

# Excerpten

## IN DEZE EDITIE UITGELICHT:

- Invloed handdroogmethoden op verspreiding bacteriën
- Panoramische röntgenopname en CBCT vergeleken
- De impact van vroegtijdig verlies van melkelementen
- Een valide nieuwe methode voor organoleptisch onderzoek
- Sms-berichten: effect op mondhygiëne bij orthodontische behandeling

## Infectiepreventie

### Visualisatie van spatten en aerosolen

Tijdens bijna elke tandheelkundige behandeling worden aerosolen en spatten geproduceerd, bijvoorbeeld bij het gebruik van de meerfunctietip. Deze (zeer kleine) vloeistofdruppeltjes zijn een potentiële bron van besmetting. Een groep Japanse wetenschappers heeft een nieuwe methode onderzocht om de verspreidingspatronen van de aerosolen snel inzichtelijk te maken. Ze gebruikten hiervoor bioluminescentie van adenosinetriphosfaat (ATP), een molecuul dat in alle levende micro-organismen aanwezig is. Deze testmethode wordt al langer toegepast in de voedingsindustrie om daar contaminatie met micro-organismen te onderzoeken.

De onderzoekers lieten 10 studenten mondhygiënebehandelingen van 10 minuten uitvoeren (ultrasoon scalen met aansluitend polijsten). Voorafgaand werden monsters genomen van de verschillende oppervlakken in de omgeving waaronder het mondneusmasker, de veiligheidsbril, verschillende delen van de kleding van de behandelaren en de beschermbril van patiënten. Na afloop van de behandeling werden opnieuw monsters genomen van de verschillende oppervlakken waarbij een even groot oppervlak gesampled werd. De hoeveelheid ATP op de monsters werd direct bepaald met een lumitester (ATP bioluminescentie uitgedrukt in relatieve lichteenheden; RLU's). Ook werden er monsters selectief gekweekt op orale *Streptococci*.

De RLU's van alle geteste oppervlakken namen na de mondhygiënebehandeling statistisch significant toe ( $p < 0,001$ ). De grootste hoeveelheid RLU's werd gevonden op de beschermbrillen van de patiënten en daarna op de persoonlijke beschermingsmiddelen. Alle monsters bevatten orale *Streptococci*, zodat verondersteld kan worden dat (een deel van) de gemeten contaminatie van plaque en speeksel afkomstig is.

In dit eerste onderzoek naar aerosolen en spatten met behulp van ATP-bioluminescentie wordt duidelijk dat patiënten en behandelaars tijdens mondhygiënebehandelingen gecontamineerd raken met micro-organismen uit de mond. De onderzoekers vergeleken de aantallen RLU's niet met totale hoeveelheden micro-organismen door bijvoorbeeld aselectieve kweekmethoden. Echter, veel bacteriën kunnen niet gekweekt worden, waardoor deze testmethode nieuwe informatie geeft die niet eenvoudig op een andere manier verkregen kan worden.

**Conclusie.** ATP bioluminescentie blijkt een veelbelovend hulpmiddel voor het (snel) monitoren van oppervlakbesmettingen. De relatief hoge contaminatiescores op de beschermbril van de patiënten en de persoonlijke beschermingsmiddelen van de behandelaars geeft het belang aan van deze hulpmiddelen in de mondzorg.

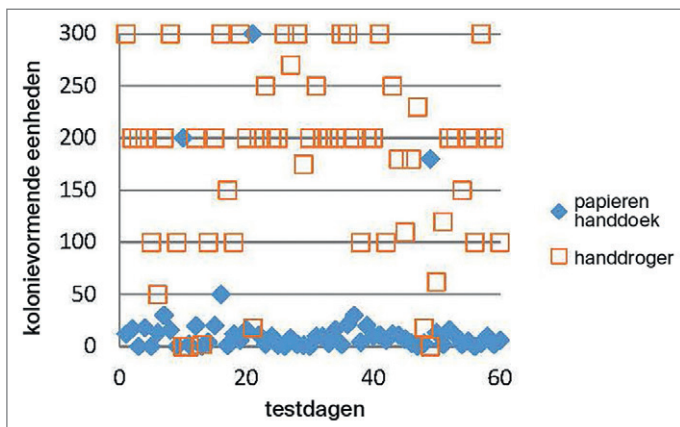
#### C.M.C. Volgenant

#### BRON

Watanabe A, Tamaki N, Yokota K, Matsuyama M, Kokeguchi S. Use of ATP bioluminescence to survey the spread of aerosol and splatter during dental treatments. J Hosp Infect 2018; 99: 303-305.

### Invloed handdroogmethoden op verspreiding bacteriën

Handhygiëne is een essentiële stap bij het effectief uitvoeren van infectiepreventie in de zorg. In een multicenter onderzoek in ziekenhuizen in Italië, Frankrijk en Groot-Brittannië is de invloed nagegaan van verschillende handdroogmethoden op de verspreiding van potentieel pathogene bacteriën.



Afb. 1. Totaal aantal kolonievormende eenheden (alle locaties) in de wasruimtes per testdag in Groot-Brittannië met de resultaten voor de 2 handdroogmethodes.

De onderzoekers vergeleken het gebruik van (conventionele) papieren handdoeken met de handdroger (Dyson): beide handdroogmethoden werden toegepast op 2 toiletten in elk van de 3 onderzoekslocaties. Deze toiletten werden door zowel patiënten, bezoekers als personeel gebruikt. De onderzoekers kweekten de totale hoeveelheden kolonievormende eenheden (KVE), daarnaast keken ze specifiek naar de huidbacterie *S. aureus* (inclusief MRSA), fecale bacteriën zoals *Enterococci* (waaronder resistente VRE-varianten), enterobacteriën, ESBL-producerende bacteriën en *Clostridium difficile*. De monsters werden genomen van verschillende oppervlakken en van aanwezig stof in de toilet ruimtes. Ook werden monsters van de lucht genomen met een speciale afzuiger. Alle monsters werden op specifieke platen gekweekt. Controlemonsters werden ook tijdens de testperiode afgenomen. De Mann-Whitney U-test werd toegepast om te beoordelen of er significante verschillen tussen de 2 methodes waren.

Bij het gebruik van papieren handdoeken was in vrijwel alle gevallen een lager aantal KVE gekweekt, zowel uit de monsters uit de lucht als vanaf de oppervlakken. Bij het gebruik van de handdroger werden vaker *S. aureus*, de resistente variant MRSA, *Enterococci* en ESBL gekweekt (alles  $p < 0,0001$ ).

De onderzoekers verklaren deze negatieve resultaten voor de Dyson-handdroger door het werkingsmechanisme waarbij het apparaat met hoge snelheid water en bacteriën van de handen verwijdert en zo verspreidt in de lucht en op oppervlakken van de toiletruimte. Papieren handdoeken absorberen het water en de bacteriën juist, waardoor er minder verspreiding plaatsvindt. Het risico hiervan is afhankelijk van de micro-organismen die hierbij betrokken zijn, de resultaten laten zien dat de verspreiding van resistente pathogenen mogelijk is.

**Conclusie.** Uit dit onderzoeker blijkt dat de manier waarop de handen gedroogd worden na het handenwassen een significante invloed heeft op het risico van de verspreiding van bacteriën via oppervlakken en lucht en dat het toepassen van handdrogers daarom niet geschikt is voor zorginstellingen.

C.M.C. Volgenant

#### BRON

Best E, Parnell P, Couturier J, et al. Multicentre study to examine the extent of environmental contamination by potential bacterial pathogens, including antibiotic resistant bacteria, in hospital washrooms according to hand-drying method. *J Hosp Infect* 2018; 100: 469-475.

#### Radiologie

### Verkalking arteria carotis bij patiënten met hemodialyse

Chronisch nierfalen (CNF) wordt gedefinieerd als een groep afwijkingen in de nierstructuur of in de functionele belasting gedurende een periode van minimaal 3 maanden en met een negatieve invloed op de gezondheid van de betreffende persoon. Deze conditie is progressief en irreversibel, en kan in een later stadium leiden tot noodzakelijke hemodialyse. Cardiovasculaire ziekte is de meest voorkomende comorbiditeit en is vaak de doodsoorzaak bij deze categorie patiënten. Het mechanisme achter deze associatie is niet duidelijk. De aanwezigheid van de traditionele risicofactoren zoals hypertensie, diabetes mellitus, roken, zittende levensstijl en hyperlipidemie, verklaren de hoge prevalentie niet volledig. Een van de cardiovasculaire afwijkingen is atherosclerose, waarbij de vorming en opstapeling van plaques met daarin vet, cholesterol, fibreus weefsel en macrofagen, gevoelig zijn voor calcificatie. Panoramische röntgenopnamen worden in de tandheelkunde veel gebruikt en kunnen nuttig zijn bij het opsporen van dergelijke calcificaties in de arteria carotis (CAC). Het doel van dit onderzoek was om de aanwezigheid en geassocieerde factoren van CAC te bepalen bij CNF-patiënten die onderhevig zijn aan hemodialyse.

In totaal werden 309 panoramische röntgenopnamen van CNF-patiënten met hemodialyse beoordeeld door een radioloog. Van hen waren 180 mannen en 129 vrouwen, de gemiddelde leeftijd was 43,7 jaar. Verder werden de volgende factoren in kaart gebracht: geslacht, tijdsduur hemodialyse, hypertensie, diabetes mellitus, biochemische parameters en mogelijk andere systemische afwijkingen.

Gebaseerd op de panoramische röntgenopname kwam bij bijna 16% van deze patiënten een CAC voor, geassocieerd met leeftijd, geslacht en diabetes mellitus. Verder was er een verband tussen het voorkomen van CAC en de tijdsduur van de hemodialyse.

**Conclusie.** Bij een aanzienlijk percentage van de patiënten met chronisch nierfalen werd op de panoramische röntgenopname een calcificatie van de arteria carotis aangetroffen. Deze calcificatie werd vaker aangetroffen bij oudere patiënten, vrouwen, patiënten met diabetes mellitus en patiënten die al langere tijd hemodialyse ondergingen.

J.H.G. Poorterman

**BRON**

Maia PRL, Medeiros AMC, Pereira HSG, Lima KC, Oloveira PT. Presence and associated factors of carotid artery calcification detected by digital panoramic radiography in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2018; 126: 198-204.

## Voorspelling van bisfosfaatgerelateerde osteonecrose

Bisfosfaatgerelateerde osteonecrose van de kaak (BGOK) werd voor het eerst beschreven in 2003. Beeldkenmerken hiervan zijn niet-specifiek en kunnen bestaan uit niet geredemelleerde extractie-alveolen, osteosclerose, osteolyse, onderbreking van de cortex en verwijding van het parodontale ligament. Het meest voorkomende beeldkenmerk is de osteosclerose, variërend van een verdikking van lamina dura en de alveolaire kam tot een op osteopetrose lijkende sclerose. Bij osteopetrose is er sprake van een verstoring van het evenwicht tussen botvorming en botafbraak. Het doel van dit onderzoek was om bisfosfaatgerelateerde osteonecrose van de kaak te voorspellen op grond van radiologische kenmerken op een panoramische röntgenopname.

Bij 24 met bisfosfaat behandelde patiënten werd een osteonecrose vastgesteld (BGOK+). De controlegroep bestond uit 179 met bisfosfaat behandelde patiënten zonder aantoonbare osteonecrose (BGOK-) en 200 patiënten zonder bisfosfaatbehandeling (MED-). De corticale breedte van de onderkaak, de mandibulaire corticale index, sclerose van het trabeculaire bot en verdikking van de lamina dura werden in het onderzoek als parameters opgenomen.

De mandibulaire corticale breedte was smaller bij de patiënten uit de groep BGOK- dan bij de anderen. In de groep BGOK+ waren halvemaanvormige defecten zichtbaar in de enossale marge van het corticale bot aan zowel de aangedane als de contralaterale zijde. Sclerose van het trabeculaire bot was vaker zichtbaar bij de groep BGOK+. Verdikking van de lamina dura was vaker zichtbaar bij de met bisfosfonaten behandelde patiënten dan bij de onbehandelde groep.

**Conclusie.** Halvemaanvormige aantastingen van het corticale bot kunnen een voorspeller zijn voor de ontwikkeling van bisfosfaatgerelateerde osteonecrose van de kaak. Sclerose van het trabeculaire bot was een karakteristiek beeldkenmerk voor bisfosfaatgerelateerde osteonecrose van de kaak, terwijl verdikking van de lamina dura kan duiden op bisfosfaatbehandeling.

**J.H.G. Poorterman**

**BRON**

Kubo R, Arijji Y, Taniguchi T, Nozawa M, Katsuumta A, Arijji E. Panoramic radiographic features that predict the development of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Radiol* 2018; 34: 151-160.

## Panoramische röntgenopname en CBCT vergeleken

Radiologische beeldvorming heeft verschillende functies in het diagnostisch proces en de behandelplassing van intraossale pathologie in de orale en maxillofaciale regio. Röntgenbeelden definiëren de locatie van de laesie en de uitbreiding in de kaak. Verder helpen de beeldkenmerken inzicht te verkrijgen in de karakteristieken en het gedrag van de afwijking. Ten slotte zorgt het röntgenologisch beeld voor een instrument om de chirurgische en reconstructieve behandeling te leiden. Dit onderzoek focust op het vergelijken van de diagnostische gevolgen van panoramische röntgenopnamen met conebeamcomputertomogrammen (CBCT's) voor de beeldvorming van intraossale pathologie.

Drie radiologische specialisten op het gebied van de orale en maxillofaciale afwijkingen bekeken 33 sets van panoramische röntgenopnamen en CBCT's waarbij de diagnose was gesteld op basis van een genomen biopsie. Zij beschreven hierbij 12 verschillende typen laesies en gaven tot maximaal 3 verschillende differentiële diagnoses, met daarbij de mate van vertrouwen in elk van de diagnoses.

Een aantal aspecten van de laesies werd op de CBCT met meer vertrouwen positief beoordeeld: begrenzing van de laesie, corticalisering van de laesie, effect op het neurovasculaire kanaal, expansie, corticale uitdunning en corticale destructie. Er werd geen verband gevonden tussen de panoramische röntgenopname en de CBCT en de rangorde waarin de differentiële diagnoses door de beoordelaars waren aangegeven.

**Conclusie.** Voordat tot het maken van een CBCT wordt besloten, dient eerst te worden overwogen of extra diagnostische informatie verkregen zal worden. In dit onderzoek werden verschillen gevonden tussen panoramische röntgenopname en CBCT met betrekking tot een aantal laesiekenmerken, maar de CBCT vergrootte niet de diagnostische kwaliteit.

**J.H.G. Poorterman**

**BRON**

Lim LZ, Padilla RJ, Reside GJ, Tyndall DA. Comparing panoramic radiographs and cone beam computed tomography: Impact on radiographic features and differential diagnosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2018; 126: 63-71.

## Dosis en stroostraling bij intraorale röntgentoestellen met ronde en rechthoekige diafragma's

Het doel van dit onderzoek was het bepalen van de vermindering van de stralingsdosis bij rechthoekige collimatie ten opzichte van een rond bestralingsveld. Daarnaast werd de dosis voor verschillende organen in het hoofd-halsgebied beoordeeld bij een ronde en een rechthoekige röntgenbundel. Volgens het ALARA-principe van de ICRP moet de dosis voor de patiënt zo laag zijn als redelijkerwijs mogelijk

Collimatie	Area (cm <sup>2</sup> )	Buisspanning (kVp)	Buisstroom-tijd product (mAs)	KAP (μGy·m <sup>2</sup> )	KAP-reductie
Rond	31,7	60	2,4	5,08 ± 0,01	0,60
Rechthoekig	12,0			2,04 ± 0,05	
Rond	31,7	70	2,4	7,20 ± 0,03	0,59
Rechthoekig	12,0			2,96 ± 0,02	
Rond	25,7	70	2,4	4,52 ± 0,02	0,54
Rechthoekig	12,0			2,08 ± 0,01	
Rond	25,7	70	4,1	8,13 ± 0,02	0,54
Rechthoekig	12,0			3,71 ± 0,01	
Rond	20,4	60	2,4	5,73 ± 0,03	0,39
Rechthoekig	12,0			3,48 ± 0,01	
Rond	20,4	70	2,4	7,64 ± 0,02	0,40
Rechthoekig	12,0			4,61 ± 0,02	

**Tabel 1.** De KAP-waarden voor de 3 intraorale röntgentoestellen bij verschillende buisstroom (mA) en buisstroomtijdproducten (mAs) voor de ronde versus de rechthoekige collimatie.

is. Omdat de kosten van een rechthoekig diafragma relatief gering zijn en de dosisreductie aanzienlijk, is het gebruik van rechthoekige collimatie eigenlijk verplicht volgens het ALARA-principe. In dit onderzoek werd de dosis voor de patiënt en de strooi-stralingsdosis voor verschillende organen in het hoofd-halsgebied gemeten voor 3 verschillende röntgentoestellen zonder en met rechthoekige collimatie.

Om de variatie in stralingsoutput bij de verschillende veldgrootten te evalueren, werd het *kerma-area product* (KAP) gemeten. KAP is een maat voor de hoeveelheid energie die wordt overgedragen aan lucht door ioniserende straling over het gehele röntgenveld. Deze meting geeft een goede indicatie voor de totale hoeveelheid straling die op de huid van de patiënt valt. De gebruikte KAP-meter is in staat is om zowel de stralingsdosis (μGy) als de grootte van het primair bestraalde veld te meten.

De KAP werd gemeten voor de standaard 20,4, 25,7 en 31,7 cm<sup>2</sup> ronde tubus van elk van de toestellen en met een 12 cm<sup>2</sup> rechthoekig diafragma. Om de verandering in de secundaire straling die de patiënt treft te bepalen, werd een volwassen fantoomhoofd geladen met dunne stroken röntgengevoelige folie. Er werd een volledige röntgenstatus vervaardigd bij de verschillende ronde en rechthoekige collimaties (tab. 1). De films werden gekwantificeerd met behulp van een kalibratiefactor om de geabsorbeerde orgaandosis te verkrijgen voor de ogen, de schildklier en de speekselklieren.

Bij gebruik van de rechthoekige collimator verminderde de KAP ten opzichte van de ronde collimators met 40 tot 60%. Voor de dosis aan secundaire straling op de verschillende organen werd een vermindering van 81% van de verstrooiingsdosis waargenomen.

**Conclusies:** Dit onderzoek toont opnieuw aan dat het gebruik van rechthoekige diafragmering een klinisch relevante dosisvermindering voor patiënten biedt. Daarom is het gebruik van rechthoekige collimatie voor alle intra-orale röntgenologische procedures dringend gewenst.

P.F. van der Stelt

## BRON

Magill D, Ngo NJH, Felice MA, Mupparapu M. Kerma area product (KAP) and scatter measurements for intraoral X-ray machines using three different types of round collimation compared with rectangular beam limiter. *Dentomaxillofac Radiol* 2019; 48: 20180183.

## Kindertandheelkunde

### Conventionele versus biologische behandeling van melkelementen

De afgelopen jaren is er steeds meer aandacht gekomen voor een biologische benadering bij de behandeling van actieve cariës bij kinderen. Deze benadering bestaat uit minder invasief ingrijpen, waarbij actieve cariës geïsoleerd wordt van een cariogene biofilm en substraat.

Het doel van onderhavig onderzoek was na te gaan wat het verschil is tussen 2 behandelmethoden in relatie tot de effectiviteit, kosten en de acceptatie van behandeling. Een retrospectief/prospectief cohortonderzoek werd uitgevoerd. Bij 246 patiënten in de leeftijd van 4-9 jaar werden de kosten, effectiviteit en klinische data geanalyseerd. Er vulden 110 patiënten van 4-9 jaar en hun verzorger een vragenlijst in over de acceptatie van behandeling.

Van 836 melkelementen werd 75,5% conventioneel behandeld en gerestaureerd, waarbij al het carieuze weefsel werd verwijderd, bij 24,3% van de melkelementen werd een pulpotomie gedaan. Bij de biologische benadering werd 95% van de gebitselementen voorzien van een roestvrijstalen kroontje (Hall-techniek) en werd bij 5% een restauratie geplaatst na enkel selectieve verwijdering van carieus dentine (een schone glazuur-dentinegrens met achterlating van dentine dat met de handexcavator stevig aanvoelt). Na 77 maanden was 95,3% van de melkelementen na conventionele behandeling symptoomvrij, met de biologische benadering was dat 95,8%. Een significant verschil werd gevonden tussen de gemiddelde kosten van de 2 benaderingen met een gemiddeld verschil van 45,20

Pond Sterling ( $p < 0,001$ ), ten gunste van de biologische benadering. De kosten van een conventionele behandeling waren bijna tweemaal zo hoog als die van een biologische behandeling. De meeste kinderen en hun verzorgers waren tevreden met zowel de conventionele als de biologische benadering bij de behandeling van actieve cariës.

**Conclusie.** Hoewel de conventionele als de biologische benadering vergelijkbare succesvolle resultaten lieten zien, toonde de biologische benadering die voornamelijk bestond uit het plaatsen van roestvrijstalen kroontjes significant lagere behandelkosten. Over zowel de biologische als conventionele behandeling waren ouders en kinderen positief.

**D.L. Gambon**

#### BRON

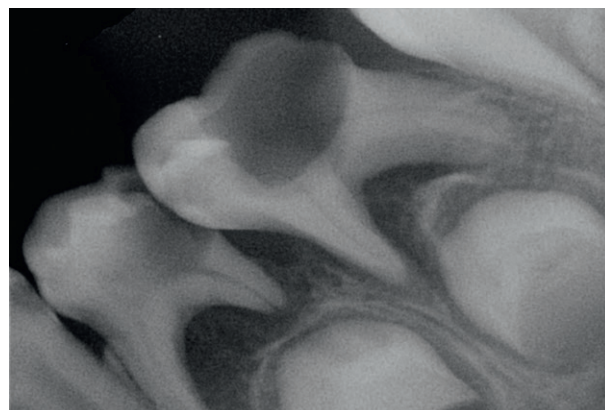
BaniHani A, Deery C, Toumba J, Duggal M. . Effectiveness, costs and patient acceptance of a conventional and a biological treatment approach for carious primary teeth in Children. *Caries Res* 2019; 53: 65-75.

## De impact van vroegtijdig verlies van melkelementen

Melkelementen zijn van essentieel belang bij de esthetiek, occlusie, uitspraak en het welbevinden van kinderen en spelen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van de kaken en het creëren van ruimte voor het blijvend gebit. Een gaaf melkgebit is evident. Het doel van het onderhavige onderzoek was na te gaan in welke mate vroegtijdig verlies van melkmolaren voorkomt en in hoeverre dit de kwaliteit van leven bij schoolkinderen beïnvloedt.

In totaal namen 667 kinderen in de leeftijd 8-9 jaar deel aan het onderzoek. De aanwezigheid van onbehandelde cariës en vroegtijdig verlies van melkmolaren werd gescoord. Om de impact van vroegtijdig verlies van melkmolaren te bepalen werd de Child Perceptions Questionnaire (CPQ8-10) gebruikt, waarbij gekeken werd naar pijnklachten, kauw- en/of slaapproblemen, verminderde eetlust, gewichtsverlies, gedragsveranderingen, regelmatige absentie op school en/of verminderde schoolprestaties. Om de relatie tussen vroegtijdig verlies van melkmolaren en de impact daarvan op de kwaliteit van leven te bepalen werd de Poisson regressie-analyse gebruikt ( $p < 0,05$ ). Bij 65,4% van de kinderen werd vroegtijdig gebitsverlies gescoord (95% betrouwbaarheidsinterval 51,1-77,3%). Bovendien toonde dit onderzoek aan dat vroegtijdig verlies van de melkmolaren een negatieve invloed had op de kwaliteit van leven met betrekking tot de totale score op het gebied van orale symptomen, beperkt functioneren en emotioneel welbevinden. Kinderen met vroegtijdig verlies van melkmolaren hadden een significant hogere score (CPQ8-10), evenals meisjes en kinderen met cariës in andere gebitselementen.

**Conclusie.** De prevalentie van vroegtijdig verlies van melkmolaren was hoog en had een impact op de kwaliteit van leven onafhankelijk van de aanwezige cariëslaesies bij kinderen van 8-9 jaar. Dit onderzoek benadrukt dat



Beeld: Dien Gambon

**Afb. 1.** Onbehandelde cariës kan tot vroegtijdig verlies van melkmolaren leiden.

vroegtijdig verlies van melkmolaren in deze leeftijdsgroep moet worden voorkomen en benadrukt de noodzaak van preventie.

**D.L. Gambon**

#### BRON

Monte-Santo AS, Viana SVC, Moreira KMS, Imparato JCP, Mendes FM, Boninin GAV. Prevalence of early loss of primary molar and its impact in schoolchildren's quality of life. *Int J of Pediatr Denti* 2018; 28: 595-601.

#### Algemene ziekteleer

## Composietrestauraties tijdens de zwangerschap en het risico voor de foetus

Composieten zijn momenteel de eerste keus bij een restauratieve behandeling. Er zijn echter zorgen over de veiligheid. Aangevoerd is dat hormoonverstorende stoffen van composiet enkele uren na lichtuitharding van het materiaal door de placenta heen kunnen. Polymeren zouden bij zwangere vrouwen de foetus in gevaar kunnen brengen. Een groot epidemiologisch onderzoek naar het risico bij het gebruik van composieten met polymeren tijdens de zwangerschap ontbreekt. Het doel van dit onderzoek was na te gaan of er een correlatie bestaat tussen het plaatsen van composieten met polymeren tijdens de zwangerschap en ongunstige geboorte-uitkomsten.

Het onderzoek maakte deel uit van een groot moeder- en kind-cohortonderzoek, waarbij informatie over tandheelkundige behandeling werd verkregen aan de hand van vragenlijsten die naar de vrouwen werden opgestuurd tussen de zeventiende en dertigste week van de zwangerschap. Het plaatsen van een composietrestauratie werd geteld als een composietrestauratie op basis van polymeren. Alleen de geboorte van eenling werd meegeteld. Logistische regressiemodellen, waarbij gekeken werd naar de leeftijd van de moeder, opleidingsniveau, body mass index, pariteit en roken en alcoholgebruik tijdens de zwangerschap werden gebruikt om de *odds ratio* (OR) en 95% betrouwbaarheidsinterval (CI) te bepalen.

Bij 12% van de vrouwen waren composietrestauraties geplaatst, 25% bezocht de tandarts zonder het plaatsen van een composietrestauratie en 62,5% bezocht geen tandarts (n = 90.886). Er werd geen significant verband gevonden tussen de plaatsing van composietrestauratie tijdens de zwangerschap en doodgeboorte, misvorming, vroeggeboorte en een laag of hoog geboortegewicht.

**Conclusie.** In dit onderzoek hadden vrouwen bij wie tijdens de zwangerschap composietrestauratie werden gelegd geen verhoogd risico op nadelige uitkomsten bij de geboorte van hun kind in vergelijking met vrouwen die geen composietrestauratie hadden gekregen.

#### D.L. Gambon

##### BRON

Berge TLL, Lygre GB, Lie SA, Björkman L. Polymer-based dental filling materials placed during pregnancy and risk to the foetus. BMC Oral Health 2018; 18: 144.

## Tongbeslag in relatie tot halitose en de algemene gezondheid

Dit artikel geeft aan de hand van een literatuuroverzicht informatie over de huidige stand van de wetenschap die zich bezighoudt met tongbeslag in relatie tot halitose en de algemene gezondheid.

Tongbeslag ontstaat tussen de papillae filiformes, vooral op het dorsale deel van de tongrug. Het bestaat uit dode epitheelcellen, bacteriën en stoffen uit bloed, speeksel, secreet van de sulcus gingivalis en secreet van de nasofarynx. Gezonde mensen hebben een dunne laag tongbeslag, maar bij parodontitis kan de laag tot viermaal zo dik zijn. Ouderen hebben doorgaans een relatief dikke laag tongbeslag door afname van de mondverzorging, de speekselsecretiesnelheid en de tongmobiliteit en door toename van de grootte van de papillae filiformes. De samenstelling en de kleur van tongbeslag staan direct in verband met het type genuttigde voeding en met roken. Medisch gezien zou tongbeslag vooral bij ouderen een risicofactor kunnen zijn voor aspiratiepneumonie en hebben personen met gastro-intestinale en leverziekten een relatief dikke laag tongbeslag. In tongbeslag worden onwelriekende vluchtige zwavelverbindingen geproduceerd die de belangrijkste oorzaak zijn van halitose.

De kwantiteit van tongbeslag wordt mede bepaald door de grootte en de ruwheid van het tongoppervlak. Kwantificering en kleurbepaling zijn mogelijk met een reeks methoden die kunnen worden toegepast bij een individuele evaluatie en bij wetenschappelijk onderzoek. Tongbeslag bevat een niet te onderschatten aandeel van het totale orale microbiom. Aan de productie van vluchtige zwavelverbindingen leveren in het orale microbiom vooral anaerobe maar ook parodontale bacteriën een bijdrage.

Anders dan in de traditionele Chinese geneeskunde speelt in de moderne westerse geneeskunde de tong een on-

dermaatse rol in de diagnostiek. Een voorbeeld van eenvoudige visuele diagnostiek is dat tongbeslag op de tongrug de smaakpapillen volledig kan bedekken. Dus mechanische verwijdering van tongbeslag kan de smaakperceptie verbeteren.

**Conclusie.** Artsen en vooral tandartsen zouden meer (diagnostische) aandacht moeten besteden aan de tong.

#### C. de Baat

##### BRON

Seerangaiyan K, Jüch F, Winkel EG. Tongue coating: its characteristics and role in intra-oral halitosis and general health – a review. J Breath Res 2018; 12: 034001.

## Een valide nieuwe methode voor organoleptisch onderzoek

Organoleptisch onderzoek wordt beschouwd als de gouden standaard in de diagnostiek van halitose. De methode kent echter enkele nadelen, zoals zijn subjectiviteit en slechte reproduceerbaarheid en de schaamte die patiënten ervaren als de waarnemer zeer dichtbij komt om de ademgeur te beoordelen. Daarom bepaalden de onderzoekers de wetenschappelijke validiteit van een al sinds 2009 toegepaste nieuwe methode voor organoleptisch onderzoek, de zogenoemde negatieve drukmethode.

In het retrospectieve onderzoek participeerden 476 patiënten die over een periode van bijna 4 jaar een halitosekliniek in Leuven bezochten. Ze waren op dat moment niet zwanger, hadden geen infectieziekte en hadden tot 3 maanden tevoren geen antibioticum gebruikt. Voorafgaand aan hun bezoek hadden ze met het oog op de uit te voeren organoleptische onderzoeken schriftelijke instructies gekregen over hun gebruik van voedsel, cosmetica en mondverzorgingsproducten. De organoleptische onderzoeken waren het conventionele onderzoek en de negatieve drukmethode. Voor een objectieve beoordeling van de uitademingslucht waren Halimeter® en OralChroma™ gebruikt.

De metingen volgens de 2 organoleptische onderzoeken vertoonden gelijkwaardige statistisch significante correlaties met de metingen volgens de 2 objectieve meetmethoden. Verdere statistische analyse liet zien dat de negatieve drukmethode beter scoorde op positieve en negatieve voorspellende waarde, sensitiviteit en specificiteit dan het conventionele organoleptisch onderzoek.

**Conclusie.** De negatieve drukmethode is een betrouwbaar instrument voor organoleptisch onderzoek van uitademingslucht en is minstens even bruikbaar als het conventionele organoleptisch onderzoek.

#### C. de Baat

##### BRON

Laleman I, De Geest S, Dekeyser C, Teughels W, Quirynen M. A new method of choice for organoleptic scoring: the negative-pressure technique. J Clin Periodontol 2018; 45: 1319-1325.

## Selectie van halitosepatiënten met sociale angst

Vaak heeft de beleving van of angst voor het hebben van halitose gevolgen voor het sociaal functioneren. Om met een vragenlijst de emotionele, cognitieve en gedragsmatige gevolgen van halitose in kaart te brengen, hebben de onderzoekers de uit 18 vragen bestaande Halitosis Consequences Inventory (ICH) ontwikkeld. Het doel van het onderzoek was de betrouwbaarheid, de sensitiviteit en de specificiteit van de ICH te bepalen en na te gaan of de ICH-score is gerelateerd aan sociale angst.

Participanten van de experimentele onderzoeksgroep waren 411 personen die zichzelf bij een halitosekliniek (164) of reagerend op een internetoproep (247) hadden gemeld met een klacht over halitose. De controlegroep bestond uit 25 studenten zonder subjectieve halitose en met een score van maximaal 6 op de ICH. Naast de ICH vulden de participanten van de experimentele groep die zich via internet hadden gemeld en de controlegroep een socio-demografische vragenlijst in en 5 vragenlijsten over sociale angst: de Social Anxiety Disorder Scale (SADS), de Fear of Negative Evaluation Scale (FNE), de Liebowitz Social Anxiety Scale Self Report (LSAS-SR), de Social Phobia Inventory (SPIN) en de verkorte versie daarvan (Mini-SPIN). Al eerder hadden de bezoekers van de halitosekliniek alleen de ICH, de SADS en de FNE ingevuld.

Statistische analyse van de onderzoeksgegevens bracht aan het licht dat de betrouwbaarheid van de ICH uitstekend was (Cronbach's alfa = 0,93). Verder bleken positieve en negatieve scores voor sociale angst, vooral die van de SADS en de LSAS-SR, statistisch significant gerelateerd aan de gemiddelde positieve en negatieve scores op de ICH. Als de grenswaarde van de ICH werd gesteld op 6,5 bereikten de sensitiviteit en de specificiteit respectievelijk waarden van bijna 96 en 88%.

**Conclusie.** De ICH is een betrouwbare vragenlijst om de psychische gevolgen van halitose te registreren en om halitosepatiënten met sociale angst te selecteren.

C. de Baat

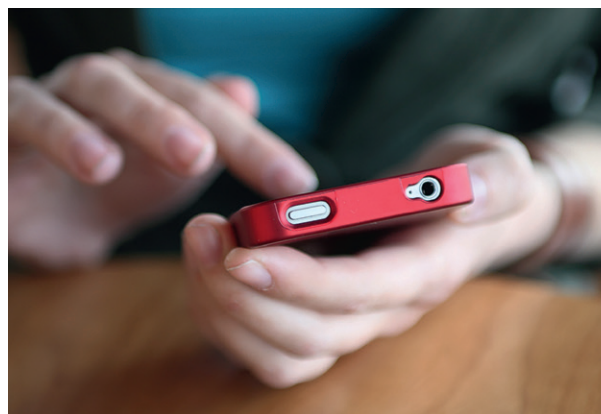
### BRON

Duarte da Conceicao M, Giudice FS, de Francisco Carvalho L. The Halitosis Consequences Inventory: psychometric properties and relationship with social anxiety disorder. *BDJ Open* 2018; 4: 18002.

### Preventieve tandheelkunde

## Sms-berichten: effect op mondhygiëne bij orthodontische behandeling

Succes bij een orthodontische behandeling is sterk afhankelijk van de medewerking van de patiënt, ook op het gebied van de mondhygiëne. Het doel van het onderhavige onderzoek was te beoordelen of dagelijkse sms-berich-



Beeld: Shutterstock

ten meer invloed hadden op verbetering van de mondhygiëne dan wekelijkse berichten. Met behulp van een blind, prospectief gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek werd het effect op de mondhygiëne bij het dagelijks versturen van tandheelkundige berichten geëvalueerd. Aan het onderzoek deden 52 meisjes en 27 jongens mee van 12-17 jaar oud. Allen werden behandeld met verschillende vaste apparatuur in zowel boven- als onderkaak. Willekeurig werden ze ingedeeld in 2 groepen, waarbij de ene groep wekelijks en de andere dagelijks een sms-bericht ontving. De mondhygiëne werd bij aanvang van het onderzoek gemeten en na  $8,6 \pm 0,9$  weken gescoord.

De groep die dagelijks een herinnering kreeg ( $n = 42$ ) liet een significant grotere verbetering van de mondhygiëne zien dan de groep ( $n = 37$ ) die wekelijks een bericht kreeg. De dagelijkse scoredaling resulteerde in respectievelijk 48% voor de bloedingsindex (BI), 21% voor de plaque-index (PI) en 19% voor gingiva-index (GI) ten opzichte van de andere groep: 27% BI, 14% PI en 13% GI. Er was geen verschil in de mondhygiëneverbetering in relatie tot het geslacht. De 42% van de patiënten die aan het eind van het onderzoek de vragenlijst invulde, gaf aan frequenter berichten te willen ontvangen, waarbij de berichten met betrekking tot verkorting van de behandelduur effectiever waren dan die met betrekking tot de mondhygiëne zelf. Deze waren het minst effectief.

**Conclusie.** Dagelijkse sms-berichten zijn effectiever voor het verbeteren van de mondhygiëne dan wekelijkse sms'jes. Betere medewerking door sms-berichten is eerder ook uit ander medisch onderzoek naar voren gekomen. Onderzoek op dit gebied over een langere periode ontbreekt echter tot nu toe. Het is de vraag wat de langetermijneffecten zullen zijn in relatie tot meer frequente berichten. Veel berichten kunnen ook tot irritatie of negeren leiden.

D.L. Gambon

### BRON

Ross MC, Campbell PM, Tadlock LP, Taylor RW, Buschang PH. Effect of automated messaging on oral hygiene in adolescent orthodontic patients: A randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2019; 89: 262-267.

## Sociale tandheelkunde

## Verschillen in mondgezondheid van Britse kinderen en adolescenten

Er bestaan aanzienlijke verschillen in mondgezondheid waar het kinderen met een minder bedeelde of etnische achtergrond betreft. Echter, het is bekend dat een deel van deze verschillen verdwijnt richting adolescentie. Het doel van dit onderzoek was om te bestuderen of het verband tussen etniciteit, sociaaleconomische positie en mondgezondheid verschilt onder kinderen en adolescenten.

Data beschikbaar uit een cross-sectioneel onderzoek betreffende de gezondheid van kinderen uit 2013 werden nader geanalyseerd. Hierbij werden ruim 8.500 kinderen van 5, 8, 12 en 15 jaar uit Engeland, Wales en Noord-Ierland onder de loep genomen. Mondgezondheidsindicatoren betroffen het aantal aangetaste en gevulde gebitselementen, aanwezigheid van plaque en gingivitis en parodontale gezondheid. Etniciteit werd gemeten met een UK standaard uit 2011 over etnische profilering. Sociaaleconomische positie werd bepaald aan de hand van familiegegevens, schoolinformatie en woonachtig in achterstandswijken.

De voorspelling voor aangetaste gebitselementen bedroeg 1,54 voor blanke kinderen van 5 jaar, terwijl dit voor Indiaas/Pakistaanse kinderen 2-2,5 keer hoger was. Op de leeftijd van 15 jaar was dit verschil aanzienlijk gereduceerd. Slechte familieomstandigheden waren geassocieerd met meer aangetaste gebitselementen op jonge leeftijd, maar niet op 15-jarige leeftijd. De invloed van het woonniveau was gelijk op jonge en oudere leeftijd wat betreft aantal aangetaste en gevulde gebitselementen, maar was groter bij 15-jarigen wat betreft parodontale gezondheid.

**Conclusie.** Dit onderzoek levert enig bewijs dat de invloed van etnische en familieomstandigheden op de mondgezondheid kleiner is bij adolescenten dan bij jonge kinderen. Echter, aanzienlijke verschillen in mondgezondheid gerelateerd aan slechte woonomstandigheden blijven bij adolescenten wel aanwezig.

J.H.G. Poorterman

## BRON

Rouxel P, Chandola T. Socioeconomic and ethnic inequalities in oral health among children and adolescents living in England, Wales and Northern Ireland. *Community Dent Oral Epidemiol* 2018; 46: 426-434.

## Ouderfactoren op jonge leeftijd geassocieerd met cariës in jongvolwassenheid

Mondgezondheidsgedrag wordt al vroeg in het bestaan vastgelegd, waarbij omstandigheden in de familie een bepalende factor zijn. Het is genoegzaam bekend dat houding en gedrag van ouders in de vroege kindertijd belangrijke determinanten zijn voor de mondgezondheid van hun kin-

deren. Deze ouderlijke invloed beslaat niet alleen de kindertijd maar is ook aantoonbaar gedurende de adolescentie en tot in de vroege volwassenheid. Het doel van dit onderzoek was het toetsen van de hypothese dat ouderlijke factoren in de vroege kindertijd geassocieerd zijn met de cariësstatus van jongvolwassenen.

Een cohort van 494 personen werd gevolgd van 1 tot 20 jaar. Gegevens van ouders werden verzameld via interviews en vragenlijsten op 1- en 3-jarige leeftijd van het kind. Op 20-jarige leeftijd werden bitewing-opnamen genomen bij de deelnemer. Gebaseerd op het aantal proximale laesies (initiële laesie versus manifeste laesie) en het aantal proximale restauraties, werden de deelnemers verdeeld in 2 groepen: score 0 (n = 244) en score > 0 (n = 250; met een subgroep met score ≥ 8, n = 33).

De resultaten lieten zien dat minder dan 2 keer per dag tandenpoetsen met een fluoridehoudende pasta op 3-jarige leeftijd en de zelfwaardering van de moeder van haar gebit als minder dan optimaal, belangrijke risicofactoren waren voor het ontwikkelen van cariës. Een interactie van minder dan 2 keer per dag poetsen op 3-jarige leeftijd plus de consumptie van cariërisicovolle producten meer dan 3 keer per dag, deed de kans op cariës bij de jongvolwassenen nog verder stijgen. Ook de angst van de moeder voor tandheelkundige behandeling was gerelateerd aan meer cariës op jongvolwassen leeftijd.

**Conclusie.** Ouderlijke factoren in de vroege kindertijd zijn geassocieerd met cariëservaring op 20-jarige leeftijd.

J.H.G. Poorterman

## BRON

Isaksson H, Koch G, Alm A, Nilsson M, Wendt LK, Birkhed D. Parental factors in early childhood are associated with approximal caries experience in young adults – a longitudinal study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2019; 47: 49-57.

## Basiswetenschappen

## Genetisch testen voor amelogenesis imperfecta

Het testen op genetische afwijkingen is in toenemende mate onderdeel van de klinische zorg in het Verenigd Koninkrijk. Deze verandering weerspiegelt de vooruitgang in het vermogen om uitkomsten van genetisch testen naar de praktijk te vertalen. Bovendien is er een meerwaarde voor het stellen van een diagnose, het nemen van een behandelbeslissing en het voortschrijdend inzicht met betrekking tot het incorporeren van *evidencebased* onderzoek. Het doel van dit onderzoek was om de opinie te peilen van kindertandartsen over het gebruik van genetisch testen voor tandheelkundige afwijkingen met amelogenesis imperfecta (AI) als voorbeeld.



Uitnodigingen voor deelname werden verstuurd aan de leden van de Britse vereniging voor kindertandheelkunde. Degenen die wilden deelnemen werden verdeeld over 2 focusgroepen, naar gelang ze de betreffende dag beschikbaar waren. De sessie werd geleid door een wetenschapper, betrokken bij genetisch testen op AI en een gerenommeerd kindertandarts. In beide groepen werd de discussie opgenomen en naderhand woord voor woord uitgewerkt. De resultaten lieten zien dat er een wijde range van opinies werd geventileerd overeenkomstig verschillen in inzicht en kennis van het onderwerp. Drie basisconcepten kwamen naar voren: de rechtvaardiging voor het testen, de verantwoordelijkheid voor de uitkomst en de terugkoppeling naar de ouders en de in het vooruitzicht liggende uitdagingen op het gebied van training en begrip van de implicaties die genetisch testen met zich meebrengt.

**Conclusie.** Verduidelijking en professionele ontwikkeling op het gebied van genetisch testen zijn aangegeven als belangrijke aspecten om te verzekeren dat dit onderwerp binnen de tandheelkunde kan uitgroeien tot zijn volledig potentieel en daarmee de zorg voor de patiënt kan verbeteren binnen een gezondheidsgebied dat zich razendsnel ontwikkelt.

J.H.G. Poorterman

BRON

McDowall F, Kenny K, Mighell AJ, Balmer RC. Genetic testing for amelogenesis imperfecta: knowledge and attitudes of paediatric dentists. *Br Dent J* 2018; 225: 335-339.

## Gebruik magnetron voor desinfectie van gebitsprothese

Mondgezondheid is structureel een functioneel aspect van de algemene gezondheid waarbij een minimale interventie kan leiden tot een maximaal voordeel, vooral bij ouderen. Bij een aanzienlijk deel van de ouderen in verzorgingstehuizen en dergelijke, ontbreekt het aan handvaardigheid om de eigen gebitselementen of de gebitsprothese adequaat te reinigen. In het geval van prothesedragers kan dit gebrek aan hygiëne de oorzaak zijn van prothesestomatitis. Het schoonmaken van een volledige gebitsprothese zou snel, efficiënt en gemakkelijk moeten zijn. Het gebruik van een magnetron kan hierbij behulpzaam zijn, hoewel een degelijk protocol ontbreekt. Het doel van dit onderzoek was om het gebruik van een magnetron voor de desinfectie van een gebitsprothese kritisch te bestuderen.

In PubMed werd gezocht naar artikelen over het gebruik van de magnetron om een gebitsprothese te desinfecteren en de hierbij gebruikte protocollen. In totaal werden 266 artikelen gevonden, waarvan na een uitgebreide screening er 31 overbleven. De gevonden protocollen verschilden in de gebruikte sterkte van de magnetron, de tijdsduur in de magnetron en de oplossing waarin de gebitsprothese werd gedompeld voor magnetrongebruik.

**Conclusie.** Er is geen uniform protocol gevonden voor het gebruik van de magnetron voor desinfectie van gebitsprothesen. Dagelijks schoonmaken van de gebitsprothese lijkt nog steeds de optimale methode om schimmelinfecties en stomatitis te voorkomen.

J.H.G. Poorterman

BRON

Brondani MA, Siqueira AR. A critical review of protocols for conventional microwave oven use for denture disinfection. *Community Dent Health* 2018; 35: 228-234.

## Whisky, magnetron of haardroger?

Tandenborstels zijn gevaarlijk, dat is genoegzaam bekend. Diverse onderzoeken laten beschadigingen zien in het orofaryngeale gebied, en ook inslikken komt voor. Maar het grootste gevaar schuilt waarschijnlijk in de bacteriële contaminatie van de tandenborstel. Een scala aan bacteriën kan hierop worden aangetroffen, waaronder *Escherichia coli* en *Enterococcus faecalis*. In dit onderzoek werd de effectiviteit van 3 huishoudelijke voorwerpen om tandenborstels te desinfecteren onderzocht.

Hiertoe werden 20 tandenborstels gecontamineerd met een mengsel van speeksel en bacteriën als de bovengenoemde. Per groep van 5 borstels werden zij gedurende 1 minuut ondergedompeld in whisky, verhit in de magnetron of blootgesteld aan de hete lucht van een haardroger. De overige 5 borstels dienden als controlegroep. Hierna werden bacteriekweken afgenomen.

De resultaten lieten zien dat voor beide typen bacteriën het verhitten in de magnetron tot de meeste decontaminatie leidde, terwijl het gebruik van whisky geen resultaat opleverde dat verschilde van de controlegroep. Een klein effect was zichtbaar bij het gebruik van de haardroger.

**Conclusie.** Het gebruik van een magnetron lijkt een simpele, goedkope en effectieve manier om de bacteriële contaminatie van de tandenborstel te verminderen.

J.H.G. Poorterman

BRON

Patcas R, Zbinden R, Schatzle M, Schmidlin PR, Zehnder M. Whiskey, microwave or hairdryer? Exploring the most efficient way to reduce bacterial colonization on contaminated toothbrushes. *Br Dent J* 2018; 225: 1007-1010.

	Evaluatiepunt (maanden)	HVGIC/kunsthars		HVGIC/Vaseline	
		GOS	SD	GOS	SD
1 mm <sup>2</sup> plek	6	315a	91	535b	91
	12	364a	135	600b	98
	24	370a	142	610b	93
	36	440a	118	630b	82
Kaakhelft	6	106	48	86	29
	12	158	56	149	44
	24	185	52	176	40
	36	182	32	180	36

HVGIC = hooggevuuld glasionomeercement  
P(a,b) < 0,05

**Tabel.** Gemiddelde oppervlakslijtage (GOS) en standaard deviatie (SD) in  $\mu\text{m}$  op de geselecteerde 1 mm<sup>2</sup> plek van de restauratie en van alle elementen in een kaakhelft voor de HVGIC/kunsthars (test) en HVGIC/Vaseline (controle)groep.

### Restauratieve tandheelkunde

## Nanogevulde kunststoflaag tegen oppervlakslijtage van proximale glasionomeerrestauraties

De kwaliteit van hooggevuuld glasionomeer is de laatste decennia sterk verbeterd. Een verhoogde oppervlakslijtage wordt als zwakke eigenschap van het materiaal beschouwd. Door het afsluiten/opvullen van haarscheurtjes en kleine porositeiten in het materiaaloppervlak met een nanogevulde kunststoflaag denkt de fabrikant een oplossing te hebben gevonden om de oppervlakslijtage van hun hooggevuulde glasionomeercementen te verminderen. Het doel van onderhavig onderzoek was om de oppervlakslijtage van proximale hooggevuulde glasionomeercementrestauraties in tijdelijke molaren, die met deze kunststoflaag werden bedekt (testgroep) en met vaseline (controlegroep), klinisch te vergelijken. De nanogevulde kunststoflaag is zelfhechtend en moet worden uitgehard.

In totaal werden 32 proximale caviteiten bij evenzovele kinderen (6-7-jaar) door middel van de ART-methode met Fuji IX<sup>TM</sup> als hooggevuuld glasionomeercement gerepareerd. Bij de helft van de restauraties werd de kunststoflaag (G-Coat Plus<sup>TM</sup>) aan het eind van de behandeling over het materiaaloppervlak aangebracht en bij de andere helft vaseline. Na 1 dag en na 6, 12, 24 en 36 maanden werden afdrukken van alle gebitselementen gemaakt van de kaakhelft met het gerepareerde gebitselement. De gebitsmodellen werden gescand met 3D-technieken en de afbeeldingen werden boven op elkaar geïmponeerd door middel van speciale softwareprogramma's. In totaal waren 20 restauraties (11 met kunststoflaag en 9 met vaseline) over de 3 jaren voor evaluatie beschikbaar.

Oppervlakslijtage werd voor 2 situaties berekend: voor alle gebitselementen in de kaakhelft en voor een plek van 1 mm<sup>2</sup> van de restauratie met de hoogst gemeten slijtage. De resultaten staan in de tabel vermeld. De oppervlakslijtage op de 1 mm<sup>2</sup> plek was statistisch significant hoger bij restauraties die met vaseline waren bedekt dan bij restauraties

met de nanogevulde kunststoflaag. Er was geen verschil in oppervlakslijtage van de gerepareerde molaren van de 2 groepen indien alle gebitselementen werden gemeten.

**Conclusie.** Aanbrengen van een nanogevulde kunststoflaag op hooggevuulde glasionomeerrestauraties in het proximale vlak van tijdelijke molaren heeft een oppervlakslijtage beschermend effect. Dit beschermend effect is niet meer aanwezig als de oppervlakslijtage van alle gebitselementen in een kaakhelft worden meegerekend.

J.E. Frencen

### BRON

Hesse D, Bonifácio CC, Kleverlaan CJ, Raggio DP. Clinical wear of proximal glass ionomer restorations protected with a nanofilled self-adhesive light-cured protective coating. *J Appl Oral Sci* 2018; 26: e20180094.