

Correspondentie deze rubriek betreffende te richten aan:  
Dr. A. S. H. Duinkerke, Otto Eerelmanweg 2, 9761 HZ Eelde.

### SECTIE III CONSERVERENDE TANDHEELKUNDE

#### 1851. Vergelijking van onderlaagcementen

De polymerisatiekrimp van composiet kan ertoe leiden dat het materiaal wordt losgetrokken van de caviteitwanden. Dat zal het eerste gebeuren op plaatsen waar de hechting het minst stevig is, dat is dus de dentine wand. Als regel wordt het dentine echter bedekt met een cementonderlaag, en als deze onderlaag een stevige binding met de composiet aangaat dan zou hij van het dentine kunnen worden losgetrokken. In een onderzoek naar de adaptatie van onderlaagcementen werden de volgende materialen getest:

- VLC Dycal, een lichthardend calciumhydroxydecement;
- Advanced Formula II Dycal, chemisch hardend;
- G.C.lining cement, een glasionomeerement.

In geëxtraheerde molaren werden doosvormige klasse I-preparaties gemaakt. Na het aanbrengen van de onderlaag werd het glazuur geëitst. Bij onderlagen van G.C.lining cement werd ook het cement geëitst. Vervolgens werd een adhesief (Universal Bond) geapplied, waarna restauratie volgde met composiet (Prisma Microfine of Fulfil). De helft van de preparaties werd in één keer gevuld, de andere helft laagsgewijs. Daarna werden de elementen in coupes gezaagd, die lichtmicroscopisch en elektronenmicroscopisch werden onderzocht. VLC Dycal bleek steeds van de bodem te zijn losgetrokken. Bij het in één portie vullen waren spleten van 10 µm ontstaan. De laagsgewijze vultechniek resulteerde in spleten van 2 µm. Advanced Formula II Dycal toonde geen spleet tussen dentine en cement maar wel tussen composiet en cement. Bij G.C.lining cement ten slotte werden geen spleten gevonden.

De auteurs concluderen dan ook dat de meest betrouwbare adaptatie wordt verkregen bij gebruik van glasionomeerement. Als nadeel wijzen ze op de noodzaak om het materiaal volledig te laten uitharden voordat het kan worden geëitst en de restauratie kan worden aangebracht. Bovendien worden af en toe pulpreacties op glasionomeerement gemeld. Over de klinische betekenis van de spleetvorming valt volgens de auteurs slechts te speculeren. Het lijkt hen echter voor de hand te liggen dat in het oclusale gebied spleetvorming resulteert in een niet ondersteunde restauratie, die kan leiden tot versnelde afbraak

en gevoeligheid.

#### Literatuur

McCONNELL RJ, BOKSMAN L, HUNTER JK, GRATTON DR. The effect of restorative materials on the adaptation of two bases and a dentin bonding agent to internal cavity walls. *Quintessence Int* 1986; 17:703-10.

Ch. Penning, Amsterdam

#### 1852. Kroon- en wortelcariës bij ouderen

Epidemiologisch onderzoek naar de prevalentie van cariës bij bejaarden is relatief schaars; men weet dan ook weinig van de tandheelkundige behoeften van deze bevolkingsgroep, behalve dat het aantal tandelozen in de loop der jaren is verminderd. Dit betekent dat bij hen een steeds groter aantal natuurlijke elementen het risico loopt alsnog te worden aangetast, vooral in geval van geëxponeerde wortels. Over de mate van voorkomen van wortelcariës bij personen boven 65 jaar is men in de Verenigde Staten al heel slecht ingelicht: vandaar het hier gerefereerde onderzoek, waarin ook aandacht werd besteed aan de verhouding tussen kroon- en wortelcariës.

Dit zuiver klinische onderzoek, dat zelfs grotendeels bij de mensen aan huis geschiedde, betrof 520 bejaarden (203 mannen en 317 vrouwen) uit twee landelijke districten in de staat Iowa, die tevens deelnamen aan een algemene gezondheidscontrole. Zij bezaten gemiddeld nog 19 natuurlijke elementen (80-plussers vier minder). Bij 39% van hen waren de wortels door tandvleesrecessie geëxponerd. Mannen en vrouwen toonden in dit opzicht gelijke waarden; alleen in de groep van de 80-plussers waren de mannen ten opzichte van de vrouwen in de meerderheid: 51% tegen 42%. Derde molaren werden in het onderzoek betrokken omdat die in deze leeftijdscategorieën gewoonlijk aan de kauwfunctie deelnemen.

Voor de bepaling van de cariëswaarden werd uitgegaan van een aangepast DMFS-systeem. Het was immers niet uit te maken of de ontbrekende elementen door cariës of door parodontopathieën verloren waren gegaan. Daarom werd de component M uitgeschakeld. Wortelcariës werd alleen als zodanig aangemerkt wanneer de aantasting de glazuur-cementgrens voor minstens de helft had overschreden. Daarbij werden alle aanwezige restauraties in de wortelpartijen als gevolgen van carieuze aantasting beschouwd, hoewel zij waarschijnlijk in een aantal gevallen gerestaureerde abrasieën waren.

Als resultaat van dit onderzoek wordt vermeld dat bij 63% van de deelnemers aantastingen van de wortel (hetzij onbehandeld, hetzij gerestaureerd) werden gevonden, met gemiddeld 2,3 laesies per persoon, bij de oudste leeftijdsgroep iets meer (3,7 per persoon). Bij 25% bestonden onbehandelde aantastingen, met 2,5 laesies per persoon (23% met nieuwe en 4% met secundaire cariës). In de meeste gevallen betrof dit mannen.

Cariës van de kroon (onbehandeld en gerestaureerd) werd bij 90% van de onderzochte personen aangetroffen; alleen onbehandelde bij 30%, ook hier weer het meest bij mannen. Er bleek voorts een duidelijk positieve correlatie te bestaan tussen de prevalentie van kroon- en wortelcariës. Over het geheel genomen had 50% van de onderzochten restauratieve behandeling nodig, met een gemiddelde van drie aangetaste vlakken per persoon.

Mede het feit in aanmerking nemend dat het aantal bejaarden gedurig groeit, bij wie steeds meer natuurlijke elementen zullen blijven behouden, komen de auteurs tot de conclusie dat cariës bij bejaarden een voortdurend groter probleem zal vormen, te meer waar de restauratie van de aantastingen door hun bijzondere locatie dikwijls op moeilijkheden zal stuiten. Speciale behandelingsmethoden en preventieve maatregelen zullen nodig zijn om deze het hoofd te bieden. De verminderde prevalentie van cariës en parodontale aandoeningen bij jongeren maakt, naar het zich laat aanzien, althans tijd vrij om aan deze problemen meer dan tot nu toe aandacht te schenken.

#### Literatuur

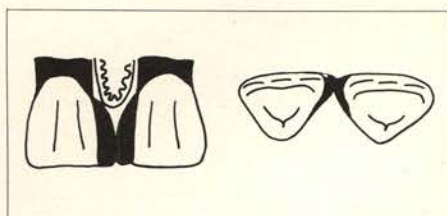
BECK JD, HUNT RJ, HAND JS, FIELD HM. Prevalence of root and coronal caries in a noninstitutionalized older population. *J Am Dent Assoc* 1985; 111: 964-7.

J. B. Visser, Laren (NH)

#### 1853. Sluiten van centraal diasteem met composiet

Gebleken is, dat 22% van de volwassenen een centraal diasteem in de bovenkaak heeft. Van deze mensen is 34-44% bij navraag niet tevreden met de esthetiek van het gebit door de aanwezigheid van dit diasteem. Wanneer wordt besloten tot het sluiten van het diasteem, moeten de voordelen van deze behandeling met de patiënt worden besproken. Een nadeel is dat de te verwachten levensduur van de restauratie drie tot acht jaar bedraagt. Een voordeel is het geringe verlies van tandweefsel en de eventuele gemakkelijke re-





Labiaal (links) en incisaal aanzicht van de sluiting van een centraal diasteem met composiet.

paratie.

Om te zien of aan de verwachtingen van de patiënt kan worden voldaan, wordt eventueel op een model of in de mond eerst een proefopzet gemaakt (zie afbeelding). In de mond wordt de composiet zonder tevoren te etsen op de elementen aangebracht en uitgehard. Dit kan gemakkelijk worden verwijderd met een scherp instrument, zoals een excavator.

Voor het sluiten van diastemen kunnen verschillende composieten worden gebruikt. Meestal wordt palatinaal gebruik gemaakt van een hybride composiet. Dit heeft een geringe thermische expansie, een geringe waterabsorptie en minder polymerisatiekrimp en is meer slijtvast dan een microfijne composiet. Buccaal wordt een microfijne composiet aangebracht omdat deze beter polijstbaar is. Indien het diasteem te groot is, wordt een orthodontische voorbehandeling van twee tot drie weken uitgevoerd. Deze maakt het mogelijk zowel de laterale als centrale incisieven uit te bouwen, waardoor een beter esthetisch resultaat wordt verkregen.

#### Literatuur

FASANARO TS. Closing anterior diastemas with cosmetic bonding. *J Am Dent Assoc* 1986; 113: 592-5.

J. F. Pilon, Hoozevee

## SECTIE V PROTHETISCHE TANDHEELKUNDE

### 1225. Beoordeling van pijlerelementen voor een brug

De keuze van brugpijlers wordt vaak op empirische gronden gemaakt. Uit de literatuur is echter een aantal richtlijnen bekend, waarvan in dit artikel een overzicht wordt gegeven. Als ideale kroon-elementratio wordt een verhouding van 1:2 genoemd, hoewel de praktijk vaker een ratio van 1:1,5 laat zien. Hierbij wordt geen rekening gehouden met eventueel botverlies, waardoor het draaipunt van het element bij mesio-occlusale belasting verlaagd wordt. Dit is zeer ongunstig. Een wellicht gemakkelijker uitgangspunt is de parodontale oppervlakte, zoals onder andere door Jepsen berekend. Hierbij wordt er rekening mee gehouden, dat botresorptie en aanhechtingsverlies cervicaal een

grotere reductie van het parodontale oppervlak geven dan apicaal. Een derde benadering is het beoordelen van de reservecapaciteit van de pijler bij belasting. De pijler zou maximaal twee keer de occlusale belasting moeten kunnen weerstaan. Het parodontale oppervlak van de pijlers, met twee vermenigvuldigd en opgeteld, moet groter zijn dan of gelijk zijn aan de som van de oppervlakte van de pijlers en die van het te vervangen element. Deze regel is door Ante (1926) reeds in een eenvoudige vorm gepresenteerd, te weten: de parodontale oppervlakte van de pijlers moet groter zijn dan de oppervlakte van de te vervangen elementen.

Als vierde noemt de auteur de mesiodistale breedte van de pijlerelementen. Deze zou in totaal minimaal gelijk moeten zijn aan de breedte van de pontic(s). Dit is alleen een praktische regel indien er een correlatie is tussen de mesiodistale breedte van de kroon en de vorm en afmeting van de wortel.

Spalken van pijlerelementen, waardoor de totale parodontale oppervlakte groter wordt, is in een aantal gevallen aan te bevelen. Te denken valt aan lange bruggen, ongunstige wortelvorm, matig parodontium of zwevende bruggen. De parodontale belasting wordt dan meer axiaal gericht, hetgeen gunstiger is. De mondhygiëne wordt er evenwel duidelijk door bemoeilijkt.

De auteur noemt het röntgenapparaat 'de microscoop van de clinicus'. Op röntgenfoto's let hij op de botstructuur, de vorm en breedte van de parodontaa spleet, de vorm en continuïteit van de lamina dura, pathologische processen en de bothoogte. Bovendien wordt aandacht besteed aan de anatomie van de wortel. Een lange platte wortel heeft zijn voorkeur. Een gebogen wortel veroorzaakt ongunstige spanningsconcentraties. Meerwortelige pijlers verdienen de voorkeur boven éénwortelige. Divergerende wortels hebben voordelen boven convergerende. Tot 25 à 30° gekantelde elementen zijn nog als pijlers bruikbaar. Mobiliteit ten gevolge van parodontale zwakte leidt tot een slechte prognose. Mobiliteit ten gevolge van een occlusaal trauma is daarentegen goed te verhelpen en veroorzaakt daarom veelal minder problemen. Interne of externe wortelresorptie is voor een brugpijler niet acceptabel. Avitale elementen zijn alleen als brugpijler te gebruiken na een goede endodontische behandeling en het genezen van eventuele apicale pathologie.

#### Literatuur

TJAN AHL. Evaluation of abutment teeth: a confrontation with perplexity. *Gen Dent* 1986; 34: 32-5.

P. J. B. Leempoel, Malden

## SECTIE VI GNATHOLOGIE

### 8. Discusluxatie naar ventraal

Een discusluxatie naar ventraal (met of zonder reductie of perforatie) wordt wel aangeduid met de term 'internal derangement'. Een niet-chirurgische behandeling is in verreweg de meeste gevallen afdoende. Indien een dergelijke therapie echter geen verbetering geeft, kan chirurgisch ingrijpen uitkomst bieden. Als in deze gevallen de discus zijn biconcave vorm nog heeft behouden (er is dan meestal sprake van een discusluxatie met reductie: zie afb. 1) is chirurgische repositie door verkorting van de dorsale discusaanhechting



Afb. 1. Kaakgewricht met een discusluxatie naar ventraal, waarbij de discus zijn normale biconcave vorm heeft behouden.



Afb. 2. Kaakgewricht met een discusluxatie naar ventraal, waarbij de discus biconvex is geworden.



Afb. 3. Kaakgewricht met een discusluxatie naar ventraal en een uitgerekte dorsale aanhechting (bilaminaire zone).



mogelijk. Bij grotere vervorming (afb. 2 en 3) van de discus is repositie meestal niet meer mogelijk en zal discusextirpatie moeten worden overwogen.

In dit onderzoek werden de preoperatieve röntgenologische bevindingen vergeleken met het histopathologische beeld. Het materiaal bestond uit 20 kaakgewrichten met 'internal derangement', waarvan 18 met een discusluxatie zonder reductie. In alle gevallen was er sprake van langdurig bestaande hevige pijnklachten. Laterale tomogrammen werden vervaardigd om degeneratieve veranderingen zichtbaar te maken. Slechts drie gewrichten vertoonden duidelijke degeneratieve veranderingen. Dubbel-contrast artrotomografie werd toegepast voor het aantonen van de plaats en vorm van de discus. Als controle waren 11 klinisch en röntgenologisch gezonde gewrichten beschikbaar.

Dertien gewrichten bevatten een vervormde discus. Hieronder bevonden zich de drie gewrichten met röntgenologisch zichtbare degeneratieve veranderingen, waarvan bij twee de dorsale aanhechting (bilaminaire zone) geperforeerd bleek. Bovendien bleek bij deze beide gewrichten de synoviale membraan te zijn geatificeerd. Veranderingen van de synoviale membraan werden gezien in 13 andere gewrichten. Het gevolg van dergelijke veranderingen is een verminderde productie van synoviale vloeistof. Deze is van belang voor de voeding van het kraakbeen en voor gewrichtssmering.

De dorsale aanhechting was in 13 gewrichten overrekt en bleek bij histologisch onderzoek in 11 gevallen te bestaan uit gehyaliniseerd bindweefsel met hier en daar zenuwvezels. Van deze gewrichten bevatten zeven een biconvex vervormde discus. Wanneer de dorsale aanhechting niet gehyaliniseerd was, vertoonde deze tekenen van ontsteking zonder de aanwezigheid van ontstekingscelinfiltraten, histologische veranderingen van de bloedvaten, uitgetreden erythrocyten of een veranderde samenstelling van het bindweefsel. Bij alle verwijderde gewrichtsschijven was het goed georganiseerde collageen netwerk, zoals werd gezien bij de controlegroep, verloren gegaan.

De auteurs suggereren dat de hevige pijn bij kaakgewrichten met 'internal derangement' afkomstig is uit de dorsale aanhechting of de kapsel en wordt veroorzaakt door mechanische druk op de bilaminaire zone. Ook zou de weefselischemie als gevolg van de geconstateerde vasculaire reacties een oorzakelijke factor kunnen zijn.

**Literatuur**

ISACSSON G, ISBERG A, JOHANSSON AS, LARSSON O. Internal derangement of the temporomandibular joint: radiographic and histologic changes associated with severe pain. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44: 771-8.

B. Stegenga, Groningen

**9. Acupunctuur bij kaakgewrichtsklachten**

Een van de toepassingen van acupunctuur in de tandheelkunde is de behandeling van patiënten met kaakgewrichtsklachten. De auteurs hebben een onderzoek gedaan naar het effect van een dergelijke behandeling, vergeleken met de resultaten van een 'standaard'-behandeling. Een niet-geselecteerde groep van 50 patiënten met pijn in het kaakgewricht (32%), moeilijkheden met mondopening (32%), pijn in het gelaat en hoofdpijn (16%), bruxisme (10%), kiespijn (6%) en andere klachten (4%) werd willekeurig in twee subgroepen verdeeld. De eerste groep onderging een acupunctuurbehandeling en de tweede groep de standaardbehandeling voor kaakgewrichtsklachten. Er werd bij alle patiënten een nauwkeurige anamnese afgenomen en klinisch onderzoek uitgevoerd. De standaardbehandeling bestond in eerste instantie uit voorlichting, oclusale aanpassingen, spieroefeningen voor de onderkaak, spalk-therapie of een combinatie van deze maatregelen. De acupunctuurbehandeling werd door een specialist op dit gebied uitgevoerd volgens de principes van Bischko. Zowel lokale reflexpunten als op afstand werkende punten werden geprikt. De keuze van punten werd gedaan naar aanleiding van een vraaggesprek met de patiënt en klinisch onderzoek. De behandeling bestond uit drie sessies binnen één maand gedurende tenminste 20 minuten. De patiënten werden na deze behandeling weer door de tandarts onderzocht die ook de andere groep patiënten behandelde. Het kauwstelsel werd vlak voor de behandeling, binnen één week na de behandeling en na drie maanden onderzocht. De patiënten gaven de mate van dysfunctie aan volgens een 5-puntsschaal naar de index van Helkimo. De resultaten werden statistisch bewerkt.

Beide behandelmethoden hadden een duidelijk positief effect op de dysfunctie-index. De standaardbehandeling leek in eerste instantie een enigszins groter positief effect te hebben, maar dit verschil was na drie maanden statistisch niet significant. Bij de beoordeling van de maximale mondopening bleek dat de acupunctuurbehandeling meer effect had wanneer de initiële mondopening gering was, terwijl bij een grotere mondopening de standaardbehandeling een beter resultaat gaf. De subjectieve beoordeling door de patiënten gaf een duidelijk verschil te zien tussen de twee methoden. Hoewel statistisch niet significant vonden de meeste patiënten de standaardbehandeling meer resultaat hebben.

Samenvattend concluderen de auteurs dat acupunctuur een alternatief kan zijn dat waard is verder onderzocht te worden. Waarschijnlijk zal dit met meer geselec-

teerde patiëntengroepen moeten gebeuren om na te gaan welke componenten uit het complexe kaakgewrichtsprobleem voor acupunctuur in aanmerking komen.

**Literatuur**

RAUSTIA AM, POHJOLA RT, VIRTANEN KK. Acupuncture compared with stomatognathic treatment for TMJ dysfunction: Part I: A randomized study. *J Prosthet Dent* 1985; 54: 581-5.

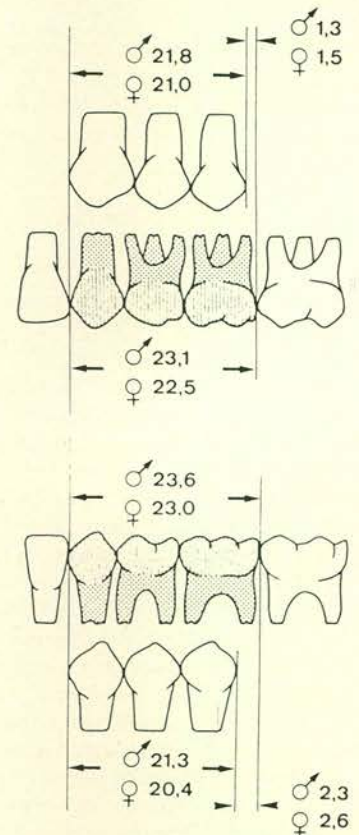
L. V. Arnold, Marum

**SECTIE VII KINDERTANDHEELKUNDE EN ORTHODONTIE**

**609. Stalen kronen of amalgaam voor restauratie van melkmolaren?**

Bij de tandwisseling wordt profijt getrokken uit de omstandigheid dat de som van de mesio-distale afmetingen van de kronen van melkcuspidaat en temporaire molaren groter is dan die van hun blijvende opvolgers. De hierdoor ontstane extra ruimte, de zogeheten 'leeway space' verschilt in boven- en onderkaak juist zoveel dat na de wisseling een harmonische klasse I-relatie kan worden verwezenlijkt (afbeelding). Daarom is het behoud van de temporaire elementen tot de tijd van fysiologische uitstoting van niet gering belang en dus ook de tijdige restauratie van carieuze defecten in die elementen.

Contourherstel kan plaatsvinden door het aanbrengen van roestvrij stalen kronen





of van amalgaam. In het laatste geval zal dikwijls sprake zijn van meervlaksrestauraties. Men kan stellen dat met stalen kronen een betere kauwfunctie wordt verkregen en dat ze bijdragen tot vermindering van fractuur van de altijd wat broze melkelementen, in het bijzonder als ze gedeverticaliseerd zijn. Omdat bovendien kronen de elementen geheel omgeven, lijken ze betere bescherming te bieden tegen het ontstaan van secundaire cariës. Een nadeel zou kunnen zijn dat ze door hun scherpe randen het parodontium gemakkelijk zouden kunnen beschadigen.

Deze overwegingen inspireerden de auteurs tot het verrichten van een vergelijkend klinisch en röntgenografisch controle-onderzoek. Dit geschiedde aan twee groepen kinderen:

- een groep van 53, die in de afdeling pedodontie van de universiteit van Genève met stalen kronen waren behandeld;
- een groep van 31, die in een schooltandklinik van hetzij stalen kronen, hetzij meervlaks amalgaamrestauraties waren voorzien.

Speciale aandacht werd besteed aan de kwaliteit van de oclusale contacten (blauw papier) en de proximale contactvlakken (zijdeligatuur), alsook aan de eventuele parodontale gevolgen (klinisch en röntgenografisch). Bij de kinderen uit groep a. was bij 160 van de 170 gekroonde melkmolaren endodontische behandeling toegepast. Na een verblijfsduur in de mond van gemiddeld twee jaar bleek dat bij slechts 7 hiervan (4%) nadere behandeling nodig was, terwijl bij 20% van de amalgaamrestauraties uit groep b., als gevolg van secundaire cariës en andere oorzaken, zich de noodzaak van hernieuwde behandeling voordeed. Van de 47 kronen bij de kinderen uit groep b. moesten er slechts twee worden vernieuwd.

In het algemeen toonden de restauraties met stalen kronen een grotere stabiliteit; de oclusale en proximale contacten lieten minder te wensen over dan bij de amalgaamrestauraties. Ook bleken zij een betere bescherming te bieden tegen cariësrecidief. Daarentegen waren de amalgaamrestauraties in parodontaal opzicht in het voordeel: de sulcus gingivalis was bij de elementen met stalen kronen meestal duidelijk dieper dan bij de met amalgaam gerepareerde elementen, zonder dat dit overigens aanleiding had gegeven tot ontstekingsverschijnselen. Op dit gebied wordt het onderzoek voortgezet.

Men kan zich afvragen welke waarde aan deze uitkomsten mag worden gehecht, gezien het aantal variabelen, zoals de vaardigheid van de betrokken operateurs, de ongelijke functionele periode en de algemene toestand van de tand- en mondweefsels, mede in verband met de mondhygiëne. Het blijft daarom volgens referent

voorshands meer bij een indruk.

#### Literatuur

SCHENKER P, MARÉCHAUX SC, JOHO JP. Restauration anatomique des molaires de lait par couronnes en acier inoxydable (CAI) et par amalgame - une enquête comparative. *Schweiz Monatsschr Zahnheilk* 1986; 96: 946-55.

J. B. Visser, Laren (NH)

## SECTIE VIII PATHOLOGIE

### 1061. Verbening van de kauwspieren

Myositis ossificans progressiva (een synoniem voor fibrodysplasia ossificans progressiva of ziekte van Münchmeyer) wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het binnendringen van abnormaal bindweefsel in dwarsgestreepte spieren, waarna verbetering optreedt. De ziekte is van mesodermale oorsprong en waarschijnlijk autosomaal dominant erfelijk.

Hoewel er vele uitingsvormen bestaan, is het meest voorkomende kenmerk een progressieve verbening van spier- en bindweefsel in combinatie met ernstige bewegingsbeperking in alle gewrichten. De aandoening wordt gekenmerkt door perioden van exacerbatie en remissie. Traumata kunnen het beeld negatief beïnvloeden.

In 20% van de gevallen is het hoofdhalsg gebied in de ziekte betrokken. Klassiek is de aanwezigheid van de ziekte in de musculus sternocleidomastoïdeus met als gevolg torticollis, maar ook de andere nekspieren, nekzwervels en interspinale ligamenten kunnen zijn aangedaan. Ten gevolge van verbening van ligamenten in het middenoor kan gehoorverlies optreden.

Voor de tandheelkunde is de veel gerapporteerde mondopeningsbeperking van belang. Deze is vergelijkbaar met het beeld bij myositis ossificans traumatica. Als oorzaak van de trismus wordt verbening van de kauwspieren verondersteld, met name van de musculus masseter en buccinator. Deze verbening kan resulteren in een absolute trismus, waarbij zowel laterale als verticale bewegingen onmogelijk zijn.

De auteurs beschrijven drie patiënten met een lange geschiedenis van myositis ossificans progressiva. Bij twee van hen had het proces zich over vrijwel alle gewrichten uitgebreid. Eén van deze patiënten had tevens een nek-trauma gehad. Klinisch werden steeds palpabele nodulaire massa's met consistentie van bot gevonden in verschillende regionen, onder andere langs de rand van de mandibula tot het kaakgewricht, in de musculus hypoglossus en op de voorrand van de musculus masseter. In alle drie gevallen was de beweging van de onderkaak zowel in verticale als laterale richting vrijwel volledig geblokkeerd. Computer tomografisch (CT) onderzoek van de afwijking gaf in alle drie

gevallen in verschillende locaties grote abnormale botmassa's te zien waaruit de bewegingsbeperking te verklaren was.

#### Literatuur

NUNNELLY JF, YUSSEN PS. Computed tomographic findings in patients with limited jaw movement due to myositis ossificans progressiva. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44: 818-21.

B. van der Kuijl, Groningen

### 1062. De Warthin-tumor

De Warthin-tumor is een benigne afwijking die hoofdzakelijk voorkomt in de glandula parotis. Histologisch bestaat de tumor uit een epitheliale en een lymfoïde component. Karakteristiek zijn de cysteuze holten in de afwijking. In een overzicht van 43 patiënten, met in totaal 49 Warthin tumoren, blijken de gevonden karakteristieken van de afwijking overeen te komen met die zoals ze in de literatuur worden beschreven. De gemiddelde leeftijd bedraagt 63 jaar, met een duidelijke voorkeur voor het mannelijke geslacht (10:1). In 14% van de gevallen komt de afwijking bilateraal voor, hetgeen zowel synchroon, als (in de meerderheid der gevallen) metachroon gebeurt.

Anamnestic is de wisselende afmeting van de tumor een belangrijk gegeven. Een verklaring hiervoor is dat vloeistof uit de cysteuze holten door de kapsel van de tumor kan treden, waardoor ontstekingsreacties in het parenchym van de speekselklier ontstaan.

Het sialogram van de afwijking vertoont in 75% van de gevallen een benigne verdringingsbeeld. Bij combinatie van computertomografie en sialografie is het beeld met het gekartelde aspect van de randen specifiek voor de Warthin-tumor.

Bij de 43 patiënten werden in totaal 49 tumoren verwijderd. In 33% van de gevallen werd een macroscopisch multifocale lokalisatie van de tumor gevonden.

Indicaties voor verwijdering van de tumor zijn: de mogelijkheid tot het stellen van een definitieve diagnose, cosmetische redenen en de in de tumor voorkomende ontstekingsreacties.

De subtotaal of totale parotidectomie is de aangewezen operatietechniek. Dit voorkomt recidief. Door vrij prepareren van de nervus facialis wordt de kans op beschadiging van deze zenuw verminderd.

#### Literatuur

BROUWER TJ, VERMEY A, PANDERS AK, DE LANGE ZJ, ROODENBURG JLN. Warthin's Tumor (Zystadenolymphom): Ein Bericht über 43 Fälle. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir* 1986; 10: 354-6.

J. M. Nauta, Groningen



### 1063. Erythema multiforme

Erythema (exsudativum) multiforme is een acute, recidiverende huid- en slijmvliesaandoening die, zoals de naam al aanduidt, zich niet altijd in dezelfde vorm manifesteert. De symptomen bestaan meestal in donkerrode vlekjes of papels, die zich concentrisch kunnen uitbreiden tot laesies van 1 à 2 cm doorsnede, waarvan dan het centrum paarsblauw verkleurt. Aldus ontstaat het kenmerkende 'schiet-schijf'-(*'bull's eye'*)effect. De aandoening komt vooral aan de extremiteiten (onderarmen, ellebogen, handen, knieën en voeten) voor, maar ook in gelaat, conjunctivae en de mucosa van lippen en mond kan ze worden aangetroffen. Van deze laatste, in een licht stadium op herpes gelijkende vorm, beschrijven de auteurs een geval bij een jonge vrouw; naar aanleiding hiervan geven zij een literatuuroverzicht.

De werkelijke oorzaak blijkt nog niet vast te staan. Wel is een aantal factoren genoemd dat de afwijking zou kunnen uitlokken, zoals stralenterapie, gebruik van bepaalde geneesmiddelen (sulfonilamiden, penicilline, hydantoïne), alcoholisme en ontstekingsprocessen, zoals bepaalde vormen van pneumonie en infecties met het herpes simplex-virus, maar een vaste causale relatie kon nooit met zekerheid worden vastgesteld.

Niettemin menen verschillende onderzoekers dat de oorzaak in de richting van een infectie met herpes simplex-virus moet worden gezocht, maar dan meer als een allergische reactie. Erythema multiforme zou volgens nieuwere inzichten eerder een auto-immuunziekte dan een vorm van ontsteking zijn. De aandoening zou ontstaan door afzetting van in de fijne huidvaten circulerende antigeen-antilichaam-complexen (zogenaamde immuuncomplexen). Het herpes simplex-virus zou één van de uitlokkende factoren zijn.

Mede omdat de duur van de aandoening beperkt is, bestaat de therapie voornamelijk in symptomatische bestrijding. Tegen pijnlijke ulceraties kan een lidocaïne-gel worden aangebracht. Eventueel worden, ter beheersing van secundaire infecties, antibiotica gegeven. Het belangrijkste middel is evenwel prednison. Verder is het zaak op het dieet te letten: vooral in geval van koorts dient te worden gezorgd voor voldoende vochttoevoer. Met het oog op de nieuwere opvattingen omtrent het ontstaan is recentelijk tevens geëxperimenteerd met middelen ter ondersteuning van het immuunmechanisme. Genoemd wordt het medicament lavamisol, dat met goed gevolg werd aangewend, ook bij patiënten die zich refractair toonden tegen corticosteroiden.

Bij de beschreven patiënte bleek elke

nieuwe aanval van erythema multiforme te zijn voorafgegaan door het optreden van een infectie met herpes simplex-virus. Ook leed zij aan depressies en was zij alcoholiste. Het is niet te zeggen welke invloed elk van deze factoren had uitgeoefend: wellicht was er sprake van interactie.

Voor de tandarts-practicus is nog van belang dat orale verschijnselen het enige symptoom kunnen zijn van het bestaan van erythema multiforme. Voor het stellen van de juiste diagnose is een systematische aanpak vereist: men kan niet alleen op de klinische symptomen afgaan. In niet-ernstige gevallen kan de tandarts de aandoening zelf behandelen, maar er zijn ook ernstiger gevallen, met blaren of erosies aan mondslijmvlies, lippen, conjunctivae, genitaliën, etc. Dit wordt wel als een bijzondere aandoening beschouwd (syndroom van Stevens-Johnson). Dan is de hulp van medische specialisten uiteraard onontbeerlijk.

#### Literatuur

NESBIT SP, GOBETTI JP. Multiple recurrence of oral erythema multiforme after secondary herpes simplex: report of a case and review of literature. *J Am Dent Assoc* 1986; 112:348-52.

J. B. Visser, Laren (NH)

## SECTIE IX MONDZIEKTEN EN KAAK-CHIRURGIE

### 1333. Niet-operatieve verwijdering van speekselstenen

Speekselstenen komen overwegend voor in de ductus of glandula submandibularis en kunnen aanleiding geven tot pijn en zwelling. De klachten treden met name vlak voor en tijdens de maaltijd op, wanneer de steen door obstructie van de uitvoergang de speekselafvoer belemmert. De meeste speekselstenen moeten operatief worden verwijderd. In een deel van de gevallen is zelfs operatieve verwijdering van de gehele speekselklier noodzakelijk.

Een ander orgaan waar zich frequent stenen kunnen ontwikkelen, is de nier. Sinds kort bestaat de zogenaamde niersteenvergruizer waarmee op niet-operatieve wijze nierstenen kunnen worden verwijderd. Door middel van op de steen gecentreerde hoog energetische trillingen wordt de steen vergruisd tot fragmenten die op normale wijze door het lichaam kunnen worden afgevoerd.

In een *in vitro* onderzoek werd door de auteur een kort daarvoor operatief verwijderde speekselsteen in een proefopstelling 'beschoten' met de trillingen van de niersteenvergruizer. Het effect was dat de speekselsteen tot vele kleine deeltjes uiteenviel. Het resultaat bewijst dat speeksel-

stenen in principe net als nierstenen kunnen worden vergruisd, waarna afvloed via de ductus mogelijk is en operatief ingrijpen achterwege kan blijven.

De praktische toepassing van de niersteenvergruizer voor de verwijdering van speekselstenen stuit voorlopig echter nog op technische problemen ten gevolge van de plaats van de speekselklieren in het hoofd-halsgebied.

#### Literatuur

MARMARY Y. A novel and non-invasive method for the removal of salivary gland stones. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986; 15: 585-7.

J. M. Nauta, Groningen

### 1334. Vooruitgang in de tandheelkunde: implantaten

Het onderstaande is een weergave van een redactioneel artikel, waarin de ontwikkelingen binnen de tandheelkundige implantologie worden besproken aan de hand van interviews met enkele vooraanstaande collega's uit de implantologie: Adisman, Collec, Kapur, Lemons, Meffert en Praiss.

1. *Wat zijn de afgelopen vijf jaar de belangrijkste vorderingen binnen de implantaatmaterialen, -ontwerpen en -technieken?* Voor wat betreft de materialen is het onderzoek naar bio-actieve materialen van belang. Daarbij is het doel een chemische binding te bereiken tussen bot en implantaat, zoals bijvoorbeeld bij hydroxylapatiet en bioglas. Daarnaast wordt momenteel het gebruik van zuiver titanium onderzocht, waarbij de titaniumoxydelag op het oppervlak verantwoordelijk is voor de goede biocompatibiliteit. Binnen de implantatietechniek is het op elkaar afstemmen van implantaat en instrumentarium toegenomen om een nauwkeuriger pasvorm te krijgen. Voorts zijn in het algemeen de afmetingen van de implantaten afgenomen. Deze nieuwe ontwikkelingen worden gecombineerd met een periode van drie tot zes maanden genezing zonder functionele belasting om tot een direct botcontact met het implantaat te komen.

2. *Is een speciale opleiding nodig voordat de tandarts implantaten kan gaan gebruiken?* Alle gesprekspartners zijn van mening dat de tot nu geboden opleidingen veruit onvoldoende zijn. In de meeste gevallen worden de opleidingen gegeven door commerciële maatschappijen, waardoor een te grote oppervlakkigheid ontstaat. Om voldoende diepgang te bieden is naar hun mening minimaal een opleiding van twee tot drie jaar aan een tandheelkundige faculteit nodig.

3. *Welke typen implantaten worden momenteel gewoonlijk gebruikt?* In zijn algemeenheid zijn dat drie typen: de enossale,



subperiostale en transossale implantaten. Vooral het toepassen van enossale implantaten is toegenomen. Naast titanium worden hydroxylapatiet, massief of aangebracht als coating, en keramische materialen gebruikt bij de nieuwste typen implantaten. Het principe van de osseo-integratie wordt daarbij steeds nagestreefd.

4. *Welke criteria worden gehanteerd bij de selectie van patiënten?* Een goede gezondheid en de uitdrukkelijke wens van de patiënt zijn twee belangrijke vereisten. Contra-indicaties zijn: het bestaan van systeemziekten, tandenknarsen, osteoporose en een anamnese met radiotherapie.

5. *Hoe lang kan een implantaat functioneren en wat beïnvloedt de levensduur?* In de literatuur worden slaagpercentages van 49% tot 95% vermeld voor identieke implantaten. Hiermee wordt aangegeven, dat auteurs verschillende criteria voor het slagen van een implantaat gebruiken. Een levensduur van 12 tot 15 jaar komt daarbij voor. Belangrijk voor een lange levensduur is de patiëntselectie en de eigen mondverzorging van de patiënt.

6. *Wat zijn de meest voorkomende mislukkingen en hoe kunnen deze worden vermeden?* Het optreden van de vorming van een fibreus kapsel om het implantaat leidt tot het langzaam los gaan staan van het implantaat. Door het immobiliseren van het implantaat gedurende de genezingsfase kan de vorming van dit kapsel worden voorkomen. Bij de prothetische verzorging moet er verder gelet worden op een gebalanceerde occlusie om overbelasting te voorkomen. Bovendien dient de vormgeving zodanig te zijn, dat de patiënt rondom het implantaat een perfecte reiniging kan uitvoeren. Ook een niet-correct handelen bij de chirurgische ingreep zal sneller tot verlies van het implantaat leiden.

7. *Welke rol zullen implantaten in de toekomst binnen de tandheelkunde spelen?* Volgens Colec zal de tandheelkundige implantologie een specialisme worden binnen de tandheelkunde, terwijl Kapur meent dat deze een beperkte rol zal gaan vervullen. Zijn argument is dat de edentate groep, waarvoor het implantaat met name bedoeld is, bewezen heeft niet die mate van mondhygiëne te kunnen bereiken die voor een implantaat noodzakelijk is. Adisman meent dat momenteel een keerpunt is bereikt, vanwaar het implantaat een wezenlijk deel van de behandelmogelijkheden gaat vormen.

8. *In welke richting zal het onderzoek naar implantaten moeten gaan?* Modellen die de mandibula en maxilla simuleren zijn nodig om inzicht te krijgen in groei- en belastingsprocessen. Retro- en prospectieve langlopende onderzoeken van vrijwel alle soorten implantaten ontbreken nog en zijn dus gewenst. Naast de hechting van bot aan implantaten is ook de hechting van de zachte weefsels een belangrijk on-

derwerp voor onderzoek. Voorts is nog niet duidelijk op welk tijdstip een implantaat belast mag worden. Ten slotte is het gewenst te onderzoeken wat het effect is op het eindresultaat indien plasma-coating wordt toegepast ten einde het oppervlak van het implantaat te vergroten.

#### Literatuur

GIANGREGO E, WOZNIAK WT. Advances in dentistry: implants. J Am Dent Assoc 1986; 113: 872-9.

T. B. F. M. Gelhard, Roden

### 1335. Starre of resiliërende supraconstructie op implantaten?

Omdat bij implantaten de natuurlijke 'shokbreker' van het parodontium ontbreekt, wordt in de tandheelkundige implantologie veelal verondersteld dat de supraconstructie dempend of resiliërend moet worden uitgevoerd. Daarbij wordt vrij uitgebreid de Steg-prothese volgens Dolder toegepast. Hieraan liggen echter geen experimentele of klinische onderzoeken ten grondslag. Integendeel, onderzoeken van Bränemark tonen aan dat starre suprastructuren succesvol kunnen worden toegepast. Bovenstaande gegevens waren voor de auteur aanleiding om bij edentate patiënten, bij wie implantaten werden geplaatst, te onderzoeken hoe de resultaten waren van een resiliërende suprastructuur volgens Dolder en een starre suprastructuur met telescoopkronen volgens Korber.

Van de 66 in zijn kliniek behandelde patiënten konden 55 patiënten gedurende een periode van 6 tot 96 maanden worden vervolgd. Er werden in totaal 112 implantaten geplaatst, uiteenlopend van schroeven tot Linkow blad-implantaten. Indien een telescoopconstructie was gepland, werden in een aantal gevallen drie of vier implantaten geplaatst. In de overige gevallen werden er twee implantaten aangebracht. Bij 18 patiënten werden telescoopkronen als supraconstructie toegepast en bij 37 patiënten een Steg-prothese. Bij vier patiënten trad na het aanbrengen van de suprastructuur verlies op van de implantaten. Al deze vier patiënten waren voorzien van een Steg-prothese. Bij 12 patiënten werd pas na herhaalde implantatie succes verkregen. Ook deze groep was grotendeels voorzien van Steg-prothesen.

Op grond van deze gegevens komt de auteur tot de conclusie dat een starre blokverankering in de vorm van telescoopkronen tot een even groot succes kan leiden als Steg-prothesen.

#### Literatuur

HENERS M. Suprakonstruktion auf Implantaten beim zahnlosen Kiefer - Ergebnisse einer Fallkontrollstudie. Dtsch Zahnartzl Z 1986; 41: 1184-8.

T. B. F. M. Gelhard, Roden

## SECTIE XII RÖNTGENOLOGIE

### 1163. Vergelijking snelontwikkelaars

Bij de overgang van Ultraspeed-film naar Ektaspeed-film blijken er in de praktijk nog steeds problemen voor te komen. De Ektaspeed-film geeft vaak een beeld met een geringere zwarting en een lager contrast. In principe zijn hier twee redenen voor aan te wijzen: de belichtingstijd is te kort of het ontwikkelproces is onvoldoende. Uit eerder onderzoek is gebleken dat de belichtingstijd niet tot de helft kan worden teruggebracht (uitgaande van de tijd voor Ultraspeed-film), maar dat een reductie tot 60% juist is (dus 1 sec. wordt 0,6 sec.). Wanneer hieraan wordt voldaan, zijn de zwarting en het contrast van de Ektaspeed-film vergelijkbaar met die van Ultraspeedfilm, mits een juiste ontwikkeltechniek wordt toegepast.

De auteurs hebben nagegaan wat de optimale ontwikkeltijden voor Ektaspeed-film zijn bij gebruik van drie snelontwikkelaars en twee normale ontwikkelaars. Hiertoe werden op gestandaardiseerde wijze röntgenfoto's gemaakt, die informatie gaven over de sluiswaarde, de zwarting en het contrast in de foto. De drie snelontwikkelvloeistoffen waren Kodak Dental, Elfwing Rapid en Scanfors Dental, de normale vloeistoffen waren Kodak Dental en Agfa Gevaert G 150. Als referentie werd gebruik gemaakt van foto's die op de gebruikelijke wijze waren ontwikkeld met behulp van een ontwikkelmachine. De testfoto's werden ontwikkeld bij 21 °C en daarna gespeld (in een stopbad gedurende 15 sec), gefixeerd (2-4 minuten in Agfa Gevaert G 334 vloeistof), gespeld (30 minuten) en gedroogd.

De referentiefilm gaf een basissluis van 0,19 en een gemiddelde zwarting van 1,29. Bij gebruik van de normale vloeistoffen bleek dat de zwarting en het contrast toenamen bij een langere ontwikkeltijd. Deze toename was echter na 2-3 minuten nog maar gering en na 5 minuten te verwaarlozen. Bij 2 minuten bedroeg de gemiddelde zwarting 1,07, bij 3 minuten 1,08 en bij 5 minuten 1,19. De basissluis bedroeg na 5 minuten ontwikkelen 0,20. Bij gebruik van de snelontwikkelaars bleek het punt, waarboven nog slechts weinig toename in zwarting en contrast is te verwachten, te liggen bij 1-1,5 minuut. De zwarting bedroeg dan 1,07-1,15. In het algemeen worden bij 1 minuut ontwikkelen in snelontwikkelaar dezelfde resultaten bereikt als bij 2 minuten in normale ontwikkelaar en bij 1,5 minuut in snelontwikkelaar dezelfde resultaten als bij 5 minuten in normale ontwikkelaar. Het maximale contrast dat de filmfabrikant op gaf, werd met snelontwikkelaar in 1-1,5 minuut bereikt en met normale ontwikkelaar in 2-3 minuten.

De conclusie is dat, wanneer Ektaspeed-



film juist wordt belicht en ontwikkeld, optimale resultaten kunnen worden bereikt. De ontwikkelvloeistof dient uiteraard wel vers te zijn. Een tweede conclusie is dat de tijdswinst bij het gebruik van snelontwikkelaar vergeleken met normale ontwikkelaar slechts gering is (ongeveer 1,5 minuut). De derde conclusie is dat bij gebruik van snelontwikkelaar de ontwikkeltijd zeker 50% langer moet worden gekozen dan de fabrikant thans opgeeft.

#### Literatuur

FJELLSTRÖM CA, FREDHOLM U, JULIN P, REHNMARK S. Optimal processing of ektspeed dental film. *Swed Dent J* 1986; 10: 137-43.

L. V. Arnold, Marum

### 1164. Toekomstige dosisreductie van 96%

Reeds eerder is in deze rubriek melding gemaakt van de toekomstige mogelijkheid om, in navolging van de medische radiologie, in de tandheelkunde gebruik te gaan maken van film-schermbcombinaties. Het grote voordeel hiervan is de geweldige dosisreductie die hiermee is te bereiken. Afhankelijk van de gekozen film-schermbcombinatie kan deze reductie oplopen tot 96%. Eén van de nadelen van het gebruik van film-schermbcombinaties is de lagere beeldkwaliteit. De vraag is of deze nog voldoende blijft voor de tandheelkundige diagnostiek. Om deze vraag te beantwoorden hebben de auteurs een onderzoek uitgevoerd, waarbij zij röntgenopnamen maakten van geëxtraheerde gebitselementen. In de proximale vlakken werden met behulp van tandheelkundige boren laesies aangebracht. Als detectoren van het röntgenbeeld werden gebruikt E-speed-film (Ektaspeed), xeroradiografiecassettes (110 Dental System) en zeldzame aarden schermen (Lanex regular en OM-film). Foto's van vergelijkbare zwarting werden verkregen bij een belichting van respectievelijk 150 mR, 150 mR en 5,5 mR. De foto's werden beoordeeld door drie waarnemers. Met behulp van een ROC-analyse werden de resultaten vergeleken. Er bleek tussen de drie systemen nauwelijks verschil in diagnostische kwaliteit te zijn. Alle laesies die dieper waren dan de glazuur-dentinegrens werden even goed en met dezelfde zekerheid opgespoord. Er was alleen voor laesies die slechts in het glazuur lagen een gering verschil ten gunste van de E-speed-film.

De auteurs concluderen dat de film-schermbcombinatie voldoet aan de kwaliteitseisen die in de tandheelkunde worden gesteld. Immers, cariës dat de glazuur-dentinegrens nog niet heeft bereikt, heeft geen invloed op de restauratieve behandeling van de patiënt. Verder schrijven zij de minder gunstige resultaten voor de detec-

tie van glazuurcariës toe aan de onbekendheid van de waarnemers met het beeld van foto's die tot stand komen met een film-schermbcombinatie. De signaal-ruisverhouding is bij dit systeem ongunstiger.

In de praktijk is het nog niet mogelijk film-schermbcombinaties toe te passen omdat er nog geen intra-orale cassettes voor dit systeem bestaan. Er zijn echter wel reeds cassettes voor het Xerox-systeem. Het gebruik hiervan is in de V.S. kennelijk al geaccepteerd ondanks de nadelen hiervan (grotere dikte dan een tandfilm, vóór elke opname vullen van de cassette en dergelijke). Het zal echter voor de tandheelkunde noodzakelijk zijn om voor verschillende diagnostische taken verschillende film-schermbcombinaties te gaan gebruiken. Dit is in de medische radiologie reeds ingeburgerd. Daardoor zal een optimaal gebruik kunnen worden gemaakt van het ALARA-principe: de stralenbelasting door een maximale inspanning zo laag als redelijkerwijze mogelijk is te houden, zowel voor de patiënt als voor personen in de omgeving.

#### Literatuur

KIRCOS LT, VANDRE RH, LORTON L. Exposure reduction of 96% in intraoral radiography. *J Am Dent Assoc* 1986; 113: 746-50.

L. V. Arnold, Marum

### 1165. Een draagbaar röntgenapparaat

Een tandheelkundig röntgenapparaat is een nogal groot en zwaar toestel en werkt op het elektriciteitsnet. In een aantal gevallen zijn dit grote bezwaren. Te denken valt aan de vervaardiging van röntgenfoto's voor de identificatie van slachtoffers op de plaats van grote rampen. Met behulp van een systeem dat gebruik maakt van een radioactieve bron kunnen deze bezwaren worden omzeild. De straling die deze bron uitzendt moet dan echter overeenkomen met het stralenspectrum dat bij een röntgenapparaat wordt toegepast. De meeste radioactieve stoffen voldoen niet aan deze eis. Er zijn echter enkele, die redelijk overeenkomen met de soort straling, die voor diagnostische doeleinden wordt gebruikt. Dit zijn: jodium-125, ytterbium-169 en gadolinium-153. De auteurs hebben deze stoffen in een radio-isotopen camera getest. Dit is een relatief klein apparaatje (4×12 cm) dat is vervaardigd van tantalum en aluminium. Het tantalum dient om de straling af te schermen. Tijdens de opname wordt een mechanisch bediende sluitersluiting geopend en de uittredende straling wordt als primaire bundel gebruikt. Als beelddetector werd gebruik gemaakt van film-schermbcombinaties.

Het bleek dat met Lanex Regular schermen en OH-film redelijk korte belichtingstijden mogelijk zijn: 3 seconden. De beeld-

kwaliteit werd vergeleken met een conventioneel gemaakte röntgenfoto. De conclusie was dat de detailwaarneembaarheid voldoende was en dat het contrast sterk afhangt van de gekozen radioactieve bron. I-125 gaf een te hoog contrast, waardoor er geen onderscheid was te zien tussen glazuur en dentine. Yb-169 gaf daarentegen een te laag contrast, waardoor een heel grijze foto het resultaat was. Alleen Gd-153 liet een contrast zien dat vergelijkbaar was met het conventioneel verkregen beeld.

Andere aspecten, waaraan bij de toepassing van dit systeem aandacht moet worden geschonken, zijn de veiligheid bij het gebruik en de halfwaardetijd. Wat het eerste aspect betreft werd de straling gemeten die buiten de camera detecteerbaar was. Met een Geiger-Müller teller werd vastgesteld dat de expositie op 3 mm afstand van de buitenzijde van de camera ongeveer 20% boven de achtergrondstraling ligt. Met behulp van een ionisatiekamer bleek het onmogelijk te zijn extra straling te meten. Het gebruik van radioactieve stoffen betekent dat de straling in de tijd afneemt en dat na verloop van tijd een nieuwe bron in de camera moet worden geplaatst. Voor I-125 is de halfwaardetijd 60 dagen en voor Gd-153 bedraagt deze 241 dagen. Deze stoffen zijn, naast het probleem van allerlei wettelijke beperkingen om ze in bezit te mogen hebben, relatief duur. Daarom zal het systeem nog niet snel in de tandartspraktijk worden toegepast. Maar het feit dat de camera klein en licht is, geen elektriciteit nodig heeft en daardoor gemakkelijk draagbaar is en bovendien veilig blijkt, kan deze geschikt maken voor bepaalde doeleinden. De beeldkwaliteit van de geteste opstelling is hier ruim voldoende voor.

#### Literatuur

KIRCOS LT, VANDRE RH, LORTON L. Portable x-ray unit using a radioactive source for oral radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 1986; 15: 107-14.

L. V. Arnold, Marum