v najzgodnejši fazi,
- ima visoko občutljivost in specifičnost,
- je zmožna meriti dinamiko karioznega procesa,
- je enostavna in varna za pacienta ter
- je cenovno ugodna.

Žal nobena od metod ne izpolnjuje vseh zahtev, zato pri prepoznavi karioznih sprememb pogosto uporabljamo kombinacije različnih metod.

6.1 KLINIČNI PREGLED

Klinični pregled je najosnovnejša metoda za prepoznavo kariesa. Izvajamo ga s topo sondo (parodontalna sonda), ogledalcem in pršilko (zrak). Ponovno poudarimo, da je dovoljena le uporaba tope sonde, saj pri uporabi ostre sonde lahko povzročimo iatrogeno poškodbo zobne površine. Posledici te poškodbe sta povečana hitrost napredovanja kariozne spremembe in onemogočena remineralizacija. Uporaba ostre sonde je nesmiselna tudi z vidika občutljivosti in specifičnosti kliničnega pregleda, saj se občutljivost in specifičnost kliničnega pregleda z ostro sondo ne povečata.

Začetne kariozne lezije odkrijemo le na očiščenih zobnih površinah. Če zobje niso primerno očiščeni, jih moramo pred pregledom očistiti s ščetko v zelenem kolenčniku in po potrebi še z zobno nitko. V tem primeru pacienta opozorimo in mu po pregledu damo natančna navodila glede ustne higiene.

Prednosti kliničnega pregleda so v njegovi zelo visoki specifičnosti (98 %), razmeroma visoki uspešnosti pri odkrivanju kariesa na okluzalnih ploskvah (od 75 do 80 %), varnosti za pacienta in v tem, da ga lahko izvedemo z osnovnimi instrumenti.

Pomanjkljivosti kliničnega pregleda so v njegovi zelo nizki občutljivosti (30%) pri odkrivanju kariesa na aproksimalnih ploskvah v transkaninem sektorju in nedorečenosti glede različnih diagnoz in subjektivnosti. Zadnji dve pomanjkljivosti deloma odpravimo s pravilno uporabo znanstveno preverjenih metod za prepoznavo kariesa, kot je ICDAS II.

6.2 RENTGENSKO SLIKANJE

Poleg kliničnega pregleda je rentgensko slikanje najpogostejša metoda za prepoznavo kariesa. Primerna je predvsem za prepoznavo kariesa na aproksimalnih ploskvah zob transkaninega sektorja. Najprimernejša tehnika slikanja je slikanje zobnih kron (Slika 6.1).



Slika 6.1: Rentgenska slika zobnih kron. Kariozne leziji sta vidni na distalni ploskvi zoba 24 in na mezialni ploskvi zoba 25.

6.3 SODOBNEJŠE DIAGNOSTIČNE METODE

Zaradi velikega napredka v preventivi zobnega kariesa v zadnjih desetletjih so se s spremembami v epidemiologiji in obnašanju karioznih lezij izrazile potrebe po novih, občutljivejših metodah za odkrivanje začetnih karioznih lezij. Razvitih je več diagnostičnih sistemov, ki se razlikujejo glede na način delovanja.

6.3.1 MERITVE ELEKTRIČNE PREVODNOSTI

Meritev električne prevodnosti (angl. *Electrical Conductance Measurement* – ECM) temelji na ugotovitvi, da ima zdravo zobno tkivo majhno prevodnost, medtem ko se prevodnost kariozne lezije povečuje z napredovanjem demineralizacije.

6.3.2 PRESVETLJEVANJE Z VIDNO SVETLOBO

Digitalno slikanje s presvetlitvijo ali DIFOTI (angl. *Digital Imaging FiberOptic Transillumination*) uporablja močno belo svetlobo, s katero presvetlimo zob. Ko svetloba prehaja skozi zob, se na mestu kariozne lezije razprši. Kamera na drugi strani nam v realnem času posreduje sliko. Ker se svetloba na mestu kariozne lezije razprši, se to mesto na

sliki vidi kot temna lisa. Prednost DIFOTI je, da lahko z njim zaznamo začetne kariozne spremembe, še preden so vidne na rentgenski sliki. Pri *in vitro* primerjavi DIFOTI s rentgenskim slikanjem je bila občutljivost DIFOTI od 2- do 10-krat večja, z le 10 % zmanjšano specifičnostjo.

6.3.3 MERITVE FLUORESCENCE

Največji razmah zadnja leta dosegajo metode, ki temeljijo na meritvah fluorescence. Že leta 1928 je Benedict opazil fluorescenco organskih sestavin zoba ter razliko v fluorescenci med intaktnimi in karioznimi deli zob, ko je na zobe osvetlil z ultravijolično svetlobo. Danes poznamo različne sisteme, ki uporabljajo različne valovne dolžine svetlobe brez barvil ali skupaj z njimi. Komerčnih sistemov je več, zato naštejmo nekaj pomembnejših.

DIAGNOdent je bil prvi komercialni diagnostični sistem za prepoznavo kariesa z lasersko fluorescenco (Slika 6.2). Njegovo delovanje temelji na spoznanju, da kariozno tkivo pod rdečo in infrardečo svetlobo fluorescira močneje od zdravega zobnega tkiva. Glavni vir fluorescence v karioznem tkivu naj bi bili porfirini, ki so večinoma v mitohondrijih in produkt metabolizma številnih bakterij. DIAGNOdent uporablja za vir ekscitacijske svetlobe lasersko diodo, ki sveti v rdečem spektru z valovno dolžino 655 nm (Slika 6.3). Odbito svetlobo in svetlobo iz okolice odstrani filter, ki prepušča fluorescenčno svetlobo z valovnimi dolžinami, večjimi od 680 nm. Fotodetektor nato izmeri jakost fluorescenčne svetlobe in jo prikaže na digitalnem zaslonu kot številčno vrednost med 0 in 99. Na voljo sta topa oblika merilne konice za gladke ploskve in konična oblika merilne konice za fisurni sistem. Izpopolnjena različica **DIAGNOdent pen** (Slika 6.4) z novimi konicami pa omogoča izvajanje meritev tudi na aproksimalnih ploskvah zob (Slika 6.5).



Slika 6.2: Diagnodent



Slika 6.3: Meritve z Diagnodentom



Slika 6.4: Diagnodent Pen



Slika 6.5: Meritve z Diagnodent Penom na aproksimalnih ploskvah

QLF-clin uporablja močno modro svetlobo valovne dolžine 370 ± 80 nm. Zdrava zobna površina, osvetljena z modro svetlobo zob, oddaja svetlobo v zelenem spektru, ki jo nato zazna intraoralna kamera, kariozni predeli so na sliki obarvani temno. Ta metoda je zelo uporabna za odkrivanje in spremljanje začetnih karioznih lezij. Klinične študije kažejo dobro ponovljivost meritev in 9,5-krat večjo uspešnost odkrivanja karioznih lezij kot klinični pregled.

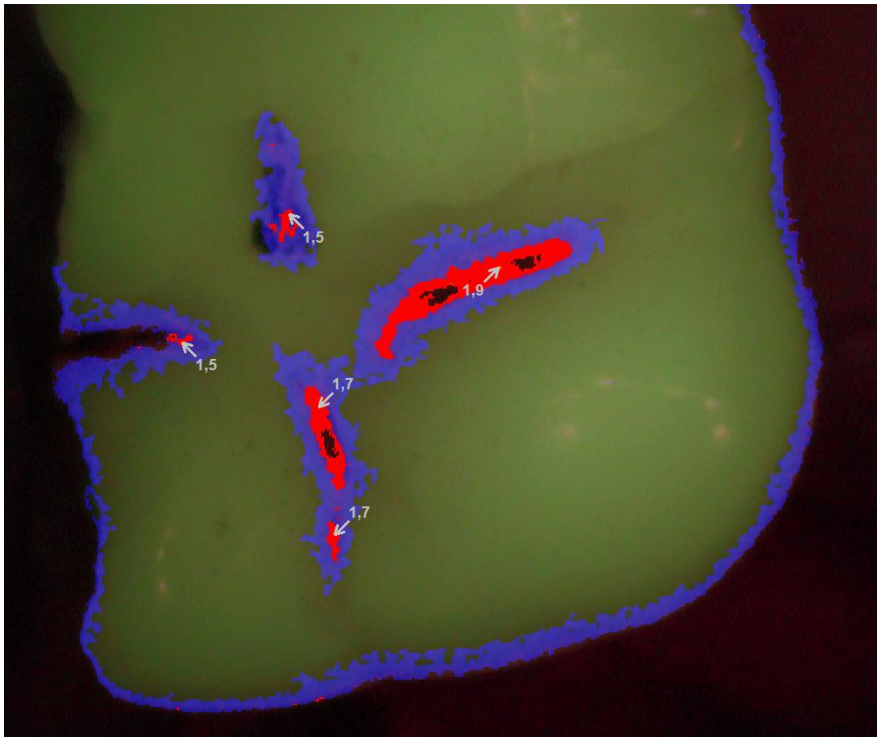
VistaProof uporablja modro svetlobo valovne dolžine 405 nm. Zdravo zobno tkivo pri tej valovni dolžini fluorescira zeleno (približno pri 510 nm), medtem ko bakterijski produkti (porfirini) v karioznem tkivu fluorescirajo rdeče (približno pri 680 nm). Svetlobo zajema intraoralna kamera (Slika 6.6). Ko naredimo sliko zoba (Slika 6.7), se ta obdela v priloženi programski opremi. Glede na vrednost rdeče fluorescence dobimo sliko, kjer so glede na stopnjo napredovanosti označena področja z vrednostmi od 0 do 3 (Slika 6.8).



Slika 6.6: Vistascan



Slika 6.7: Meritve z Vistascanom



Slika 6.8: Slikovni prikaz meritve na okluzalni ploskvi z Vistascanom

Kljub prednostim diagnostičnih sistemov na osnovi fluorescence je treba poudariti, da na izmerjeno fluorescenco vplivajo številni dejavniki, kar lahko poda lažno pozitivne rezultate, ki zahtevajo nepotrebne invazivne posege. Preden bodo našteje diagnostične metode prišle v širšo uporabo, so potrebne nadaljnje raziskave in razvoj.

6.4 EKSPLOLATIVNA PREPARACIJA

Eksplorativna preparacija je ena od skrajnih možnosti odkrivanja kariesa. Najpogosteje jo uporabljamo za potrditev klinične in/ali radiografske diagnoze. Eksplorativna preparacija je invazivna in draga metoda odkrivanja kariesa, saj s svedri prevrtamo zdravo plast zoba, da bi odkrili, ali je pod njo kariozna lezija.

7 PRIPOMOČKI ZA PREPOZNAVANJE BOLEZNI PULPE

Natančno stanje zobne pulpe se ugotovi samo s histološko preiskavo, ki pa je zaradi invazivnosti klinično neizvedljiva. Zato pri kliničnem pregledu na stanje zobne pulpe sklepamo le posredno na podlagi preiskovalnih metod. Pri tem uporabljamo naslednje pripomočke.

7.1 KLINIČNI PREGLED

Pri kliničnem pregledu potrebujemo osnovne instrumente, kjer poleg vizualnega pregleda zoba in okolnih struktur preverimo še perkusijo (občutljivost za trkanje po zobni kroni z instrumentom), palpacijo (občutljivost sluznice nad apeksom zoba za pritisk), majavost in globino sondiranja. Pri odkrivanju pok zobne krone si pomagamo s presvetljevanjem ali obremenjevanjem posamičnih vrškov zoba z lesenimi zagostkami ali s posebnim instrumentom. Poleg tega ugotavljamo še odzivnost pulpe, pri katerem po navadi uporabljamo dva preizkusa.

7.2 HLADNI PREIZKUS

Preizkus temelji na ohlادitvi površine zoba, ki povzroči premik tekočin v dentinskih tubulih, vzdraženje živčnih končičev in razvoj bolečine. Pri tem uporabljamo razpršilnik (Slika 7.1), napolnjen z zelo hlapljivo snovjo. Običajno gre za hlapljivo mešanico plinov, ki dosežejo temperaturo okoli $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Včasih so se uporabljali fluorirani/klorirani ogljikovodiki, zadnje čase so jih nadomestili plini, ki ne škodijo ozonski plasti (propan, butan, izobutan). Z razpršilnikom nikoli ne pršimo neposredno po zobeh, ampak vedno na večjo vatno kroglico, ki jo držimo s pinceto. Večja vatna kroglica ima večjo površino in učinkoviteje ohladi zob. Vatno kroglico napršimo in se z njo dotaknemo površine zoba oziroma plombe ali prevleke. Vedno najprej preizkusimo zdrav zob, da se pacient seznanj z občutkom, ki ga izzove preizkus na zdravem zobu. Kljub nizkim temperaturam je uporaba klinično varna, po 5 sekundah aplikacije se temperatura v pulpi zniža za $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lažno pozitivne rezultate lahko dobimo na večkoreninskih zobeh, kjer je pulpa odzivna v vsaj enem kanalu, lažno negativne pa pri zobeh s sklerozacijo pulpne komore, saj je dentin dober toplotni izolator in pri večjih debelinah znižanje temperature ni zadostno.



Slika 7.1: Razpršilnik za hladni preizkus

7.3 PREIZKUS Z ELEKTRIČNIM DRAŽLJAJEM

Preizkus temelji na vzdraženju živčnih končičev z električnim tokom, ki povzroči nastanek bolečine. Pri tem uporabljamo aparat za merjenje vitalitete zoba (Slika 7.2). Aparat ima obliko, podobno ročnim instrumentom, vendar je držalo precej debelejšo, saj je v njem baterija. Na vsakem koncu aparata je po ena elektroda, na držalu je gumb ali tipka, s katero uravnavamo jakost toka. Pred merjenjem moramo zobe osušiti, da ne pride do prevajanja električnega toka med zobmi, kar lahko povzroči odziv sosednjih vitalnih zob in s tem lažno pozitiven rezultat. Vedno najprej preizkusimo zdrav zob, da se pacient seznaní z občutkom, ki ga izzove preizkus na zdravem zobu. Preizkus poteka tako, da konico aparata ovlažimo z vodo ali zobno pasto ter se z njo dotaknemo preiskovanega zoba. Pacient se z roko dotakne elektrode na ročaju instrumenta in s tem sklene električni krog. Nato počasi povečujemo jakost toka, dokler pacient ne začuti dražljaja. Preizkus vedno začnemo z najmanjšo jakostjo toka, ki jo nato počasi povečujemo, sicer je dražljaj lahko premočan. Preizkus je otežen ali onemogočen na zobeh z obsežnimi plombami ali prevlekami. Lažno pozitivne rezultate lahko dobimo na večkoreninskih zobeh, kjer je pulpa vitalna v vsaj enem kanalu, ali ob slabi osušitvi zob, lažno negativne pa pri zobeh s sklerozacijo pulpne komore.



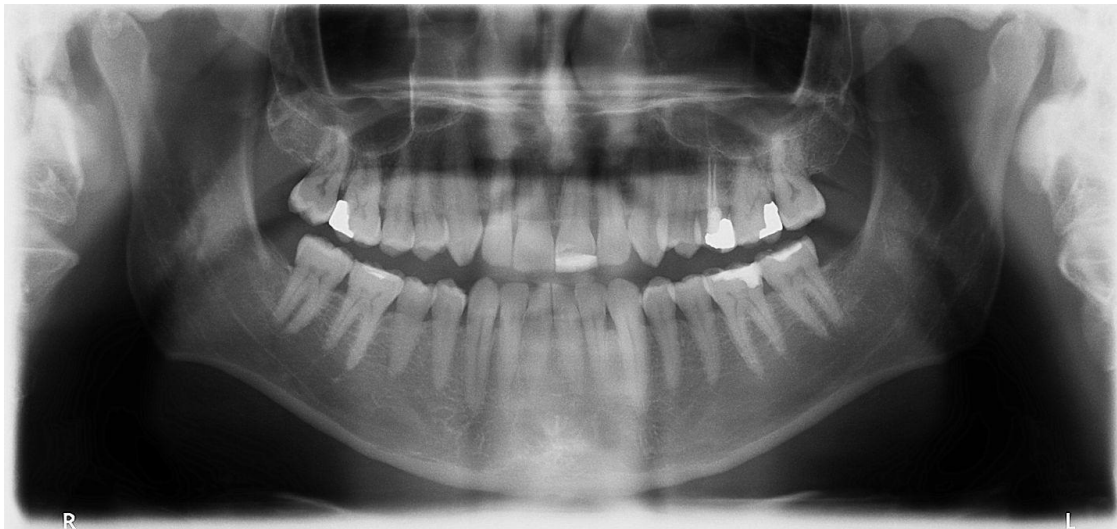
Slika 7.2: Naprava za preizkus odzivnosti pulpe na električni tok

7.4 RENTGENSKO SLIKANJE

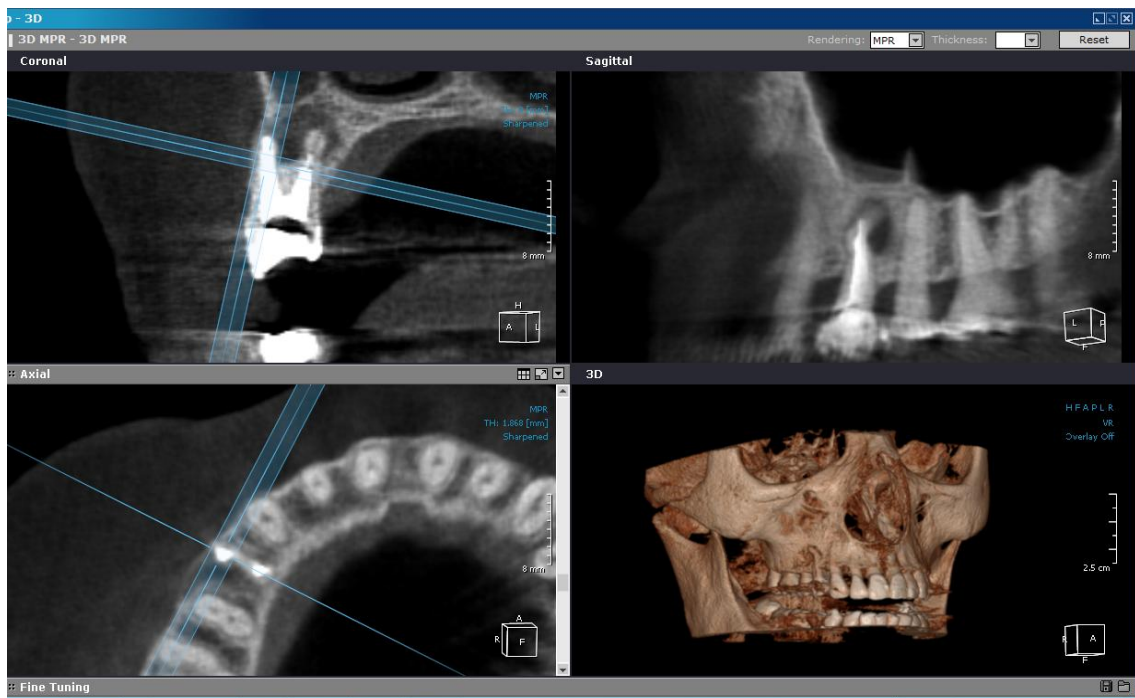
Tudi pri prepoznavi bolezni pulpe je rentgensko slikanje poleg kliničnega pregleda najpogostejša preiskava. Najpogosteje se odločimo za periapikalno sliko (Slika 7.3), ki poleg krone in korenine celotnega zoba prikaže še okolno kost in sosednje zobe. Panoramske slike (Slika 7.4) imajo nekoliko slabšo ločljivost, vendar zaradi drugačne projekcije lahko prikažejo proces, ki na periapikalni sliki ni viden. Računalniška tomografija s stožčastim snopom nam omogoča poljubne ravnine prerezov skozi slikano področje in tridimenzionalno rekonstrukcijo trdih tkiv (Slika 7.5). V primerjavi s periapikalnim slikanjem in panoramskim slikanjem prikaže tudi tiste spremembe, ki zaradi prekrivanja ostalih anatomskih struktur niso vidne.



Slika 7.3: Periapikalna rentgenska slika



Slika 7.4: Panoramska rentgenska slika



Slika 7.5: Posnetek računalniškega zaslona pri pregledovanju slik računalniške tomografije s stožčastim snopom

8 NASADNI INSTRUMENTI

8.1 SKLOPKA

Sklopka (Slika 8.1) je vezni člen med dovodom zraka in vode, ki prideta po cevi iz zobozdravniškega elementa, ter nasadnim instrumentom. Nasadni instrumenti različnih proizvajalcev zahtevajo različne sklopke. Najpogostejše so t. i. multifleks sklopke, ki omogočajo priključek mikromotorja za kolenčnike, ročnika, turbine, instrumenta za čiščenje zobnega kamna, instrumenta za peskanje itn. istega proizvajalca.



Slika 8.1: Sklopka (črni obroč z zarezi in rdečo piko je za uravnavanje pretoka vode za pršilo)

8.2 MIKROMOTOR

Mikromotor je motor za pogon kolenčnikov in ročnika (Slika 8.2). Na cev je pritrjen prek sklopke ali neposredno. V novejših izvedbah pa je mikromotor vgrajen v ohišje kolenčnika. V tej izvedbi je kolenčnik znatno lažji, manjši in lažji za delo. Mikromotor lahko poganja zrak (v opuščanju) ali elektrika. Zračni mikromotor je cenejši in ima manjši navor, kar pomeni, da se njegova končna hitrost hitreje zmanjša, ko ga obremenimo, zato jih opuščamo. Električni mikromotorji imajo višji navor, zato se ob obremenitvi hitrost počasneje zmanjšuje. Poznamo jih v dveh različicah – s ščetkami (v opuščanju) in indukcijske. Električni mikromotor je primeren tudi za dela, kjer so potrebni višji navori, na primer protetično brušenje. Pri izvedbah mikromotorjev s funkcijo za endodontijo je navor nastavljen. Mikromotorji dosegajo obrate od 100 (mikromotorji s funkcijo za endodontijo) do 40.000 obratov na minuto. Hitrost vrtenja mikromotorja uravnavamo z nožnim stikalom ali na upravljalni plošči zobozdravniškega elementa. V novejše mikromotorje je vgrajen sistem, ki preprečuje vsesanje kontaminiranega hladilnega pršila v dovod zraka in vode.



Slika 8.2: Električni mikromotor (črni obroč med cevjo in mikromotorjem je za nastavitev pretoka hladilnega pršila)

8.3 KOLENČNIKI

Kolenčniki so nasadni instrumenti, pri katerih je sveder vpet pod kotom, ki ni 0 stopinj (Slika 8.3). Oblikovani so podobno kot ročni instrumenti in imajo tako kot (večinoma 90°) kot protikot (približno 20°), kar nam olajša delo z njimi. Poganja jih mikromotor, na katerega jih nasadimo. Hitrost vrtenja svedra določa izbira kolenčnika, ki se razlikujejo v prenosnih razmerjih. Na zunanjo so prenosi označeni z barvnimi obroči. Pri modrem kolenčniku je prenos 1 : 1, pri zelenih kolenčnikih so prenosi nižji od 1 : 1 (manjša hitrost kot na mikromotorju), pri rdečih kolenčnikih pa so prenosi višji od 1 : 1 (večja hitrost kot na mikromotorju). Vsi novejši kolenčniki imajo v glavi dovod vode in zraka za hlajenje in pihanje ter dovod svetlobe po optičnih vlaknih, ki nam omogoča neposredno osvetlitev delovnega polja. Kolenčnik držimo v roki kot svinčnik.



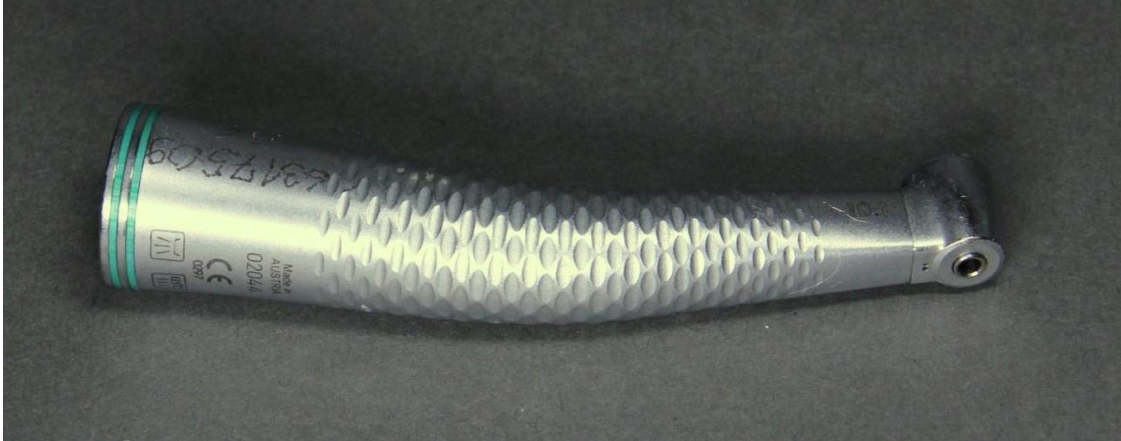
Slika 8.3: Deli kolenčnika: a – držalo, b – glava, c – optično vlakno za dovod svetlobe na delovno polje, d – luknjice za hladilno pršilo, e – odprtina za sveder

8.3.1 ZELENİ KOLENČNIK

Zeleni kolenčnik (Slika 8.4) zmanjša število obratov in poveča navor. Vanj vpenjamo RA-svedre. Zaradi nizkih obratov hlajenje ni vedno obvezno. Prestavna razmerja so od 10 : 1 do 2 : 1, kar pomeni od 4000 do 20.000 obratov/min pri 40.000 obratih/min mikromotorja in od 400

do 2000 obratov/min pri 4000 obratih/min mikromotorja. Uporabljajmo ga pri:

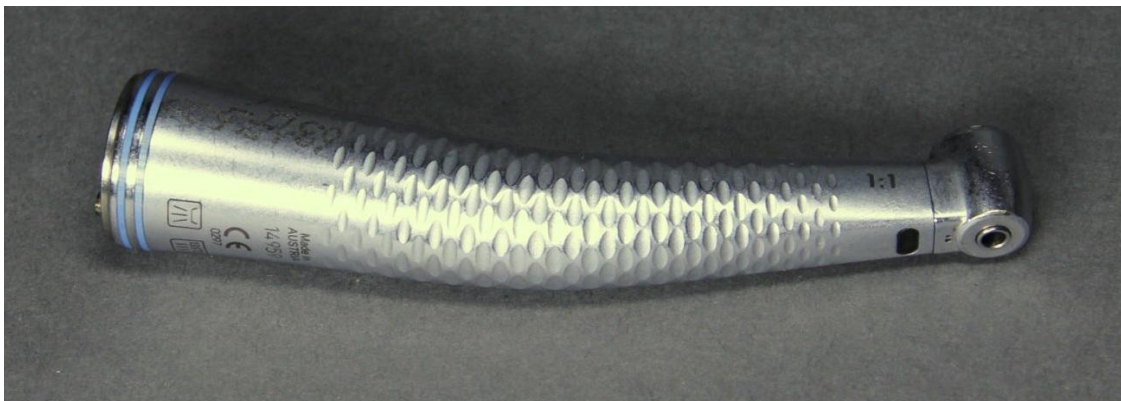
- odstranjevanju kariesa,
- preparaciji v bližini pulpe,
- natančnem oblikovanju kavitete v dentinu,
- delu z lentulo (npr. pri vnašanju medikamenta v kanal),
- poliranju in ščetkanju.



Slika 8.4: Zeleni kolenčnik

8.3.1 MODRI KOLENČNIK

Modri kolenčnik (Slika 8.5) ohranja število obratov in navor, prestavno razmerje je 1 : 1. Vanj vpenjamo RA-svedre. Pri nizkih obratih hlajenje ni obvezno, pri višjih pa je zaželeno.



Slika 8.5: Modri kolenčnik

Uporabljamo ga pri:

- preparaciji v dentinu,
- zabrušenju skleninskega roba,
- dokončevanju oblike in poliranju plombe ter
- v kirurgiji pri resekciji in separaciji korenin.

8.3.2 RDEČI KOLENČNIK

Rdeči kolenčnik (Slika 8.6) poveča hitrost vrtenja in zmanjša navor. Prestavna razmerja so od 1 : 3 do 1 : 5, kar pomeni od 120.000 do 200.000 obratov/min pri 40.000 obratih/min mikromotorja in od 12.000 do 20.000 obratov/min pri 4000 obratih/min mikromotorja. V rdeči kolenčnik vpenjamo FG-svedre. Zaradi visokih obratov nastaja veliko toplote, posledica česar je pregrevanje zoba. Za preprečitev toplotnih poškodb je nujno zadostno hlajenje. Z razvojem kolenčnikov se je število odprtlin na glavi kolenčnika povečevalo, tako da imajo sodobni kolenčniki štiri odprtine. Pretok hladilnega pršila mora biti 50 ml/min, da preprečimo pregrevanje sklenine, dentina in pulpe. Posledica pregrevanja zoba je lahko ireverzibilna poškodba zobne pulpe. Preden se z vrtečim se svedrom dotaknemo zoba, vedno preverimo zadostno delovanje hladilnega pršila. Če opazimo, da pršilo ne dela ali dela slabo, moramo takoj prekiniti delo. Pri globokih in ozkih preparacijah je zelo otežen dotok hladilnega pršila do dna preparacije, kjer nastaja toplota ob stiku svedra in zoba. Učinkovitost hlajenja zelo povečamo s kratkotrajnimi prekinitvami, ko sveder za 1–2 mm odmaknemo od površine in s tem omogočimo nemoten dotok hladilnega pršila.

Rdeči kolenčnik uporabljamo pri:

- preparaciji kavitete,
- zabrušenju skleninskega roba,
- trepanaciji,
- odstranjevanju plombirnega materiala,
- odstranjevanju protetičnih sider,
- preparaciji za protetična sidra in
- resekciji korenin.



Slika 8.6: Rdeči kolenčnik

8.3.3 KOLENČNIK EVA

Kolenčnik EVA (Slika 8.7) je posebna oblika nasadnega instrumenta, kjer se aktivni del premika navznoter in navzven. Amplituda gibanja je od 0,4 mm do 1,5 mm in se razlikuje med različnimi izvedbami. Hitrost

premikanja aktivnega dela je do 20.000 gibov/min. Vanj vstavimo posebne pile, ki so podobno kot svedri različnih grobosti in se prosto vrtijo okoli vzdolžne osi, kar omogoča prilagoditev na površino zoba. Kolenčnik EVA uporabljamo pri:

- odstranjevanju previsov,
- zabrušenju skleninskega roba in
- preparaciji polkrožne stopnice protetična sidra.



Slika 8.7: Kolenčnik EVA

8.4 ROČNIK

Ročnik je raven nasadni instrument (Slika 8.8). Prestavno razmerje je 1 : 1. Vanj vpenjamo HP-svedre. Uporabljajo ga predvsem zobotehniki. V zobozdravstvu pa ga uporabljamo v snemni in fiksni protetiki, za obdelovanje protez in začasnih prevlek v roki. Ročnik pravilno držimo v dlani.



Slika 8.8: Ročnik

8.5 TURBINA

Turbina (Slika 8.9) je najhitrejši nasadni instrument, saj dosega hitrosti do 400.000 obratov/min. Turbine ne poganja mikromotor, ampak stisnjeni zrak (od tod tudi ime), ki je v glavi turbine. Neposredno v os rotorja je vpenjamo FG-svedre. Zaradi visokih obratov je pri delu s turbino nujna uporaba hladilnega pršila. Glavna značilnost dela s turbino je nizka stopnja vibracij in hitrost preparacije. Žal ima turbina

zelo majhen navor, zaradi katerega se ob premočnem pritisku pri delu sveder ustavlja. Hitrosti vrtenja in s tem hitrosti preparacije ne moremo nastavljanjati, kar je njena glavna pomanjkljivost. Zato je delo z njo manj natančno. Po izklopu turbine se sveder počasi ustavlja, zaradi česar je večja verjetnost poškodb mehkih tkiv v ustih pacienta. Prav zato se delo s turbino opušta. Namesto turbine pa uporabljamo rdeči kolenčnik.



Slika 8.9: Turbina

8.6 PRAVILA VARNEGA DELA Z NASADNIMI INSTRUMENTI

Pri delu s hitro vrtečimi se instrumenti moramo upoštevati osnovna pravila za varnost pri delu:

1. V usta in iz ust vedno z mirujočim svedrom. Pri premikanju vrtečega se instrumenta v usta in iz ust pride lahko do stika svedra s tkivi in s tem do poškodbe.
2. Naslon roke na zobni lok, v katerem delamo. Tako se ob nenadnem premiku glave ali požiranju sline sveder premakne skupaj z okolnimi strukturami.
3. Hlajenje (50 ml/min) hitro vrtečega se svedra s hladilnim pršilom, da preprečimo pregrevanje zoba.
4. Brez staničevinskih svaljkov v ustih, ker se v stiku s hitro vrtečim se svedrom razcefra, vlakna pa lahko poškodujejo sluznico.
5. Zaščita jezika in lica z ogledalcem ali aspiratorjem.
6. Pravilna vstavitev svedra, da med delom ne izpade iz glave kolenčnika.

8.7 VZDRŽEVANJE IN PREPREČEVANJE OKUŽB

Namen vzdrževanja in sterilizacije nasadnih instrumentov je zagotavljanje pravilnega delovanja nasadnih instrumentov in preprečevanje prenosa okužb. Po vsaki uporabi nasadnega instrumenta na pacientu v svežih rokavicah in z razkužilnimi robčki očistimo vso vidno nečistočo. Nato si snamemo rokavice, si razkužimo roke in nataknejo nov par rokavic. Razkužene instrumente naoljimo z razpršilom, v katerem sta čistilo in mazivo. Odvečno olje obrišemo s papirnatimi brisačami. Nato snamemo zaščitne rokavice in razkužimo roke. Nasadne instrumente zavarimo v papirno folijo ter nanjo označimo

datum sterilizacije. Instrumente avtoklaviramo pri temperaturi 135 °C. Za vsakega pacienta posebej uporabljamo nov set steriliziranih nasadnih instrumentov.

8.8 ULTRAZVOČNE NAPRAVE

Ultrazvočne naprave so naprave, ki z magnetostrikcijo oz. piezoelektričnim učinkom spodbudijo nastanek ultrazvoka. Ultrazvok je longitudinalno valovanje s frekvenco nad zgornjo mejo človeškega slušnega območja, to je okoli 30 kHz. Poleg ultrazvočnih naprav poznamo tudi nizkofrekvenčne zvočne naprave, ki delujejo v območju 2–3 kHz. Danes ultrazvočne (Slika 8.10) in nizkofrekvenčne zvočne naprave uporabljamo v različnih vejah zobozdravstva. Glede na namen uporabimo ustrezno oblikovano UZ-konico (Slika 8.11).



Slika 8.10: Ultrazvočna naprava

8.8.1 ULTRAZVOK V PARODONTOLOGIJI

Ultrazvok v parodontologiji uporabljamo za odstranjevanje mehkih in trdih zobnih oblog. Z ultrazvočnimi napravami bistveno skrajšamo čas

in olajšamo delo, ki sta potrebna pri odstranjevanju oblog v primerjavi z ročnimi instrumenti.

8.8.1 ULTRAZVOK PRI PLOMBIRANJU

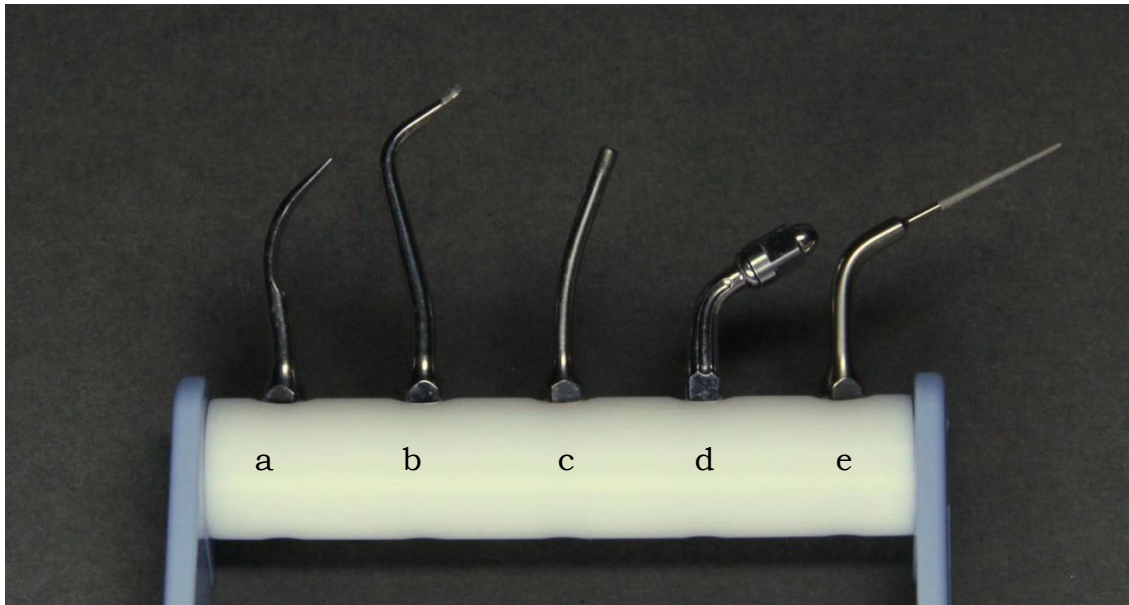
S sodobnim konceptom manj invazivne stomatologije se v restorativni stomatologiji vse bolj uporabljajo ultrazvočne naprave in ustrezne ultrazvočne konice (Slika 8.11). Namen slednjih je oblikovati čim manjšo preparacijo, pri tem pa ohraniti čim več zdravih trdih zobnih tkiv. Tako se ultrazvok pogosto uporablja za preparacijo aproksimalnih omaric, s čimer tudi preprečimo poškodbo sosednjih zob med preparacijo.

8.8.2 ULTRAZVOK V ENDODONTIJI

Ultrazvok ima zelo široko uporabo v endodontiji, in sicer za oblikovanje dostopne preparacije, odstranjevanje pulpnih kamnov in lociranje vhodov v koreninske kanale, za odstranjevanje ovir znotraj koreninskih kanalov (zalomljeni instrumenti, zatički, polnilni materiali, srebrni zatički itn.), za preparacijo koreninskega kanala, pasivno ultrazvočno irigacijo, kondenzacijo gutaperče, boljše namestitvev MTA-cementa pri zapiranju predrtij in v kirurški endodontiji pri izdelavi retrogradne preparacije.

Ultrazvočne konice

UZ-konice (Slika 8.11), ki se uporabljajo v endodontiji, so iz različnih materialov in različnih oblik, odvisno od njihovega namena. Poznamo nerjavne, jeklene gladke konice, z diamanti prekrte UZ-konice, s cirkonijevim nitridom prekrte UZ-konice in jeklene endodontske UZ-konice. Pri oblikovanju dostopne preparacije in iskanju vhodov v koreninske kanale najpogosteje uporabljamo z diamanti prekrte jeklene UZ-konice različnih oblik, ki so v primerjavi z vrtečimi se instrumenti varnejše. Za odstranjevanje zalomljenih instrumentov so tanke, dolge jeklene, gladke ali z diamanti prekrte UZ-konice, ki olajšajo odstranjevanje okolnega dentina, prav tako pa z ultrazvočnimi vibracijami sprostijo zagozden instrument iz koreninskega kanala. Za odstranjevanje zatičkov uporabljamo močnejše, tope UZ-konice, ki jih naslonimo na površino zatička, s čimer se ultrazvočne vibracije prenesejo na okolni cement, ki popoka, kar prekine cementno vez med zatičkom in dentinom.



Slika 8.11: Ultrazvočne konice: a – za odstranjevanje trdih zobnih oblog, b – za oblikovanje aproksimalne preparacije, c – za omajanje zatička, e – za pasivno irigacijo, d – za odstranjevanje dentina v kanalu

Pasivna ultrazvočna irigacija

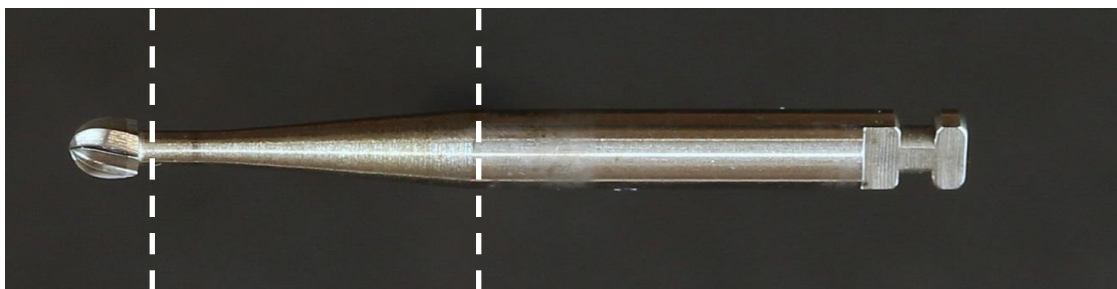
Med endodontskim zdravljenjem se po končanem mehanskem oblikovanju in kemični dezinfekciji koreninskih kanalov pogosto uporablja še pasivna ultrazvočna irigacija. Pri tem v očiščen koreninski kanal, ki vsebuje irigant, vstavimo endodontsko ultrazvočno konico, tako da se zvočna energija z ultrazvočnega instrumenta prenese na irigant v koreninskem kanalu. Pasivna ultrazvočna irigacija pospeši prodiranje irigantov v slabo dostopne predele koreninskih kanalov in poveča njihovo učinkovanje z zvišanjem temperature. Pripomore tudi k dezinfekciji kanalov z učinkom zvočnega toka (angl. *acoustic streaming* – gibanje tekočine v krožnem ali črvičastem vzorcu okrog vibrirajoče igle) in kavitacije (impulzivna tvorba kavitet v tekočini zaradi nateznih sil, ki so posledica hitrega toka ali gradientov tokov tekočin). Poleg tega se poveča mehansko-izplakovalni učinek iriganta ter odstranjevanje organskega in anorganskega dela razmazovine s sten koreninskega kanala, kar vse poveča učinkovitost iriganta.

9 VRTEČI SE INSTRUMENTI

To so instrumenti, ki jih vstavimo v enega od nasadnih instrumentov. Z njimi je delo precej lažje in hitrejše. Večino preparacij v ustni votlini danes naredimo prav z njimi. Najpogostejši vrteči se instrumenti so svedri, poznamo pa še freze, diske in polirne gumice. Večinoma so za večkratno uporabo, zato morajo biti odporni na postopke sterilizacije. Zadnja leta se pojavlja vedno več vrtečih se instrumentov za enkratno uporabo.

9.1 ZGRADBA VRTEČIH SE INSTRUMENTOV

Podobno kot ročni instrumenti so sestavljeni iz aktivnega dela, vratu in vpenjalnega dela (Slika 9.1). Aktivni del vrtečega se instrumenta s svojo obliko določa namen uporabe. Vrat svedra je lahko normalno dolg ali podaljšan, svedri z daljšim vratom so namenjeni za delo v globokih preparacijah, npr. dno pulpne komore. Vpenjalni del vpenemo v nasadni instrument; poznamo tri oblike: za turbino/rdeči kolenčnik z oznako FG (angl. *friction grip*) (Slika 9.2), za modri/zeleni kolenčnik z oznako RA (Slika 9.3) in za ročnik z oznako HP (Slika 9.4).



Slika 9.1: Deli vrtečega se instrumenta: a – aktivni del, b -- prehodni del ali vrat, c – vpenjalni del



Slika 9.2: Vpenjalni del FG-svedra. Premer vpenjalnega dela je 1,6 mm in dolžina 12,7 mm.



Slika 9.3: Vpenjalni del RA-svedra. Premer vpenjalnega dela je 2,35 mm in dolžina 13,2 mm, na koncu pa je utor.



Slika 9.4: Vpenjalni del HP-svedra. Premer vpenjalnega dela je 2,35 mm, dolžina 32 mm.

9.2 SVEDRI

9.2.1 OBLIKE IN VRSTE SVEDROV

Aktivni del svedra delimo glede na obliko in material, iz katerega je narejen. Osnovne oblike svedrov so: okrogli, fisurni, torpedni, hruškasti, plamenasti, koničasti in obratni stožec.



Slika 9.5: Okrogli jekleni sveder



Slika 9.6: Okrogli diamantni sveder



Slika 9.7: Okrogli karbidni sveder



Slika 9.8: Fisurni diamantni sveder



Slika 9.9: Hruškasti diamantni sveder



Slika 9.10: Torpedni diamantni sveder



Slika 9.11: Koničasti diamantni sveder



Slika 9.12: Plamenasti diamantni sveder



Slika 9.13: Podaljšani okrogli kovinski sveder

Poleg osnovnih oblik so še posebne oblike in kombinacije naštetih oblik. Vsako od oblik izdelujejo tudi v različnih velikostih. Pri izbiri svedra moramo vedeti, kakšna naj bo končna oblika preparacije, tako da glede na to izberemo ustrezno obliko in velikost svedra. Najbolje je, da sveder po obliki in velikosti posnema obliko preparacije oz. del preparacije, ki ga želimo s svedrom oblikovati, npr. poševno zabrušen rob. S tako izbiro svedrov ima preparacija bolj gladko površino in je narejena hitreje, kot če bi uporabljali manjše svedre.

Glede na material, iz katerega je narejen aktivni del svedra, jih delimo na jeklene, karbidne in diamantne. Jekleni so najstarejši. So najmanj trdi, zato z njimi ne moremo pripraviti sklenine, pri avtoklaviranju

korodirajo in hitro izgubljajo ostrino. Njihova uporaba se počasi opušča. Diamantni svedri imajo aktivni del prekrit z diamantnimi zrnici. Velikost zrnca določa grobost svedra in s tem hitrost preparacije oziroma hrapavost površine. Ločimo pet različnih grobosti, ki so označene z barvno črto na vratu svedra (Tabela 9.1). Karbidni svedri so narejeni iz posebnega jekla, ki s svojo trdoto omogoča večjo hitrost rezanja.







Barvna oznaka	Povprečna velikost zrnca (µm)	
	črna	181
	zelena	151
	modra/brez oznake	107
	rdeča	46
	rumena	25
	bela	8

Tabela 9.1: Oznake grobosti svedrov po ISO 7711-3

9.3 VRTEČI SE INSTRUMENTI ZA POLIRANJE

Uporabljamo jih za zgladitev in poliranje plomb. Za učinkovito doseganje gladke površine pri poliranju prehajamo od bolj grobih do gladkejših instrumentov. Pri njihovi uporabi je praviloma nujno hlajenje, saj zaradi trenja pri poliranju nastaja toplota, ki lahko povzroči pregrevanje zoba.

9.3.1 KOVINSKI GLADILNIKI IN POLIRNIKI

Včasih so se za amalgamske plombe uporabljali kovinski gladilniki in polirniki. Gladilniki (Slika 9.14) so podobni kovinskemu svedrom, le da so rezila topa in usmerjena radialno. Polirniki (Slika 9.15) imajo gladek aktivni del. Oba instrumenta sta v različnih oblikah in velikostih, izbiramo ju glede na obliko in velikost površine plombe.



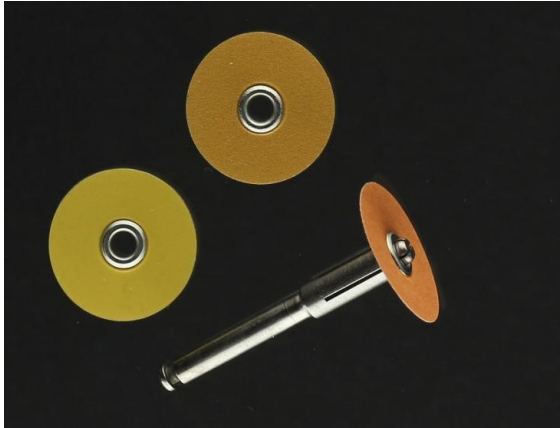
Slika 9.14: Okrogli gladilnik za amalgam



Slika 9.15: Plamenasti polirnik za amalgam

9.3.2 POLIRNI DISKI

Polirni diski (Slika 9.16) so plastični diski, na eni ali obeh ploskvah prevlečeni z abrazivno plastjo. Namenjeni so oblikovanju in poliranju gladkih ploskev (labialna ploskev, prehod iz aproksimalne v bukalno ali lingvalno ploskev). Disk namestimo na mandrelo, ki ima RA vpanjalni del. Pri delu z njimi moramo paziti, da ostri rob med vrtenjem ne prereže sluznice ustnic, jezika ali lica.



Slika 9.16: Mandrela in polirni diski

9.3.3 POLIRNE GUMICE

Polirne gumice (Slika 9.18) so namenjene poliranju površin. Aktivni del je narejen iz mešanice gume in abrazivnih delcev. Razlikujejo se po velikosti delcev, grobost je označena z barvo, ki pa v nasprotju s svedri ni standardizirana. Pri poliranju z gumicami je obvezna uporaba hladilnega pršila.



Slika 9.18: Polirne gumice

9.3.4 POLIRNE ŠČETKE

Polirne ščetke (Slika 9.19) so namenjene poliranju zelo razgibanih površin, npr. okluzalnih ploskev. V primerjavi z običajnimi vrtečimi se ščetkami njihove ščetine vsebujejo abrazivne delce, tako da dosežejo majhne vdolbine na ploskvi, ki jo poliramo.



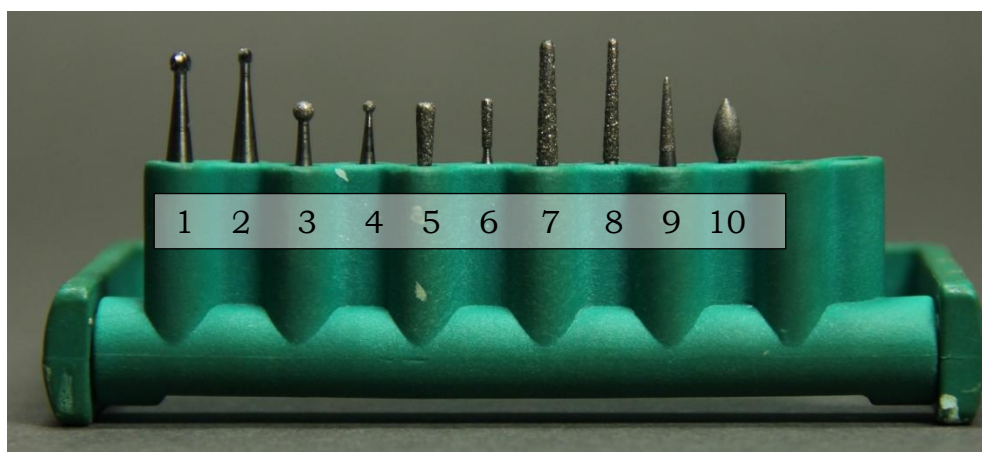
Slika 9.19: Polirne ščetke

9.3.5 STANDARDNI SET SVEDROV ZA ZOBNE BOLEZNI

Za poenostavitev dela na predkliničnih in kliničnih vajah smo na Katedri za zobne bolezni pripravili set svedrov za skoraj vse potrebne indikacije, tako da z njim dokončamo večino preparacij. Le izjemoma za dokončanje plombe ali preparacije potrebujemo dodaten sveder. Set je sestavljeni iz 8 svedrov (Tabela 9.2, Slika 9.20).

Št.	Opis	Oznaka	Indikacija
1	velika karbidna rožica	500204001001018	odstranjevanje karioznega dentina
2	mala karbidna rožica	500204001001012	odstranjevanje karioznega dentina
3	velika diamantna rožica	806314001524016	plitka prep. sklenine in dentina
4	mala diamantna rožica	806314001524010	plitka prep. sklenine in dentina
5	velika diamantna hruška	806314234524016	globoka prep. sklenine in dentina
6	mala diamantna hruška	806314234524010	globoka prep. sklenine in dentina
7	veliki trepanacijski sveder	806314199534018	velika dostopna preparacija
8	mali trepanacijski sveder	806314199534014	mala dostopna preparacija
9	konica za skleninski rob	806314222514012	zabrušenje skleninskega roba
10	plamenasti sveder	806314277514021	oblikovanje okluzalne in palatinalne ploskve

Tabela 9.2: Standardni set svedrov



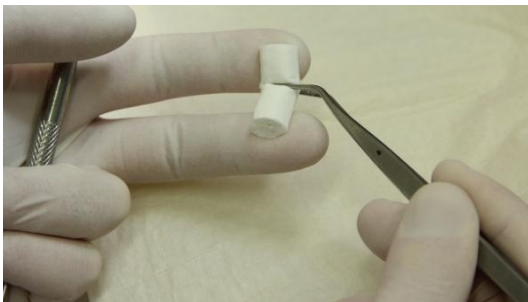
Slika 9.20: Standardni set svedrov

10 OSUŠITEV DELOVNEGA POLJA

Odrasli človek na dan izloči od 0,5 do 1 litra sline, ki je izjemno pomembna za zdravje sluznice in trdih zobnih tkiv. Pri pregledih in posegih v ustni votlini pa je slina moteča, saj poslabša preglednost ter kontaminira površino zob in materialov. Predvsem sodobni materiali, ki temeljijo na adheziji, so izjemo občutljivi za kontaminacijo s slino. Zato je osušitev delovnega polja ključna za natančnost pregleda in uspešnost posegov v ustni votlini.

10.1 SVALJKI

Svaljke uporabljamo za relativno osušitev delovnega polja med preparacijo brez hladilnega pršila, med plombiranjem ali nanašanjem zaščitnih premazov. Svaljki so iz zvite staničevine, ki dobro vpija tekočino. Na voljo so v več velikostih, ki jih uporabljamo glede na velikost ustne votline oz. starost pacienta. Nameščamo jih s stomatološko pinceto med lice in zobe ali med jezik in zobe. Vestibulum je ukrivljen prostor, s primerno ukrivitevijo svaljka med palcem in kazalcem leve roke je nameščanje svaljkov lažje (Slika 10.1). Rahlo navlaženi svaljki se prilepijo na površino sluznice, zato je nujno, da jih pred odstranjevanjem dobro omočimo z vodnim curkom (Slika 10.2) in nato s pinceto previdno odstranimo. Sicer lahko s svaljkom odtrgamo povrhnjo plast sluznice, kar je za pacienta zelo boleče.



Slika 10.1: Ukrivitev svaljka med prsti pred vstavitvijo v vestibulum



Slika 10.2: Omočitev svaljka pred odstranitvijo za preprečitev poškodb sluznice

10.1.1 OSUŠITEV V ZGORNJI ČELJUSTI

V vestibulumu zgornje čeljusti je v področju prvih kočnikov izvodilo obušesne slinavke, ki izloča okoli 70 % sline. Pri delu v transkaninem področju v zgornji čeljusti svaljek namestimo ob izvodilo slinavke na tisti strani, kjer izvajamo poseg (Slika 10.3). Pri delu v interkaninem področju v zgornji čeljusti vedno uporabimo dva svaljka, po enega na vsaki strani ustničnega frenuluma (Slika 10.4). V primeru zelo izražene frenuluma je namestitev le enega svaljka v tem področju nemogoča.



Slika 10.3: Namestitev relativne osušitve zgoraj transkanino



Slika 10.4: Namestitev relativne osušitve zgoraj interkanino

10.1.2 OSUŠITEV V SPODNJI ČELJUSTI

Pri delu v transkaninem področju spodnje čeljusti namestimo dva svaljka, enega med lice in zobe, drugega pa med zobe in jezik. Na isti strani namestimo še en svaljek tudi v zgornji čeljusti ob izvodilo obušesne slinavke, s čimer preprečimo dotekanje sline v ustno votlino. Pred namestitvijo svaljka med zobe in jezik pacientu naročimo, da jezik privzdigne (Slika 10.5). Pri nameščanju svaljka moramo paziti, da pacientu ne izzovemo žrelnega refleksa. V interkaninem sektorju v spodnji čeljusti namestimo po en svaljek na vsaki strani frenuluma spodnje ustnice ter en svaljek na notranji strani zobnega loka (Slika 10.6).



Slika 10.5: Namestitev relativne osušitve spodaj transkanino



Slika 10.6: Nameščanje relativne osušitve spodaj interkanino

10.2 GUMIJASTA OPNA

Gumijasta opna (koferdam) (Slika 10.7) loči enega ali več zob od preostale ustne votline. S tem preprečimo vdor vlage, sline in krvi ter kontaminacijo ali okužbo delovnega polja, zagotovimo pa nemotene razmere za izdelavo plombe ali endodontsko zdravljenje.

Gumijasta opna tudi prepreči instrumentom in materialom, ki se uporabljajo pri posegih v ustni votlini, da bi prišli v stik z ustno votlino ali padli v prebavni trakt oz. dihalne poti. S tem dosežemo, da je poseg predvidljivejši in manj neprijeten za pacienta, hkrati pa zmanjšamo možnost zapletov.

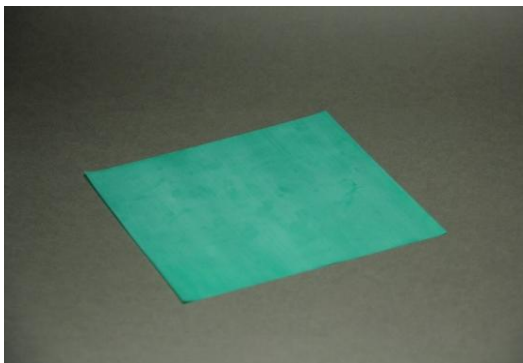
Gumijasto opno so iznašli pred več kot 100 leti, vendar se v klinični praksi še vedno zelo redko uporablja. Najpogostejši izgovor za neuporabo je težavna namestitvev in neprijeten občutek za pacienta. Večinoma se s primernim znanjem in ustrezno opremo gumijasta opna hitro in enostavno namesti. Za pacienta pa je delo z gumijasto opno prijetnejše kot delo v relativni osušitvi, tako da noben izgovor ne drži.

V gumijasti opni je luknja, ki objema vrat zoba. Sponka preprečuje snetje opne z zobnega vratu, lok pa drži opno napeto. Opna (Slika 11.8) je običajno iz lateksa, v primeru alergij na lateks pa lahko uporabimo opne iz silikona ali drugih materialov. Na opni s šablono (Slika 10.9) označimo položaj zob, ki jih želimo izolirati. V primeru izolacije več zob upoštevamo oznake na šabloni, v primeru izolacije posameznega zoba pa luknjo naredimo na polovici razdalje med sredino šablone in oznako zoba. Odprtine naredimo z luknjačem (Slika 10.10), ki omogoča izbiro velikosti luknje. Največja in najmanjša sta praviloma neuporabni, ostale po izberemo glede na velikost zoba; manjše za sekalce, srednje za podočnike, velike za kočnike. Pred namestitvijo opne moramo preveriti, ali je medzobni prostor dovolj širok, da opna zdrsne vanj. To preverimo z zobno nitko in v primeru pretesnega prostora uporabimo abrazivni trak. Nazadnje opno napnemo na lok (Slika 10.11)

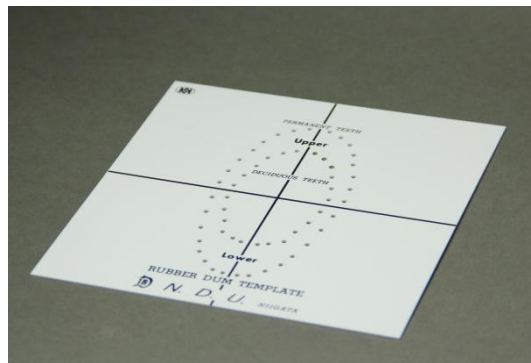


Slika 10.7: Nameščena gumijasta opna

Sponka (Slika 10.12) je po navadi iz jekla. Njena naloga je, da tesno objema zobni vrat in tako preprečuje, da bi se opna snela z zoba. Sestavljena je iz para čeljusti, ki objamejo zobni vrat iz vestibularne in oralne smeri, ter enega ali dveh lokov, ki povezujeta in stiskata čeljusti. Ločimo jih glede na vrsto zoba, za katerega so namenjene (sekalci, ličniki, kočniki), razlikujejo se v mezio-distalni širini ter dolžini zobcev, glede na ukrivljenost zobcev v smeri proti dlesni (običajne, rahlo in močno subgingivalne). Subgingivalne uporabljamo pri nepopolno izraščeni zobeh ali zobeh brez ekvatorja. Ločimo jih tudi glede na prisotnost krilc na zunanji strani čeljusti, ki jih potrebujemo pri enem od načinov nameščanja. Nameščamo jih s kleščami (Slika 10.13).



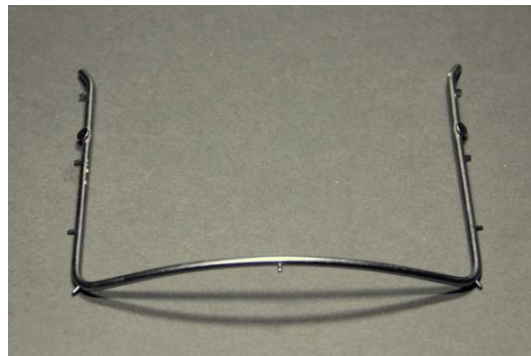
Slika 10.8: Opna



Slika 10.9: Šablona



Slika 10.10: Luknjač



Slika 10.11: Lok



Slika:10.12: Sponke



Slika 10.13: Klešče za nameščanje sponk

Poznamo več načinov nameščanja gumijaste opne:

- Najprej opna. Na zob namestimo opno, ki jo držimo napeto proti zobnemu vratu. Tako se opna umakne proti apikalnemu področju, kar nam omogoča dobro preglednost in namestitvev sponke v področje zobnega vratu tik ob dlesni. Pred namestitvijo opne je dobro preveriti, kako se sponka namesti na zobni vrat, in s tem preveriti pravilno izbiro sponke.
- Najprej sponka. Pri tej tehniki na zobni vrat najprej namestimo sponko in preverimo njeno stabilnost. Nato primemo opno tik ob luknji in jo zelo raztegnemo, s čimer se raztegne tudi luknja. Nato luknjo prek loka in čeljusti sponke namestimo na zobni vrat pod čeljusti sponke. Tako gumijasto opno namestimo tudi brez asistence.
- Oboje skupaj. Pri tej tehniki najprej namestimo opno na sponko in nato sponko z opno na zob. S topim instrumentom (modelirno lopatko, okroglim tlačilcem) opno potegnemo čez čeljusti sponke na zobni vrat.
- Posebne tehnike nameščanja. Na zobeh s prevlekami, destruiranimi kronami, kariesom pod ravno dlesni pa si moramo pomagati z zobno nitko, zelo elastično gumico in z začasnimi cementi, ki omogočajo zadostno retencijo sponke na želenem mestu.

Na koncu napnemo opno na lok. Pozorni smo na to, da ima pacient dovolj prostora ob nosu, da lahko diha.

11 ZOBNE MATRICE

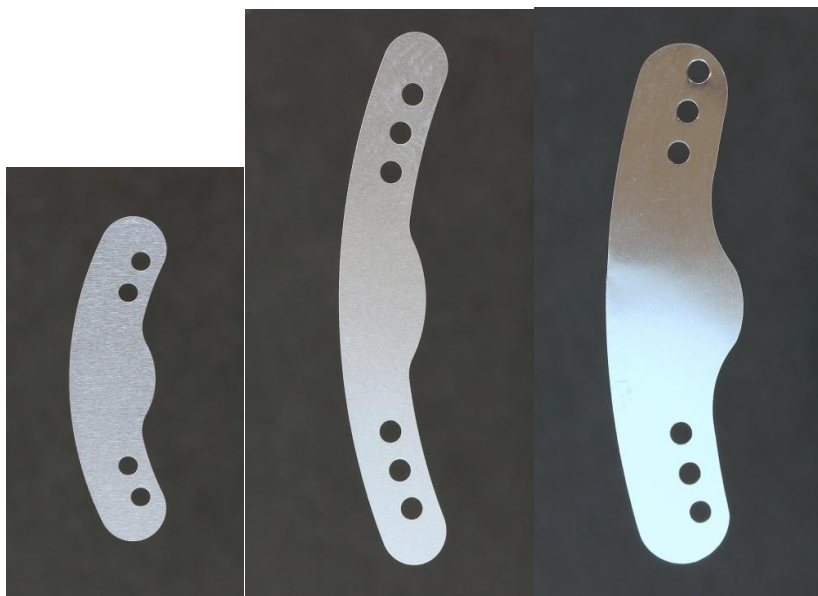
Pri aproksimalnih preparacijah (preparacije II., III. in IV. razreda) si pri vnosu in oblikovanju materiala v preparacijo pomagamo z matricami in zagozdami. Ločimo različne sisteme matric, ki se razlikujejo po načinu delovanja (samostojne, mehansko nameščene) in materialu, iz katerega so narejene (kovinske in celulojne).

11.1 MATRICE IVORY

Matrica Ivory je sistem (Slika 11.1), sestavljen iz držala matric (žarg. hrošček) in kovinskih matric različnih velikosti in oblik. Namenjen je izdelavi mezio-okluzalnih (MO) in okluzalno-distalnih (OD) plomb, za izdelavo mezialno-okluzalno-distalnih (MOD) plomb pa jih ne moremo uporabiti. Držalo ima na eni strani polkrožno oblikovane klešče z ostrima zobcema, na drugi strani pa je vijak z aktivacijskim obročkom. Ob desnosučnem vrtenju obročka na vijaku se ostra zobca klešč približujeta in tako napneta matrico. Matrice so različnih oblik in velikosti, tako da ustrezajo vsaki obliki preparacije (Slika 11.2). Razlikujejo se tako po višini (visoke in nizke matrice) kot po dolžini in številu lukenj (premolarske so krajše in imajo na vsakem koncu dve luknji, molarske so daljše in imajo na vsakem koncu tri ali štiri luknje). Pri nameščanju matrice je treba zobce klešč namestiti v ustrezne luknje, pri tem pa paziti, da je širši del matrice (jeziček) obrnjen gingivalno. Pri nameščanju moramo biti pozorni na to, da matrico obrnemo na notranjo stran (MO-plombe) (Slika 11.3) ali na zunanjo (OD-plombe) stran klešč (Slika 11.4). Ko matrico namestimo v interdentalni prostor, jo aktiviramo z desnim sukanjem obročka hroščka, s čimer matrica tesno objame zob. Z dodatno uporabo lesenih zagozd v interdentalnem prostoru zagotovimo tesno prileganje matrice h gingivalni stopnici in razmik zob, s čimer ustvarimo tesno kontaktno točko.



Slika 11.1: Hrošček z molarsko matrico v položaju za mezio-okluzalno plombo



Slika 11.2: Matrica za ličnik z dvema luknjicama na vsaki strani, nizka matrica za kočnik s tremi luknjicama na vsaki strani, visoka matrica za kočnik s tremi luknjicama na vsaki strani



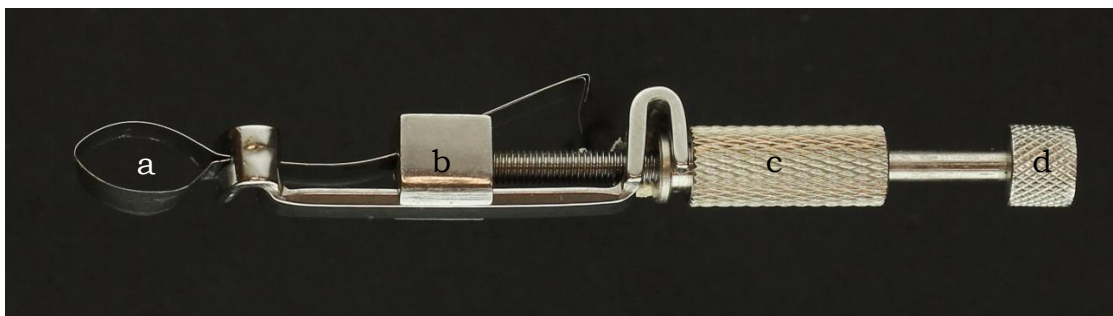
Slika 11.3: Matrica, nameščena za mezio-okluzalno plombo



Slika 11.4: Matrica, nameščena za okluzalno-distalno plombo

11.2 TRAČNE MATRICE

Sistem je sestavljen iz držala matric in kovinskih matric/trakov različnih višin in dolžin (Slika 11.5). Tračne matrice so namenjene izdelavi MO-, OD- in MOD-plomb. Najprej izberemo ustrezno kovinsko matrico, jo upognemo in prosta konca vstavimo v utor v držalu matrice. Z zadnjim obročkom na vijaku vpneemo matrico, ki jo nato namestimo na zob. Pri tem je držalo matrice najpogosteje vestibularno, vzporedno z zobnim lokom. Z desnosučnim vrtenjem predzadnjega obročka na vijaku se matrica aktivira in postopoma objame zob. Za doseganje tesnega stika je treba uporabiti zagozde.



Slika 11.5: Držalo tračne matrice: a – kovinska matrica, b – mesto vpetja matrice, c – obroček za

aktivacijo matrice, d – obroček za zategovanje matrice

Poleg osnovne oblike tračne matrice, kjer je utor pravokotno na vzdolžno os držala, poznamo tudi modifikacije tračnih matric, kjer je utor nekoliko poševno (Slika 11.6). Slednje uporabljamo, predvsem ko je velika razlika med cervikalnim in okluzalnim obodom zoba. Pri uporabi teh matric je treba utor namestiti tako (krajši del držala je gingivalno), da matrica tesno objame cervikalni del zoba in je širša proti okluzalni ploskvi.



Slika 11.6: Leva in desna izvedba matrice s poševnim utorom

11.3 WALSERJEVE MATRICE

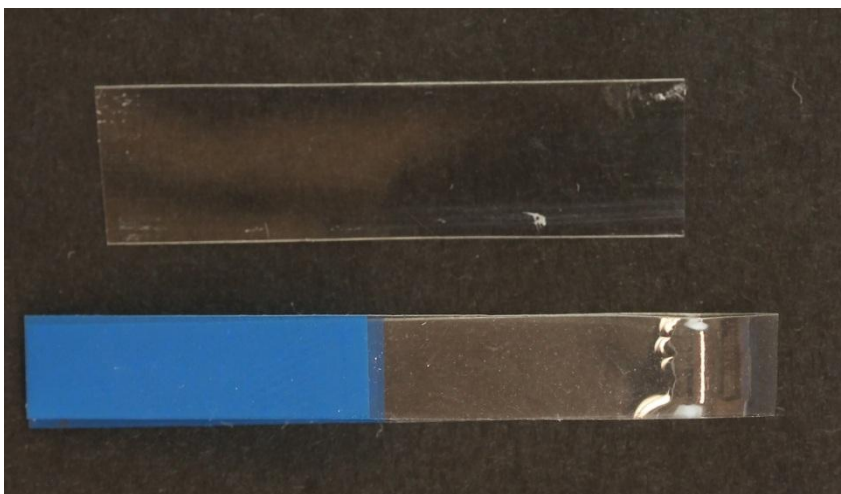
Sistem Walserjevih matric sestavljajo nerjavne, jeklene matrice in aktivacijske klešče (Slika 11.7). Ločimo 25 različno oblikovanih matric, označenih z ustrezno številko na vrhu, ki so namenjene različnim zobem in različnim preparacijam. Po delovanju ločimo O-matrice, ki so namenjene MO-, OD- in MOD-preparacijam/plombam na enem zobu, X-matrice, namenjene hkratni izdelavi OD- in MO-plombe na dveh sosednjih zobeh, ON-matrice, namenjene delu na kočnikih oz. delu prek gumijaste opne, ter XF- in OF-matrice, namenjene delu v IKS. Pri delu z matricami je treba paziti, da je matrica obrnjena s številko navzgor. S kleščami matrico aktiviramo; O-matrica se pri tem razklene, medtem ko se X-matrica skrči. Matrico vstavimo v interdentalni prostor in sprostimo klešče, pri čemer matrica zaradi vzmeti ponovno zavzame svojo osnovno obliko ter zaobjame zob (O-matrica objame en zob, X-matrica objame aproksimalni ploskvi dveh zob). Tudi tu je treba za doseganje tesnega stika uporabiti zagozde.



Slika 11.7: Walserjeve matrice (premolarska, molarska X, molarska O) in aktivacijske klešče

11.4 CELULOIDNE MATRICE

So prozorne matrice (Slika 11.8), namenjene delu s kompozitnimi materiali. V interkanin角度 celuloidno matrico namestimo v medzobni prostor in vstavimo zagozdo, pri nanašanju materiala pa matrico lahko dodatno zategnemo, s čimer dosežemo dobro adaptacijo materiala glede na zob brez nastanka previsov. Poznamo tudi celuloidne tračne matrice, namenjene za delo s kompoziti v transkanin角度 sektorju.

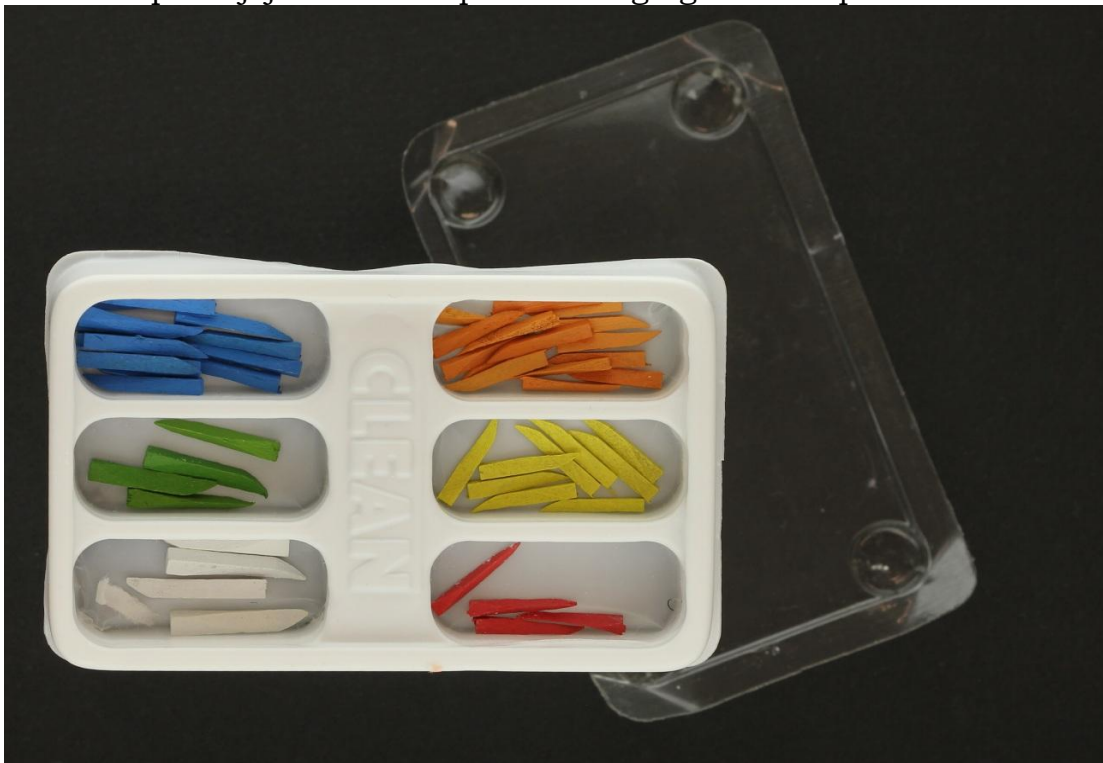


Slika 11.8: Celuloidna matrica

11.5 ZAGOZDE

Poleg izbire ustreznega sistema matric je treba pri izdelavi aproksimalnih plomb vedno uporabljati še zagozde (Slika 11.9). Zagozde so na preseku oblike enakokrakega trikotnika, s čimer posnemajo obliko interdentalnega prostora. Razlikujejo se po debelini, dolžina je praviloma enaka. Lahko so izdelane iz lesa ali plastike (prozorne). Pri vstavljanju zagozd mora biti vrh trikotnika obrnjen proti kontaktni točki, osnovnica pa proti interdentalni papili. Zagozde imajo naslednje naloge:

- Razmaknejo zobe, s čimer se kompenzira debelina matrice pri doseganju kontaktne točke.
- Rahlo potisnejo interdentalno papilo cervikalno, s čimer zmanjšamo poškodbo papile med preparacijo.
- Zagotovijo tesno prileganje matrice na površino zoba.
- Preprečijo premikanje matrice med delom.
- Preprečujejo nastanek previsa na gingivalni stopnici.



Slika 11.9: Lesene zagozde različnih velikosti

12 MEŠALNIK IN APLIKATOR KAPSUL

Številni materiali, ki se uporabljajo v stomatologiji, so dvokomponentni in se začnejo strjevati po zamešanju. Za pravilno strjevanje in dobre mehanske lastnosti je pomembno, da sta obe komponenti v pravilnem razmerju in dobro premešani. Sodobni dvokomponentni materiali so v kapsulah, kar prepreči napake pri ročnem odmerjanju količine komponent in omogoča uporabo mešalnika kapsul (Slika 12.1). Najstarejši tak material je amalgam, danes poznamo še steklaste in ostale cemente. Nekatere kapsule je treba pred mešanjem aktivirati, pri čemer se obe komponenti združita.

Pred začetkom mešanja kapsulo vstavimo v mešalne vilice, zapremo varnostni pokrov in vključimo napravo. Po nastavljenem času se mešanje ustavi. Vsi mešalniki imajo možnost nastavitve časa mešanja, nekateri pa tudi hitrosti, ki je odvisna od izbranega materiala.



Slika 12.1: Mešalnik kapsul

Za lažjo aplikacijo materiala imajo nekateri materiali na kapsuli cevko, skozi katero material nanesemo neposredno v preparacijo. Kapsulo z

zamešanim materialom vstavimo v aplikator (Slika 12.2) in z ročico iztisnemo vsebino kapsule.



Slika 12.1: Aplikator za kapsulo

13 POLIMERIZACIJSKE LUČI

Polimerizacijska luč je naprava za polimerizacijo na svetlobi strjujočih se materialov, kot so adhezivi, kompozitni materiali in smolasto modificirani steklasti cementi. Razvoj polimerizacijskih luči se je začel, ko so na začetku šestdesetih let prejšnjega stoletja na trg prišli prvi svatlobno strjujoči se kompoziti. Prve luči so svetile v ultravijoličnem spektru. Zaradi škodljivosti UV-svetlobe so v osemdesetih na trg prišle polimerizacijske luči, ki svetijo v spektru modre svetlobe. Razvoj polimerizacijskih luči je potekal skupaj z razvojem plombirnih materialov, predvsem v smeri vedno večje jakosti polimerizacijske svetlobe z namenom hitrejše in boljše polimerizacije. Danes poznamo štiri osnovne tipe polimerizacijskih luči, ki se razlikujejo glede na vir svetlobe:

- halogenske polimerizacijske luči,
- diodne polimerizacijske luči,
- plazemske polimerizacijske luči in
- laserske polimerizacijske luči.

Med naštetimi danes prevladuje uporaba diodnih in halogenskih polimerizacijskih luči, medtem ko se plazemske in laserske luči redkeje uporabljajo. Različni tipi polimerizacijskih luči se razlikujejo v moči in spektru svetlobe.

13.1 HALOGENSKE POLIMERIZACIJSKE LUČI

Svetloba v halogenski žarnici nastane, ko električni tok steče skozi tanko volframovo nitko, ki deluje kot upor, pri čemer se segreje na 2700 °C. Halogenska polimerizacijska luč (Slika 13.1) zagotavlja svetlobo v zveznem modrem spektru med približno 400 in 500 nm z jakostjo od 400 do 600 mW/cm². Pomanjkljivost tega tipa polimerizacijskih luči je v visokih temperaturah volframove nitke, zaradi česar potrebujejo vgrajen ventilator za hlajenje. Zato so te luči velike, razmeroma glasne in porabijo veliko električne energije, tako da morajo biti priključene v vtičnico. Žarnice pogosto pregorijo, zato potrebujejo halogenske luči pogosto vzdrževanje. Zaradi manjših jakosti svetlobe pa v primerjavi z novejšimi diodnimi polimerizacijskimi lučmi potrebujemo za polimeriziranje plombirnega materiala več časa.



Slika 13.1: Halogenska polimerizacijska luč

13.2 DIODNE POLIMERIZACIJSKE LUČI

Diodne polimerizacijske luči (Slika 13.2) uporabljajo svetlobo oddajajoče diode ali LED (angl. *light emitting diodes*). Osnova za modro svetlobo LED-diod je galijev nitrid, ki deluje kot polprevodnik. LED-diode v diodni polimerizacijski lučki oddajajo ozek spekter modre svetlobe v območju od 400 do 500 nm z vrhom pri 460 nm. Valovna dolžina 460 nm je idealna za aktivacijo molekule kamforkinona, ki se najpogosteje uporablja kot aktivator polimerizacije v zobozdravstvenih materialih. Dober izkoristek LED-diod omogoča, da so diodne polimerizacijske luči majhne, lahke in prenosne. Pomanjkljivost prvih diodnih polimerizacijskih luči je bil prav zelo ozek spekter modre svetlobe, v katerem svetijo, zaradi česar se materiali z drugačnimi aktivatorji niso polimerizirali. To težavo so proizvajalci odpravili z dodatkom diod z nekoliko drugačnimi valovnimi dolžinami sevanja. Najnovejše različice diodnih polimerizacijskih luči vsebujejo nove močnejše LED-diode (angl. *high-intensity blue LED*), narejene iz večjih kristalov, ki delujejo kot polprevodnik. Jakost teh diodnih luči dosega tudi 2000 mW/cm^2 .



Slika 13.2: Diodna polimerizacijska luč s podstavkom za polnjenje akumulatorja

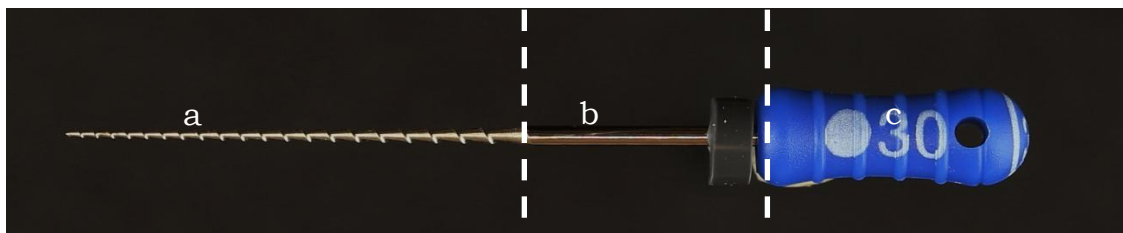
Vse vrste polimerizacijskih luči imajo možnost nastavitve časa polimerizacije. Močnejše diodne luči imajo vgrajene tudi različne programe za način polimerizacije ter možnost nastavitve polimerizacije pri manjši, večji in največji jakosti, pa tudi t. i. počasni začetek (angl. *soft-start*), tako da se jakost svetlobe počasi povečuje do večje jakosti. Namen te funkcije je zmanjšanje hitrosti polimerizacije in s tem nastanek napetosti med polimerizacijo, do katerih lahko pride pri polimerizaciji s premočno svetlobo.

14 ENDODONTSKI INSTRUMENTI IN PRIPOMOČKI

Kljub temu da so temelji endodontije še vedno odstranitev okužbe iz kanalskega sistema, tesna polnitev in preprečitev ponovne okužbe, so se zadnja desetletja pojavili številni pripomočki in naprave, ki olajšajo endodontske posege ali povečajo njihovo učinkovitost.

14.1 ROČNI INSTRUMENTI

Endodontski instrumenti so namenjeni čiščenju in širjenju kanalov. Imajo plastičen ali gumijast ročaj, ki ga držimo in vrtimo z dvema prstoma, ter vrat in aktivni del, ki sta kovinska.



Slika 14.1: Ročni endodontski instrument: a – aktivni del, b – vrat, c – ročaj

Dimenzije aktivnega dela so standardizirane. Konica instrumenta ima kot 75° . Aktivni del je dolg 16 mm, možnih je 21 apikalnih premerov (Tabela 14.1). Dolžina instrumenta od konice do ročaja je lahko 21, 25 ali 31 mm. Instrumenti so narejeni iz nerjavnega jekla, ki mu z brušenjem naredijo robove. Nato aktivni del zavijejo po vzdolžni osi, da oblikujejo navoje.

	06		
	08		
	10		
	15	45	90
	20	50	100
	25	55	110
	30	60	120
	35	70	130
	40	80	140

Tabela 14.1: Barvne oznake in premeri endodontskih instrumentov (standard ISO 2002)

Aktivni del ima različno obliko rezil, tako da ločimo naslednje instrumente.

14.1.1 K-REAMER

Razdalja med rezili je večja (rezila so manj gosto navita), na ročaju je oznaka ▲ (Slika 14.2). Instrument se uporablja predvsem za prodiranje v globino z vrtenjem.



Slika 14.2: K-reamer

14.1.2 K-PILA

Razdalja med rezili je manjša (rezila so gosteje navita), na ročaju je oznaka ■ (Slika 14.3). Instrument se uporablja predvsem za prodiranje in piljenje sten kanala z gibanjem ven-noter. K-pile se lahko narejene tudi iz nikelj-titanove zlitine (NiTi), ki je bolj podajna od nerjavnega jekla. Nikelj-titanove instrumente uporabljamo v zavutih kanalih.



Slika 14.3: K-pila

14.1.3 HEDSTRÖMOVA PILA

V nasprotju s K-reamerjem in K-pilo ta instrument ni navit, ampak rezkan (Slika 14.4). Rezila so skoraj pravokotno na vzdolžno os. Možnost zloma je večja kot pri K-reamerju in K-pili.



Slika 14.4: Hedströmova pila

14.2 INSTRUMENTI ZA POLNJENJE KANALOV

14.2.1 SPREDER

Spreder (Slika 14.5) je podoben instrumentom za širjenje kanalov, vendar je kovinski del gladek, brez rezil. Običajno je izdelan iz nerjavnega jekla, lahko tudi iz zlitine niklja in titana. Uporabljamo ga pri polnjenju koreninskih kanalov s tehniko lateralne kondenzacije. Ob vstavitvi v kanal pritisne gutaperčne konice ob stene kanala. Ko ga iz kanala izvlečemo, na njegovo mesto vstavimo gutaperčno konico.



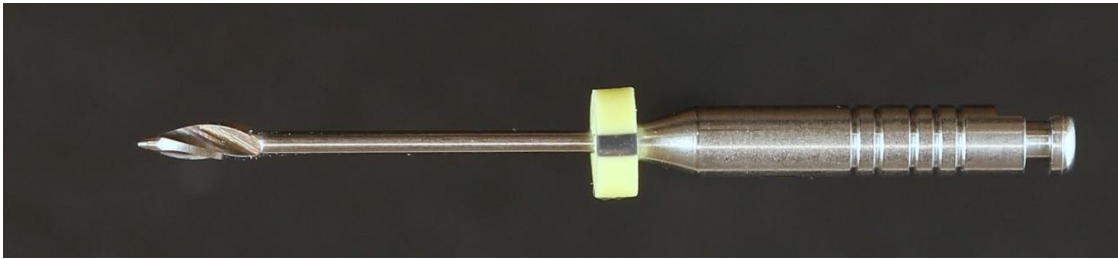
Slika 14.5: Spreder

14.3 STROJNI INSTRUMENTI

14.3.1 GATES-GILDDNOVI SVEDRI

Gates-Gliddnovi svedri (Slika 14.6) so svedri, namenjeni preparaciji ravnega dela koreninskega kanala. Imajo RA-obliko vpenjalnega dela,

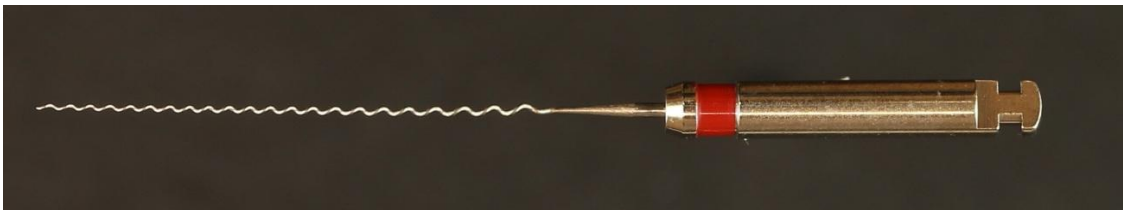
dolg vrat in aktivni del z varnostno konico. Premer aktivnega dela (od 0,50 do 1,50 mm) je označen s številom črtic na vpenjalnem delu. Ob preobremenitvi se sveder zlomi na stiku med vratom in vpenjalnim delom.



Slika 14.6: Gates-Gliddnov sveder

14.3.2 LENTULA

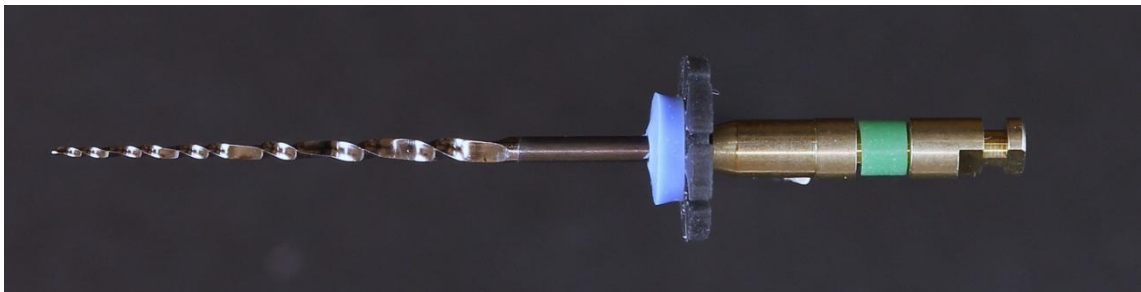
Lentula (Slika 14.4) je spirala, namenjena vnosu zdravil in polnilnih past v koreninski kanal. Narejena je iz tanke jeklene žice, ki je spiralno navita z levimi navoji. Ob vrtenju v desno poriva pasto proti apikalnemu delu. Ima RA-obliko vpenjalnega dela. Pri njeni uporabi moramo paziti, da se mikromotor ne vrti levo, saj se lentula lahko uvije v kanal in zlomi.



Slika 14.7: Lentula

14.3.3 NIKELJ-TITANOVI INSTRUMENTI

Poleg ročnih imamo tudi vrteče se nikelj-titanove instrumente (Slika 14.8). Njihova uporaba močno skrajša čas oblikovanje kanalov in omogoča pravilnejše širjenje ukrivljenih kanalov. V primerjavi z ročnimi instrumenti imajo ti instrumenti večjo koničnost in se uporabljajo v tehniki širjenja od krone proti korenini (angl. *Crown down*).



Slika 14.8: Strojni instrument iz zlitine nikelj-titana (Bio RaCe)

14.4 PRIPOMOČKI ZA DELO Z IGLICAMI

Endodontsko zdravljenje mora potekati aseptično, zato se aktivnih delov instrumentov ne smemo dotikati z rokami oz. rokavicami. Za zagotovitev aseptičnega dela uporabljamo pripomočke, s katerimi aseptično

odlagamo instrumente, jim nastavljamo delovno dolžino ali jih ukrivljamo.

14.4.1 BOBENČEK

Bobenček (Slika 14.9) je plastičen dvojni valj, ki je na vrhu odprt. Med oba valja je vstavljena tanka plast pene, ki se avtoklavira. V peno zabadamo endodontske instrumente, lahko pa jih med delom tudi očistimo s prebadanjem pene. Pene se zaradi asepse smemo dotikati samo s sterilnimi instrumenti.



Slika 14.9: Bobenček z ročnimi endodontskimi instrumenti

14.4.2 ENDODONTSKO MERILO

Endodontsko merilo (žarg. endometer, Slika 14.10) je plastičen blok, ki ima ob strani milimetrsko merilo, z zgornje strani pa luknje odmerjenih globin. Z merilom izmerimo razdaljo med stoperjem in konico igle, kar predstavlja delovno dolžino. Z vstavitvijo instrumenta v luknjo ustrezne globine nastavimo izbrano delovno dolžino na endodontskem instrumentu.



Slika 14.10: Endometer

14.4.3 ENDODONTSKI UKRIVNIK

Endodontski ukrivnik (žarg. endobender, Slika 14.11) je pripomoček za ukrivljanje endodontskih instrumentov. Ključni element sta dva valjčka, med katerima ukrivimo jeklen instrument, s katerim bomo širili ukrivljene kanale.



Slika 14.11: Endodontski ukrivnik

14.5 DOLOČEVALNIK DELOVNE DOLŽINE

Elektronski določevalnik delovne dolžine (žarg. apekslokator, Slika 14.12) je naprava za določanje lege apikalne odprtine in s tem delovne dolžine koreninskega kanala med endodontskim zdravljenjem. Deluje na podlagi merjenja impedance v zobu in okrog njega. Določanje delovne dolžine z apekslokatorjem je natančnejše od določanja delovne dolžine z rentgensko sliko.

Glede na kronološki razvoj ločimo različne generacije določevalnikov delovne dolžine. Prvi dve generaciji sta merili impedanco samo z eno frekvenco, zato sta bili občutljivi za vsebino v koreninskem kanalu (kri, gnoj, iriganti, ki so se uporabljali med samim zdravljenjem). Tretja generacija apekslokatorjev je izmenično merila impedanco z različnimi frekvencami ter izračunala kvocient z uporabo električnega potenciala, proporcionalnega vsaki impedanci. Natančnost teh določevalnikov tako ni bila več odvisna od elektrolitov (irigantov, tekočin) v koreninskem kanalu. Četrta generacija apekslokatorjev primerja impedanco in kapacitivnost z bazo podatkov in iz tega določi delovno dolžino.

Elektronski določevalnik delovne dolžine je sestavljen iz štirih delov: iz ustnične sponke (elektrode), sponke za endodontski instrument, določevalnika z zaslonom in iz žic, ki vse skupaj povezujejo.

Zaslon na sami napravi slikovno oz. številčno prikazuje napredovanje endodontskega instrumenta vzdolž koreninskega kanala. Številni določevalniki tudi zvočno opozarjajo, ko se instrument približuje koncu koreninskega kanala. Poleg tega pogosto prikazujejo tudi vlažnost koreninskega kanala.

Pri uporabi določevalnikov delovne dolžine moramo biti previdni, da pacient nima vstavljenega srčnega spodbujevalnika. Določevalniki delovne dolžine lahko motijo njihovo delovanje, zato se je treba pred uporabo predhodno posvetovati s pacientovim kardiologom.



Slika 14.12: Določevalnik delovne dolžine

15 LITERATURA

Skalerič U. Stomatološka klinična preiskava. Ljubljana: Društvo zobozdravstvenih delavcev Slovenije, 2006.

Robertson T. Sturdevart's Art and Science of operative dentistry. Philadelphia: Mosby Inc, 2006.

Bergenholtz G. Textbook of Endodontology. Oxford: Wiley-Blackwell, 2009.

Summitt BJ. Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach. Illinois: Quintessence Pub Co, 2006.

Grošelj M, Klemenc F. Ergonomija v zobni ordinaciji. *Zobozdrav Vestn* 2007; 62 (2-3): 52-6.

Žnidarič I, Klemenc F, Gubina M. Bakterijski biofilm - stalna nevarnost infekcije v turbinskem kolenčniku. *Zobozdrav Vestn* 1997; 52 (3): 111-3.

Reid JS. Illinois. Rubber Dam in Clinical Practice. Quintessence Pub Co, 1991.

Muller Premru M. Preprečevanje okužb v zobozdravstvu. Učbenik za študente dentalne medicine. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, 2012

