

## **Guidelines i forbindelse med endodontisk behandling: konsensus rapport fra European Society of Endodontology**

### Indledning

Kvalitetssikring af behandlinger indenfor sundhedsvæsnet er et område, der tiltrækker sig større og større opmærksomhed, - og med rette. Tidligere studier af endodontisk status i Danmark har vist, at kun omkring 30% af rodfyldningerne kunne klassificeres som adækvate, endvidere at inadækvate var forbundet med en højere forekomst af apikal parodontitis (AP) (Kirkevang et al. 2000). I et studie vedrørende klager over tandbehandlinger i Danmark fandt man, at i forbindelse med endodontiske behandlinger var klager over "tekniske komplikationer eller ukorrekt behandling" den oftest forekommende grund til klagen (Bjørndal & Reit 2008).

Det første skridt hen imod at kunne sikre kvaliteten i behandlingerne, er at skabe en fælles referenceramme. I den forbindelse spiller udvikling af guidelines en væsentlig rolle.

European Society of Endodontology (ESE) er et forbund der udgøres af 27 nationale endodontiske foreninger fra Europa. Formålet med ESE er at fremme udviklingen i endodonti og højne kvaliteten af endodontiske behandlinger i Europa til gavn for både tandlæger og patienter.

Guidelines i forbindelse med endodontisk behandling: konsensus rapport fra ESE omhandler to vigtige elementer i forbindelse med kvalitetssikring: valg af behandling, og kvaliteten eller niveauet af den udførte behandling. Når patienter har behov for en mere specialiseret behandling, som for eksempel en endodontisk behandling, skal behandlingen leve op til en høj faglig standard. Denne standard bør være defineret af tandlæger med kompetence inden for specialområdet. ESE har den fornødne ekspertise til at kunne fastsætte retningslinjer for standarden af behandling indenfor specialområdet endodonti, man har derfor samarbejdet om at formulere retningslinjer for endodontisk behandling, som har til hensigt at repræsentere alment, udbredt god praksis.

På Dansk Endodontiforenings vegne

Lise-Lotte Kirkevang

**Oversat fra:** European Society of Endodontology (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal* **39**, 921-30.

## Introduktion

I endodonti beskæftiger man sig med: form og funktion, sundhedstilstand og sygdom i pulpa og det periapikale område, hvordan sygdomme kan undgås, og hvordan de kan behandles. Ætiologi og diagnose af tandsmerter og tandsygdomme er en integreret del af enhver endodontisk behandling. Den overordnede sygdom anses for at være apikal parodontitis der er forårsaget af infektion i rodkanalen.

Specialområdet, endodonti, er defineret i de uddannelsesmæssige krav til tandlægeuddannelsen, og beskrevet i retningslinjerne for tandlægestuderendes pensum i endodonti (European Society of Endodontology, 2001).

Endodontisk behandling omfatter procedurer som har til formål at opretholde sundhedstilstanden i hele eller dele af pulpa. Hvis pulpa er syg eller beskadiget retter behandlingen sig mod at undgå AP. Hvis der er opstået AP, er formålet med behandlingen at opnå heling i de periapikale væv: dette gøres normalt ved en rodbehandling, til tider kombineret med kirurgisk endodonti.

Endodonti inkluderer endvidere differentialdiagnostik og behandling af: oro-faciale smerter af pulpal og periradikulær oprindelse, forebyggelse af sygdomme i pulpa og vital pulpa terapi; pulpa eksstirpation og pulpektomi; kanalbehandling i tilfælde af nekrosis pulpae og apikal parodontitis, revision af rodbehandlingen i tilfælde af persisterende eller recidiverende apikal parodontitis, kirurgisk endodonti, blegning af endodontisk behandlede tænder, behandlingsmetoder relateret til koronal restaurering ved hjælp af opbygning og/eller rodstift der involverer rodkanalens rum og/eller endodontisk relaterede forholdsregler i forbindelse med krone-forlængelse og forcerede eruptionsmetoder og behandling af traumatiserede tænder.

Det overordnede mål for tandlæger er, at patienterne kan opretholde et sundt, naturligt og funktionelt tandsæt. Det overordnede formål med endodontiske behandlinger er dermed at behandle tænder, så de kan bevare funktionen og ikke er til fare for patientens generelle helbred. Enhver tandlæge forventes at kunne genkende og effektivt behandle almindeligt forekommende sygdomme i pulpa og det periapikale væv, hvis disse ligger indenfor de

gældende færdigheder der opnås af kandidater fra europæiske tandlægeskoler (European Society of Endodontology, 2001). De tilfælde der ligger udover en almindelig tandlæges kompetencer, med hensyn til diagnostik og/eller tekniske færdigheder, skal henvises til en kollega som enten har specialuddannelse i endodontologi (European Society of Endodontology, 1998) eller til en kollega som på anden vis har tilegnet sig den nødvendige ekspertise.

## **Anamnese, diagnose og behandlingsplanlægning**

Anamnese, klinisk undersøgelse, diagnose og behandlingsplanlægning er afgørende for enhver form for tandbehandling. Disse elementer er også afgørende i forbindelse med endodontisk behandling. De beskrives her kort, med fokus på det endodontiske aspekt, for at give et fuldstændigt billede af behandlingsforløbet.

### **Medicinsk og dental anamnese**

Den medicinske anamnese skal afsløre ethvert medicinsk forhold eller behandling, som kan have indflydelse på diagnosen og/eller valg af behandling, f.eks. sinusitis, neoplasi, allergi.

Den dentale anamnese bør afsløre faktorer der kan være vigtige for diagnosen eller behandlingsplanlægningen. Tilstedeværende symptomer nedskrives kort og helst med patientens egne ord. Et evt. smerteforløb beskrives i detaljer. Man bør forsøge at undgå ledende spørgsmål. Spørgsmålene bør inkludere information om type og varighed af smerten, hvor smerten udgår fra, hvornår den optræder, om den er kommet anfaldsvis, om der er provokerende eller lindrende faktorer, og om der optræder associerede symptomer.

### ***Klinisk undersøgelse***

Patienten skal undersøges både ekstra- og intra-oralt, der kan indgå temperatur- og blodtryksmåling.

#### **Ekstra-oral undersøgelse**

Tandlægen skal undersøge for asymmetri, og for tilstedeværelse og omfang af hævelse i hoved- og nakke-region, lymfeknudesvulst, tilstedeværelse af fistler og tilstedeværelse af temporomandibulær kæbeledsdisfunktion.

### *Intra-oral undersøgelse*

Tandlægen skal undersøge mundhygiejne, mundslimhindernes tilstand, tilstedeværelse af hævelse og fistler, tandstatus, parodontal status, kvantitet og kvalitet af restaureringsarbejde.

### **Diagnose**

Årsagen til patientens symptomer skal identificeres. Følgende diagnostiske tiltag kan anvendes: palpation, mobilitetstest, perkussionstest, parodontal undersøgelse, okklusalanalyse, teste for eventuelle infraktioner, sensitivitetstest af pulpa, transillumination, sammenligning af farve på tandkronen, undersøgelse af evt. fistel, selektiv lokalanalgesi, røntgenundersøgelse. Ved intraorale røntgenoptagelser bør der anvendes filmholder og parallelteknik for at opnå reproducerbare røntgenbilleder. Det kan være nødvendigt at tage røntgenbilleder fra mere end en vinkel, evt. suppleret med andre optagelsesteknikker. Nogle patienter må muligvis indkaldes gentagne gange for at kunne stille en præcis diagnose samt vurdere begyndelsestidspunkt, progression, eller ophør af en bestemt proces. Det er tilrådeligt at rekvirere røntgenoptagelser fra tidligere tandlæger, for at få en mere klar forståelse for udviklingen af en tilstand. Dette gælder især, hvis der tidligere er udført rodbehandling.

### **Behandlingsplanlægning**

Der skal udarbejdes en behandlingsplan for tænder som er funktionelt eller æstetisk vigtige, og som har en rimelig prognose. Metoder til at opretholde pulpas sundhedstilstand er beskrevet i ("Behandling af den vitale pulpa").

### *Indikationer for at udføre rodbehandling*

Rodbehandling kan udføres på alle patienter, hvor almindelig tandbehandling kan gennemføres. Særlige indikationer er:

1. En irreversibel beskadiget eller nekrotisk pulpa med eller uden klinisk og/eller radiologiske fund af AP.
2. Planlagt devitalisering, f.eks. for at give plads til en rodstift, inden konstruktion af en hybridprotese, eller hvis der er overvejende sandsynlighed for eksponering af pulpa når en

tand (med skæv tandstilling) skal restaureres, og inden rodresektion eller hemisektion af en tand.

#### Kontra-indikationer for rodbehandling

1. Tænder der ikke kan restaureres så den funktionelle status kan genetableres.
2. Tænder med insufficient parodontal fæste.
3. Tænder med dårlig prognose ved patienter der ikke er samarbejdsvillige eller patienter, hvor tandbehandling ikke er mulig p.g.a. en omfattende medicinsk anamnese
4. Tænder hos patienter med dårlig oral status, som ikke kan forbedres indenfor en rimelig tidshorisont.

#### *Indikationer for at revidere en rodbehandling*

1. Tænder med insufficient rodfyldning og radiologisk verificeret AP, der er under udvikling eller persisterende, med eller uden symptomer.
2. Tænder der har insufficient rodfyldning, hvis den koronale restaurering skal skiftes eller der skal foretages intern blegning.

#### *Indikationer for retrograd endodontisk kirurgi*

1. Radiologisk verificeret AP, med eller uden symptomer, associeret med en obstrueret kanal (hvis obstruktionen ikke kunne fjernes, placering ikke var muligt eller risikoen for beskadigelse af tanden var for stor).
2. Rodfyldningsoverskud i relation til persisterende klinisk og/eller radiologisk verificeret AP med eller uden symptomer.
3. Persisterende eller recidiverende AP, hvis en ortograd revisionsbehandling synes uhensigtsmæssig.
4. Parietal perforation i roden eller i bunden af pulpakammeret, hvor det er umuligt at behandle inde fra pulpa cavum.

#### *Kontraindikationer for retrograd endodontisk kirurgi*

1. Lokale anatomiske faktorer, f.eks. foramen mentale.
2. Tand med utilstrækkeligt parodontal fæste.
3. Ikke samarbejdsvillig patient.

4. Patient med en omfattende medicinsk anamnese (som nævnt i "Kontraindikation for rodbehandling").

## **Journalisering**

Det er vigtigt at lave fyldestgørende registrering og journalisering af patientens symptomer, anamnese og behandlingsplan. Registreringen skal give et overblik over patientens problem, så behandling kan udføres på den bedst mulige måde. En fyldestgørende registrering muliggør endvidere, at andre tandlæger kan overtage behandlingen om nødvendigt. Derudover er journalmaterialet vigtigt af mediko-legale årsager. De nedenstående retningslinjer begrænser sig specifikt til journalførelse i forbindelse med endodontisk behandling.

### **I journalen skal følgende beskrives**

Patientens aktuelle problem, samt tidligere og nuværende symptomer, resultater af kliniske undersøgelser og sensitivitetstests, røntgenfund samt diagnose og behandlingsplan.

### **Informeret samtykke**

Hvor der er alternative behandlinger eller specielle problemer skal disse forklares og fremlægges for patienten og føres i journalen sammen med den mest sandsynlige prognose. Det er god praksis at give patienten skriftlig information. Det skal føres i journalen, at patienten har givet samtykke til behandlingen, og er indforstået med omkostningerne.

### **Registrering af den endodontiske behandling**

Det følgende skal registreres i journalen: anvendelse af lokalbedøvelse og kofferdam, bemærkelsesværdige fund (som f.eks. infraktioner eller iatrogene skader), foreløbige og endelige rodmål med tilhørende referencepunkter, størrelse af kanalpræparation, præparationsteknik, mængde og koncentrationen af den anvendte skyllevæske, type af det medikamentelle indlæg, hvilken midlertidig restaurering der er lavet, hvilken medicin der er blevet ordineret, inklusiv analgetika og antibiotika (hvor det er indikeret), type af rodfyldningsmateriale, sealer og rodfyldningsteknik, antal røntgenbilleder,

røntgenbeskrivelser af disse røntgenoptagelser, komplikationer i forbindelse med behandlingen (f.eks. iatrogene skader) og eventuel rådgivning om den endelige restaurering eller restaureringstype (i tilfælde, hvor den afsluttende behandling udføres af en anden tandlæge).

### **Opfølgning og evaluering**

Resultatet af behandlingen skal kontrolleres regelmæssigt og journaliseres, indtil der ses opheling, eller det besluttes at revidere behandlingen. Evalueringen føres i journalen (se "Vurdering af udfaldet af endodontisk behandling").

### **Infektionskontrol**

Tandlægen og klinikassistenten skal bruge handsker og anvende en aseptisk teknik. Alle instrumenter der bruges i mundhulen skal være sterile, eller være dekontaminerede og steriliserede eller desinficerede, hvis sterilisation ikke er muligt. Der skal anvendes kofferdam. Tand og kofferdamanlæg skal desinficeres, før udrensning af rodkanaler påbegyndes.

### **Behandling af den vitale pulpa**

#### **Forebyggelse af pulpa skader**

Man bør forsøge at forebygge udvikling af caries, traumatiske skader, og andre fysiske eller kemiske skader på tænderne. Den rette behandling af carieslæsioner og traumatiske skader kan bidrage til opretholdelse af en sund pulpa. Kavitetpræparationer bør være så små som mulige. Effektiv vandafkøling, samt et let tryk skal anvendes i forbindelse med præparation og/eller ekskavering.. Eksponerede dentinkanaler skal afdækkes med materiale(r) som beskytter pulpa fra yderligere beskadigelse, og som muliggør heling. Restaureringen bør bondes til tandstrukturen.

#### **Behandlingsprocedurer i forbindelse med reversibel pulpa skade**

Pulpas tilstand skal vurderes, og hvis man formoder, at en evt. pulpaskade er reversibel kan man vælge en af nedenstående behandlinger.

1. *Gradvis ekskavering*: Defineres som en procedure, hvor der efterlades en relativ tynd, og muligvis blødgjort væg af dentin, som hvis den fjernes vil medføre en eksponering af pulpa. Denne væg dækkes af en beskyttende cement.

Gradvis ekskavering anvendes, når pulpa makroskopisk set ikke er eksponeret. Inficeret blødgjort kariøs dentin skal fjernes, hvorved der efterlades en mindre blød, og antagelig ikke-inficeret dentin som ligger hen over pulpa. Efter afvaskning og tørlægning dækkes kaviteten af materiale(r), som beskytter pulpa mod yderligere beskadigelse, og som muliggør heling. Dette skal udføres over to behandlingsseancer. I anden

behandlingsseance, der afsluttes indenfor 6 måneder, fjernes tilbageværende blød dentin.

2. *Direkte overkapning*: Defineres som en procedure, hvor pulpa er eksponeret, og hvor en beskyttende cement placeres direkte over pulpa ved eksponeringsstedet. Denne metode kan anvendes, når pulpa er eksponeret gennem ikke-inficeret dentin, hvis der ikke er spontane smerter fra tanden, og hvis der kan laves en bakterie-tæt fyldning efter overkapningen. Tandens skal isoleres med kofferdam for at undgå kontaminering. Kaviteten skal afvaskes forsigtigt med en steril opløsning, der ikke irriterer pulpa.

Eksponeringsstedet og den omkringliggende dentin skal afdækkes med materiale(r), som beskytter pulpa fra yderligere beskadigelse og muliggør heling. En overliggende restaurering med en bakterie-tæt forsegling er nødvendig for at undgå infektion. Tandens bør efterfølgende observeres mindst et år. Der bør foretages både radiologisk undersøgelse og sensitivitetstest. Faste protetiske restaureringer er ikke tilrådelige før pulpas sundhedstilstand er blevet fastslået.

### **Behandling af irreversibel pulpa skade**

1. *Pulpotomi*: defineres som en procedure, hvor en del af en eksponeret vital pulpa fjernes, som regel på en måde, hvorved vitaliteten og funktionen af den tilbageblivende del af pulpa bibeholdes. Denne metode er specielt indikeret, når pulpa eksponeres på en rodåben tand. Den anvendes i nogle tilfælde også i mælkætænder og som nødbehandling i forbindelse med rodbehandling i permanente tænder. Tandens skal isoleres med kofferdam for at undgå kontaminering. Beskadiget og inflammeret pulpavæv fjernes forsigtigt, fortrinsvis ved brug af et højhastighedsbor under afkøling med sterilt vand eller saltvand. Pulpa skal amputeres på et niveau, der svarer til den formodede dybde af vævsskaden. Hvis kun den overfladiske del af pulpa fjernes, betegnes det "partiell pulpotomi", hvorimod



det betegnes som "koronal pulpotomi", når hele den koronale pulpa fjernes. Amputations niveauet fastsættes på et sted, hvor det er muligt at opnå hæmostase. Vævsrester og dentin debris fjernes ved skylning og blødningen stoppes. Dette gøres ved at anvende en saltvandsvædet vatpellet. Den amputerede pulpa og omkringliggende dentin afdækkes med materiale(r), som beskytter pulpa mod yderligere beskadigelse og som muliggør heling.

**2. Pulpektomi.** Defineres som en procedure, hvor hele den vitale pulpa fjernes efterfulgt af rodbehandling (se "Rodbehandling"). Denne metode anvendes når pulpa anses for at være irreversibelt inflammatorisk, eller hvis det er nødvendigt at retinere en restaurering i rodkanalsystemet. Devitalisering eller kemisk modificering af pulpa bør ikke foretages med materialer, der indeholder toksiske komponenter, da der ikke er nogen indikation for denne fremgangsmåde.

## **Kanalbehandling**

Kanalbehandling er en rodbehandling der udføres, når pulpa er avital, nekrotisk eller der er apikal parodontitis. Formålet med kanalbehandling er enten at bibeholde rodkanalsystemet aseptisk, eller at desinficere det tilstrækkeligt så en opheling muliggøres.

### **Rodbehandling generelt**

#### **Præoperativ røntgenoptagelse**

Et røntgenbillede taget præoperativt, der som minimum viser hele roden/alle rødderne og omkring 2-3 mm af den periapikale region, skal undersøges inden behandling påbegyndes.

#### **Lokalbedøvelse**

Behovet for lokalbedøvelse skal vurderes og gives efter behov.

#### **Præparation af tanden**

Alt carieret væv skal ekskaveres og defekte restaureringer skal fjernes, og okklusionen skal tilpasses så tanden beskyttes mod fraktur. Tanden skal kunne restaureres og isoleres ved hjælp af kofferdam, og den parodontale status skal være tilfredsstillende.

## **Isolering af tanden**

Kofferdam skal anvendes. Det er vigtigt for at forebygge spyt og bakteriel kontaminering, for at forebygge aspiration af instrumenter, og for at forebygge at skyllevæsken kommer ind i den orale kavitet.

## **Oplukning**

Formålet med oplukningen er at: fjerne pulpakammerets loft, så pulpa cavum kan renses og der opnås et godt overblik over kanalåbningernes placering, gøre det muligt at introducere rodkanalinstrumenterne i rodkanalen/erne uden unødigt bøjning samt give tilstrækkelig retention for en midlertidig restaurering. Man bør tilstræbe at bevare så meget rask tandvæv som muligt, for så vidt det er foreneligt med ovennævnte.

## **Fastlæggelse af rodmål**

Formålet med at fastlægge rodmål er at gøre det muligt at præparere rodkanalen så tæt som muligt på den apikale konstriktion. Lokalisationen af den apikale konstriktion varierer normalt mellem 0,5 og 2 mm fra den radiologiske apeks. anbefalede metoder er elektronisk og radiologisk.

### *Elektronisk*

En apeks lokalisateur måler længden af rodkanalen meget præcist i de fleste tilfælde. Elektroniske rodmål bør bekræftes radiologisk.

### *Radiologisk*

Rodfilen skal være forsynet med en rondel og være af tilstrækkelig tykkelse, så filspidsen tydeligt kan identificeres på et røntgenbillede. Der tages så et røntgenbillede som viser rodfilens placering og afstand til apeks, med minimal forvrængning. Det endelige rodmål fastsættes. Hvis afstanden mellem instrumentets spids og det endelige rodmål er  $> 3$  mm, bør det foreløbige rodmål justeres, og der bør tages et nyt røntgenbillede. Det kan være nødvendigt at tage mere end et røntgenbillede for at fastlægge rodmål.

## **Udrensning og præparation af rodkanalsystemet**

Formålet med udrensning og præparation er: at fjerne resterende pulpavæv, eliminere mikroorganismer, fjerne debris og forme rodkanalen/erne så rodkanalsystemet kan rengøres og fyldes. Brug af forstørrelse og yderligere lyskilder kan lette identifikationen af kanalindgange og rodkanalens anatomi. Kravene til udrensning og præparation af rodkanalsystemet er: den præparerede kanal skal inkludere den oprindelige kanal, at den apikale konstriktion skal bevares, at kanalen skal ende i en apikal indsnævring, og kanalen skal være kegleformet fra krone til apeks. Præparationen skal foretages samtidig med rigelig skylning . Det endelige rodmål må ikke reduceres som følge af behandlingen.

### **Skylning**

Formålet med skylningen er: at eliminere mikroorganismer, opløse organisk debris, skylle debris ud og at få rodkanal-instrumenterne til at glide lettere. Skylløpløsningen skal helst indeholde stoffer der desinficerer og opløser organisk debris, men samtidig ikke irriterer det periapikale væv. Der skal skylles i rigelige mængder så langt oppe i kanalen som det er muligt uden at risikere udpresning af skyllevæske og debris i det periapikale væv. Der bør anvendes en tynd kanyler, der kan føres langt ind i rodkanalen, samtidig med at man sikrer sig, at opløsningen har mulighed for frit tilbageløb fra rodkanalen. Skylningen bør foregå uden brug af overdreven kraft. Skylningen kan også effektiviseres ved brug af ultrasoniske eller soniske systemer.

### **Medikamentelt mellemseanceindlæg**

Formålet med et medikamentelt mellemseanceindlæg er, at forebygge vækst og formering af de mikroorganismer der kan være tilbage i kanalsystemet på trods af en effektiv udrensning og præparation. Indlægget skal anvendes efter udrensning og skylning af rodkanalen, samt for at understøtte den vævsopløsende effekt af skyllevæsken. Kravene til mellemseanceindlægget er: at det har en langvarig desinficerende effekt, er biokompatibelt, er nemt at fjerne, og ikke beskadiger tandens strukturer.

Brug af mellemseanceindlæg er sjældent nødvendig efter pulpektomi, med mindre rodkanalen ikke fyldes samme dag den præpareres. For at undgå kontaminering af kanalsystemet mellem tandlægebesøg, er det endvidere vigtigt, at den midlertidige restaurering er tæt.

## **Rodfyldning**

Formålet med rodfyldningen er: at fylde kanalsystemet så passage af mikroorganismer og væske forebygges, og at blokere de apikale foramina, dentintubuli og bikanaler. Materialer der bruges til at fylde rodkanalsystemet skal være: biokompatible, dimensions stabile, i stand til at kunne forsegle, upåvirkelige og uopløselige af væsvæsker, ikke understøtte bakteriel vækst, radiopake og mulige at fjerne fra kanalen, hvis revision bliver nødvendigt. Rodfyldningen skal bestå af et halv-fast materiale kombineret med en sealer, der skal udfylde hulrummene mellem det halv-faste materiale og rodkanalens væg. Sealere, der består af organisk materiale som aldehyder anbefales ikke. Fyldningen skal foretages efter færdiggørelse af rodkanalpræparationen, og når infektionen anses for at være elimineret og kanalen kan tørlægges. I nogle tilfælde anbefales det inden rodfyldning at verificere færdiggørelsen af rodkanalpræparationen, ved at der tages et røntgenbillede med rodkanalinstrumentet/erne (eller masterpoint) sat i til det endelige rodmål. Endepunkterne på det isatte instrument (eller point) og apeks skal kunne ses på det ekstra kontrolrøntgenbillede.

Når rodfyldningen er lavet skal kvaliteten af denne kontrolleres med et røntgenbillede. Dette røntgenbillede skal vise rodens apeks og mindst 2-3 mm af den periapikale knogle. Den præparerede rodkanal skal fyldes helt, med mindre der skal være plads til en rodstift. Den præparerede og fyldte kanal skal indeholde den originale kanal. Der må ikke kunne ses rum mellem rodfyldningen og kanalvæggen. Der må ikke være synligt kanallumen apikalt for rodfyldningen.

Efter tanden er blevet rodfyldt skal den koronale del restaureres for at undgå bakteriel rekontaminering af rodkanalsystemet og/eller fraktur af tanden.

## **Retrograd endodontisk kirurgi**

Retrograd endodontisk kirurgi udføres når ortograd revision af en rodfyldning teknisk set er svær eller upraktisk. Det følgende er standardprocedurer: incision og drænage, retrograd kirurgi, andre kirurgisk endodontiske procedurer og ekstraktion med reimplantation. Prækirurgisk planlægning er nødvendig.

### **Incision og drænage**

Formålet er at skabe afløb for pus som er ophobet i vævet og ikke kan dræneres gennem rodkanalen, eller som nødbehandling forud for påbegyndelse af en rodbehandling i tilfælde med fluktuerende hævelse. Der bør anvendes bedøvelse. Et snit lægges ind i den fluktuerende hævelse og drænage opnås. Hvis der skal foretages mikrobiel sensitivitetstests skal der udføres aspiration af indholdet af hævelsen inden incision. Der kan lægges dræn i incisionssåret. Efterfølgende anlægges kofferdam, og rodkanalen(erne) præpareres. Hvis der ikke kan opnås drænage, og patienten er alment påvirket, bør brug af antibiotika overvejes.

## **Retrograd kirurgi**

### *Generelle principper*

Der skal anvendes bedøvelse efter behov, så patienten ikke føler smerte under indgrebet. Der vælges et passende kirurgisk lap design. Mucoperiost eleveres og håndteres med forsigtighed så der forekommer minimal vævstraume. Knogle der ligger over den periapikale læsion fjernes derefter, den passende procedure (se nedenfor) udføres, og lappen repositioneres og sutureres. Der tages et post-operativt kontrol røntgenbillede. Der rådgives om post-operative forholdsregler.

### *Eksplorativ opklapning*

Formålet med eksplorativ opklapning er at diagnosticere et endodontisk problem som ikke kan diagnosticeres på anden vis. Det kan være nødvendigt at foretage en opklapning for at undersøge området, for f.eks. en longitudinal rodfraktur. Derefter udføres den nødvendige behandling.

### *Periradikulær curettage*

Formålet med curettage er at fjerne inficeret væv og/eller fremmedmateriale fra alveoleknoglen i den periapikale eller laterale knogle. Denne metode anvendes sjældent alene, og kun når rodkanalsystemet anses for tilfredsstillende desinficeret og fyldt.

### *Biopsi*

En biopsi er et kirurgisk udtag af en vævsprøve, hvorpå der udføres en mikroskopisk undersøgelse, og den foretages, hvis der er tvivl om årsagen til en periapikal læsion. Vævsprøven anbringes i et transportabelt medium eller passende fixeringsmiddel.

#### *Rodspidsresektion (apicektomi)*

Formålet med en apicektomi er: at fjerne en del af roden som ikke kan desinficeres og/eller fyldes med et rodfyldningmateriale, og hvis indhold kan have forårsaget eller opretholdt en inflammation i det periapikale væv. Endvidere lettes udførelsen af en apikal præparation og fyldning. Rodspidsen skal resekeres, gerne med en skråt afskåret resektionsflade. Metoden anvendes sjældent uden en retrograd rodfyldning, og kun når rodkanalsystemet har været anset for at være behandlet tilfredsstillende og sufficient fyldt.

#### *Rodspidspræparation og retrograd rodfyldning*

Efter der er udført en apicektomi skal der foretages en præparation af den apikale del af rodkanalen, for at kunne lave en sufficient retrograd rodfyldning. Præparationen skal følge kanalsystemets afgræsning og være i kanalens(ernes) akse. Formålet med en retrograd rodfyldning er at fylde den apikale del af kanalsystemet og dermed forsegle adgangen fra rodkanalen til det periradikulære væv. Der lægges fyldningsmateriale svarende til den præparerede kavitet. Krav til materialer er oplyst i "Fyldning af rodkanalsystemet". Amalgam anvendes ikke længere.

### **Andre kirurgiske endodontiske procedurer**

#### *Behandling af parietal perforation*

Formålet med behandling af en parietal perforation er at præparere, desinficere og fylde perforationen med et fyldningsmateriale.

#### *Rodresektion*

Formålet med rodresektion er at fjerne en hel rod eller rødder fra en fler-rodet tand uden at fjerne den tilsvarende del af kronen. Indikationerne inkluderer marginal parodontitis, rodfraktur, eller hvor det er umuligt at foretage rodbehandling eller apicektomi, og hvor der er symptomer.

### *Hemisektion*

Formålet med hemisektion er at afskære en hel rod eller rødder med den forbundne koronale tandstruktur fra en flerrodet tand. Indikationerne er de samme som dem for rodresektion. Både ved rodresektion og hemisektion er det nødvendigt at rodbehandle de resterende rødder, helst før det kirurgiske indgreb påbegyndes.

### **Ekstraktion med reimplantation**

Formålet med ekstraktion med reimplantation er at: fjerne tanden fra alveolen, lave en retrograd rodfyldning ekstraoralt og derefter reimplantere tanden i alveolen. Denne behandling kan overvejes når det ikke er muligt at foretage ikke-kirurgisk rodbehandling, eller det ikke har været vellykket, og når kirurgisk endodonti *in situ* ikke er tilrådeligt.

### **Vurdering af det endodontiske behandlingsresultat**

En endodontisk behandling skal kontrolleres for at kunne følge heling eller udvikling af pulpitis eller apikal parodontitis. Klinisk og radiologisk kontrol med faste intervaller i en observationsperiode på minimum 1 år er ønskelig, men længere tid kan være påkrævet, hvor helingen er ufuldstændig eller i forbindelse med traumer. Der kan endvidere forekomme "late failures", hvis infektion eller reinfektion opstår.

### **Vurdering af direkte overkapning og pulpotomi**

Direkte overkapning og pulpotomi skal vurderes senest 6 måneder post-operativt, og derefter med faste intervaller. Følgende fund indikerer tilfredsstillende resultat: normal respons ved pulpa sensitivitetstests (når muligt), ingen smerte og andre symptomer, radiologisk evidens for dannelse af dentinbro, røntgenologisk evidens for fortsat roddannelse i rodåbne tænder, ingen kliniske og radiologiske tegn på intern rodresorption og/eller apikal parodontitis.

### **Vurdering af resultatet af en rodbehandling**

#### *Tilfredsstillende*

En rodbehandling skal vurderes senest et år efter behandlingens afslutning og derefter ved behov afhængigt af om der er apikal parodontitis og/eller subjektive symptomer. De følgende fund indikerer et tilfredsstillende resultat: ingen smerte, hævelse og andre

symptomer, ingen fistler, fuld funktionsdygtig tand og radiologisk evidens for normal parodontalspalte.

### *Usikkert*

Hvis røntgenoptagelser viser at en læsion er forblevet den samme størrelse eller kun er formindsket i størrelse, anses resultatet for at være usikkert. I denne situation er det tilrådeligt at vurdere læsionen yderligere, indtil den er helet eller i mindst 4 år. Hvis en læsion persisterer efter 4 år anses rodbehandlingen for at være forbundet med sygdom efter behandling.

### *Utilfredsstillende*

Man kan anse resultatet af en rodbehandling som værende utilfredsstillende når

1. Tandens udviser symptomer på infektion.
2. En radiologisk synlig periapikal læsion er opstået efter behandling, eller en allerede eksisterende periapikal læsion er tiltaget i størrelse.
3. En periapikal læsion er uændret eller formindsket i størrelse i løbet af den fireårige observationsperiode.
4. Der er tegn på fortsat rodresorption

I disse situationer anbefales videre behandling af tanden.

*Undtagelse:* En omfattende radiologisk læsion kan hele op, men efterlade et lokalt synligt, irregulært demineraliseret område. Denne defekt kan skyldes arvævddannelse. Tandens bør fortsat kontrolleres.

### **Vurdering af retrograd endodontisk kirurgi**

Kirurgisk endodonti skal vurderes efter et år og efterfølgende efter behov. Følgende fund indikerer et tilfredsstillende resultat: ingen smerte, hævelse og andre symptomer, tilfredsstillende heling af blødtvæv, ingen fistler, ingen tab af funktioner og radiologisk evidens for opheling af apikal parodontitis, inkluderende gendannelsen af en normal parodontalspalte. Det bør bemærkes, at et radiolucent område "kirurgisk defekt" eller "ar" til tider kan persistere. Hvis der er en persisterende læsion efter et år skal der følges op på denne i op til 4 år. ( se "Vurdering af resultatet af rodbehandling").



## **Faktorer der kan påvirke behandlingsresultatet**

Faktorer der kan føre til ny sygdom og derved bringe den endodontiske behandling i fare inkluderer f.eks. recidiverende caries og caries der går ind i rodkanalen eller furkaturerne, koronal lækage, rodfraktur, rodperforation eller udvidet marginal parodontitis.

## **Tand traumer**

Traumatiske skader kan påvirke det hårde tandvæv, pulpa og parodontiet. I forbindelse med diagnose og behandling er en tværfaglig tilgang derfor nødvendig. Disse guidelines fokuserer hovedsageligt på det endodontiske komponent af et dentalt traume.

Ud over den almindelige medicinske og dentale anamnese er anden information også nødvendig, så som fotografier, beskrivelse af traumetype, samt tidspunkt og lokaliseringen af ulykken. Hvis et sår eller reimplanteret tand er blevet kontamineret med jord kan patienten have brug for stivkrampe vaccination. Mere end én tand kan blive ramt af forskellige typer af skade i forbindelse med et traume. Tandlægen der udfører den endodontiske behandling har måske ikke set patienten på skadestidspunktet, det er derfor afgørende at der foretages præcise registreringer.

## **Infraction i kronen**

En ufuldstændig fraktur af emaljen som måske går ind i dentinen uden tab af tandsubstans. Der er som regel ikke indikation for behandling.

## **Kronefraktur**

### *Ukompliceret*

En fraktur i emaljen eller emalje og dentin uden eksponering af pulpa. Fraktur i emaljen kræver måske kun selektiv slibning af incisalkanten og /eller restaurering. Når et fragment kan sættes på plads igen skal det bondes på plads. Frakturer i emaljen og dentin kræver tildækning af den eksponerede dentin så hurtigt som muligt, som beskyttelse mod det orale miljø.

### *Kompliceret*

En fraktur i emaljen og dentinen som eksponerer pulpa.

*Vital pulpa, åben apeks:* Hvis patienten tilses i op til flere dage efter skaden skal der udføres pulpektomi ( se "Behandlings procedurer for reversibel pulpaskade"). Omfanget af amputationen skal være i det mest koronale pulpavæv, som ikke er inflammeret, og hvor blødning nemt kan kontrolleres. Den eksponerede dentin skal tildækkes og en bakterie-tæt forsegling anvendes. Pulpas status skal kontrolleres.

*Nekrotisk pulpa, åben apeks:* Dette kræver præparation af en oplukningskavitet, fastlæggelse af rodmål, rensning og minimal mekanisk præparation af kanalen understøttet af grundig skylning (se "Skylning"). Kanalen tørres og fyldes med et materiale som muliggør reparation og heling af rodspidsen og omkringliggende væv, forhindrer bakteriel kontaminering og nemt kan fjernes; oplukningskaviteten forsegles. Udvikling af en apikal barriere skal kontrolleres. Når en apikal barriere er dannet skal den permanente rodfyldning placeres. En alternativ behandling kunne indebære intra-kanal placering af en apikal prop af et passende materiale for at lave en barriere mellem kanalen og det periapikale væv.

*Vital pulpa, fuld roddannelse:* I tilfælde, hvor patienten ses indenfor 24 timer kan pulpektomi være en indikation (se "Behandling for irreversibel pulpaskade"). I alle andre tilfælde er der indikation for kanalbehandling.

*Nekrotisk pulpa, fuld roddannelse:* Der er indikation for kanalbehandling (se "Rodbehandling").

### **Krone-rod fraktur**

En fraktur som involverer emalje, dentin og cement. Tandens status skal vurderes, om der er mulighed for restaurering. Hvis det er muligt at restaurere er behandling af pulpavæv i denne situation den samme som for behandling ved frakturer i kronen (se Kronefraktur). Det kan være nødvendigt at overveje ekstrusion af roden og /eller parodontal kirurgi.

### **Rodfraktur**

En fraktur af dentin og rod cement der involverer pulpa. Pulpa er beskadiget, men ikke eksponeret til den orale kavitet. Behandling er rettet mod at bevare pulpas vitalitet; dette kan inkludere repositionering af den koronale del og placering af en skinne forbundet med beskadigede og ubeskadigede nabo-tænder. Skinnen skal bibeholdes i ca. tre uger

(længere i tilfælde af stor mobilitet) og muliggøre optimal oral hygiejne. Hvis den koronale del af pulpa bliver nekrotisk, skal denne del af kanalen behandles endodontisk. En forsegling af denne del kan overvejes (se "Fraktur i kronen"). I de sjældne tilfælde, hvor den apikale del bliver nekrotisk, skal denne også behandles. Hvis den apikale del er associeret med apikal parodontitis og er umulig at rodbehandle via den koronale del, skal den apikale del af roden fjernes kirurgisk.

## **Luxering**

Luxeringsskader medfører skade på det parodontale ligament og alveoleknoglen; jo mere rodoverflade der er ramt, jo dårligere er prognosen. Inflammatorisk rodresorption ses som en følge af pulpa nekrose og infektion. Ankylose og rodresorption med indvækst af knogle forekommer som senfølger efter luxeringsskader. Cervikal resorption er en anden mulig komplikation.

### *Ekstrusiv luxering*

En partiel displacering af tanden ud af alveolen uden fraktur af alveoleknoglen. Tandens position skal sikres og hvis tanden er mobil skal den immobiliseres i op til tre uger, ved hjælp af en let fleksibel skinne, der samtidig muliggør optimal mundhygiejne og funktion af tanden. Pulpas status skal kontrolleres i rodåbne tænder. Tænder der er færdig roddannede skal behandles endodontisk (se "Rodbehandling").

### **Lateral luxering**

Displacering af en tand i en anden retning end aksial. Der ses splintringsbrud eller fraktur af alveoleknoglen. Tandens position skal sikres og videre behandling foretages som beskrevet i "Ekstrusiv luxering".

### *Intrusiv luxering*

Displacering af tanden ind i alveoleknoglen. Der ses splintringsbrud eller fraktur af alveoleknoglen.

*Åben apeks:* I tilfælde af mindre displacering skal der ikke foretages behandling, da tanden kan re-eruptere spontant. Hvis intrusionen er alvorlig skal ortodontisk og

orto/kirurgisk repositionering overvejes. Pulpas status skal kontrolleres. Hvor der er tegn på periradikulær radiolucens eller inflammatorisk rodresorption skal den nekrotiske pulpa straks fjernes, og tanden behandles endodontisk (se "Nekrotisk pulpa, åben apeks).

*Roddannelse fuldendt:* Tandens repositioneres ortodontisk og/eller kirurgisk, pulpa skal fjernes så hurtigt som muligt og kanalen renses for at undgå infektion. Tandens skal behandles endodontisk (se "Rodbehandling").

### **Mindre frakturer af den alveolære proces associeret med traumatiserede tænder**

Knogle fragmenter skal repositioneres og blødtvævssår sutureres efter behov. Den involverede tand skal immobiliseres ved hjælp af en skinne der strækker sig til at inkludere mindst en upåvirket tand på hver side af det afficerede område. Skinnen anvendes i op til 3 uger.

### **Exarticulation**

En placering af tanden ud af alveolen. Tandens skal reimplanteres så hurtigt som muligt, af patienten, forældre eller en hjælper, fordi prognosen hurtigt forværres jo længere tanden er ude af alveolen. Tandens sættes forsigtigt tilbage i alveolen, og patienten skal holde den på plads, mens han/hun køres til tandklinikken. Hvis tanden er beskidt, skal den renses med saltvand eller postevand, den må ikke skrubbes og der må ikke bruges antiseptiske midler. Tandens bør kun holdes i kronen. Hvis det ikke er muligt at reimplantere tanden med det samme, skal den opbevares i en fysiologisk opløsning og patienten bør straks opsøge en tandlæge (f.eks. kommerciel transportabelt medium til tanden, et glas kold mælk eller fysiologisk saltvand). Hvis ingen af disse medier er tilgængelige kan tanden transporteres i munden. Det er vigtigt at tanden ikke udtørres. Når patienten ankommer til tandlægen, skal tandens undersøges, renses og reimplanteres med det samme. En let fleksibel skinne skal anvendes i en uge. Skinnen skal muliggøre optimal mundhygiejne og funktion af tanden. Vigtigheden af god mundhygiejne understøttet af desinficerende mundskylning skal understreges overfor patienten. Hvis den reimplanterede tand er rodåben kan pulpa revaskularisere under forudsætning af, at der er gået mindre end en time mellem exarticulation og reimplantationen. Der er ikke nødvendigvis brug for endodontisk behandling, men tandens skal holdes under observation. Hvis pulpa bliver nekrotisk skal proceduren for rodspidslukning foretages (se "Fraktur i kronen"). Hvis den

reimplanterede tand er færdigt roddannet skal pulpa fjernes og rodbehandling påbegyndes indenfor 1-2 uger efter reimplantering.

### **Diagnose af pulpas vitalitet i traumatiserede tænder**

Tænder der har været udsat for et traume reagerer måske ikke normalt på pulpa sensitivitetstests i nogle måneder efter traumet og skal vurderes periodisk i op til 12 måneder, dog længere i tvivlstilfælde, for at fastslå sensitivitet og vitalitet. Der skal tages røntgenbilleder ved hvert aftalt kontrolbesøg for at kontrollere for udvikling af apikal parodontitis og progressiv ekstern rodresorption. Hvis flere tests indikerer sygdom, bør tanden rodbehandles uden yderligere forsinkelse.

Der anbefales en opfølgningsperiode efter et traume på 1 uge, (avulsion), 3 uger, 2 måneder, 6 måneder, 12 måneder og derefter årligt. Hvis pulpas vitalitet har været fastslået i et 1 år og der ikke er andre tegn på sygdom, er der ikke indikation for yderligere opfølgning. I tilfælde af luxeringskader bør tanden følges i mindst 5 år for at kunne opdage udvikling af senfølger efter traumet, som f.eks. rodresorption.

“Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology” er udarbejdet af: Prof. T.R. Pitt Ford, Dr. D Riccucci, Dr. E.M. Saunders, Prof. A Stabholz & Dr. B. Suter. De er vedtaget af ESE, inklusiv landerepræsentanter og medlemsforeninger.

### **Referencer**

Bjørndal & Reit (2008) Endodontic malpractice in Denmark 1995-2004. *International Endodontic Journal* **41**, 1059-65.

European Society of Endodontology (1994) Consensus report of the European Society on quality guidelines for endodontic treatment. *International Endodontic Journal* **27**, 115-24.

European Society of Endodontology (1998) Guidelines for speciality training in endodontology. *International Endodontic Journal* **31**, 67-72.

European Society of Endodontology (2001) Undergraduate curriculum for guidelines for endodontology. *International Endodontic Journal* **34**, 574-80.

European Society of Endodontology (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal* **39**, 921-30.

Kirkevang L-L, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A (2000) Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *International Endodontic Journal* **33**, 509-15.