

## Restauratieve tandheelkunde

### Klinische evaluatie van Prisma Universal Bond 3

Prisma Universal Bond 3 (van L.D. Caulk) wordt beschouwd als een dentine-adhesief van de jongste (4e) generatie, ofschoon het niet de typische kenmerken vertoont van de adhesieven uit deze groep. Zo wordt de smeerlaag niet in z'n geheel verwijderd doch alleen gepenetreerd. Onderzoek *in vitro* naar de vorming van een hybride laag heeft tegenstrijdige gegevens opgeleverd.

Een experimenteel klinisch onderzoek had ten doel de effectiviteit bij het restaureren van cervicale laesies te beoordelen. Daarbij werden 2 restauratieve procedures gevolgd. In groep A werd volstaan met het reinigen van de laesies. Daarna werden primer en adhesief aangebracht en gepolymeriseerd. Restauraties werden vervaardigd van Prisma AP.H (van L.D. Caulk). In groep B werd de incisale c.q. occlusale glazuurwand gebeveld en geëts met fosforzuur. De verdere procedure was dezelfde als die bij groep A. De restauraties werden periodiek beoordeeld met de gebruikelijke USPHS-criteria volgens Ryge.

De resultaten na 2 jaar staan vermeld in de tabel. De auteurs concluderen dat een duurzame adhesie met dit product mogelijk is.

#### Beoordeling na 2 jaar (% 'uitstekend' ('alpha')).

	Groep A (geen geëts glazuur)	Groep B (geëts glazuur)
Retentie	100	100
Randverkleuring	95,5	95,1
Randaansluiting	95,5	92,7
Secundaire cariës	100	100
Kleurgelijkenis	97,5	100
Contour	97,5	97,6
Gingivareactie	100	100
Gevoeligheid	100	100

#### Bron

Duke ES, Robbins JW, Schwartz RS, Summitt JB, Conn LJ. Clinical and interfacial laboratory evaluation of a bonding agent in cervical abrasions. *Am J Dent* 1994; 7: 307-11.

Ch. Penning, Leidschendam

of dentine-oppervlak te krijgen. Voor de hechting aan glazuur werden de elementen in 4 groepen verdeeld. In groep A werd het geëts, vochtige glazuur bedekt met een primer en een adhesief (Scotchbond Multi-Purpose van 3M). Daarop werd een composiet proefcilinder gehecht (Z-100 van 3M). In groep B werd het glazuur na het etsen overdekt met een laagje speeksel, dat na 20 seconden werd weggeblazen, waarna de procedure als in groep A werd vervolgd. In groep C werd het gecontamineerde oppervlak eerst schoongespoeld en in groep D werd bovendien opnieuw geëts.

Hechtsterktebepalingen brachten aan het licht dat geen van deze procedures tot een significante verandering van de hechtsterkte had geleid.

Voor de hechting aan dentine werden eveneens 4 groepen gevormd, die op overeenkomstige wijze werden behandeld als bij glazuur. De uitkomsten waren echter verrassend. De groepen A en B (de niet-gecontamineerde en de gecontamineerde) bleken niet in hechtsterkte te verschillen, doch de 2 andere groepen vertoonden een significant lagere hechtsterkte. Blijkbaar resulteerden de pogingen om de contaminatie ongedaan te maken juist in een minder sterke hechting. De auteurs konden slechts in speculatieve zin commentaar geven op deze uitkomst.

#### Bron

Vargas MA, Denehy GE, Silberman JJ. Bond strength to etched enamel and dentin contaminated with saliva. *Am J Dent* 1994; 7: 325-7.

Ch. Penning, Leidschendam

### Klinische evaluatie van amalgaamreparaties

Repareren van amalgaamrestauraties was vroeger een omstreden handelwijze. Intussen is echter meer bekend geworden over de schadelijke gevolgen van het frequent vervangen van restauraties, waardoor de keuze tussen repareren of vervangen tegenwoordig vaak anders zal uitvallen.

Een klinisch experimenteel onderzoek had ten doel de duurzaamheid van amalgaamreparaties te beoordelen. Klasse I-, II- en V-restauraties werden om uiteenlopende redenen gerepareerd: cariës naast de restauratie, randbreuk, niet-correct approximaal contact of breuk in het aangrenzende tandweefsel. Reparaties werden zoveel mogelijk in de bestaande restauraties gemaakt, zodat weinig extra tandweefsel verloren ging. Restaureren gebeurde met Dispersalloy (van Johnson & Johnson) of met New True Dentalloy (van S.S. White). De restauraties werden gedurende 2 jaar periodiek beoordeeld: direct door klinisch onderzoek en indirect op kleurendia's en op modellen. De aandacht was vooral gericht op de overgang van nieuw naar oud amalgaam. Voor de beoordeling waren 4

### Hechtsterkte en speekselcontaminatie

Verontreiniging met speeksel van geëts glazuur of dentine wordt gezien als een hinderpaal voor de hechting van kunststoffen. Dat is voornamelijk te wijten aan het waterafstotende karakter van deze materialen. Nu de nieuwste generatie adhesieven het hydrofiele HEMA bevatten, rijst de vraag of speekselcontaminatie nog wel zo'n negatieve invloed op de hechtsterkte heeft.

Een laboratoriumonderzoek had ten doel de hechtsterkte te vergelijken van proefmonsters die, al of niet na verontreiniging met speeksel, waren aangebracht op glazuur of dentine. Geëxtraheerde molaren werden beslepen om een vlak glazuur-

#### Overgang van nieuw naar oud amalgaam (%)

	Overgang niet zichtbaar	Overgang zichtbaar	Overgang tastbaar	Breuk
Direct klinisch	69	27	2	2
Via dia's	47	47	4	2
Via modellen	80	16	2	2



schaalpunten gedefinieerd: overgang niet waarneembaar, overgang zichtbaar, overgang tastbaar, breuk.

De resultaten na 2 jaar staan vermeld in de tabel. Daaruit blijkt dat de beoordeling via kleurendia's het meest kritisch is. Het aantal fracturen (2%) was echter volgens elke beoordelingsmethode gelijk. De auteurs beschouwen het repareren van amalgamrestauraties als een klinisch succesvolle procedure.

#### Bron

Cipriano TM, Santos JFF. Clinical behavior of repaired amalgam restorations: a two-year study. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 8-11.

Ch. Penning, Leidschendam

### Bleekmiddel vermindert hechting composiet

A.M. van Luijk, Almere

In 1988 is door de F.D.A. 10% carbamideperoxyde goedgekeurd als monddesinfectans en is onder andere geïndiceerd bij ulcererende gingivitis. Het wordt echter veel vaker gebruikt als middel om de tanden witter te maken. Het wordt dan gedurende één of meer uren in de vorm van een gel op de tanden aangebracht met behulp van een speciale individuele lepel: de zogenaamde thuisbleekmethode. Het effect van carbamideperoxyde op glazuur werd eerder reeds *in vitro* onderzocht. Het bleekmiddel had een negatieve invloed op de hechting van composieten en ook bleek de structuur van het glazuur te worden aangetast. Maar bij deze studies was het bleekmiddel niet met een individuele lepel geapliceerd.

Om *in vitro* de effecten van carbamideperoxyde op glazuur nog eens te onderzoeken wanneer dit in een individuele lepel werd aangebracht, werden 5 groepen van 6 geëxtraheerde tanden in 5 fantoomkaken geplaatst. Er werden speciale individuele lepels gemaakt met buccaal extra ruimte voor het bleekmiddel. Drie fantoomkaken werden gebruikt als testgroep, de andere 2 als controlegroep. De lepels van de testgroep werden gevuld met Opalescence (van Ultradent) en over de tanden geplaatst bij een temperatuur van 37°C en een hoge luchtvochtigheid. Na 8 uur bleken werd gespoeld, waarna de lepels met in water gedrenkte watten over de tanden werden gezet gedurende 16 uur. Dit schema werd 21 dagen zo voortgezet. Voor de controlegroep werd eenzelfde procedure gevolgd, maar in plaats van carbamideperoxyde werden in water gedrenkte watten gebruikt. Tweeënzeventig uur na het beëindigen van het bleken werd op de tanden een stukje composiet aangebracht (Silux Plus) volgens de gebruikelijke ets-techniek (37% fosforzuur, daarna Scotchbond-2). Vervolgens werd de hechtsterkte van het composiet aan het glazuur gemeten door er aan te trekken. De hechtsterkte bleek bij het gebleekte glazuur gemiddeld 7,6 kg en bij het niet-gebleekte glazuur 10,7 kg te bedragen. Deze verschillen zijn aanzienlijk en significant.

Er wordt vermoed dat de verminderde hechting wordt veroorzaakt door achtergebleven peroxyde in het glazuur. Aangezien dit onderzoek *in vitro* werd uitgevoerd aan geëxtraheerde tanden, hoeven de resultaten niet onmiddellijk van toepassing te zijn op de klinische situatie. Toch bevelen de auteurs aan om na het bleken 7 tot 14 dagen te wachten met het leggen van composietrestauraties. In die tijd kan achtergebleven peroxyde uit het gebleekte glazuur verdwijnen en het glazuur onder invloed van het speeksel remineraliseren. Bij patiënten die na het bleken onmiddellijk hun composietrestauraties willen laten vervangen, kan als alternatief het meest oppervlakkige laagje glazuur worden weggepolijst.

In dit onderzoek werd ook nog met de elektronenmicro-

scoop gekeken naar het oppervlak van het gebleekte glazuur. Er waren na het bleken allerlei putjes ontstaan, alsof het glazuur op die plekjes geëst was. Dit komt overeen met bevindingen in andere onderzoeken, waaruit bovendien bleek dat glazuur minder hard wordt na het bleken. Deze verschijnselen zijn te wijten aan de vrijkomende zuurstofradicalen, die reageren met de organische component van het glazuur.

In de mond zal het speeksel wellicht veel van deze effecten binnen korte tijd teniet doen. Maar dat het pas gebleekte glazuur even met voorzichtigheid moet worden behandeld, lijkt geen onnodig advies.

#### Bron

Ben-Amar A, Liberman R, Gorfil C, Bernstein Y. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. *Am J Dent* 1995; 8: 29-32.

## Endodontologie

### Wortelresorptie door bleken met perboraat

Het bleken van avitale elementen is veelal succesvol door insluiting van natriumperboraat in de pulpakamer gedurende een aantal dagen ('walking bleach'). Meerdere malen trad echter enkele maanden na het bleken externe cervicale wortelresorptie op. Deze bevindingen zijn in dier-experimenteel onderzoek bevestigd. Ook is aangetoond dat na insluiten van natriumperboraat waterstofperoxyde tot aan het worteloppervlak doordringt, maar dit was het geval bij niet-verkleurde elementen.

Door *in vitro* onderzoek is het doordringen van waterstofperoxyde naar het worteloppervlak nu ook aangetoond bij kunstmatig gekleurde menselijke incisieven. In dit onderzoek werden 63 geëxtraheerde elementen van een standaard wortelkanaalbehandeling voorzien. Het wortelkanaal werd met laterale condensatie afgesloten met guttapercha en Sealapex, waarna de rest van de kanaalwand tot 1 mm apicaal van de labiale glazuur-cementgrens werd bedekt door een afsluitend vulmateriaal (IRM, van DeTrey). Vervolgens werden de elementen gekleurd door ze in een buis met rode bloedcellen te centrifugeren. Het worteloppervlak werd met nagellak afgedekt. Daarna werd 1 mm onder de glazuur-cementgrens mesiaal en distaal een putje geboord in het worteloppervlak om een defect in de cementlaag te imiteren. De elementen werden vervolgens met de wortels in afgesloten buisjes gezet, waarin het naar buiten tredende waterstofperoxyde kon worden opgevangen en gemeten. Nadat in de pulpakamer de smeerslag was verwijderd met 15% EDTA, werd het bleekmiddel geapliceerd. Gebruikt werden combinaties van natriumperboraat vermengd met waterstofperoxyde (30%) en met water. Het perboraat werd getest in de vormen monohydraat, trihydraat en tetrahydraat. In de controlegroep werd een droog watje aangebracht in plaats van het bleekmiddel. Na 1 dag en na 3 dagen werd het bleekmiddel ververst. Na 1, 3 en 6 dagen werd de hoeveelheid door de wortel heen gedrongen waterstofperoxyde gemeten.

In alle groepen, behalve de controlegroep, had lekkage van waterstofperoxyde plaatsgevonden. De gemeten hoeveelheden varieerden van 0,6 tot 65 ppm. De grootste lekkage trad op bij gebruik van natriumperboraat tetrahydraat met waterstofperoxyde, de kleinste lekkage bij natriumperboraat trihydraat met water. Ook bij gebruik van dit laatstgenoemde bleekmiddel was de lekkage van waterstofperoxyde nog altijd significant.

Hiermee lijkt aannemelijk gemaakt dat waterstofperoxyde,



dat bij deze methode van bleken vrijkomt, via de dentinetubuli doordringt tot aan het worteloppervlak en daar een ontstekingsreactie kan teweegbrengen met als gevolg resorptie van de wortel en het bot. De kans op lekkage kan, behalve door het gebruik van het juiste bleekmiddel, worden verkleind door de afsluitende cementlaag in het wortelkanaal tot boven de glazuur-cementgrens aan te brengen. Het nadeel van een cervicaal minder goed gebleekt element moet dan op de koop toe worden genomen.

**Bron**

Weiger R, Kuhn A, Löst C. Radicular penetration of hydrogen peroxide during intra-coronal bleaching with various forms of sodium perborate. *Int Endod J* 1994; 27: 313-7.

A.M. van Luijk, Almere

**Prothetische tandheelkunde**

**Belasting van de tandeloze bovenkaak**

Als er nog gebitselementen in de onderkaak aanwezig zijn, wordt een tandeloze bovenkaak zwaarder belast dan wanneer de onderkaak ook tandeloos is. De auteur onderzocht de relatie tussen enerzijds de hoogte van de processus alveolaris in de bovenkaak en anderzijds de duur van de tandeloosheid in de bovenkaak en de aanwezigheid van incisieven en premolaren in de onderkaak.

Het onderzoek werd uitgevoerd bij 230 vrouwen (48-56 jaar) in de post-menopauze. Geen van hen had endocriene, metabole of skelettale afwijkingen. Allen waren edentaat in de bovenkaak, 128 ook in de onderkaak en 102 hadden hier nog incisieven en premolaren. De volgende gegevens werden geregistreerd: het aantal jaren dat men tandeloos was in de bovenkaak, het aantal jaren dat men de huidige bovenprothese droeg en het al of niet dragen van een partiële onderprothese. Met betrekking tot de klinische hoogte van het anteriore deel van de processus alveolaris in de bovenkaak werden de vrouwen ingedeeld in 2 klassen (hoog en laag).

De vrouwen die korter dan 30 jaar tandeloos in de bovenkaak waren, waren dit gemiddeld vanaf hun 31ste jaar, de overigen vanaf hun 20ste jaar. Deze 2 groepen verschilden niet significant met betrekking tot de andere geregistreerde gegevens. Alleen in de groep die korter dan 30 jaar tandeloos in de bovenkaak was, behoorden van de edentaten significant meer vrouwen tot de klasse met een laag anterior deel van de processus alveolaris in de bovenkaak dan van de gedeeltelijk dentaten ( $p=0,037$ ).

Als de gebitselementen in de bovenkaak op jonge leeftijd ( $\pm 20$  jaar) zijn geëxtraheerd, is de tandeloze bovenkaak beter bestand tegen de belasting van incisieven en premolaren in de onderkaak dan wanneer dit op oudere leeftijd is geschied. Een mogelijke verklaring is dat bij jongeren de wondgenezing vlotter verloopt en minder parodontale afwijkingen voorkomen.

**Bron**

Klemetti E. Resistance of the maxillary ridge to occlusal trauma. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 250-2.

C. de Baat, Ridderkerk

**Directe restauratie van een gebroken pijlerelement**

Fractuur van een pijlerelement kan een frameprothese onbruikbaar maken. Dit artikel introduceert aan de hand van een

casus een nieuwe techniek om een gebroken pijlerelement via een directe methode te restaureren.

Het gebroken pijlerelement wordt onder rubberdam cariësvrij gemaakt en voorzien van parapulpaire pinnen. Na verwijdering van de smeerlaag door etsing wordt het opbouwen gestart met het aanbrengen van een laagje chemisch hardend glasionomeercement dat ook aan de pinnen hecht (Ketac-Silver®). Daarop volgt een eerste laag lichtuithardend glasionomeercement, dat gemakkelijker hanteerbaar en beter bestand is tegen slijtage en breuk. De rubberdam en de overmaat aan vulmateriaal worden verwijderd. Een ruime laatste laag wordt vóór uitharding met behulp van een dun stukje transparant en gemakkelijk vervormbaar plastic zodanig gemanipuleerd, dat het glasionomeercement zich aanpast aan het desbetreffende anker van de frameprothese, die voorzichtig op zijn plaats wordt gedrukt. Dit stukje plastic voorkomt bovendien dat het cement aan het anker hecht. Na verwijdering van de frameprothese vindt nogmaals lichtuitharding plaats. Met een dun velletje articulatiepapier aan de binnenzijde van de frameprothese wordt de restauratie aangepast. De afwerking vindt plaats in de juiste occlusale relatie en zonder de voor het anker kritische plaatsen als steunfossae, geleidevlakken en meetlijn te beschadigen.

Deze redelijk gecompliceerde methode lijkt uitstekend toepasbaar als een goedkope, tijdelijke of semi-permanente oplossing geïndiceerd is.

**Bron**

Liebenberg WH. Removable partial denture abutment restoration: A case report illustrating a new direct technique. *Quintessence Int* 1995; 26: 175-9.

C. de Baat, Ridderkerk

**Gnathologie**

**Oorsuizen, duizeligheid en CMD**

Al vanaf de jaren twintig wordt er gewezen op een mogelijk verband tussen CMD en oorproblemen. In dit artikel wordt het voorkomen van oorsuizen en duizeligheid bij patiënten met CMD en 2 controlegroepen met elkaar vergeleken. De CMD-groep bestond uit 200 patiënten met een evidente dysfunctie of een discusluxatie van het kaakgewricht. De controlegroepen bestonden uit 302 en 347 patiënten die respectievelijk uit medische universiteitsklinieken en opleidingscentra voor mondhygiënistena waren geselecteerd. Bij geen enkele patiënt uit de controlegroepen waren dysfunctiesymptomen aanwezig. Met behulp van een vragenlijst werd informatie verkregen over de mate van oorsuizen en duizeligheid. Ook werd gevraagd naar de aanwezigheid van hoge bloeddruk en artritis.

Oorsuizen en duizeligheid werden bij de CMD-patiënten significant vaker aangetroffen. Arthritis en hoge bloeddruk kwamen bij beide groepen ongeveer even vaak voor.

De auteurs concluderen dat er een significante relatie bestaat tussen oorsuizen en duizeligheid enerzijds en CMD anderzijds. De oorzaak van deze relatie is onduidelijk.

**Bron**

Parker WS, Chole RA. Tinnitus, vertigo, and temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 107: 153-8.

H.J. Rimmelink, Almelo



## Kindertandheelkunde

### Penetratiediepte van etsgel

In een *in vitro* onderzoek werd de penetratiediepte van diverse etsgels op 2 manieren onderzocht. Allereerst werd de mate van penetratie van de gels beoordeeld op een kunststof model met kunstmatige fissuren. De oppervlaktespanning van dit materiaal, alsmede de diepte en vorm van de aangebrachte fissuren zouden volgens de auteurs overeenkomen met de werkelijkheid. De meting geschiedde met behulp van een microscoop met meetoculair na een etstijd van 10, 20, 30 en 60 seconden. Ten tweede werd de penetratie van de diverse etsgels beoordeeld op geëxtraheerde molaren. Na het etsen (30 en 60 seconden) werden deze elementen schoongespoeld, gedroogd en opgedampt met een goud/palladiummengsel. Het etspatroon en de penetratiediepte van de etsgel werd met een elektronenmicroscoop beoordeeld. Er werden 7 etsmiddelen toegepast. Vijf ervan zijn in de handel verkrijgbaar en 2 werden speciaal voor dit onderzoek in het laboratorium vervaardigd. De samenstelling van de 5 fabrieksmatige etsgels verschilde in viscositeit. Twee waren vloeibaar; 1 laag viskeus; 1 matig viskeus en 1 hoog viskeus. De in het laboratorium vervaardigde laag viskeuze etsgels bevatten beide 37 gewichtsprocent fosforzuur. Aan 1 van de gels was bovendien een oppervlaktespanningsverlagend middel (natriumlaurylsulfaat) toegevoegd.

Uit de resultaten kan worden geconcludeerd dat alleen de in het laboratorium vervaardigde etsgel met oppervlaktespanningsverlagend middel een volledige penetratie van de fissuur bewerkstelligde. Bij een etstijd van 15 seconden, zoals klinisch gebruikelijk, is het verschil in penetratiediepte tussen de verschillende etsmiddelen niet zo groot.

Volgens de auteurs stemmen de bevindingen bij geëxtraheerde molaren overeen met die van het model, in die zin dat alleen laag viskeuze etsmiddelen in staat zijn het totale occlusale oppervlak te etsen. Indien het etsmiddel is voorzien van een oppervlaktespanningsverlagend middel, wordt de gehele diepte van de fissuur geëtsd, mits geen plaque of andere organische verontreinigingen de inwerking van het zuur beletten.

Klinisch belang van dit onderzoek: uit de literatuur is bekend dat met de huidige in de handel verkrijgbare etsgels een retentiegraad van fissuurverzegeling (3e generatie) bereikt kan worden van 90-95%. In hoeverre een verdere verbetering van de retentiegraad kan worden bereikt door toepassing van laag viskeuze etsmiddelen die zijn voorzien van een oppervlaktespanningsverlagend middel, is aan de hand van dit onderzoek niet vast te stellen. Mogelijk zal het resultaat sterker afhangen van operateur en te behandelen kind dan van het gebruikte etsmiddel.

#### Bron

Bottenberg P, Gräber HG. Penetration von Ätzelgelen in okklusale Fissuren in vitro. Dtsch Zahnärztl Z 1994; 49: 373-6.

F.W.A. Frankenmolen, Ewijk

## Orthodontie

### Occlusale stoornissen en onregelmatige stand van het onderfront

Onderzoek heeft aangetoond dat er na afloop van een orthodontische behandeling nog diverse veranderingen in de stand van het gebit kunnen optreden. Deze veranderingen kunnen vooral tot uiting komen in een ongewenste onregelmatige

stand van het onderfront. Er zijn talrijke factoren beschreven die een rol kunnen spelen bij het ontstaan van deze onregelmatige stand. Volgens sommige onderzoekers zou het optreden van een onregelmatige stand van het onderfront voor een deel zijn toe te schrijven aan het niet samenvallen van de geretudeerde contactpositie (RCP) en de maximale occlusie (MO) na beëindiging van een orthodontische behandeling. In het onderhavige onderzoek wordt de mogelijke invloed van deze discrepanties op de stabiliteit van orthodontische correcties in het onderfront nader onderzocht.

Ten behoeve van het onderzoek werd gebruik gemaakt van gebitsmodellen en laterale schedelröntgenfoto's van 40 patiënten die voor en na de behandeling en minstens 9 jaar na de retentieperiode waren gemaakt. Veranderingen van de eerste ondermolaren en de ondersnijtanden werden met behulp van laterale schedelröntgenfoto's vervolgd. Aan ondermodellen werden de volgende gebitskenmerken gemeten: mate van onregelmatige stand van het front, intercuspidaatafstand, intermolaarafstand en booglangte. Na de behandeling en na de retentieperiode werd de afstand tussen RCP en MO met behulp van een articulator onderzocht. Alle patiënten vertoonden voor de behandeling een Klasse II-afwijking en werden met een 'edgewise' techniek orthodontisch behandeld. De behandelingsduur bedroeg gemiddeld 2,5 jaar.

Het bleek dat de ondersnijtanden en ondermolaren tijdens de behandeling respectievelijk 1 en 2 mm naar voren waren bewogen. Na de retentieperiode bewogen de ondermolaren gemiddeld nog 1,5 mm verder naar voren. De booglangte nam mede als gevolg hiervan tijdens de totale onderzoeksperiode gemiddeld met 3,5 mm af. Tijdens de behandeling nam de boogbreedte ter plaatse van de hoektanden en molaren bijna 1 mm toe. Na de behandeling nam de boogbreedte bij de hoektanden en molaren respectievelijk 1 en 0,5 mm af. De mate van onregelmatige stand van het onderfront werd tijdens de behandeling 3 mm minder. Tijdens de periode na de retentie nam de onregelmatige stand van het onderfront weer met 2,5 mm toe. De afstand tussen RCP en MO nam na de retentieperiode gemiddeld met ongeveer een 0,5 mm af. Bij patiënten met een grote onregelmatige stand van het onderfront was de afstand tussen RCP en MO naar verhouding iets groter.

Het onderzoek toont aan dat er na afloop van de retentieperiode gewoonlijk een verergering van de onregelmatige stand van het onderfront optreedt. Volgens de auteur is de invloed van het niet samenvallen van RCP en MO op het ontstaan van deze onregelmatige stand erg gering. Naar alle waarschijnlijkheid spelen meer factoren een rol bij het ontstaan van veranderingen in de stand van het onderfront na een orthodontische behandeling.

#### Bron

Weiland FJ. The role of occlusal discrepancies in the long-term stability of the mandibular arch. Eur J Orthod 1994; 16: 521-9.

H.J. R Emmelink, Almelo

### Orthodontische patiëntselectie

In de orthodontische literatuur wordt momenteel regelmatig aandacht besteed aan normen voor een goede indicatiestelling. Ook in Nederland bestaat op dit moment veel interesse voor dit onderwerp. De bekende Deense hoogleraar Beni Solow heeft een overzicht gegeven van de overwegingen die geleid hebben tot de richtlijnen voor de indicatiestelling in de orthodontie in Denemarken.

Solow wijst erop dat bij de meeste orthodontische afwijkin-



gen geen sprake is van een ziekte als zodanig, maar van een situatie die kan leiden tot lichamelijke en psychosociale schade. De behandelingsnoodzaak voor orthodontische hulpverlening is gebaseerd op het wegnemen van dit risico. Tot de lichamelijke schade zouden onder meer kunnen worden gerekend: parodontale afwijkingen door een palatumbeet, gebits-trauma's door vooruitstekende snijtanden en craniomandibulaire dysfunctie door zeer ernstige occlusie- en articulatiestoornissen. Esthetisch bijzonder storende orthodontische afwijkingen kunnen tot psychosociale schade aanleiding geven. Er is echter ook een groot aantal orthodontische afwijkingen die slechts in beperkte mate afbreuk doen aan het uiterlijk van de patiënt, zonder dat er sprake is van een noemenswaardig verhoogd risico op het ontstaan van lichamenlijk of psychosociaal letsel.

De afgelopen decennia zijn er in de literatuur talrijke indexen beschreven voor het maken van afgewogen keuzen in de te verstrekken orthodontische zorgverlening. Enkele voorbeelden van deze indexen zijn: Treatment Priority Index, Malocclusion Severity Index en de Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN). Bij al deze indexen worden door middel van het scoren en meten van diverse kenmerken van orthodontische afwijkingen objectieve criteria opgesteld voor het bepalen van de behandelingsnoodzaak. Deze indexen zijn echter niet gebaseerd op risico's voor het ontstaan van schade ten gevolge van orthodontische afwijkingen. Volgens de auteur is het Deense patiëntselectiesysteem hier wel op gebaseerd. Als uitgangspunt voor de richtlijnen voor de indicatiestelling in dit systeem is een lijst samengesteld van orthodontische afwijkingen met een verhoogd risico voor het ontstaan van schade voor de gezondheid van de patiënt. Voorbeelden van dergelijke afwijkingen met de erbij behorende risico's zijn: geïmpacteerde hoektanden (wortelresorptie van snijtanden), zeer grote sagittale overbeet (gebitstrauma's, psychosociale problemen, voortdurend groter worden van de sagittale overbeet door lipinterpositie), omgekeerde sagittale overbeet (parodontale afwijkingen, craniomandibulaire dysfunctie, onvoldoende kauwfunctie, psychosociale problemen) en diepe palatumbeet (parodontale problemen, extreme attritie, craniomandibulaire dysfunctie, continue verergering van de diepe beet door onvoldoende afsteuning). Voor de orthodontische zorgverlening van de op deze lijst vermelde orthodontische afwijkingen bestaat in Denemarken van overheidswege een vergoedingensysteem. Orthodontische afwijkingen die niet op deze lijst voorkomen, vallen buiten het vergoedingensysteem.

Het patiëntselectiesysteem wordt volgens de auteur nu inmiddels 3 jaar lang met succes in Denemarken toegepast. De behandelaar heeft hierbij de functie van 'poortwachter'. Volgens Solow heeft het systeem duidelijke voordelen ten opzichte van andere patiëntselectiesystemen, omdat het uitgaat van orthodontische afwijkingen die de gezondheid van de patiënt schade kunnen toebrengen. Dit in tegenstelling tot andere systemen, die de meetbare ernst van de orthodontische afwijking als uitgangspunt hebben.

Ondanks pogingen hiertoe is er vooralsnog geen Europese index voor de indicatiestelling in de orthodontie beschikbaar. Gezien de discussies in de literatuur lijkt het er echter op dat bestaande indexen, zoals ook de op dit moment voor de Nederlandse situatie gepropageerde IOTN, nog wel enige aanpassing zullen behoeven.

**Bron**

Solow B. Guest editorial: orthodontic screening and third party financing. Eur J Orthod 1995; 17: 79-83.

H.J. R Emmelink, Almelo

**Superelastische veren**

In de orthodontische praktijk heeft het gebruik van nikkel-titanium metalen inmiddels algemeen ingang gevonden. Een materiaalkundige nieuwigheid op dit gebied is de ontwikkeling van zogenaamde superelastische draden en veren die na een eenmalige activatie gedurende een lange tijd continu dezelfde kleine kracht kunnen leveren. Deze bijzondere materiaaleigenschap berust op de kristallijne overgang tussen austeniet en martensiet van de nikkel-titanium legering.

In dit artikel wordt een onderzoek beschreven, waarin de materiaaleigenschappen van 19 typen superelastische orthodontische trekveren met behulp van een trekbank zijn bepaald. Veren van de volgende merken werden onderzocht: GAC, Ortho Organizer, Ortho Arch, Masel, Lancer en TP Ortho. Van elk type werden 10 veren getest. De actieve lengte van elke veer bedroeg 3 mm.

Van alle geteste veren bleken slechts de veren van het merk GAC superelastische eigenschappen te bezitten. Bij alle andere typen veren werd de treksterkte bij een af- en toenemende rek respectievelijk voortdurend kleiner en groter, zonder dat er sprake was van een traject waarin de treksterkte gelijk bleef. De mechanische eigenschappen varieerden per type veer aanzienlijk. Deze variatie was bij de veren van het merk TP het geringst.

De auteurs concluderen dat veel orthodontische veren, die volgens de fabrikanten superelastische eigenschappen hebben, in werkelijkheid slechts veren zijn die kleine krachten leveren.

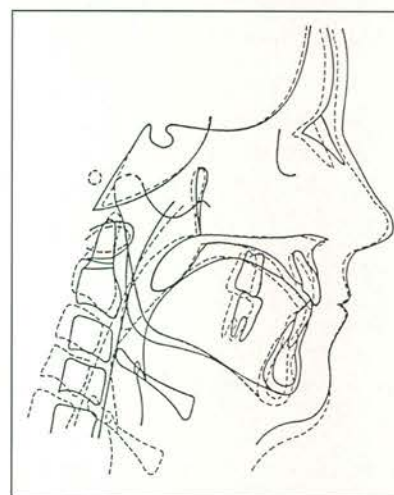
**Bron**

Melsen B, Falkenberg Topp L, Melsen HM, Terp S. Force system developed from closed coil springs. Eur J Orthod 1994; 16: 531-9.

H.J. R Emmelink, Almelo

**Cefalometrische kenmerken van patiënten met slaap-apnoe syndroom**

In de orthodontische literatuur staat het obstructieve slaap-apnoesyndroom (OSAS) momenteel volop in de belangstelling, vanwege de bijdrage die met behulp van röntgen-cefalometrie en orthodontische apparatuur kan worden geleverd aan respectievelijk diagnostiek en behandeling van OSAS. OSAS is een slaapstoornis die gepaard gaat met periodes met een tijdelijke ademhalingsstilstand (apnoe) tengevolge van luchtwegbelemmeringen. Symptomen van OSAS zijn onder meer: vermoeidheid en slaperigheid, snurken en plotseling (half)wakker schrikken, hoofdpijn, misselijkheid, psychosociale problemen, hoge bloeddruk, hartaritmieën, falen van de rechter hartkamer en een lage zuurstofverzadiging en verhoogde activiteit van het



OSAS-groep (onderbroken lijn) en controle-groep



sympathische zenuwstelsel tijdens de slaap. OSAS komt relatief meer voor bij mannen van boven de 40 en wordt ook vaker aangetroffen bij personen met overgewicht, een korte dikke nek en gebruik van alcohol, slaapmiddelen en lokale oropharyngeale anaesthetica. Diverse cefalometrische onderzoeken hebben aangetoond dat OSAS vaker voorkomt bij personen met een korte schedelbasis, kleine onder- en bovenkaak, lang onderste gedeelte van de voorste gelaatshoogte, smalle benige pharynx, lage stand van het tongbeen en een afwijkende hoofdhouding. In de hier besproken artikelen worden de cefalometrische kenmerken van de benige en weke delen van het hoofd-halsgebied van OSAS-patiënten en personen zonder OSAS met elkaar vergeleken.

De gegevens van 100 volwassen OSAS-patiënten met een gemiddelde leeftijd van 52 jaar werden voor het onderzoek gebruikt. Bij al deze patiënten was OSAS gediagnostiseerd op grond van slaaponderzoek. De controlegroep bestond uit 36 gezonde volwassenen zonder OSAS met een gemiddelde leeftijd van 37 jaar. Van alle personen werden gestandaardiseerd laterale schedelröntgenfoto's in een natuurlijke hoofdhouding gemaakt.

De OSAS-groep bleek in vergelijking met de controlegroep de volgende benige kenmerken te vertonen: 1. kortere schedelbasis; 2. kortere bovenkaak; 3. meer terugliggende onder- en bovenkaak; 4. meer naar achteren gedraaid mandibulavlak met langere voorste onderste gelaatshoogte; 5. kleinere benige pharyngeale afmetingen; 6. lagere stand van het tongbeen en 7. grotere hoofd-halsangulatie (zie afb.). Tevens bleek dat bij de OSAS-groep de weke delen in vergelijking met de controlegroep werden gekenmerkt door: 1. langer en dikker zacht gehemelte; 2. langer contact tussen zacht gehemelte en tong; 3. langere tong; 4. kleinere nasopharyngeale afmetingen; 5. kortere afstand tussen tong en achterste pharynxwand en 6. kleinere orofaryngeale afmetingen.

De onderzoeksresultaten sluiten aan bij die van eerdere studies, die eveneens hebben aangetoond dat het voorkomen van OSAS is gerelateerd aan de aanwezigheid van bepaalde cefalometrische kenmerken. Cefalometrisch onderzoek wordt door de auteurs aanbevolen als een van de belangrijkste hulpmiddelen bij de diagnostiek en behandelingsplanning van OSAS.

#### Bron

Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part I. Cervico-craniofacial skeletal morphology. Eur J Orthod 1995; 17: 45-56.  
Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. Eur J Orthod 1995; 17: 57-67.

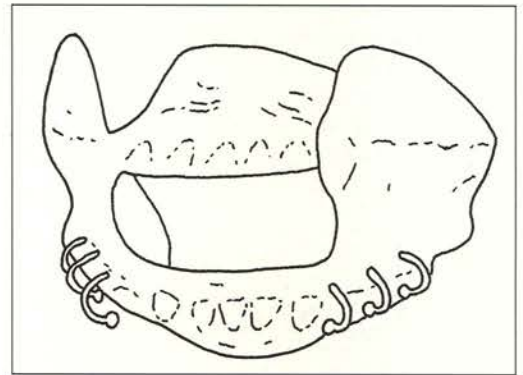
H.J. R Emmelink, Almelo

#### Activator-behandeling bij obstructieve slaap-apnoe

Orthodontie kan een belangrijke rol spelen bij de diagnostiek en behandeling van het obstructieve slaap-apnoesyndroom (OSAS). Op grond van cefalometrisch onderzoek van laterale schedelröntgenfoto's kunnen mogelijke morfologische afwijkingen in het hoofd-halsgebied worden gediagnostiseerd. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat veel OSAS-patiënten succesvol met een gemodificeerde activator kunnen worden behandeld. In dit onderzoek werd nagegaan in hoeverre van tevoren het succes van een dergelijke behandeling door middel van cefalometrisch onderzoek kan worden voorspeld.

Dertig OSAS-patiënten en 30 gezonde controlepersonen (zonder OSAS) werden onderzocht. Op grond van slaaponderzoek werd de diagnose OSAS gesteld. Van alle personen

Esmarch-apparaat



werden gestandaardiseerde laterale schedelröntgenfoto's in een natuurlijke hoofdhouding vervaardigd. Het slaaponderzoek werd tijdens het dragen van een Esmarch-apparaat herhaald. Dit apparaat is een gemodificeerde activator (zie afb.). Bovendien werd op de dag na het slaaponderzoek de alertheid van de OSAS-patiënten met een psychologische test gemeten.

Behandeling met het Esmarch-apparaat resulteerde in significante verbetering van alle polysomnografische waarden: afname van de apnoe-index van 65 tot 31, toename van de zuurstofsaturatie van 73 tot 82, afname van aantal seconden met apnoe van 1009 tot 377 en afname van het aantal fouten bij de alertheidstest van 7,6 tot 3,7. Het Esmarch-apparaat werkte het beste bij personen met: 1. zowel vooruitstekende bovenkaak alsook terugliggende onderkaak; 2. horizontaal georiënteerde onderkaak; 3. korte achterste mondhoogte met korte uvula en 4. een smalle oropharynx.

De auteurs concluderen dat niet alleen milde, maar ook ernstige gevallen van OSAS effectief met het Esmarch-apparaat kunnen worden behandeld. De effectiviteit van de behandeling is des te groter naarmate de onderkaak verder terugligt, de bovenkaak zich verder naar voren bevindt en de uvula korter is.

#### Bron

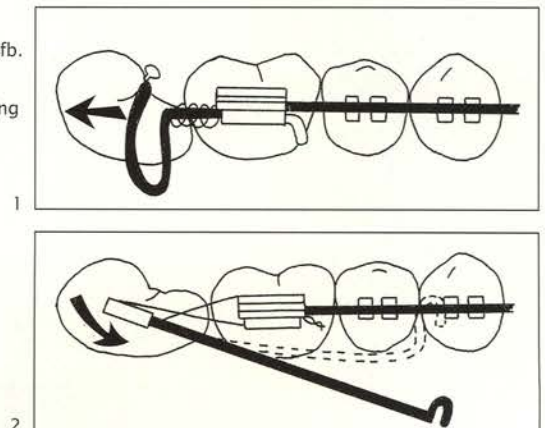
Mayer G, Meier-Ewert K. Cephalometric predictors for orthopaedic mandibular advancement in obstructive sleep apnoea. Eur J Orthod 1995; 17: 35-43.

H.J. R Emmelink, Almelo

#### Oprichting van gekipte tweede molaren

In dit artikel wordt een methode beschreven waarmee ernstig naar mesiaal gekipte tweede molaren kunnen worden opgericht. Hiervoor wordt een 'button' op het disto-occlusale oppervlak van de tweede molaar bevestigd (zie afb. 1). Een 0,017 x 0,025 inch TMA-deelboog met een U-lus en een geac-

Apparatuur aan begin (afb. 1) en einde van oprichting (afb. 2).





tiveerde open veer wordt gebruikt voor het oprichten van de molaar. Vaste 'edgewise' apparatuur en nauwkeurig passende 'edgewise' bogen dienen ter verankering. Tijdens het laatste deel van de oprichtingsfase wordt gebruik gemaakt van een rechte deelboog in combinatie met een staalligatuur (zie afb. 2).

Volgens de auteurs kunnen tweede molaren met deze methode op een effectieve manier in een korte tijd worden opgericht.

**Bron**

Majourau A, Norton LA. Uprighting impacted second molars with segmented springs. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 107: 235-8.

H.J. Rimmelink, Almelo

**Lipbumpers**

Lipbumpers worden tegenwoordig veel gebruikt voor het behouden of verkrijgen van ruimte in de ondertandboog. In dit onderzoek werd nagegaan welke veranderingen er in de ondertandboog optreden tijdens behandelingen met lipbumpers.

Veertig kinderen, variërend in leeftijd van 9-12 jaar, werden 7-10 maanden lang met een lipbumper behandeld. De lipbumper bestond uit een 1,1 mm dikke roestvrij stalen draad, waaromheen krimpkouws was aangebracht (zie afb.). Het apparaat was ter plaatse van de eerste ondermolaren bevestigd in buccale buizen. Aan de voorzijde bevond de lipbumper zich 6 mm onder de incisale rand en 3 mm voor het labiale vlak van de ondersnijtanden. De veranderingen in de ondertandboog werden gemeten met behulp van gebitsmodellen en laterale schedelröntgenfoto's, die vlak voor en na de behandeling waren gemaakt. Achttien kinderen werden uitsluitend met een lipbumper behandeld. De andere 22 kinderen werden tevens met headgear, palatinale boog of plaatapparatuur in de bovenkaak behandeld. De veranderingen in de ondertandboog werden vergeleken met die van 40 onbehandelde kinderen van dezelfde leeftijd. De ligging en ontwikkeling van de tweede ondermolaren voorafgaand aan de behandeling werden met behulp van tandfilms onderzocht.

De lipbumperbehandelingen resulteerden in het algemeen in een verbreding van de ondertandboog. De verbreding bedroeg ter plaatse van de hoektanden 1,3 mm, eerste premolaren 2,1 mm, tweede premolaren 2,2 mm en eerste molaren 1,88 mm. Vergeleken met de onbehandelde kinderen namen de afstanden tussen deze gebitselementen gemiddeld 1,5-2 mm meer toe. De booglenge nam bij de behandelde kinderen tengevolge van proclinalie van de ondersnijtanden en oprichting van de ondermolaren gemiddeld toe met 1,5 mm. Bij de controlegroep nam de booglenge juist iets af (0,2 mm). Uit de statistische analyses bleek dat de ontwikkelingsstadia en de ligging van de tweede molaren alsmede de behandelingen in de bovenkaak niet van invloed waren op deze veranderingen.

Het onderzoek toont aan dat met een lipbumper in de

ondertandboog voldoende ruimte kan worden verkregen. De resultaten stemmen overeen met die van vorige onderzoeken.

**Bron**

Grossen J, Ingervall B. The effect of a lip bumper on lower dental arch dimensions and tooth positions. Eur J Orthod 1995; 17: 129-34.

H.J. Rimmelink, Almelo

**Wortelresorpties bij volwassenen**

In dit onderzoek werd nagegaan in welke mate wortelresorpties voorkomen tijdens orthodontische behandelingen van volwassenen. Ook werd onderzocht of eerdere orthodontische of endodontische behandelingen van invloed zijn op het ontstaan van wortelresorpties tijdens orthodontische behandelingen op volwassen leeftijd.

Van 343 volwassenen werden voor en na de orthodontische behandeling gestandaardiseerde tandfilms van de bovensnijtanden en bovenhoektanden gemaakt. Met behulp van deze foto's werden de wortellengtes voor en na de behandeling gemeten. Tevens werd genoteerd welke elementen endodontisch waren behandeld. Ook werd nagegaan welke patiënten eerder orthodontisch waren behandeld. De gemiddelde leeftijd van de patiënten bij aanvang van de behandeling was 34 jaar. De gemiddelde behandelingsduur bedroeg 2 jaar. Alle patiënten waren met behulp van een 'edgewise' vaste-apparaattechniek orthodontisch behandeld.

De wortels van de bovenfrontelementen bleken na de behandeling gemiddeld 0,9 mm korter te zijn geworden. Gemiddeld bedroeg de verkorting van de ergst geresorbeerde tand per patiënt 2,4 mm. Bij 40% van de volwassenen waren een of meer tanden meer dan 2,5 mm korter geworden. Patiënten die eerder orthodontisch of endodontisch waren behandeld, vertoonden gemiddeld 0,4 mm *minder* verkorting. Dit verschil was significant.

De auteurs concluderen dat wortelresorptie een normaal verschijnsel is tijdens orthodontische behandeling van volwassenen. Wortels van gebitselementen van patiënten die eerder orthodontisch of endodontisch zijn behandeld, lijken beter bestand tegen resorptie. Dit laatste zou volgens referent misschien verklaard kunnen worden door een mogelijke statistische vertekening als gevolg van het uitsluiten van patiënten bij wie orthodontische behandeling niet geïndiceerd werd geacht, omdat zij na afloop van endodontische of orthodontische behandelingen in het verleden wortelresorpties vertoonden.

**Bron**

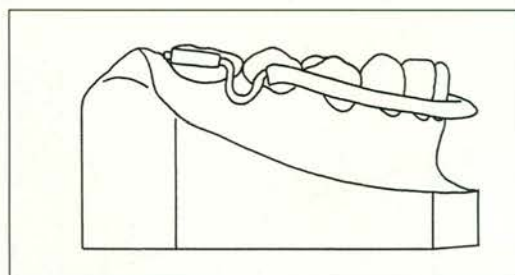
Mirabella AD, Årtun J. Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. Eur J Orthod 1995; 17: 93-9.

H.J. Rimmelink, Almelo

**Gerodontologie**

**Tandprothetici en mondgezondheid van ouderen**

De activiteiten van tandprothetici hebben bij tandartsen herhaaldelijk consternatie veroorzaakt. Omdat het beroep van tandprotheticus in veel landen wettelijk is erkend alsmede omdat er bij veel tandartsen een vorm van desinteresse bestaat voor de volledige prothese, hebben de meeste tandartsen geen bezwaren tegen samenwerking met tandprothetici.



Lipbumper



Een kunstgebit veroorzaakt bij veel ouderen klachten. Toch gaan de meeste ouderen uit onwetendheid of vanwege vroege slechte ervaringen niet vaak en ook niet regelmatig naar een tandarts. Bij veel oudere prothesedragers worden mucosaafwijkingen waargenomen, maar ernstige afwijkingen zijn zeldzaam. Intensivering van de (para)professionele aandacht voor edentate ouderen kan hun mondgezondheid en orale welbevinden bevorderen. Constructieve samenwerking tussen tandartsen en tandprotheticen en respect voor elkaars kennis en kunnen zouden een goede ontwikkeling zijn. Zeker in een dergelijk samenwerkingsverband is de vervaardiging van volledige prothesen bij ouderen door tandprotheticen geen onverantwoorde vorm van tandheelkundige zorgverlening.

#### Bron

MacEntee MI. Denturists and oral health in the aged. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 192-6.

C. de Baat, Ridderkerk

### De kwaliteit van het dieet van edentate ouderen

Onderzoeksresultaten suggereren dat tandeloosheid en het dragen van gebitsprothesen nopen tot het nuttigen van zacht voedsel, hetgeen echter niet automatisch leidt tot een onvolwaardig dieet. Om hierover een gefundeerde uitspraak te doen, wordt in het onderhavige onderzoek het dieet van edentaten en dentaten met elkaar vergeleken.

Er werd een groep geformeerd van 34 edentaten en een groep van 38 mensen met minimaal 24 gebitselementen. De 2 groepen verschilden niet significant met betrekking tot gemiddelde leeftijd ( $67 \pm 8,5$  jaar), lengte en gewicht en verdeling naar geslacht, ras, huwelijkse staat, beroeps- en opleidingsniveau. Wel hadden de edentaten een significant lager jaarinkomen dan de dentaten. Studenten diëtetiek voerden bij allen een algemene en een 24-uurs voedingsanamnese uit en bewerkten de gegevens zodanig dat de per dag genuttigde hoeveelheid nutriënten kon worden bepaald. Ook werd, gecorrigeerd voor de factor leeftijd, de verhouding tussen de ingenomen en de aanbevolen hoeveelheid van elk afzonderlijk nutriënt berekend.

Hoewel de edentaten significant meer kauwklachten hadden dan de dentaten, was er geen significant verschil in de consumptie van hard voedsel. De verhoudingen tussen ingenomen en aanbevolen hoeveelheden vitamine A en ascorbinezuur waren bij de dentaten significant hoger dan bij de edentaten ( $p < 0,05$ ). Voor calcium en riboflavine neigde dit verschil naar significantie ( $p < 0,10$ ). Het verschil in gemiddeld jaarinkomen van de groepen speelde hierbij geen rol.

Tandeloosheid induceert geen verandering in het voedingspatroon, maar wel in de kwaliteit van het dieet. Om het dieet op een kwalitatief aanvaardbaar peil te houden, verdient het aanbeveling dat edentaten advies krijgen van een diëtist.

#### Bron

Greksa LP, Parraga IM, Clark CA. The dietary adequacy of edentulous older adults. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 142-5.

C. de Baat, Ridderkerk

## Implantologie

### Verticale krachten op implantaten

Omdat geschikt meetinstrumentarium niet bestaat, was het tot op heden niet mogelijk om met enige nauwkeurigheid de

krachten die tijdens functie op implantaten inwerken, te kwantificeren. Het effect van bijvoorbeeld drukkbrekers op de werkelijke grootte van de krachten is dus moeilijk *in vivo* vast te stellen. Binnen de meest gangbare, traditionele meetmethoden die voor dat doel worden gehanteerd, wordt meestal gebruik gemaakt van een beetvork, wat een beetverhoging en dus onnauwkeurigheid introduceert. Modernere, meer verfijnde technieken maken onder andere gebruik van rekstrookjes.

De auteur beschrijft een kleine kracht 'transducer', die kan worden ingebouwd in een kroon of een suprastructuur. Daardoor konden krachten tijdens functie worden gemeten die inwerken op zowel natuurlijke elementen (10 patiënten, 10 posterioere kronen) als implantaten (11 patiënten, 9 met een gecombineerd implantaat/natuurlijk-elementgedragen brug en 2 met een volledig implantaatgedragen brug). Er werd gekauwd op 4 soorten testvoedsel met een verschillende consistentie. De maximale kracht (de hoogste piek van iedere kauwcyclus), de gemiddelde maximale kracht (de gemiddelde piekwaarde van een kauwcyclus) en het gemiddeld belastingsniveau (de gemiddelde waarde voor ieder waargenomen pieksignaal, gedeeld door de duur van het signaal tijdens iedere kauwcyclus) werden bepaald. Bovendien werd de kracht bepaald bij maximaal klemmen.

Zowel bij de natuurlijke elementen als bij de implantaten werden de hoogste krachten geregistreerd bij het kauwen van testvoedsel dat enigszins elastisch van consistentie was (respectievelijk  $\pm 150$  N en  $\pm 120$  N). Dit verschil bleek niet statistisch significant. De belastingsduur, de kracht tijdens klemmen, alsmede de krachtveranderingen na het aanbrengen van geringe occlusale stoornissen (tot  $200 \mu\text{m}$ ) waren voor natuurlijke elementen en implantaten ongeveer gelijk. Bij premature contacten van meer dan  $200 \mu\text{m}$  namen de spanningen op de implantaten fors toe. Uit al deze gegevens kon de maximale belastingssnelheid worden afgeleid, die  $400$  N/s en  $500$  N/s voor implantaten en natuurlijke elementen bedroeg. Deze waarden zijn van belang omdat een dergelijke kracht per tijds-eenheid de resiliëntie van het natuurlijke element aanzienlijk reduceert tijdens de initiële fase van belasting van natuurlijke elementen. De hoeveelheid intrusie van tanden tijdens kauwen, wordt dan ook bepaald tijdens een secundaire fase van tandmobiliteit. De auteur stelt daarom dat de verankering van natuurlijke elementen en implantaten met het kaakbot tijdens kauwen vanuit biomechanisch oogpunt identiek is.

Geconcludeerd wordt dat de belastingniveau's van natuurlijke elementen en implantaten tijdens functie ongeveer gelijk zijn en dat kleine occlusale stoornissen, biomechanisch gezien, goed worden getolereerd. Drukbrekende elementen zijn waarschijnlijk niet nodig omdat de axiale resiliëntie van zo'n drukkbreker minder dan  $100$  nanometer bedraagt.

#### Bron

Richter EJ. In vivo vertical forces on implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 99-108.

M.S. Cune, Maarssen

Correspondentie deze rubriek betreffende te richten aan:  
Dr. A.S.H. Duinkerke, Briensshofsingel 6, 6662 MJ Elst (Gld.).

Kopieën van in deze rubriek besproken artikelen zijn tegen kostenvergoeding op aanvraag verkrijgbaar bij:  
L.J.H. Hofman, Bibliotheek Tandheelkunde,  
Philips van Leydenlaan 25, postbus 9101,  
6500 HB Nijmegen (tel.: 080 - 61 41 31).