



H.J. Rommelink

State-of-the-art in de behandeling van snurken en slaapapneu

Samenvatting

Trefwoorden:

- Snurken
- Slaapapneusyndroom
- Activator

Uit een orthodontische praktijk in Almelo.

Datum van acceptatie:
3 oktober 2002.

Adres:

Dr. H.J. Rommelink
Wierdensestraat 36
7607 GJ Almelo
rommelink@orthodontist.nl

Orale hulpmiddelen zijn tegenwoordig algemeen geaccepteerde hulpmiddelen voor het behandelen van snurken en obstructieve slaapapneu. Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat vooral mandibulaire repositieapparatuur (MRA) bijzonder effectief is. Patiënten accepteren de apparatuur goed. De laatste jaren is de belangstelling voor MRA bij de behandeling van snurken en slaapapneu enorm toegenomen. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de state-of-the-art in de behandeling van snurken en slaapapneu.

REMMELINK HJ. State-of-the-art in de behandeling van snurken en slaapapneu. Ned Tijdschr Tandheelkd 2003; 110: 38-44.

Inleiding

Pierre Robin introduceerde in 1902 de activator (monobloc) als hulpmiddel om de luchtweg van kinderen met luchtwegobstructies van de bovenste luchtwegen open te houden (Robin, 1902). Sindsdien is de activator in de orthodontie één van de belangrijkste hulpmiddelen geworden voor het corrigeren van mandibulaire retrognathie bij groeiende kinderen. De toepassing van de activator als hulpmiddel bij het opheffen van luchtwegobstructies raakte echter op de achtergrond. Pas in 1985 werd het gebruik van een gemodificeerde activator bij de behandeling van patiënten met obstructieve slaapapneu (OSA) herontdekt (Soll en George, 1985). Gebleken is dat behandelingen van OSA met een activator in vergelijking met andere behandelingsmethoden goedkoop en effectief zijn. Momenteel zijn er meer dan 57 verschillende typen activatoren op de markt voor de behandeling van snurken en OSA (Lowe, 2000).

Snurken en OSA zijn verstoringen van de slaap door ademhalingsproblemen. In de internationale literatuur staan deze slaapstoornissen bekend als 'sleep disordered breathing' (SDB). SDB wordt veroorzaakt door obstructie van de bovenste luchtwegen. Snurkgeluiden kunnen leiden tot sociale problemen. OSA wordt in verband gebracht met vermoeidheid en overmatige slaperigheid, systematische en pulmonale hypertensie, ischemische hartziekten en cerebrovasculaire aandoeningen. Snurken komt voor bij respectievelijk 20% en 10% van de volwassen mannen en vrouwen (Young *et al*, 1993). Geschat wordt dat respectievelijk 4% en 2% van alle mannen en vrouwen aan OSA lijden (Young *et al*, 1993). Snurken en OSA komt ook bij kinderen voor (resp. 7-9% en 1-2%) (Carroll *et al*, 1995). Er zijn aanwijzingen dat de prevalentie van snurken met de leeftijd toeneemt en na de leeftijd van 50-60 jaar weer wat afneemt (Enright *et al*, 1996).

Oorzaken en gevolgen

Snurkgeluiden worden veroorzaakt door vibraties van de weke delen van de pharynx, zoals het palatum

molle, de uvula en de farynxwanden. Snurken is het teken dat de bovenste luchtwegen in het gebied van de pharynx vernauwd zijn. Indien snurken niet gepaard gaat met ademstops of overmatige slaperigheid, spreekt men van 'primaire snurken'. Snurkgeluiden kunnen sociale relaties zeer nadelig beïnvloeden.

Bij een ergere gradatie van snurken gaan de snurkgeluiden vergezeld van een ernstige slaperigheid overdag. Deze slaapstoornis staat bekend als het 'upper airway resistance syndroom'. De overmatige slaperigheid wordt veroorzaakt door slaapfragmentatie ten gevolge van de inspanningen die nodig zijn om tijdens de slaap de belemmerde ademhaling op gang te houden. Overmatige slaperigheid uit zich overdag vaak in vermoeidheid, geheugenstoornissen, humeurigheid en sociale vervreemding en kan het dagelijkse leven ernstig ontregelen.

In het geval dat de bovenste luchtweg tijdens het snurken volledig wordt afgesloten treedt er een tijdelijke ademhalingsstilstand (apneu) op. Pas als de patiënt door zuurstoftekort onbewust halfwakker schrikt, komt de ademhaling weer op gang. Hierbij treedt er een overgang op van een dieper slaapstadium naar een minder diep slaapstadium (arousal). Veelvuldige apneus gedurende de nacht kunnen tot ernstige slaapfragmentatie en afname van de slaapkwaliteit leiden. Het gevolg is dat de patiënt niet goed uitrust en overdag overmatig vermoeid is. Bovendien leiden slaapapneus door een continu arterieel zuurstoftekort tot overbelasting van het cardiopulmonale stelsel. Het is aangetoond dat OSA-patiënten een verhoogd risico voor hoge bloeddruk, cardiovasculaire aandoeningen, diabetes en vroegtijdig overlijden hebben (Bassetti en Aldrich, 1999; Elmasry *et al*, 2000; Peker *et al*, 2000; Peppard *et al*, 2000; Roux *et al*, 2000).

Diverse factoren kunnen op de slaapstoornissen van invloed zijn. Afwijkingen zoals neuseptumafwijkingen, neuspoliepen en hypertrofie van tonsillen en adenoid kunnen de doorgankelijkheid van de luchtweg beperken. Variaties in de vorm van het gezicht, zoals hypoplasie van het middengezicht, mandibulaire retrognathie, een lang palatum molle,

groot en laag geplaatst hyoid en macroglossie, kunnen eveneens met een verminderde luchtpassage samenhangen. Het gebruik van alcohol en slaapmiddelen remt de activiteit van de spieren die de pharynx openhouden, met vernauwing van de luchtpassage als gevolg. Ook obesitas en roken hebben een nadelige invloed op de slaapstoornissen. Slapen op de rug vermindert de luchtpassage doordat de tong de pharynx afsluit. Erfelijke factoren spelen eveneens een rol bij het ontstaan van OSA (Holberg *et al*, 2000).

Diagnostiek

Bij patiënten die zich melden met klachten over snurken en slaapapneu, is het in eerste instantie van belang dat er een uitgebreide anamnese en een heteroanamnese van de bedpartner worden afgenomen. Hierbij moet in het bijzonder informatie worden ingewonnen over de algemene gezondheid, psychosociaal functioneren, mogelijke cardiopulmonale aandoeningen, problemen met keel-, neus- en oren (kno) en sedatievegebruik. Gevraagd moet worden naar de frequentie en de intensiteit van het snurken, de slaaphouding, eventuele ademhalingsonderbrekingen tijdens het snurken en overmatige slaperigheid overdag. Verder moet aandacht worden besteed aan het gebruik van slaapmiddelen, alcohol en roken. Voor het bepalen van de mate van obesitas wordt de body mass index (BMI) bepaald. Hiervoor moeten gewicht en lengte van de patiënt worden geregistreerd. Deze index, ook wel Quetelet-index genoemd, geeft het gewicht in kg/m² aan. Een index tussen 20 en 25 wordt als normaal beschouwd. Bij een BMI van 25-30 spreekt men matige obesitas. Bij een BMI > 30 is er sprake van ernstige obesitas.

Om een indruk te krijgen van de kans dat iemand als gevolg van mogelijke apneus tijdens zijn dagelijkse bezigheden in slaap valt, wordt vaak van een vragenlijst gebruikgemaakt, de Epworth Sleepiness Scale (ESS) (tab. 1) (Johns, 1991). De totaalscores van de vragenlijst variëren van 0-24. Scores hoger dan 12 zijn indicatief voor een verhoogde slaperigheid overdag.

Klinisch wordt de mondholte geïnspecteerd op eventuele afwijkingen die de luchtweg kunnen belemmeren. Ook moeten gebitselementen, restauratieve en prothetische voorzieningen, parodontium, occlusie en kaakgewrichtsfunctie worden gecontroleerd. Obstructies van de neus- en keelholte moeten door de kno-arts worden onderzocht. Bij een belemmerde neuspassage zal veelal naso-endoscopisch onderzoek gewenst zijn.

Tegenwoordig worden cefalometrische analyses van röntgenschedelprofielopnamen aanbevolen als routineprocedure bij het evalueren van OSA-patiënten (Tangugsorn *et al*, 1995; Lowe *et al*, 1996; Battagel *et al*, 1998; Liu *et al*, 2001). Hiermee kan men een indruk krijgen van de lokalisatie van de obstructie. Bovendien kan mede aan de hand hiervan worden bepaald of de afwijking geschikt is om met een oraal hulpmiddel te worden behandeld.

Polysomnografie is het onderzoek bij uitstek om de diagnose van de slaapstoornis vast te stellen. Dit is een slaaponderzoek met elektro-encefalografie, electrocardiografie, elektro-oculografie, elektromyografie en registraties van de oronasale luchtstroom, abdominale en thoracale bewegingen, vinger-oxymetrie, lichaamshouding en de intensiteit van snurkgeluiden. Het onderzoek is van belang om de slaaparchitectuur te objectiveren en om ademstops en het effect hiervan op de arteriële zuurstofsaturatie te meten.

Bij slaapregistratie wordt een ademstilstand langer dan 10 seconden als afwijkend beschouwd. De apneu-index (AI) geeft het aantal apneus per totale slaaptijd aan. Een AI > 5 is verhoogd. Een hypopneu is een ademstroomreductie van > 50% en/of een minder grote ademstroomreductie met een zuurstofdesaturatie \geq 5%. De apneu-hypopneu-index (AHI), ook wel 'respiratory disturbance index' (RDI) genoemd, geeft het aantal apneus en hypopneus per totale slaaptijd aan. Veelal beschouwt men een AHI \geq 5 als verhoogd. Bij een AHI < 20 spreekt men van een milde OSA en een AHI van 20-40 wordt als een matige OSA beschouwd. Een AHI > 40 wordt als een ernstige OSA geïnterpreteerd. Een zuurstofdesaturatie \geq 5% wordt als afwijkend beschouwd. Overigens worden in de literatuur ook wel andere criteria aangehouden. Volgens de International Classification of Sleep Disorders kan de diagnose slaapapneusyndroom worden gesteld indien er sprake is van snurken, overmatige slaperigheid overdag en een AI \geq 5 (Thorpy, 1990).

Behandelingsmogelijkheden

Mandibulaire repositieapparatuur (MRA)

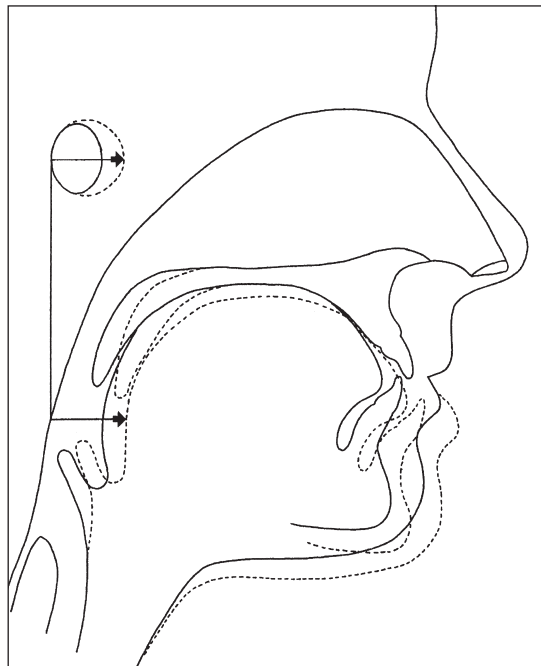
Mandibulaire repositieapparatuur (MRA) vergroot de bovenste luchtwegen doordat de tongbasis, de epiglottis en het palatum molle naar voren worden gehouden (afb. 1) (Marklund, 2001). De spieren die de pharynx op het niveau van het palatum molle (mm.

Tabel 1. Vragenlijst van de Epworth Sleepiness Scale, om de indicatie 'verhoogde slaperigheid' te stellen (Bron: Johns, 1991).

Geef met een score aan hoe groot de kans is dat u tijdens een van de volgende situaties indut (0 = nooit, 1 = af en toe, 2 = vaak, 3 = altijd).

Situatie	Kans op indutten
Zitten en lezen
Tv-kijken
Bijwonen van een theatervoorstelling of vergadering
Als passagier in een auto tijdens een rit van 1 uur zonder pauze
's Middags liggend om uit te rusten (als de omstandigheden het toelaten)
Zitten en met iemand praten
Rustig zitten na de lunch (zonder alcohol)
Als bestuurder van een auto, wanneer enkele minuten in het verkeer moet worden gewacht
Totale score

Afb. 1. Voor-achterwaartse diepte en doorsnede van de pharynx voor en na plaatsing van MRA (onderbroken lijn).



tensor palatini, glossopharyngeus, palatopharyngeus en uvula) en de tong (mm. genioglossus en geniohyoideus) openhouden, worden door de apparatuur geactiveerd (Lowe *et al*, 1990). Hierdoor neemt de weerstand van de bovenste luchtweg af (Lorino *et al*, 2000).

Net als een activator wordt MRA met behulp van een constructiebeet vervaardigd. In de literatuur varieert de mate van de voorwaartse beweging van de onderkaak van 50-80% van de maximaal mogelijke protrusie. Veelal wordt als globale richtlijn 70% van de maximaal mogelijke protrusie met een minimum van 5 mm geadviseerd (Marklund, 2001). Deze arbitraire aanbeveling is gebaseerd op de veronderstelling dat deze positie de meest geprotrudeerde ongedwongen stand van de onderkaak is (Soll en George, 1985). De richtlijnen voor de interincisale afstand bij MRA variëren van 4-10 mm. Er zijn hulpmiddelen op de markt waarmee constructiebeten bij MRA nauwkeurig kunnen worden gemaakt (George, 1992).

Grofweg kan MRA in een- en tweedelige apparaten worden ingedeeld. De eendelige apparaten bestaan net als een activator uit een kunstharz blok (afb. 2). Om ongewenste tandverplaatsingen zoveel mogelijk tegen te gaan worden alle gebitselementen overkapt. Voor de retentie worden meestal ankers in het apparaat aangebracht. Het is bij patiënten met luchtweg-



Afb. 2. Voorbeeld van eendelige MRA: Anti-Snurk en Slaapapneu Activator, ASSA.

obstructies, die met eendelige apparaten worden behandeld, essentieel dat de orale luchtweg door middel van een groot luchtgat in het front zoveel mogelijk vrij wordt gehouden. Ter verhoging van het comfort wordt eendelige MRA tegenwoordig ook wel vervaardigd van elastisch materiaal dat bij lichaamstemperatuur zachter wordt (afb. 3) (Marklund, 2001). Er is ook geprefabriceerde eendelige MRA in de handel, die in warm water aan de vorm van het gebit kan worden aangepast. Het is echter vanwege mogelijke bijwerkingen en onvoldoende behandelingsresultaat onverantwoord om dit soort apparatuur zonder tandheelkundige en polysomnografische controles te gebruiken.

Het tweedelige type MRA bestaat uit afzonderlijke onder- en bovendelen die met elkaar verbonden zijn via een telescopisch mechanisme, flexibele plastic verbindingdelen, elastiekjes, elkaar aantrekkende magneten of een haakje dat in een oogje past (afb. 4). Vergeleken met eendelige MRA heeft de onderkaak bij tweedelige apparaten meer bewegingsvrijheid. Volgens sommigen zou dit het comfort van de apparatuur ten goede komen. Recent onderzoek heeft echter aangetoond dat de meerderheid van de patiënten eendelige apparatuur boven tweedelige apparatuur preferereert (Bloch *et al*, 2000). Bovendien blijkt uit dit onderzoek dat de apneu-hypopneu-index (AHI) na behandeling met eendelige MRA significant lager is dan na behandeling met tweedelige MRA.

Bij veel van de tweedelige apparaten kan de voorachterwaartse positie van de onderkaak door de patiënt zelf worden bijgesteld, zodat een optimale balans tussen comfort en effectiviteit wordt verkregen. Bij sommige van deze apparaten kan het onderkaakgedeelte zelfs tot zo'n 16 mm naar voren worden verplaatst. Gezien de zeer grote krachten die bij dit soort overmatige verplaatsingen van de onderkaak op het gebit en het kaakgewricht worden uitgeoefend en het gegeven dat zo'n 10% van de patiënten niet meer voor nacontrole verschijnt, achten sommi-

Tabel 2. Overzicht van behandelingsmogelijkheden bij OSA.

Niet-chirurgisch	Chirurgisch
<ul style="list-style-type: none"> • Verandering van slaaphouding • Gewichtsreductie • Vermijding alcohol • Stoppen met roken • Vermijding sedativa • Nasal-continuous positive airway pressure (nCPAP) • Orale hulpmiddelen • Farmacologische therapie 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaakosteotomieën • Neuschirurgie • Uvulopalatofaryngoplastiek (UPPP) • Tonsillectomie • Adenoïdectomie • Tongbasisreductie • Glossopexie • Tracheostomie



Afb. 3. Voorbeeld van eendelige MRA vervaardigd van elastisch materiaal.



Afb. 4. Voorbeeld van tweedelige MRA: Herbstscharnier.

ge auteurs het onverantwoord om dergelijke tweedelige apparatuur te gebruiken (George, 2001).

Andere orale hulpmiddelen

Naast MRA zijn er ook andere orale hulpmiddelen beschreven voor de behandeling van snurken en OSA, zoals een palatum molle optillend apparaat en een tong vasthoudend apparaat. Vergeleken met MRA zijn deze hulpmiddelen echter minder effectief (Barthlen *et al.*, 2000).

Andere behandelingsmogelijkheden

Er zijn talloze behandelingsmogelijkheden voor het verbeteren van de luchtpassage bij OSA-patiënten (tab. 2) (Tangugsorn *et al.*, 1995). Bij de therapiekeuze spelen de diagnostische bevindingen uiteraard een grote rol. Een algemene richtlijn is om patiënten met minder ernstige gradaties van luchtwegobstructies voor minder ingrijpende behandelingen in aanmerking te laten komen (Moore, 2000). Bij veel patiënten zullen in eerste instantie gedragsmaatregelen, zoals gewichtsreductie, vermindering van het gebruik van alcohol en sedativa geïndiceerd zijn. Ook kan worden getracht om de slaaphouding te veranderen met hulpmiddelen, zoals een in het ruggedeelte van de pyjama ingenaaid golfballetje of speciale kussens. Doorgaans is het effect van dit soort behandelingen op lange termijn echter twijfelachtig (Sampol *et al.*, 1998; Jokic *et al.*, 1999). Hulpmiddelen om de neusvleugels te verwijderen hebben bij OSA weinig succes (Schönhofer *et al.*, 2000). Tonsillectomie en adenoidectomie kunnen vooral bij kinderen met hypertrofische tonsillen en adenoid geïndiceerd zijn. Tijdelijk worden ook wel geneesmiddelen zoals decongestiva voor het verbeteren van de neuspassage voorgeschreven.

Een veelgebruikt hulpmiddel voor de behandeling

van OSA is nasal-continuous positive airway pressure (nCPAP). Hierbij wordt 's nachts via een neusmasker constant lucht toegevoerd. Deze behandeling gaat apneus weliswaar effectief tegen, maar veel patiënten kunnen nCPAP niet verdragen. Patiënten hebben minder bewegingsvrijheid, het masker is oncomfortabel en kan lekkages vertonen en het apparaat maakt lawaai. Bovendien hebben veel patiënten last van geïrriteerd neusslijmvlies en rhinitis (Brown, 2000). Hierdoor zijn de in de literatuur vermelde percentages patiënten die aan een behandeling met nCPAP meewerken (40-80%) veel lager dan die van patiënten die met MRA worden behandeld (53-90%) (Pancer *et al.*, 1999; Schmidt-Nowara, 1999; Marklund, 2001; Metha *et al.*, 2001; Tan *et al.*, 2002). Naarmate de ernst van OSA geringer is zijn patiënten minder bereid aan nCPAP mee te werken. Vergelijkende onderzoeken geven aan dat het merendeel van de patiënten MRA boven nCPAP prefereert (Schmidt-Nowara, 1999).

Uvulopalatofaryngoplastiek (UPPP) is een chirurgische behandeling die in het verleden vaak is toegepast om de faryngeale luchtweg te vergroten. De populariteit van deze ingreep is de laatste jaren echter aanzienlijk afgenomen omdat UPPP significant minder effectief is dan MRA (Wilhelmsson *et al.*, 1999). Daar komt nog bij dat het effect van UPPP postoperatief na verloop van tijd progressief afneemt (Boot *et al.*, 2000). Bovendien gaat UPPP gepaard met postoperatieve complicaties, zoals een droge keel, velofaryngeale insufficiëntie, hypernasaliteit, een hinderlijk gevoel bij slikken en onopgemerkte persisterende slaapapneus (Isberg *et al.*, 1998; Hagart *et al.*, 2000). Tegenwoordig wordt bij snurken en OSA ook wel gebruikgemaakt van laser-assisted uvulopalatoplastiek (Pribitkin *et al.*, 1998). Over de langetermijneffecten ervan bij OSA is echter nog weinig bekend.

Een andere chirurgische optie is het naar voren verplaatsen van de mandibula, de maxilla en het hyoïd. Deze behandelingsmogelijkheid wordt gewoon-

lijk toegepast indien andere behandelingen niet gelukt zijn. De succespercentages van deze osteotomieën bij OSA variëren van 33-90% (Bear en Priest, 1980; Riley *et al*, 2000). Indien uit klinisch onderzoek en analyse van röntgenschedelprofielopnamen blijkt dat de luchtpassage ter hoogte van de tongbasis erg smal is, wordt ook wel een tong(basis)reductie uitgevoerd (Powell *et al*, 1999). Ten slotte zijn er ook nog chirurgische behandelingen die in levensbedreigende situaties worden toegepast, zoals het aan de voorzijde van de onderkaak vasthechten van de tong (glossopexie) en tracheostomie (He *et al*, 1988; Faye-Lund *et al*, 1992).

Effectiviteit van MRA

Zoals uit overzichtspublicaties eenduidig blijkt, tonen alle gepubliceerde onderzoeken aan dat het gebruik van MRA leidt tot een significante vermindering van snurken, slaperigheid, AI, AHI en arteriële zuurstofdesaturatie (Schmidt-Nowara *et al*, 1995; Ivanhoe *et al*, 1999; Schmidt-Nowara, 1999; Lindman en Bondemark, 2001; Marklund, 2001). Van de patiënten die met MRA worden behandeld, meldt tussen de 73-100% dat ze minder luid snurken. Bij 51-85% van de patiënten neemt het gevoel van slaperigheid overdag af. Uitgebreide literatuuroverzichten laten zien dat van patiënten met uiteenlopende gradaties van OSA door het gebruik van MRA gemiddeld de AHI van 40 tot 15 afneemt (Pancer *et al*, 1999; Lindman en Bondemark, 2001). Gemiddeld hebben 53-61% van de OSA-patiënten na behandeling met MRA een AHI < 10 (Pancer *et al*, 1999; Lindman en Bondemark, 2001). De in de literatuur vermelde verbeteringen van de arteriële zuurstofsaturatie variëren van 2-10% (Schmidt-Nowara *et al*, 1995).

Gebleken is dat MRA ook een effectieve behandelingsmethode is na een onsuccesvolle UPPP. In dat geval leidt behandeling met MRA gemiddeld tot een verlaging van de AHI van 42 tot 15 en neemt de zuurstofsaturatie toe van 83,6% tot 87,9% (Millman *et al*, 1998). Bij 42% van de patiënten leidt MRA na onsuccesvolle UPPP tot een AHI < 10.

Uit cefalometrische onderzoeken is gebleken dat MRA het effectiefst is bij OSA-patiënten met een normale of prognathe bovenkaak, retrognathe onderkaak, normale of korte voorste onderste gelaatshoogte, normaal of kort palatum molle en een smalle oropharynx (Battagel *et al*, 1998; Liu *et al*, 2001). Bovendien blijkt dat deze hulpmiddelen beter wer-

ken naarmate patiënten jonger zijn, op de rug slapen, een lage BMI en een AHI < 20 hebben (Liu *et al*, 2001, Marklund 2001). Patiënten bij wie door onderzoek hyperplasie van de tongbasis is gediagnosticeerd reageren eveneens gunstig op MRA (Fransson *et al*, 2001).

Nadelen en bijwerkingen van MRA

De meest voorkomende klachten die door patiënten worden gemeld zijn: gevoelige tanden (28%), overmatige speekselvloed (22%), gevoelige kaken (14%), gevoelige tong (4%) en gevoelig tandvlees (1%). MRA heeft geen schadelijke invloed op het kaakgewricht en de kauwfunctie (Bondemark en Lindman, 2000). Wel geven patiënten vaak aan dat de occlusie anders aanvoelt als ze een nacht lang MRA hebben gedragen. Na het ontbijt begint de occlusie in de loop van de ochtend weer normaal aan te voelen. Gebleken is echter dat de onderkaak na twee jaar gebruik van MRA aan de voorzijde gemeten 0-2 mm (gem. 0,4 mm) naar voren en 0-1,5 mm (gem. 0,3 mm) omlaag is verplaatst (Bondemark, 1999; Marklund, 2001). Deze verandering wordt toegeschreven aan remodeling van de condylus en/of fossa glenoidalis (Bondemark, 1999). Een andere verklaring is dat de verplaatsing van de onderkaak wordt veroorzaakt door een verkorting van de m. pterygoideus lateralis ten gevolge van het dragen van MRA (George, 2001). Om dit laatste effect zoveel mogelijk tegen te gaan wordt aangeraden om 's ochtends na het wakker worden enkele keren gedurende een zestal seconden de kiezen stevig op elkaar te klemmen. Hierdoor wordt de m. pterygoideus lateralis weer opgerekt. Bovendien lijken occlusieveranderingen minder vaak voor te komen indien MRA niet van hard kunsthars, maar van zacht elastisch materiaal is uitgevoerd (Marklund, 2001).

Incidenteel zijn gevallen beschreven waarbij tijdens een behandeling met MRA beschadigingen van het gebit en/of tandheelkundige voorzieningen en kaakgewrichtsklachten zijn opgetreden (Ivanhoe, 1999; Strauss, 2001). Meestal gaat het om het losraken van vastzittende gegoten prothetische voorzieningen. Ook kunnen er – in het geval er sprake is van bruxisme – ter plaatse van de ankers van MRA abrasieën van gebitselementen optreden en kan de apparatuur veelvuldige breuk vertonen. In het algemeen wordt aangeraden om naast het klinische onderzoek van de mond voor het ontwerpen van MRA tevens een uitgebreid röntgenologisch onderzoek van het gebit (bijv. met een orthopantomogram) uit te voeren. Hiermee kan de algemene conditie van het gebit, parodontium, tandheelkundige voorzieningen en kaakgewricht worden beoordeeld. Het röntgenologische onderzoek kan tevens worden gebruikt om te bepalen welke gebitselementen voor verankering in aanmerking komen.

Voor de retentie van MRA moeten er voldoende gebitselementen aanwezig zijn die voor verankering

Tabel 3. Voor- en nadelen van behandeling met MRA.

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> • Effectief • Goedkoop • Comfortabel • Eenvoudig • Niet-invasief • Reversibel 	<ul style="list-style-type: none"> • Alleen geschikt voor dentate patiënten • Minder geschikt voor patiënten met slechte dentitie • Minder geschikt voor patiënten met TMD • Minder geschikt voor patiënten met ernstige OSA • Weinig bekend over langetermijneffecten • Weinig bekend over langetermijnbijwerkingen

kunnen worden gebruikt. Naarmate het gebit meer gemutileerd is, wordt het moeilijker om voldoende retentie-elementen te vinden. Een praktische richtlijn is dat er in ieder kwadrant minstens één molaar en één premolaar aanwezig moeten zijn met voldoende kwaliteit voor de retentie van MRA. Vervaardiging van MRA over een prothese bij patiënten met edentate kaken heeft doorgaans weinig zin. Deze patiënten kunnen in het algemeen geen MRA verdragen, omdat zij drukplekken krijgen die niet door het beslijpen van de prothese behandeld kunnen worden. Wel is het bij het ontbreken van retentie-elementen mogelijk om van elastisch materiaal vervaardigde MRA op implantaat afgesteunde prothesen te maken.

Het is van belang de patiënt voorafgaande aan een behandeling met MRA goed op de hoogte te stellen van de nadelen en de bijwerkingen van MRA. In het algemeen acht men het wenselijk om de patiënt van tevoren een informed consent te laten ondertekenen (Ivanhoe *et al*, 1999).

Follow-up

Behandeling met MRA is niet altijd succesvol. Weliswaar resulteert behandeling bij 39-47% van alle OSA-patiënten in een AHI < 10 (Pancer *et al*, 1999; Lindman en Bondemark, 2001). Bij zo'n 5% van de patiënten leidt behandeling met MRA echter tot een verergering van OSA (George, 2001; Marklund, 2001). Na plaatsing van MRA moet bij iedere OSA-patiënt derhalve altijd polysomnografisch worden onderzocht of het apparaat in voldoende mate werkzaam is. Bovendien is in alle gevallen tandheelkundige nacontrole gewenst om na te gaan of het apparaat geen problemen voor het gebit, tandheelkundige voorzieningen en het kaakgewricht oplevert.

Overigens is opvallend dat 10% van de OSA-patiënten die met MRA worden behandeld niet meer voor follow-up terugkomen (Pancer *et al*, 1999). Slechts de helft van de patiënten bij wie MRA geplaatst is, wil zich opnieuw polysomnografisch te laten onderzoeken (Pancer *et al*, 1999; George 2001).

Indicatie

Volgens de American Sleep Disorders Association is het gebruik van orale hulpmiddelen de 'eerste-keus-therapie' voor patiënten met primair snurken en milde obstructieve slaapapneu, bij wie gedragsmatige aanpassingen zoals gewichtsverlies of veranderde slaappositie onvoldoende effect hebben. Bovendien zijn orale hulpmiddelen geïndiceerd voor patiënten met matige tot ernstige OSA, die nCPAP niet kunnen verdragen of die geen geschikte kandidaat voor een chirurgische behandeling zijn (American Sleep Disorders Association, 1995).

Tegenwoordig worden orale hulpmiddelen doorgaans als initiële behandeling toepast bij patiënten met een redelijk goed gebit, een gezond kaakge-

wricht en een AHI \leq 30 (Schmidt-Nowara, 1999). Ook patiënten met het upper airway resistance syndroom worden momenteel in eerst instantie vaak met MRA behandeld (Rose *et al*, 2000). Patiënten met een AHI > 30 en patiënten bij wie orale hulpmiddelen onvoldoende werkzaam zijn, worden met nCPAP behandeld. Chirurgische therapie wordt gereserveerd voor patiënten bij wie noch orale hulpmiddelen noch nCPAP succes hebben.

MRA is uitsluitend een geschikte behandeling voor dentate patiënten of patiënten bij wie MRA op een implantaatgedragen prothese kan worden gemaakt.

Slotbeschouwing

MRA is momenteel een geaccepteerde behandeling voor snurken, het upper airway resistance syndroom en OSA. De effectiviteit van MRA is door talloze wetenschappelijke onderzoeken overtuigend aangetoond. De voor- en nadelen van MRA zijn inmiddels in hoofdzaak bekend (tab. 3). De behandeling van OSA-patiënten dient in samenwerking met de longarts en de kno-arts te gebeuren. De heersende mening is dat pas met een MRA-behandeling dient te worden begonnen na tandheelkundig klinisch en röntgenologisch onderzoek en nadat er polysomnografisch een diagnose is vastgesteld. Het is wenselijk de patiënt voor een behandeling met MRA een informed consent te laten ondertekenen, waarin de nadelen en de bijwerkingen van de apparatuur vermeld staan. Na plaatsing van MRA is tandheelkundige nacontrole geïndiceerd. Bij OSA-patiënten moet polysomnografisch de effectiviteit van behandelingen met MRA worden nagegaan.

De rol van MRA bij de behandeling van OSA zal in de toekomst nauwkeuriger moeten worden gepreciseerd. Pas dan kunnen de voor- en nadelen van deze behandelingsmethode ten opzichte van andere behandelingsopties goed worden afgewogen. Onderzoek zal moeten uitwijzen welke typen MRA het effectiefst zijn. Ook zullen de effectiviteit en de bijwerkingen van MRA op lange termijn verder in kaart moeten worden gebracht. Bovendien is het van belang meer te weten te komen over comfort, bijwerkingen, effectiviteit en duurzaamheid van tweedelige MRA en apparatuur vervaardigd van elastisch materiaal. Tevens zal nader moeten worden onderzocht in hoeverre cefalometrisch onderzoek van belang is bij het vaststellen van de lokalisatie van obstructies en het aangeven van de prognose van de behandeling.

Literatuur

- AMERICAN SLEEP DISORDERS ASSOCIATION. An American Sleep Disorders Association report. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. *Sleep* 1995; 18: 511-513.
- BARTHLEN GM, BROWN LK, WILAND MR, SADEH JS, PATWARI J, ZIMMERMAN M. Comparison of three oral appliances for the treatment of severe obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Med* 2000; 1: 299-305.

- BASSETTI C, ALDRICH MS. Sleep apnea in acute cerebrovascular diseases: final report on 128 patients. *Sleep* 1999; 22: 217-223.
- BATTAGEL JM, L'ESTRANGE PR, NOLAN P, HARKNESS B. The role of lateral cephalometric radiography and fluoroscopy in assessing mandibular advancement in sleep-related disorders. *Eur J Orthod* 1998; 20: 121-132.
- BEAR SE, PRIEST JH. Sleep apnea syndrome: correction with surgical advancement of the mandible. *J Oral Surg* 1980; 38: 543-549.
- BLOCH KE, ISELI A, ZHANG JN et al. A randomized, controlled crossover trial of two oral appliances for sleep apnea treatment. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 246-251.
- BONDEMARK L. Does 2 years' nocturnal treatment with a mandibular advancement splint in adult patients with snoring and OSAS cause a change in the posture of the mandible? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 621-628.
- BONDEMARK L, LINDMAN R. Craniomandibular status and function in patients with habitual snoring and obstructive sleep apnoea after nocturnal treatment with a mandibular advancement splint: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod* 2000; 22: 53-60.
- BOOT H, WEGEN R VAN, POUBLON RM, BOGAARD JM, SCHMITZ PI, MECHÉ FGA VAN DER. Long-term results of uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngoscope* 2000; 110: 469-475.
- BROWN LK. Back to basics: if it's dry, wet it. *Chest* 2000; 117: 617-619.
- CARROLL JL, MCCOLLEY SA, MARCUS CL, CURTIS S, LOUGHLIN GM. Inability of clinical history to distinguish primary snoring from obstructive sleep apnea syndrome in children. *Chest* 1995; 108: 610-618.
- ELMASRY A, JANSON C, LINDBERG E, GISLASON T, TAGELDIN MA, BOMAN G. The role of habitual snoring and obesity in the development of diabetes: a 10-year follow-up study in a male population. *J Intern Med* 2000; 248: 13-20.
- ENRIGHT PL, NEWMAN AB, WAHL PW, MANOLIO TA, HAPONIK EF, BOYLE PJR. Prevalence and correlates of snoring and observed apneas in 5,201 older adults. *Sleep* 1996; 19: 531-538.
- FAYE-LUND H, DJUPESLAND G, LYBERG T. Glossopexia-evaluation of new surgical method for treating obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryng (Stockholm)* 1992; supplement 492: 46-49.
- FRANSSON AMC, ISACSSON G, LEISSNER LC, NÄSMAN AB, ALTON MK. Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with a mandibular protruding device: an open-label study. *Sleep Breathing* 2001; 5: 23-33.
- GEORGE PT. A new instrument for functional appliance bite registration. *J Clin Orthod* 1992; 26: 721-723.
- GEORGE PT. Is adjustability advantageous in mandibular advancement appliances in the treatment of sleep-disordered breathing? *Sleep Breathing* 2001; 5: 139-147.
- HAGERT B, WIKBLAD K, ÖDKVIST L, WAHREN LK. Side effects after surgical treatment of snoring. *ORL* 2000; 62: 76-80.
- HE J, KRYGER MH, ZORICK FJ, CONWAY W, ROTH T. Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea: experience in 385 male patients. *Chest* 1988; 94: 9-14.
- HOLBERG CJ, NATRAJAN S, CLINE MG, QUAN SF. Familial aggregation and segregation analysis of snoring and symptoms of obstructive sleep apnea. *Sleep Breathing* 2000; 4: 23-31.
- ISBERG A, LEVRING-JÄGHAGEN E, DAHLSTRÖM M, DAHLQVIST Å. Persistent dysphagia after laser uvulopalatoplasty: a videoradiographic study of pharyngeal function. *Acta Otolaryngol* 1998; 118: 870-874.
- IVANHOE JR, CIBIRKA RM, LEFEBRE CA, PARR GR. Dental considerations in upper airway sleep disorders: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 685-698.
- JOHNS MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1991; 14: 540-545.
- JOKIC R, KLIMASZEWSKI A, CROSSLEY M, STRIDHAR G, FITZPATRICK MF. Positional treatment vs continuous positive airway pressure in patients with positional obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 1999; 115: 771-781.
- LINDMAN R, BONDEMARK L. A review of oral devices in the treatment of habitual snoring and obstructive sleep apnoea. *Swed Dent J* 2001; 25: 39-51.
- LIU Y, LOWE AA, FLEETHAM JA, PARK YC. Cephalometric and physiologic predictors of the efficacy of an adjustable oral appliance for treating obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 639-647.
- LORINO AM, MAZA M, D'ORTHO MP, COSTE A, HARF A, LORINO H. Effects of mandibular advancement on respiratory resistance. *Eur Respir J* 2000; 16: 928-932.
- LOWE A. The durability of intraoral devices for snoring and sleep apnea: another view. *J Can Dent Assoc* 2000; 66: 286-287.
- LOWE A, FLEETHAM J, RYAN F, MATHEWS B. Effects of a mandibular repositioning appliance used in the treatment of obstructive sleep apnea on tongue muscle activity. In: Suratt PM, Remmers JE. *Sleep and respiration*. New York: Wiley-Liss, 1990: 395-405.
- LOWE AA, ONO T, FERGUSON KA, PAE EK, RYAN CF, FLEETHAM JA. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 653-664.
- MARKLUND M. Treatment of obstructive sleep apnea with a mandibular advancement device. Umeå: Umeå University, 2001. *Academisch proefschrift*.
- METHA A, QIAN J, PETOCZ P, DARENDELIER A, CISTULLI PA. A randomized, controlled study of a mandibular advancement splint for obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 1457-1461.
- MILLMAN RP, ROSENBERG CL, CARLISLE CC, KRAMER NR, KAHN DM, BONITATI AE. The efficacy of oral appliances in the treatment of persistent sleep apnea after uvulopalatopharyngoplasty. *Chest* 1998; 113: 992-996.
- MOORE K. Site-specific versus diffuse treatment/presenting severity of obstructive sleep apnea. *Sleep Breathing* 2000; 4: 145-146.
- PANCER J, AL-FAIFI S, AL-FAIFI M, HOFFSTEIN V. Evaluation of variable mandibular advancement appliance for treatment of snoring and sleep apnea. *Chest* 1999; 116: 1511-1518.
- PEKER Y, HEDNER J, KRAICZI H, LÓTH S. Respiratory disturbance index: an independent predictor of mortality in coronary artery disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 81-86.
- PEPPARD PE, YOUNG T, PALTA M, SKATRUD J. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 2000; 342: 1378-1384.
- POWELL NB, RILEY RW, GUILLEMINAULT C. Radiofrequency tongue base reduction in sleep-disordered breathing: a pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 120: 656-664.
- PRIBITKIN EA, SCHULTE SL, KEANE WM, MAO V, CARTER JR, DOGHRAMJI K, ET AL. Efficacy of laser-assisted uvulopalatoplasty in obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 77: 22-34.
- RILEY RW, POWELL NB, TROELL RJ, GUILLEMINAULT C. Surgery and obstructive sleep apnea: long-term clinical outcomes. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 122: 415-421.
- ROBIN P. Démonstration pratique sur la construction et la mise en bouche d'un appareil de redressement. *Revue de Stomatologie* 1902; 9: 561-590.
- ROSE E, FRUCHT S, SOBANSKI T, BARTHLEN G, SCHMIDT R. Improvement in daytime sleepiness by the use of an oral appliance in a patient with upper airway resistance syndrome. *Sleep Breathing* 2000; 4: 85-87.
- ROUX F, D'AMBROSIO C, MOHSENIN V. Sleep-related breathing disorders and cardiovascular disease. *Am J Med* 2000; 108: 396-402.
- SAMPOL G, MUÑOZ X, SAGALÉS MT, MARTI S, ROCA A, DOLORS DE LA CALZADA M, LLOBERES P, MORELL F. Long-term efficacy of dietary weight loss in sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Eur Respir J* 1998; 12: 1156-1159.
- SCHMIDT-NOWARA W. Recent developments in oral appliance therapy of sleep disordered breathing. *Sleep Breathing* 1999; 3: 103-106.
- SCHMIDT-NOWARA W, LOWE A, WIEGAND L, CARTWRIGHT R, PEREZ-GUERRA F, MENN S. Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 1995; 18: 501-510.
- SCHÖNHOFER B, HOCHBAN W, VIEREGGE HJ, BRUNIG H, KOHLER D. Immediate intraoral adaptation of mandibular advancing appliances of thermoplastic material for the treatment of obstructive sleep apnea. *Respiration* 2000; 67: 83-88.
- SOLI BA, GEORGE PT. Treatment of obstructive sleep apnea with a nocturnal airway-patency appliance. *New Engl J Med* 1985; 313: 386.
- STRAUSS AM. Oral appliance therapy: the value of dental expertise. *Sleep Breathing* 2001; 5: 43-45.
- TAN YK, L'ESTRANGE PR, LUO YM, SMITH C, GRANT HR. Mandibular advancement splints and continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnoea: a randomized cross-over trial. *Eur J Orthod* 2002; 24: 239-249.

- TANGUGSORN V, SKATVEDT O, KROGSTAD O, LYBERG T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1995; 17: 57-67.
- THORPY MJ Ed. The international classification of sleep disorders. Rochester: American Sleep Disorders Association, 1990.
- WILHELMSSON B, TEGELBERG Å, WALKER-ENGSTRÖM, RINGQVIST M, ANDERSSON L, KREKMANOV L, RINGQVIST I. A prospective randomized

study of a dental appliance compared with uvulopalatopharyngoplasty in the treatment of obstructive sleep apnea. *Acta Otolaryngol* 1999; 119: 503-509.

- YOUNG T, PALTA M, DEMPSEY J, SKATRUJ J, WEBER S, BADR S. The occurrence of sleep disordered breathing among middle-aged adults. *N Eng J Med* 1993; 328: 1230-1235.

State-of-the-art in the treatment of snoring and sleep apnea

Oral appliances have become established treatment devices for snoring and sleep apnea. Substantial scientific evidence has demonstrated that mandibular repositioning appliances (MRA) are effective. Patients prefer oral appliances above most other treatment options. In recent years a steady stream of reports on MRA has been published. This article gives an overview of the state-of-the-art.

Summary

Key words:

- Snoring
- Sleep apnea syndrome
- Activator