
Rotbehandling i en, två eller flera seanser?

GUNNAR BERGENHOLTZ

Bakgrund

Frågan om antal behandlingsgångar, som fordras för att endodontisk behandling skall få ett optimalt utfall, har fått stor aktualitet under senare år. Nya landvinningar inom endodontisk behandlingsteknik, inklusive maskindriven instrumentering, är en av förklaringarna. Därigenom har vår profession fått möjligheter att kunna slutföra mekaniska utrensningar snabbare och sannolikt också effektivare än med tidigare instrumenteringar för hand, och inte sällan blir det tid över för att också kunna utföra rotfyllningen vid samma behandlingstillfälle. Är detta då en adekvat åtgärd? Föreliggande artikel syftar till att belysa frågan, i första hand från ett kliniskt-praktiskt perspektiv, men också mot bakgrunden av hur vi sett på saken tidigare och den i och för sig sparsamma vetenskapliga dokumentation av evidensbaserad natur, som finns tillgänglig.

Inledande överväganden

Från en klinisk-praktisk utgångspunkt finns utan tvekan tidsmässiga och kostnadseffektiva aspekter, som talar för instrumentering och rotfyllning i en och samma sittning¹. Genom att patienten endast kommer för ett besök behöver kofferdam-

läggning och arbetsfältets desinfektion inte göras vid mer än ett tillfälle. Man undviker dessutom tidsödande borttagning av provisoriska fyllningar i ingångsöppningar och rotkanaler. Andra skäl av praktisk natur är, att rotkanalers specifika egenheter i form av förträngningar, rotkrökar och längdmått hålls aktuella och inte behöver kontrolleras inför ett slutförande av behandlingen vid ett senare tillfälle. Emellertid syftar endodontisk behandling inte enbart till att nå ett snabbt och tekniskt fulländat resultat, utan också till att rotfyllda tänder förhindras att verka som infektionskälla så att inte periapikala inflammationstillstånd underhålls eller att infektionsspridning sker till kroppen i övrigt. Även om det tekniska utförandet av behandlingen har stor betydelse för ett lyckat behandlingsresultat, har det sedan länge varit en viktig princip, att inte rotfylla tänder innan infektionsfrihet har säkerställts. Det kanske tyngst vägande skälet för detta synsätt har varit, att även om rotfyllningen är välgjord, försluter den inte alltid den instrumenterade rotkanalen fullständigt, så att läckagemöjligheter utesluts. Om bakterier tillåts ligga kvar föreligger således risk för att infektionsämnen sprids till den periapikala vävnaden.

Inte överraskande råder det olika uppfattningar om huruvida svårt infekterade rotkanaler kan bli tillräckligt väl desinfekterade under en enda behandlinggång. Förutom instrumenteringen, som har till syfte att avlägsna både infekterad och icke infekterad vävnad, samt vidga kanalen inför rotfyllning, har desinfektionen med kemiska medel under dagar/veckor ansetts vara en viktig åtgärd, för att eliminera infektionen i sin helhet, och därmed förebygga infektionsrecidiv. Även om det finns vetenskapligt stöd för denna uppfattning saknas väldokumenterade protokoll, som förutsägbart leder till infektionsfrihet. Frågan kring det antal seanser, som behövs för att nå detta tillstånd, är därför fortfarande öppen.

Historiska perspektiv

Problemställningen är ingalunda ny. Redan under slutet av 1800-talet debatterades ämnet livligt. Dr Edmund Kells Jr, verksam som tandläkare i New Orleans vid den tiden argumenterade till exempel i en debattartikel publicerad i *Dental Cosmos* 1887 mot uppfattningen, att flera behandlingsgångar var nödvändiga: „I believe that dentists all over the country are filling at one sitting, pulpless roots, roots in all stages of inflammation, as well as those in which the pulps are wholly or partly alive; and not only filling them, but doing so successfully. Any root may be cleaned as well in one sitting as in a dozen“.

Denna debatt försiggick dock under en tid då bakteriers betydelse för uppkomsten av inflammationstillstånd i pulpan och de periapikala vävnaderna ännu inte var väl etablerad. Willoughby D. Millers epokgörande observationer i slutet av 1800-talet om bakteriers möjliga orsakssamband med pulpans sjukdomstillstånd, ledde till att bakteriologisk rotbehandlingskontroll infördes i början av 1900-talet som en till synes logisk åtgärd för att kontrollera att infektionen eliminerats innan tänder rotfylldes. Kontrollen krävde emellertid minst 3 behandlingssomgångar. Den första omfattade den mekaniska och kemiska rengöringen, samt införandet av en depå av desinfektionsmedel i de upprensade kanalerna. Efter provisorisk försegling togs sedan provet vid den andra behandlingssomgången. Om så provet inte visade växt av bakterier och om symptomfrihet i övrigt förelåg kunde tanden anses vara klar för rotfyllning. Behandlingen kunde således tidigast avslutas vid ett tredje behandlingstillfälle.

Bakteriologisk rotbehandlingskontroll kom med tiden att bli en viktig och ofta använd rutin inom endodontin. Detta i synnerhet efter att fokalinfektionsläran, vars dogmer snabbt och omfattande hade spridits under 1900-talets första decennier, börjat tappa trovärdighet och rotbehandlingar erkändes som säkra åtgärder för att förhindra systemisk infektionsspridning.

Många studier kom också att visa, att apikal parodontit utvecklade sig i mindre utsträckning efter pulpaexstirpation eller läkte ut i högre frekvens efter rotbehandling av infekterade pulpanekroser, om odlingsprovet var negativt än om bakterier hade påvisats².

Metodiken kom dock aldrig att bli ett självklart och frekvent använt hjälpmedel i allmän tandläkarpraxis. Molander analyserade i sin avhandling orsakerna till detta och pekade bland annat på att kostnad/nytta aspekten inte upplevdes stor³. Det faktum, att också minst tre behandlingsgånger krävdes, och i vissa fall många fler innan bakteriefrihet uppnåddes var en uppenbar praktisk olägenhet. Svårigheterna att ta ett rättvisande prov för att minimera riskerna för både falska positiva och negativa provsvar var ytterligare en problematik, som kom att leda till att metodiken blev allt mindre vanlig även inom endodontisk specialisttandvård. Seltzer och Bender anförde i en klassisk debattartikel från 1965 att „The possibilities of obtaining false negative cultures are so numerous that the credibility of a negative culture is constantly in doubt. All we can hope for is a reduction in the number of microorganisms“⁴. Detta starka uttalande ledde inte enbart till att bakteriologisk rotbehandlingskontroll kom att minska i betydelse utan också till att mikroorganismers etiologiska roll för symptombildning och kvarvarande periapikala inflammationstillstånd föll i bakgrunden och blev underskattad. Detta skedde fram för allt i Nord-Amerika. I vår del av världen behölls dock en stark övertygelse om att den endodontiska behandlingens primära syfte är att utesluta rotfyllda tänder som infektkällor och att bakteriefrihet bör uppnås innan den permanenta rotfyllningen utförs.

Den inläggsdesinfektion, som förr tillämpades i samband med bakteriologisk rotbehandlingskontroll, hade ytterligare en svaghet, och det var bruket av medikamenter i vätskeform. Kemikalier, såsom jodider, formalinlösningar och fenolkamfer blir efter deposition i rotkanaler i regel snabbt inaktiverade särskilt i närvaro av exsudation. Genom att medikamenteffekten är temporär

och kortvarig och det faktum, att kanaler står utan fyllning blir det möjligt för eventuella kvarvarande bakterier att föröka sig och därmed reinfektera de instrumenterade rotkanalerna.

Stark tro på inläggsvätskornas effektivitet levde dock kvar länge och det var först när principen med temporär rotfyllning med en pasta av kalciumhydroxid introducerades, som endodontisk infektionsbehandling fick ett betydelsefullt genombrott. Detta skedde i vår del av världen under tidigt 70-tal. Fram för allt uppnås två syften med denna behandling. Genom att kanalen fylls upp efter utrensningen elimineras såväl utrymme för eventuellt kvarvarande bakterier att tillväxa som möjligheten för dessa att få tillväxtstöd av nutritionella element till exempel via exsudation från periapikalområdet. Materialets höga pH (ca.12) gör dessutom miljön synnerligen ogästvänlig för att bakterier skall kunna överleva och tillväxa. En ytterligare fördel med denna behandling är möjligheten att utan tidspress kunna följa det kliniska utfallet innan den permanenta rotfyllningen utförs (se vidare nedan).

Emellertid har på senare tid även värdet av kalciumhydroxid-behandling kommit att ifrågasättas fram för allt mot bakgrunden av kalciumhydroxidens begränsade baktericida egenskaper. Ämnet är enbart svagt lösligt. Detta gör att medikamenteffekten inte sprids till prång och utrymmen dit instrumenteringen inte nått fram och bakterier kan kvarligga. Att studier med odlingsprover från behandlade tänder påvisat en inte ringa frekvens av bakterieöverlevnad efter depå med kalciumhydroxid har sannolikt sin förklaring i detta^{5,6,7}.

Vetenskapliga evidens

Vetenskapliga studier, som ger ett övertygande och entydigt svar på frågan om antalet seanser har betydelse för utfallet av endodontisk behandling, saknas i stort sett. Visserligen finns kliniska försök rapporterade där behandlingar utförda i en, två eller flera

behandlingstillfällen jämförts med varandra. Emellertid är resultaten ofta baserade på små patientmaterial och endast i ett fåtal fall har undersökningarna genomförts under väl kontrollerade betingelser i form av randomiserade studier, det vill säga, att lottningsavgjort vilken typ av behandling deltagarna i studien erhållit. Att fallen, som rekryterats, dessutom varit starkt selekterade gör, att det inte går att dra slutsatser, som är giltiga för alla situationer. Ett genomgående drag är dock, att antalet behandlingsinsatser inte varit avgörande. Med andra ord engångsbehandlingar har i dessa undersökningar lyckats i lika hög frekvens som de som utförts i två sittningar med kalciumhydroxid som inläggsmedel^{5, 8, 9}. Inget belägg finns heller, för att incidensen av efterbesvär har koppling till om rotfyllningen utförts efter en, två eller flera sittningar.

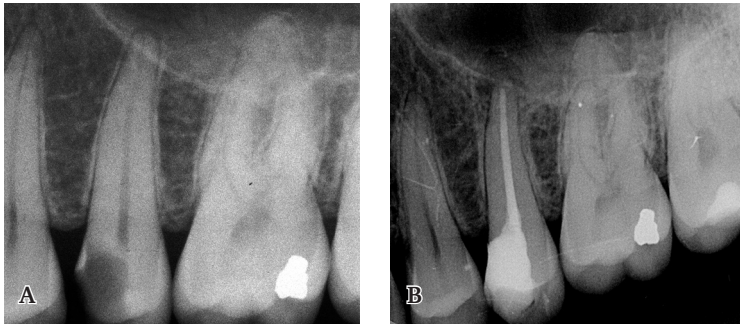
Kliniska undersökningar av uppföljande natur, som utnyttjat modern teknik för odling av anaeroba mikroorganismer, har däremot förstärkt betydelsen av att bakteriefrihet uppnås innan rotfyllning. Många gånger har det hörts i debatten, att en väl utförd rotfyllning kan stänga in kvarvarande bakterier, så att dessa antingen dör eller går in i ett sovande tillstånd och därmed blir utan patogenetisk betydelse. Peters och Wesselink tyckte sig finna stöd för denna tes i en randomiserad och kontrollerad klinisk studie, där behandling i en sittning jämfördes med behandling i två behandlingsgångar med kalciumhydroxid som medikament⁵. I studien sågs ingen korrelation mellan utfallet och resultatet av bakterieodlingarna från tänderna vid rotfyllningstillfället. Sjögren och medarbetare fann däremot det motsatta⁶. I en undersökning omfattande 50-talet tänder med infekterad pulpanekros, som instrumenterats och rotfylldes i en och samma behandlingssomgång, fann de ett statistiskt säkerställt bättre behandlingsutfall för de rötter, vars rotkanalsprov inte visade bakterieväxt jämfört med dem, som hade växt av bakterier i provet. I en annan randomiserad och kontrollerad klinisk studie, omfattande 96 rotbehandlade tänder med ursprunglig infekterad pulpanekros, observerade Kvist och medarbetare ingen skillnad i

antalet odlingspositiva bakterieprov vare sig 5 % jodjodkalium applicerats i rotkanalerna under 10 minuter efter den mekaniska utrensningen eller om kalciumhydroxid deponerats under en vecka⁷. Båda metoderna visade sig lika, om man så vill, ineffektiva och endast i ca 2/3 av fallen uppnåddes odlingsnegativa rotkanaler. Dessa tänder hade dock en tendens till bättre utfall än de, som visade växt vid rotfyllningstillfället (Kvist, personlig kommunikation).

Ett viktigt stöd för uppfattningen, att bakteriefrihet är en angelägen målsättning för endodontisk behandling, kom nyligen från en omfattande djurexperimentell studie på apa¹⁰. I denna undersökning jämfördes utläkningen av experimentellt inducerade periapikala inflammationer vid rotbehandlade tänder, som vid rotfyllningstillfället antingen hade visat växt eller ingen växt av bakterier. Bakterierna, som studien testade för, hade ursprungligen lagts in i tänderna i syfte att framkalla de periapikala inflammationsprocesserna. Vid hela 79 % av tänderna med överlevande stammar fanns röntgenologiska och/eller histologiskt påvisbara tecken på periapikal inflammation 2-2 ½ år efter behandlingen. Detta var fallet endast i 28 % av de odlingsnegativa rotkanalerna. En annan intressant observation i denna undersökning var, att rotfyllningens tekniska kvalitet hade betydelse endast om bakterier levde kvar i de behandlade rotkanalerna¹⁰.

Kliniskt-praktiska perspektiv

Hur skall man då förhålla sig i de enskilda fallen, och vilka kan anses vara kandidater för behandling i en sittning, om ens några? På basis av den vetenskapliga litteraturen är det uppenbart att en dogmatisk syn inte kan försvaras vare sig den går i den ena eller den andra riktningen. En möjlig utgångspunkt är då den ursprungliga pulpadagnosen, eftersom det är stor skillnad i gra-



Figur 1. Exempel på fall, som kan misstänkas ha infekterats i samband med vital pulpaexstirpation. Primär röntgenbild (A) visar kariesskada och intakta periapikala benstrukturer. Tre år efter behandling ses periapikal bendestruktion trots en till synes tekniskt väl gjord rotfyllning (B).

den av infektion beroende på om tanden har en vital eller non-vital pulpa.

Tänder med exponerad vital pulpa är i regel endast ytligt infekterade. Detta kan även vara fallet efter en långvarig karieskada. Däremot kan en primärinfekterad pulpanekros rymma bakterier i alla delar av rotkanalsystemet, som i vissa fall kan vara mycket komplext. I konsekvens härmed skulle en vital pulpaexstirpation vara en enklare behandling ur infektionssynpunkt och därmed bättre för engångsbehandling än en infekterad pulpanekros eller tidigare rotfylld tand, som fordrar förnyad behandling på grund av apikal parodontit. Emellertid är kraven på aseptik och andra infektionsförebyggande åtgärder minst lika stora vid vital pulpa som vid tänder med non-vital pulpa. I vitalfallen måste man nämligen räkna med att den mekaniska utrensningen inte nödvändigtvis leder till att all pulpavävnad avlägsnas till en viss given punkt vid apex. Således kan pulparester ligga kvar längs rotkanalernas väggar. Om det är brister i aseptiken, det vill säga att kofferdamläggningen inte sluter tätt och säkert utesluter salivläckage, kan dessa självfallet infekteras och leda till ett behandlingsmisslyckande (Fig. 1).

Kalciumhydroxid har även i vitalfall setts som ett gynnsamt

inläggsmedel genom att kvarvarande pulparester nekrotiseras och vid ett andra behandlingstillfälle lättare avlägsnas. Denna åtgärd vann dock inte stöd i en nyligen publicerad randomiserad klinisk studie där engångsbehandling med rotfyllning i en sittning hade samma goda utfall som en två-stegsbehandling med kalciumhydroxid⁸. Det bör påpekas, att i denna studie hade behandlingarna utförts skickligt och noggrant av en enda behandlare. Resultatet behöver därför inte ha generell tillämpning.

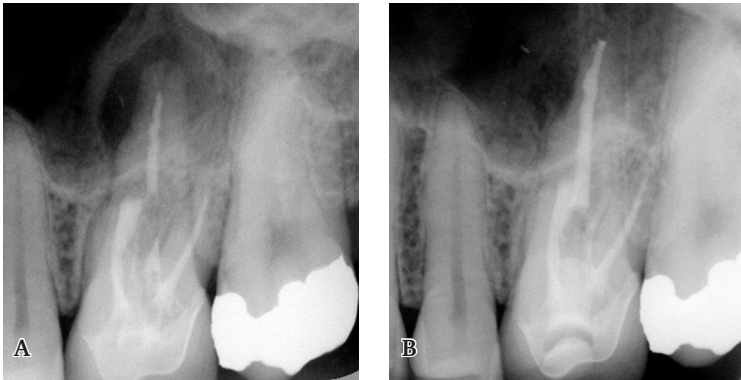
Det bör också påpekas, att det i samband med vitala pulpaexstirpationer finns risk för, att infektiösa element från kariesprocessen eller från den infekterade pulpavävnaden förs in i kanalen och infekterar apikalområdet. Detta tillsammans med den rigorösa aseptik, som krävs vid behandlingen, gör att en viktigare faktor än ursprungsdiagnosen är den noggrannhet och omsorg med vilken alla de viktiga stegen i den endodontiska behandlingen kan genomföras. Dessa omfattar ju allt från den initiala anestesi, kofferdamisoleringen, som kan behöva kompletteras med uppbyggnad av förlorad tandsubstans, uppletandet av samtliga rotkanalmyningar, samt genomförandet av den mekaniskt-kemiska utrensningen. Tiden, som åtgår till att utföra dessa behandlingsmoment, varierar självfallet från fall till fall beroende på svårighetsgraden. Därför blir frågan om tidpunkten för rotfyllningen mer en funktion av när alla delarna i den huvudsakliga behandlingen har utförts tillfredställande. Är tiden knapp efter att rotkanalerna färdigpreparerats, är det självfallet bättre att skjuta på rotfyllningen till en andra behandlinggång, även i vitalfall, än att stressa fram den med ett tveksamt resultat som följd. Ytterligare en förutsättning för rotfyllning i dessa fall är att all blödning stoppats. I annat fall kan förslutningen även tyras.

När det gäller behandlingen av tänder med infekterad pulpanekros eller tidigare rotfyllda tänder med apikal parodontit finns ytterligare aspekter. Symptombildning i form av värk och/eller uppdrivning är en omständighet, som ger god anledning till att dela upp behandlingen i två sessioner. Detta för att kunna fast-

ställa (observera) att symptomfrihet inträffat innan den avslutas med permanent rotfyllning. I den händelse att besvär skulle kvarstå kan annars en väl utförd rotfyllning behöva tas upp för att skapa dränagemöjlighet. Risk för en sådan åtgärd finns också i primärt symptomfria fall, som i en viss, om än liten frekvens, kan akutisera efter behandling. Eftersom risken för akutisering är liten bör symptomfria tänder dock kunna betraktas som lämpliga för engångsbehandling. Viktiga förutsättningar är emellertid att de kunnat behandlas noggrant enligt konstens alla regler och utan komplikationer, det vill säga utan att bli grovt överrensade, rotperforerade eller lämnade med avbrutna instrument.

Avgörande för alla rotfyllningar är att preparerade kanaler kan torrläggas väl. Om exsudat produceras, om än i ringa grad, är det olämpligt att försöka permanent rotfylla då förseglingen blir otät. I sådana fall bör man i stället avvakta till en andra behandlingsgång efter att ha fyllt kanalen med kalciumhydroxid. Därvid neutraliseras i regel bakterieinfektionen och på någon vecka har oftast den apikala inflammationsprocessen lugnat ned sig så att kanalen inte väts längre.

Den kanske mest klara fallsituationen vid vilken engångsbehandling med fördel kan genomföras är tidigare rotfyllda tänder, där tekniska skäl är anledningen till att rotfyllningen görs om; med andra ord symptomfria tänder som saknar tecken på apikal parodontit, men som har en defekt rotfyllning. Behandling av sådana tänder är i princip förebyggande och har till syfte att förhindra endodontiska infektionstillstånd efter utförande av kron- och fyllningsterapi. Återigen är förutsättningen att behandlingen kan genomföras komplikationsfritt. I dessa fall är det särskilt bekymmersamt om rotkanaler grovt överinstrumenterats eller rent av perforerats i apikalområdet i en överambition att nå rotspetsen. Eftersom gamla rotfyllda tänder, även de som är periapikalt invändingsfria, i regel rymmer bakterier³, kan en överinstrumentering öppna upp för exsudation till kanalen och ge förutsättningar för bakterietillväxt med exacerbation och/el-



Figur 2. Fall i vilket behandlingen delats upp på två tillfällen. Patienten hade initialt en palatinal uppdrivning och ansevärd bendestruktion vid den palatinala roten 26 (A). Mesiobuckala roten hade tidigare varit föremål för apikal kirurgi. Tidsödande och komplicerad revisionsbehandling genom kronan och med avlägsnande av komposipost resulterade i symptomfrihet och påtaglig reduktion av bendestruktionen efter 6 månader, varvid tanden rotfylldes (B).

ler en kronisk apikal parodontit som följd. Inträffar en grov överinstrumentering bör den permanenta rotfyllningen avvaktas in till dess att effekterna av komplikationen kan bedömas. Någon vecka krävs för att observera symptombildning medan längre tid (månader) fodras för att se effekterna periapikalt.

I övrigt kan det anses vist att inta en restriktiv hållning till engångsbehandlingar. Detta inte minst från den utgångspunkt, som betonats i denna artikel, nämligen att resultatet av infektionsbehandlingen om möjligt bör säkerställas innan den permanenta rotfyllningen görs. Vid akuta tillstånd och fistlar föreligger goda förutsättningar att relativt snabbt kunna få en indikation på detta. Om symptomen försvinner och fistlar försluter sig är detta positiva tecken även om det inte garanterar fullständig bakteriefrihet. Det är också till fördel i behandlingsplaneringar, att utnyttja sådana observationer innan beslut tas om att kronförse eller inlemma tänder i dyrbara protetisk rekonstruktioner. I synnerhet gäller detta tveksamma fall till exempel rotperforerade tänder, tänder med öppna eller grovt överinstrumenter-

ade apices, tänder med apikal-marginal kommunikation eller tänder med stora bendestruktioner. Just i denna typ av fall kan långtidsuppföljningar vara av värde innan behandlingen avslutas med permanent rotfyllning (Fig. 2).

Sammanfattning

Målsättningen med denna artikel har varit att utifrån olika perspektiv belysa frågan om det lämpliga i att genomföra endodontisk behandling i en seans. Trots många års forskning om metoder för rotkanalsdesinfektion är frågan kring det antal seanser, som är nödvändiga för att nå infektionsfrihet, fortfarande obesvarad. Hittills publicerade vetenskapliga studier ger inget stöd för att behandlingsutfallet är direkt korrelerat till antalet behandlingsgånger; detta oavsett ursprunglig pulpadiagnos. Däremot finns evidens för att infektionsfrihet vid rotfyllningstillfället är av betydelse. Engångsbehandlingar kan försvaras och tillämpas under förutsättning att alla de viktiga stegen i den endodontiska behandlingen, som syftar till att förebygga eller slå ut rotkanalsinfektion, genomförts systematiskt och noggrant. Om behandlingar kan utföras komplikationsfritt utan till exempel överrensningar eller att blödningar eller exsudationer föreligger, ses inga direkta kontraindikationer för rotfyllning i en och samma behandlingsseans. Emellertid, eftersom tiden det tar att genomföra hela behandlingen kan variera mycket från fall till fall, är det rimligt att i svårbemästrade fall räkna in åtminstone två behandlingsinsatser, varvid den första fokuseras på att slutföra själva infektionsbehandlingen. I särskilda fall såsom symptomförande tänder, fall med fistlar, fall med stora bendestruktioner eller i fall med tveksam behandlingsprognos ger behandlingar över två seanser med lämpligt tidsmellanrum möjligheter att se effekterna av infektionsbehandlingen innan beslut tas om att rotfylla, kronförse eller inlemma behandlad tand i en protektisk rekonstruktion.

Konklusioner

Under förutsättning att behandling kan genomföras planenligt och utan komplikation kan instrumentering och rotfyllning i en sittning med fördel genomföras i följande fall:

- Tänder med vital pulpa
- Tidigare rotfyllda tänder som revideras på grund av teknisk indikation

Givet samma förutsättningar bör instrumentering och rotfyllning i en sittning kunna övervägas vid:

- Symptomfria tänder med nekrotisk pulpa med eller utan apikal parodontit
- Symptomfria tidigare rotfyllda tänder med apikal parodontit

I följande fallsituationer ger behandling i två seanser möjlighet att följa effekterna av insatta åtgärder:

- Symptomförande tänder med nekrotisk pulpa och apikal parodontit
- Tänder med fistelbildning
- Tänder med stora bendestruktioner, apikal-marginal kommunikation, grov överrensning, vidöppna apices

Följande fallsituationer kräver minst två behandlingstillfällen innan avslut sker med rotfyllning:

- Ofullständigt instrumenterade och desinfekterade tänder oavsett ursprunglig pulpadiagnos
- Tänder, som efter slutförd infektionsbehandling uppvisar blödning eller exsudationer, vilka inte kan hävas.

LITTERATUR

- 1 Trope M, Bergenholtz G. Microbiological basis for endodontic treatment: can a maximal outcome be achieved in one visit. *Endod Topics* 2002; 1: 40-53.
- 2 Engström B, Hård av Segerstad L, Ramström G, Frostell G. Correlation of positive cultures with the prognosis for root canal treatment. *Odontol Revy* 1964; 15: 205-9.
- 3 Molander A. On testing microbial presence in the root canal. Göteborg: Göteborgs Universitet; 2000.
- 4 Selzter S, Bender IB. Cognitive dissonances in endodontics. *Oral Surg* 1965; 20: 505-15.
- 5 Peters L, Wesselink PR. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *Int Endod J* 2002; 35: 660-7.
- 6 Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30: 297-306.
- 7 Kvist T, Molander A, Dahlén G, Reit C. Microbiological evaluation of one- and two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: A randomized, clinical trial. *J Endod* 2004; 30: 572-6.
- 8 Gesi A, Hakeberg M, Warfvinge J, Bergenholtz G. Incidence of osteolytic lesions and clinical symptoms after pulpectomy – a clinical evaluation of one *versus* two-session treatment. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Endodontics* 2006; 101: 379-88.
- 9 Weiger R, Rosendahl R, Löst C. Influence of calcium hydroxide intracanal dressings on the prognosis of teeth with endodontically induced periapical lesions. *Int Endod J* 2000; 33: 219-26.
- 10 Fabricius L, Dahlén G, Sundqvist G, Happonen R-P, Möller ÅJ. Influence of residual bacteria on periapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth. *Eur J Oral Sci* 2006; 114: 278-85.