



L.W.M. van der Sluis

Endodontische diagnostiek

Samenvatting

Trefwoorden:

- Diagnostiek
- Endodontologie
- Pijn

Uit de afdeling Cariologie

Endodontologie Pedodontologie van het Academisch

Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA)

Datum van acceptatie:

21 september 2005

Adres:

L.W.M. van der Sluis

ACTA

Louwesweg 1

1066 EA Amsterdam

l.vd.sluis@acta.nl

In deze bijdrage worden de opeenvolgende stappen behandeld van het endodontisch diagnoseproces. Het verschijnsel pijn met een endodontische oorzaak wordt beschreven en er wordt uitgebreid ingegaan op de klinische, diagnostische testen. In het hoofdstuk klinische classificatie van pulpale en periapicale aandoeningen komen alle mogelijke endodontische diagnoses aan de orde.

SLUIS LWM VAN DER. Endodontische diagnostiek. Ned Tijdschr Tandheelkd 2005; 112: 420-426.

Inleiding

Diagnostiek is een belangrijk en fundamenteel onderdeel van de tandheelkunde. Voor iedere tandheelkundige behandeling die wordt uitgevoerd, dient immers een diagnose te worden gesteld. Het is belangrijk om dit proces goed vast te leggen in het patiëntendossier omdat de Ausgangssituatie van een behandeling belangrijk is als later eventueel problemen optreden. Is er bijvoorbeeld een pijnlijke parodontitis apicalis bij een al eerder endodontisch behandeld gebitselement, dan is het belangrijk te weten wat de preoperatieve status van het gebitselement was. Was tijdens de eerste endodontische behandeling de pulpa niet geïnfecteerd, dan is de infectie tijdens de behandeling (geen cofferdam gebruikt bijvoorbeeld) of door coronale lekkage ontstaan. Een endodontische herbehandeling (het opnieuw reinigen van het wortelkanaalstelsel) is dan geïndiceerd omdat het gehele wortelkanaalstelsel is geïnfecteerd. Apicale chirurgie is dan geen optie omdat de oorzaak van de pijnlijke parodontitis apicalis niet een persisterende apicale infectie kan zijn.

Voor het stellen van een goede diagnose is het stapsgewijs volgen van een systematische benadering vereist. De procedure van het diagnoseproces kan als volgt worden weergegeven:

- het opnemen van de medische en tandheelkundige anamnese (bij een nieuwe patiënt);
- het vaststellen van de klacht of het tandheelkundige probleem, ook als er geen pijn is (subjectieve anamnese);
- het uitvoeren van objectief en röntgenologisch onderzoek (objectieve anamnese);
- endodontische diagnostiek;
- het analyseren van de verkregen informatie.

Het merendeel van de patiënten met een endodontisch probleem heeft geen pijn. Meestal is het endodontisch probleem een toevallsbevinding op een röntgenopname of wordt het tijdens een behandeling geconstateerd (Peterson *et al*, 1986).

In deze bijdrage worden de bovenstaande onderdelen van het diagnoseproces besproken, waarbij in het tweede onderdeel uitgebreider wordt ingegaan op het verschijnsel pijn.

Medische en tandheelkundige anamnese

Het opnemen of actualiseren van de medische anamnese is van belang om medische complicaties en interferentie met medicijngebruik tijdens de behandeling te voorkomen en om vast te stellen dat een medisch probleem niet de oorzaak van de klacht is. De tandheelkundige anamnese is een samenvatting van actuele en voorgaande ervaringen van de patiënt met de tandheelkunde. Het zorgvuldig aanleggen van een adequate tandheelkundige anamnese is onontbeerlijk voor het stellen van een goede diagnose. De voorgeschiedenis van een gebitselement kan bepalend zijn of een pulpitis als re- of irreversibel wordt beschouwd. Ook informatie over de houding van de patiënt ten opzichte van de tandheelkundige zorg en de aandacht voor het gebit is mede bepalend voor het behandelplan.

De subjectieve anamnese

Voor een patiënt met pijn is het belangrijk dat deze de ruimte krijgt om rustig zijn klacht te omschrijven. Het probleem kan het beste worden beschreven in de eigen bewoordingen van de patiënt. Het gesprek wordt ook gebruikt om de patiënt op zijn gemak te stellen en contact op te bouwen. Tijdens het gesprek wordt informatie verzameld over de klacht. De behandelaar moet suggestieve vragen vermijden en zoveel mogelijk open vragen stellen om te voorkomen dat de patiënt in een bepaalde richting wordt gestuurd. De volgende vragen kunnen worden gesteld over:

- Het ontstaan van de pijn: Wanneer zijn de klachten begonnen? Heeft u eerder deze klachten gehad?
- De frequentie en periode: Hoe frequent zijn de klachten? Komt de pijn steeds sneller terug? Is de pijn constant? Treedt de pijn op tijdens een bepaalde periode van de dag?
- De intensiteit: Verdwijnt de pijn door pijnstillers in te nemen? Houdt de pijn u wakker?
- De plaats: Kunt u aanwijzen waar de pijn vandaan komt. Indien niet, kunt u dan aangeven waar de pijn is begonnen?
- De pijn opwekken: Kunt u de pijn opwekken? Indien ja, hoe?
- De duur: Blijft de pijn lang nazeuren?

- Het ontstaan: Ontstaat de pijn spontaan of als reactie op bepaalde stimuli (koude, warmte, bijten)?
- De pijnverlichting: Is er iets dat de pijn verlicht, bijvoorbeeld koude?

Dit gesprek geeft de behandelaar een eerste indruk van de klacht van de patiënt en een mogelijkheid een werkdiagnose te formuleren die vervolgens wordt getest. Heeft de patiënt geen pijn, dan vindt in dit stadium een inventarisatie plaats van het tandheelkundige probleem.

Pijn van endodontische oorsprong

Pijn is de sterk gemodificeerde gewaarwording van de prikkeling van de uitlopers van zenuwcellen. Omdat de oorspronkelijke zenuwimpuls wordt gemodificeerd door psychische, emotionele en culturele factoren varieert de tolerantie van de pijn aanzienlijk. Meestal is de oorzaak van de pijn gelijk aan de locatie waar de patiënt denkt dat de pijn vandaan komt. Heeft een gebitselement een uitgebreide cariëslaesie tot in de pulpa dan is een irreversibele pijnlijke pulpitis en dus kies- of tandpijn uitgaande van het betreffende gebitselement het gevolg. Dit wordt aangeduid als primaire pijn omdat de oorzaak en de locatie van de pijn gelijk zijn.

Primaire tand- of kiespijn (pijn van pulpale en periapicale oorsprong) heeft een interne (pulpale) oorzaak of een externe (periapicale) oorzaak. Is de oorzaak intern dan is er sprake van pulpitis, doordat producten van micro-organismen of micro-organismen zelf de pulpa hebben bereikt. Dit veroorzaakt een toename van de doorbloeding met als doel de micro-organismen en/of hun producten aan te vallen en af te voeren. Lukt dit niet dan wordt een deel van het weefsel necrotisch. Wordt de oorzaak niet tijdig weggenomen dan zal uiteindelijk de gehele pulpa necrotisch en geïnfecteerd raken.

In het verleden werd het onderscheid tussen pijnlijk en niet-pijnlijk gemaakt met de termen chronisch en acuut. Omdat er geen directe relatie bestaat tussen de aan- of afwezigheid van pijn en de histologische begrippen chronische en acute ontsteking, zijn de termen niet-pijnlijke of pijnlijke pulpitis en parodontitis apicalis geïntroduceerd om een meer realistische weergave van het probleem te geven. Bij een ontstoken pulpa kunnen warmte en koude, maar ook het toenemen van de bloeddruk in dit gebied, bijvoorbeeld als men gaat liggen, de prikkel zijn voor een pijnaanval. Pijn die uitgaat van de pulpa, is door de patiënt vaak moeilijk te lokaliseren. Het onderscheid tussen links en rechts is, de incisieven uitgezonderd, duidelijk. Boven en onder wordt in het front goed onderscheiden, maar postcanien wordt dat steeds moeilijker naarmate de oorzaak meer naar distaal ligt. In alle gevallen kan, op een enkele uitzondering na, slechts een groepje gebitselementen als bron van de pijn worden aangewezen. De oorzaak van het gebrek aan lokaliseervermogen wordt gezocht bij een convergentie op centraal niveau van de betrokken

zenuwvezels, waardoor de representatie in de hersenschors onvoldoende is gescheiden.

Is de oorzaak van de kiespijn extern, dan is er sprake van een pijnlijke parodontitis apicalis. In dit geval is meestal de coronale pulpaholte geïnfecteerd. Het wortelkanaalstelsel zelf hoeft nog niet geïnfecteerd te zijn. De oorzaak is vaak goed te lokaliseren, omdat druk op het gebitselement de pijn direct doet toenemen. Periapicaal ontstekingsoedeem kan het bewuste gebitselement iets uit de alveole drukken, waardoor het gebitselement bij het dichtbijten 'te hoog' aanvoelt. Bij een pijnlijke parodontitis apicalis kan druk op het gebitselement buitengewoon pijnlijk zijn. In het bijzonder is dit het geval bij een apicaal abces, waar de druk kennelijk wordt omgezet in een verhoogde spanning in de abceswand. Drainage van het abces geeft als regel een onmiddellijke en spectaculaire verlichting van de pijn.

Wanneer de oorzaak en de plaats van de pijn niet overeenkomen spreekt men van heterotopische pijn. Pijn kan zich voordoen als pulpale of periapicale pijn terwijl de oorzaak elders ligt. De volgende vormen van heterotopische pijn kunnen worden onderscheiden:

- uitstralende pijn: als de pijn afkomstig lijkt te zijn van een veel groter gebied dan de plaats van oorsprong;
- 'referred pain': spontane pijn die wordt gevoeld in een gebied dat is geïnnerveerd door een andere zenuw dan de zenuw die de pijn veroorzaakt;
- pijn als gevolg van een neuropathie in het gebied van de nervus trigeminus;
- pijn met een psychische oorsprong.

Soms kan pijn zich ogenschijnlijk zo duidelijk manifesteren als pulpale of periapicale pijn, dat, wanneer de klinische diagnostische testen niet zorgvuldig worden uitgevoerd, dit leidt tot een verkeerde diagnose en behandeling. Onnodige endodontische ingrepen of extracties kunnen hier het gevolg van zijn.

Omdat de patiënt de neiging heeft een recent behandeld gebitselement of een gebitselement dat in het verleden veel pijn heeft veroorzaakt als schuldige aan te wijzen, kan dit nogal eens verwarring veroorzaken.

De objectieve anamnese

De objectieve anamnese bestaat uit een extraoraal en intraoraal onderzoek. Het extraorale visuele onderzoek moet al beginnen wanneer de patiënt de praktijkruimte binnenkomt. Gelet moet worden op asymmetrieën, zwellingen, verkleuringen en extraorale fistels.

Tijdens het intraoraal onderzoek wordt eerst gekeken naar caviteiten, grote restauraties, fracturen en randaansluitingen van restauraties en fracturen van gebitselementen. Bij een fistel wordt een guttaperchastift in de fistelgang geschoven en een röntgenopname gemaakt om de oorsprong van de fistel te traceren. Het verloop van de guttaperchastift kan op de röntgen-

opname nauwkeurig de oorsprong van de fistel aangeven. De locatie van de fistel in de mond geeft niet altijd het gebitselement aan waar de oorzaak is van de ontsteking. Vervolgens vinden palpatie, percussie, mobiliteitstest en parodontaal onderzoek plaats, en wordt de sensibiteit getest. De kaak wordt gepalpeerd met de vinger ter hoogte van de wortelpunten om gevoeligheid vast te stellen. Gevoeligheid bij palpatie kan erop duiden dat ontsteking van het parodontale ligament zich heeft uitgebreid tot het periost. Zwellingen worden gepalpeerd om het onderscheid tussen oedeem, infiltraat en absces te maken en de oorsprong vast te stellen.

Tijdens de percussietest wordt met de vingers druk uitgeoefend op de occlusale vlakken en incisale randen. De percussietest wordt eerst uitgevoerd bij een gezond gebitselement, zodat de patiënt normaal met abnormaal kan vergelijken. Indien de vingerdruk tegen of op de gebitselementen onvoldoende resultaat oplevert, wordt met het handvat van de mondspiegel op de gebitselementen getikt. Veroorzaakt deze handeling pijn of gevoeligheid dan duidt dit op een parodontaal probleem of een pijnlijke pulpitis gecombineerd met een pijnlijke parodontitis apicalis of een pijnlijke parodontitis apicalis, infectieus of traumatisch, of bijvoorbeeld een sinusitis maxillaris of een neoplasma. Is het testresultaat ook nu nog onvoldoende dan kan de bijttest soms uitkomst brengen, doordat hierbij een grotere kracht wordt uitgeoefend. De patiënt kan dan op een tussen twee antagonist geplaatste 'tooth slooth', bijthoutje of wattenrol bijten.

Om de mobiliteit van een gebitselement te beoordelen worden de gebitselementen in het betrokken kwadrant met de vingers of met een vinger en het handvat van de mondspiegel in vestibulolinguale richting heen en weer bewogen. Is een gebitselement abnormaal beweegbaar dan duidt dit eveneens op een verstoring van het parodontale ligament. Wortelfractuur, recent trauma, chronisch bruxisme, parafunctie en orthodontische behandeling kunnen mobiliteit veroorzaken.

Parodontaal onderzoek wordt uitgevoerd om de aanwezigheid van parodontopathie of van periapicale fistels die uitmonden in de sulcus te diagnosticeren. Indien er meer pockets voorkomen in de mond duidt dit dikwijls op een parodontaal probleem. Is er echter een smalle, op zichzelf staande pocket dan kan dit duiden op een verticale wortelfractuur of op een apicale fistel uitgaande van een parodontitis apicalis.

Pulpasensibiteitstesten

Pulpasensibiteitstesten berusten op het gegeven dat een gezonde vitale pulpa gevoelig is voor prikkels, een ontstoken pulpa verhoogd gevoelig is en een avitale pulpa ongevoelig is. Deze testen maken dus gebruik van de pulpasensibiteit om daaruit gevolgtrekkingen te maken over de gezondheid van de pulpa. De

sensibiteitstesten worden ingedeeld en benoemd naar het middel waarmee de test wordt uitgevoerd: thermische testen (warmte en koude), elektrische stroom, proefpreparatie en anesthesie.

Bij de pulpasensibiteitstesten moet rekening worden gehouden met drie algemene complicaties:

- Bij een pulpitis gaat de normale sensibiteit geleidelijk over in verhoogde sensibiteit en vervolgens in insensibiteit afhankelijk van de verhouding van het vitale en avitale weefsel. Er is dus een overgangsfase waarin een gedeeltelijk niet-vitale pulpa hetzelfde reageert als een vitale pulpa.
- Insensibiteit van de pulpa kan het gevolg zijn van een storing in de innervatie.
- Er kan een vals-negatieve reactie optreden wanneer de pulpakamer is geoblitereerd, na recent trauma, bij een open apex of premedicatie zoals pijnstillers (Thoden van Velzen *et al*, 1995).

Bij de thermische pulpasensibiteitstesten moet een temperatuurverschil een pulpareactie opwekken. Dit temperatuurverschil zou een verplaatsing van de vloeistof in de tubuli teweegbrengen, die een mechanische prikkeling uitoefent op de zenuwreceptoren. Eerst wordt een gezond gebitselement getest om de patiënt een normale reactie te laten voelen. De 'normale' reactie is een onplezierige tot licht-pijnlijke sensatie die onmiddellijk verdwijnt als de warmte- of koudebron wordt weggenomen. Wanneer de pijn toeneemt of heftiger wordt, zelfs na het wegnemen van de stimulus, dan is er sprake van een ernstiger ontstekingsgraad. Voor de warmtetest wordt gebruikgemaakt van 'baseplate-guttapercha', dat in een vlam wordt verwarmd tot het begint te roken. De temperatuur is dan circa 175 °C. Van de baseplate wordt een bolletje gemaakt dat op de punt van een Ash 49 of een Ash 6 tegen het gebitselement wordt geplaatst. Eerst dient er op het gebitselement een laagje vaseline aangebracht te worden om te voorkomen dat de warme guttapercha aan het gebitselement blijft plakken. De warme guttapercha mag niet in contact komen met een metalen restauratie en mag niet langer dan vijf seconden contact maken met het gebitselement omdat dit schade aan de pulpa kan veroorzaken (Pitt-Ford en Patel, 2004). Een warme spreader, bijvoorbeeld System B, kan ook voor dit doel worden gebruikt. Voor de koudetest wordt chloorethylsneeuw (-20 °C) of dichlorodifluoromethaansneeuw (-30 °C) gebruikt. Koolzuurgassneeuw kan theoretisch ook worden gebruikt, maar dit is te kostbaar om in de algemene praktijk toe te passen. Door chloorethyl of dichlorodifluoromethaan op een wattenprop, vastgehouden in een pincet, te spuiten en een deel te laten verdampen, vormt zich een hoeveelheid sneeuw, die met de wattenprop tegen het gebitselement wordt geplaatst. Een wattenprop geeft de beste resultaten bij het geleiden van de koude (Jones, 1999). De extreme koude veroorzaakt geen schade aan het glazuur of de pulpa (Pitt-Ford en Patel, 2004). Een meer tijdrovende methode om de thermische testen uit te voeren is het gebitselement te isoleren met rubberdam en het gebitselement te baden in koud of warm water dat

gedurende vijf seconden met een spuit wordt aangebracht. Dit is de meest nauwkeurigste testmethode omdat het gehele gebitselement gelijktijdig wordt gekoeld of verwarmd. Een enkele keer kan deze methode bij twijfel uitsluitel geven.

De thermische testen zijn bij gebrek aan beter onmisbaar, maar de waargenomen reactie en het histopathologische beeld van de pulpa komen slechts in beperkte mate overeen. De koudetest met behulp van chloorethyl geeft duidelijk betere resultaten dan de test met warme guttapercha (Pettersson *et al*, 1999). In het onderzoek van Pettersson wordt beschreven dat bij een gebitselement met een avitale pulpa de kans op een niet-sensitieve reactie 89% is voor de koudetest, 48% voor de warmtetest en 88% voor de elektrische test. Bij een gebitselement met een vitale pulpa is de kans dat de koudetest een positieve sensitieve reactie geeft 90%, de warmtetest 83% en de elektrische test 84%. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de koude test de voorkeur heeft. Klaagt de patiënt over pijn bij warmte dan verdient de warmtetest de voorkeur. Samenvattend kan worden vastgesteld dat de thermische testmethoden, in het bijzonder de koudetest, van belang zijn om te bepalen of de pulpa vitaal is. Bovendien kunnen de thermische testen informatie geven over de ernst van een ontsteking van het pulpaweefsel. Hierbij is zowel de hevigheid als het voortduren van de reactie na het wegnemen van de prikkel van belang. Bij het uitvoeren van de thermische testen worden de te testen gebitselementen drooggelegd met behulp van wattenrollen.

Hierna volgen interpretatiemogelijkheden van de uitkomsten van de thermische testen:

- Geen reactie: mogelijk is de pulpa avitaal tenzij er sprake is van recent trauma, een geoblitereerde pulpakamer, een open apex, premedicatie (bijvoorbeeld pijnstiller) of een gestoorde innervatie.
- Lichte gemiddelde reactie, pijn die een tot twee seconden na het verwijderen van de prikkel afneemt: normale reactie, er is sprake van een gezonde vitale pulpa of de ontsteking is in zodanig stadium dat er al delen van de pulpa avitaal zijn.
- Sterke, pijnlijke reactie die echter een tot twee seconden na het verwijderen van de prikkel afneemt: reversibele pulpitis.
- Gemiddelde tot sterke pijnreactie die dertig seconden of langer na het verwijderen van de prikkel blijft nazuren: irreversibele pulpitis.

Wanneer een elektrische stroom door een gebitselement wordt gestuurd dan ontstaat, bij voldoende stroomsterkte, een actiepotentiaal in een of meer zenuwuiteinden in de pulpa. De conclusie is dan dat er exciteerbare vezels zijn. Met de daarop aansluitende conclusie dat de pulpa vitaal is, moet men voorzichtig zijn aangezien zenuwvezels de meest resistente weefselcomponenten van de pulpa zijn, wellicht omdat hun cellichamen elders zijn gelegen. Bij een positief resultaat kan de pulpa reeds vérgaand zijn vervallen. Omdat alleen A-vezels door de pulpatester worden geëxciteerd en deze eerder afsterven dan C-vezels, kan na een negatief testresultaat toch nog pijn

optreden bij de extirpatie van de pulpa (Thoden van Velzen *et al*, 1995). De elektrische test differentieert niet tussen gevoelig en verhoogd gevoelig. De drempelwaarde voor prikkeling van de zenuw hangt af van de plaatsing van de elektrode op het gebitselement. Daarom wordt geadviseerd om de tester te plaatsen waar het glazuur het dunst is (bij incisieven de incisale rand) of waar de grootste concentratie zenuwweefsel dichtbij is (bij een pulpahoorn) (Pitt-Ford en Patel, 2004).

Indien alle bovengenoemde testen geen uitsluitel geven, kan door een proefpreparatie in het dentine te boren – bij voorkeur op een plaats waar men weinig tertiair dentine verwacht – worden nagegaan of de pulpa al dan niet gevoelig is. Bij kronen is deze proefpreparatie of het verwijderen van de kroon de enige manier om een sensibiliteitstest uit te voeren. Soms kan bij kronen de sensibiliteit ook worden vastgesteld door met een ultrasone scaler cervicaal van de kroonrand langs de tandhals te gaan. Bij de caviteitspreparatie verdient het de voorkeur, als er geen zekerheid is over de pulpavitaliteit, te starten met de preparatie zonder anesthesie, en om op deze manier een sensibiliteitstest uit te voeren.

Bij de anesthesietest is het de bedoeling de pulpasensibiliteit selectief uit te schakelen. De test is een hulpmiddel bij het differentiëren tussen endodontische en niet-endodontische pijn en bij de lokalisatie van het ‘schuldige’ gebitselement. In de bovenkaak kan de pulpasensibiliteit per gebitselement door infiltratie-anesthesie worden uitgeschakeld door bij het meest mesiale gebitselement te beginnen. Als de pijn verdwijnt, kan dit een aanwijzing zijn dat de oorzaak van de pijn in de pulpa van het desbetreffende gebitselement is gelegen. In de onderkaak kan men hetzelfde doen met behulp van intraligamentaire anesthesie. De intraligamentaire anesthesie beïnvloedt echter ook de sensibiliteit van de aangrenzende gebitselementen omdat de verspreiding van de verdovingsvloeistof zich vooral verspreidt via het interradiculaire botweefsel.

Pulpacirculatie testen: de toekomst?

Voor de diagnostiek is het van belang om informatie te krijgen over de toestand van de circulatie in de pulpa. Speciaal voor gebitselementen die recent trauma hebben ondergaan zijn de sensibiliteitstesten onbetrouwbaar. Er kan immers een verstoring kan optreden van de zenuwfunctie terwijl de circulatie nog geheel of gedeeltelijk intact is. Onderzoek van de circulatie in de pulpa zou op een veel directer wijze de antwoorden kunnen geven op de gezondheidstoestand van de pulpa. Er worden daarom technieken ontwikkeld die de doorbloeding van de pulpa onderzoeken. Fotoplethysmografie, pulsoximetrie en laser-Doppler-flowmetrie zijn recent ontwikkelde niet-invasieve technieken die deze informatie geven. Hun toepassing is vooralsnog beperkt en voornamelijk experimenteel.

Kronen

Voor een juiste diagnose is soms het verwijderen van een kroon noodzakelijk. Hierdoor kan eventueel aanwezige cariës worden geconstateerd die de oorzaak is van een pijnlijke irreversibele pulpitis. Ook kan blijken dat het gebitselement zodanig is ondermijnd dat restauratie niet meer mogelijk is. Dit is onontbeerlijke informatie voor het behandelplan.

Fracturen

Pijn kan ook het gevolg zijn van een onvolledige kroonfractuur. De symptomen variëren van een voortdurende lichte, zeurende pijn tot de hevige pijn van een ernstige, pijnlijke pulpitis. De pijn neemt meestal toe bij het kauwen omdat dan de fractuurdelen ten opzichte van elkaar bewegen. Een karakteristiek symptoom dat hierbij kan optreden, is dat de pijn toeneemt op het moment dat de kauwdruk wegvalt. Dit wordt toegeschreven aan het toenemen van de intrapulpale druk als de fractuurdelen weer naar elkaar toe veren. Een uitgebreide visuele inspectie is noodzakelijk en het doorlichten met een sterke lichtbron kan extra informatie verschaffen. Iedere gerichte lichtbundel kan hiervoor worden gebruikt, alleen geven composietlampen vaak een te sterke lichtbundel. De fractuur wordt dan soms als een donkere lijn zichtbaar. Bij een fractuur lopend van mesiaal naar distaal is kenmerkend dat maar één helft (buccaal of linguaal) oplicht. Ook kan de fractuurlijn soms zichtbaar gemaakt worden door de kronen te penselen met jodiumtinctuur of erytrosine-oplossing. Met behulp van de tooth slooth is het mogelijk om de afzonderlijke knobbels te testen op sensibiliteit bij het kauwen. Op die manier kan de locatie van de fractuur worden opgespoord. Het verwijderen van de eventueel aanwezige restauratie en inspectie met behulp van een operatiemicroscop kan definitief uitsluitel geven. Wanneer de fractuur niet wordt opgemerkt kan er een irreversibele pijnlijke pulpitis ontstaan of een irreversibele niet-pijnlijke pulpitis die uiteindelijk overgaat in een (niet-)pijnlijke parodontitis apicalis. Als de fractuur nog niet doorloopt in de wortel kan een restauratie worden vervaardigd met een knobbeloverkapping. De prognose voor het gebitselement is meestal echter twijfelachtig. Hieruit kan een verticale wortelfractuur ontstaan. Ook endodontisch behandelde gebitselementen kunnen verticaal fractureren. Dit kan worden voorkomen door de knobbels aan de zijde van de eventueel doorbroken randlijst te overkappen. De tweede bovenpremolaren en de mesiale wortels van de ondermolaren fractureren het meest frequent (Tamse *et al*, 1999). In dit onderzoek van Tamse werden 92 verticaal gefractureerde gebitselementen geanalyseerd. Bij 67,4% daarvan was een fistel aanwezig. In 34,8% van deze fistels was deze dicht bij de marginale gingiva gelegen. Meer dan de helft van de gebitselementen gaf een laterale radiolucentie te zien.

Röntgenonderzoek

Röntgenfoto's geven belangrijke informatie over de anatomie van wortels en wortelkanalen en over pulpale en periapicale ziekteprocessen. Bij de pulpa betreft het voornamelijk interne resorptie, tertiair dentine, pulpasten en onregelmatige verkalkingen van het pulpaweefsel. Bij periapicale aandoeningen zijn het voornamelijk parodontitis apicalis en de bijverschijnselen daarvan: apicale wortelresorptie, apicale hypercementose, focale chronische scleroserende osteomyelitis (condenserende otitis), en verder osteomyelitis, cysten en dys- en neoplasieën die radiolucenties en radio-opaciteiten veroorzaken. De kwaliteit van de röntgenfoto is erg belangrijk. Het is beter om een extra foto te maken als een röntgenfoto niet van goede kwaliteit is dan te proberen een diagnose te stellen op basis van een slechte röntgenfoto. Dit laatste leidt met grote waarschijnlijkheid tot een verkeerde diagnose en dus een verkeerd behandelplan. De röntgenfoto dient rustig bestudeerd te worden om alle informatie goed te interpreteren, want het blijft altijd een persoonlijke interpretatie die anders kan zijn als de röntgenfoto een dag later nog eens wordt bekeken (Reit en Hollander, 1998).

Over het algemeen is voor de endodontische diagnostiek de apicale röntgenopname, gemaakt volgens de parallelle techniek, de meest geschikte. Voor de diagnostiek van de kroonpulpa heeft de bitewingopname de voorkeur. Met een of twee extra opnamen vanuit een andere richting kunnen onduidelijkheden op de röntgenopname, veroorzaakt door het tweedimensionale beeld, eventuele overprojectie en verwarving van periapicale pathologie met anatomische structuren, zoals het foramen mentale, het foramen incisivum en de canalis nasopalatinus, worden verminderd.

Het dentine, het cement en de corticale botplaten zijn hoog gecalcificeerde weefsels, waardoor een relatief klein gebied van ontkalking zich al kan aftekenen op de röntgenopname. Het spongieuze bot, gelegen tussen de corticale botplaten, is veel minder gecalcificeerd waardoor gebieden van ontkalking niet of nauwelijks op de röntgenopname zichtbaar worden. Wanneer een periapicaal ontstekingsproces aanwezig is, wordt alleen het raakvlak met de corticalis afgebeeld. De daadwerkelijke uitbreiding van het botdefect is dus altijd groter. Dit heeft mede tot gevolg dat 40% van de periapicale aandoeningen op de röntgenopname onopgemerkt blijft (Brynnolf, 1967; Barthel *et al*, 2004). De plaats van de apex ten opzichte van de corticalis is van belang voor het röntgenologisch zichtbaar worden van een apicaal ontstekingsproces.

Endodontische diagnostiek

Na het verzamelen van de gegevens in de verschillende anamneses moet de diagnose van de pulpa gesteld worden, met gebruikmaking van de volgende mogelijkheden:

Tabel 1. Differentiële diagnostiek betreffende niet-endodontisch gerelateerde pijnklachten.

Pijnlijke parodontitis en parodontaal abces		Atypische odontalgie	Osteomyelitis
Parodontale overbelasting Sinusitis maxillaris	Craniomandibulaire dysfunctie Trigeminusneuralgie	Orale fantoompijn Periodieke migraine-achtige neuralgie	Cysten en neoplasieën Angina pectoris Myocardinfarct
Otitis media Barodontalgie	Trigeminusneuritis Herpes zoster	Ontsteking speekselklieren Aandoening glandula thyreoidea	Psychogene pijn

1. Gezonde pulpa. Een gezonde pulpa geeft geen klachten en veroorzaakt een milde respons op de thermische en elektrische testen, die binnen ongeveer dertig seconden afneemt. Het gebitselement en het parodontium geven geen pijnreactie bij percussie of palpatie. Op de röntgenfoto zijn geen afwijkingen van het normale patroon zichtbaar. Wanneer er calcificatie van de pulpaholte of het wortelkanaalstelsel is opgetreden, is dit geen aanwijzing voor een geïnfecteerde pulpa. Leeftijd, pulpale stress veroorzaakt door restauratieve handelingen, parodontale therapie of ziekte, attritie, abrasie, erosie of trauma kunnen de oorzaak zijn van calcificatie van de pulpa of het wortelkanaalsysteem. Het is niet mogelijk om een onderscheid te maken tussen een gezonde pulpa en een niet-pijnlijke irreversibele en reversibele pulpitis zonder een histologisch biopt.
2. Pijnlijke of niet-pijnlijke reversibele pulpitis. De reversibele pulpitis kan pijnlijk of niet-pijnlijk zijn en kan worden veroorzaakt door bijvoorbeeld beginnende cariës, parodontale behandeling of microlekkage. Er is sprake van een vitale pulpa. De pulpa is zodanig ontstoken dat een thermische test een korte, scherpe pijnreactie kan geven, die snel afneemt wanneer de stimulus stopt.
3. Pijnlijke of niet-pijnlijke irreversibele pulpitis. De irreversibele pulpitis kan pijnlijk of niet-pijnlijk zijn. De pulpa is gedeeltelijk geïnfecteerd, maar er is nog sprake van een vitale pulpa. Cariës en trauma zijn de meest voor de hand liggende oorzaken. Het gebitselement reageert verhoogd op de thermische testen en de pijn houdt aan nadat de prikkel is weggenomen (langer dan dertig seconden). De beslissing irreversibel of reversibel blijft echter meestal een arbitraire, waarbij de duur en hevigheid van de klacht, eerdere pijnklachten, recente behandeling, eerder opgetreden traumata, diepe restauraties, de leeftijd van de pulpa in de overwegingen worden betrokken.
4. Pijnlijke of niet-pijnlijke reversibele parodontitis apicalis. Dit komt voor na trauma bij jonge patiënten met een nog niet afgevormde radix (open apex). Er was geen infectie van de pulpa of een minimale infectie die door de pulpacirculatie kan worden bestreden. De pulpa is vitaal. Het verschijnsel wordt wel beschreven als 'transient apical breakdown' (TAB).
5. Niet-pijnlijke reversibele parodontitis apicalis in combinatie met reversibele niet-pijnlijke pulpitis. Deze bijzondere situatie wordt wel aangetroffen

bij jonge patiënten bij wie de kroonpulpa is geïnfecteerd. Zoals de diagnose aangeeft, heeft de patiënt geen pijn. De pulpa is vitaal. De parodontitis apicalis wordt veroorzaakt door de micro-organismen die aanwezig zijn in het geïnfecteerde dentine en/of het coronale gedeelte van de kroonpulpa. Deze produceren toxinen die een ontstekingsreactie aan de periapex teweeg kunnen brengen. De oorzaak is een onbehandelde cariëslaesie. Wanneer de cariës wordt verwijderd en een restauratie wordt aangebracht dan is de circulatie van de pulpa in staat om de microbiële bestanddelen in de pulpa af te voeren omdat er, vanwege de jonge leeftijd van de patiënten, zeer efficiënte circulatie aanwezig is. Daarna kan genezing optreden van de parodontitis apicalis (Çaliskan, 1995).

6. Pijnlijke irreversibele pulpitis met parodontitis apicalis. Beide processen treden gecombineerd op en veroorzaken pijn. Er is meestal (nog) geen periapicale radiolucentie op de röntgenfoto zichtbaar. De pulpa is nog gedeeltelijk vitaal. Het gebitselement kan verhoogd reageren op de thermische testen waarbij de pijn blijft aanhouden nadat de prikkel is weggenomen. Het gebitselement reageert meestal op percussie.
7. Pijnlijke of niet-pijnlijke irreversibele parodontitis apicalis. De pulpa is partieel of geheel avitaal. Het gebitselement is geïnfecteerd. Oorzaak is een bacteriële infectie door bijvoorbeeld een uitbreiding van een pulpitis of coronale bacteriële lekkage wanneer het gebitselement al endodontisch is behandeld.

De analyse

Aan de hand van de verzamelde gegevens kan er een diagnose worden gemaakt. Dit is fundamenteel voor het opstellen van een behandelplan en een juist verloop van een uitgevoerde behandeling.

Soms is het mogelijk dat er na de inventarisatie van de gegevens geen endodontische diagnose kan worden gesteld. In dat geval zijn er andere oorzaken voor de klachten van de patiënt (tab. 1). Dan is een endodontische behandeling niet geïndiceerd. Het is ook mogelijk dat er nog een paar dagen moet worden gewacht voordat de endodontische diagnose duidelijk is en voor welk gebitselement die diagnose kan worden gesteld. Behandelen zonder diagnose kan leiden tot onnodige en onverantwoordelijke endodontische behandelingen.

Literatuur

- BARTHEL CR, ZIMMER S, TROPE M. Relationship of radiologic and histologic signs of inflammation in human root-filled teeth. *J Endod* 2004; 30: 75-90.
- BRYNOLF I. A histological and röntgenological study of periapical region human upper incisors. *Odontologisk Revy*; 18(Supplement 11): 1-97.
- ÇALISKAN MK. Pulpotomy of carious vital teeth with periapical involvement. *Int Endod J* 1995; 28: 172-176.
- JONES DM. Effect of the type carrier used on the results of dichlorodifluoromethane application to teeth. *J Endod* 1999; 25: 692-694.
- PETERSSON K, WENNBERG A, OLSSON B. Radiographic and clinical estimation of endodontic treatment need. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 62-64.
- PETERSSON K, SÖDERSTRÖM C, KIANI-ANARAKI M, LÉVI G. Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15: 127-131.
- PITT FORD THR, PATEL S. Technical equipment for assessment of dental pulp status. *Endod Topics* 2004; 7: 2-13.
- REIT C, HOLLENDER L. Radiographic evaluation of endodontic therapy and the influence of observer variation. *Int Endod J* 1998; 31: 358-363.
- TAMSE A, FUSS Z, LUSTIG J, KAPLAVI J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod* 1999; 25: 506-508.
- THODEN VAN VELZEN SK, WESSELINK PR, CLEEN MJH DE, MOORER WR, PETERS LB. *Endodontologie*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1995.

Summary

Key words:

- Diagnosis
- Endodontology
- Pain

Endodontic diagnosis

In this article endodontic diagnosis is discussed following the clinical diagnostic process. A description is given about pain from endodontic origin and a comprehensive overview of the clinical diagnostic tests is discussed. In the chapter clinical classification of pulpal and periapical disorders all the possible endodontic diagnoses are extensively discussed.