



Occlusieopbouw met directe tandkleurige materialen

A.W.J. van Pelt¹
H.B. Derksen²
H.P. de Jong¹

Voor het opbouwen van de occlusie wordt van oudsher de voorkeur gegeven aan indirecte restauraties. Met adhesieve technieken en plastische materialen is het mogelijk om ontbrekend tandweefsel direct in de mond aan te vullen, hetgeen in vergelijking met indirect vervaardigde restauraties weefselbesparend is. Het opbouwen van gebitselementen die als gevolg van occlusaal tandweefselverlies sterk in hoogte zijn gereduceerd, is een toenemende zorgvraag. In dit artikel worden vier weefselbesparende technieken beschreven om occlusale slijtage te herstellen.

PELT AWJ VAN, DERKSEN HB, JONG HP DE. Occlusieopbouw met directe tandkleurige materialen. Ned Tijdschr Tandheelkd 2003; 110: 223-228.

Inleiding

De restauratieve behandeling van de dentitie richt zich niet alleen op het conserveren van zoveel mogelijk gezond tandweefsel, maar ook op het behoud of het herstel van de esthetiek en de functie van het gehele kauwstelsel, ook wel kauworgaan genoemd. Bij het opbouwen van de occlusie wordt vooral herstel van de functionele morfologie van de gebitselementen nagestreefd, inclusief de esthetiek en de mandibulaire stabiliteit bij een fysiologische relatie tussen de boven- en onderkaak.

Bij het realiseren van deze doelen moet de biologische schade als gevolg van de behandeling zoveel mogelijk worden beperkt. Dit kan door adhesieve technieken en directe materialen toe te passen, omdat in dat geval geen of nauwelijks tandweefsel hoeft te worden weggenomen. Daar waar directe materialen niet kunnen worden toegepast, verdienen indirecte restauraties de voorkeur (DeGrange en Roulet, 1997; Edelhoff en Sörensen, 2002).

Indien de relatie tussen de boven- en onderkaak in horizontale en/of verticale zin wordt gewijzigd en als ingrijpende occlusale veranderingen worden doorgevoerd, biedt de toepassing van adhesieve technieken tevens de mogelijkheid om veranderingen in vorm en functie klinisch te testen. Meer invasieve handelingen kunnen met deze technieken worden uitgesteld, gespreid en wellicht voorkomen. Deze benadering wordt ook wel het 'dynamisch behandelconcept' genoemd (Creugers, 2003). In veel gevallen is het aldus mogelijk op reversibele wijze het adaptatievermogen van de patiënt een kans te geven en noodzakelijke occlusale veranderingen te evalueren (Mohl *et al*, 1988). De reversibiliteit en het beperken van de biologische schade bij toepassing van adhesief bevestigde composieten in de initiële fase van occlusieopbouw leveren, ten opzichte van het werken met tijdelijke restauraties van kunsthars, niet te onderschatten voordelen op. 'Adhesief parkeren in composiet' verdient bij occlusieopbouw tegenwoordig de voorkeur boven het creëren van de traditionele 'blue-print in acrylic', waarbij de gebitselementen volledig omslepen worden ten

behoefte van met metaal versterkt kunststof kroon- en brugwerk (Wise, 1995). Deze dynamische benadering van restaureren biedt patiënten ook de mogelijkheid om de kosten te spreiden.

Herstel van occlusie en articulatie

Bij de beoordeling van occlusie interpreteert de Angelsaksische visie het gehele kauworgaan als een functionele eenheid. Vanuit functioneel oogpunt verdient deze visie de voorkeur boven de engere visie op occlusie (en articulatie) als uitsluitend de statische en de dynamische tandcontactrelaties. De occlusieclassificatie van Mohl *et al* (1988), die is gebaseerd op functie in plaats van op morfologische kenmerken, vormt na modificatie (Derksen, 1991) een goede basis voor occlusale therapie. Achtereenvolgens worden onderscheiden: theoretisch ideale occlusie, fysiologische occlusie, niet-fysiologische occlusie en therapeutische occlusie.

Alle morfologische varianten van het kauworgaan vallen onder het begrip fysiologische occlusie, mits aan het subjectieve criterium 'klachtenvrij' wordt voldaan en er objectief geen tekenen zijn van progressieve functieafhankelijke schade aan componenten van het kauworgaan, die ingrijpen noodzakelijk maken. Ook na iatrogene veranderingen blijft na succesvolle adaptatie een occlusie fysiologisch omdat het gehele kauworgaan wordt beoordeeld en niet slechts de occlusie-dragende vlakken van de gebitselementen. Als er sprake is van functionele klachten en/of functieafhankelijke pathologie in het kauworgaan, wordt er gesproken van een niet-fysiologische occlusie. De therapie zal altijd primair gericht zijn op het opheffen van de functieafhankelijke klachten en in veel gevallen niet occlusaal gericht zijn (Derksen *et al*, 2000).

Uit epidemiologisch onderzoek blijkt dat het adaptatievermogen van patiënten aan occlusale veranderingen groot is, zodat niet vaak functionele klachten in het kauworgaan optreden die direct en uitsluitend aan occlusale factoren kunnen worden toegeschreven (De Laat en Van Steenberghe, 1985; De Kanter, 1990). Ook de adaptatie aan wijzigingen in de verticale dimensie

Samenvatting

Trefwoorden:

- Adhesieve tandheelkunde
- Weefselbesparende tandheelkunde
- Occlusieopbouw
- Composiet

Uit ¹de afdeling Orale Functieleer van de Discipline-groep Tandheelkunde/ Mondhygiëne van de Rijksuniversiteit Groningen en ²de Verwijspraktijk voor Implantologie en Prothetiek in Arnhem.

Datum van acceptatie:

25 februari 2003.

Adres:

Dr. A.W.J. van Pelt
RU Groningen
Ant. Deusinglaan 1
9713 AV Groningen
a.w.j.van.pelt@med.rug.nl

Afb. 1. Een 44-jarige marathonloper en triathleteet met veel tandslijtage, die zich geen uitgebreide behandeling met kronen en bruggen kon veroorloven.

a. Beginsituatie.

b. Na aanbrengen van composietrestauraties in het bovenfront is de splint aangepast.

c. Vervolgens is het onderfront verlengd en is de spalk verder aangepast

d. Status na behandeling



van de occlusie is groot (Rivera-Mirales en Mohl, 1991): zowel de spierlengte, de freeway-space als de rustpositie past zich in de loop der tijd geleidelijk aan. Als bij een niet-fysiologische occlusie occlusale therapie wordt ingesteld, wordt in eerste instantie gebruikgemaakt van een (tijdelijke) therapeutische occlusie. Hieronder wordt verstaan: een occlusie met een tijdelijk karakter, gericht op het herstel van de beschadigde structuren, waarbij de adaptatie aan de veranderingen in de relatie tussen de boven- en onderkaak en/of de occlusale vormgeving wordt getest. Indien op grond van restauratieve overwegingen wordt besloten tot wijziging van de verhoudingen tussen boven- en onderkaak, luidt de aanbeveling de nieuwe verhoudingen primair met een therapeutische occlusie uit te testen. Hierdoor kan het adaptatievermogen van de patiënt een kans krijgen en bij succes kan een definitieve restauratie voorspelbaar en veelal ook getemporiseerd en gefaseerd worden uitgevoerd.

Bij uitgebreide restauratie van de zijdelingse delen van de dentitie moet een keuze worden gemaakt tussen handhaving (conformerende benadering) of wijziging van de bestaande verhoudingen tussen de boven- en onderkaak (reorganiserende benadering). In veel gevallen zal worden gestreefd naar aanpassing van de nieuwe restauraties binnen het bestaande functionele evenwicht, zeker indien slechts gedeeltelijke gebitsrehabilitatie aan de orde is.

Bij een fysiologische occlusie hoort orthopedische stabiliteit voor de mandibula. Een eenduidige maximale occlusiepositie, ook wel habituele relatie genoemd, of in de internationale literatuur 'intercuspal position', is de relatie tussen de boven- en onderkaak die voor mandibulaire stabiliteit zorgt.

Het kauworgaan vraagt ook op occlusaal niveau om enige tolerantie. Passend bij dit inzicht werd het zogenaamde 'freedom-in-centric' occlusieconcept beschreven (Wiskott en Belser, 1995). Als men de grote variatie

in occlusale contactrelaties analyseert, zijn twee kenmerken essentieel die ook in elk occlusaal concept zijn terug te vinden: de occlusale stops enerzijds en de geleidingsbanen anderzijds. Deze beide kenmerken, ook wel de 'occlusale essentie' genoemd (Derksen *et al*, 2000), moeten bij restauratie in harmonie met het functionele evenwicht van de restdentitie worden aangebracht.

Occlusieopbouw en frontrelatie

Bij excentrische bewegingen van de onderkaak heeft in de occlusale restauratieve therapie de front-hoektandgeleiding de voorkeur, omdat dit ten opzichte van de alternatieven (groepsfunctie en balancerende) relatief eenvoudig te realiseren is. Bijkomend voordeel is dat adequate disclusie in het front eventuele pathologische slijtage in de zijdelingse delen zal stoppen of vertragen. Met het opbouwen van de occlusie wordt dan ook begonnen in het front (afb. 1a t/m d), hoewel bij front-hoektandgeleiding de kans bestaat op het creëren van een te steile disclusiehoek (Dawson, 1989). Een klinisch gevolg kan toenemende mobiliteit van de desbetreffende gebitselementen zijn. Veelal zijn slijtfacetten waarneembaar. Reductie van de hellingshoek is vaak de oplossing, maar in sommige gevallen blijkt het toch noodzakelijk om meer gebitselementen in de geleiding te betrekken. Bij het herstellen of wijzigen van de front-hoektandgeleiding is het van belang de patiënt circa twee tot drie maanden goed te observeren om het effect van de doorgevoerde wijzigingen te kunnen beoordelen. Dit kan door middel van een beetverhoging waarin hoektandgeleiding is aangebracht (Derksen *et al*, 1998).

De occlusale morfologie in de zijdelingse delen kan elke gewenste vorm krijgen, mits voor éénduidige en stabiele occlusale stops bij dichtbijten wordt gezorgd. Enige vrijheid rond de occlusale stops is gewenst om

ongewenst contact bij excentrische bewegingen te voorkomen. Een en ander kan het eenvoudigst en meest voorspelbaar worden gerealiseerd door te kiezen voor contacten tussen knobbeltop en fossa/crista (Wiskott en Belser, 1995). Voor mandibulaire stabiliteit zijn in beide zijdelingse delen ten minste twee occlusale stops noodzakelijk die bij voorkeur zo ver mogelijk uit elkaar liggen. In 97% van de dentities blijkt in maximale occlusie contact te bestaan tussen het cingulum van de bovenscupidaat en de incisale rand van de ondercupidaat (Donegan en Knap, 1995). Om deze reden wordt bij occlusieopbouw altijd gestreefd naar een occlusale stop in de cupidaatregio.

Contact tussen de incisale randen van de incisieven in de onderkaak en de cinguli van de incisieven in de bovenkaak komt minder frequent voor (59%) (Donegan en Knap, 1995). In het algemeen verdient het aanbeveling in maximale occlusie bij een hoofdhouding met het Frankfurtervlak horizontaal juist géén contact tussen de boven- en onderincisieven te creëren. De reden hiervan is dat de moderne mens een groot deel van zijn tijd – bureauwerk, lezen enzovoorts – met een voorovergebogen hoofdhouding (kin op de borst) doorbrengt (Okeson, 1993). Dit heeft tot gevolg dat de contactrelaties tussen onder- en bovenkaak veranderen, waardoor overbelasting van het front kan optreden. Er wordt in alle gevallen gestreefd naar het creëren van een éénduidige maximale occlusiepositie met de best mogelijke distributie van de occlusale stops.

Diagnose, behandelplan en prognose

Bij occlusaal tandweefselverlies is het onderscheid tussen actieve en passieve slijtage niet eenvoudig (Davies *et al*, 2002). Bij twijfel over actueel parafunctioneren, kan een splint worden vervaardigd die in geval van bruxisme in ieder geval 's nachts wordt gedragen. Dit geeft veel informatie over de mate van mandibulaire activiteit door het tempo waarin slijtfacetten en occlusale impressies op de splint zichtbaar worden. Voor de prognose van een voorgenomen behandeling is het belangrijk inzicht te hebben in de actuele mate van mandibulaire hyperactiviteit.

Door Davies *et al* (2002) is een beslisboom ontwikkeld die door Roelofs en Van Pelt (2002) is gemodificeerd. Alvorens tot restauratieve behandeling over te gaan, moeten de ernst en de progressie van de slijtage worden beoordeeld. De behandeling bestaat uit preventie door voorlichting, actieve preventie en actieve behandeling. Onder actieve preventie wordt verstaan: fluorideapplicatie, voedingsadvies, gebitsbeschermer aanbrengen, gewoonten veranderen.

Voor diagnostische en therapeutische doelen bij de individuele patiënt zijn indices als de Tooth Wear Index niet bruikbaar (Smith en Knight, 1984). Deze zijn voor epidemiologisch onderzoek ontwikkeld. Voor het vroegtijdig herkennen van overmatige tandslijtage is de tandarts daarom nog steeds in belangrijke mate aangewezen op zijn 'klinische blik'. Om de mate van progressie te kunnen vaststellen en te vervolgen ('moni-



Afb. 2. Een 21-jarige vrouw met ernstig verlies van tandweefsel.

a. Occlusaal aanzicht

b. Detailopname van vierde kwadrant, waarbij te zien is dat occlusaal bijna al het glazuur is verdwenen en ook vestibulair tandweefsel verloren is gegaan.



c. Detailopname van vierde kwadrant na behandeling.

toring') kunnen foto's en gebitsmodellen worden gemaakt en vergeleken (afb. 2a en b).

In veel gevallen blijkt occlusale slijtage te worden gecompenseerd door uitgroei van het dentoalveolaire complex (Dahl *et al*, 1975; Dahl en Krogstad, 1985). Hoe langer wordt gewacht met behandelen des te moeilijker wordt het en soms is zelfs orthodontische behandeling noodzakelijk om ruimte te maken voor de restauraties.

Behandelstrategieën en materiaalkeuze

Gebitslijtage vormt een belangrijke aanleiding voor het aanbrengen van tandkleurige restauraties in de zijdelingse delen (Ten Cate en Imfeld, 1996). Het lijkt aannemelijk dat tandslijtage, althans in het geïndustrialiseerde deel van de wereld, een toenemende bedreiging gaat vormen voor het handhaven van de natuurlijke dentitie gedurende het gehele leven (Kelleher en Bishop, 1999). Een duidelijke index die aangeeft wanneer behandeling noodzakelijk is, bestaat niet. In 50% van de gevallen blijkt de exacte oorzaak van de pathologische slijtage niet bekend te zijn, waardoor causale therapie onmogelijk is (Bishop *et al*, 1997). Patiënten met ernstig tandmateriaalverlies verzoeken in het algemeen zelf om behandeling vanwege esthetische problemen en pijn bij thermische, tactiele en chemische prikkeling (Davies *et al*, 2002). Vanwege enerzijds de vaak onbekende exacte oorzaak en anderzijds om aan de esthetische wensen tegemoet te komen gaat de eerste voorkeur uit naar composiet. Bij bruxisme kan het tandmateriaalverlies excessief en progressief zijn. Men spreekt dan van pathologische attritie. Metalen restauraties genieten in dit geval vaak de voorkeur (Bishop *et al*, 1997).



Afb. 3. Een 45-jarige vrouw met een volledige gebitsprothese in de bovenkaak die geen gebalanceerde articulatie heeft met de gedeeltelijke natuurlijke dentitie in de onderkaak.

a. Opwas van 44, 45 en 46 ten behoeve van een dieptrekmal.

b. De dieptrekmal is gecorrigeerd tot op de meetlijn.

c. Occlusaal aanzicht direct na aanbrengen van composiet met dieptrekmal

Erosie ontstaat door inwerking van chemische agentia die zich niet in het mondmilieu bevinden. Bij erosie kan de slijtage soms zo ver zijn voortgeschreden dat het aanbrengen van een matrixband onmogelijk is (afb. 2a en b). Adhesief gecementeerde partiële restauraties in de zijdelingse delen van porselein of metaal zijn in dat geval minder invasief dan volledige metaalporseleinkronen (afb. 2c).

Abrasie kan zich aan alle tandvlakken manifesteren. Oorzaken zijn frequent bijten op de steel van een pijp of schrijfgerei, onjuist gebruik van interdentale borsteltjes en een zeer stofrijke omgeving, zoals bijvoorbeeld in de cementindustrie of de bouw. Ook een onjuiste poetsgewoonte als schrobben met een te harde borstel en te schurende tandpasta kan tot abrasie leiden, zeker als bijvoorbeeld kort na het nuttigen van zure voedingsmiddelen wordt gepoetst. Bij lokale slijtage kan voor composiet of porselein worden gekozen. Bij uitgebreide abrasie, waarbij zelfs de pulpakamer is betrokken, is herstel van de anatomie met indirecte (bijv. keramische) restauraties eenvoudiger te realiseren.

Voor de behandeling van occlusale slijtage zijn diverse strategieën mogelijk. Het doel van occlusale therapie bij ernstig tandmateriaalverlies is het voorkomen van verdere of hernieuwde slijtage, functioneel herstel en het beperken van de biologische schade als gevolg van de behandeling.

De mogelijke biologische schade door tandheelkundig ingrijpen kan worden beperkt door adhesieve technieken toe te passen, waarbij voornamelijk materiaal wordt toegevoegd en nauwelijks wordt afgenomen (De Kloet en Van Pelt, 1998; King, 1999). Verder door weefselbesparend te prepareren. Restauratieve mogelijkheden zijn:

- Directe technieken. Hieronder wordt toepassing van directe materialen verstaan.
- Splint inkorten en de zijdelingse delen één voor één opbouwen met composiet.
- Semi-directe technieken. Toepassing van adhesieve technieken met behulp van een mal die na opwasen in een tandtechnisch laboratorium is vervaardigd (afb. 3).

Directe technieken in het front

Erosieve slijtage manifesteert zich regelmatig reeds op jeugdige leeftijd, is aanvankelijk zeer plaatselijk en is

gelokaliseerd op de palatinale en incisale vlakken van het bovenfront. Vroegtijdige herkenning maakt het mogelijk om de anatomie met eenvoudige middelen te herstellen. Naarmate langer wordt gewacht groeien het onder- en bovenfront verder uit, waardoor er geen ruimte voor het restauratiemateriaal beschikbaar is. Met behulp van eenvoudige orthodontische apparatuur, kan binnen enige maanden ruimte worden gemaakt tussen het boven- en onderfront, waarna het verloren gegane tandweefsel eenvoudig kan worden aangevuld.

Een andere mogelijkheid is gebruikmaken van het zogenaamde 'Dahl-effect'. Bij deze methode werd een uitneembare partiële restauratie van chroom-kobalt oorspronkelijk aangebracht op de palatinale vlakken van het bovenfront (Dahl *et al*, 1975). Hierdoor werd de verticale dimensie 2 tot 3 mm verhoogd, en kon er voldoende ruimte ontstaan voor het aanbrengen van een restauratie op de palatinale vlakken. Door het partieel verhogen van de beet bleek het onderfront te worden geïntrudeerd inclusief de processus alveolaris en het bovenfront licht te worden geëverteerd en geprotrudeerd. De hoogte van de onderste gelaatshelft nam hierdoor niet toe. Later werden groepen patiënten met overeruptie van het front op dezelfde wijze behandeld en langdurig klinisch vervolgd (Dahl en Krogstad, 1985; Nohl *et al*, 1997). Kaakgewrichtsklachten bleken niet te zijn opgetreden en er was sprake van mandibulaire stabiliteit. Opvallend was dat bij jonge personen deze veranderingen snel optraden. Bij volwassenen bleek vooral uitgroei van de zijdelingse delen te ontstaan als reactie op het openen van de beet in de zijdelingse delen. De techniek is in de loop van de jaren geëvolueerd en men spreekt tegenwoordig van het 'Dahl-effect' (afb. 4) (Briggs *et al*, 1997). Juist bij jongeren dient maximaal te worden gestreefd naar toepassing van weefselbesparende behandelingen. Bij ver voortgeschreden slijtage in het front en een diepe beet kunnen verblokte directe composietrestauraties, onderling versterkt met geïmpregneerde glasvezels, een aantrekkelijke optie zijn.

Splint inkorten en zijdelingse delen opbouwen met composiet

Behandeling van slijtage in de zijdelingse delen is al snel tamelijk complex omdat ter plaatse van de dragende knobbels uitgroei van de gebitselementen inclusief

de processus alveolaris optreedt (dentoalveolaire compensatie). Tevens kan er groepsgeleiding ontstaan, waardoor het slijtageproces in de zijdelingse delen wordt versneld. Dit proces wordt weer versneld bij een combinatie van erosie en bruxisme. Door de zware occlusale belasting op de buccale knobbels kunnen bij laterale bewegingen bovendien abfractionlaesies ontstaan. Tijdig onderkennen en behandelen door herstel van de hoektandgeleiding ('canine protection') is ook hier wenselijk. Hiervoor moet de behandelaar beschikken over een goed inzicht in occlusale verhoudingen en over vaardigheden om deze te kunnen herstellen. De minder in dit opzicht vaardige tandarts zal wellicht eerder semi-directe technieken toepassen.

Semi-directe technieken

Behandeling van een gegeneraliseerde occlusale slijtage die esthetische en functionele klachten geeft, zal vaak om meerdere redenen gefaseerd moeten worden uitgevoerd. Naast tandheelkundige motieven, zoals het zoeken van de therapeutische beethoogte, de vormgeving van de frontelementen ('change of smile'), de onzekerheid ten aanzien van de etiologie en daarom van de duurzaamheid van de behandeling, zullen vaak economische argumenten meewegen. Om deze redenen is een gefaseerd uitgevoerde restauratieve behandeling, waarbij gebruik wordt gemaakt van adhesieve technieken, aan te raden (Wabeke en Huisman, 1987; De Kloet en Van Pelt, 1998). De initiële occlusale restauratieve therapie is relatief eenvoudig te realiseren door op gebitsmodellen de occlusale vlakken op te wassen; vervolgens hiervan afdrukken en nieuwe gipsmodellen maken. Hierop kan men mallen maken met een vacuümdieptrekapparaat (afb. 3a en b). De mallen worden gevuld met composiet en, als de gebitselementen zijn drooggelegd met rubberdam en zijn geëtt, de occlusale vormgeving met composiet kopiëren. Hiermee kan bij gunstige anatomische verhoudingen als het ware een slijtlaag op de gebitselementen worden aangebracht die van tijd tot tijd wordt vernieuwd of aangevuld (Wabeke en Huisman, 1987; Van Pelt *et al*, 1996). Een andere methode is in een tevoren vervaardigde splint ruimte te maken voor het aanbrengen van composiet op de occlusale vlakken en de gebitselementen één voor één op te bouwen.

In veel gevallen zal de rehabilitatie eerst met composiet worden uitgevoerd ('parkeren in composiet'). Bij voldoende inzicht in het voortbestaan van schadelijke mondgewoonten kan eventueel worden overgegaan op het (selectief) vervangen door gegoten of keramische indirecte restauraties.

Slotbeschouwing en aanbevelingen

Tijdig signaleren en behandelen van gebitsslijtage, ook al is dit in eerste instantie een symptomatische behandeling, is in het belang van de patiënt, maar ook in die van zorgverzekeraars. Verdere slijtage van het natuur-

lijke gebit wordt dan vaak voorkomen. Wanneer in een vroeg stadium wordt behandeld, zullen de kosten nog relatief gering zijn. In Engeland is de tandarts (werkzaam binnen de National Health Service) verplicht om slijtage vroegtijdig te behandelen. De kosten kunnen dan nog laag blijven, omdat de behandeling veelal met directe materialen kan worden uitgevoerd.

Als het tandmateriaalverlies vergevorderd is, kan slechts met uitgebreid restauratief, prothetisch en/of orthodontisch ingrijpen de functie en de esthetiek van het kauworgaan worden hersteld. In deze gevallen verdient het aanbeveling de diagnostiek, de indicatiestelling en de behandelplanning in samenspraak met een team van gedifferentieerde tandartsen en zonodig een specialist uit te voeren.

Occlusieanalyse moet duidelijkheid geven over het storen van het aanwezige tandmateriaal bij functie en waar eventueel moet worden ingeslepen, respectievelijk waar tandmateriaal ontbreekt en moet worden toe-



Afb. 4. Een 12-jarige jongen met diastemen na een orthodontische behandeling en palatinaal aanzienlijk tandweefselverlies.
a. Beginsituatie.



b. Palatinaal zijn composietrestauraties aangebracht.



c. Direct na behandeling ontbreekt het contact tussen de elementen van de onder- en die van de bovenkaak.



d. Acht weken later is er alweer sprake van een goede interdigitatie als gevolg van het Dahl-effect.

gevoegd. Doel is uiteindelijk mandibulaire en occlusale stabiliteit. Dit betekent een éénduidige maximale occlusie en soepele geleiding bij excentrische bewegingen. Belangrijk uitgangspunt hierbij is dat een adequate front- en hoektandrelatie wordt bereikt, waarna moet worden gekozen voor lokale occlusieopbouw (veelal adhesief) om de occlusie in de zijdelingse delen te verbeteren ter bestending van de mandibulaire stabiliteit.

Voor het herstellen van de occlusale morfologie en de verticale dimensie met indirecte technieken kunnen in plaats van metalen uplays ook composietuplays worden gebruikt. Voordeel van de indirecte methode is dat fraaiere contactpunten kunnen worden gerealiseerd, omdat per gebitselement wordt gerestaureerd. Composietuplays zijn echter aanzienlijk duurder en blijken niet slijtvaster te zijn noch klinisch beter te voldoen dan de direct vervaardigde composietrestauraties (Wassell *et al*, 1995). De kans op afwijkingen van de pasvorm bij de indirecte techniek is, vanwege de grotere polymerisatiekrimping, groter dan bij de directe techniek (Van Dijken *et al*, 1996). De meest weefselbesparende behandeling verdient te allen tijde de voorkeur.

Literatuur

- BISHOP K, KELLEHER M, BRIGGS PFA, JOSHI R. Wear now? An update on the etiology of tooth wear. *Quintessence Int* 1997; 28: 305-313.
- BRIGGS PFA, BISHOP K, DJEMAL S. The clinical evolution of the 'Dahl Principle'. *Br Dent J* 1997; 183: 171-176.
- CATE JM TEN, IMFELD T. Dental erosion, summary. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 241-244.
- DAHL BL, KROGSTAD O, KARLSEN K. An alternative treatment in cases with advanced localized attrition. *J Oral Rehabil* 1975; 2: 209-214.
- DAHL BL, KROGSTAD O. Long-term observations of an increased occlusal face height obtained by a combined orthodontic/prosthetic approach. *J Oral Rehabil* 1985; 12: 173-176.
- DAVIES SJ, GRAY RJM, QUALTROUGH AJE. Management of tooth surface loss. *Br Dent J* 2002; 192: 11-23.
- DAWSON PE. Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems. Philadelphia: Mosby, 1989.
- DEGRANGE M, ROULET J-F. Minimally invasive restorations with bonding. Chicago: Quintessence Publishing Co. Ltd., 1997.
- LAAT A DE, STEENBERGHE D VAN. Occlusal relationships and temporomandibular joint dysfunction. Part I. Epidemiologic findings. *J Prosthet Dent* 1985; 54: 835-842.
- CREUGERS NHJ. Weefselbesparende tandheelkunde. Een revolutionair concept? *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2003; 110: 215-217.
- DERKSEN HB. Preventieve gnathologie. Het handhaven van de functionele status quo. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1991; 98: 419-422.
- DERKSEN HB, MCCARROLL RS, VRIES F DE. Gnathologische behandeling van temporomandibulaire dysfunctie. In: Käyser AF, Carels CEL, Gee AJ de et al. *Het tandheelkundig jaar 1998*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1998.
- DERKSEN HB, KUIJ P VAN DER, BATTISTUZZI PGFCM. Herstel van occlusale slijtage: restauratief/prothetische aspecten. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2000; 107: 301-307.
- DONEGAN SJ, KNAP FJ. A study of anterior guidance. *J Prosthodont* 1995; 4: 226-232.
- DIJKEN JWV VAN, KREULEN CM, PELT AWJ VAN. Composietinlays. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1996; 103: 468-471.
- EDELHOFF D, SØRENSEN JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. *Int J Periodont Restor Dent* 2002; 22: 241-249.
- KANTER RJAM DE. Prevalence and etiology of craniomandibular dysfunction. An epidemiological study of the Dutch adult population. Nijmegen: Katholieke Universiteit, 1990. Academisch proefschrift.
- KELLEHER M, BISHOP K. Tooth surface loss: an overview. *Br Dent J* 1999; 186: 61-66.
- KING PA. Adhesive techniques. *Br Dent J* 1999; 186: 321-326.
- KLOET HJ DE, PELT AWJ VAN. Het dynamisch behandelconcept. In: Käyser AF, Carels CEL, Gee AJ de et al. *Het tandheelkundig jaar 1998*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1998.
- MOHL ND, ZARB GA, CARLISSEN GE, RUGH JA, eds. *A textbook of occlusion*. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc., 1988.
- NOHL FSA, KING PA, HARLEY KE, IBBETSON RJ. Retrospective survey of resin-retained cast-metal palatal veneers for the treatment of anterior palatal tooth wear. *Quintessence Int* 1997; 28: 7-14.
- OKESON JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. Philadelphia: Mosby, 1993.
- PELT AWJ VAN, PIKAAR R, POSTEMA N. Occlusie-opbouw met tandkleurige restauratiematerialen. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1996; 103: 480-483.
- RIVERA-MORALES WC, MOHL ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 547-553.
- ROELOF SA, PELT AWJ VAN. Behandeling van lokale slijtage in het front. Deel I: Klinische evolutie van het Dahl-platform. *Tandartspraktijk* 2002; 23 (nr. 7): 2-8.
- SMITH BGN, KNIGHT JK. An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J* 1984; 156: 435-438.
- WABEKE KB, HUISMAN CJ. Herstel van de verticale dimensie en occlusie met behulp van composiet. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1987; 94: 357-359.
- WASSELL RW, WALLS AWG, MCCABE JF. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: three-year clinical results. *Br Dent J* 1995; 179: 343-349.
- WISE MD. Failure in the restored dentition: management and treatment. London: Quintessence Publishing Co. Inc., 1995.
- WISKOTT HWA, BELSER UC. A rationale for a simplified occlusal design in restorative dentistry; historical review and clinical guidelines. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 169-183.

Summary

Key words:

- Adhesive dentistry
- Minimally invasive dentistry
- Restoration of occlusion
- Composites

Restoration of occlusal anatomy by indirect adhesive techniques

For the restoration of occlusal anatomy partial gold restorations are preferred. Adhesive techniques in combination with plastic materials can also be used and are less invasive than indirect restorations. Occlusal tooth wear is becoming a major problem all over the world. This paper describes minimal invasive techniques to restore tooth wear.