

ABSTRACT

Hvordan udføres endodontisk revisionsbehandling

Endodontisk behandling har god prognose, hvis den udføres under optimale omstændigheder. Epidemiologiske undersøgelser påviser imidlertid en høj frekvens af rodfyldte tænder med tekniske kvalitetsbrister og persisterende apikal parodontitis. Tandlæger stilles derfor næsten dagligt over for vanskelige beslutninger om, hvordan sådanne, ofte symptomfrie, tilstande skal håndteres. Der er to relevante behandlingsmuligheder: Ortograd- eller retrograd revisionsbehandling. I denna oversigtsartikel diskuteres kortfattet forhold, som taler for den ene eller den anden metode. Prognosen for endodontisk revisionsbehandling diskuteres. Til slut omtales kort, hvordan nyere metoder som operationsmikroskop, ultralydsinstrumenter, nikkel-titanium file og nye cementer til retrograde fyldninger har medført, at moderne endodontisk revisionsbehandling kan gennemføres med gode og forudsigelige resultater.

Orto- og retrograd endodontisk revisionsbehandling

Thomas Kvist, universitetslektor, specialisttandlæker, Afdelingen for Endodonti, Institutionen för Odontologi, Sahlgrenska Akademien, Göteborgs Universitet, Sverige

En rodbehandling afsluttes som regel med, at tanden rodfyldes. Postoperative gener kan forekomme; men efter en kort periode bliver de fleste tænder symptomfrie. Sædvanligvis restaureres tanden med en fyldning eller krone. Hvis resultatet af en rodbehandling på sigt skal betragtes som vellykket, er det imidlertid ikke tilstrækkeligt, at tanden er i funktion og symptomfri. Tandens må heller ikke vise tegn på persisterende eller nyttilkommet infektion. Hvis den rodfyldte tand indeholder bakterier eller andre mikroorganismer, kan både smerte og hævelse forekomme. Tandens kan også udgøre en kilde til spredning af infektiøst materiale både lokalt og rundt i kroppen. Når den rodfyldte tand undersøges klinisk og radiologisk, skal den derfor være fri for kliniske inflammationstegn, og røntgenoptagelsen skal vise normale omgivende knoglestrukturer.

Mange kliniske undersøgelser har omhandlet resultater af endodontisk behandling af tænder med såvel vital som nekrotisk pulpa. Undersøgelserne har samstemmende vist, at klinisk og radiologisk heling kan forventes i 80-90 % af tilfældene, hvis behandlingen er optimalt udført (1).

Men hvordan ser en optimal endodontisk behandling så ud? Med mindre variationer ser der ud til at være nogle få relativt enkle, men vigtige principper, som betinger det gode resultat. Hensigten bag de tiltag, der gennemføres, er enten at forhindre, at bakterier etablerer sig i rodkanalsystemet, eller at en allerede etableret infektion så vidt muligt reduceres eller helt elimineres. For det første er det nødvendigt, at man skaber adgang til alle tandens rodkanaler. Derefter gennemføres en omhyggelig mekanisk rensning og præparation af hele rodkanalsystemet til cirka 1 mm fra den radiologiske apeks. Denne procedure efterfølges af en grundig skyllning og en rodfyldning, som ved postoperativ røntgenundersøgelse fremstår tæt og slutter 0,5-2 mm fra apeks. Endelig er det vigtigt, at tanden omgående restaureres med en fyldning eller krone af god kvalitet (1).

EMNEORD

Root canal; endodontically treated teeth; apical periodontitis; decision making; retreatment

Persisterende eller nyttilkommet apikal parodontitis

Når rodfyldte tænder giver anledning til smerte og hævelse, er det oftest tegn på, at den rod-

fyldte tand er sæde for en infektion. Tilsvarende er kliniske fund ved tanden i form af hævelser, ømhed for tryk og fistler tegn på infektion. I disse situationer er diagnostikken relativt ukompliceret. Resultatet af rodbehandlingen må betegnes som mislykket. Der er tydeligvis indikation for en ny behandlingsindsats, revisionsbehandling eller ekstraktion af tanden.

Det forekommer imidlertid hyppigt, at den rodfyldte tand både subjektivt og klinisk er symptomfri, men at en røntgenundersøgelse afslører, at der er opstået yderligere knogledestruktion, eller at den oprindelige knogledestruktion persisterer. I de tilfælde, hvor en knogledestruktion opstår efter rodfyldning af en tand med vital pulpa uden knogledestruktion kan man med god grund formode, at der er tilstået en infektion. Behandlingen må ud fra den betragtning betegnes som mislykket.

For tænder, som udviser knogledestruktion inden rodbehandlingen bør man selvsagt forvente en opheling. Det er imidlertid vanskeligt at afgøre, hvor lang tid en sådan helingsproces tager, både generelt og i det konkrete tilfælde. Der er belæg for, at størstedelen af de tænder, som havde knogledestruktion inden rodbehandlingen, viser tegn på opheling inden for et år (2). I enkelte tilfælde kan fuldstændig heling dog først forventes efter 5-10 år (3,4).

Ud over tidsaspektet er der også problemer med at afgøre, hvad man skal betragte som en tilstrækkelig heling af knogledestruktionen. I akademiske miljøer og inden for klinisk forskning er kriterierne for et vellykket behandlingsresultat ofte meget strikte (4). Resultater fra undersøgelser af kliniske beslutninger i almen praksis tyder dog på, at symptomfri, små periapikale knogledestruktioner ved rodfyldte tænder ofte betragtes som et acceptabelt resultat (5,6). Det har også længe været et kendt fænomen, at selv tænder, som på røntgenoptagelser ikke ser ud til at have knogledestruktion apikalt, alligevel ved en histologisk undersøgelse viser sig ikke at være helt inflammationsfrie (7). Med de nye radiologiske metoder til 3-dimensionel billedvisning, som finder stadig større udbredelse, Digital Volumen Tomografi (CBCT), kan endog destruktioner, der er så små, at de ikke er synlige på intraorale røntgenoptagelser, visualiseres (8,9). Denne udvikling har blandt andet medført, at kriterierne for hvad der skal betragtes som en "vellykket" endodontisk behandling er under hastig forandring selv blandt specialister og forskere inden for fagområdet endodonti (10,11).

Prævalens af apikal parodontitis ved rodfyldte tænder

I epidemiologiske undersøgelser (12) varierer forekomsten af periapikale radiolucenser ved rodfyldte tænder markant mellem 16 % og 71 %. I undersøgelser fra skandinaviske populationer er der i de senere år fundet frekvenser mellem 25 % og 52 % (13-15). Det ser således ud til, at de gode helingsresultater efter endodontisk behandling, som rapporteres fra tandlægekoler og specialistklinikker (1), ikke slår igennem i almen praksis. Det kan for en stor dels vedkommende bero på, at der er sket afvigelser fra de ovennævnte behandlingsprincipper, hvilket afspejler sig i, at rodfyldningerne ofte udviser svigtende teknisk

kvalitet, når de vurderes på røntgenoptagelser (12-15). Alene i de nordiske lande findes anslået 5-7 millioner rodfyldte tænder med tegn på periapikal inflammation og formodet persisterende infektion i rodkanalsystemet. Dette indebærer, at den erhvervsaktive tandlæge så godt som dagligt står over for kliniske beslutninger vedrørende disse tilstande.

Kliniske beslutninger

Når tandlægen har diagnosticeret en apikal parodontitis ved en rodfyldt tand, er der teoretisk set fem muligheder for det videre forløb.

- Tandens lades ubehandlet.
- Tandens holdes under observation med fornyet klinisk og radiologisk kontrol.
- Tandens behandles med ortograd revision (rodfyldningen laves om).
- Tandens behandles med retrograd revision (rodspidsoperation).
- Tandens (eller roden) ekstraheres.

Forskellige aspekter på klinikerens beslutning i denne situation har tiltrukket sig betydelig interesse blandt forskere (16,17). Problematikken er omfattende. Beslutningen vanskeliggøres især af, at vores viden om konsekvenserne af at undlade behandling er temmelig begrænset (6). Der er dog i de senere år gjort forsøg på at estimere risikoen for alvorlige eksacerbationer af symptomfri apikal parodontitis ved rodfyldte tænder (18). Som forventet synes risikoen at være lille. Dokumentationen er dog meget begrænset, og der kan sættes spørgsmålstegn ved repræsentativiteten. Et mindst lige så vigtigt spørgsmål er naturligvis, om en ubehandlet infektion og inflammation, som persisterer i lang tid, kan forøge risikoen for sygdomme i andre organer, først og fremmest hjerte og kar. Også dette spørgsmål er højaktuelt og tiltrækker sig interesse fra forskere inden for det endodontiske område (19,20). Det er dog ikke muligt at drage sikre konklusioner på det eksisterende grundlag (6).

Ud over problemet med utilstrækkelig viden indeholder beslutningsproblemet også dimensioner af varierende syn på sygdomsopfattelse og etik (16,17). Denne diskussion falder dog uden for rammerne for denne oversigt.

Undertiden er alternativerne færre, eftersom patienten har symptomer i form af smerte, hævelse eller fistler, som han eller hun finder uacceptable. Hvis der er gode grunde til at forsøge at bevare tanden, står valget da mellem en konventionel revision af rodbehandlingen (ortograd revisionsbehandling) eller en rodspidsoperation (retrograd revisionsbehandling).

Målet for endodontisk revisionsbehandling

Ved fravær af apikal parodontitis

Målet for en endodontisk revisionsbehandling kan undertiden være at forbedre rodfyldningens tekniske kvalitet, selv om der ikke er tegn på apikal parodontitis. Formålet kan være at fore-

bygge en rodkanalinfektion, fx før en stiftforankring. Mange eksisterende rodfyldninger er både utætte og ikke sjældent for korte. Det vides ikke, hvor stor risiko der er for en tilstødende infektion efter en stiftforankring; men der er data, som tyder på, at kombinationen stift og utæt rodfyldning giver en højere risiko for apikal parodontitis end forekomst af utæt rodfyldning alene (21). Beslutter man sig for en revisionsbehandling er det vigtigt at undgå overinstrumentering af rodkanalen, eftersom der ofte, trods fravær af tydelige tegn på apikal parodontitis, findes mikroorganismer i rodkanalsystemet (22). Så længe kommunikationen mellem rodkanalen og de periapikale væv gennem foramen apicale er snæver, er der lille risiko for udvikling af sygdom periapikalt. En accidentel overinstrumentering og udvidelse af foramen apicale indebærer en risiko for at ændre situationen til det værre, så revisionen i stedet for prævention fører til udvikling af apikal parodontitis (23). En klinisk tommelfingerregel under disse omstændigheder er derfor "helere lidt for kort end lidt for langt".

Ved apikal parodontitis

Emnet for denne artikel er imidlertid først og fremmest den persisterende eller tilstødende apikale parodontitis ved rodfyldte tænder. Den hyppigste årsag er en infektion i, eller i direkte forbindelse med, den rodfyldte tands rodkanalsystem. Formålet med revisionsbehandlingen og udfordringen for klinikerer er derfor på forskellig vis at bekæmpe denne infektion. Hvis behandlingen lykkes, kan målet, at de periapikale væv heler og genvinder deres sunde normalt tilstand, opnås.

Ortograd revisionsbehandling

Ortograd revisionsbehandling adskiller sig ikke særlig meget fra en almindelig rodbehandling. Efter at have skabt adgang til rodkanalerne og fjernet den gamle rodfyldning tilstræber man med en kombination af mekaniske og kemiske tiltag at eliminere infektionen og dens substrat. Den gamle rodfyldning er undertiden let at fjerne med roterende nikkel-titanium instrumenter. Men ofte kan det være svært, og et opløsningsmiddel som eukalyptusolie kan i så fald være et godt hjælpemiddel til at få fjernet det meste af den gamle rodfyldning. Yderligere komplicerende faktorer er de ofte forekommende iatrogene skader, som vanskeliggør adgangen til hele kanalsystemet. Fx kan en krum rod kanal være blevet "rettet ud" eller roden perforeret i forbindelse med den primære behandling. Der kan også være frakturerede instrumenter, som blokerer adgangen til det område, hvor infektionen er lokaliseret. Rigelig skylning med natriumhypoklorit i koncentrationer mellem 0,5 % og 5 % indgår som en vigtig del af arbejdet med at bekæmpe infektionen. I Skandinavien anvender man oftest relativt lave koncentrationer (0,5 - 1 %), da natriumhypoklorit i høje koncentrationer kan give alvorlige bivirkninger, hvis de ved et uheld sprøjtes ud i det periapikale væv. Det er muligt at øge effektiviteten af natriumhypoklorit og samtidig undgå høje koncentrationer ved at skylle med store mængder og desuden opvarme væsken til 60 °C (24). Instrumenteringen kan passende

Ortograd revisionsbehandling

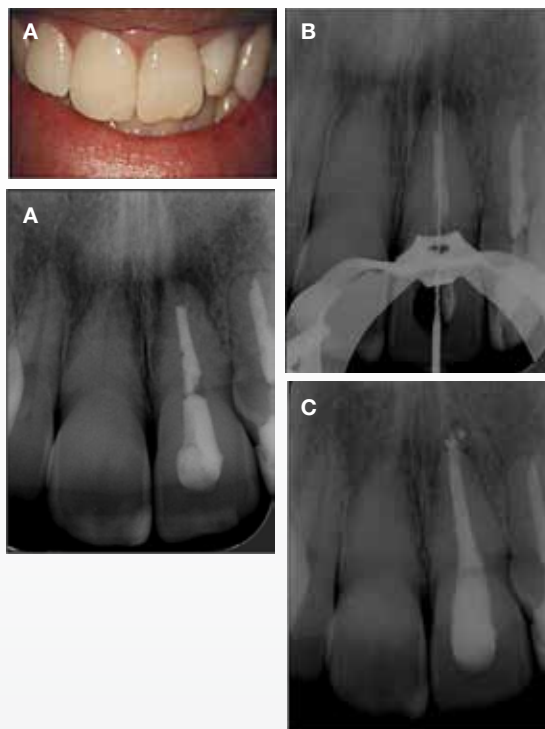


Fig. 1. A. Ung kvinde som har været udsat for traume mod overkæbefronten for syv år siden. +1 er rodfyldt og symptomfri, men har en asymptomatisk apikal parodontitis. **B.** Revision af rodfyldning foretages. Der er let adgang til den ikke rodfyldte apikale del af rodkanalen, hvor infektionen sandsynligvis er lokaliseret. **C.** Kontrol et år senere. Patienten er symptomfri. Røntgenoptagelsen viser periapikal heling med nyt knoglevæv.

Fig. 1. A. A young woman suffered trauma to upper jaw incisors 7 years ago. Tooth 21 was root-filled and asymptomatic but a diagnosis of asymptomatic apical periodontitis was later apparent. **B.** Non-surgical retreatment was chosen to reach the likely seat of the infection in the non root-filled apical part of the root canal. It is to reach to the former non root-filled apical part of the root canal where the infection is likely to have its seat. **C.** Control 1 year later. The patient is asymptomatic. The X-ray shows that the periapical tissues have healed with new bone.

afsluttes med et minuts skylning af rodkanalen med 15 - 17 % EDTA (Etylen-Diamin-Tetra- Acetat) og derefter endnu en skylning med natriumhypoklorit (24,25). Hvis behandlingen ikke afsluttes i én seance, vil et indlæg med calciumhydroksid mellem seancerne være velegnet til yderligere at forstærke effekten af den kemiske antibakterielle behandling (26). Den ortograde revisionsbehandling afsluttes med, at der lægges en ny permanent rodfyldning.



Retrograd revisionsbehandling

Man kan også skaffe sig adgang til rodkanalsystemet ved at foretage en incision langs gingivalranden og frirouginere en mukoperiostal lap. Ofte har den patologiske proces omkring den involverede rodspids gennembrudt den kortikale knogleoverflade, men undertiden må man fjerne en del alveolær knogle for at frilægge rodspidsen. Når knoglekavitets indhold af blødtvæv er fridissekeret og fjernet, foretages resektion af nogle millimeter af roden. Derefter er rodkanalen mere eller mindre tilgængelig for forskellige behandlinger. Oftest præpareres en retrograd kavitet. Den rengjorte og tørlagte kavitet fyldes derefter med et passende fyldningsmateriale. Rodspidsoperationen afsluttes med, at lappen sutureres. Gennem de seneste 15 år er teknikken blevet raffineret, og der er fremkommet en række særdeles avancerede instrumenter og materialer til alle de delmomenter, der indgår i behandlingen (27).

Resultater efter endodontisk revisionsbehandling

En rationel klinisk beslutning må naturligvis foretages på grundlag af viden om de tilgængelige metoders muligheder for at bidrage til opnåelsen af de ønskede behandlingsmål. Helingsresultater efter orto- hhv. retrograd revision af rodbehandling er beskrevet i en lang række undersøgelser. De fleste forfattere har valgt at undersøge enten orto- eller retrograde behandlinger (28,29). Der er betydelig variation i de observerede succesrater, og angivelser fra 45 - 90 % forekommer i litteraturen. Årsagerne til denne store variation skal formodentlig findes i forskelle i patientselektion, behandlingsmetoder, operatørernes kompetence samt kriterier for succes. Generelt set er behandlingsresultaterne betydeligt bedre i forskningsrapporter fra de senere år sammenlignet med ældre publikationer. Formodentlig er dette et resultat af de mere avancerede teknikker som efterhånden vinder indpas. Mere herom senere.

Forskelle i resultater mellem orto- og retrograd revision

Hverken ved systematiske oversigter over den tilgængelige litteratur (6,28,30) eller i de få randomiserede kliniske undersøgelser, som er offentliggjort (31,32), har man kunnet påvise nogen systematisk entydig forskel i helingsresultater mellem orto- og retrograd revisionsbehandling. Der kan findes et vist belæg for at forvente en langsommere heling efter en ortograd behandling, mens der synes at være en lille risiko for at retrograd revision undertiden kan resultere i et recidiv (29,31). I hvert enkelt tilfælde må valget af behandlingsmetode dog bero på en række andre faktorer.

Faktorer som påvirker valget af revisionsmetode i det enkelte tilfælde

Ufuldstændige rodfyldninger og oversete rodkanaler

Som tidligere nævnt er rodfyldningskvaliteten ofte dårlig i tilfælde med mangelfuld heling af apikal parodontitis. Et væsentligt delmål for revisionsbehandlingen er derfor at behandle tidligere ubehandlede dele af rodkanalsystemet og dermed forbedre rod-

KLINISK RELEVANS

Det sker hyppigt, at rodfyldte tænder viser tegn på persisterende apikal parodontitis. Ofte er patienterne symptomfrie, og der foretages ingen behandling. Det sker dog, at patienter får symptomer, og der kan også findes andre gode grunde til at forsøge at bevare den rodfyldte tand og få den apikale parodontitis til at hele op. De senere års teknologiske udvikling inden for endodontiske instrumenter, teknikker og materialer har medført, at både orto- og

retrograd revisionsbehandling idag fremstår som værdifulde og pålidelige behandlingsalternativer i mange kliniske situationer, hvor rodfyldte tænder er involverede. Der mangler videnskabelig evidens for, at én af metoderne systematisk skulle give bedre resultater. I hvert enkelt tilfælde må faktorer som tilgængelighed, destruktionens størrelse, rodfyldningens kvalitet, kalkulerede risici samt økonomi derfor være vejledende for, hvilken metode man griber til.

fyldningens kvalitet. I forbindelse med ortograde revisionsbehandlinger er dette ofte muligt at opnå, og dermed forbedres mulighederne for at opnå periapikal heling (33,34) (Fig. 1).

Radikulære cyster og ekstraradikulære infektioner

Jo større den periapikale radiolucens er, desto større er sandsynligheden for, at der er tale om en radikulær cyste (35). Der har til tider været en heftig debat om, hvorvidt en sådan læsion kan hele op efter rodbehandling alene, eller om der skal gribes til kirurgisk behandling. Efterhånden mener de fleste, at radikulære cyster ofte vil hele op efter elimination af infektionen i rodkanalen, men at der også findes en type af radikulær cyster, hvor dette ikke er tilstrækkeligt, såkaldte "true cysts" (36). En omfattende periapikal radiolucens indikerer således, at retrograd revisionsbehandling, herunder en cystektomi, bør overvejes. Desværre findes der imidlertid endnu ikke nogen sikker metode til at afgøre i klinikken, om cysten har potentiale til at hele uden kirurgisk fjernelse (Fig. 2).

Det har været kendt i mange år, at visse bakterier, fx visse *Actinomyces* - og *Arachnia* arter, har en evne til at etablere sig i det apikale væv uden for rodkanalen (37,38). Fænomenet påkalder sig stadig forskningsmæssig interesse (39), og også andre arter er påvist i biofilm på rodspidser, som er fjernet i forbindelse med rodspidsoperationer (40). Det er imidlertid uklart, hvor udbredt fænomenet er, og om den eventuelle ekstraradikulære infektion kan overleve uden en samtidig tilstedeværelse af bakterier i rodkanalen. Der findes ikke nogen etableret diagnostisk metode til at skelne mellem tilfælde med ekstraradikulære infektioner og tilfælde med infektion udelukkende inde i rodkanalen.



Retrograd revisionsbehandling

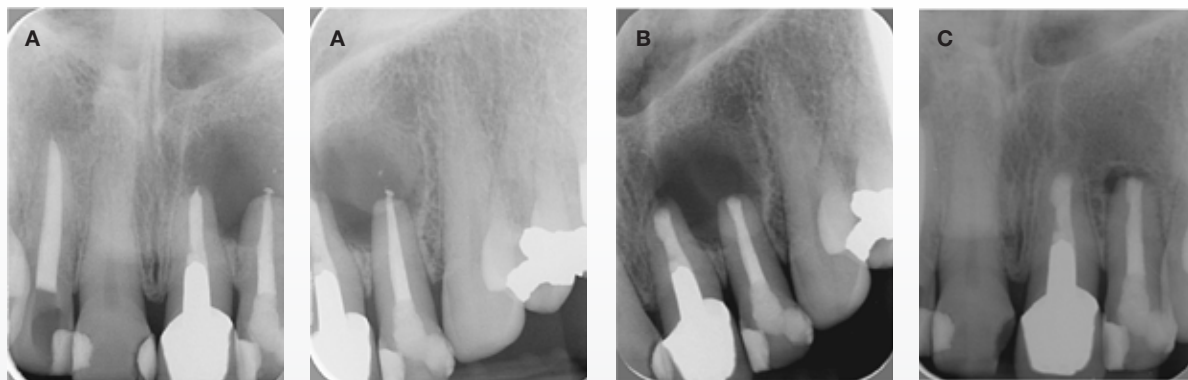


Fig. 2. A. Omfattende apikal radiolucens ved +1 og +2. Det kliniske og radiologiske billede giver mistanke om forekomst af radikulær cyste. B. Røntgenoptagelse viser området umiddelbart postoperativt. Der er udført retrograd revisionsbehandling med retrograde rod fyldninger (MTA) på +1 og +2. Histopatologisk undersøgelse bekræfter diagnosen radikulær cyste. C. Kontrol et år senere. Patienten er symptomfri, og røntgenoptagelse viser fin healing. Der ses en lille persisterende radiolucens apikalt for +2.

Fig. 2. A. Extensive apical radiolucency at 21 and 22. Clinical and radiographic suspicion that the tissue reaction consists of a radicular cyst. B. The x-ray shows the area immediately postoperatively. Retrograde fillings (MTA) have been placed at 21 and 22. A PAD (pathological anatomical diagnosis) confirms that the histological picture is such that it corresponds to the diagnosis of radicular cyst. C. Check-up 1 year later. The patient is asymptomatic and x-ray showed good healing. A small radiolucency persists apical to 22.

Øvrige faktorer af betydning for valget af revisionsmetode Økonomi

Økonomiske aspekter ved en medicinsk eller odontologisk behandling kan belyses fra flere forskellige perspektiver. For voksne personer i de nordiske lande bekostes odontologiske indgreb for en stor dels vedkommende af personen selv. For den enkelte patient er det derfor af vital interesse at vælge det mindst omkostningstunge alternativ. Ortograd revisionsbehandling fordyres ofte af, at velfungerende kroner og broer må fjernes for at skabe adgang til rodkanalen. I Sverige må man regne med, at en ortograd revisionsbehandling af en molar inklusive en omlavning af krone og stiftopbygning koster patienten i størrelsesordenen 8.000 -15. 000 SEK (For danske forhold er det bedste skøn af størrelsesordenen 6.000 til 16.000 DKK). Mindst halvdelen af udgiften er relateret til fremstillingen af den nye krone. Der er derfor meget, som taler for en retrograd behandling. En retrograd behandling kan på den anden side medføre udgifter i form af tabt arbejdsfortjeneste, hvis patienten rammes af smerte og hævelse i det postoperative forløb (17). Komplikationer kan forekomme selv med moderne teknik, men er næppe af en sådan sværhedsgrad, at man generelt set bør afstå fra retrograd behandling (41).

Risici og tilgængelighed

Før enhver revisionsbehandling må tandlægen foretage en analyse af de komplikationsrisici, som foreligger. Når det dre-

jer sig om retrograd revisionsbehandling er der, præcis som ved øvrige oralkirurgiske indgreb, et fåtal almenmedicinske tilstande, som gør en kirurgisk tilgang til rodkanalen absolut kontraindiceret.

I øvrigt er det især risikoen for at beskadige anatomiske strukturer som nerver, blodkar og sinus maxillaris, som må bedømmes. Ved fx en underkæbemolar eller en overkæbemolars palatinale rod kan adgangsforholdene for kirurgiske indgreb være stærkt begrænsede, og risikoen for komplikationer kan bedømmes til at være alt for stor.

Adgangen til rodkanalen ved ortograd behandling vanskeliggøres ofte af kroner og stifter. Derfor er det ofte risikoen for rodfraktur i forbindelse med en eventuel fjernelse af en stift, som giver anledning til bekymring. Med det rette udstyr synes denne risiko imidlertid ikke være foruroligende høj (42).

Egen kompetence og henvisningsmuligheder

Ortograd endodontisk behandling indgår i de fleste klinikeres hverdag. Retrograd revisionsbehandling udføres ofte på specialklinikker for endodonti og oral kirurgi. (Der er ikke en uddannelse til specialtandlæge i endodonti i Danmark. Kirurgisk endodonti udføres af praktiserende tandlæger og hos tandlæger på klinikker, der modtager henvisninger inden for endodonti samt af specialtandlæger i tand-, mund- og kæbekirurgi). Mulighederne for henvisning i nærområdet spiller derfor en rolle i den kliniske beslutningstagning.

Operationsmikroskopet- et værdifuldt hjælpemiddel ved endodontisk revisionsbehandling

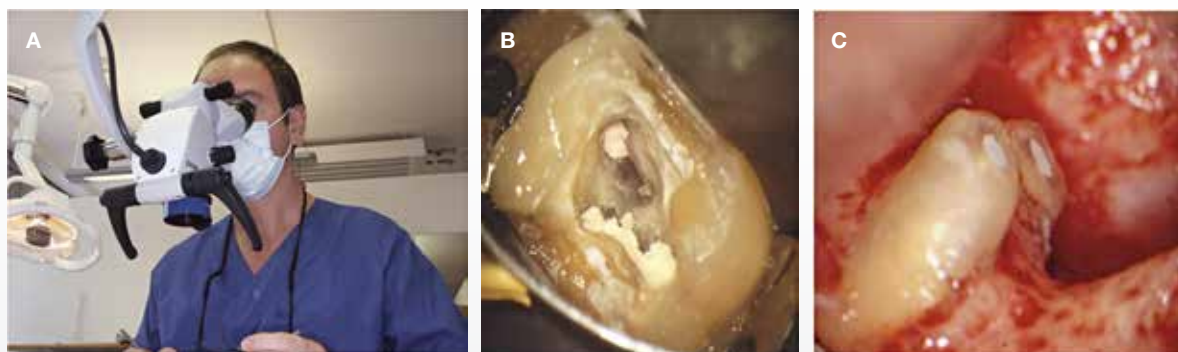


Fig. 3. A. Operationsmikroskopet giver med forstørrelse og perfekt lys mulighed for at kunne identificere små detaljer i forbindelse med endodontisk revisionsbehandling. B. En tidligere ubehandlet mesiolingual rodkanal (pilen) er fundet i pulpakammeret på en overkæbemolar. C. En torodet præmolar i overkæben, som er forsynet med retrograde fyldninger, fotograferet gennem operationsmikroskopet.

Fig. 3. A. The surgical microscope provides opportunities through the magnification and with perfect light to identify small details of importance in endodontic retreatment. B. A previously untreated mesiolingual root canal (arrow) has been located in the floor of the pulp chamber on an upper-jaw molar tooth. C. A premolar in the upper jaw, provided with retrograde fillings, photographed through the operating microscope.

Nye landvindinger, materialer og metoder

De seneste 20 år har den kliniske endodonti gennemløbet en teknologisk udvikling af usædvanligt omfang. Først og fremmest tænker man nok på roterende rodkanalinstrumenter i nikkel-titanium legeringer. I forbindelse med ortograde revisionsbehandlinger har disse instrumenter medført, at det muliggør arbejde med at fjerne gamle rodafyldninger er blevet lettere. Nikkel-titanium instrumenternes superflexible egenskaber indebærer også, at krumme eller afbøjede rodkanaler kan bearbejdes med forudsigelig succes.

Et lige så betydeligt supplement til det endodontiske arsenal er operationsmikroskopet (27,43). Ved hjælp af dette kan hidtil upåagtede dele af rodkanalsystemet visualiseres i forbindelse med såvel orto- som retrograd behandling (Fig. 3). Parallelt med den stigende anvendelse af operationsmikroskopet er der udviklet en lang række specialinstrumenter til anvendelse især ved retrograd revisionsbehandling. Dertil kommer introduktionen af ultralydsinstrumenter som et alternativ til de tidligere mikrovinkelstykker ved retrograd præparation (27). Både oversigtsforhold og tilgængelighed er derved forbedret betragteligt. Ultralyd kan også anvendes til fjernelse af stifter og andre metalgenstande i rodkanalen i forbindelse med ortograd revision (42).

Der har også været lagt et stort arbejde i at forsøge at udvikle nye materialer til en mere sikker retrograd forsegling af rodkanalen. For øjeblikket synes anvendelse af mineraltrioxi-siddagregat (MTA) at være den mest interessante og succesfulde nyskabelse (44).

Opmærksomheden har også været rettet mod den hyppige forekomst af enterokokker i rodfyldte tænder med apikal parodontitis (22,45). Det ser ud til, at disse mikroorganismer ikke sjældent er resistente over for de normale behandlingsrutiner ved ortograd endodontisk behandling. Spændende aktuel forskning fokuserer derfor på at identificere alternative behandlingsstrategier for den ortograde revisionsbehandling. Vores viden om, hvordan bakterierne organiserer sig i svært tilgængelig biofilm i rodkanalen, er også forøget (46), og der er i litteraturen fremkommet forskellige forslag til, hvordan man bedst eliminerer biofilmen under behandlingen (47).

Sammenfatning

I valget mellem orto- eller retrograd endodontisk revisionsbehandling må et stort antal faktorer tages i betragtning. En beslutning må bero på en individuel vurdering i hvert enkelt tilfælde.

På grund af problemets omfang og kompleksitet foregår der for tiden et omfattende videnskabeligt og teknologisk udviklingsarbejde. Frugterne af disse anstrengelser har allerede forandret den kliniske hverdag betragteligt. Moderne ortograd revisionsbehandling har vist sig at kunne give særdeles gode resultater (25,34). Det er sandsynligt at flere rodfyldte tænder med apikal parodontitis kan behandles med succes ved retrograd endodontisk revision sammenlignet med tidligere (48,49).

Indgrebet er dog ikke helt enkelt og kræver både god klinisk træning og specialudstyr, hvoraf operationsmikroskop og ultralydsteknik synes at være de vigtigste komponenter (27,48,49). ➔

Afslutningsvis bør det understreges, at endodontisk revideringsbehandling trods nye teknikker og hjælpemidler ofte er både forholdsvist kompliceret og dyr. Derfor bør den primære endo-

dentiske behandling gennemføres på en sådan måde, at revideringsbehandling sjældent eller aldrig behøver komme på tale.

ABSTRACT (ENGLISH)

Non-surgical and surgical endodontic retreatment

Endodontic treatment performed under optimal conditions has a good prognosis. Epidemiological studies, however, show a high proportion of teeth where the root fillings showed technical shortcomings and persisting apical periodontitis. Dentists in general practice are therefore almost daily facing difficult decisions about how these, often asymptomatic conditions should be dealt with. Two treatment options are available: Orthograd or retrograde re-

treatment. This review article briefly discusses the reasons for selecting the most appropriate method in the individual case. The prognosis for endodontic retreatment is discussed. Finally it is described how new methods such as operating microscopes, ultrasonic tips, nickel-titanium instruments and new cements for retrograde fillings have made modern endodontic retreatment a predictable procedure with good clinical results.

Litteratur

- Ng YL, Mann V, Rahbaran S et al. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature- Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J* 2008;41:6-31.
- Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J* 1996;29:150-5.
- Byström A, Happonen RP, Sjögren U et al. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled sepsis. *Endod Dent Traumatol* 1987;3:58-63.
- Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontol Scand* 1956; 14 (supp 21).
- Kvist T, Heden G, Reit C. Endodontic retreatment strategies used by general practitioners. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:502-7.
- STATENS BEREDNING FÖR MEDICINSK UTVÄRDERING. Rotfyllning – en systematisk litteraturoversikt. (Set februar 2013). Tilgængelig fra: URL: http://www.sbu.se/upload/publikationer/content0/1/rotfyllning/rotfyllning_fulltext.pdf
- Brynolf I. A histological and roentgenological study of periapical region of human upper incisors. *Odontol Revy* 1967;18 (Supp 11):S1-97.
- Lofthag-Hansen S, Huumonen S, Gröndahl K et al. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:114-9.
- Patel S, Wilson R, Dawood A et al. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography - part 2: a 1-year post-treatment follow-up. *Int Endod J* 2012;45:711-23.
- Wu MK, Wesselink P, Shemesh H. New terms for categorizing the outcome of root canal treatment. *Int Endod J* 2011;44:1079-80.
- Messer HH, Yu VS. Terminology of endodontic outcomes. *Int Endod J* 2013;46:289-91.
- Pak JG, Fayazi S, White SN. Prevalence of periapical radiolucency and root canal treatment: a systematic review of cross-sectional studies. *J Endod* 2012;38:1170-6.
- Kirkevang LL, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J* 2000;33:509-515.
- Skudutyte-Rysstad R, Eriksen HM. Endodontic status amongst 35-year-old Oslo citizens and changes over a 30-year period. *Int Endod J* 2006;39: 637-42.
- Frisk F, Hugoson A, Hakeberg M. Technical quality of root fillings and periapical status in root filled teeth in Jönköping, Sweden. *Int Endod J* 2008;41:958-68.
- Reit C. On decision making in endodontics. A study of diagnosis and management of periapical lesions in endodontically treated teeth. *Swed Dent J* 1986;41 (Supp 1):S1-30.
- Kvist T. Endodontic retreatment. Aspects of decision making and clinical outcome. *Swed Dent J* 2001; 144 (Supp 1):S1-57.
- Yu VS, Messer HH, Yee R et al. Incidence and impact of painful exacerbations in a cohort with post-treatment persistent endodontic lesions. *J Endod* 2012;38:41-6.
- Frisk F, Hakeberg M, Ahlqvist M et al. Endodontic variables and coronary heart disease. *Acta Odontol Scand* 2003;61:257-62.
- Cotti E, Dessi C, Piras A et al. Association of endodontic infection with detection of an initial lesion to the cardiovascular system. *J Endod* 2011 Dec;37:1624-9.
- Kvist T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. *J Endod* 1989;15:578-80.
- Molander A, Reit C, Dahlén G et al. Microbiological status of root filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1998;31:1-7.
- Bergenholtz G, Lekholm U, Milthorpe R et al. Influence of apical instrumentation and overfilling on re-treated root canals. *J Endod* 1979;5:310-4.
- Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32:389-98.
- Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J* 2011;44:583-609.
- Sundqvist G, Figdor D, Persson et al. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:86-93.
- Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod* 2006;32:601-23.
- Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J* 2008;41:1026-46.
- Torabinejad M, Corr R, Handysides R et al. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *J Endod* 2009;35:930-7.
- Del Fabbro M, Taschieri S, Testori T et al. Surgical versus non-surgical endodontic re-treatment for paradicular lesions. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;18:CD005511.
- Kvist T, Reit C. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *J Endod* 1999;25:814-7.
- Danin J, Strömberg T, Forsgren H et al. Clinical management of nonhealing paradicular pathosis. Surgery versus endodontic retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;82:213-7.
- Bergenholtz G, Lekholm U, Milthorpe R et al. Retreatment of endodontic fillings. *Scand J Dent Res* 1979;87:217-24.
- Gorni FG, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod* 2004;30:1-4.
- Natkin E, Oswald RJ, Carnes LI. The relationship of lesion size to diagnosis, incidence, and treatment of periapical cysts and granulomas. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;57:82-94.
- Nair PN. New perspectives on radicular cysts: do they heal? *Int Endod J* 1998;31:155-60.

- 37 Sundqvist G, Reuterving CO. Isolation of *Actinomyces israelii* from periapical lesion. *J Endod* 1980;6:602-6.
- 38 Sjögren U, Happonen RP, Kahnberg KE, Sundqvist G. Survival of *Arachnia propionica* in periapical tissue. *Int Endod J* 1988;21:277-82.
- 39 Nair PN, Brundin M, Sundqvist G, et al. Building biofilms in vital host tissues: a survival strategy of *Actinomyces radicans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:595-603.
- 40 Wang J, Jiang Y, Chen W, et al. Bacterial flora and extraradicular biofilm associated with the apical segment of teeth with post-treatment apical periodontitis. *J Endod* 2012;38:954-9.
- 41 Christiansen R, Kirkevang LL, Hørsted-Bindslev P et al. Patient discomfort following periapical surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:245-50.
- 42 Castrisio T, Abbott PV. A survey of methods used for post removal in specialist endodontic practice. *Int Endod J* 2002;35:172-80.
- 43 Khayat BG. The use of magnification in endodontic therapy: the operating microscope. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998;10:137-44.
- 44 Tang Y, Li X, Yin S. Outcomes of MTA as root-end filling in endodontic surgery: a systematic review. *Quintessence Int* 2010;41:557-66.
- 45 Stuart CH, Schwartz SA, Beeson TJ et al. *Enterococcus faecalis*: its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. *J Endod* 2006;32:93-8.
- 46 Chavez de Paz LE. Redefining the persistent infection in root canals: possible role of biofilm communities. *J Endod* 2007;33:652-62.
- 47 Haapasalo M, Shen Y, Qian W et al. Irrigation in endodontics. *Dent Clin North Am* 2010;54:291-312.
- 48 Setzer FC, Shah SB, Kohli MR et al. Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature--part 1: Comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *J Endod* 2010;36:1757-65.
- 49 Tsesis I, Rosen E, Taschieri S et al. Outcomes of surgical endodontic treatment performed by a modern technique: an updated meta-analysis of the literature. *J Endod* 2013;39:332-9.



TANDLÆGE
FORENINGEN

Gode råd og vigtig information til dine patienter
– Se alle Forlagets patientbrochurer på www.tandlaegeforeningen.dk

