

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/6144798>

[Mouthguards: a difficult choice?]

Article in *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde* · July 2007

Source: PubMed

CITATIONS

0

READS

96

2 authors:



[Erik Reukers](#)

Radboud University

28 PUBLICATIONS 165 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Philip A Van Damme](#)

Kaakchirurgie Holland

92 PUBLICATIONS 1,111 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Mondbeschermers: een lastige keuze?

Het is de taak van de tandarts om desgevraagd advies te geven over het type mondbeschermer dat de beste bescherming geeft. Algemeen wordt erkend dat mondbeschermers in de vrije verkoop onvoldoende betrouwbaar zijn. Door een matige pasvorm worden deze mondbeschermers beter in de broekzak verdragen dan in de mond. De beste mondbescherming wordt verkregen door een individueel vervaardigde mondbeschermer. Een mondbeschermer moet voldoende bescherming geven bij een hoog draagcomfort. Het opbouwen in verschillende lagen en het labiaal vrij laten van het bovenfront zijn essentiële kenmerken van een adequate mondbeschermer. Gebitswisseling en/of orthodontische behandeling leveren geen beperking op om een individuele mondbeschermer te maken.

Reukers HAJ, Damme PhA van. Mondbeschermers: een lastige keuze?

Ned Tijdschr Tandheelkd 2007; 114: 242-247.

Inleiding

Mondbeschermers zijn tegenwoordig niet meer weg te denken attributen tijdens het beoefenen van verschillende sporten. Letsels van de gebitselementen, de kaken en de weke delen, evenals de vervelende gevolgen hiervan, kunnen met mondbeschermers worden voorkomen. Scheper en Eijkman (2005) hebben in dit tijdschrift reeds het nut van het dragen van een mondbeschermer belicht. Zij gaven aan dat de meeste tandartsen overtuigd zijn van het nut van het dragen van een mondbeschermer. Dat de mondbeschermer te weinig wordt gedragen, heeft volgens hen te maken met het ontbreken van voldoende aandacht hiervoor in de Nederlandse opleiding tot tandarts. Bolhuis (1999) stelde dat het hebben van een mondbeschermer niet automatisch inhoudt dat de bezitter ervan deze ook daadwerkelijk in de mond draagt. Het draagcomfort lijkt de doorslaggevende factor te zijn die bepaalt of de mondbeschermer tijdens het sporten in de mond of in de broekzak wordt gedragen (De Young et al, 1994; Bolhuis, 1999; Walker et al, 2002; Eroglu et al, 2006). In deze bijdrage worden verschillende soorten mondbeschermers die de sporter ter beschikking staan met elkaar vergeleken. De voor- en nadelen worden besproken en, indien van toepassing, de manier waarop deze mondbeschermers kunnen worden vervaardigd.

Typen mondbeschermers

Idealiter zal een goed passende mondbeschermer voldoende bescherming geven tegen de gevaren van de sport die wordt beoefend, een hoog draagcomfort hebben, en verder elastisch, scheurbestendig, reukloos, smaakloos, goedkoop en gemakkelijk te maken zijn. Bovendien moeten spraak en ademhaling niet worden gehinderd. Het materiaal mag geen aanleiding geven tot gezondheidsklachten door allergie of irritatie (Newsome et al, 2001). Momenteel kunnen grofweg 3 typen mondbeschermers worden onderscheiden:

de 'prefab'-mondbeschermer, de 'boil and bite'-mondbeschermer en de individueel vervaardigde mondbeschermer (Patrick et al, 2005).

Prefab-mondbeschermers

Prefab-mondbeschermers worden in sportzaken van verschillende merken en in verschillende modellen en maten verkocht. Ze zijn vervaardigd van kunststof en zijn zodanig gemaakt dat ze direct uit de verpakking zo in de mond kunnen worden gedragen. Ze zijn meestal (te) groot en hebben nauwelijks retentie. Omdat er maar één maat wordt gemaakt, is het draagcomfort van prefab-mondbeschermers laag. De enige manier om ze op de plaats te houden is door dichtbijten. Hierdoor is het moeilijk om tijdens lichamelijke inspanning voldoende adem te halen. Verder bestaat het gevaar dat de loszittende mondbeschermer tijdens een heftige botsing in de keel terechtkomt, waardoor verstikkingsgevaar optreedt (Newsome et al, 2001). Walker et al (2002) lieten zien dat 7- en 8-jarigen die mondbeschermers moesten dragen, prefab-mondbeschermers onprettig vonden zitten. De draagdiscipline varieerde van 20% van de tijd niet dragen van de mondbeschermer tot helemaal niet dragen. In een beschermingsschaal zoals die door Patrick et al (2005) wordt voorgesteld, is de bescherming van een prefab-mondbeschermer net iets beter dan wanneer geen mondbeschermer wordt gedragen, maar slechter dan alle andere beschikbare vormen van mondbescherming. Zij waarschuwen voor schijnbescherming, waardoor een onrecht gevoel van veiligheid ontstaat. Sporttandartsen raden het dragen van prefab-mondbeschermers af (Padilla en Piccininni, 2006).

Boil and bite-mondbeschermers

Boil and bite-mondbeschermers zijn prefab-mondbeschermers die zijn gemaakt van een thermoplastisch materiaal.

Ze zijn verkrijgbaar in sportzaken. Door ze eerst in heet water te houden, kan de mondbeschermer vervolgens in de mond van de sporter individueel worden gevormd door met de vingers te duwen, te bijten en te zuigen. Hierdoor zal de pasvorm beter zijn dan bij een prefab-mondbeschermer. Het nadeel is dat door het duwen, bijten en zuigen de mondbeschermer op vele plaatsen te dun zal worden. Hierdoor gaat de beschermende werking grotendeels verloren. De manier waarop deze mondbeschermers worden aangepast nodigt ook uit tot modificeren of wegnippen van 'overtollige' randen, waardoor de bescherming verder zal afnemen (Newsome et al, 2001). Op de beschermingsschaal van Patrick et al (2005) staan de boil and bite-mondbeschermers op de tweede plaats van onder, net boven de prefab-mondbeschermers. Bemelmans en Pfeiffer (2001) onderzochten *in vitro* de schokabsorptie van verschillende typen mondbeschermers, waaronder een boil and bite-mondbeschermer (UNO Sports FIT). Door de lage schokabsorberende kwaliteiten zagen zij zich genoodzaakt de boil and bite-mondbeschermer uit het onderzoek te verwijderen omdat zij vreesden dat hierdoor de gebruikte testopstelling blijvend zou worden beschadigd. Sporttandartsen raden het dragen van boil and bite-mondbeschermers af (Padilla en Piccininni, 2006).

Individueel vervaardigde mondbeschermers

Individueel vervaardigde mondbeschermers worden door een tandtechnisch laboratorium vervaardigd op een gipsmodel. Vergelijkend onderzoek laat zien dat het draagcomfort hiervan hoger is dan van niet op maat gemaakte mondbeschermers en dat de bescherming beter is (DeYoung et al, 1994; Bemelmans en Pfeiffer, 2001; Walker et al, 2002; Eroglu et al, 2006). Als grootste nadeel wordt aangegeven dat de prijs relatief hoog is en dat het nodig is een dergelijke mondbeschermer via de tandarts te laten maken (Newsome et al, 2001; Walker et al, 2002). Op de beschermingsschaal neemt de individueel vervaardigde mondbeschermer, afhankelijk van de gekozen materialen en het toegepaste ontwerp, een hoge tot zeer hoge positie in (Patrick et al, 2005). Hiermee wordt de individueel vervaardigde mondbeschermer internationaal breed gedragen en aanbevolen als de eerste keuze (Newsome et al, 2001; Patrick et al, 2005).

Ontwerp

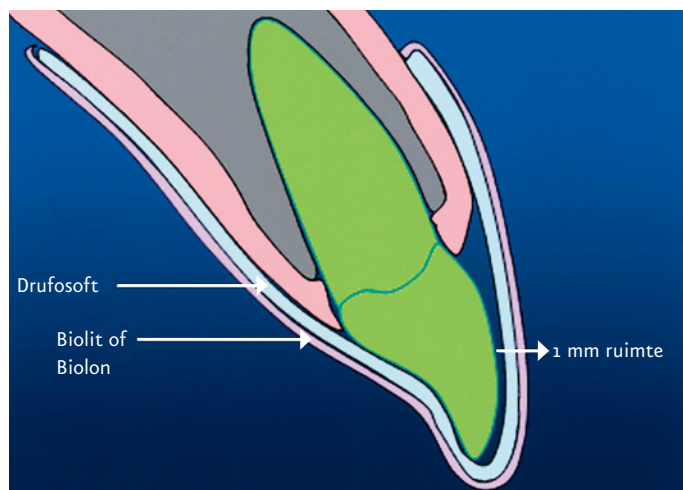
De tandarts bepaalt primair hoe de individueel vervaardigde mondbeschermer eruit gaat zien. Hij kan rekening houden met de specifieke eisen die aan de mondbeschermer moeten worden gesteld qua sport, leeftijd en gebitsontwikkeling van de sporter, soort en dikte van de te gebruiken materialen en individuele omstandigheden van het gebit. Hierdoor worden draagcomfort en optimale bescherming maximaal gecombineerd. Tevens kan een individueel vervaardigde mondbeschermer tijdens de wisselfase door de tandarts worden aangepast op plaatsen waar gebitselementen moeten wisselen en erupteren zonder dat dit leidt tot

een onacceptabele pasvorm of bescherming (Croll en Castaldi, 2004).

In de literatuur bestaat consensus over het feit dat een individueel vervaardigde mondbeschermer de beste bescherming geeft. Over de vorm, de afmetingen en de te gebruiken materialen bestaat echter geen overeenstemming. Wel is men het erover eens dat de materialen in ieder geval CE-gecertificeerd moeten zijn (Chadwick en Millett, 1995).

Het meest gebruikte materiaal voor het vervaardigen van mondbeschermers is ethyleen vinyl acetaat (EVA). Dit materiaal is in verschillende diktes en kleuren verkrijgbaar. Tran et al (2001) hebben *in vitro* laten zien dat een 5 mm dikke EVA-mondbeschermer de minste deformatie geeft onder belasting ten opzichte van mondbeschermers die 1, 2 of 3 mm dik zijn. De onderzoekers concludeerden dat met een toenemende dikte de beschermende eigenschappen toenemen. Westerman et al (1997) hadden al laten zien dat toevoegen van luchtkamers in de EVA leidt tot een verbeterde absorptie van de kinetische energie die door een klap wordt toegebracht. In 2002 lieten dezelfde onderzoekers zien dat de ideale dikte van een EVA-mondbeschermer 4 mm is (Westerman et al, 2002). Een grotere dikte (5 of 6 mm) zal het draagcomfort verlagen doordat spraak en ademhaling zullen worden belemmerd. De beschermende eigenschappen nemen echter niet gelijkmatig toe met het toenemen van de dikte. Bemelmans en Pfeiffer (2001) vergeleken *in vitro* 6 verschillende mondbeschermers; 1 boil and bite-mondbeschermer en 5 op maat gemaakte mondbeschermers. De boil and bite-mondbeschermer bleek veruit de minste bescherming te geven. De overige mondbeschermers lieten zien dat de beste bescherming werd verkregen als het EVA-materiaal wordt gecombineerd met harde kunststof inzetstukjes ('inserts') ter plaatse van het bovenfront.

Miura et al (2007) toonden aan dat een meerlagige (gelamineerde) mondbeschermer een betere bescherming geeft dan een mondbeschermer met een enkelvoudige laag van dezelfde dikte. De residuale stress die optreedt tijdens het persen van de mondbeschermer is kleiner door 2 dunne lagen op elkaar te persen, dan door 1 dikke laag te persen. Hierdoor is de dimensionale stabiliteit op de lange termijn beter. Als extra voordelen van het lamineren noemen de onderzoekers de mogelijkheid om een mondbeschermer met een variabele dikte te kunnen maken, met variabele kleuren en met als praktisch voordeel dat tussen de verschillende lagen de naam van de sporter kan worden geplaatst. Waked en Caputo (2005) toonden aan dat het vacuümtrekken van een enkelvoudige laag EVA-materiaal van 4 mm uiteindelijk leidt tot 1,5 mm dikte bij de molar en 2 mm bij de incisieven. Door 2 lagen van 3 mm op elkaar te persen, veranderden deze waarden respectievelijk in 3,5 en 3,3 mm. Waked en Caputo achtten deze waarden beter voor een adequate bescherming. Duhaime et al (2006) lieten in een uitgebreid *in vitro*-onderzoek zien dat door toepassing van een uitgekende combinatie



Afb. 1. Dwarsdoorsnede van een op maat gemaakte mondbeschermer volgens de methode van De Wijn et al (1986). Labiaal ligt de mondbeschermer 1 mm af van de 6 frontelementen in de bovenkaak, aan de binnenkant zit een zachte binnenlaag van 3 mm Drufosoft, aan de buitenzijde een 1 mm dikke harde buitenlaag van Biolon of Biolit (polycarbonaat).

van verschillende lagen EVA-materiaal, het mogelijk moet zijn om dunnere en comfortabeler mondbeschermers te maken bij gelijkblijvende beschermende eigenschappen. Hoe deze combinaties er precies moeten uitzien lieten zij over aan toekomstige onderzoekers.

Kenyon en Loos (2005) lieten 22 atleten 2 verschillende individueel vervaardigde mondbeschermers uitproberen: 1 mondbeschermer met een enkelvoudige laag en 1 gelamineerde mondbeschermer. De gelamineerde mondbeschermer kwam significant beter naar voren qua draagcomfort. Takeda et al (2006) testten *in vitro* 3 verschillend gelamineerde mondbeschermers. De eerste bestond uit 2 lagen EVA-materiaal van 3 mm. De tweede had een binnenlaag van 3 mm EVA-materiaal, een 1 mm dikke harde tussenlaag labiaal in het bovenfront en een buitenlaag van 3 mm EVA-materiaal. De derde mondbeschermer had een binnenlaag van 3 mm EVA-materiaal, het bovenfront incisaal en labiaal 1 mm vrij, vervolgens een 1 mm harde tussenlaag labiaal ter hoogte van het bovenfront en incisaal, en daar overheen een buitenlaag van 3 mm EVA-materiaal. Testen met een honkbal en een stalen kogel wezen uit dat de laatstgenoemde uitvoering met een toevoeging van 1 mm ruimte labiaal en een harde tussenlaag de beste bescherming bood. De tweede mondbeschermer was een goede tweede keus. De eerste mondbeschermer met 2 lagen EVA-materiaal zonder harde inzetstukjes en/of ruimte labiaal gaf de minst goede bescherming van de 3. Overigens hadden De Wijn et al (1986) 20 jaar daarvoor al aangetoond dat een hard/zacht gelamineerde mondbeschermer met ruimte labiaal van het bovenfront de beste bescherming biedt (afb. 1).

Naar posterieur varieert het advies voor de mate van uitbreiding. Sommigen beperken de uitbreiding tot de tweede premolaren (afb. 2) (Bolhuis, 1999), anderen bedekken zelfs de tweede blijvende molaren (Yamanaka et al, 2002; Patrick et al, 2005). Yamanaka et al (2002) vergeleken *in vitro* 4 ver-



Afb. 2. Mondbeschermer volgens Bolhuis. De kunstthars ligt strak tegen alle gebitselementen aan waardoor het bovenfront suboptimaal wordt beschermd.

schillende mondbeschermers waarbij de mate van bedekking van de molaren de variabele was die werd onderzocht. Zij stelden vast dat bedekking tot en met de tweede premolaren onvoldoende absorptie en/of doorgeleiding van de traumatische krachten op het bovenfront geeft. De vereiste minimale bescherming is wel aanwezig wanneer de eerste molaren er tot en met het distale vlak mee worden bedekt. Om echter zeker te zijn bevelen zij een distale begrenzing aan waarbij de tweede molaren ook worden bedekt. Bedekking van de tweede molaren wordt in het bijzonder geadviseerd bij sporten met een hoog risico van het krijgen van een hersenschudding doordat de onderkaak met kracht tegen de bovenkaak wordt bewogen (boksen, rugby, ijshockey, American football). Door de klap over de gehele bovententitie gelijkmatig op te vangen zou de kans op het ontstaan van een hersenschudding worden gereduceerd. Het is essentieel dat de onderdentitie gelijkmatig dichtbij tegen de mondbeschermer om zodoende de kracht gelijkmatig te verdelen (Andreasen, 1981; Yakamata et al, 2002). Bij minder zware contactsporten lijkt bedekking te volstaan tot en met de eerste blijvende molaren. Hierdoor blijft voldoende oppervlak over waarlangs de kracht van het trauma kan worden verdeeld (geleidings/verdelingsmechanisme (De Wijn et al, 1986)). De eerste molaren zorgen voor voldoende retentie waardoor het draagcomfort, ook tijdens de wisselfase, wordt verhoogd.

Labiaal en buccaal wordt aanbevolen om de rand van de mondbeschermer 2 mm van de omslagplooi te laten eindigen (McClelland et al, 1999). Palatinaal hoeft niet het gehele palatum te worden bedekt. Maeda et al (2006) lieten 17 studenten individueel vervaardigde mondbeschermers dragen waarbij telkens de palatinale uitbreiding werd gereduceerd. Zij concludeerden dat het draagcomfort en de mogelijkheid tot ongehinderd ademen, praten en slikken toenam met het verder reduceren van de palatinale rand. De retentie van de mondbeschermer werd door de palatinale reductie, tot aan de cervicale rand van de gebitselementen,



Afb. 3. Om in een wisseldentitie (links) een goede mondbeschermer te kunnen maken die de te verwachten gebitsontwikkeling niet zal verstoren, wordt met putty ruimte gemaakt op het gipsmodel.

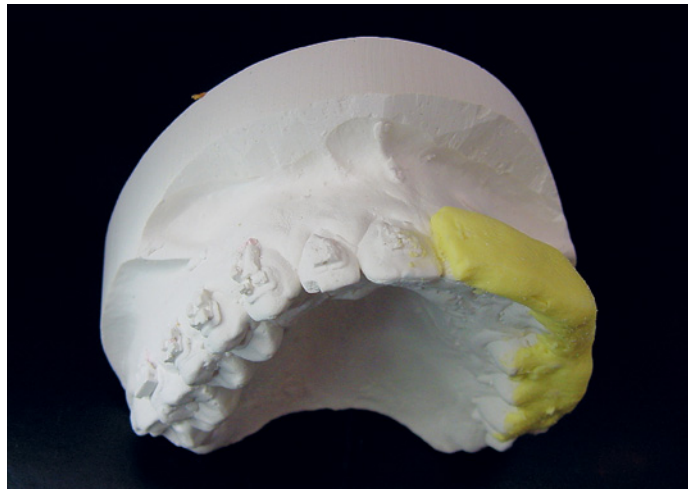
niet negatief beïnvloed. Ander onderzoek van Duhaime et al (2006), liet zien dat het achterwege laten van palatinale bedekking geen negatieve invloed heeft op de beschermende eigenschappen.

Croll en Castaldi (2004) beschreven een methode voor het vervaardigen van een individuele mondbeschermer voor wisseldentitie en dentitie met orthodontische apparatuur. Op plaatsen waar door het wisselen extra ruimte nodig was of waar de orthodontische apparatuur in de weg zat, maakten zij op het gipsmodel een bedekking met putty (afb. 3 en 4). Zij gebruikten een drievoudige laag EVA-materiaal (Dental Resources, Delano, Minnesota, Verenigde Staten) dat bestond uit 2 harde buitenlagen met daar tussenin een zachte laag. De totale dikte was voor de bewerking 5 mm, maar bereikte door verwarmen en persen uiteindelijk een dikte van 3 tot 4 mm. De onderzoekers geven aan dat als deze dikte bij kinderen occlusaal oncomfortabel is, de kunsthars kan worden beslepen tot een dikte die minder last oplevert.

Het is duidelijk dat meerdere ontwerpen mogelijk zijn om een adequate mondbeschermer te kunnen aanbieden. Goede mondbeschermers hebben een aantal gemeenschappelijke kenmerken: de basis is van EVA-materiaal en opgebouwd uit meerdere lagen met een maximale dikte van ± 4 mm. Naast de EVA-basislagen wordt eventueel een harde kunststoflaag aangebracht. Het bovenfront is labiaal en incisaal 1 mm vrijgehouden. De distale begrenzing is tot en met de eerste molaren; de buccale/labiale begrenzing is tot 2 mm vanaf de hoogte van de omslagplooï en het palatum is zover bedekt als de sporter het comfortabel vindt.

Voorkeur

Op basis van de aanbevelingen in de internationale literatuur heeft het volgende ontwerp van een mondbeschermer de voorkeur. Op een gipsmodel van de bovenkaak wordt het bovenfront labiaal en incisaal 1 mm bedekt met een harde putty. Hierover wordt een 2 mm dikke plaat van EVA-materiaal geperst (Drufosoft, Dreve Firmengruppe, Unna, Duitsland). Deze eerste laag wordt van het model genomen en in de juiste vorm gesneden. Over deze binnenlaag wordt een buitenlaag geperst van 3 mm Kombiplast met de harde zijde aan de buitenkant. Kombiplast (Dreve Firmengruppe, Unna, Duitsland) is een kunststofplaat met



Afb. 4. De aanwezigheid van orthodontische apparatuur is geen belemmering om een goede mondbeschermer te kunnen maken. Met putty wordt voor de apparatuur en de te verwachten verplaatsing van de gebitselementen ruimte gemaakt.

een harde buitenkant (styrol/butadien) en een zachte binnenkant (ethyleen-phenylacetaat). Tussen beide lagen kan een briefje met de naam van de sporter worden geplaatst. Hoewel het misschien logisch lijkt om Kombiplast als kant-en-klare 2-in-1 plaat te gebruiken, is dit niet verstandig. Door de manier waarop de mondbeschermer wordt gemaakt (verwarmen van de plaat en vervolgens persen onder hoge druk, dan wel vacuümzuigen) zal de plaat op de uitstekende delen onaanvaardbaar dun kunnen worden (Newsome et al, 2001). Tevens is het hierbij niet mogelijk om de naam van de sporter tussen 2 lagen plaatmateriaal aan te brengen (afb. 5 en 6).

Plaatsen en onderhoud

De individueel vervaardigde mondbeschermer heeft een erg goede pasvorm. Door ondersnijdingen in de processus alveolaris kunnen echter drukplaatsen optreden bij het in- en uitnemen. Het is daarom essentieel voor het draagcomfort om een mondbeschermer niet ongezien mee te geven. Bij het plaatsen wordt ten eerste gecontroleerd waar drukplaatsen optreden bij het in- en uitdoen. Deze plaatsen presenteren zich als anemische plekken op de gingiva die in de meeste gevallen pijnlijk zijn. Met een frees wordt de binnenzijde van de mondbeschermer ontlast en vervolgens glad gemaakt met een rubberschijfje. Daarna wordt de occlusie beoordeeld. De mondbeschermer moet bij het dichtbijten de gebitselementen in de onderkaak links en rechts gelijktijdig raken, en liefst zoveel mogelijk gebitselementen tegelijk. Waar nodig wordt het occlusale vlak van de mondbeschermer geslepen, waarbij de minimale dikte niet uit het oog wordt verloren.

Het is doorgaans voldoende om de mondbeschermer na gebruik af te spoelen onder de koude kraan en vervolgens droog te bewaren in een bakje met voldoende gaatjes. In geval er toch aanslag op de mondbeschermer komt, kan deze met een gewone tandenborstel worden gereinigd.



Afb. 5. Een optimale individueel vervaardigde mondbeschermer, geperst met 2 verschillende lagen, waardoor de naam in de mondbeschermer kan worden aangebracht. Bij het bovenfront is de mondbeschermer labiaal 1 mm dikker. De posterieure begrenzing tot en met de eerste molaren is meestal voldoende.

Kinderen met een wisseldentitie en mensen met orthodontische apparatuur worden aangeraden de mondbeschermer bij elke tandheelkundige controle mee te nemen zodat deze, waar nodig, kan worden aangepast. Bij volwassenen is het voldoende om de mondbeschermer 1 keer per 2 jaar te laten controleren.

Besluit

Gelet op de aanbevelingen in de internationale literatuur lijkt het professioneel niet verantwoord mondbeschermers te adviseren uit de sportwinkel en deze vervolgens zelf aan te passen. Het draagcomfort van deze mondbeschermers is doorgaans zo laag dat moeilijk kan worden voldaan aan de basisvoorwaarden voor het bereiken van enige bescherming, namelijk het daadwerkelijk in de mond dragen van de mondbeschermer (Bolhuis, 1999; Walker et al, 2002). Een wisseldentitie of het dragen van orthodontische apparatuur is technisch gesproken geen belemmering voor een volwaardige mondbescherming tijdens het sporten. Dit vergt echter wel een grotere financiële inspanning van de (ouders van de) sporter en een hogere technische vaardigheid van de tandarts en de tandtechnicus. Pas nadat de tandarts volledig en eerlijk inzicht heeft gegeven in de voor- en nadelen van de verschillende mogelijkheden, kunnen (ouders van) sporters een verantwoorde afweging maken over het type mondbeschermer dat zij willen aanschaffen.

Literatuur

- Andreassen JO. Traumatic injuries to the teeth. Kopenhagen: Munksgaard, 1981.
- Bemelmans P, Pfeiffer P. Shock absorption capacities of mouthguards in different types and thicknesses. *Int J Sports Med* 2001; 22: 149-153.
- Bolhuis JHA. Preventie van dentaal trauma. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1999; 106: 165-168.
- Chadwick SM, Millet DT. Mouthguards and orthodontic treatment. *Br J Orthod* 1995; 22: 283-285.
- Croll TP, Castaldi CR. Custom sports mouthguard modified for ortho-



Afb. 6. De afdruk van de fronsen in de bovenkaak is labiaal niet te zien doordat deze op het model bedekt zijn geweest met 1 mm putty.

dontic patients and children in the transitional dentition. *Pediatr Dent* 2004; 26: 417-420.

- DeYoung AK, Robinson E, Godwin WC. Comparing comfort and wearability: custom-made vs. self-adapted mouthguards. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 1112-1118.
- Duhaime CF, Whitmyer CC, Butler RS, Kuban B. Comparison of forces transmitted through different EVA mouthguards. *Dent Traumatol* 2006; 22: 186-192.
- Eroglu E, Diljin KA, Lufti BM. Elite tae kwon do athletes' satisfaction with custom-made mouthguards. *Dent Traumatol* 2006; 22: 193-197.
- Kenyon BJ, Loos LG. Comparing comfort and wearability between Type III single-layered and double-layered EVA mouthguards. *Gen Dent* 2005; 53: 261-264.
- Maeda Y, Machi H, Tsugawa T. Influences of palatal side design and finishing on the wearability and retention of mouthguards. *Br J Sports Med* 2006; 40: 1006-1008.
- McClelland C, Kinirons M, Geary L. A preliminary study of patient comfort associated with customised mouthguards. *Br J Sports Med* 1999; 33: 186-189.
- Miura J, Maeda Y, Machi H, et al. Mouthguards: difference in longitudinal dimensional stability between single- and double-laminated fabrication techniques. *Dent Traumatol* 2007; 23: 9-13.
- Newsome PR, Tran DC, Cooke MS. The role of the mouthguard in the prevention of sports-related dental injuries: a review. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11: 396-404.
- Padilla R, Piccininni P. Types of athletic mouthguards. *Sports Dentistry Online* 2006. www.sportsdentistry.com/mouthguards.html (geraadpleegd op 17-07-2006).
- Patrick DG, Noort R van, Found MS. Scale of protection and the various types of sports mouthguard. *Br J Sports Med* 2005; 39: 278-281.
- Scheper WA, Eijkman MAJ. Het gebruik van mondbeschermers. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2005; 112: 173-176.
- Takeda T, Ishigami K, Handa J, et al. Does hard insertion and space improve shock absorption ability of mouthguard? *Dent Traumatol* 2006; 22: 77-82.
- Tran D, Cooke MS, Newsome PRH. Laboratory evaluation of mouthguard material. *Dent Traumatol* 2001; 17: 260-265.

- Waked EJ, Caputo AA. Thickness and stiffness characteristics of custom-made mouthguard materials. Quintessence Int 2005; 36: 462-466.
- Walker J, Jakobsen J, Brown S. Attitudes concerning mouthguard use in 7- to 8-year-old children. ASDC J Dent Child 2002; 69: 207-211.
- Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. An improved mouthguard material. Aust Dent J 1997; 42: 189-191.
- Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. EVA moutguards: how thick should they be? Dent Traumatol 2002; 18: 24-27.
- Wijn JR de, Vrijhoef MMA, Linn EW. De werking en effectiviteit van mondbeschermers. Een laboratoriumonderzoek. Ned Tijdschr Tandheelkd 1986; 93: 112-116.
- Yamanaka T, Ueno T, Oki M, et al. Study on the effects of shortening the distal end of a mouthguard using modal analysis. J Med Dent Sci 2002; 49: 129-133.

Summary

Mouthguards: a difficult choice?

It is the dentists' task to advise their patients what type of mouthguard grants the best possible protection. It is generally accepted that off-the-counter mouthguards are not sufficiently protective. These mouthguards are usually ill-fitting and not worn in the mouth but in the sporting shorts' pocket instead. A custom-fabricated mouthguard is proven to offer maximal protection. A mouthguard has to offer adequate protection with high comfort. A composite laminate construction and space between the inner surface of the mouthguard and the labial surface of the upper front teeth are essential for adequate protection. Transitional dentition and/or orthodontic appliances are no limitation to fabricate a custom-formed mouthguard.

Bron

H.A.J. Reukers¹, Ph. A. van Damme²

Uit ¹een orthodontistenpraktijk in Nijmegen en ²de afdeling Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie van het Universitair Medisch Centrum St Radboud in Nijmegen

Datum van acceptatie: 3 januari 2007

Adres: dr. H.A.J. Reukers, Groesbeekseweg 141, 6524 CV Nijmegen
ereukers@euronet.nl