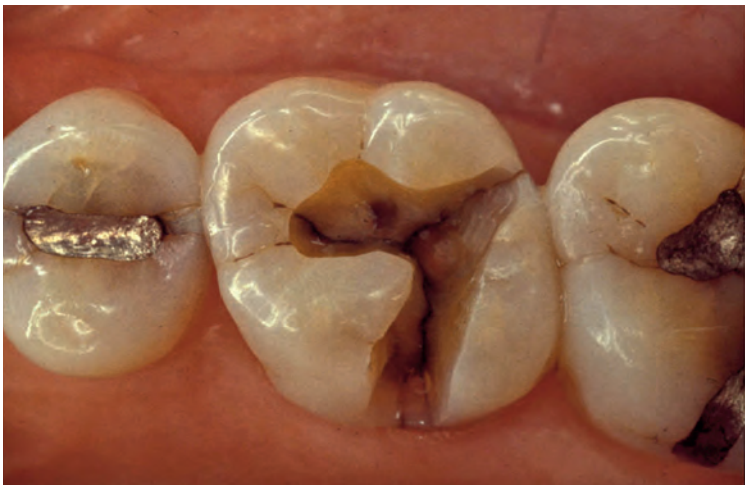
Infraktioner i dentin – diagnostik og behandling

ULLA PALLESEN

Symptomgivende dentininfraktioner (SDI) kan ofte præsentere tandlægen for et diagnostisk og behandlingsmæssigt dilemma. Patienten kan ikke udpege tanden i tandrækken, ofte end ikke oplyse, om det er i over- eller underkæbe, men har rigtigt ondt en gang imellem, når der tygges i den angivne side. Kliniske og radiologiske fund viser ikke tegn på sygdom, og patienten ønsker behandling. Diagnosen skal stilles, uden at tandlægen har adgang til at se infraktionen i dentinen, og jo tidligere den stilles, desto større er muligheden for, at tanden kan reddes. Infraktionens retning og dybde, pulpas tilstand samt resttandsubstansen er afgørende for behandlingsvalget, som kan være restaurerende med eller uden pulpabehandling, hemisektion eller ekstraktion. Ofte må der flere og kostbare behandlinger til, før problemet er løst, og patienten kan have svært ved at forstå, at tandlægen ikke blot klarer sagen her og nu.

Definition

Den i litteraturen oftest anvendte definition på revner i tænder, der gør ondt, eller på engelsk the cracked tooth syndrome, er fra 1968, hvor Cameron beskrev den som en inkomplet fraktur i en posterior vital tand, der involverer dentin og eventuelt pulpavæv (1). Siden er infraktioner også beskrevet i avitale tænder, og seneste bud på en definition fra 2001 er et frakturplan af ukendt dybde og retning, der passerer gennem tandstruktur, som, hvis det ikke allerede involverer pulpa, kan progrediere til kommunikation med pulpa og/eller parodontalligamentet (2).



Figur 1A. *Tanden 26 reagerede ved bid på en FracFinder, hvorefter fyldningen blev fjernet. Infraktioner i dentin og emalje ses tydeligt både centralt med retning mod pulpa og mere perifert. Emaljeinfraktioner i 25 og 27 er ikke behandlingskrævende, da de ikke giver anledning til symptomer.*

Figur 1B. *26 er her restaureret med en adhæsiv plastfyldning, hvilket stabiliserede tanden, så den blev symptomfri. Pulpas vitalitet blev elektrometrisk verificeret efter tre måneder.*

Lokalisation og prævalens

Infraktioner i dentin forløber oftest i mesio-distal retning, men kan også være facio–lingualt lokaliserede. Én eller flere cuspides kan være involverede, og hældningen kan variere fra horisontal til vertikal (3-5). Kliniske observationer viser, at de fleste infraktioner i tænder er superficielt beliggende og kun omfatter dele af den koronale dentin samt en lille del af roddentinen (6,7). Typisk starter infraktionen i den aksiopulpale kavitetsvinkel på tænder med større restaureringer, løber over randcrista, ned over approksimalfladen og munder ud i pochen i niveau med alveoleknoglen. De alvorligste infraktioner har vertikal retning mod pulpa og kan føre til pulpakomplikation, interradikulær krone-rod-fraktur eller længdefraktur af krone-rod (Fig. 1A). De fleste infraktioner forekommer i kraftigt restaurerede tænder, men ses også i intakte tænder, hvor infraktionen tager udgang i fissursystemet og således har en uheldig retning mod pulpa (4). Dentininfraktioner kan fortsætte som infraktioner i emaljen, men derimod er det yderst sjældent, at de langt hyppigere emaljeinfraktioner fortsætter ind i dentinen, hvilket betyder at de sjældent er behandlingskrævende (8) (Fig. 2A og B).

Figur 2A. *Okklusale infraktioner i emalje med misfarvninger fra korrosionsprodukter.*

Figur 2B. *Linguale infraktioner i emalje, hvor den ene går til emalje-cement-grænsen.*

Klinisk undersøgelse

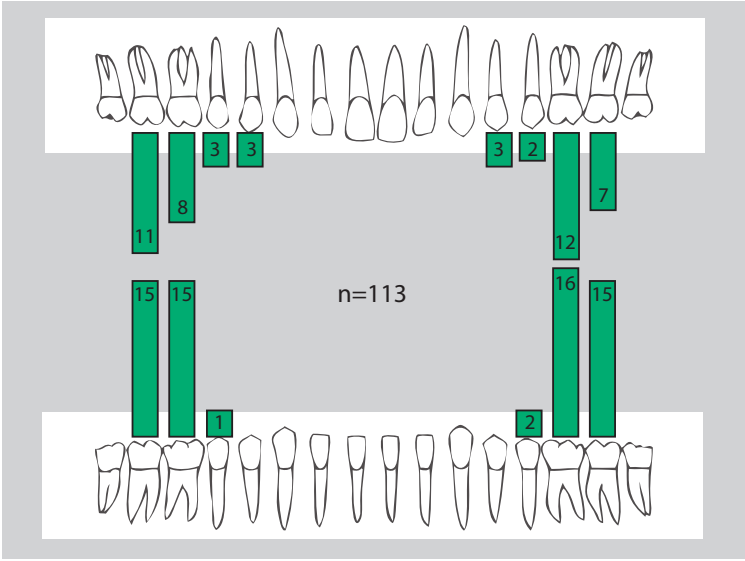
Forfatteren har i en 10-årig periode fulgt alle sine patienter behandlet i almen deltidspraksis med henblik på at afklare, hvor ofte SDI optræder, hvilke patienter og tænder der er involverede samt at klarægge resultatet af en standardiseret behandling. For at indgå i materialet med en sikker SDI-diagnose skulle kriterier beskrevet i Tabel 1 være opfyldt.

Tabel 1. Anvendte kriterier for tænder med sikker diagnose på symptomgivende dentininfraktion.

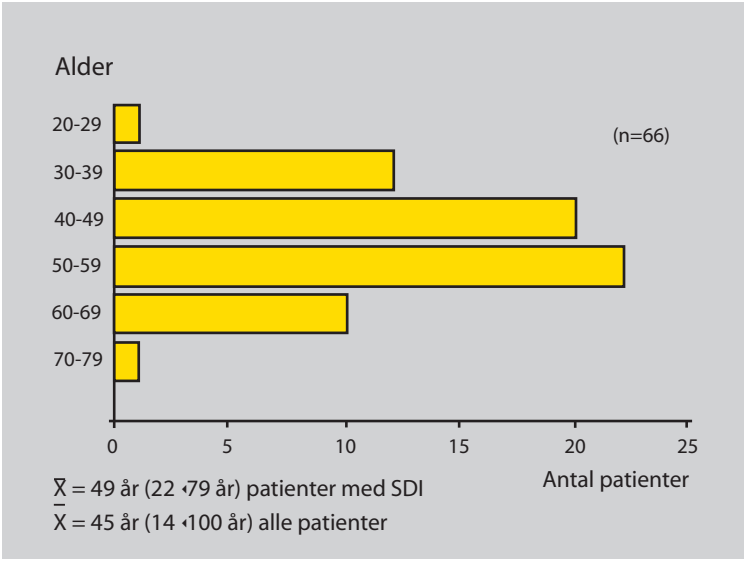
- Symptomer i forbindelse med tygning
- Eventuel kulde- eller varmefølsomhed
- Ingen andre tilstedeværende patologiske tilstande
- Reaktion ved bid på bidepind (FracFinder)
- Infraktion i dentin verificeret efter fjernelse af fyldning eller efter præparation af intakt tand.

Materialet omfattede 491 patienter, hvor der blev fundet én eller flere SDI på 66 patienter (13 %); med korrektion for henviste patienter, svarer det til en prævalens i denne almene praksis på ca. 10 %. En amerikansk undersøgelse har vist, at fuldtidspraktiserende tandlæger behandler lidt mere end tre frakturerede tænder om ugen og knap syv patienter med SDI om måneden (9).

Nærværende undersøgelse viste også, at 34 patienter havde én tand med SDI, mens 23 havde to, hvor der i alle tilfælde var involvering af to kontralaterale tænder. Fig. 3 viser fordeling efter kæbe, tandtype og tand af de 113 tænder, der indgik i undersøgelsen. Det fremgår, at underkæbemolarer (oftest lingvale cuspides) var de hyppigst involverede tænder, fulgt af overkæbemolarer (oftest faciale cuspides) og overkæbepræmolarer (oftest intakte tænder), mens præmolarer i underkæben yderst sjældent var involveret. Alle undersøgelser viser, at molarer er hyppigst



Figur 3. *Fordeling af tænder med symptomgivende dentininfraktion efter kæbe, tandtype og tand.*



Figur 4. *Fordeling af patienter med symptomgivende dentininfraktioner efter alder.*

involveret, enkelte finder flest i overkæben (4), mens andre, som i denne undersøgelse, finder flest i underkæben (3,6).

Frekvensen af SDI er lige hyppig hos mænd og kvinder, og selvom der er nogen uoverensstemmelse om, i hvilke aldersgrupper de hyppigst optræder, så finder de fleste, som i nærværende undersøgelse, at det drejer sig om 40-60-års-alderen (Fig. 4). En tendens til, at SDI forekommer hos flere og flere patienter er også nævnt (3).

Symptomer

Ved skift af gamle fyldninger ser tandlæger hyppigt infraktioner i dentin, som er helt asymptomatiske for patienten. Når en infraktion giver symptomer, er intensiteten afhængig af dybde, retning, belastning og ikke mindst pulpas tilstand. Fra en underkæbemolar kan symptomerne føles i det meste af tandbuen og ofte i hals, øre, tyggemuskler og kæbeled i samme side. Fra underkæbetænder kan smerterne projiceres til tænder og væv i overkæben, mens symptomer fra overkæbetænder sjældnere projiceres til underkæbe og øreregion (4).

Når smerten udløses, sker det oftest, når der bides i noget sejt eller hårdt som fx en kerne i groft brød eller et stykke sejt kød. Symptomerne opleves som et mere eller mindre kraftigt jag, der kan vare op til flere minutter og oftest kommer, når trykket på tanden slippes. Årsagen til symptomerne er primært det hydrodynamiske tryk i dentintubuli som følge af belastning og separation af dentinen i frakturplanet. Symptomerne kan også udløses ved påvirkning af kulde/varme eller surt/sødt, fordi pulpa er inflammeret som følge af belastning, og/eller fordi mikroorganismer er trængt ind via infraktionen. Afhængigt af pulpas tilstand kan en sådan pulpitis være reversibel eller irreversibel. Når infraktionen kommunikerer med parodontiet vil tanden ofte være avital, og furkal eller apikal inflammation i parodontiet kan føre til, at tanden føles for høj og er perkussionsøm. En lokaliseret dyb poche på en tand i et ellers parodontalt sundt tandsæt kan være forårsaget af en dentininfraktion (8,10).

Tabel 2. Mulige årsager til infraktioner i dentin.

Klassifikation	Faktorer	Eksempler
Restaurerende procedurer	Uhensigtsmæssig morfologi	Overpræparation af kaviteter Skarpe indre kantvinkler Insufficient overdækning af svage cuspides Dybe cuspis-fossa-relationer (overkarvede amalgamfyldninger)
	Koncentration af stress	Fysiske kræfter under den restaurerende procedure (belastning under præparation, kondensering af amalgam eller gutter-perka, kontraktion og ekspansion af fyldnings-materialer)
Okklusal belastning	Mastikatorisk uheld	Kraftigt bid på brød-kerne, tungepiercing eller hagl
	Ødelæggende horisontale kræfter	Excentrisk kontakt og interferens (specielt linguale cuspides på underkæbe-molarer)
	Funktionel belastning	Gentagne belastninger kan føre til udmatningsbrud
	Parafunktion	Bruksisme
Udviklingsmæssigt	Utilstrækkelig fusion af forkalkede områder i tanden	Brud i intakte tænder (specielt overkæbe-præmolarer)

Ætiologi

De fleste materialer - herunder også tandsubstans - kan ved lang tids belastning og specielt overbelastning blive udsat for udmatningsbrud i svækkede områder. Tænder er udsat for mange og varierede ødelæggende kræfter, som nedsætter holdbarheden af den enkelte tand og tandsættet som sådant. Mange ætiologiske forhold har været nævnt, når tandvæv responderer biologisk på stress og belastning (Tabel 2).

Belastning

Ud over almindelig funktionel belastning vil alle forhold, som øger trykket på cuspides, øge risikoen for infraktion og senere fraktur i dentinen. Mastikatoriske uheld, som fx bid på en brødkerne, en tungepiercing eller en benstump og ulykker med traume i kæberegionerne, kan være årsag til SDI umiddelbart efter eller over tid. Parafunktion i tandsættet som bruksisme kan også være disponerende (11). Endelig kan tandbehandling med vibrerende hånd – og vinkelstykker og anvendelse af sløve bor, kraftig kondensering af amalgam og guttaperka eller cementering af indlæg med klempasning og/eller med for stort tryk være med til at belaste tanden (3,10).

Restaurerende procedurer

Tænder med fyldninger er mere svækkede end tænder uden fyldninger. Store cariesangreb og overdreven fjernelse af tandsubstans under præparation svækker tanden, og præparation med skarpe indre kantvinkler inducerer kærvsnit. Endelig vil uunderstøttede cuspides som følge af restaureringer med dårlig okklusal morfologi eller manglende overdækning af svage cuspides ofte beskytte tanden utilstrækkeligt under okklusion og artikulation (3,8,10).

Ekspansion og kontraktion af materialer

Tryk og træk fra dentale materialer kan overføres til kavitetsvægge i tænder både under og efter den restaurerende procedure. Her vil elasticiteten i den vitale dentin dog oftest kunne kompensere for belastningen, så infraktioner undgås.

Mange tandlæger har den opfattelse, at problemet med SDI er størst ved tænder med okklusale amalgamfyldninger. Hvis det er tilfældet, kunne en mulig forklaring være, at den amalgam (non-gamma-2-alloys), der anvendes i dag, i modsætning til gamle amalgamtyper, har et højt kobberindhold og dermed forbundet lav krybning i materialet. Når amalgamen ikke kryber ud af kaviteten under ekspansion, vil trykket alene overføres til kavitetsvæggene og måske være en medvirkende faktor til, at der specielt kommer infraktioner i dentinen ved okklusale fyldninger, hvor C-faktoren er høj (fem indre vægge og kun én ydre) (8).

Udviklingsmæssige forhold

Det har været nævnt, at dentininfraktioner i intakte tænder kan skyldes svage områder i tanden forårsaget af utilstrækkelig fusion af forkalkede områder i fissursystemet. Også tændernes med alderen reducerede elasticitet som følge af øget mineralindhold kan være en disponerende faktor (11).

Andre forhold

Når dentininfraktioner ses hyppigst på balancecuspides, skyldes det, at funktionelle cuspides under interkuspidation normalt er støttet på både yder- og inderside af antagonisterne. Lateral kraftpåvirkning af en balancecuspis, vil derfor, specielt hvis cuspen er slidt, men har bevaret højden, kunne føre til infraktion eller fraktur.

Antagonisters kilevirkning i cuspis-fissur-systemet resulterer i et tryk på cuspides og træk i fissuren, hvilket ved stejle cuspides,

som fx præmolarer i overkæben, kan føre til brud i dentinen som følge af dentinens lavere tolerance for træk end for tryk.

Tændernes anatomi og placering i tandrækken har også stor indflydelse på belastningen under interkuspidation. Når linguale cuspides på underkæbemolarer fx er specielt udsatte, skyldes det ud over de tidligere nævnte faktorer også, at underkæbemolarer er placeret med lingual inklination i tandrækken.

Diagnostik

Brudlinjer i emaljen er sjældent indikator for, at der er infraktion i dentinen (Fig. 2A og B). Dog vil en sondérbar emaljeinfraktion på en patient med symptomer kunne være tegn på, at infraktionen fortsætter i dentinen. Brudlinjer i dentin, der løber i mesiodistal retning, kan ikke ses på røntgenbilleder, hvorimod de mere sjældne facio-lingualt forløbende undertiden kan ses radiologisk. Eftersom chancen for at finde en dentininfraktion på røntgenbilleder er meget lille, må diagnosen derfor oftest stilles ud fra patientens oplysninger og ved at ekskludere andre symptomgivende tilstande.

Kraftige okklusale slidfacetter kan identificere tænder, der er udsat for ødelæggende laterale kræfter. Tandlægens viden om i hvilke tænder SDI hyppigst forekommer (Fig. 3), kan også være en hjælp til at stille diagnosen. Den sikreste metode er dog at fremprovokere symptomerne ved belastning af tanden ved at lade patienten bide sammen på en fast genstand som fx en trækile, en postelastik eller en gummipudseskive. Sådanne objekter kan være vanskelige at placere på en specifik tandcuspis, og mange tandlæger foretrækker at anvende en speciel plastikbidepind (FracFinder, Fig. 5), der kan bringes til at belaste én specifik cuspis ad gangen. Tandlægens viden om i hvilken retning revnen forventes at forløbe, kan være en hjælp til at få belastningen overført fra bidepind til cuspis, så den bliver vinkelret på brudlinjen. Hvis smerten herved kan fremprovokeres, er det en stærk indikator for, at der er en SDI i tanden. Kraftigt restaurerede tænder med

dårlig kanttilslutning kan også belastes med en vridende bevægelse med en skarp sonde i restaureringens kantområder (11).

Figur 5. *Med en speciel bidepind (FracFinder) kan én cuspis belastes ad gangen, hvorved symptomerne fra en tand med symptomgivende dentininfraktion ofte kan udløses, og diagnosen stilles. Det er vigtigt, at belastningen overføres til kuspen, så trykket kommer vinkelret på den forventede infraktionsflade.*

Herefter kan en eventuel fyldning i tanden fjernes, og den endelige diagnose stilles, når infraktionslinjen i dentinen er set. Ofte vil den fremtræde misfarvet af korrosionsprodukter fra en gammel amalgamfyldning (Fig. 1A) eller hvid på grund af lysets brydning. Er infraktionen vanskelig at se, kan gennemlysning af tanden i gingivaniveau og anvendelse af lupbriller eller mikroskop være en hjælp. Endelig kan der indfarves med farvestof, hvorved en tilstedeværende infraktion altid vil blive synlig.

Behandling

Så snart en symptomgivende dentininfraktion er diagnosticeret, bør behandling iværksættes for at fjerne symptomer og for at forebygge progression af pulpaskade og tandfraktur. Det kan være klogt at inddele behandlingen i to faser. I den første diagnostiske og sederende fase gøres patienten symptomfri, og alvorligheden af infraktionen vurderes ved at stabilisere tanden, så brudlinjen ikke udvikles, og skadelige væskebevægelser i dentinkanalerne undgås. Den anden fase omfatter endelig restaurerende behandling, når tanden er symptomfri, og pulpas tilstand er afklaret.

Tænder med lille kavitet

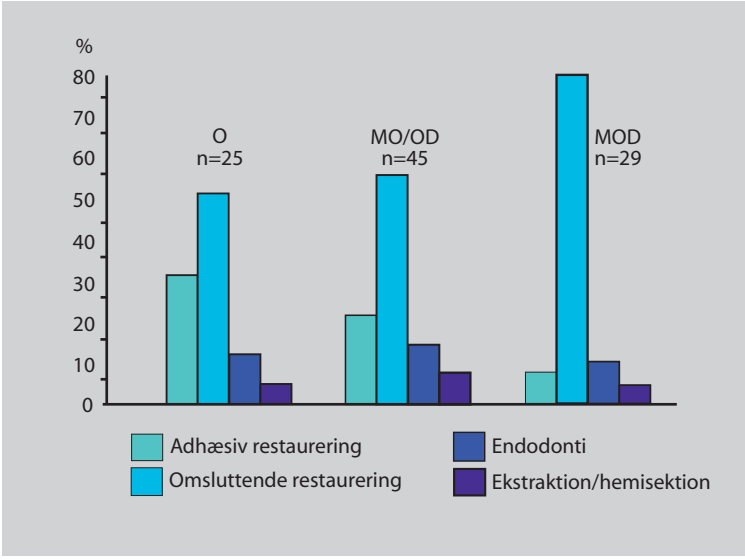
Tænder med mindre fyldninger kan forsøges restaureret med en adhæsiv fyldning i komposit plast, hvor den/de svækkede cuspides aflastes i okklusion og artikulation (Fig. 1B). Hvis symptomerne forsvinder, og tanden fortsat er vital, vil dette også være den endelige behandling. Hvis symptomerne derimod fortsætter, vil yderligere stabilisering med en omsluttende restaurering som fx ortodontisk bånd, aluminiumshætte eller plast-onlay være næste skridt. Igen, hvis symptomerne forsvinder, og pulpa er vital, kan endelig kronebehandling udføres, hvor præparationsprincipper som angivet i Tabel 3 anbefales. Hvis symptomerne derimod ikke forsvinder, eller tanden er avital, vil endodontisk behandling være nødvendig. I alle tilfælde er det vigtigt at indføre en god kontrolperiode (minimum én måned) mellem de to behandlingsfaser, da det er uheldigt at skulle udføre endodontisk behandling af en nyligt kronebehandlet tand. Endelig kan alvorligheden af infraktionen vise sig at have involveret parodontiet, hvor hemisektion eller ekstraktion kan være nødvendig. Desværre viser dette sig i nogle tilfælde først på et langt senere tidspunkt, hvor tanden allerede er behandlet endodontisk og med krone.

Tænder med stor eller ingen kavitet

I tænder med store kaviteter vil der være risiko for tandfraktur som følge af den begrænsede resttandsubstans, og behandlingen vil her umiddelbart være med omsluttende stabilisering i den diagnostiske og sederende fase. Det er også tilfældet for intakte tænder, hvor infraktioner oftest er af alvorlig karakter med retning mod pulpa og derfor skal have maksimal stabilisering. De efterfølgende faser af behandlingen er den samme for tænder med stor eller ingen kavitet som for tænder med lille kavitet.

Behandlingsresultater

I forfatterens tidligere omtalte undersøgelse er der systematisk behandlet efter ovennævnte principper, og den udførte behandling af molarer med fra 0-10 års observation relateret til tidligere behandling er vist i Fig. 6. Interessant er det, at der for tænder med tidligere okklusal fyldning og enkelt- eller dobbeltkombineret fyldning i alle tilfælde blev foretaget procentvist lige mange endodontiske indgreb og ekstraktioner/hemisektioner. Det understreger, at det ved behandlingens start er vanskeligt at orientere patienten om, hvad den endelige behandling bliver.



Figur 6. *Fordeling af behandlede molarer i relation til tidligere behandling (O, MO/OD og MOD). Behandlingsvalg er udført efter de i artiklen beskrevne standardiserede behandlingsprincipper.*

Tabel 3. Anbefalinger vedrørende præparation til krone/onlay på tænder med infraktion i dentin (14).

- Reducér højden af den/de cuspides, der har infraktion
- Overdæk altid flere cuspides end den med infraktion, herved overføres en del af belastningen til ikke svækkede cuspides
- Anvend opfyldningsmateriale i kaviteten, så den cuspis, der har en infraktion, ikke belastes internt fra
- Placér retentionselementer (kasser og furer) på steder, hvor svage cuspides ikke belastes
- Placér præparationsgrænsen mere apikalt end normalt, så der kommer en god ferruleeffekt

En hollandsk undersøgelse, hvor 40 tænder med SDI blev behandlet med plastrestaureringer med og uden overdækning, viste, at 50 % af tænderne blev symptomfrie efter op til et halvt år, uafhængigt af om der var overdækket eller ej. Efter syv år var den årlige fejlprocent for restaureringer uden overdækning dog på 6 %, mens der ingen omlavninger var for restaureringer med overdækning. Noget tyder derfor på, at en udvidet indikation for overdækning af cuspides kan være tilrådelig, når tænder med SDI behandles (12).

En stor amerikansk undersøgelse fra almen praksis, hvor cuspisfraktur blev relateret til tidligere behandling med plast eller amalgam viste, at fyldningsmaterialet ikke havde betydning for antallet af frakturer (13). Noget tyder således på, at plastmaterialernes forstærkende effekt på tandsubstans har været noget overvurderet.

Differentialdiagnoser

Symptomer i forbindelse med suprakontakt og dentinhyperæstesi kan være vanskelige at adskille fra den tidlige dentininfraktion. Ved en suprakontakt vil symptomerne normalt forsvinde ved aflastning, hvorimod aflastning i forbindelse med en den-

tininfraktion kun vil give lindring, indtil cuspis belastes ved tygning af et hårdt fødeemne. En almindelig anvendt dentinhyperæstesibehandling med fx dentinadhæsiv vil af og til kunne lukke en dentininfraktion i en kortere periode, men igen kun indtil cuspis belastes uheldigt. En positiv cuspisspecifik bideprøve er det bedste tegn til at differentiere mellem SDR og dentinhyperæstesi. I tvivlstilfælde med begrænsede symptomer kan undersøgelsen gentages efter nogle uger, eventuelt suppleret med fjernelse af fyldningen for at få adgang til direkte inspektion.

Pulpitis, parodontitis apicalis og parodontitis marginalis kan være svære at adskille fra SDR, men det er karakteristisk, at patienten i disse situationer ofte vil være i stand til at udpege tanden med stor sikkerhed. Pulpitis-symptomer provokeres ved varme eller kommer spontant, mens spontane smerter aldrig forekommer ved dentininfraktion uden pulpakomplikation. Parodontitis apicalis er almindeligvis ledsaget af røntgenforandringer, hvilket ikke er tilfældet ved den tidlige SDR. En tand med rodfure og lokaliseret marginal parodontitis kan før forekomst af poche, pus eller røntgenforandring være følsom for påbidning, dog vil tanden ofte være perkussionsøm, hvilket ikke er tilfældet ved den tidlige dentininfraktion.

Der hersker ingen tvivl om, at uerkendte dentininfraktioner i tidens løb har givet anledning til notoriske fejldiagnoser i den region, som innerveres af V'te kranienerve. Udiagnostiserede dentininfraktioner har således utallige unødvendige otitis-, sinuitis-, og kæbeleds-arthritis-behandlinger på samvittigheden, for slet ikke at tale om langvarige og problematiske fejldiagnostiserede trigeminusneuralgier.

LITTERATUR

1. Cameron CE. Cracked tooth syndrome. J Am Dent Assoc 1964;68:405-11.
2. Ellis SGS. Incomplete tooth fracture – proposal for a new definition. Br Dent J 2001;190:424-8.
3. Geurtsen W, Schwarze T, Günay H. Diagnosis, therapy, and prevention of the cracked tooth syndrome. Quentessence Int 2003;34:409-17.
4. Brynjulfsen A, Fristad I, Grevstad T, Hals-Kvinnsland I. Incompletely fractured teeth associated with diffuse longstanding orofacial pain: diagnosis and treatment outcome. Int Endod J 2002;35:461-6.
5. Udoye C, Jafarzadeh H. Cracked tooth syndrome: characteristics and distribution among adults in a Nigerian teaching hospital. J Endod 2009;3:334-6.
6. Hiatt WH. Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease. J Periodontol 1973;44:369-79.
7. Christensen GJ. The cracked tooth syndrome: a pragmatic treatment approach. J Am Dent Assoc 1993:124:107-8.
8. Pallesen U. Symptomgivende dentininfraktioner. Tandlægebladet 1995;15:723-30.
9. Bader JD, Martin JA, Shugars DA. Incidence rates for complete cusp fracture. Community Dent Oral Epidemiol 2001;29:346-53.
10. Homewood CI. Cracked tooth syndrome – incidence, clinical findings and treatment. Aust Dent J 1998;43:217-22.
11. Lynch CD, McConnell RJ. The cracked tooth syndrome. J Can Dent Assoc 2002;8:470-5.
12. Opdam NJM, Roeters JM, Loomans AC, Bronkhorst EM. Seven-year clinical evaluation of painful cracked teeth restored with direct composite restoration. J Endod 2008;7:808-11.
13. Wahl MJ, Schmitt MM, Overton DA, Gordon MK. Prevalence of cusp fractures in teeth restored with amalgam and with resin-based composite. J Am Dent Assoc 2004;135:1127-31.
14. Casciari BJ. Altered preparation design for cracked teeth. J Am Dent Assoc 1999; 4:571-2.