

Inhoudsopgave

Inleiding	2
Materialen voor behandeling	2
Handinstrumentarium	2
MTwo	5
Hulpmiddelen bij de lengtemarkering van het wortelkanaal	9
Twin Bloc	9
Elektromotoren en handstuk voor het roterend instrumentarium.....	10
VDW-motor met hoekstuk voor roterend instrumentarium	10
Isolatie.....	13
Endodontische opening	19
Voorbehandelen.....	19
Plaatsbepaling en vormgeving van de opening	22
Het openen van incisieven en cuspidaten	23
Het openen van premolaren	25
Het openen van molaren in de bovenkaak	27
Schematische posities van de kanalen van bovenmolaar	28
Het openen van molaren in de onderkaak.....	30
Gekroonde elementen openen.....	34
De wortelkanaalpreparatie	36
Uitgangpunten en begrippen van de kanaal preparatie	38
Bepaling preparatielengte van een wortelkanaal.....	42
Klinische procedure van de reiniging en vormgeving van het kanaal..	52
Ultrasoon geactiveerde irrigatie.....	56
Het vullen van het wortelkanaal.....	58
De klinische procedure van het vullen van het kanaal	62
Klinische instructie tijdelijke afsluiting wortelkanaal.....	66

Inleiding

In deze syllabus worden de verrichtingen, instrumenten en materialen die nodig zijn om een wortelkanaalbehandeling uit te voeren beschreven. Deze syllabus kan als handleiding voor het practicum gebruikt worden.

Voor uitgebreide informatie over endodontische diagnostiek, extra- en intra-oraal onderzoek, dient het boek Endodontologie, Thoden van Velzen *et al.*, 2010, geraadpleegd te worden.

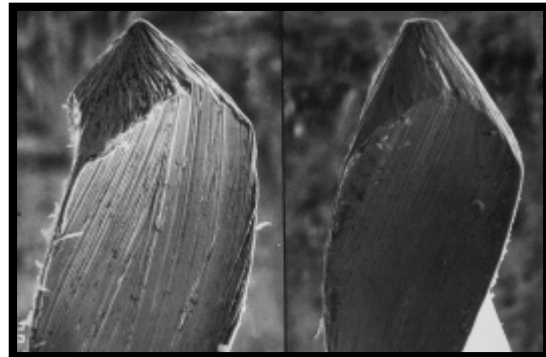
Materialen voor behandeling

Voor de preparatie van de wortelkanalen kan gebruik worden gemaakt van zowel hand- als roterend instrumentarium. In de kliniek wordt de nadruk gelegd op het prepareren met roterend instrumentarium.

Handinstrumentarium



Flexovijlen, codering: gesloten vierkantje



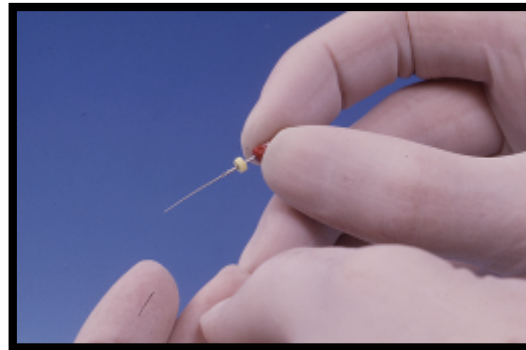
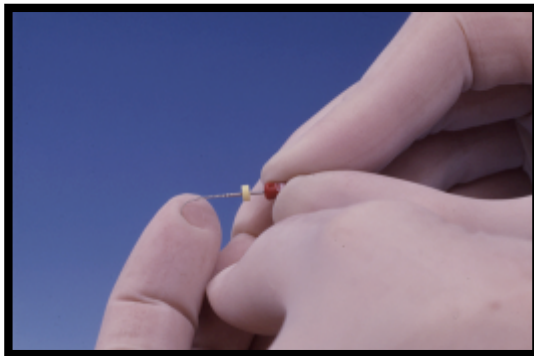
Batt-point van handvijl

Vijlen gemaakt van stainless steel

De vijl kan goed worden gebruikt bij het lengtebepalen en de initiële apicale preparatie van nauwe en kromme kanalen. Naast de standaard K-type vijl in de maten 08 en 10 bestaat er de Flexofile (Dentsply/Maillefer). Dit is een modificatie van de standaard K-type vijl. De metaaldraad is van een flexibelere soort in vergelijking tot de standaard vijl en op doorsnede driehoekig van vorm. De punt van de vijl is afgerond ('Batt-point'). De instrumenten worden geleverd in de maten nummer 15 t/m 40. Vanwege de flexibiliteit en de niet snijdende punt, is de Flexofile speciaal geschikt voor de rotatiebeweging.



Nikkeltitaniumvijlen, codering: half open vierkantje



Shape memory van nikkel-titaniumvijlen

Vijlen gemaakt van nikkel-titanium

Nikkel-titanium vijlen zijn in alle beschikbare maten zeer flexibel en bezitten een goede zogenaamde 'shape memory'. Dit houdt in dat wanneer een nikkel-titanium vijl wordt belast en buigt, deze na het wegnemen van deze belasting weer naar zijn oorspronkelijke vorm terugkeert. In de praktijk houdt dit in dat de instrumenten van deze legering bestendig zijn tegen buig- en torsiekrachten. Dit maakt dat de vijl ook in zeer kromme kanalen kan roteren zonder te breken.

Color code	ISO size	d ₁ ± 0.02 mm	d ₂ ± 0.02 mm
	006	0.06	0.38
	008	0.08	0.40
	010	0.10	0.42
	015	0.15	0.47
	020	0.20	0.52
	025	0.25	0.57
	030	0.30	0.62
	035	0.35	0.67
	040	0.40	0.72

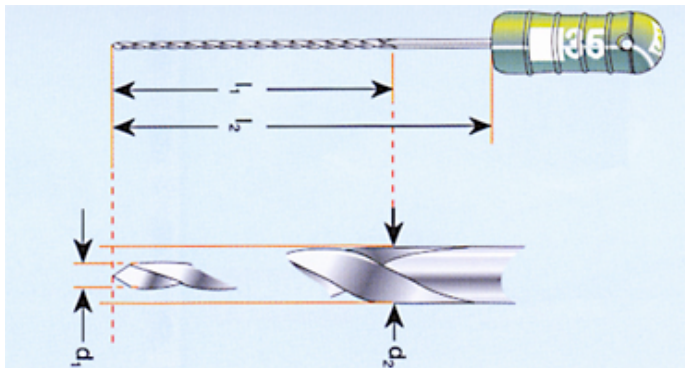
D1 = 1mm van de punt
D2 = 17 mm van de punt

De ISO standaard voor vijlen

In 1966 zijn afspraken gemaakt hoe een vijl of ruimer dient te worden gemaakt o.a. voor wat betreft de afmetingen en kleurcodering (de zgn. ISO-normering). Volgens de normering wordt de diameter van een instrument aangegeven met de d1-waarde. Dit is de diameter in honderdsten van een millimeter op een afstand van 1 mm van de punt.

Bijvoorbeeld een vijl 35 is 0,35 mm in doorsnede op 1 mm van de punt.

Voor eenvoudige identificatie van de verschillende maten, is een vast aantal kleuren gekozen voor het handvat. Het betreft opeenvolgend: wit (15), geel (20), rood (25), blauw (30), groen (35) en zwart (40). Deze kleuren worden in dezelfde volgorde herhaald voor de volgende opeenvolgende nummers. Vanaf nummer 60 nemen de diameters met 0,10 mm toe. Dus wit (45), geel (50), rood (55), blauw (60), groen (70) en zwart (80). Uitzonderingen zijn de maten kleiner dan nummer 15. Zo bestaan er instrumenten 06(rose), 08 (grijs) en 10 (paars).



Handvijlen: L1 behoort in deze tekening 1mm van de punt te beginnen

De lengte (L1) van het werkzame gedeelte van het instrument (vijl, ruimer of Hedström-vijl) is vastgesteld op 16 mm onafhankelijk van de lengte (L2) van de vijl. Vanaf het werkzaam gedeelte van de punt (D1) tot en met de laatste windingen richting handvat (D2), neemt de diameter toe met 0,02 mm per mm. Dit wordt gedefinieerd als **taper** 2%.

De instrumenten worden in diverse lengtes (L2) geleverd. Gangbaar zijn 21mm, 25mm en 31mm.

Tapers van wortelkanaalinstrumenten

De *taper* van een instrument wordt uitgedrukt in een vaste toename van de diameter per mm. De afgesproken notatie hiervan is een getal (Engels numeriek systeem) die deze toename in diameter per mm. uitdrukt. Bijvoorbeeld de notatie .06 betekent dat de diameter van het werkzame gedeelte van de vijl iedere 1mm met 0,06mm toeneemt. In spreektaal wordt eenvoudig gezegd: *taper* 6 (procent)



Toenemende diameters bij verschillende tapers

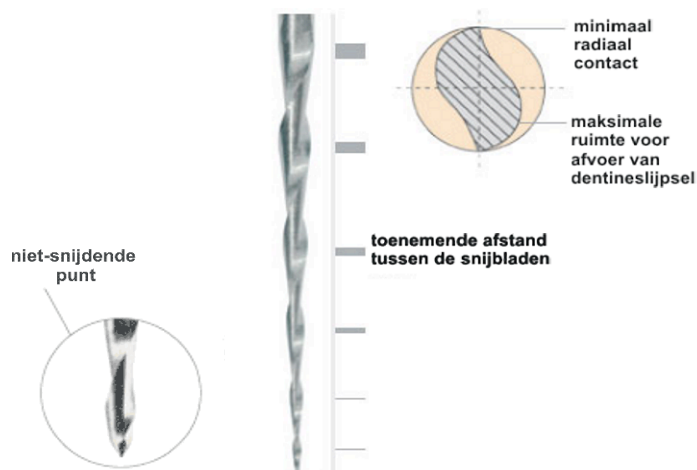
Roterend instrumentarium

Voor de preparatie van wortelkanalen zijn vele merken roterend instrumentarium op de markt. In de kliniek op ACTA gebruiken we het MTwo systeem.

MTwo

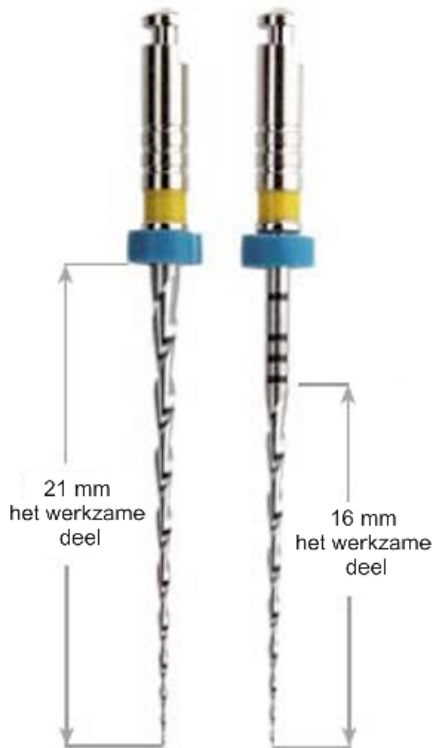
De MTwo vijlen zijn gemaakt van een nikkeltitanium legering. Op doorsnede zijn ze S-vormig en hebben ze diepe snijbladen waardoor er veel ruimte bestaat voor het opnemen van debris en slijpsel. De punt is afgerond (niet slijpend) en het werkzame deel van de vijl is zeer flexibel. De toenemende afstand tussen de snijbladen van de punt naar de schacht toe, draagt bij aan de afvoer van dentineslijpsel van apicaal naar coronaal.

De set bestaat uit 8 instrumenten met verschillende tapers, waarvan 7 in de kliniek op ACTA worden gebruikt. Het betreft opeenvolgend 10 taper .04; 15 taper .05; 20 taper .06; 25 taper .06 en taper .07; 30 taper .05; 35 taper .04; 40 taper .04.



Niet-snijdende punt, S-vormige dwarsdoorsnede en toenemende afstand tussen de snijbladen van MTwo.

Bij het MTwo-systeem is het werkzame deel van de vijl is of 16mm of 21 mm.



Het werkzame deel van MTwo-vijlen



MTwo serie van #10 tot en met #40 met de verschillende tapers die op ACTA gebruikt worden.

Preparatiemethode

In de kliniek op ACTA gebruiken wij een aangepaste preparatiemethode met behulp van het MTwo-systeem. Dit houdt een combinatie van 2 soorten van crown-down preparatie methoden in. Allereerst wordt het coronale twee derde deel van het wortelkanaal verruimd (of tot de kromming), vervolgens wordt het apicale deel door middel van MTwo-vijlen met toenemende maten en verschillende tapers geprepareerd.

Desinfectantia

Natriumhypochloriet

Irrigatie is het belangrijkste onderdeel van de reiniging van het wortelkanaal. Het spoelmiddel dat hiervoor het meest geschikt is gebleken is natriumhypochloriet, NaOCl. De meest aanbevolen concentratie van NaOCl voor het spoelen van wortelkanalen is 2%.

Het spoelen van het wortelkanaal heeft een tweeledig doel. Enerzijds doodt het bacteriën en anderzijds lost het NaOCl de organische bestanddelen in het wortelkanaal op.

Irrigatiespuit met naald

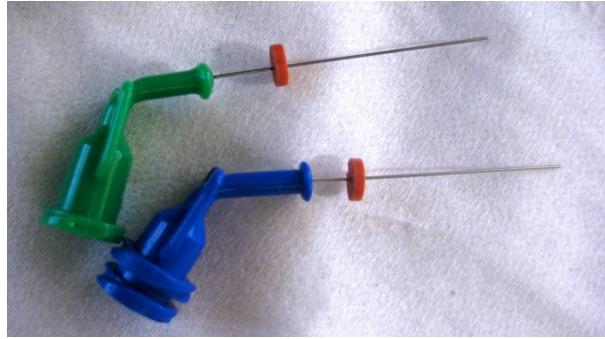
M.b.v. de zogenaamde 10 ml luer lock plastic spuiten wordt NaOCl via de spoelnaald in het kanaal gebracht. De naalden zijn verkrijgbaar in verschillende diktes, waarvan de maat wordt aangegeven in *gauge*. De meest gebruikte is de **Terumo naald**, waarvan de diameter 27 gauge (0,36 mm). De lengte van deze naald is 19 mm.

Daarnaast zijn er ook spoelnaalden van 30 gauge (0,26 mm) met lengtes van 17 mm tot en met 27 mm. In de kliniek op ACTA worden de NaviTip naalden van 21 (geel) of 25 (blauw) mm gebruikt.

Met het plaatsen in het wortelkanaal is het belangrijk dat de naald niet vastloopt in het kanaal. Het gevaar bestaat dat de irrigatievloeistof in het periapicale gebied wordt gespoten omdat de uitgang naar coronaal door de vastgelopen naald is afgesloten. De gevolgen daarvan zijn ernstig, namelijk acute ernstige pijn en zwelling met weefselbeschadiging.

Het plaatsen van een siliconen lengtestop aan de spoelnaald op 1 of 2 mm korter dan de preparatielengte is daarom geïndiceerd. Dit geldt uiteraard alleen als de spoelnaald, die gebruikt wordt, langer is dan de preparatielengte.

Indien de kanaal preparatie gereed is, is het van belang, dat de spoelnaald tot 1 of 2 mm van de preparatielengte komt. Alleen dan is het spoeeffect in het gehele kanaal optimaal. De vloeistof behoort onder **lichte druk** in het kanaal gespoten te worden.



NaOCl 2% in 10 ml Luer Lock spuit en met een 27 Gauge Terumonaald en siliconenstopje (links); NaviTip naalden (rechts)

voorzichtig!



laat de spoelnaald nooit vastlopen in het wortelkanaal!

EDTA vloeistof en pasta

EDTA (Ethyleen-Diamine-Tetra-Acetaat) vloeistof is een zwak zuur met een zwakke antibacteriële werking. Bij het prepareren van het kanaal ontstaat er een smeerlaag in het kanaal, die bestaat uit een mengsel van dentine-slijpsel en pulpa-débris. Voor een goede reiniging van het kanaal is het belangrijk dat deze smeerlaag wordt verwijderd. De vloeistof EDTA zorgt voor het oplossen van deze smeerlaag.

Na het voltooien van de wortelkanaalpreparatie kan de vloeistof in het kanaal worden aangebracht met een Luer Lock spuit en een 27 Gauge naald en dient één minuut in situ te blijven, waarna de vloeistof met paperpoints weer verwijderd wordt.

Daarnaast zit EDTA verwerkt in de pasta, die we in de kliniek gebruiken voor het smeren van de kanalen (**Glyde-pasta** of **File-EZE**). Met het smeren van de kanalen, zal het roterend instrumentarium minder weerstand ondervinden en zal men makkelijker op de gewenste lengte kunnen komen. Op een paperblock kan wat Glyde-pasta worden gedeponereerd, waarna bij de kanaalpreparatie een beetje Glyde-pasta op iedere vijl wordt aangebracht.



EDTA-pasta (Glyde en File-EZE)



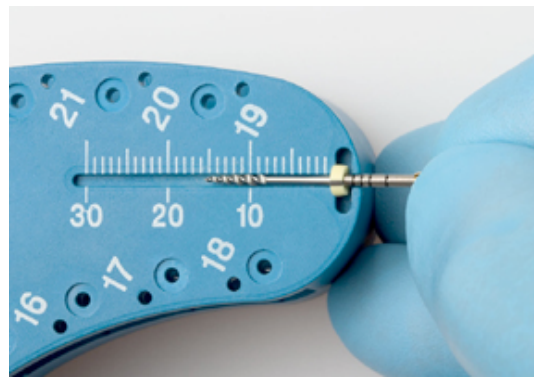
Hulpmiddelen bij de lengtemarkering van het wortelkanaal

Twin Bloc

Dit is een langwerpig stuk kunststof waarbij in twee rijen 32 gaatjes zijn aangebracht. Door een vijl met een lengtestop in één van de gaatjes, die gemarkeerd zijn van 12 tot en met 27, te steken schuift de stop langs het instrument tot de punt ervan op de bodem stuit. Op deze wijze kunnen alle instrumenten worden ingesteld van 12 tot 27,5 mm. Natuurlijk kan ook de meetlat aan de bovenkant hiervoor worden gebruikt.



Twinbloc



Wortelkanaalinstrument met wit siliconenstopje

De lengtestop

De lengte-stop dient om de gewenste lengte op een wortelkanaalinstrument te markeren, zodat het te behandelen wortelkanaal tot een bepaalde diepte kan worden geprepareerd en gereinigd. Siliconen stops (verkrijgbaar in verschillende kleuren) voldoen goed. Met behulp van een meetlatje wordt de stop tot op de gewenste lengte langs het instrument geschoven.

Papierstiften

De papierstift is een stijf opgerold papieren rolletje met een spitse punt. Met een papierstift kan vocht worden opgezogen uit een wortelkanaal. De papierstift wordt gebruikt bij het drogen van het wortelkanaal en is in verschillende diktes verkrijgbaar. De kleurindicatie komt overeen met de ISO nummers.



Papierstiften van verschillende ISO maten

Elektromotoren en handstuk voor het roterend instrumentarium

In de kliniek wordt gebruik gemaakt van elektromotoren voor de aandrijving van het roterend instrumentarium: de VDW-motor. Daarnaast is er de mogelijkheid om van de ingebouwde elektromotor van de Adec behandelunits gebruik te maken.

VDW-motor met hoekstuk voor roterend instrumentarium



VDW-motor en het hoekstuk

De VDW elektromotor

De aan-/uitknop bevindt zich aan de voorzijde van het apparaat. Nadat de elektromotor is aangezet, branden alle LED lampjes en staat het welkom display enkele seconden op het scherm. Daarna verschijnt de instelling voor een bepaald merk vijl (meestal de laatst gebruikte vijl).

Het hoekstuk voor de mechanische preparatie van wortelkanalen is gekoppeld aan een elektromotor. De omwentelsnelheid (*rpm*) en het moment van de kracht waarmee de vijl in het hoekstuk bij bepaalde weerstand nog draait (*torque*), zijn per instrument instelbaar. Bij het actief prepareren zal de vijl rechtsom met de klok mee (*clockwise*) draaien. Als het ASR knopje één keer ingedrukt wordt, brandt het lampje groen. De vijl draait dan tegen de klok in (*counter-clockwise*) zodra de voor een bepaalde grootte vijl ingestelde maximale torque is bereikt. Vervolgens voert de vijl zich uit het kanaal. Als het ASR knopje nogmaals wordt ingedrukt, brandt het rood en draait de vijl continu tegen de klok in. Zorg ervoor dat tijdens een wortelkanaalpreparatie het ASR knopje op de groenlicht-stand is ingesteld.



Fabrieksinstelling voor Mtwo-vijl 10/.04 op het frontpaneel.

De bedieningstoetsen

De instellingen *rpm* en *torque* zijn per instrument ingesteld. De belangrijkste toetsen die steeds dienen te worden gebruikt zijn:

sys: hiermee wordt het type instrument en/of rotary systeem geselecteerd (MTwo; Gates Glidden etc.).

file: hiermee wordt de vijl van een bepaald systeem geselecteerd.

gcm: hiermee wordt de maximale toegestane kracht per instrument ingesteld.

rpm: hiermee wordt de snelheid van de vijl ingesteld.

In principe staan de fabriekinstellingen op de juiste torque en snelheid voor elke vijl van het MTwo system op de VDW-motor. Eerst wordt '>I' op het bedieningswiel op het frontpaneel ingedrukt om het pijltje naast de 'file' op het scherm te schuiven. Daarna wordt de + of – ingedrukt om het pijltje verticaal te

laten bewegen en tussen verschillende vijlgroottes te scrollen. Voor elke vijlmaat dient de overeenkomstige fabrieksinstelling gebruikt te worden (bijvoorbeeld voor vijl #10/.04 zie bovenstaande afbeelding).

In alle gevallen dient te worden gecontroleerd of het lampje ASR (*auto-reverse*) groen brandt. Bij overschrijding van de druk- en trekkracht uitgeoefend op de vijl, zal de vijl automatisch linksom (*counterclockwise*) het kanaal uitdraaien.

De VDW-motor dient elke dag en vóór het gebruik van een nieuw hoekstuk te worden gekalibreerd. Hiervoor wordt een hoekstuk (met of zonder een vijl) aan de VDW-motor gekoppeld en op het knopje 'CAL' ingedrukt. De VDW-motor voert dan automatisch een kalibratie-test uit. Als de test een positieve uitslag levert verschijnt OK op het scherm. Als er op het scherm een foutmelding verschijnt, dient eerst het hoekstuk te worden geolied, en vervolgens wordt de kalibratie-test herhaald.



Fabrieksinstelling voor MTwo 15/.05 op het frontpaneel.

		rpm	gcm	Ncm
• Paars	(10/.04)	280	120	1,18
• Wit	(15/.05)	280	130	1,27
• Geel	(20/.06)	280	210	2,06
• Rood	(25/.06)	280	230	2,25
• Blauw	(30/.05)	280	120	1,18
• Groen	(35/.04)	280	120	1,18
• Zwart	(40/.04)	280	160	1,57

De snelheid- en torque-instellingen voor verschillende Mtwo vijlen

Methode gebruikt op ACTA

Bij de methode , die we op ACTA toepassen, wordt gebruik gemaakt van deze fabrieksinstellingen op de **VDW-motoren**.

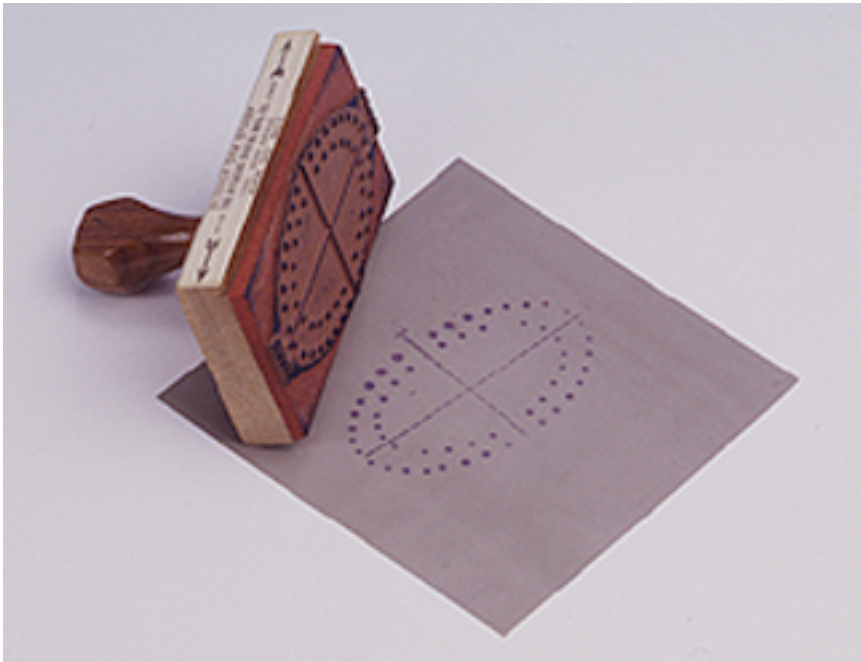
Bij **wijde en rechte kanalen** , waar de rotary's minder weerstand ondervinden, kan het toerental en de torque hoger worden ingesteld. **Bij nauwe en kromme** kanalen geldt in principe het omgekeerde.

Het handstuk voor de mechanische preparatie van wortelkanalen is gekoppeld aan een elektromotor. De omwentelsnelheid (rpm) en het moment van de kracht waarmee de vijl in het hoekstuk bij bepaalde weerstand nog draait (torque), zijn per instrument instelbaar. Bij het actief prepareren zal de vijl rechtsom (clockwise) draaien.

Isolatie

Het element dient van de rest van de mondholte te worden geïsoleerd met behulp van rubberdam.

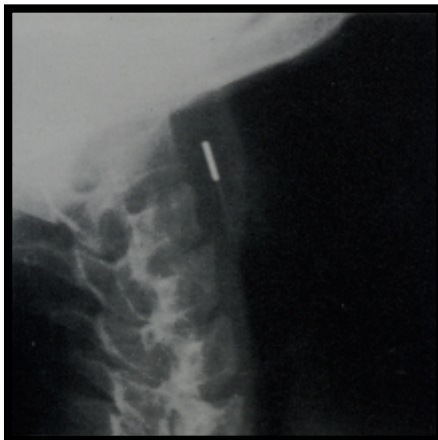
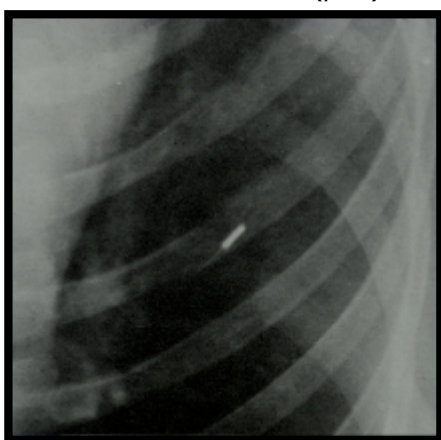
Om redenen van veiligheid, efficiëntie en ter voorkoming van contaminatie met het speeksel dient iedere wortelkanaalbehandeling onder rubberdam te worden uitgevoerd. Het is voor het efficiënt uitvoeren van een kanaalbehandeling niet noodzakelijk andere dan het te behandelen element te isoleren. Dientengevolge kan de klem het beste op het te behandelen element worden geplaatst. Wanneer gebruik wordt gemaakt van vleugelklemmen kan de rubberdam in één keer met klem en al rond het element worden geplaatst



Rubberdam met stempel



Rubberdamklemmen voor (pre-)molaren



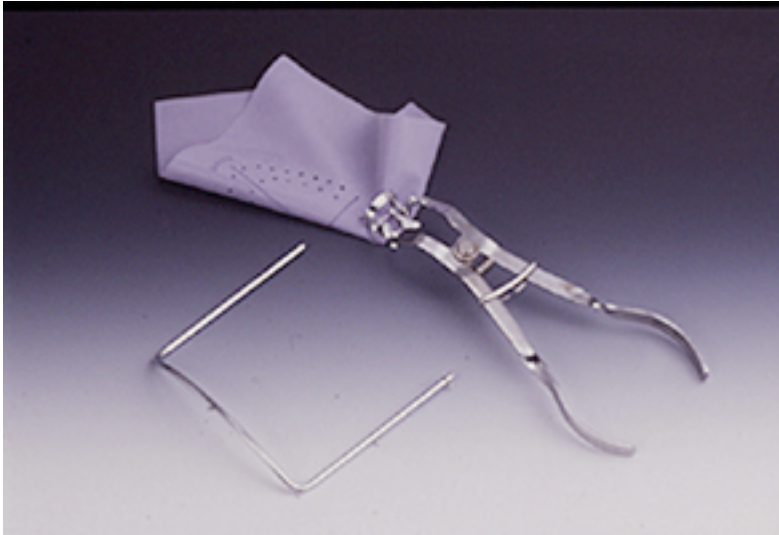
Het gebruik van rubberdam voorkomt aspiratie van instrumenten

Het moment van het aanbrengen van rubberdam en rubberdam klem

De rubberdamklem wordt gepast vóórdat met de behandeling wordt begonnen, maar de rubberdam met klem wordt pas geplaatst nadat het dak van de pulpakamer volledig is verwijderd en er zicht is op de kanaalingangen.

Het aanbrengen van de rubberdam en rubberdamklem wordt dan pas gedaan om zo lang mogelijk zicht te houden op de stand van het element in de kaak en de wortelcontour, die meestal te volgen is op de processus alveolaris, waardoor het risico van perforatie zo gering mogelijk wordt gehouden.

De contaminatie van de pulpaholte wordt geaccepteerd en zo snel mogelijk na plaatsing van de rubberdam bestreden met natriumhypochloriet-oplossing.



Het gereed maken van de rubberdam voorafgaande aan de behandeling

Selecteer de rubberdamklem met vleugel die past bij het droog te leggen element, plaats hem met de klemtang, controleer met de vingers of hij stabiel zit op het element, en neem hem daarna weer af. Plaats de klem altijd voorbij de grootste omtrek van het element; zorg ervoor dat hij daarbij niet langs het glazuur schaaft en dat hij de gingiva niet inklemt. Neem een vel rubberdam en stempel er op de doffe zijde precies in het midden een tandboog op met de rubberdamstempel. Pons met de ponstang voor het droog te leggen element een gaatje op de desbetreffende plaats in de tandboog. Span de rubberdam op het frame, rek het gaatje uit en span het om de vleugels van de klem.



Het plaatsen van de rubberdam

Plaats de klem met de rubberdam op het desbetreffende element. Duw de rubberdam met de Ash 6 van de vleugels van de klem af en transporteer hem indien nodig met tanddraad dóór de contactpunten. Blaas het arbeidsterrein droog en controleer of de rubberdam nergens lekt.



Wedjets in verschillende diameters voor het fixeren van de rubberdam

Fixatie rubberdam zonder klemmen

In sommige gevallen is het gebruik van rubberdamklemmen lastig toe te passen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij pas doorgebroken elementen. Daarnaast is het bij kronen met schouder porselein af te raden om de cofferdamklem op het kwetsbare porselein te zetten. Het gebruik van elastieken zoals Wedjets om de rubberdam op zijn plaats te fixeren kan dan uitkomst bieden. Wedjets zijn verkrijgbaar in verschillende diameters en dienen met de rubberdam dóór het contactpunt getrokken te worden en blijven dan in situ en houden zodoende de rubberdam op zijn plaats.

Materiaal om lekkage van rubberdam te verhelpen

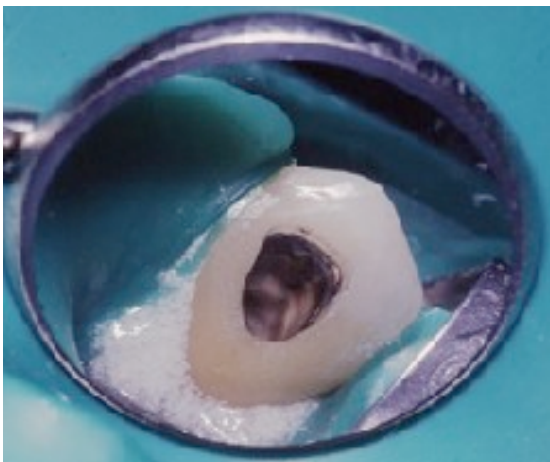
In sommige situaties is het nodig aanvullende maatregelen te nemen om de rubberdam goed sluitend te krijgen. Hiervoor staan diverse materialen ter beschikking. Het betreft meestal situaties rondom een pijlerelement van een brug of elementen met grote en diepe defecten.

Hieronder volgen een aantal situaties, waarbij extra maatregelen zijn genomen om de rubberdam goed aan te laten sluiten.



Pijlerelement 13 onderdeel van brug met pontic

Bij het gebruik van rubberdam bij pijlerelementen van een brug is het niet mogelijk de rubberdam aan weerskanten dóór het contactpunt te trekken. Hierdoor is het vaak lastig een goed sluitende rubberdam aan te brengen. Er zijn echter verschillende mogelijkheden om een goede isolatie te krijgen. Men kan ter plaatse van de "lekkende" rubberdam Oroseal (Ultradent) of Opaldam (Ultradent) aanbrengen.



Element 13 met rubberdam en Opaldam (Ultradent), ter voorkoming van speeksellekkage

Herbehandeling element 21

In een aantal gevallen biedt de zgn. 'slit-techniek' uitkomst: door drie gaatjes naast elkaar te knippen en deze te verbinden wordt de rubberdam over zowel het mesiale en distale buurelement getrokken. Wedjet en/of rubberdam klem kunnen gebruikt worden om de rubberdam vervolgens te fixeren.



Slittechniek met Wedjets



Herbehandeling element 46 met slittechniek en Opaldam ter voorkoming van lekkage bij de 46.

Contact allergie

Bij het gebruik van rubberdam bestaat een zeer geringe kans op contact allergie voor latex. Op het anamnese formulier dat in de kliniek gebruikt wordt, komt deze allergie meestal al naar voren en kunnen er tijdige maatregelen genomen worden door met een alternatief voor de rubberdam te werken: latexvrije rubberdam, gebaseerd op silicone (Dental Dam, Roeko). In de klinieken van ACTA wordt standaard latex-vrije rubberdam gebruikt.



Contact allergie op de lippen



Alternatief voor rubberdam van latex

Het gebruik van ligaturen

Naast de voorgaande methoden om rubberdam aan te brengen, is er ook de mogelijkheid om de rubberdam te fixeren met ligaturen. Hiervoor wordt tanddraad om elk te isoleren element voorbij de grootste omtrek aangebracht en vervolgens met een dubbele knoop strak aangetrokken.



Ligaturen



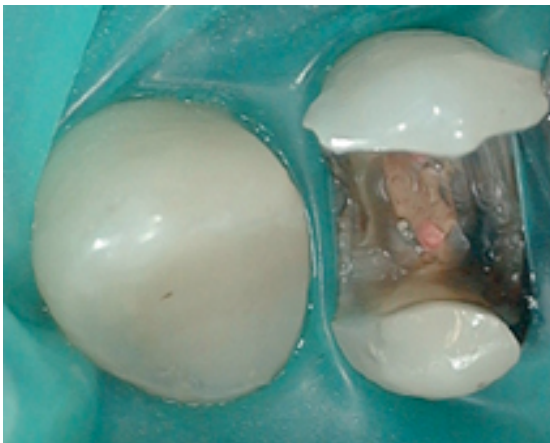
Rubberdamklemmen met dubbele extenties voor het front

Extra retentieve front klemmen

Deze klemmen bieden vaak uitkomst om ook bij sterk gemutileerde elementen, waarbij het moeite kost om een rubberdam klem goed te fixeren, toch adequaat rubberdam aan te brengen. Bovendien wordt door de dubbele extenties de rubberdam zowel in mesiale als in distale richting afgehouden, waardoor er een ruim werkgebied ontstaat bij het verrichten van de kanaalbehandeling.

Endodontische opening

Voorbehandelen



Verlaagde knobbels



Het element moet vrij zijn van cariës en restauratiemateriaal

Voordat met een wortelkanaalbehandeling wordt begonnen, moet worden vastgesteld of het element na de kanaalbehandeling nog kan worden gerestaureerd, en op welke wijze dit het beste kan geschieden. Hiertoe dient alle restauratiemateriaal te worden verwijderd en alle geïnfecteerd dentine moet worden geëxcaveerd.

Verzwakte knobbels

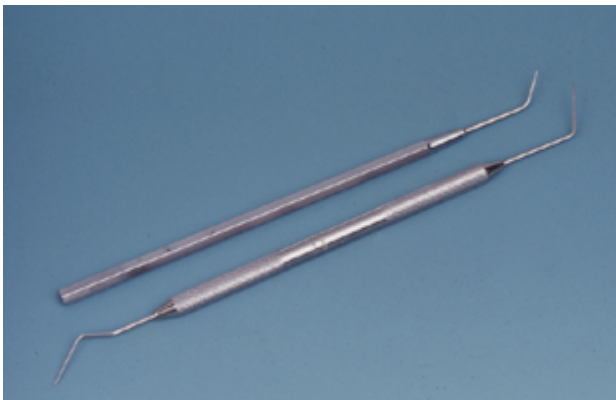
Verzwakte en/of ondermijnde knobbels (die na de kanaalbehandeling zullen worden overkapt) dienen reeds in dit stadium te worden verlaagd. Dit verkleint de kans op knobbelfractuur en verschaft ons tijdens de kanaalbehandeling een duidelijk referentiepunt voor de lengtebepaling.

Specifieke instrumenten, hulpmiddelen en röntgenfoto's



Hoekstukken en boren

Met een diamantboor FG 109 010 kan het glazuur doorboord worden. Met de langzaam draaiende ronde boor (RA H1S 014) wordt de pulpakamer geopend. Een conisch toelopende diamantboor (RA 220 014) met een gladde, afgeronde, nietslijpende punt wordt gebruikt om het dak van de pulpakamer te verwijderen en de wanden van de endodontische opening af te werken zonder de bodem van de pulpakamer te beschadigen.

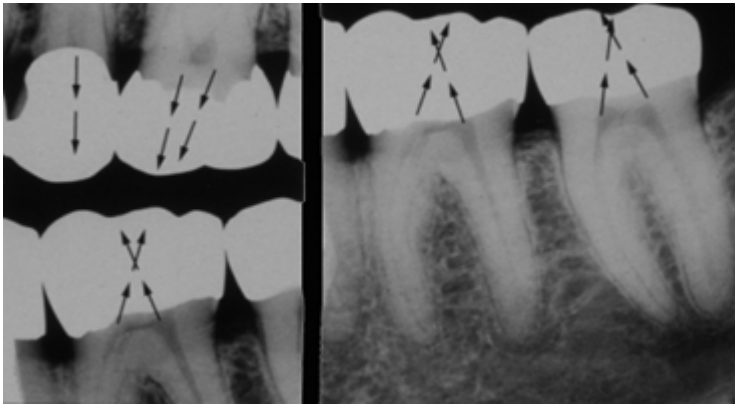


Rechte sondes

Sondes

De rechte sonde wordt gebruikt voor het opsporen van ondersnijdingen in de pulpakamer en het opsporen van de kanaalingang(en).

Röntgenfoto's



Projecties van de kanalen op het occlusale vlak

De beginröntgenfoto

De röntgenfoto is een onmisbaar hulpmiddel in de endodontie. Voorafgaand aan het openen en prepareren van de pulpakamer moet altijd een beginröntgen-foto beschikbaar zijn en worden bestudeerd. Bij voorkeur dient de röntgenfoto te worden gemaakt met behulp van de longcone techniek en instelapparatuur.

De beginfoto wordt in vestibulolinguale richting genomen en geeft daardoor een onvolledig beeld van de anatomie van de gebitselementen. Vooral bij pre-molaren en bij de mesiale wortel van molaren van de bovenkaak en bij de elementen in de onderkaak is deze beperking hinderlijk, omdat in deze elementen vaak extra wortelkanalen of splitsingen van de wortelkanalen voorkomen.

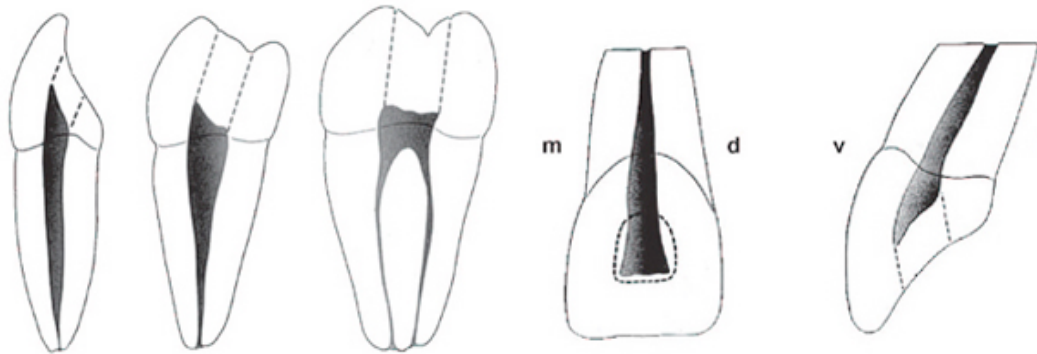
DETI/CEB scorelijst

Bij de bestudering van de beginfoto worden, als hulpmiddel bij het schatten van de moeilijkheidsgraad van een wortelkanaalbehandeling, onderdelen van de DETI/CEB scorelijst gebruikt. Aan de hand van objectieve criteria kan een inschatting gemaakt worden van de te verrichten behandelingen en de te verwachten complicaties. Alle relevante informatie die is verkregen uit het bestuderen van de beginröntgenfoto en het opstellen van de DETI/CEB scorelijst dient in het geheugen te worden geprent alvorens de pulpakamer wordt geopend. Tijdens de preparatie is het aan te bevelen om de röntgenfoto regelmatig opnieuw te bekijken en de klinische beelden met de gegevens op de foto te vergelijken. In het algemeen moet bij het bestuderen van een

beginröntgen-foto, naast de gegevens die deze verschaft voor het stellen van de diagnose, worden gelet op:

1. De stand van elementen in de kaak;
2. De omvang van de pulpakamer, aanwezigheid van pulpastenen, de plaats van het dak van de pulpakamer en de pulpahoorns;
3. Eventuele obliteraties van de pulpaholte;
4. De lokalisatie van de kanaalingangen;
5. De aanwezigheid en uitbreiding van restauraties. Bij aanwezige uitgebreide restauraties is veelal de oorspronkelijke anatomie van het element verloren gegaan, waardoor de lokalisatie van de kanaalingangen lastig is in te schatten.
6. De aanwezigheid van vulmateriaal in de pulpakamer en het wortelkanaal;
7. De aanwezigheid van wortelkrommingen, resorpties en open apices.

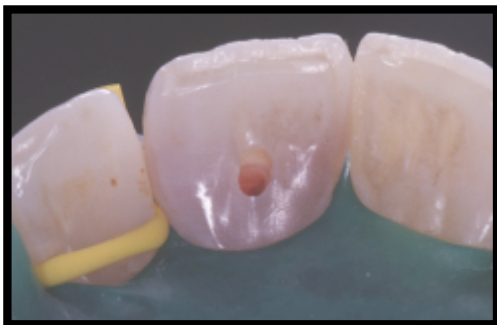
Plaatsbepaling en vormgeving van de opening



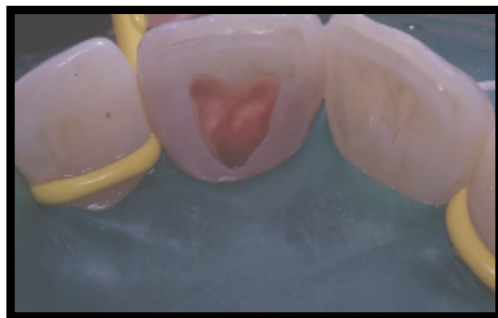
Uitgangspunten

De outline van de endodontische opening is een projectie van het dak van de pulpakamer. Bij frontelementen ligt deze opening in het linguale vlak; bij (pre)molaren in het occlusale vlak.

De endodontische opening heeft globaal de vorm van het dak van de pulpakamer. Bij de vormgeving van de wanden van de opening dient als leidraad dat endodontische instrumenten spanningsvrij het kanaal kunnen worden ingebracht. Tevens dient de inhoud van de pulpakamer geheel te zijn verwijderd.



Te klein geprepareerde opening frontelement



Correcte endodontische opening

Voorwaarden, waar de opening aan moet voldoen

Bij uitbreiding van de endodontische opening tot zijn uiteindelijke vorm gelden de volgende criteria: het pulpapak is geheel verwijderd, geen tandweefsel onnodig verwijderd, goed overzicht op de bodem van de pulpakamer; voldoende retentie en resistentie voor een tijdelijke restauratie (indien de kanaalbehandeling niet in één zitting wordt voltooid); hiertoe zullen in ieder geval twee van de vier wanden van de opening naar apicaal toe dienen te convergeren om naar binnen drukken van de restauratie te voorkomen

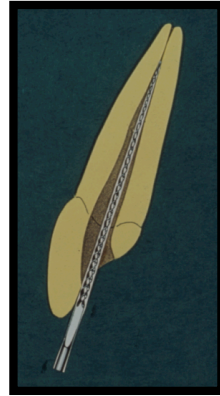
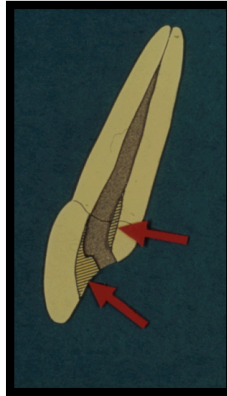
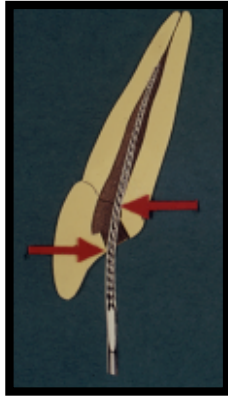
Het openen van incisieven en cuspidaten



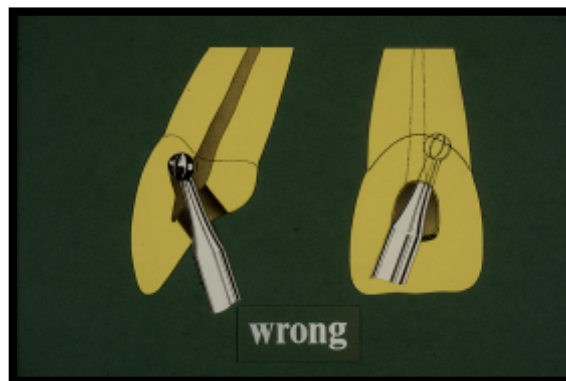
Openingen in frontelementen

Incisieven en cuspidaten

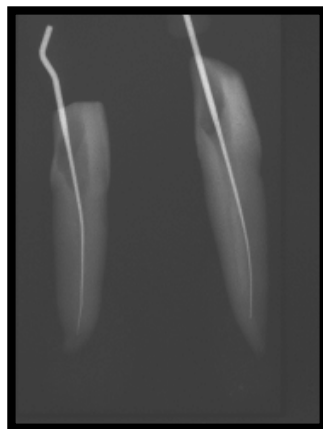
Bij deze elementen ligt de endodontische opening in het linguale vlak. Bij incisieven is de vorm ervan ongeveer een gelijkbenige driehoek met de basis naar incisaal; bij cuspidaten is zij meer ovaal van vorm. In het midden van het linguale vlak wordt met behulp van de diamantboor FG 109 010 in de airtor het glazuur doorboord. De boor moet hierbij loodrecht op het linguale vlak staan. Als het dentine is bereikt wordt de caviteit vergroot en bij de incisieven de driehoekige en bij cuspidaten de ovale vorm aangebracht. Vervolgens wordt de pulpaholte geopend met een langzaam draaiende ronde boor (RA H1S 014). Hierbij wordt het hoekstuk zodanig gehouden, dat de schacht van de boor ongeveer een hoek van 30 graden maakt met de lengteas van het element. Op het moment dat de pulpaholte wordt bereikt, schiet de boor meestal even door. De doorgang naar de pulpaholte wordt nu met de zelfde ronde boor of een maat groter enigszins verwijd, waarbij de boor steeds van cervicaal incisaalwaarts wordt bewogen. Nadat de kanaalingang is gelokaliseerd wordt de rubberdam aangebracht. Vervolgens wordt de caviteit met behulp van een diamant boor met niet-slijpende punt (RA 220 014) tot zijn definitieve driehoekige of ovale vorm afgewerkt.



Bij de opening moet voorkomen worden dat de instrumenten onder spanning komen te staan

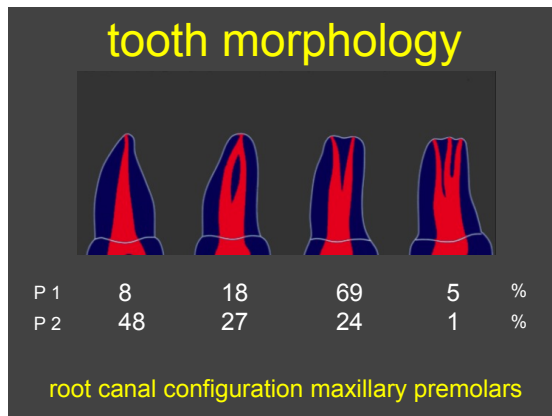


Let op de inzetrichting van de boor!



In 20 % van de onderincisieven bevindt zich een tweede kanaal

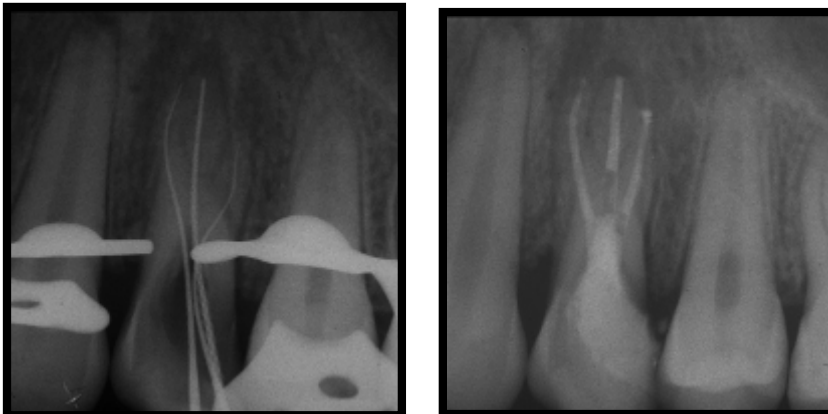
Het openen van premolaren



Kanaalconfiguratie bovenpremolen

Anatomie

Bij de meeste eerste premolaren van de bovenkaak kunnen twee kanaalingangen worden verwacht. Soms zelfs drie kanaalingangen.

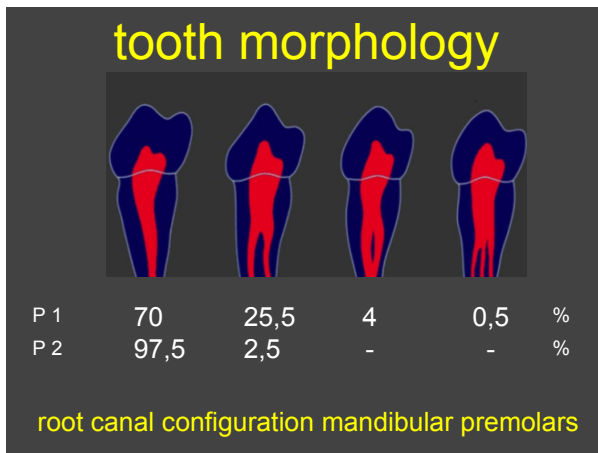


3-kanalige bovenpremolair

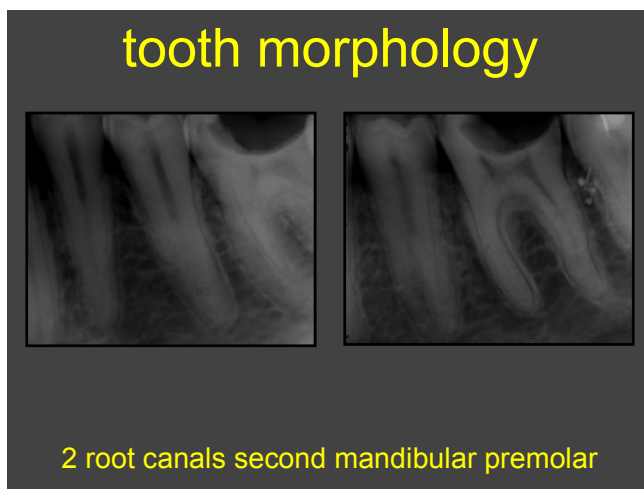
De bodem van de pulpakamer kan erg diep apicaalwaarts liggen. Voor de volledige verwijdering van het pulpadak dient vooral te worden gelet op het verschil in niveau van de bodem van de preparatie en de glazuurcementgrens.

Opening

De endodontische opening bij premolaren ligt in het occlusale vlak en heeft een ovale vorm met de grootste diameter in vestibulolinguale richting. Bij de bovenpremolen ligt de opening gecentreerd over de centrale fissuur.



Kanaalconfiguratie onderpremolen



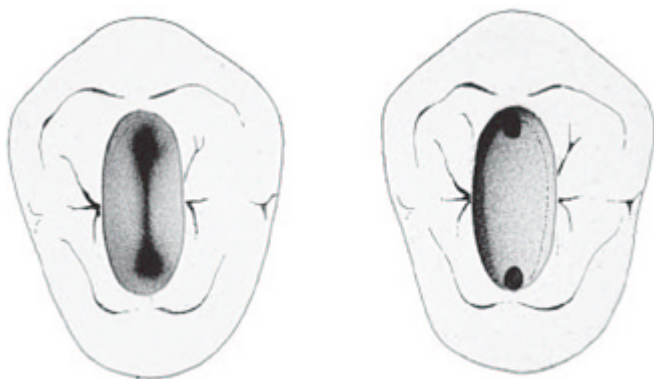
Links: bij element 35 lijkt het kanaal halverwege de wortel te eindigen.

Rechts: bij een foto onder een hoek blijken er twee kanalen te onderscheiden

De opening bij onderpremolen ligt voornamelijk buccaal van de centrale fissuur. De preparatie van de endodontische opening bij premolen geschiedt in principe met de zelfde boren, die ook bij de incisieven en cuspidaten gebruikt worden.

Onderscheid tussen pulpakamer en pulpakamerbodem

Bij bovenpremolen komt het nogal eens voor dat ten gevolge van onvoldoende diepte van de endodontische opening de aangeboorde pulpahoorns worden aangezien voor kanaalingangen. Om deze fout te voorkomen dient vooral te worden gelet op het verschil in niveau van de bodem van de preparatie en de glazuurcementgrens. Het pulpakamerdak ligt gewoonlijk boven en de pulpakamerbodem vlak onder deze grens. Een tweede hulpmiddel is dat de kanaalingangen van deze elementen bij invallend licht met moeite in de 'diepte' zijn te onderscheiden en met elkaar verbonden zijn door een donkergekleurde groeve. Indien de pulpahoorns zijn aangeboord zijn twee zwarte openingen te zien, die van elkaar gescheiden zijn door lichtgekleurd dentine.

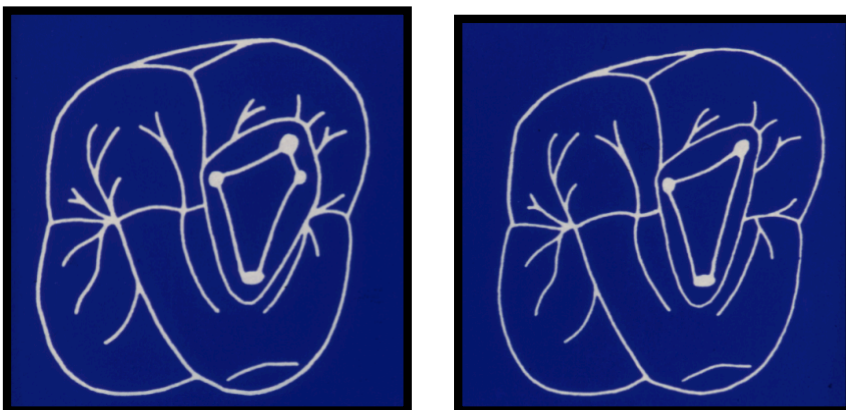


Links: kanaalingangen met groeve tussen de kanalen
Rechts: pulpahoorns met lichtgekleurd dentine

Het openen van molaren in de bovenkaak

Anatomie

De bovenmolaren hebben in de regel drie radices: mesiovestibulair, distovestibulair en palatinaal. Het aantal wortelkanalen varieert. Meestal bevindt zich in de mesiovestibulaire radix twee wortelkanalen: mesiovestibulaire- en mesiopalatinale (vierde) kanaal.



Plaats van opening van bovenmolaar

Plaatsbepaling opening

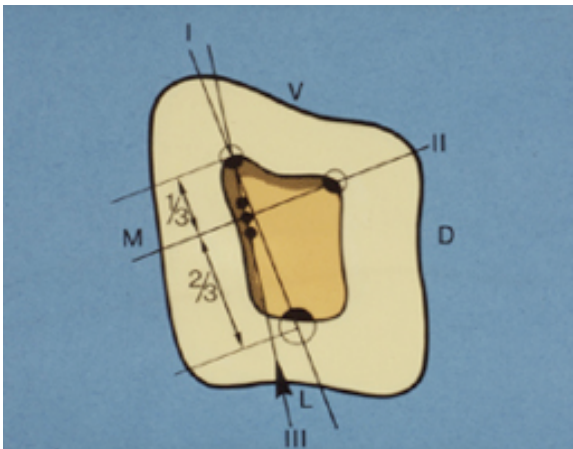
De endodontische opening bij molaren van de bovenkaak ligt in het occlusale vlak en heeft een vorm die afhankelijk is van de projectie van het dak van de pulpakamer op het occlusale vlak en de lokalisatie van de kanaalingangen. Het prepareren van de opening dient iets verder naar mesiaal en vestibulair van de centrale fissuur begonnen te worden maar iets naar mesiaal en vestibulair. De uiteindelijke endodontische opening komt, van occlusaal gezien, iets mesiaal en vestibulair van de bodem van de pulpakamer te liggen (voor beter waarneming en gemakkelijker plaatsen van de endodontische instrumenten). De preparatie

geschiedt weer met dezelfde boren als bij de incisieven en premolaren. Een extra gegeven bij het penetreren van de pulpakamer is dat de ronde boor RA H1S 014 dient te worden gericht naar de linguale kanaalingang, omdat daar de meeste ruimte is in de pulpakamer. De wanden van de opening dienen enigszins naar mesiaal en vestibulair te worden gericht bij het prepareren, zodat het inbrengen van de instrumenten wordt vergemakkelijkt. Uiteindelijk ligt de endodontische opening, van occlusaal gezien, dus mesiaal en vestibulair van de bodem van de pulpakamer. Een goede hulp bij het opsporen van de kanaalingangen biedt het verloop van de donkere groeven in de bodem, die de kanaalingangen met elkaar verbinden.

Dikwijls is het nodig de dentinewal boven het mesiopalatinale kanaal te verwijderen met een ronde boor RA H1S 014 en/of de diamantboor RA 220 014 (niet-slijpende punt).

NB. Bij het zoeken naar kanalen mag nooit in de bodem van de pulpakamer worden geboord.

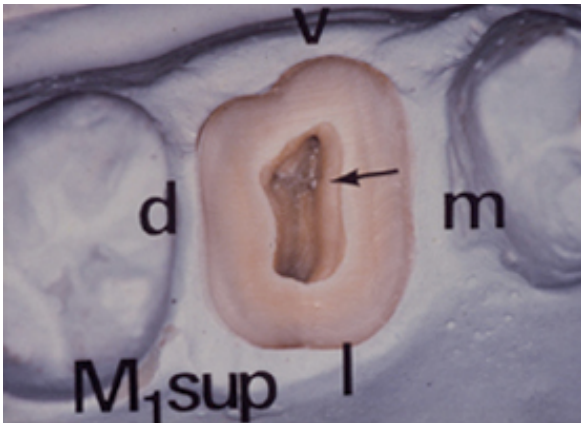
Lokaliseren kanaalingangen bovenmolaar



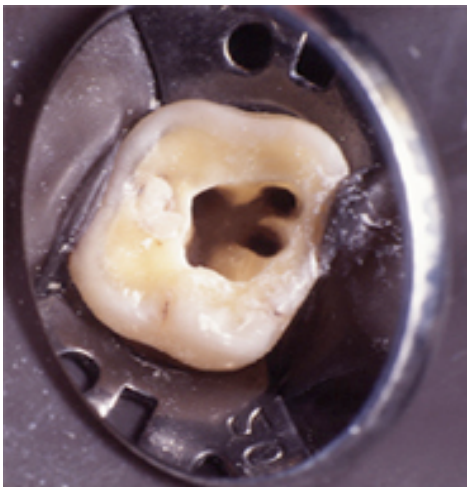
Schematische posities van de kanalen van bovenmolaar

Het 'vierde kanaal'

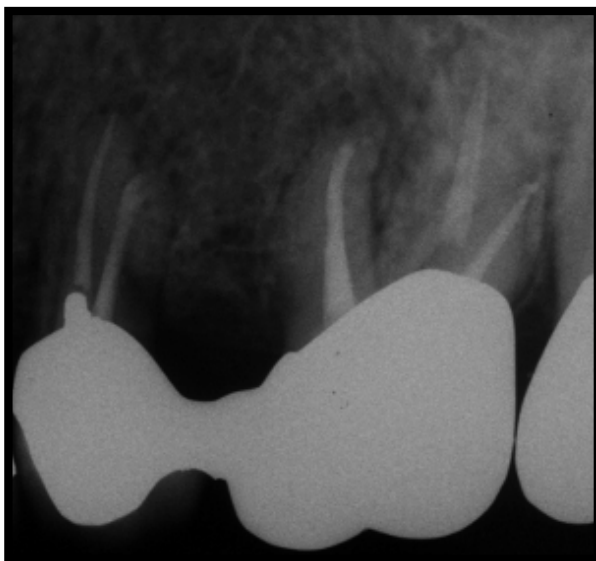
Lokalisatie kanaalingangen. De lokalisatie van de kanaalingangen, inclusief het lastig op te sporen vierde (mesiopalatinale) kanaal, staan beschreven in het boek Endodontologie, hoofdstuk 12.3.



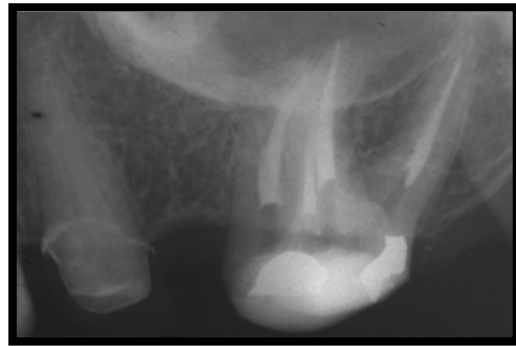
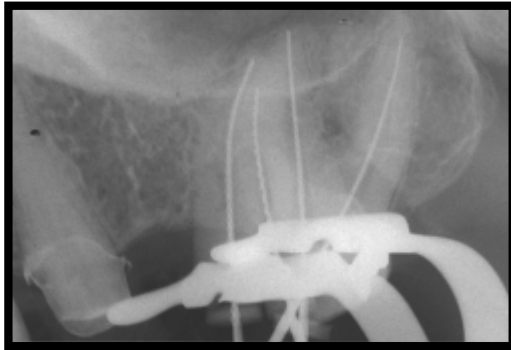
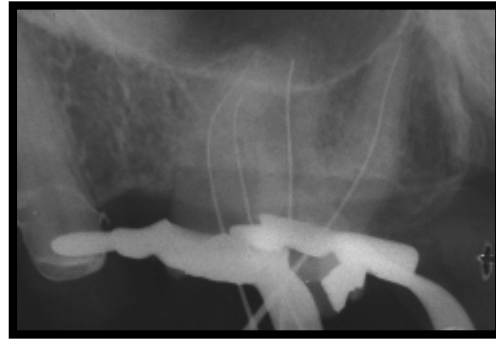
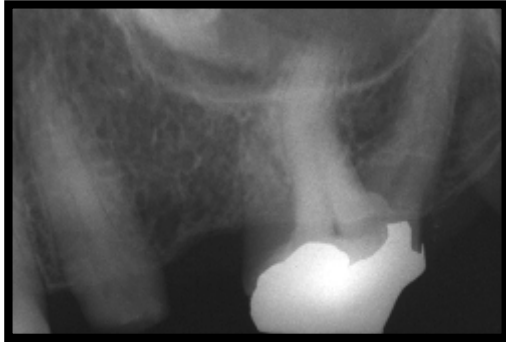
Positie van de vier kanaalingangen bovenmolaar. Het pijltje geeft de positie van het mesiopalatinale kanaal aan



Endodontische opening van de vier kanalen in een bovenmolaar

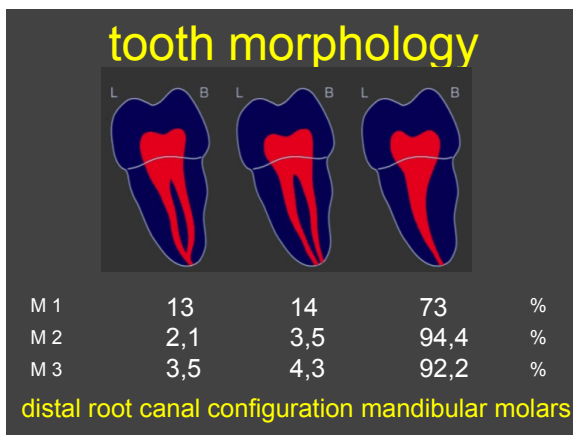


Het onbehandeld laten van het mesiopalatinale kanaal in de mesiobuccale wortel leidt veelal tot een persisterende infectie

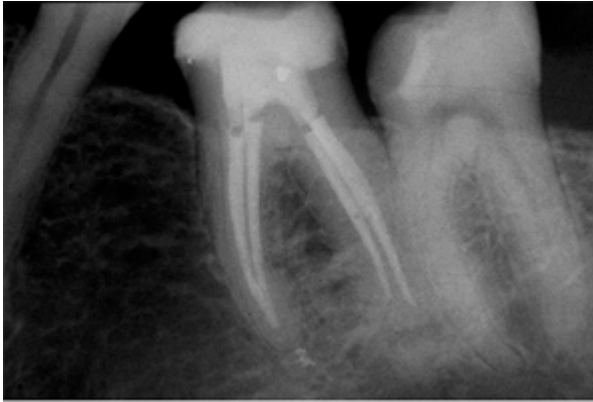


Endodontische behandeling van element 27

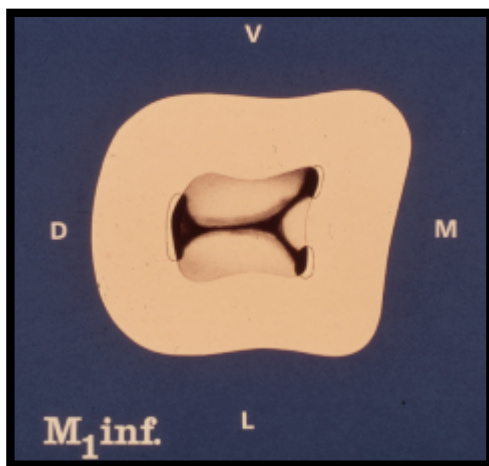
Het openen van molaren in de onderkaak



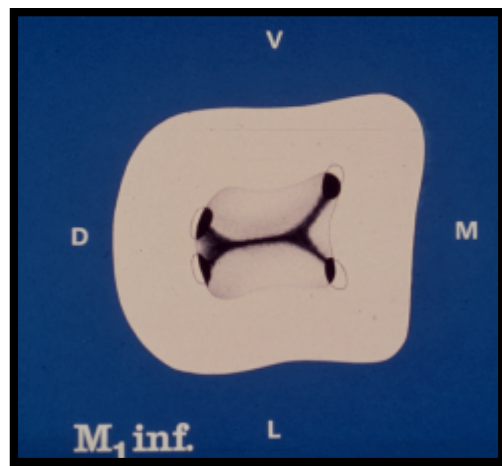
configuratie kanalen distale radix



Endodontische behandeling ondermolaar met 4 kanalen



Opening ondermolaar met één distaal kanaal



Opening ondermolaar met twee distale kanalen

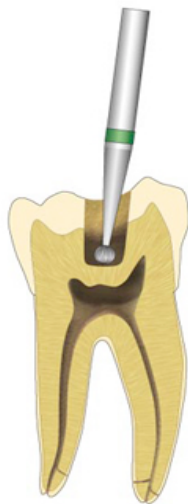
Opening

De endodontische opening bij molaren van de onderkaak ligt in het occlusale vlak en heeft een vorm die afhankelijk is van de projectie van het dak van de pulpakamer op het occlusale vlak en de locatie van de kanaalingangen. Het prepareren dient begonnen te worden in het diepste punt van de centrale fissuur.

Meestal heeft de opening de vorm van een vierhoek (trapezium) met afgeronde hoeken. De preparatie van de opening geschiedt weer op dezelfde wijze en met dezelfde instrumenten als bij de overige elementen. De wanden van de opening dienen net als bij de bovenmolaren weer enigszins naar mesiaal te worden geprepareerd om het inbrengen van instrumenten te vergemakkelijken. Tijdens het prepareren van de pulpakamer dient de ronde boor RA H1S 014 in de richting van de distale kanaalingang te worden gehouden, omdat zich daar de meeste ruimte bevindt in de pulpakamer.



In het diepste punt van de centrale fissuur wordt met een diamantboor FG 109 010 in de airtor het glazuur doorboord tot ongeveer 3 mm in het dentine.



Voor het openen van de pulpakamer dient vanuit de geprepareerde caviteit de ronde boor RA H1S 014 in de richting van de distale kanaalingang(en) te worden gehouden, omdat zich daar de meeste ruimte bevindt in de pulpakamer.



Op het moment dat de pulpakamer wordt bereikt schiet de boor meestal even door. De opening die is ontstaan na het penetreren van de pulpakamer wordt eerst nog verder verwijderd met dezelfde ronde boor.



De wanden van de opening worden enigszins naar mesiaal geprepareerd om het inbrengen van instrumenten te vergemakkelijken. De caviteit wordt met behulp van een niet-kopslijpende diamantboor RA 220 014 tot zijn definitieve vierkante (trapezium) vorm afgewerkt.

Het opsporen van de overige kanaalingangen kan weer het beste gebeuren door de donkere groeven in de pulpakamerbodem te volgen naar mesiaal, nadat het dak van de pulpakamer volledig is verwijderd met diamantboor RA 220 014.

Tussentijdse vergelijking van de beginfoto met de beelden, die in de pulpakamer worden waargenomen blijven van groot belang.

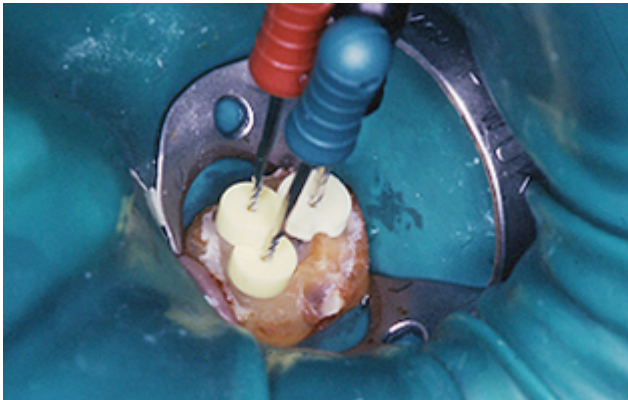
Dikwijls is het nodig een dentinewal boven de mesiale kanaalingang(en) te verwijderen met een ronde boor RA H1S 014 en/of de diamantboor RA 220 014 (niet-slijpende punt).

Door het verwijderen van een dergelijke dentinewal wordt de toegang tot de mesiale kanalen dikwijls veel beter. Soms komt het voor dat een element twee of vier kanalen heeft (zie Endodontologie hoofdstuk 12.3.4). Zoals eerder is gezegd, dienen de groeven in de pulpakamerbodem als belangrijke richtingwijzer voor het vinden van de kanaalingangen.

Gekroonde elementen openen

Het verwijderen van de gegoten restauratie

Indien het element dat een wortelkanaalbehandeling behoeft, voorzien is van een gegoten restauratie, is het soms aan te bevelen deze eerst af te nemen alvorens de endodontische opening te prepareren. Dit heeft als voordeel dat het zicht op de pulpakamer optimaal is. Het is echter lastig in te schatten of de verwijdering makkelijk gaat en of de kroon zonder beschadiging verwijderd kan worden. Wanneer het afnemen schadevrij geschiedt, kan na de wortelkanaalbehandeling de kroon in de meeste gevallen duurzaam worden teruggeplaatst.

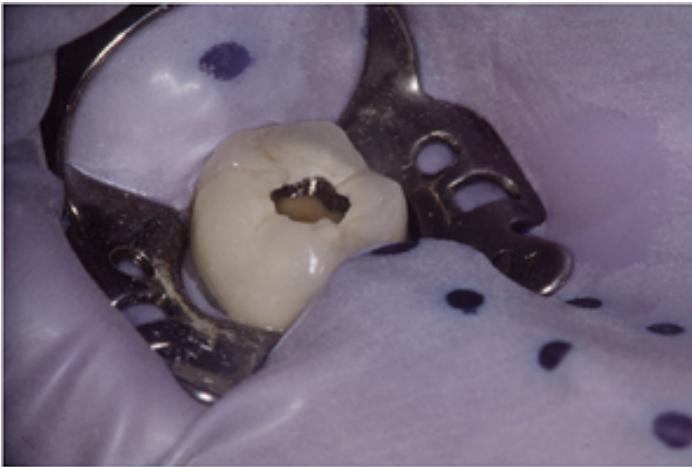


Endodontische behandeling na verwijderen van de kroon

Het doorboren van de gegoten restauratie

In sommige gevallen is afnemen niet mogelijk. De endodontische opening zal dan door de kroon heen moeten worden geprepareerd. De uitwendige anatomie kan in dergelijke gevallen vanzelfsprekend geen aanknopingspunten meer bieden voor de plaatsbepaling van de endodontische opening. Veel aandacht moet worden besteed aan de gegevens die de röntgenfoto biedt met betrekking tot de mesiodistale afmetingen van de endodontische opening. Vanwege de aanwezigheid van de kroon kan er op de röntgenfoto uiteraard geen informatie verkregen worden over de anatomie van de pulpakamer. Soms kunnen de lokatie

en de afmeting van de wortel(s) gepalpeerd worden ter plaatse van de processus alveolaris, wat kan helpen bij het bepalen van de richting waarin moet worden geopend. Het plaatsen van rubberdam geschiedt (ook hier) pas nadat de endodontische opening geprepareerd is en de kanaalingangen zijn opgespoord. Het doorboren van porselein/metaal kronen kan voor het porselein gedeelte het best geschieden met een nieuwe diamant boor. Wanneer met lichte druk geprepareerd wordt, zal het porselein niet afbreken. Het doorboren van het metaalgedeelte geschiedt het meest effectief met een hardmetalen boor (bijv. Komet H 21/E 010 of Maillefer Transmetal 154 012).



Endodontische opening door de kroon heen

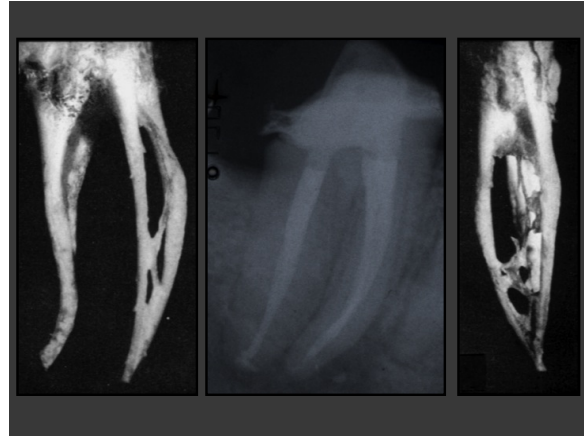
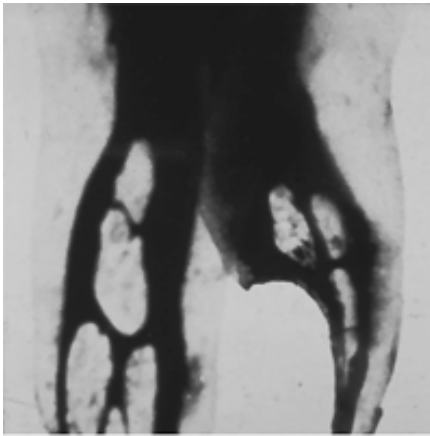
Dentikels

Tijdens het openen en prepareren van pulpakamers vooral die bij molaren, kan het voorkomen dat de pulpakamer wordt geblokkeerd door een pulpasteen (syn: dentikel). Meestal is een dergelijk dentine obstakel makkelijk te verwijderen met een sonde, omdat het dentikel zelden stevig vastzit aan de wand van de pulpakamer.

Geoblitereerde pulpakamers

Bij geoblitereerde pulpakamers kan het penetreren van de pulpakamer met een ronde boor soms niet gevoeld worden. Belangrijk is om het niveau van de glazuurcementgrens in ogenschouw te nemen. Het is reeds eerder vermeld, dat het dak van de pulpakamer altijd boven deze grens ligt en de bodem er (vlak) onder. Wanneer aan deze kenmerken voorbij wordt gegaan, kan dit leiden tot perforatie van de bodem van de pulpakamer of onnodige verzwakking van het coronale deel van het element

De wortelkanaalpreparatie



De complexe anatomie van het wortelkanaalstelsel

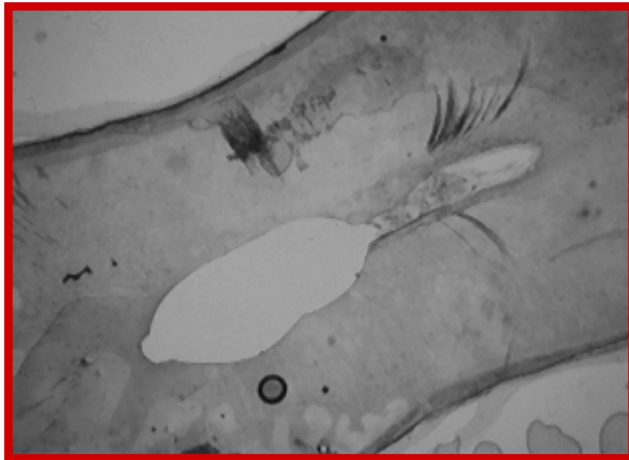
Reiniging en vormgeving

Met de wortelkanaalpreparatie wordt bedoeld de reiniging en vormgeving van het wortelkanaal. Beide handelingen moeten resulteren in een schone ruimte die goed kan worden afgesloten met de wortelkanaalvulling.

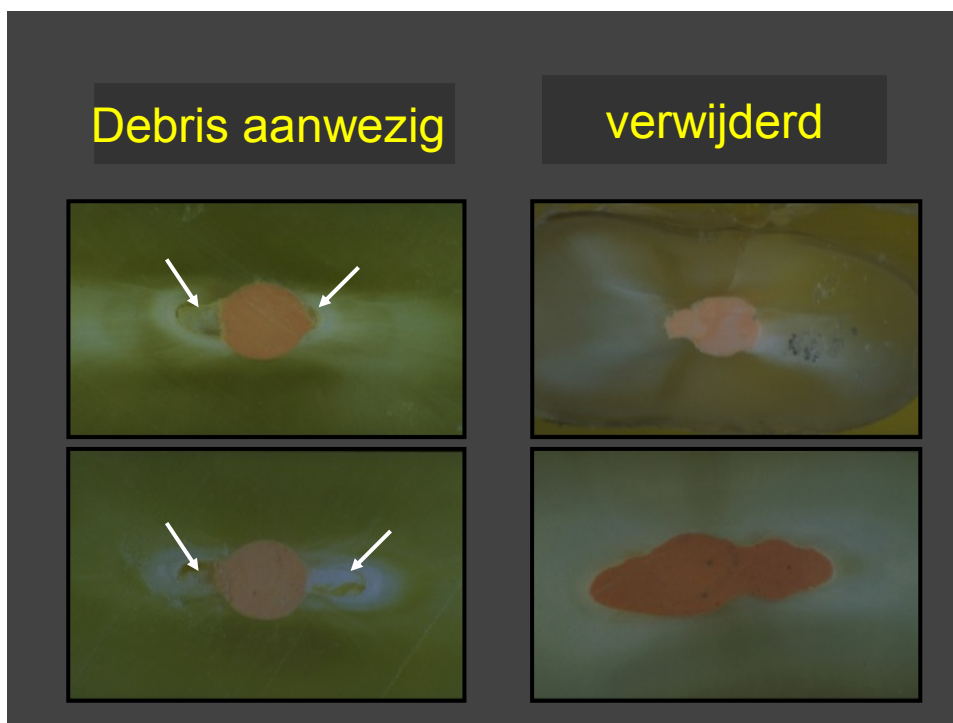
Irrigatie is het belangrijkste onderdeel van de reiniging van het wortelkanaal. Hieronder wordt verstaan het spoelen van de pulpaholte na het openen van de pulpakamer en tijdens het prepareren van het wortelkanaal. Het doel is om het wortelkanaal te ontdoen van pulpaweefsel, bacteriën en debris. Het spoelmiddel dat hiervoor het meest geschikt is gebleken is natrium-hypochloriet, NaOCl 2% oplossing.

De vormgeving van het kanaal dient enerzijds voor om het gehele kanaal toegankelijk te maken voor irrigatie en anderzijds om het kanaal zodanig geschikt te maken voor een kanaalvulling, die bacteriële lekkage zo veel mogelijk tegengaat.

Bijna alle kanalen zijn in dwarsdoorsnede ovaal van vorm. Het blijkt dat bij de kanaalpreparatie slecht een gedeelte van de kanaalwand geprepareerd wordt en dat de buccolinguale uitlopers veelal ongeprepareerd blijven. Een goede irrigatie is daarom van groot belang om zowel het geprepareerde als het ongeprepareerde deel te reinigen.



In de buccolinguale uitloper zit nog pulpadébris, dat met het irrigeren met NaOCl is te verwijderen



Voorwaarden maximaal effect NaOCl

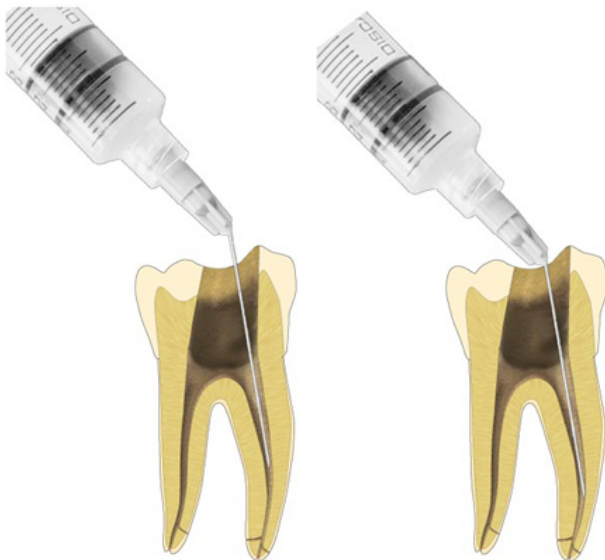
Natriumhypochloriet heeft als nadeel dat het alleen goed werkt als het in direct contact is met het te reinigen oppervlak bovendien valt het erg snel uiteen daarom is regelmatige verversing van de oplossing in het kanaal erg belangrijk om een goede werking te waarborgen.

Het instrument, dat hiervoor kan worden gebruikt, is een wegwerpspuit voorzien van een dunne naald. De naald, voorzien van een lengtestop, wordt zover in het kanaal gebracht dat hij net niet vastloopt. De spuit wordt nu langzaam, met

geringe druk, gedeeltelijk leeggespoten, ongeveer 2 ml per keer vóór het inbrengen van iedere rotary. De overmaat natriumhypochloriet die uit de pulpakamer stroomt wordt opgevangen met een sterke speekselzuiger.



Ongeprepareerd element



Naast vormgeving is het doel van het prepareren om het kanaal steeds dieper toegankelijk te maken voor de naald van de natrium-hypochloriet spuit

Uitgangpunten en begrippen van de kanaal preparatie

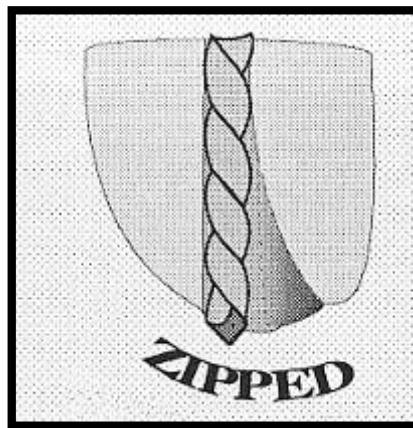
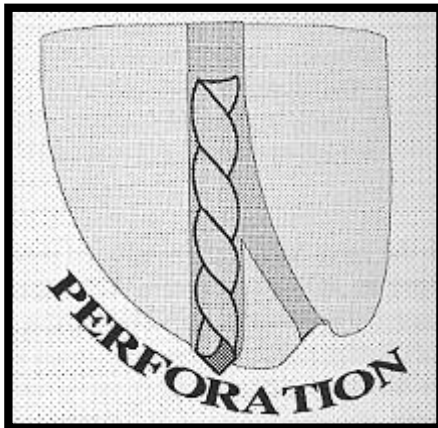
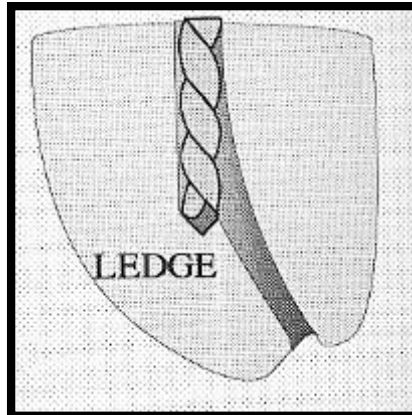
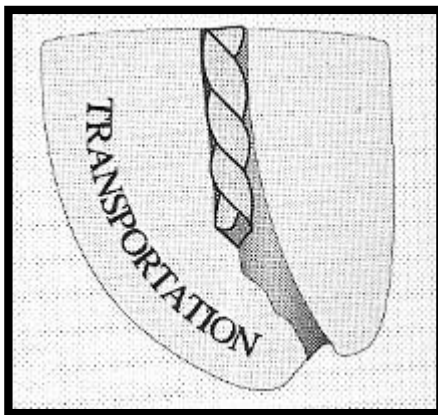
Preparatievorm

Voor het prepareren van het wortelkanaal is een directe, onbelemmerde toegang tot de kanalen een voorwaarde. Essentieel is dat na de opening de kanalen rechtstreeks zichtbaar zijn en dat de instrumenten spanningsloos tot aan de bocht of het apicale derde deel kunnen worden ingebracht. Indien de opening

niet aan deze eisen voldoet, belemmert ze de mogelijkheid om een kanaal optimaal te reinigen en vorm te geven.

De voorwaarden waaraan een geprepareerd wortelkanaal moet voldoen, zijn:

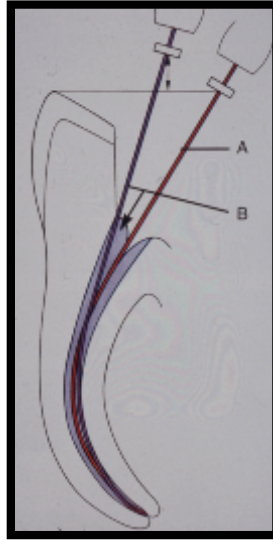
1. De preparatie dient het oorspronkelijke kanaal geheel te omvatten.
2. Het geprepareerde kanaal moet van coronaal naar apicaal konisch toe lopen.
3. Bij de preparatie moet zo min mogelijk wortel-dentine worden opgeofferd om verzwakking van de wortel te voorkomen.
4. De hoofdvijl is minimaal MTwo 35/.04 in het apicale deel om zodoende voldoende ruimte te scheppen om de irrigatiennaald tot ongeveer twee millimeter van het apicale eindpunt van de preparatie te kunnen inbrengen.



Mogelijke fouten bij de kanaalpreparatie



Geprepareerde wortelkanalen



Tijdens het prepareren van het kanaal zullen de vijlen een fractie meer rechtop komen te staan

Crown-down preparatie

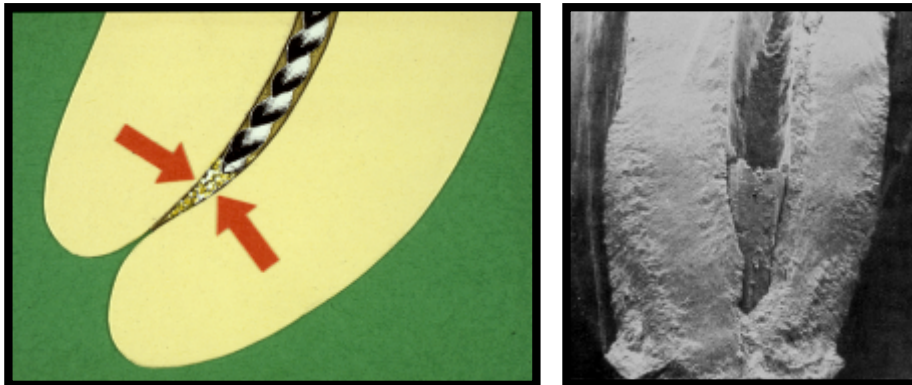
Bij het prepareren van het kanaal wordt meestal een crown-down benadering gevolgd. Hierbij wordt eerst het coronale deel van het wortelkanaal geprepareerd, gevolgd door het middelste derde deel en als laatste wordt het apicale deel geprepareerd. Om de conische vorm te creëren wordt van coronaal naar apicaal toe met instrumenten van een grotere diameter naar instrumenten met een kleinere diameter geprepareerd en van instrumenten met een grotere taper naar instrumenten met een kleinere taper. De crown-down preparatie heeft een aantal voordelen:

- De kans op instrumentbreuk met de crown-down techniek is gering, omdat de instrumenten in het coronale deel spanningsloos in het kanaal kunnen worden gebracht.
- In een vroeg stadium van de preparatie is de grootste massa van het geïnfecteerde weefsel verwijderd waarmee de kans op doorpersen van debris door het foramen klein is geworden.
- De stand van de vijl verandert in het vervolg van de kanaalpreparatie nauwelijks meer, zodat ook de preparatielengte constant blijft.

Geleidebaan

Een rotary heeft altijd een geleidebaan nodig om het kanaalverloop te volgen. Controleer de geleidebaan met handvijl 10 voordat er met rotaries tot de betreffende lengte geprepareerd wordt. Om verstoppingen te voorkomen of te elimineren is het belangrijk om na het gebruik van iedere rotary elke keer met 2 ml NaOCl te spoelen en terug te grijpen naar een vijl nr 10 om zodoende het wortelkanaal met een roterende beweging over de volledige preparatielengte open te houden.

Iedere vijl wordt na gebruik schoongeveegd aan een gaasje, alvorens weer bij een volgende keer het te prepareren kanaal in te gaan



Werklengte verlies door dentine débris in het apicale deel van het kanaal.

Waarom hoofdvijl MTwo 35 of 40/.04

Er is voor deze minimale hoofdvijlen gekozen, omdat het vanaf deze vijlen mogelijk is om het gehele kanaal goed te spoelen. Immers de diameter van de 30 gauge NaviTip spoelnaald, die gebruikt wordt voor het spoelen, is ongeveer 0,26 mm. De MTwo 35/.04 heeft 1 mm vanaf het uiteinde een diameter van 0.35 mm, en op 2 mm 0.39 mm ($0.35 + .04$ mm). Dit betekent dat de 30 gauge naald in principe op 1 mm van het apicale einde van de preparatie kan komen. Onderzoek toont aan, dat de vloeistof dan tot het apicale uiteinde komt en optimaal zijn werking kan doen.

Breukrisico van de roterende vijlen

Bij ondeskundig gebruik van het roterend instrumentarium is het risico op breuk van het instrument vergroot. Om dit risico op breuk zo klein mogelijk te houden, worden de volgende regels in acht genomen:

1. de vijlen worden in de juiste volgorde gebruikt.
2. er wordt op gelet dat de VDW- of een ander merk endo-motor juist is ingesteld voor de te gebruiken vijl (zie voor de gebruiksaanwijzing het hoofdstuk materialen in deze syllabus).
3. bij het prepareren wordt een druk uitgeoefend als bij het schrijven met een pen. Duw een vijl nooit verder dan deze met lichte druk wil.
4. de vijlen worden roterend in het kanaal aangebracht.
5. een vijl wordt nooit langer dan 5 seconden achtereen gebruikt. Hierna zitten de windingen vol met vijlsel en is de vijl niet meer effectief. Haal de vijl uit het

wortelkanaal en verwijder het dentine slijpsel met een met alcohol bevochtigd gaasje.

6. overmatig gebruik dient voorkomen te worden, omdat bij herhaald gebruik of bij heftige belasting van de vijl (b.v. bij een zeer krom kanaal) de kans op breuk toeneemt. In de kliniek op ACTA wordt iedere MTwo vijl na één keer gebruik bij een wortelkanaalbehandeling vervangen.

Bepaling preparatielengte van een wortelkanaal



Links een juist gekozen referentie punt op een element met een hoekopbouw
Rechts een onjuist gekozen referentiepunt

Referentiepunten

De preparatielengte van een wortelkanaal is de afstand tussen enerzijds het referentiepunt en anderzijds een punt in het apicale deel van het wortelkanaal. Het referentiepunt voor een lengtebepaling van een wortelkanaal dient een vast punt te zijn en wordt bij frontelementen meestal gekozen op de incisale rand of incisale punt en bij premolaren en molaren bij voorkeur op een knobbelpunt. Soms echter gebeurt dit op de rand van de endodontische opening of wordt het cingulum gebruikt als referentiepunt. Het referentiepunt mag nooit gekozen worden op een punt of een vlak dat aan snelle slijtage onderhevig is, zoals bij tijdelijke restauraties. Het referentiepunt behoort altijd te worden genoteerd op de behandelkaart.

Apicale uiteinde van de preparaties

Het apicale uiteinde van de preparatielengte wordt bepaald door de diagnose. Voor wat betreft de lengtebepaling wordt een onderscheid gemaakt tussen de behandeling van een necrotisch geïnfecteerd kanaal en een kanaal met daarin een vitale pulpa. Bij het geïnfecteerde kanaal wordt geprepareerd tot het niveau van de infectie om daar reiniging mogelijk te maken. In principe ligt dit niveau daar waar de pulparuimte overgaat in het parodontium; t.w. bij de apicale constrictie, die, indien aanwezig, zich gemiddeld 0,8 tot 1,2 mm voor de röntgenografische apex bevindt. Bij de vitaal extirpatie wordt het eindpunt van de preparatie bepaald op 2 mm voor de röntgenologische apex.

De preparatielengte wordt dus opgemeten met behulp van röntgenfoto's en uiteindelijk afgezet op de te gebruiken instrumenten en genoteerd op de behandelkaart.

In de prékliniek worden de elementen, die als vitaal zijn "gediagnostiseerd", in de putty geplaatst en de elementen met necrotische pulpa direct uit de hand geprepareerd.

Het schatten van de kanaallengte

Op een duidelijke beginfoto (genomen met instelapparatuur en volgens de longcone paralleltechniek) wordt de lengte van het te behandelen element opgemeten. De meetpunten zijn aan de ene zijde het referentiepunt en aan de andere zijde de röntgenologische apex.

Elektronische lengtebepaler

In tegenstelling tot de röntgenfoto's waarop de röntgenologische apex gemeten kan worden, meet een elektronische lengtebepaler (of lengtemeter) nauwkeurig de positie van het foramen apicale of de plaats waar het pulpalumen overgaat in de periradiculaire ruimte. De lengtebepaler geeft aan wanneer je in de buurt van het periapicale gebied komt. Het bereiken van dit periapicale weefsel is het absolute ijkpunt van de meting. Vanaf dit punt wordt de werklengte bepaald. Een elektrische lengtebepaler is geen vervanging van de röntgenfoto's (begin- en lengtefoto's) maar een nuttige aanvulling erop.

Wanneer wordt de elektronische lengtebepaler gebruikt:

1-necrotische pulpa /geïnfecteerd wortelkanaal

2-revisie van een wortelkanaalbehandeling

3-ter bevestiging van een vermoedde perforatie.

(De elektronische lengtebepaler wordt NIET gebruikt bij een (nog) vitale pulpa om de locatie van de apicale constrictie te bepalen. Hier wordt via geschatte lengte en lengtefoto's de lengte bepaald. Twee mm voor de röntgenologische apex). Indien er twijfel bestaat over vitaliteit wordt behandeld alsof de pulpa necrotisch is.

Bij een element met een nog vitale pulpa wordt de elektronische lengtebepaler niet gebruikt om de locatie van de apicale constrictie te bepalen om de volgende twee redenen:

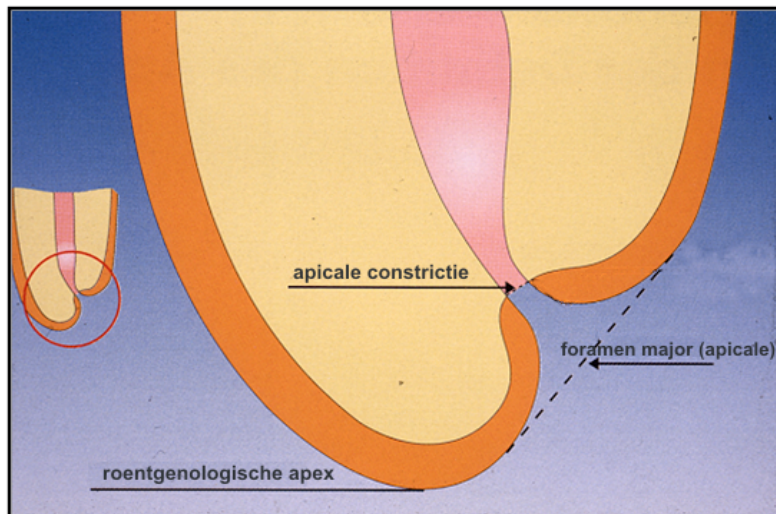
- Bij de beweging van de vijl tot aan de apicale constrictie wordt de 2 mm vitaal weefsel in het apicale uiteinde van het kanaal kapot gemaakt.
- Hoe verder het instrument teruggetrokken wordt in het kanaal hoe onnauwkeuriger de meting wordt van de elektronische lengtebepaler.

Bij een element met een nog vitale pulpa kan de elektronische lengtebepaler gebruikt worden voor de volgende twee doeleinden:

- Om een onderscheid te maken tussen een kanaalingang en een mogelijke perforatie, wordt de vijl NIET meer dan 1-2 mm in de kanaalingang/vermoedelijke perforatie gebracht. Bij een perforatie zal de elektronische lengtebepaler een te lang (voorbij het foramen) signaal geven.
- Om te bevestigen dat de preparatielengte NIET voorbij het foramen is.

Gewenste lengte 0,5 mm. voor foramen apicale:

Bij een gebitselement met een necrotische pulpa wordt het apicale uiteinde van de preparatie gedefinieerd als het punt waar de elektronische lengtebepaler aangeeft dat het wortelkanaalinstrument in het foramen apicale zit minus 0,5 mm. Deze halve millimeter wordt van de lengte afgetrokken omdat vaak de infectie tot vlak voor het foramen apicale reikt en om zo de kans op doorpersen van débris in het parodontium te reduceren. De meeste elektronische lengtebepalers die in de klinieken van ACTA worden gebruikt geven nauwkeurig (85%) aan wanneer het instrument in het wortelkanaal contact maakt met het parodontale weefsel. Dit komt in de meeste gevallen overeen met het foramen apicale (major).



De apicale constrictie, het foramen major (apicale) en de röntgenologische apex.

Stappen:

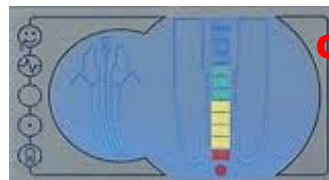
1. Meet op de beginröntgenfoto de lengte van het referentiepunt tot de röntgenologische apex zodat je ongeveer weet wat de juiste lengte is.
2. Breng de lip-clip aan.
3. Moderne apex locators functioneren over het algemeen goed in de aanwezigheid van vloeistoffen en irrigants in het wortelkanaal. Verwijder wel het teveel aan vocht in de opening/pulpakamer.

4. Breng handvijl #10 (met lengtestop op lengte) langzaam in het kanaal met de aangesloten vijl-clip. Doordat de meter aangeeft dat je in de buurt van het periapicale gebied komt, is het mogelijk om dit gebied voorzichtig te naderen. Ga door tot het foramen apicale is bereikt. Trek daarna de vijl heel langzaam terug tot de vijlpunt precies in de overgang van kanaal naar foramen (apicale constrictie) zit.
5. Stel de lengtestop in op het gewenste referentiepunt (zonder de vijl te bewegen).
6. Verwijder de vijl en meet de lengte.
7. Trek hier 0,5mm vanaf. Dit wordt de preparatielengte. Herhaal dit met alle kanalen.
8. Maak een lengtefoto met de vijl(en) ingesteld op deze lengte m.b.v. het siliconenstopje op het referentiepunt. De vijlpunt moet binnen de wortelcontour vallen.
9. Zo nodig corrigeer de lengte.

Een selectie uit op ACTA verkrijgbare elektronische lengtebepalers



a) VDW Gold endomotor (VDW)
b) Raypex 5 (VDW)



c) het scherm van Raypex 5 en VDW Gold endomotor. Het rode blokje- foramen apicale is bereikt.



Voor het inschakelen van de VDW Gold apex locator: Maak direct contact met de lip-clip en vijl-clip voor tenminste 3 seconden.



a) Apex Finder A.F.A. (Analytic)
b) Propex (Dentsply)

De AFA (all fluids allowed) heeft verschillende werk schermen. Het 0,0 geeft aan dat het foramen is bereikt.

NB.

- let op bij geleiding door metalen (amalgam, kronen) en vloeistoffen (volle pulpakamer etc.)
- de nauwkeurigheid neemt af bij een open apex

Lengtebepaling bij een element met (nog) vitale pulpa

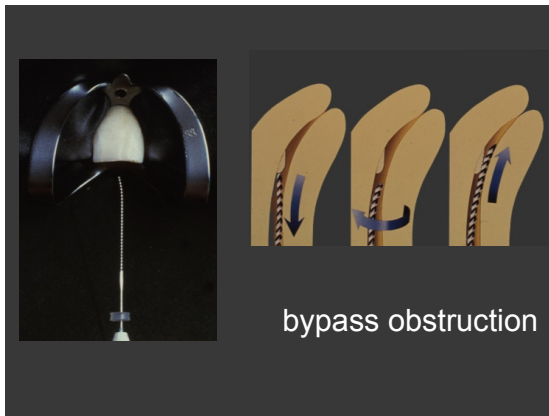
Dat de preparatiegrens verder van de apex verwijderd blijft, voorkomt mogelijk blijvende irritatie tussen lichaamsvreemd vulmateriaal en periapicaal weefsel. Zoals vermeld, wordt in deze gevallen geen gebruik gemaakt van een elektronische lengtebepaler. Op de beginfoto wordt de lengte van het element opgemeten van een referentiepunt tot de röntgenologische apex. Van deze opgemeten lengte wordt 2 mm afgetrokken en op die lengte wordt een lengtefoto gemaakt.

Het penetreren met handvijl bij lengtebepalen en het passeren van een obstructie in het kanaal

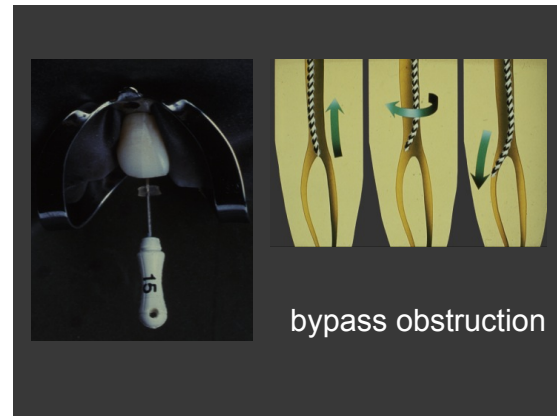
De geschatte preparatielengte wordt nu afgezet op een vijl nr.15 (of dikker) en gemarkeerd met een siliconenstop. De punt van de vijl wordt vervolgens een weinig omgebogen. Met een gebogen vijl kunnen eventuele oneffenheden in de wand van het kanaal, een bocht in het kanaal of splitsing van het kanaal, gemakkelijker worden gepasseerd. Met de vijl wordt nu met een alternerende beweging het wortelkanaal gepenetreerd, d.w.z. men maakt een kwart slag naar links, vervolgens een kwart slag naar rechts, enz. Stuit de punt van de vijl tegen bijvoorbeeld een oneffenheid in het kanaal, dan wordt de vijl een stukje teruggetrokken en een kwart slag gedraaid.



voorbuigen bij gekromde kanalen



bypass obstruction



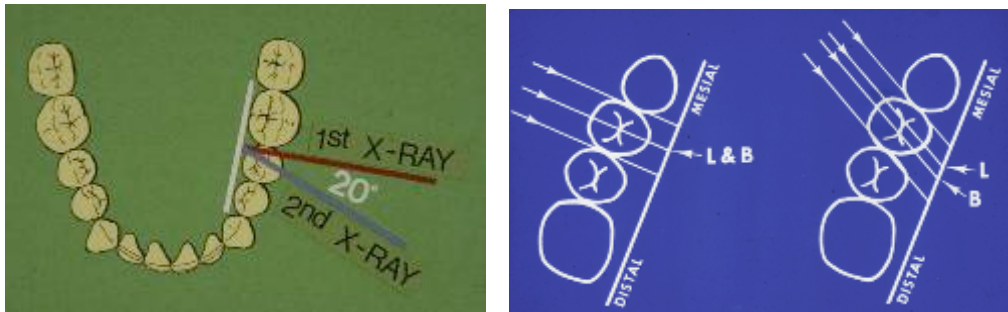
bypass obstruction

Het voorbuigen van een vijl om een obstructie te passeren

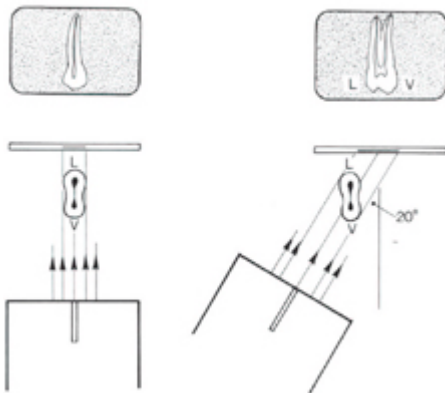
De omgebogen punt zal er nu voorzorgen dat bij een hernieuwd penetreren het obstakel meestal wordt gepasseerd. De vijl wordt ingebracht tot de geschatte preparatielengte is bereikt, d.w.z. tot de lengte-stop op het referentiepunt stuit. Vervolgens wordt de lengte foto gemaakt.

Het kan voorkomen dat een vijl nr.15 niet tot de gewenste diepte kan worden ingebracht. Door eerst met dunneren vijlen (nrs. 08 en 10) te vijlen, kan in de meeste gevallen ruimte worden gemaakt voor vijl nr. 15. Indien zelfs met deze dunste vijlen niet tot de gewenste diepte kan worden gevijld, dient een lengtefoto te worden gemaakt met een vijl nr.15 in het kanaal tot zover deze kan worden ingebracht. Bij van oorsprong wijde kanalen zal een vijl nr. 15 bij het nemen van de lengte foto gemakkelijk kunnen verschuiven. Er zal dan een dikkere vijl moeten worden genomen, die op de geschatte lengte klem blijft zitten.

Het maken van een lengtefoto



Lengtefoto's uit verschillende hoeken



Lengtefoto's uit verschillende hoeken geven extra informatie

De lengtefoto van éénkanalige en meerkanalige elementen

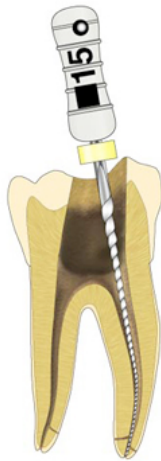
Uitsluitend bij de incisieven en cuspidaten in de bovenkaak kan er vanuit worden gegaan, dat er slechts één kanaal aanwezig is. Bij alle overige elementen kunnen meerdere kanalen aanwezig zijn.

De lengtefoto van éénkanalige elementen

Bij éénkanalige elementen kan meestal worden volstaan met één lengtefoto. Aangezien men op dat moment de beschikking behoort te hebben over een beginfoto, die loodrecht op de tandboog is ingeschoten, wordt de lengtefoto zodanig vervaardigd dat de röntgenstralenbundel een hoek van 20° naar distaal maakt met de loodlijn op de tandboog op die plaats. Hierdoor kunnen bepaalde anatomische aspecten worden gezien, die anders niet zouden worden opgemerkt. Voorbeelden zijn: het foramen apicale, de apicale constrictie, wortelkrommingen, de aanwezigheid van meerdere wortelkanalen, een wortel- of kanaalsplitsing, een lateraal kanaal, externe wortelresorptie en een breuk van de wortel. Wanneer de interpretatie van een lengtefoto op problemen stuit, is het raadzaam om een tweede lengtefoto te maken onder een andere hoek dan bij de eerste is gebruikt (bijv. een hoek van 20° naar mesiaal).

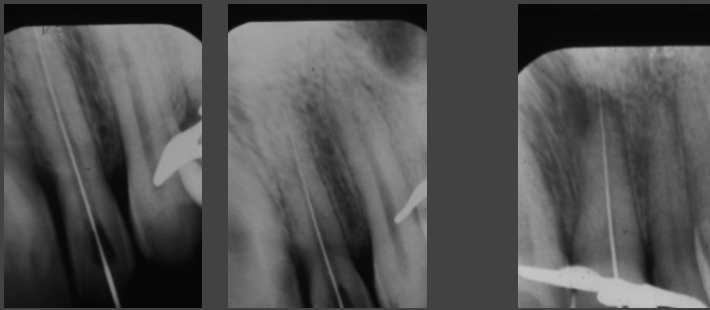
De lengtefoto's van meerkanalige elementen

Bij meerkanalige elementen moeten als regel twee lengtefoto's worden gemaakt, waardoor bij het interpreteren van de foto's met de beginfoto samen de illusie van een driedimensionaal beeld wordt verkregen. Één foto wordt loodrecht op de tandboog genomen en direct daarna een andere onder een hoek van 20° met de loodlijn op de tandboog van mesiaal bij de premolaren en van distaal bij de molaren.



Eisen gesteld aan de lengtefoto

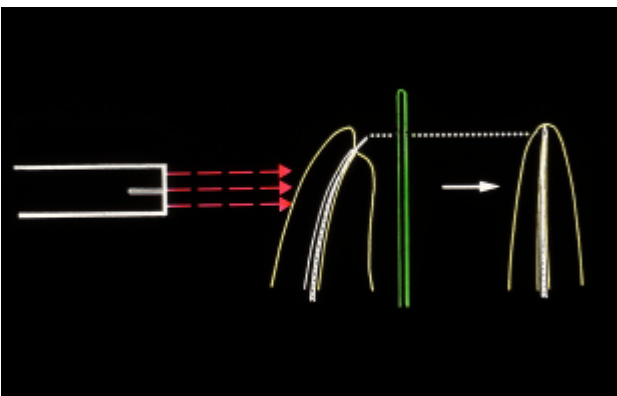
De omtrek van de apex, de omgeving van de apex en de punt van de vijl moeten duidelijk zichtbaar zijn op de foto. De elementen die van belang zijn moeten ongeveer op ware grootte (d.m.v. de longcone techniek) op de sensor of het fosforplaatje zijn geprojecteerd. Nadat vijl 10 een op en neergaande beweging kan maken tot op de geschatte werklengte, wordt met vijl 15 op deze lengte een foto gemaakt om de preparatielengte te berekenen. Voor de lengte bepaling dient minimaal vijl 15 gebruikt te worden, aangezien de punt van vijlen 08 en 10 onvoldoende zichtbaar zijn op de röntgenfoto. De punt van de vijl mag niet verder dan 2 mm van het gewenste eindpunt zijn verwijderd. Wordt aan deze eis niet voldaan, dan dient de geschatte preparatielengte te worden aangepast en dient vervolgens een nieuwe lengtefoto te worden genomen.

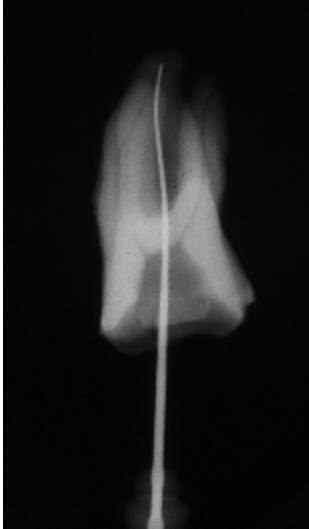


... take new radiograph ...



Het foramen apicale bevindt zich niet altijd aan de röntgenologische apex





Let op: Röntgenfoto's kunnen de indruk wekken dat de vijl zich binnen de contour van het element bevindt

Positionering van de sensor of het fosforplaatje in de mond

De redenen om bij premolaren van mesiaal af te belichten en de foto's bij molaren van distaal af te belichten zijn:

De sensor of fosforplaat kan het gemakkelijkst ter hoogte van P1 P2 M1 door de patiënt worden vastgehouden omdat dat de meest comfortabele plek is. Bij ondermolaren worden bij distale belichting de twee mesiale wortelkanalen op enige afstand van elkaar geprojecteerd en zijn deze wortels verder naar mesiaal op de röntgenfoto te zien

Bij de premolaren wordt vanaf mesiaal belicht omdat de wortels dan iets naar distaal op de foto worden geprojecteerd.

Differentiëren tussen kanalen die in één vlak liggen

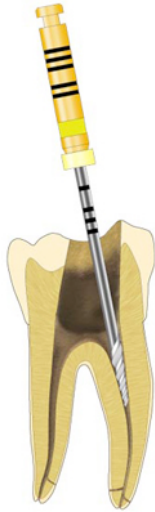
De M-L-M regel

Als van Mesiaal wordt belicht komt het Linguale deel van het element (en dus ook het linguale wortelkanaal) op de foto meer naar Mesiaal te liggen: de M-L-M-regel

De D-L-D regel

Als van Distaal wordt belicht, komt het Linguale deel van het element (en dus ook het linguale wortelkanaal) op de foto meer naar Distaal te liggen: de D-L-D-regel.

Klinische Procedure van de reiniging en vormgeving van het kanaal



Stap 1: Het prepareren van het rechte coronale deel van het wortelkanaal (Crown-down met de MTwo 20/.06).

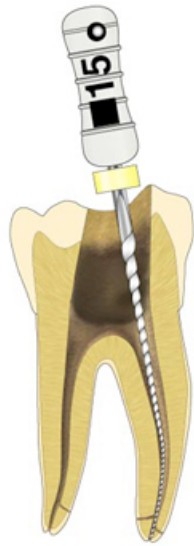
Na de preparatie van de pulpakamer dienen eerst de kanaalingangen te worden geprepareerd met de MTwo 20/.06.

Door het prepareren van de kanaalingang wordt de toegang tot het apicale gedeelte van het wortelkanaal veel beter. Bovendien ontstaat nu een trechtervormige ruimte die kan worden gespoeld.

Meet op de beginfoto de lengte van het rechte stuk van het coronale deel van het wortelkanaal (en maximaal tweederde van de geschatte preparatielengte) tot aan een vast referentiepunt en markeer deze afstand met een lengte stop op de MTwo 20/.06. Haal de vijl door File-EZE pasta (of een andere glijmiddel). Stel de VDW- of de endomotor in op de juiste stand en zet de MTwo 20/.06 in het hoekstuk. Plaats, terwijl de vijl roteert, het instrument in de kanaalingang en prepareer onder **lichte druk** 5 seconden richting apex. Bij wijdere kanalen zal de rotary verder apicaalwaarts komen dan bij smallere kanalen. Spoel het kanaal vervolgens met 2 ml NaOCl. In het begin zal de irrigatiennaald nog niet ver in het kanaal kunnen komen, maar bij verdere preparatie van het kanaal kan de naald steeds dieper in het kanaal worden gebracht.

Stap 2: Bepaling van de definitieve preparatielengte

Breng de voorgebogen vijlen 10 en 15 met de "watch-winding" methode (beurtelings een kwart slag naar rechts, kwart slag naar links; Endodontologie hoofdstuk 13.9.1) en een licht apicaalwaarts gerichte kracht op de geschatte preparatielengte. Maak met vijl 15 een lengtefoto op de geschatte preparatielengte en bereken de definitieve preparatielengte. Spoel de kanaalingang met 2 ml NaOCl.



Stap 3: Prepareren naar preparatielengte

Voordat elke vijl in het wortelkanaal ingebracht wordt, dient hij door op een mengblok geplaatst File-EZE genomen te worden.

10/.04

Plaats 10/.04, ingesteld op de definitieve lengte, in het hoekstuk. Prepareer onder lichte druk 5 sec. richting apex. Spoel het kanaal met 2 ml NaOCl. Breng opnieuw de K-file 10 op lengte en maak daar een ruimbeweging.

15/.05

Plaats 15/.05 in het hoekstuk, ingesteld op de definitieve lengte. Prepareer onder lichte druk 5 sec. richting apex. Spoel het kanaal met 2 ml NaOCl. Breng K-file 10 op lengte en maak daar een ruimbeweging

20/.06

Plaats 20/.06, ingesteld op de definitieve lengte, in het hoekstuk. Prepareer onder lichte druk 5 sec. richting apex. Spoel het kanaal met 2 ml NaOCl. Breng K-file 10 op lengte en maak daar een ruimbeweging.

25/.06

Plaats 25/.06, ingesteld op de definitieve lengte, in het hoekstuk. Prepareer onder lichte druk 5 sec. richting apex. Spoel het kanaal met 2 ml NaOCl. Breng K-file 10 op lengte en maak daar een ruimbeweging.

30/.05

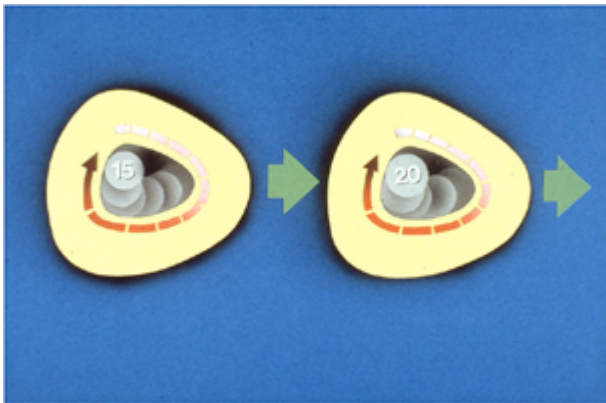
Plaats 30/.05, ingesteld op de definitieve lengte, in het hoekstuk. Prepareer onder lichte druk 5 sec. richting apex. Spoel het kanaal met 2 ml NaOCl. Breng K-file 10 op lengte en maak daar een ruimbeweging.

35/.04

Plaats 35/.04, ingesteld op de definitieve lengte, in het hoekstuk. Prepareer onder lichte druk 5 sec. richting apex. Spoel het kanaal met 2 ml NaOCl. Breng K-file 10 op lengte en maak daar een ruimbeweging.

40/.04

Plaats 40/.04, ingesteld op de definitieve lengte, in het hoekstuk. Prepareer onder lichte druk 5 sec. richting apex. Spoel het kanaal met 2 ml NaOCl. Breng K-file 10 op lengte en maak daar een ruimbeweging.



Het handmatig vijlen van de kanaalwand

Stap 4: Vijlbeweging met handvijlen 15 en 20

De meeste wortelkanalen zijn in bucco-linguale richting ovaal van vorm. Met het MTwo-systeem wordt echter een ronde preparatievorm geprepareerd. Het is daarom van belang, dat na bereiken van de hoofdvijl 35/.04 of 40/.04, de preparatie in buccolinguale richting wordt nagevijld (Endodontologie, hoofdstuk 13, 9.1) met handvijlen 15 en 20. Hierna wordt de reiniging voltooid door te spoelen met 5 ml NaOCl.



Hoofdstift in kanaal geplaatst

Stap 5: Controle van het apicale uiteinde.

Met een guttaperchastift nr. 35 of 40 (of zoveel dikker dat er apicaal houvast is op de preparatielengte) wordt gecontroleerd of deze op de preparatielengte komt. Mocht de guttaperchastift verder reiken dan de preparatielengte dan kan met een grotere maat guttaperchastift getracht worden deze op de juiste lengte te krijgen. Het inkorten van de hoofdguttaperchastift is een andere mogelijkheid om de juiste lengte te verkrijgen. Komt de guttaperchastift niet volledig tot de juiste preparatielengte, dan is het mogelijk dat, ondanks het uitgebreid spoelen met NaOCl na de handpreparatie met vijl 15, er toch nog debris is achtergebleven. Met de laatst gebruikte MTwo vijl (35 of 40/.04) kan dan, met de hand, het kanaal met een ruimbeweging (zie Endodontologie, hoofdstuk 13, 9.1) van debris worden vrijgemaakt



Stap 6: Hoofdstiftfoto: controlefoto met de hoofdguttaperchastift in situ.

Nadat de hoofdguttaperchastift op de juiste lengte is aangebracht, wordt dit met een röntgenfoto geverifieerd. Zit de guttaperchastift tot 1 mm te kort in het kanaal, dan is dat nog acceptabel, omdat gedurende de koude laterale compactieprocedure de hoofdstift iets verder op zijn plaats zal komen.

Ultrasoon geactiveerde irrigatie

Tijdens ultrasoon geactiveerde irrigatie ontstaan akoestische microstroming en cavitatie door de energie die via ultrageluidsgolven (>20 kHz) in de irrigatievloeistof (NaOCl) wordt gegenereerd. Ultrasoon geactiveerde irrigatie is effectiever dan hand- of sonisch geactiveerde irrigatie in het verwijderen van debris en biofilm uit het wortelkanaal. Voor de meest effectieve ultrasoon geactiveerde irrigatie dient het instrument waarmee de ultrasonische trillingen in de vloeistof aangebracht worden, vrij in het wortelkanaal te kunnen bewegen. Daarom wordt ultrasoon geactiveerde irrigatie uitgevoerd met een dun instrument (Irrisafe nr. 10) in het al tot de hoofdvijl (nr. 35-40) geprepareerde wortelkanaal.

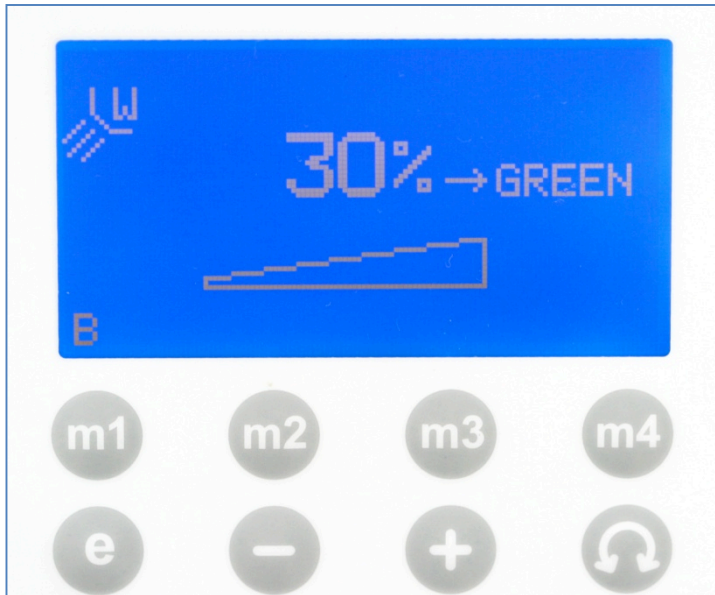
Stappen ultrasoon geactiveerde irrigatie m.b.v. Suprasson Newtron handstuk en Irrisafe irrigatienaalden (Satelec):

1. Plaats een Irrisafe irrigatienaald (nr. 10) in het Suprasson Newtron handstuk aan de Adec behandelunit.
2. Stel de sterkte van de ultrageluid op groen in.
3. Breng natriumhypochlorietoplossing (NaOCl) in het tot de hoofdvijl geprepareerde wortelkanaal m.b.v. irrigatiespuit en NaviTip naald aan, en laat deze in het wortelkanaal en de pulpakamer zitten.
4. Breng de in het Suprasson Newtron handstuk geplaatste Irrisafe irrigatienaald tot 1 mm coronaal van de preparatielengte in het wortelkanaal.
5. De irrigatie naald moet zich zoveel mogelijk in het midden van het wortelkanaal vinden. Dus vermijd *zoveel mogelijk* contact met de kanaalwanden.
6. Activeer de irrigatievloeistof voor 20 seconden per wortelkanaal d.m.v. aanzetten ultrasoon via het voetpedaal.



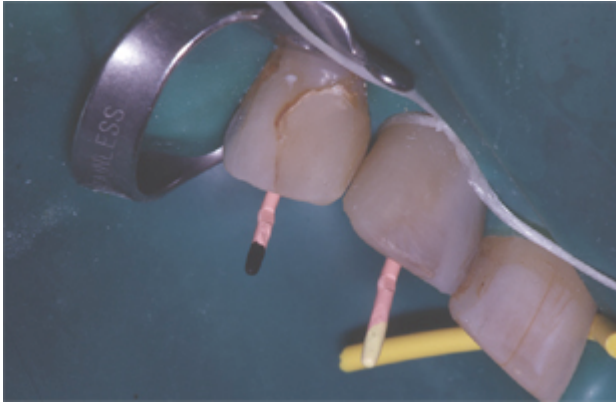
Niet-snijdende irrigatienaald voor de ultrasone activatie van de irrigatievloeistof.

Het ingebouwde ultrageluidapparaat in Adec behandelunit (A) en het Suprasson Newtron handstuk (B).



De juiste instelling van het ultrageluid (30% green). Het scherm van het ultrageluidapparaat op de Adec behandelunit wordt geactiveerd wanneer de arm waarop het handstuk aangesloten is, wordt opgetild. Het ultrageluidapparaat activeert men door het voetpedaal. **Let op:** mocht de instelling van het ultrageluidapparaat, voorafgaande aan de behandeling hoger of lager dan 30% is ingesteld, kan men deze door het indrukken op de  of  knopje bijstellen.

Het vullen van het wortelkanaal

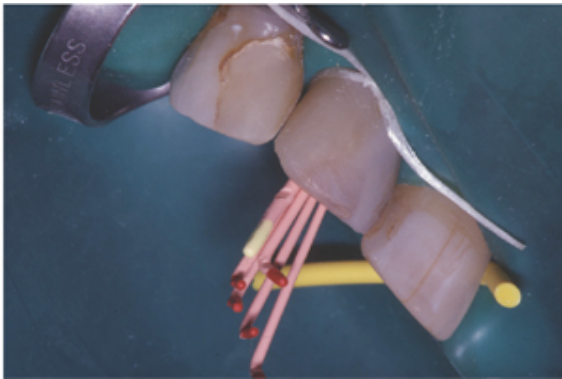


Hoofdstiften

Voorwaarden

Nadat de reiniging, vormgeving en desinfectie van de pulpaholte is voltooid, kan de kanaalvulling worden aangebracht. Dit gebeurt bij voorkeur in één zitting.

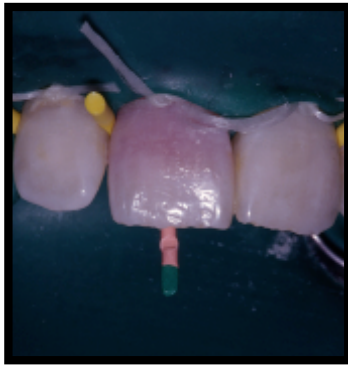
Voorwaarden hiervoor zijn: er moet voldoende tijd beschikbaar zijn om de gehele vulprocedure uit te voeren en het kanaal dient voor aanvang van de vulprocedure droog te blijven. Indien niet aan deze voorwaarden kan worden voldaan, wordt de definitieve vulprocedure in een volgende zitting uitgevoerd.



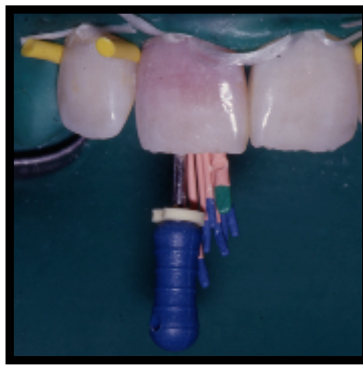
Hoofdstift met laterale guttaperchastiften

Laterale compactie van guttapercha

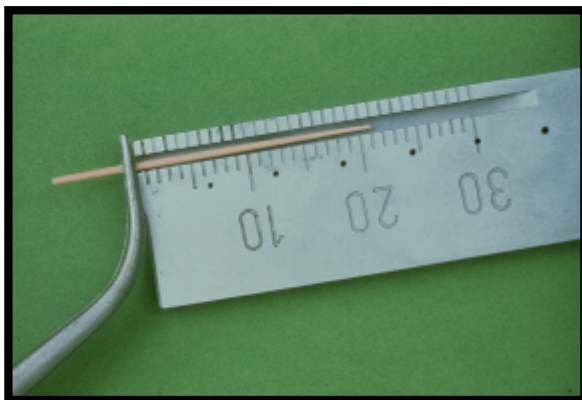
Deze manier van vullen van het wortelkanaal heeft alle voor- en nadelen van guttapercha, met dien verstande dat de hoofdvijl minstens MTwo 35/.04 moet zijn om een voldoende stevige hoofdstift toe te kunnen passen (meestal een iso-guttaperchastift nummer 35), opdat er redelijke controle op de lengte mogelijk is. Bovendien is het noodzakelijk dat een langzaamhardend cementsmedium wordt gebruikt dat voldoende tijd biedt om de guttapercha te kunnen condenseren en eventuele fouten en onvolkomenheden te kunnen herstellen.



Hoofdstift



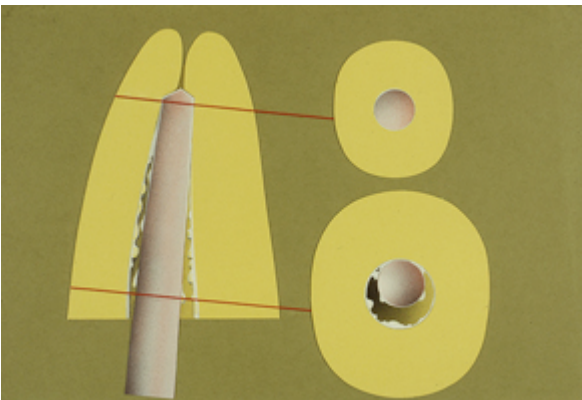
Hoofdstift met spreader en secundaire stiften, die tot dichtbij de lengte van de hoofdstift geplaatst zijn



Het instellen van de hoofdstift op lengte



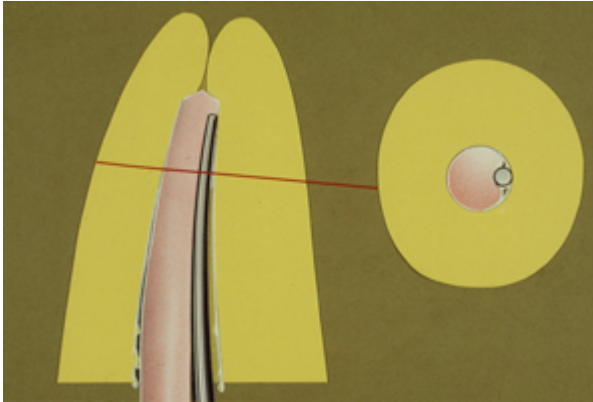
Het insmeren van de hoofdstift met cement



Hoofdstift geplaatst met cement

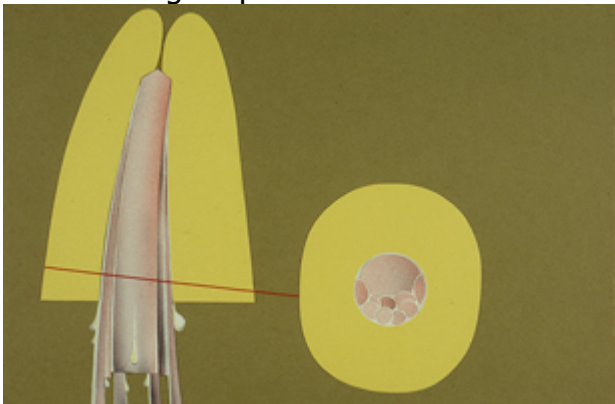
Laterale compactie van guttapercha

Bij deze vulmethode wordt eerst een apicaal passende guttaperchastift (de zgn. hoofdstift) gecementeerd en wordt het kanaal verder gevuld door dunnere (zgn. secundaire), guttaperchastiften naast de hoofdstift te cementeren.



Invoeren van de spreader

De guttapercha wordt door een speciaal instrument, de zogenaamde spreader, telkens tegen de kanaalwand geperst, waarmee ruimte wordt geschapen voor de secundaire guttaperchastift.



Hoofdstift met secundaire stiften

Het principe van de laterale compactie

Het aangebrachte cement moet de ruimten tussen de stiften onderling en tussen de stiften en de kanaalwand opvullen om zo lekkage te voorkomen.

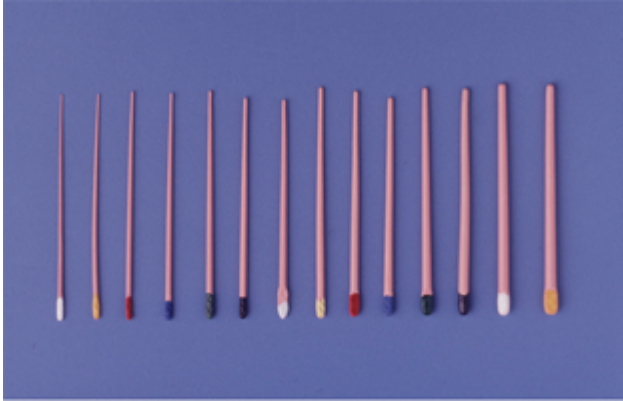
Vorbereiding aanbrengeing kanaalvulling



Verschillende maten finger spreaders

Controle vormgeving kanaalpreparatie

Voor het uitvoeren van de laterale compactie dient minimaal spreader B te passen tot maximaal 1mm van de volle werk lengte in het wortelkanaal.



Gutta percha stiften, maten 15 tot en met 100

Selectie hoofdstift

Er wordt een guttaperchastift geselecteerd in het geprepareerde wortelkanaal die reikt tot minimaal 1 mm voor de preparatiegrens en daar klemvast zit. Het passen van de guttaperchastift dient plaats te vinden in met natriumhypochloriet bevochtigde wortelkanaal.

Keuze spreader en secundaire stift

Bij hoofdstift 30 tot en met 45 wordt spreader B en secundaire stiften nr.25 gebruikt. Bij dikkere hoofdstiften (50 en dikker) wordt spreader C met secundaire stiften 30 of 25 gebruikt.



AH 26 cement op basis van Epoxyhars



Cement correct gemengd

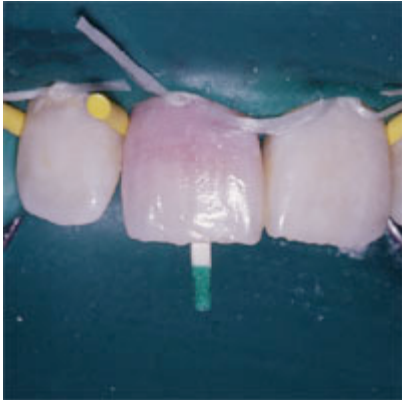
AH 26 cement

Op deze kliniek wordt als wortelkanaalcement AH26® gebruikt. Dit cement is langzaamhardend en gemakkelijk klaar te maken.

Cement aanmaken

Op een mengblok worden een kleine hoeveelheid poeder en een druppel vloeistof gemengd tot er een homogeen, dik vloeibaar cement wordt verkregen. Er dient zoveel poeder aan de vloeistof te worden toegevoegd totdat bij het omhooghalen van de spatel van het mengblok cementdraden van ongeveer 2 cm kunnen worden getrokken.

De klinische procedure van het vullen van het kanaal



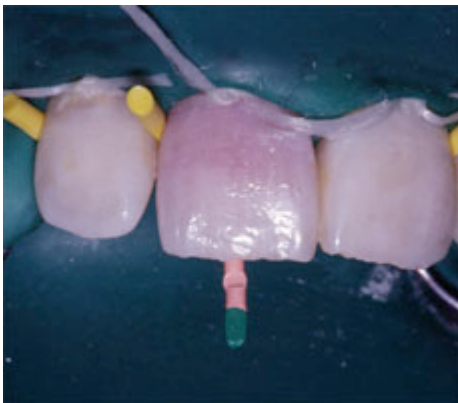
drogen wortelkanaal

Het drogen van het wortelkanaal

Met papierstiften, ingesteld op de juiste preparatielengte, wordt het kanaal gedroogd. Gebruik eerst dikke stiften voordat met dunnere papierstiften het apicale deel van het kanaal wordt gedroogd.

Het voorsmeren van de kanaalwand met cement

Vóór het plaatsen van de hoofdstift wordt aan een handvijl 20 apicaal cement aangebracht en wordt de vijl 10 seconden tegen de klok in het kanaal gedraaid op de preparatielengte.



Plaatsen hoofdstift

Het plaatsen van de hoofdstift

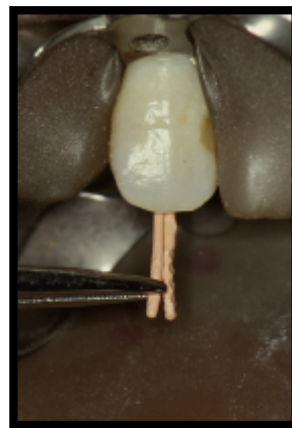
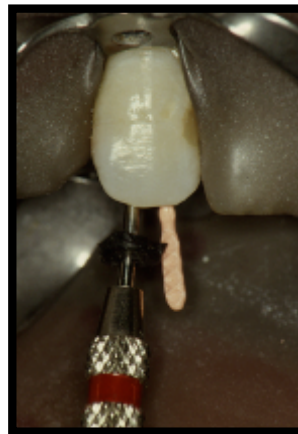
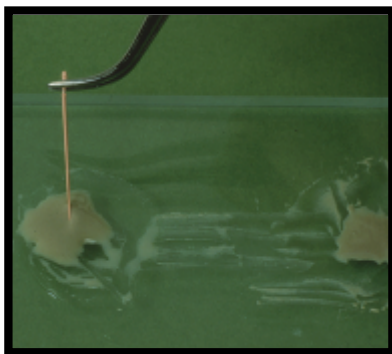
De op lengte ingestelde hoofdstift wordt met de apicale 4 à 5 mm in het cement gedoopt en daarna 3 keer met een op- en neergaande beweging in het kanaal geplaatst. De op de guttaperchastift aangebrachte inkeping reikt nu tot het referentiepunt.



Spreader met secundaire stiften, die tot dichtbij de lengte van de hoofdstift geplaatst zijn

Het plaatsen van de spreader

De geselecteerde en op lengte ingestelde spreader wordt stevig langs de hoofdstift in apicale richting geduwd, waardoor deze stift tegen een deel van de kanaalwand wordt geperst. De spreader moet bij voorkeur tot de laatste millimeter van het geprepareerde kanaal komen, omdat vooral in het apicale gedeelte van het kanaal goed moet worden gecondenseerd. Als de spreader ver genoeg is ingebracht wordt een aantal malen een roterende beweging van ongeveer 180° heen en terug gemaakt om de spreader los te maken van de guttapercha, waarna de spreader met een roterende beweging uit het kanaal wordt opgehaald.



Procedure bij het plaatsen van de secundaire stiften: secundaire wordt gecementeerd, na het inbrengen van de spreader volgt de plaatsing van een secundaire stift

Kanaal gevuld tot de kanaalingang

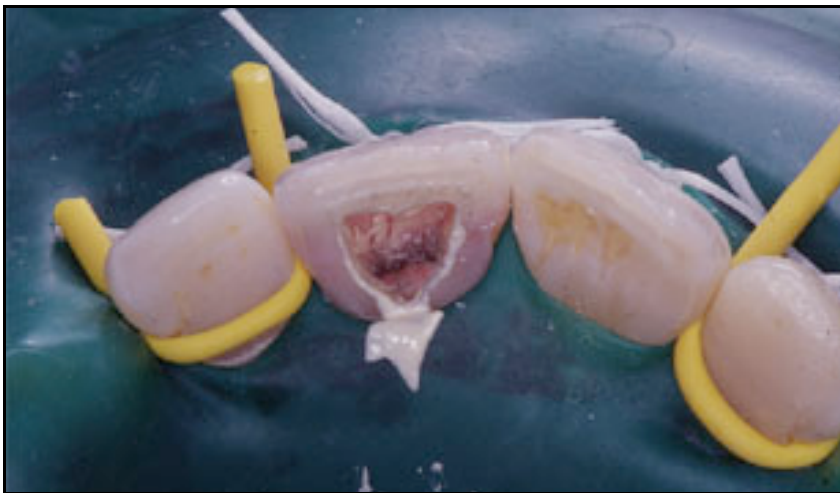
Onmiddellijk na het verwijderen van de spreader uit het kanaal wordt een in het cement gedoopte secundaire stift naast de hoofdstift gestoken. De punt van de secundaire stift zal dan de plaats innemen die kort tevoren door de spreader is gecreëerd. Het is van belang dat direct na het ophalen van de spreader de secundaire stift in het kanaal wordt geplaatst. Het verdient aanbeveling om met de ene hand de spreader op te halen en met de andere hand de secundaire stift te plaatsen. De met een gaasje schoongeveegde spreader wordt vervolgens steeds langs de guttaperchastiften geduwd, waardoor ruimte wordt gecreëerd voor een volgende stift. De eerste secundaire stiften zullen tot een lengte die slechts een fractie korter is dan de hoofdstift geplaatst kunnen worden. In de loop van het vulproces zullen de spreader en de secundaire stiften steeds minder ver in het kanaal komen. Als de stiften nog maar nauwelijks (minder dan 2 mm) in het kanaal kunnen worden gebracht, mag worden aangenomen dat het wortelkanaal voldoende is gevuld.



PKT modelleerinstrument voor het verwijderen van de overmaat guttapercha



In een gasvlam wordt het modelleerinstrument verhit



Overmaat guttapercha verwijderd

Verwijderen overmaat guttapercha

Met een vegende beweging worden met het dikke uiteinde van een in een gasvlam roodgloeiend verhit modelleerinstrument de uit het kanaal stekende delen van de guttaperchastiften verwijderd. Met een schone handplugger wordt de nog enigszins zachte guttapercha met verticale druk in het cervicale deel van het kanaal gecondenseerd. Guttapercha wordt verwijderd tot 2mm onder de glazuur-cement grens gemeten met een pocketsonde.



Pulpakamer gereinigd

Reinigen pulpakamer

De pulpakamer dient te worden ontdaan van cementresten. Dit om verkleuring van het element te voorkomen en hechting van adhesieve materialen mogelijk te maken. Dit kan worden uitgevoerd met ronde boren en het vegen met in alcohol gedoopte wattenpellets of kwastjes. Hierna wordt de caviteit met water nagespoeld en gedroogd. Vervolgens wordt een laag Vitrebond (kunsttharsgemodificeerd glasionomeercement) op de guttapercha en de eventueel aanwezige pulpakamerbodem aangebracht. Hierna kan het element met een vulmateriaal verder gerestaureerd worden



Kanaalvullingen met laag Vitrebond

De eindfoto

Met de rubberdam nog op zijn plaats wordt het resultaat van de vulprocedure tot dit moment gecontroleerd met een röntgenfoto. Op dit moment dient te worden bekeken of: 1. het wortelkanaal voldoende is gevuld. 2. het wortelkanaal opnieuw moet worden gevuld. 3. de vulprocedure moet worden voortgezet met verdere verticale compactie.

Ruimte wortelstift

Als het wortelkanaal retentie moet bieden aan een wortelstift wordt de ruimte hiervoor altijd gemaakt direct na de vulfase.

Dit gaat het gemakkelijkst door eerst met een verhit opwasinstrument guttapercha te verwijderen zodanig dat een apicale afsluiting resteert van minimaal 5 mm.

Klinische instructie tijdelijke afsluiting wortelkanaal

Niet in een zitting

Een wortelkanaal behandeling wordt niet altijd in een zitting afgerond. Wanneer het element (gedeeltelijk) geprepareerd is dient het kanaal tijdelijk afgesloten te worden tot de volgende zitting om teruggroei van bacteriën in het kanaal te voorkomen. Benodigdheden:

- Paperpoint
- Wattenrol
- Pincet

Maak de pulpakamer schoon en droog met een watje. Droog het kanaal met paperpoints (eerst dikkere voor de grootste hoeveelheid vocht en later dunnere points). Vul de kamer en het coronale deel met een tijdelijk restauratie materiaal. Er dient eerst een bodem van Cavit gelegd te worden, waar op een restauratie van KetacFill gemaakt wordt.

Tijdelijke coronale afsluiting

Tenslotte wordt gecontroleerd of de opening genoeg retentie en resistentie biedt aan een tijdelijke restauratie. Omdat deze in een endodontische opening niet kan steunen op een cavitetsbodem, zullen in ieder geval twee wanden van de opening naar apicaal toe dienen te convergeren. Wanneer dit niet wordt gedaan is de kans groot dat de restauratie naar binnen wordt gedrukt. Het gevolg is lekkage langs de restauratie en infectie van het wortelkanaal. Tijdens de preparatie van de opening dient er naar te worden gestreefd dat twee wanden van de opening naar apicaal toe divergeren en twee wanden convergeren opdat de tijdelijke restauratie voldoende retentie heeft. Uiteraard geldt deze eis alleen voor elementen waarbij de kanaalbehandeling meer dan één zitting in beslag neemt.