

BASAL ENDODONTI

Vejledning nr. 1

ENDODONTI - PULPEKTOMI OG KANALBEHANDLING

Endodonti (græsk: endon: inden i og odous: tand) omfatter diagnostik, forebyggelse og behandling af pulpasygdomme og deres lokale og almene følgetilstande.

Indholdsfortegnelse

Formål	s. 2
Kliniske/radiologiske diagnoser	s. 2
Forundersøgelse	s. 3
Instrumentarium	s. 4
Oplukning	s. 4
Afdækning og desinfektion af arbejdsfelt	s. 5
Mekanisk udrensning	s. 6
Koronalt rodmål	s. 6
Rodmål	s. 7
Måltagning, elektronisk apekslokator	s. 7
Måltagning, rtg.billede	s. 10
Apikal mekanisk udrensning	s. 11
Medikamentel behandling	s. 14
Fjernelse af calciumhydroxid	s. 15
Rodfyldning	s. 15
Kontrol af rodfyldning og prognose	s. 18
Restaurering efter rodfyldning	s. 19
Provisorier	s. 19
Oplukningskaviteter	s. 20
Antal kanaler i permanente tænder	s. 22
Summariske vejledninger i TASJA	s. 23

Formål

Undervisningen i endodonti skal give en teoretisk viden om pulpas histologi, fysiologi og patologi, der sikrer en biologisk forståelse for det endodontiske fagområde. Den studerende skal ved undervisningens afslutning kende til normale og patologiske tilstande i pulpa, årsager til pulpaskader og pulpasygdommes opståen, samt ætiologi og patogenese for de pulpalt betingede sygdomme i det apikale parodontium.

Den studerende skal ved undervisningens afslutning selvstændigt kunne applicere den teoretiske viden i den kliniske situation og dermed være i stand til at:

- *diagnosticere* normale forhold og variationer, anomalier, læsioner og patologiske forhold i pulpa og det apikale parodontium
- *forebygge* opståen og udvikling af patologiske tilstande i pulpa og det apikale parodontium
- *behandle* læsioner og patologiske tilstande i pulpa og pulpalt betingede lidelser i det apikale parodontium
- *vurdere prognosen* for den aktuelle behandling.

Hensigten med en endodontisk behandling er at bevare den aktuelle tands funktionsevne samt forhindre, at tanden efter behandling fremkalder patologiske forandringer i de omgivende væv. Hvor det drejer sig om tænder med uafsluttet roddannelse, ønsker man desuden en fortsættelse og afslutning af roddannelsen.

Kliniske/radiologiske diagnoser

Inden en endodontisk behandling påbegyndes, skal der være en diagnose på såvel pulpa som det apikale parodontium. Diagnoserne baseres på kliniske og radiologiske fund samt på patientens subjektive symptomer. En korrekt diagnose på det apikale parodontium forudsætter et røntgenbillede af tanden. *De kliniske og radiologiske diagnoser indføres i journalen.*

Pulpa

- Pulpa sana
- Pulpa traumate laesa
- Pulpitis reversibilis
- Pulpitis irreversibilis
- Necrosis pulpae

Pulpa og apikale parodontium

- Pulpitis irreversibilis et parodontitis apicalis acuta
- Pulpitis irreversibilis et parodontitis apicalis chronica
- Necrosis pulpae et parodontitis apicalis acuta
- Necrosis pulpae et parodontitis apicalis chronica

Status for tand og apikal parodontium plus/minus behandling

- Endodontisk behandling iværksat
- Endodontisk behandling iværksat et parodontitis apicalis acuta
- Endodontisk behandling iværksat et parodontitis apicalis chronica
- Rodkanal fyldt
- Rodkanal fyldt et parodontitis apicalis acuta
- Rodkanal fyldt et parodontitis apicalis chronica

Eksempel på "Behandling iværksat" kan være mislykket overkapning eller påbegyndt men ikke færdiggjort rodbehandling.

Eksempel på "Rodfyldt" kan være en pulpotomi eller en insufficient rodfyldning.

Behandling af Pulpitis reversibilis er fjernelse af årsag eller overkapning (OVKA) – se vejledning nr. 2.

Behandling af Pulpitis irreversibilis er **pulpektomi (PE)**.

Behandling af Necrosis pulpae og parodontitis apicalis er **kanalbehandling (KA)**.

Herudover kan der i specielle tilfælde være indikation for:

- Pulpektomi ved intakt pulpa: (causae retentionis), når der er behov for en rodstift.
- Pulpotomi (PO), fjernelse af pulpavævet i kronepulpakammeret, men ikke i kanalerne f.eks. på primære tænder eller på permanente tænder uden rodafslutning.

Andre endodontiske diagnoser:

Parodontitis apicalis* cum abscessu

Parodontitis apicalis chronica cum fistula

Parodontitis apicalis scleroticans

Cystis radicularis

Forundersøgelse

Før endodontisk behandling skal der foretages en undersøgelse af tandsættet som helhed og lægges en behandlingsplan. Man skal vurdere tandens prognose samt overveje, om en senere restorativ behandling af den pågældende tand er mulig på skolen eller hos privat tandlæge. Patienten skal acceptere den samlede behandling af den aktuelle tand, inden behandling påbegyndes.

Tanden skal være ekskaveret, og svækkede cuspides slibes ud af okklusion/artikulation, inden den egentlige endodontiske behandling påbegyndes for at mindske risikoen for fraktur.

* Når opklaringen ligger på siden af roden eller imellem rødderne, anvendes diagnoserne parodontitis lateralis, henholdsvis parodontitis interradicularis

Det er nødvendigt med et periapikalt røntgenbillede for at vurdere:

- tandens længde
- det apikale parodontium
- det marginale parodontium
- rodkanalernes antal og forløb (lige/krumme, krumningers placering)
- obstruktioner i rodkanalen (obliterationer, dentikler, gamle rodfyldninger, stifter, frakturerede instrumenter)
- interne og eksterne resorptioner

Hvis tanden har flere rødder, kan det være nødvendigt med 2 røntgenbilleder med forskellig projektion, for at fastlægge ovenstående.

Instrumentarium

Til behandlinger anvendes en kofferdamkassette (blå, halv størrelse) og en Endo-kassette (metalbund og blå mærkat, hel størrelse). Til bearbejdning af rodkanalerne anvendes både håndinstrumenter og roterende/reciprokerende instrumenter: K-file, som er relativt stive håndinstrumenter i stål, findes i Endo-kassetten i størrelse 10, 15 og 20. Desuden ligger en, mere fleksibel, roterende NiTi fil lavet af Nikkel-Titanium SX, samt NiTi håndfil størrelse 25-50. I instrumentskabene findes supplerende størrelser og længder, samt andre typer af rodkanal-instrumenter:

Reciprokerende WaveOne Gold (WOG) file i fire forskellige størrelser lille 20, primær 25, medium 35 og stor 45 (se senere) samt Flexo-, Hedström og C+ håndfile, der alle er i stål.

Oplukning

Oplukningen til kronepulpa foretages sædvanligvis i to tempi, se manualen til simuleringskurset Endo1, 6. semester. Den første del af oplukningen (gennemboring af emalje, fyldning eller krone samt loft i kronepulpakammer) udføres lettest med airrotor. Derpå fjernes hele loftet med rosenbor eller **Diamendo diamant**, som er en konisk diamant med afrundet, glat endeflade, som anvendes i rødt vinkelstykke. Vær opmærksom på, hvis dette bor placeres for hårdt mod pulpakammerbunden uden afkøling, kan der opstå en ophedning af dentinen, der lokalt misfarves og desuden kan medføre krakelering af dentinen. Dette skal selvfølgelig undgås.

Herefter lokaliseres kanalindgangene. En lang spids sonde (endosonde) eller et lille rosenbor i mikromotor med lav hastighed og opadgående bevægelser kan lette arbejdet med at finde obliteratede kanalindgange.

Næste del af oplukningen har til formål at udforme oplukningskaviteten, så der er direkte adgang til kanalerne ('straight line access') med en spids sonde. Hvis væggene i pulpacavum hindrer direkte adgang til rodkanalerne i disses hovedforløb, fjernes den pågældende dentin med Diamendo diamant eller med et rosenbor.

Oplukningskaviteten skal have en sådan størrelse og udformning, at rodkanalinstrumenterne uden at bøjes kan føres direkte ned i kanalerne. Det forudsættes, at rodkanalernes anatomi og beliggenhed i den enkelte tandtype er velkendt (se f.eks. O. Carlsen: Tændernes anatomi, Munksgaard, 1982). Eksempler på udførte oplukningskaviteter er vist på figurerne 3, 4 og 5 bagest i vejledningen, men det er vigtigt at gøre sig klart, at der kan være individuelle variationer i rodkanalernes antal, lokalisation, udstrækning og forløb samt variationer som følge af tidligere cariesangreb, fyldninger og alder.

Hele oplukningskaviteten færdiggøres inden kofferdamafdækning og desinfektion. Når en præmolar eller molar er lukket op, bør svage cuspides aflastes pga. frakturrisiko, særligt på patienter med udtalt slid, herunder med tydelige laterale kraftoverførsler på den aktuelle tand. Dette indføres i journalen.

Afdækning og desinfektion af arbejdsfelt

Behandlingsresultatet efter endodontiske indgreb er nøje relateret til forekomst af bakterier i rodkanalsystemet. Kontaminering af rodkanalen under behandlingen forebygges ved at anvende kofferdam, der sættes på den aktuelle tand og eventuelt på nabotænder.

Inden kofferdam anlægges, er det vigtigt at vurdere arbejdsfeltet. Belægninger, cariesangreb og utætte, plakretinerende fyldninger skal fjernes på tænder i det aktuelle område. Permanente glasionomeryfyldninger, der er med i kofferdamanlægget, skal lakeres for at beskytte dem mod udtørring. Hvis kofferdammen ikke kan anbringes stabilt, kan det være nødvendigt først at forsyne tanden med en plastisk fyldning – en såkaldt arbejdsfyldning - eller en aluminiumshætte. Anvendelsen af tandhalsklammen (Ivory no. 9), der normalt benyttes til fortænder og præmolarer, kan også bruges til molarer, hvor tandsubstansen er reduceret. Det væsentlige er, at den valgte klamme opnår fire-punkts-kontakt, ikke hvilken klamme der anvendes.

Kofferdam holdes på plads med en klamme på den tand, der skal rodbehandles. Hvis tanden er meget destrueret, og der skønnes stor risiko for, at arbejdsfyldning eller tand vil frakturere, ved anbringelse af klammen, kan denne anbringes uden på kofferdammen på den bagvedstående tand. Dugen skal være forsynet med et hul til den behandlingskrævende tand og kan holdes på plads med en ligatur (tandtråd) eller alternativt Wedjets Dental Dam Stabilizing Cord-stykker approximant.

Når kofferdammen er placeret, og det er kontrolleret, at den slutter tæt omkring collum, desinficeres tand og kofferdam. Det foregår ved afvaskning 1 min. med gazetampon vædet med 0,5 % klorhexidinsprit-opløsning med kontrast, idet man begynder i oplukningskaviteten og fortsætter i cirkel-bevægelser. Helt nede i pulpacavum kan bruges vatpellet.

Kofferdamkassetten sættes væk og Endo-kassetten tages i brug.

Som udgangspunkt sigter vi efter, at alle kan lægge et tæt kofferdamanlæg, skulle der være særlige omstændigheder der giver lille utæthed i kofferdammen, kan der evt. forsegles med lypolymeriserende kofferdam eller Oraseal®. Brug af flydende kofferdam bruges således ikke rutinemæssigt men kun undtagelsesvist.

Hvis det ikke er muligt at lægge kofferdam, skal man overveje om tanden er bevaringsværdig. Hvis man vurderer, at der skal laves rodbehandling og det ikke er muligt at lægge kofferdam, er der risiko for manglende kontrol af håndfile, f.eks. at de kan tabes i svælget. Så, må den endodontiske behandling kun udføres, når patienten sidder op, og rodkanalinstrumenterne skal være forsynet med et stykke tandtråd af ca. 30 centimeters længde, for at sikre at instrumenter,

ikke aspireres eller synkes.

Mekanisk udrensning

Som beskrevet i manualen til det prækliniske kursus, kan den mekaniske bearbejdning af rodkanalerne opdeles i fire faser:

Fase 1: Etablering af "koronalt rodmål" og udrensning af kanalens øvre del med manuelle stålfile 10, 15 og 20 (verificering af kanal, anvend "balanced force"). "Koronalt rodmål" går maksimalt til halvdelen af rodens længde eller til før en krumning af kanalen. Det er et mål, der noteres i kontinuationen, og er et midlertidigt arbejdsrodmål. Målet anvendes til at understøtte den koronale udrensning.

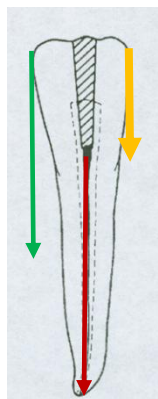
Fase 2: Koronal udvidelse. ProTaper Gold SX-filen føres med langsom rotationshastighed (~300 omdrej./min), og let tryk samt pumpende bevægelser i kanalens retning. Det er siderne på instrumentet, der laver arbejdet, og man kan særligt i den udadgående bevægelse trække instrumentet langs med kanalvæggene. Spidsen af SX skal rotere passivt. Husk fingerstøtte og korrekt indførselsretning. Der skylles grundigt efter hvert instrument. Hvis kanalen er meget lang, kan ProTaper S1 bor anvendes, disse forefindes i skabene.

Fase 3: Her skal evt. foreløbigt rodmål (FR) og endeligt rodmål (ER) fastsættes. For beskrivelse se senere i teksten.

Fase 4: Apikal præparation.

Koronalt rodmål

"Koronalt rodmål" er maksimalt halvdelen af rodens længde, men sættes aldrig til det punkt, hvor en eventuel kanalkrumning er størst. I disse tilfælde vil man vælge enten at forkorte målet så det stopper inden en krumning, eller hvis kanalkrumningen allerede starter meget koronalt så efter krumning. Med tiden vil dette mål være et skøn, men inden da findes "Koronalt rodmål" således: Vurder kronehøjden med en pochemåler. Vurder længden af roden fra kanalindgang til apex ud fra røntgenbilledet, og del det med to. Læg nu kronehøjde og mål for $\frac{1}{2}$ rod længde sammen:



$$\text{● Koronalt rodmål} = \text{● Objektiv kronehøjde} + \frac{\text{● Rodlængde}}{2}$$

Rodmål

Når den koronale udrensning er afsluttet (fase 1 og fase 2), bestemmes det endelige rodmål. Der tilstræbes mekanisk udrensning og rodfyldning til den apikale konstriktion (fig.1). I de fleste tilfælde svarer det til 1-2 mm fra vertex, som er rodens mest apikale punkt, radiologisk bedømt.

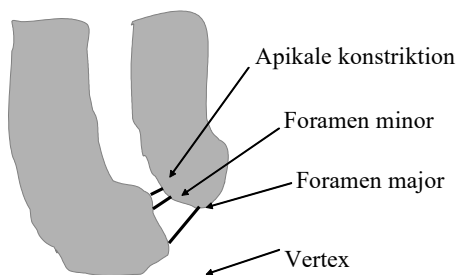


Fig. 1. Anatomi og nomenklatur for det apikale område af tanden.

Rodmål kan bestemmes ved anvendelse af en apexlokator og/eller et isometrisk røntgenbillede.

Måltagning ved anvendelse af elektronisk apexlokator

Elektronisk måling giver en mere præcis angivelse af de anatomiske forhold i apeksregionen. Endeligt rodmål (ER) lægges inden for det apikale konstriktionsområde (*Fig. 1*). Det forhold at den apikale konstriktion kan variere anatomisk, påvirker ikke den praktiske måleprocedure.

Vi har 3 forskellige elektroniske apexlokatorer på afdelingen. De har forskellig grafik og farvekoder på skærmene, men virker alle efter samme princip om at finde det endelige rodmål ud fra en måling af den elektriske modstand i rodkanalen.

Teknisk foretages målingen ved at sende en svag strøm gennem tanden (som patienten ikke kan mærke - OBS dog kontraindikation hvis patient bruger pacemaker). Da modstanden falder jo længere ned i kanalen man kommer, kan dette overføres til et rodmål udtryk i mm.

Fil 10,15 eller 20 (afhængig af kanalstørrelsen) påmonteres gribekrog/ledning og føres apikalt. Bevægelsen ned til apeks vil kunne følges direkte på skærmgrafikken.

Propex



Raypex



Læbekrog og filholder



En filgaffel kan anvendes hvis krog ikke kan monteres sufficient (men det er sjældent)



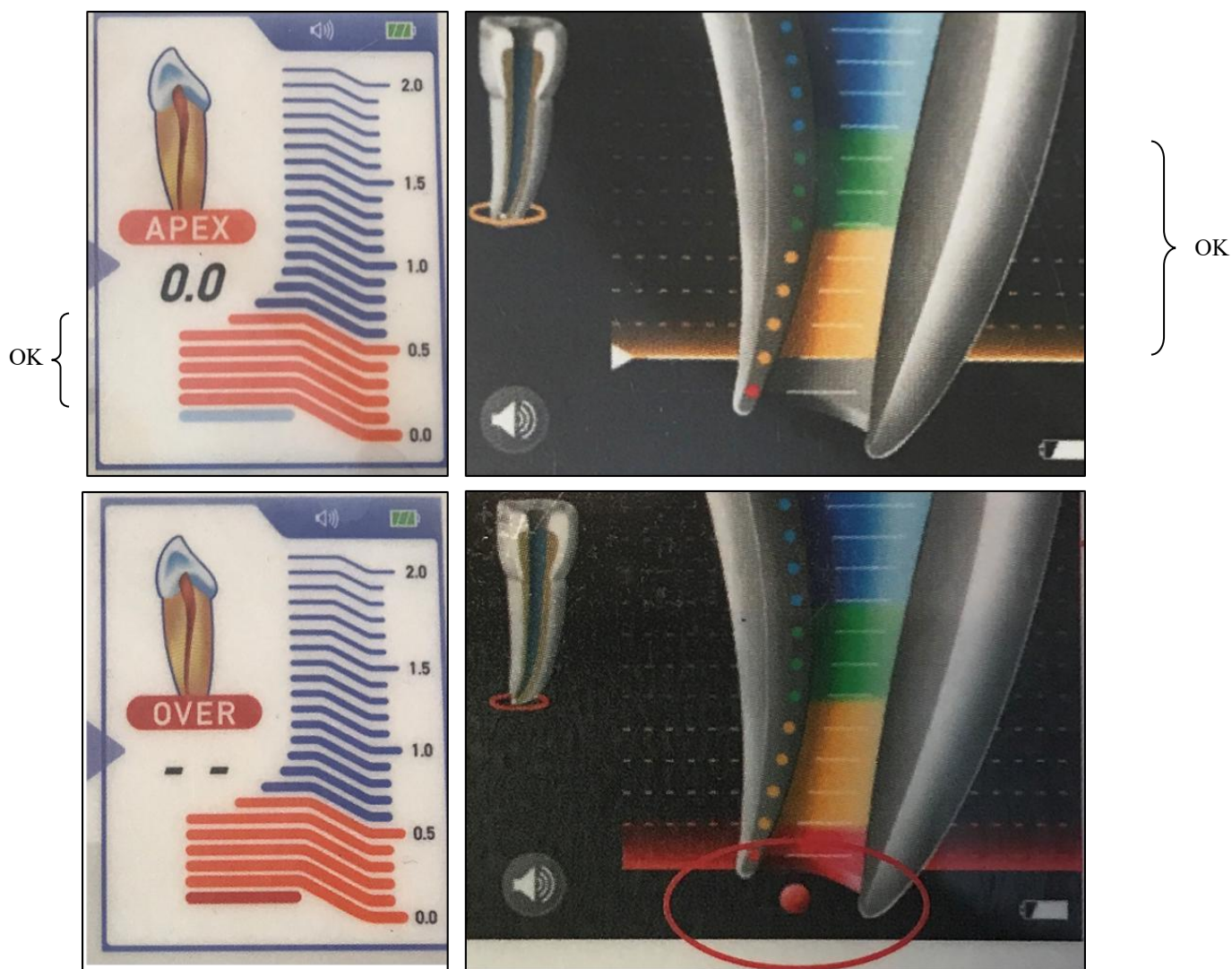
Der bruges typisk en fil 10. Det kan være en fordel at bruge en ekstra lang fil, da der skal være plads til filholderen (gripekrogen) på ledningen. Den aktuelle rodkanal skal være fugtig, men der må ikke være skyllevæske i pulpakammeret som eventuelt forbinder to separate kanaler.

Hvis røntgenbilledet viser korrekt placering af filen i forhold til rodspidsens morfologi, får man det korrekte ER ved at måle filens længde. Dette kontrolleres altid med et røntgenbillede.

Bemærk at vi ikke kan bruge elektrometrisk rodmålsbestemmelse på SIM-kurset. Her arbejder vi med tænder nedstøbt i akryl, og det er ikke elektrisk ledende. Standard på klinikken er anvendelse af apexlokatoren.

Propex

Raypex:



Figuren viser skærm grafik på de to andre apexlokatorer der findes på afdelingen.

ProPex (til venstre) viser i det apikale område både farver og en talskala, tallene kan dog ikke ligestilles med mm. Vi har et acceptabelt ER, når en eller flere orange bjælker er synlige på displayet. Værdien 0 svarer til det apikale foramen. En måde at fastsætte ER på er at gå til værdien 0 og så efterfølgende trække 1mm fra. Blåt viser, at rodmålet er kortere end ER.

Raypex (til højre) har en fler-farveskala. ER skal ligge mellem den første grønne streg og den sidste gule streg. Blåt viser også her at rodmålet er kortere end ER.

Rød markering betyder på begge apparater, at man har ført filen for langt apikalt.

Måling med apexlokator foretages efter følgende kliniske retningslinjer (OBS! ingen væske i pulpacavum):

- Læbekrogen, som sidder på hovedledningen i apparatet, placeres i tæt kontakt til læben.
- Kontakt til rodfilen sker vha. gribekrogen, der monteres på samme ledning, som læbekrogen sidder i. Der etableres et elektrisk kredsløb, ved at gribekrogen sættes fast for enden af filen mellem håndtag og siliconestop.
- Rodmålingen udføres ved at føre filen ned i kanalen til acceptable rodmål (jf. grafik-beskrivelsen ovenfor).
- Er der ingen reaktion fra apparatet, kan det betyde, at filen ikke har kontakt med indersiden af kanalvæggen. Rodfilen forbøjes i den yderste tredjedel, så kontakten bedre etableres, eller en tykkere fil vælges.
- Hvis der omvendt angives, at filen er gået for langt apikalt, og dette ikke stemmer med tandens anatomi, kan det bl.a. skyldes for megen fugtighed i kronepulpakammer eller kanal, eller at filen berører metal, men det kan også betyde at der er sket en rodperforation.
- Især ved krumme kanaler er det vigtigt, at rodmålingen først påbegyndes efter at tanden er mekanisk bearbejdet i den koronale del (fase 2), fordi det øger nøjagtigheden af målingen.
- Filen og læbekrogen må ikke berøre amalgamfyldninger, metalkroner, kofferdamklammer eller andre strømledende elementer.
- Efter rodmålsbestemmelsen tages et røntgenbillede for at sikre, at ER ligger som forventet desuden vurderes kanal morfologi og krumning.
- Efter brug fjernes læbe- og gribekrog og afleveres sammen med brugte instrumenter. Apparatet afsprittes uden at fjerne hovedledningen, og sættes på plads i skabet.

Måtagning ved anvendelse af røntgenbillede

A. Tandens længde, defineret som afstanden fra et valgt referencepunkt på den kliniske krone til vertex, måles på skærmen, efter at røntgenbilledet er kalibreret (se evt. i Absalon om "Rodmål" i mappen "Videoer"). Røntgenbilledet skal være taget efter evt. beslibning af tanden okklusalt. Vi har forskellige typer digital røntgen på sim og på klinikkerne. Det betyder, at man skal kalibrere med 35 mm i længderetningen på sim, medens man skal kalibrere med 41 mm i længderetningen på billeder, optaget på klinikkerne.

Der skelnes mellem det foreløbige rodmål (FR) og som tidligere beskrevet ER.

FR fremkommer ved at måle tandens længde minus den ønskede afstand fra vertex (oftest 1 mm) minus en sikkerhedsafstand på 2 mm. Afkortelsen af rodmålet med de sidste 2 mm er en forholdsregel mod at føre et rodkanalinstrument længere apikalt end tilsigtet.

B. Det foreløbige rodmål markeres med nylonskiven på en passende tyk fil ved hjælp af måleblokken, og filen føres forsigtigt uden roterende bevægelser ned i rodkanalen.

C. Der tages et røntgenbillede af tanden med instrumentet på plads i rodkanalen. Kofferdam-anlægget afmonteres rammen, men kun i det aktuelle hjørne hvor filmen placeres. Typisk vil rammen og kofferdam derfor altid sidde på patienten under hele røntgenoptagelsen. Patienten ledsages tilbage til stolen. Når billedet er taget, kontrolleres det, at instrument og nylonskive stadig sidder i korrekt position. Hvis det ikke er tilfældet, må fejlen rettes, og der tages et nyt røntgenbillede.

D. ER er tandens længde minus 1 mm.

Der kalibreres igen, denne gang kalibreres efter den kendte længde på rodfilen, og **ER** fastlægges.

Apikal mekanisk udrensning

Formålet med den mekaniske udrensning er at:

- pulpavæv eller nekrotisk væv og bakterier fjernes fra rodkanalen.
- kanalen tilvirkes tragtformet, for derved at lette/muliggøre medikamentel behandling i rodkanalsystemet samt den efterfølgende fyldning.

Mekanisk udrensning af den apikale del påbegyndes, når den koronale udvidelse er afsluttet og ER er fastlagt. Til udrensning af den apikale del af kanalerne **benyttes** først stål-håndfilene 10, 15 (fase 3) med "balanced force". Herved etableres en såkaldt "glide path", som baner vejen for de maskinelt arbejdende file fra WaveOne systemet.

Det maskinelle system der anvendes, hedder WaveOne (GOLD). Filene er fremstillet af nikkel-titan. Rotationsbevægelsen er reciprokerende, i stedet for en 360 graders total rotation foregår bevægelsen frem og tilbage. Efter tre reciprokerende sekvenser har filen lavet en 360 graders rotation mod uret. Filene er engangsfile, dvs. de anvendes til eksempelvis én molar (dog ikke i det prækliniske kursus). I Endomotorboksen er der et WaveOne program, som anvendes. Den aktiverede reciprokerende fil føres ned i kanalen med 3-4 pumpende bevægelser. Ofte vil filen ikke komme ned til endeligt rodmål (ER) ved første sekvens. Overordnet skal filen ikke arbejde det samme sted hele tiden, derfor de pumpende bevægelser. Filen trækkes tilbage, ud af kanalen imens den stadig reciprokerer, kanalen skylles og filen renses. En håndfil størrelse 10-15 føres til ER for at sikre, at der stadig er adgang. Proceduren gentages og den reciprokerende fil føres nu længere ned, igen med 3-4 pumpende bevægelser, der skylles, filen renses, håndfilen føres til ER og således fortsættes, indtil ER er nået.

Bemærk filen kan bøje som et stål instrument!

En varmebehandling af nikkel-titan legeringen gør, at instrumenterne kan bøje i princippet som en stålfil. Herved skulle der opnås en øget fleksibilitet samt øget modstand over for metaltræthed og dermed mindske frakturrisiko for instrumentet.

Det er i fase 3 – hvor håndfilene føres til ER – at der tages stilling til, hvilken reciprokerende filstørrelse, der skal bruges efterfølgende:

Det er kanaldimensionen, der skal afgøre, hvilken fil der vælges. Dvs. en tand kan godt ende med, at der er anvendt flere file i de forskellige kanaler. WaveOne-filene findes i følgende størrelser:

Lille:	størrelse 20, taper .07 (gul farvekode).
Primær:	størrelse 25, taper .07 (rød farvekode).
Medium:	størrelse 35 taper .06 (grøn farvekode).
Stor:	størrelse 45, taper .05, (hvid farvekode).

Filvalg til afsluttende mekanisk udrensning:

Der udrenses til ER med håndfil størrelse 10 og 15. For tænder med synlige kanaler på røntgenbilledet, vil dette være standard. Herefter er det størrelsen af den håndfil **der ikke med let hånd og uden rotation kan føres til ER**, der afgør valg af WaveOne Gold fil:

Første håndfil, der ikke med let hånd og uden rotation kan føres til ER	Afsluttende mekanisk Udrensning udføres med:	
10	WaveOne Primær (rød)	
15	WaveOne Primær (rød)	
20	WaveOne Medium (grøn)	
25	WaveOne Medium (grøn)	
30	WaveOne Stor (hvid)	
35	WaveOne Stor (hvid)	
40	Håndfil 50	
45	Håndfil 55	
50	Håndfil 60	

Hvis man har en meget snæver og krum kanal, kan det være indiceret at bruge en WaveOne Gold Lille/GUL, inden man renser endeligt ud med en rød Primær WaveOne. Man kommer altså så til at bruge to WaveOne-file til denne ene kanal.

Fase 3 er udrensning til ER med håndfil, og i denne fase besluttet valg af WaveOne fil.

Fase 4 er udrensning til ER med udvalgt WaveOne fil.

Hvis kanalen har en større diameter end den tykkeste WaveOne fil, skal der udrenses med manuelle NiTi file (findes op til str. 60, efter størrelse 60 bliver det K-flex file).

Det er vigtigt, at den mekaniske bearbejdelse foretages i en våd kanal og under hensyntagen til rodkanalens ofte ovale udstrækning fx i facio-lingual retning på den distale kanal på molarer i underkæben eller i mesio-distal retning på den palatinale kanal på molarer i overkæben. Der skylles ved hvert instrumentskift med 2 ml. 2,5 % natriumhypoklorit i skyllesprøjte. Typisk skal der anvendes 10-12 ml. pr kanal. Med SX-filen kan der foretages en midtrods afglatning af overgangen mellem den koronale udvidelse og den apikale udrensning.

I stærkt krumme og trange rodkanaler har den koronale præparation af kanalen særlig stor betydning. Instrumentering i det apikale område bliver derved mulig. Hvis instrumenterne forceres apikalt under den mekaniske udrensning i en krum rodkanal uden korrekt koronal præparation, vil instrumenterne kunne knække.

Er kanalerne meget krumme med egentlige knæk/s-form, er det kontraindiceret at anvende maskinel teknik.

Når du bruger endo-motorboksen, skal du vælge det program, der svarer til den aktuelle fil. I vores nyeste endo-motorbokse (xSmart Pro+) er der et program til hver enkelt fil. På billedet er der valgt programmet til WaveOne Gold, Primary. Bemærk, at denne endo-motorboks også har en indbygget apexlokator som tidligere beskrevet.



På de ældre motorbokse (xSmart Plus) er der forskellige programmer til SX-file og WaveOne Gold, men man skal bruge samme program, uanset hvilken WaveOne Gold man vælger.

Rodmålsbestemmelse ved hjælp af funktionen "apexlokator" i xSmartPro+.



Skærbilledet viser en simplificeret rod morfologi i den apikale del af rodkanalen. Hvis du med en tynd rodfil er nået ned i det grønne område (1-7 grønne bjælker), svarer det normalt til, at du er inden for 0-2 millimeter fra foramen, og altså har et rodmål inden for det acceptable. Hvis du er nået til den midterste grønne bjælke (altså fire grønne bjælker) er du ved den apikale konstriktion, og hvis du er nået ned til den syvende og sidste grønne bjælke, er du ved foramen. Hvis du er nået helt ned i det røde felt, er du uden for tanden, og skal trække filen lidt tilbage.

I praksis kan du fastlægge det endelige rodmål, altså arbejds længden, på to lidt forskellige måder:

1: Du kan føre filen ned til den fjerde (midterste) grønne bjælke, måle filens længde der, tage et røntgenbillede, og skrive på røntgenbilledet, hvor mange millimeter filen var nede i rodkanalen. Dette mål vil ofte være sammenfaldende med det endelige rodmål.

2: Du kan føre filen helt ned til syvende og sidste grønne bjælke/første røde, måle filens længde der, filen tages ud og der trækkes 1 mm fra. Herefter tages et røntgenbillede, og der skrives på røntgenbilledet, hvor mange millimeter filen var nede i rodkanalen.

Uanset hvilken metode du vælger, skal du efter apexlokatormålingen tage et røntgenbillede. Det bliver herefter altid ud fra en samlet vurdering af målingen samt filbilledet, at ER fastsættes.

Medikamental behandling

Det vigtigste i bestræbelsen på at bevare rodkanalen ikke-inficeret, når man udfører **pulpektomi**, er at arbejde aseptisk. Ved både pulpektomi og kanalbehandling skylles der med 2 ml. **2,5 % natriumhypoklorit** ved **hvert** instrumentskift. Natriumhypoklorit har en blegende virkning, så undgå at spilde på patientens tøj.

Ud over den passive skylningsstrategi, hvor der bruges skyllesprøjte med standard kanyler diameter gauge 27(= størrelse 40), anvendes efter afsluttet mekanisk udrensning også en aktiv skylningsstrategi. Dette udføres som anført nedenfor. Her skiftes sprøjtekanylen til en mindre diameter, NaviTip gauge 30, (= størrelse 25), og det er derfor væsentligt at stoppet placeres 1 mm kortere end ER:

1. En masterpoint vælges svarende til størrelsen af den anvendte WaveOne fil.
2. Desinficer pointen 2 minutter i natriumhypoklorit.
3. Kanalen fyldes med natriumhypoklorit og den kalibrerede point placeres i kanalen.
4. Med pincetten foretages pumpende bevægelser i kanalen 3-5 gange.
5. Den uklare væske udskiftes og proceduren gentages til væsken forbliver klar, dog minimum 4 ml. pr. kanal delt i 3-4 sekvenser med 20 sek. aktivering imellem.

Hvis behandlingen af tidsmæssige grunde strækker sig ud over én seance, anvendes et calciumhydroxidholdigt **mellemseanceindlæg**. På afdelingen bruger vi Calasept. Lidt Calasept trykkes ud på den sterile glasplade, hvorefter en ren håndfil nummeret mindre end største anvendte udrensningsfil dyppes i pastaen, og føres op i den tørlagte kanal til ER. Når filen fjernes, roteres den mod uret. Det tilstræbes desuden at $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -pastaen også udfylder bunden af kronepulpakammeret, men den skal fjernes fra kavitetsvæggene. Til sidst kondenseres med en vatpellet (som ikke efterlades i cavum), og tanden forsynes med en provisorisk fyldning. Den høje pH-værdi i $\text{Ca}(\text{OH})_2$ giver en langvarig baktericid virkning. Anvendelsen af calciumhydroxid skal her ses som et kanal- provisorium, og er ikke nødvendig, hvis en pulpektomi kan afsluttes og rodfyldes i et besøg.

Det vigtigste, i bestræbelsen på at opnå en steril rodkanal ved **kanalbehandling**, er mekanisk udrensning i kombination med hyppig skylning med natriumhypoklorit samt anvendelse af et afsluttende mellemseanceindlæg med calciumhydroxid. Både natriumhypoklorit og calciumhydroxid er baktericide medikamenter. Når mellemseanceindlægget anvendes som led i en kanalbehandling (desinfektion), forbehandles kanalen altid med **EDTA-C 17 %** i skyllesprøjte, som indføres i tør kanal og forbliver i kanalen i 2 min. Herved fjernes smearlaget fra kanalvæggene og restbiofilm eksponeres for NaOCl i en efterfølgende skylning og mellemseanceindlæggets virkning øges. Efter tørring med paperpoints indføres Ca(OH)₂-pastaen i kanalerne, og skal virke i kanalen i mindst en uge. Bemærk, der anvendes ikke EDTA når calciumhydroxidindlægget kun udgør et kanalprovisorium, kun når den mekaniske udrensning er afsluttet ved kanalbehandlingen.

Hvis der ved kanalbehandling er tid til at rodfylde efter den mekaniske udrensning, kan man som erstatning for mellemseanceindlæg med calciumhydroxid, desinficere den tomme rodkanal med **5 % jod-jodkalium i 15 min**, hvorefter man kan gå direkte videre til rodfyldning i samme seance. Se nærmere herom i vejledning nr. 3. Ved kanalbehandling foretages der aktiv skylning med natriumhypoklorit.

Fjernelse af calciumhydroxid

Når man påbegynder den mekaniske udrensning af en rodkanal, skal man som udgangspunkt afslutte udrensningen af den aktuelle kanal i samme seance. Årsagen til dette er dels større risiko for eftersmerter, dels et spørgsmål om bakteriekontrol. Når man har calciumhydroxid i en færdigudrenset kanal, er det nemt at fjerne calciumhydroxiden igen ved den næste seance. Det gøres med natriumhypoklorit i skyllesprøjten vekslede med løsning af calciumhydroxiden apikalt med en rodfil. Start med en tynd rodfil, så calciumhydroxid ikke trykkes sammen apikalt.

Hvis man kun er nået til at rense ud helt apikalt med en meget tynd rodfil, kan det specielt i krumme kanaler være svært at få det sidste calciumhydroxid op uden at lave hylder. Hvis du ikke regner med at kunne færdigudrense en rodkanal i samme seance, er det bedre at stoppe efter fase 2, og så fortsætte næste uge.

Rodfyldning

Forudsætningerne for at rodfylde er følgende:

- tanden er symptomfri
- rodkanalen kan tørlægges

Ved pulpektomi kan rodfyldning foretages umiddelbart efter mekanisk udrensning og aktiv skylning.

Ved kanalbehandling ilægges et mellemseanceindlæg efter afsluttet apikal udrensning.

Kontrol af apikal præparation og tilpasning af masterpoint

Inden der vælges guttaperkapoint, kontrolleres den apikale præparation. Undersøg om en ren ubrugt NiTi håndfil nummeret større end den anvendte WaveOne Gold-fil, ikke kan komme passivt til ER (hvis der udelukkende er anvendt håndfile grundet stor lumen af kanalen, tages en håndfil størrelsen større og kontrolleres på samme vis). Hvis man fx har anvendt WaveOne Gold medium (grøn = størrelse 35 apikalt), kontrolleres den apikale diameter med en NiTi

håndfil nr. 40 (sort). Hvis kanalen er så bred, at filen kan føres til ER uden rotationsbevægelser, og håndfil 45 desuden ikke kan komme til ER, vælges guttaperka størrelse 40. Kan håndfil 45 komme til ER, ja så vælges størrelsen større indtil, at vi har bestemt størrelsen.

Til rodfyldning generelt anvendes guttaperkapoints i flere typer. Enten WaveOne points, som er kalibrerede til WaveOne filstørrelserne, eller mindre koniske points, som er kalibrerede til håndfilene. Endvidere er der laterale points som anvendes, hvis der er mere plads i kanalen, hvilket der oftest er. Afdelingen har dem liggende i størrelserne B, C. En meget lille størrelse A findes, samt en meget stor størrelse D er også tilgængelig. Lateralpoints er kalibreret til fingerstoppere (spreader A-D). Før brug desinficeres alle guttaperkapoints i 2,5 % natriumhypoklorit i mindst 2 min.

Vær opmærksom på hvordan du tilpasser din masterpoint. WOG points har skiftende taper og det kan give problemer med tilpasningen hvis der klippes af når pointen ikke bider. Se skema nedenfor.

	WaveOne Gold point	Taper 02 points til håndfile
		
For lang	Klip	Klip
For kort	Udrens yderligere, start med 10 og 15 hvis det drejer sig om mere end ½ mm, herefter bruges endelige WOG-fil.	Udrens yderligere, start med små file og gå hele vejen op til den endelige fil, hvis det drejer sig om mere end ½ mm.
”Binder” ikke i kanalen	Brug taper 02 point og tilpas.	Klip

Kontrol af masterpoint

Når pointen er tilpasset tilfredsstillende, kontrolleres masterpointen radiologisk ved at tage et ”point-billede” (uden sealer og lateralpoints). Hvis masterpointen ikke når ER, bearbejdes kanalen yderligere (tag ikke rtg. før pointen har den korrekte længde til det korrekte referencepunkt). Eller hvis den er for lang, kan den afklippes (dette sker ofte hvis man ikke har kontrolleret den apikale udrensning eller ikke har tjekket længden af den tilpassede point). Når masterpointen passer, skylles kanalen med natriumhypoklorit, og tørres omhyggeligt med paperpoints.

Det er vigtigt at rodfyldningspoints er helt tørre inden kontakt med sealer, så hurtig sealer-afbinding undgås. Tørring af points sker ved først at lægge dem på bundpapiret i kassetten, derefter dyppe dem i absolut alkohol for til sidst at gentørre på bundpapiret. Anvend de metalkar, der er i kassetten til dette forløb.

Sealer (TubliSeal) udrøres, og føres op i kanalen med en ren ubrugt håndfil ét nummer mindre end den fil, som er anvendt til endelige udrensning. Tubli-seal® indeholder ZnO/Eugenol. Ved eugenolallergi kan anvendes Apexit® indeholdende Ca(OH)₂. Den nederste 1/3 af masterpointen trækkes igennem sealeren og føres så på plads med et let tryk, vær opmærksom på ikke at få krøllet eller bøjet pointen.

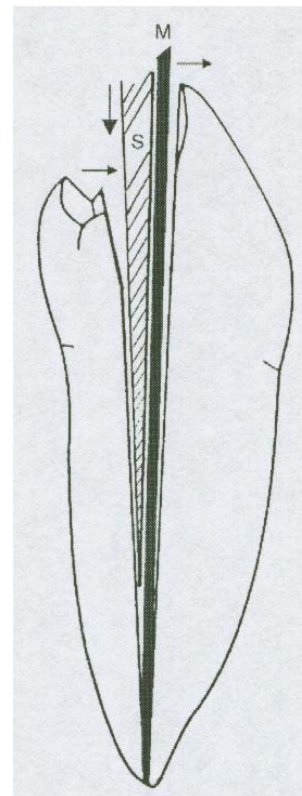
I kanalen gøres plads til den/de efterfølgende laterale points ved kondensering med fingerstopper B eller C (Fig. 2.). Kondenseringen skal foregå langsomt for at give pointen tid til at blive plastisk deformeret. En lateralpoint dyppes i sealer, indføres i kanalen og kondenseres i apikal og lateral retning.

Når der ikke kan være flere points i kanalen, tages et røntgenbillede og det kontrolleres, at rodfyldningen udfylder præparationen. Når rodfyldningen er godkendt, afskæres den del af guttaperkaen, der rager op over kanalindgangen, med en rygende varm ekskavator eller et specialinstrument.

Der kondenseres med størst mulig rodstopper eller en cementstopper. Det tilstræbes, at der dannes en forsækning på ca. 1 mm af guttaperkaen i forhold til kavitetsbunden/ rodkanalindgangen, f.eks. med et sterilt LH bor (langhalset rosenbor, M3 uden vand og luft). Rodkanalindgangene forsegles med kemisk hærdende glasionomer-cement: Fuji Triage. For at sikre at materialet kommer helt ned i kontakt med guttaperka benyttes en Needle-tube, som fyldes med Fuji Triage og anbringes i komposit-pistolen.

Resten af kaviteten kan også fyldes med Fuji Triage eller med Ketac Molar, i en farve, der afviger fra tandens egen farve. Begge afbinder ved kemisk hærdning. Glasionomercementen kan evt. også bruges som provisorisk fyldning. Når kaviteten er aflukket med enten langtidsprovisorium eller permanent fyldning, tages et afsluttende røntgenbillede. Hermed kontrolleres tætheden af fyldningen samtidig med, at vi får et godt udgangspunkt for en sammenligning af røntgenbilleder ved kontroltidspunktet.

Rodfyldning af lige kanal indledes med udvælgelse af den kalibrerede masterpoint(M). Når den er på plads i det apikale område, kondenseres den lateralt, hvorved der bliver plads til laterale guttaperkapoints (S). Se tillige teksten.



Kontrol af rodfyldning og prognose

Umiddelbart efter rodfyldningen kontrolleres denne radiologisk for at se, om rodfyldningen opfylder følgende kvalitetskrav:

- Længde: Den ønskede relation til vertex svarende til den udførte mekaniske udrensningsslængde (rodfyldningsgrad).
- Tæthed: Relation til kanalvæggen vurderes. Skal der (umiddelbart) laves stift i rodkanalen, er det dog tilstrækkeligt med tæthed i den apikale halvdel.
- Homogenitet: Rodfyldningen må på et rtg.-billede ikke fremstå med ikke fyldte partier mellem master og laterale points.
- Taper: Er kanalens kegleformede forløb opretholdt?
- Transport: Hvis centrerings af kanalen er ændret, kan der apikalt være opstået en hylde.

Hvis rodfyldningen ikke opfylder kravene, skal den enten revideres eller korrigeres. Det vil ofte være muligt at gøre rodfyldningen homogen og tæt ved yderligere kondensering, mens manglende overensstemmelse mellem rodfyldningslængde og udrensningsslængde som regel betyder, at rodfyldningen må laves om. Overfyldning forringer prognosen væsentligt, og en for lang guttaperka point bør altid fjernes hurtigst muligt. Er det ikke muligt at forbedre en utilfredsstillende rodfyldning, anføres grunden hertil i journalen.

Under forudsætning af at behandlingen er gennemført aseptisk og lege artis, har efterundersøgelser under optimale forhold vist følgende procenttal, der betegner et vellykket resultat:

Pulpektomi: ca. 90 – 95 %

Kanalbehandling uden opklaring: ca. 90 – 95 %

Kanalbehandling med opklaring: ca. 80 %

Alle rodbehandlinger skal kontrolleres efter en observationsperiode på 12 måneder. På Tandlægeskolen indkalder vi dog allerede efter 6 måneder, fordi det er mest praktisk a.h.t. kontakten med behandleren. Der kontrolleres for kliniske symptomer og radiologiske forandringer i det apikale parodontium.

Skal tanden have en støbt restaurering, kan denne fremstilles umiddelbart efter afsluttet rodbehandling, hvis den endodontiske behandling har været gennemført aseptisk og lege artis, og hvis der ikke er apikale forandringer radiologisk. Hvis der er apikal radiolucens, ønskes observation for heling, inden støbt restaurering iværksættes.

Restaurering efter rodfyldning

Inden kaviteten fyldes op, skal der tages stilling til tandens endelige behandling: Skal tanden restaureres med krone eller med plastisk fyldning? Hvis der skal en krone på, vil der så være behov for stiftopbygning? Skal opbygningen være plastisk eller støbt? Vurderingen skal indføres i journalen.

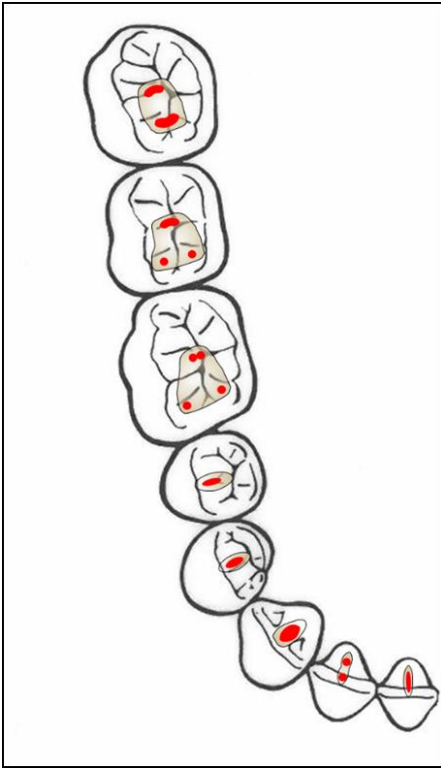
Som langtidsprovisorium kan anvendes glasionomercement eller plast (evt. med overdækning).

Provisorier

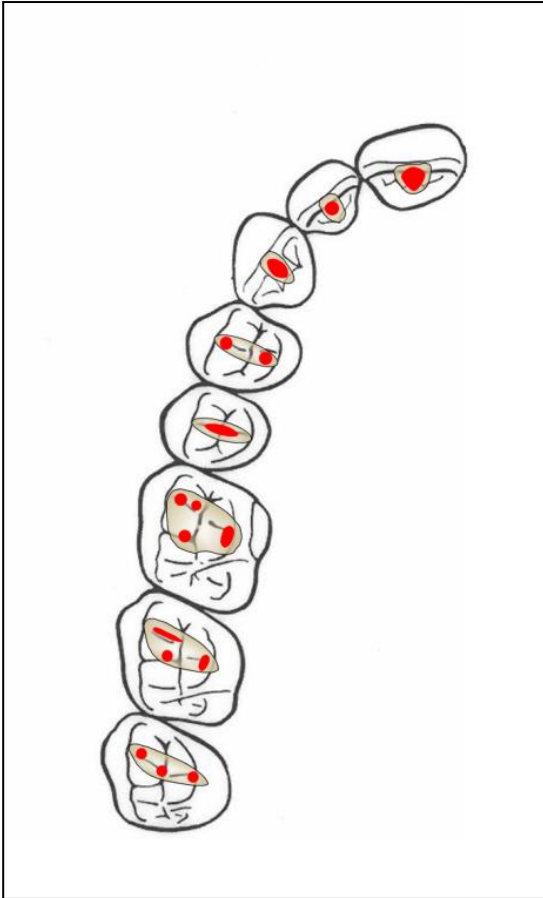
Mellem de enkelte seancer i rodbehandlingen benyttes zinkilteeugenol-cement, Cavit, IRM-cement eller Freegenol/Nobetec som provisorium. Tykkelsen af den provisoriske fyldning skal være min. 6 mm for at sikre tæthed, og kanalerne er altid ilagt Ca(OH)_2 . Inden den provisoriske fyldning appliceres, aftørres kavitetssidevæggene med en vatpellet fugtet med NaOCl for at fjerne overskydende Ca(OH)_2 .

Oplukningskaviteter

På de følgende to tegninger ses standard oplukningskaviteter set i et okklusalt aspekt af henholdsvis underkæben (UK) samt overkæben (OK).



Eksempler på oplukningskaviteter svarende til UK
Kilde: Textbook of Endodontology 2018.



Eksempler på oplukningskaviteter i OK. Kilde: Textbook of Endodontology 2018.

Antal kanaler i permanente tænder

De i denne oversigt angivne frekvenser vedrørende antallet af hovedkanaler i en række permanente tandtyper skal betragtes som vejledende. Frekvenserne refererer i øvrigt udelukkende til forhold hos voksne individer.

I₁ inf

1 hovedkanal: ca. 70 %

2 hovedkanaler: ca. 30 %

I₂ inf

1 hovedkanal: ca. 75 %

2 hovedkanaler: ca. 25 %

C inf

1 hovedkanal: ca. 93 %

2 hovedkanaler: ca. 7 %

P₁sup

1 hovedkanal: ca. 9 %

2 hovedkanaler: ca. 85 %

3 hovedkanaler: ca. 6 %

P₂sup

1 hovedkanal: ca. 48 %

2 hovedkanaler: ca. 51 %

3 hovedkanaler: ca. 1 %

P₁ inf

1 hovedkanal: ca. 70 %

2 hovedkanaler: ca. 29 %

3 hovedkanaler: ca. 1 %

P₂ inf

1 hovedkanal: ca. 97 %

2 hovedkanaler: ca. 3 %

M₁sup

Mesio-faciale rodkomponent

1 hovedkanal: ca. 10 %

2 hovedkanaler: ca. 90 %

M₁inf

Mesiale rodkomponent

1 hovedkanal: ca. 7 %

2 hovedkanaler: ca. 93 %

Disto-faciale rodkomponent
og palatinale rodkomponent

1 hovedkanal: ca. 99 %

2 hovedkanaler: ca. 1 %

Distale rodkomponent

1 hovedkanal: ca. 71 %

2 hovedkanaler: ca. 29 %

Reference

Carlsen, O.:Pulpakammerets og rodkanalsystemets anatomi. Nordisk klinisk Odontologi; 10-11, 1-16.A/S
Forlaget for Faglitteratur, København 1978

Summariske vejledninger i TASJA:

Pulpektomi (PE)

Trin	Kommentar
1. Verificering af diagnose	Anamnese vedr. subjektive symptomer og pt.-informationer, objektiv undersøgelse inkl. pulpavitalitet samt rtg.optagelse af de periapikale forhold.
2. Lokalanalgesi	Husk helbredsskema – spørg hver gang.
3. Oplukningskavititet	Oplukningskavititet udformes før kofferdamanlæg. Med sonde verificeres, at instrumenter kan arbejde uhindret uden styring i kanalerne. Initialt skal der ekskaveres, og utæthed ved gamle fyldninger skal være elimineret. Alle kanaler identificeres og skal være let tilgængelige. Svage cuspides aflastes.
4. Aseptisk arbejdsfelt med kofferdam	Kofferdam monteres og afvaskes med kontrastfarvet klorhexidin (0,5 %).
5. Mekanisk udrensning: Fase 1	Med stålinstrumenterne størrelse 10, 15 og 20 verificeres, at kanalerne er tilgængelige svarende til "Koronalt rodmål". Målet findes således: Maksimalt halvdelen af rodens længde eller til en krumning af kanalen (se vejledning 1). Det er et mål der noteres i kontinuationen og er et midlertidigt arbejdsrodmål. Der er kontraindikation for brug af roterende instrumenter, hvis kanalen har 90° krumning eller er S-formet.
6. Mekanisk udrensning: Fase 2	Udfør koronal udvidelse med SX. Der skylles med natriumhypoklorit (2,5 %) og filene skal arbejde i våd kanal.
7. Mekanisk udrensning: Fase 3	Foreløbigt rodmål (FR) bestemmes på røntgenbillede og skal være 3 mm inden for Vertex. Endeligt rodmål (ER) aflæses med apexlokator eller beregnes på kalibreret rtg. med en fil til FR: ER sættes 1 mm inden for Vertex. I begge tilfælde bruges røntgen med fil i kanalen. Udrensning med håndfile størrelse 10 og 15 til ER.
8. Mekanisk udrensning: Fase 4 Aktiv skylning	Find den endelige filstørrelse (to str. større end første håndfil der møder modstand) Der afsluttes med apikal præparation med anvendelse af reciprokerende WaveOne fil alternativt NiTi flex håndinstrumenter og skylles med 2,5 % natriumhypoklorit mellem hvert instrumentskift. Efter

	afsluttet udrensning foretages aktiv skylning med desinficeret guttaperkapoint.
9. Mellemseance	Når dagens seance skal afsluttes, appliceres calciumhydroxid i kanalerne med ren håndfil. Herefter ilægges provisorisk cement (IRM, ZnO/eug eller Cavit).
10. Rodfyldning	Kontrol af apex-størrelse, tag en fil størrelsen større end den fil der er afsluttet med under 8. tjek at den ikke kan komme til ER. Guttaperka masterpoints desinficeres og tilpasses og kontrolleres med et point-røntgenbillede uden sealer. Masterpoints cementeres med Tubliseal, som appliceres i kanalen med ren håndfil. Supplér med lateral points B og C. Rodfyldningens tæthed og længde kontrolleres med et røntgenbillede. Guttaperkapoints afskæres med et varmt specialinstrument svarende til kanalindgangene, og der laves forsækning ca. 1 mm. Kanal indgangene afdækkes med fuji triage.
11. Koronal restaurering	Vær opmærksom på om hhv. de faciale og linguale vægge er tynde, er dette tilfældet, tages der af i højden og cusperne overdækkes med plast. Der henvises i øvrigt til vejledninger for fremstilling af permanente restaureringer.
12. Kontrol	Hvis den endodontiske behandling er forløbet uden komplikationer, og der ikke er apikal radiolucens, kan en evt. protetisk behandling påbegyndes umiddelbart efter rodfyldning. I tilfælde hvor en kontrolperiode skønnes indiceret, indkaldes patienten efter ½ år, hvor subjektive og objektive forhold vurderes, og der tages stilling til tandens videre behandling.

Kanalbehandling

Trin	Kommentar
1. Verificering af diagnose	Anamnese vedr. subjektive symptomer og pt.-informationer, objektiv undersøgelse inkl. pulpavitalitet samt rtg.optagelse af de periapikale forhold.
2. Lokalanalgesi	Husk helbredsskema.
3. Oplukningskavitet	Oplukningskavitet udformes inden aseptisk arbejdsfelt med kofferdamanlæg. Med sonde verificeres, at instrumenter kan arbejde uhindret i kanalerne uden styring. Initialt skal der ekskaveres og utætheder ved gamle fyldninger skal være elimineret. Alle kanalerne skal identificeres og være let tilgængelige. Svage cuspides aflastes.
4. Aseptisk arbejdsfelt med kofferdam	Kofferdam monteres og afvaskes med kontrastfarvet klorhexidin (0,5 %).
5. Mek.udrensn.: Fase 1 Verificering af kanal	Verificer med stål instrumenterne størrelse 10, 15 og 20 at kanalerne er til stede, svarende til "Koronalt rodmål". Målet findes således: Maksimalt halvdelen af rodens længde eller til en krumning af kanalen (se vejledning 1). Kontraindikation for brug af roterende instrumenter, hvis kanal har 90° krumning eller er s-formet.
6. Mek. Udrensn.: Fase 2 Koronal udvidelse	Udfør koronal udvidelse med SX. Der skylles med natriumhypoklorit (2,5 %) og filene skal arbejde i våd kanal.
7. Mek. Udrensn.: Fase 3 Fastsættelse af rodmål	Fastsættelse af endeligt rodmål med apexlokator, elektronisk rodmåling kontrolleres med røntgen. Udrensning med håndfile størrelse 15 til ER.
8. Mek. Udrensn.: Fase 4 Apikal udrensning Aktiv skylning	Find den endelige filstørrelse (to str. større end første håndfil der møder modstand) Der afsluttes med apikal præparation med anvendelse af reciprokerende WaveOne fil alternativt NiTi flex håndinstrumenter og skylles med 2,5 % natriumhypoklorit mellem hvert instrumentskift. Efter afsluttet udrensning foretages aktiv skylning med desinficeret guttaperkapoint..

9. Mellemseance	Når dagens seance skal afsluttes, appliceres calciumhydroxid i kanalerne med ren håndfil. Herefter ilægges provisorisk fyldning direkte på kanalindgangen.
10. Medikamentel behandling	Når den mekaniske udrensning til endeligt rodmål er afsluttet, skylles med EDTA-C 17 % (aktiv skylning) og derefter natriumhypoklorit. Efter tørlægning og calciumhydroxid appliceres provisorisk cement jf. pkt 9. Mellemseancen skal forløbe min. 1 uge. Alternativt anvendes EDTA-C 17 % og derefter 5 % vandig jodopløsning i 10-15 min., hvorefter rodfyldning kan udføres umiddelbart. Der udføres aktiv skylning både efter applikation af EDTA-C og evt. jodopløsning.
11. Rodfyldning	Kontrol af apex-størrelse, tag en fil størrelsen større end den fil der er afsluttet med under 8. tjek at den ikke kan komme til ER. Guttaperka masterpoints desinficeres og tilpasses og kontrolleres med et point-røntgenbillede uden sealer. Masterpoints cementeres med Tubliseal, som appliceres i kanalen med ren håndfil. Supplér med lateral points B og C. Rodfyldningens tæthed og længde kontrolleres med et røntgenbillede. Guttaperkapoints afskæres med et varmt specialinstrument svarende til kanalindgangene, og der laves forsækning ca. 1 mm. Kanal indgangene afdækkes med fuji triage.
12. Koronal restaurering	Vær opmærksom på om hhv. de faciale og linguale vægge er tynde, er dette tilfældet, tages der af i højden og cusperne overdækkes med plast. Der henvises i øvrigt til vejledninger for fremstilling af permanent restaurering.
13. Kontrol	Hele behandlingen kontrolleres radiologisk efter ½ år, dvs. dels den endodontiske behandling, dels den permanente restaurering.
14. Beslutning om protetisk restaurering	Er behandling forløbet optimalt, og er der ikke apikal radiolucens, kan der umiddelbart fortsættes med protetisk restaurering efter afsluttet endodontisk behandling, såfremt dette er indiceret. Herved sikres den optimale forsegling så hurtigt som muligt. Er der tvivl om prognose, afventes til heling kan observeres, eller eventuel beslutning om kirurgisk behandling foretages.

Ansvarlige:

Lars Bjørndal
Merete Markvart
Carsten Langemark
Diana Mortensen