

In verband met kwetsbaarheid van slijmvlies en bloedvaten dienen mondheelkundige ingrepen zeer zorgvuldig te geschieden.

De auteurs zijn dank verschuldigd aan Dr. H. W. B. Jansen en S. B. R. Liem van de vakgroep Orale Biologie van de Subfaculteit der Tandheelkunde (R.U.G.) voor hun hulp bij het vervaardigen van de microscopische preparaten.

- ⁷ BARABAS GM. The Ehlers-Danlos syndrome; abnormalities of the enamel, dentine, cementum and the dental pulp: an histological examination of 13 teeth from 6 patients. *Br Dent J* 1969; 126: 509-15.
- ⁸ SELLESETH N-E. Odontologische Befunde bei einer Patientin mit Ehlers-Danlos Syndrom. *Acta Odontol Scand* 1965; 23: 91-101.
- ⁹ THEXTON A. A case of Ehlers-Danlos syndrome presenting with recurrent dislocation of the temporomandibular joint. *Br J Oral Surg* 1965; 2: 190-3.
- ¹⁰ GOODMAN RM, ALLINSON ML. Chronic temporomandibular joint subluxation in Ehlers-Danlos syndrome: report of case. *J Oral Surg* 1969; 27: 659-61.
- ¹¹ RECANT BS, LIPMAN JS. The Ehlers-Danlos syndrome: a case requiring oral surgery. *Oral Surg* 1969; 28: 460-3.
- ¹² HUGHES CL. Odontectomy in treatment of Ehlers-Danlos Syndrome: report of case. *J Oral Surg* 1970; 28: 612-4.
- ¹³ SHAFER WG, HINE MK, LEVY BM. A textbook of oral pathology. 4th ed. Philadelphia etc., Saunders 1983: 325-8.
- ¹⁴ HOFF M. Dental manifestations in Ehlers-Danlos syndrome. *Oral Surg* 1977; 44: 864-71.
- ¹⁵ VAN GRUNSVEN MF, HOFF M, NELCK GF. Tandheelkundige symptomen bij het syndroom van Ehlers-Danlos. In: JF van der Blij ed. *Samenvattingen der voordrachten Zevende Congres Kindergeneeskunde* 1985. Alkmaar: Da Costa, 1985: 205-6.

TOEPASSING VAN DE PALATUMBUMPER BIJ PARESE OF PARALYSE VAN HET PALATUM MOLLE

SAMENVATTING

De palatumbumper is een prothetisch hulpmiddel dat bij parese of paralyse van het palatum molle de spierwerking kan overnemen. In dit artikel wordt nader ingegaan op de werking en de mogelijkheden van dit apparaat.

Allereerst worden de anatomie en fysiologie van het palatum molle besproken. Van de mogelijke afwijkingen worden met name de parese en paralyse van de gehemelte spieren belicht, de ziektebeelden waarbij die kunnen voorkomen en de gevolgen ervan, zoals dysartrie en dysfagie.

Vervolgens wordt uiteengezet hoe het idee van deze therapie is ontstaan en hoe het apparaat kan worden vervaardigd.

In een literatuuroverzicht worden de meest relevante artikelen die over dit onderwerp zijn verschenen, vermeld.

Ten slotte wordt in de discussie nader ingegaan op het belang van deze therapie vooral voor oudere mensen, de problemen die men bij toepassing kan ontmoeten en de noodzaak van een goede samenwerking tussen tandarts en logopedist.

DE BAAT C, VAN WAAS MAJ, KALK W. Toepassing van palatumbumper bij parese of paralyse van het palatum molle. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1987; 94: 406-9.

C. de Baat, tandarts
M. A. J. van Waas, tandarts
W. Kalk, tandarts

Uit het instituut voor Volledige prothese en Maxillo-faciale prothetiek van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Trefwoorden: **Prothetische tandheelkunde** – Palatumbumper – Dysartrie – Dysfagie

Datum acceptatie: 28 februari 1987.

Adres: C. de Baat, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

1. INLEIDING

Afwijkingen van het palatum molle kunnen worden verdeeld in twee hoofdgroepen: de aangeboren en de verkregen afwijkingen. De hoofdgroep van de aangeboren afwijkingen is in de tandheelkunde de meest bekende. Exponent van deze groep is de palatoschisis, die ruim aandacht krijgt in de orthodontie, de prothetische tandheelkunde en de kaakchirurgie.

Minder bekend zijn de verkregen afwijkingen. Hiertoe behoren de gedeeltelijke (parese) of volledige (paralyse) verlamming van het palatum molle als gevolg van een trauma of als onderdeel van een uitgebreider ziektebeeld. Deze afwijkingen komen veel voor bij oudere mensen als gevolg van een doorgemaakt 'Cerebro-Vasculair Accident' (C.V.A.).

Verlammingen van het palatum molle kunnen zich manifesteren in moeilijkheden bij het slikken, spreken en kauwen. De problemen met het slikken (dysfagie) hebben, naast de moeilijkheden bij de verwer-

king van het voedsel, de vervelende consequentie dat de patiënt gaat kwijlen omdat het geproduceerde speeksel niet kan worden verwerkt. Dit wordt door de patiënt zelf als bijzonder onaangenaam ervaren. Bovendien bestaat het gevaar van aspiratie van speeksel of voedsel met als gevolg een levensgevaarlijke aspiratie-pneumonie.

Moelijkheden bij het spreken (dysartrie) zijn niet levensbedreigend, maar wel uiterst vervelend, omdat ze de oorzaak vormen van een beperkte mogelijkheid tot communicatie. Zij worden veroorzaakt door hypernasaliteit, nasaal luchtverlies en gering vermogen om medeklinkers te produceren.

Om enigszins hulp te kunnen bieden bij de problemen van dysartrie en dysfagie is een eenvoudig prothetisch hulpmiddel ontwikkeld dat (tijdelijk) de spierwerking kan overnemen die nodig is om het palatum molle in craniaalwaartse richting te verplaatsen. Als door stimulering van de musculatuur de feed-back-werking in gang wordt gezet, kan in sommige gevallen zelfs

het palatum molle na verloop van tijd weer normaal gaan functioneren. Dit apparaat wordt in de literatuur aangeduid als palatumbumper, palatum molle-bumper, palatale heffer, 'supportive-type prosthetic speech aid', 'palatal lift speech aid', 'palatal lift prosthesis' en 'palatal training appliance'.

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de anatomie en fysiologie en van de mogelijke oorzaken voor parese of paralyse van het palatum molle. Vervolgens wordt een beschrijving en een literatuuroverzicht gegeven van de prothetische therapie met behulp van een palatumbumper.

2. ANATOMIE EN FYSIOLOGIE VAN HET PALATUM MOLLE¹⁻⁵

Naast de term palatum molle vindt men in de literatuur nog de aanduidingen velum (zeil) palati, velum pendulum (hangzeil) palati, claustrum (sluitstuk) palati en valvula (klep) palati voor de anatomische structuur die in het Nederlands als zacht

gehemelte wordt aangeduid. Bij enkele aanduidingen staat een morfologisch kenmerk op de voorgrond en bij andere een fysiologisch. Het zachte gehemelte vormt het dorsale onderdeel van de uit bovenlip, bovenkaak, harde gehemelte en zachte gehemelte bestaande scheidingswand tussen de nasale, dorsaal gelegen luchtweg en de orale, ventraal gelegen spijsweg, die in de keelholte samenkomen en na kruising aldaar worden voortgezet in hals en borst als ventrale luchtweg en dorsale spijsweg.

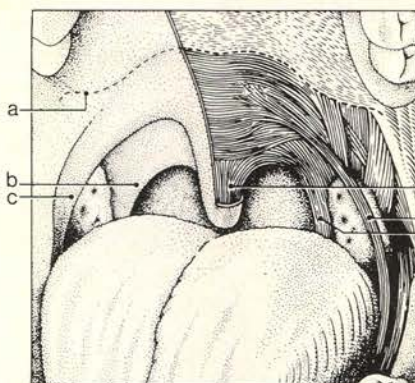
Het bestaat uit spieren en rijk-gevasculariseerd losmazig bindweefsel, bedekt met niet-gekeratiniseerd epitheel, dat vele, grote en dicht op elkaar gepakte speekselklieren bevat. Aan de ventrale zijde is het een voortzetting van het palatum durum, maar de benige 'ondergrond' ontbreekt en de weke delen zijn anders van samenstelling.

In de mediaanlijn monden de spieren van het palatum molle uit in de zogenaamde aponeurosis, een dunne fibreuze peesband die aan de laterale zijde wordt gevormd door de pees van de musculus tensor palatini en mediaal is verbonden met de aponeurosis van de andere zijde. Deze palatinale aponeurosis heeft twee functies. Bij contractie van de musculus tensor palatini komt de aponeurosis gespannen te staan en bij gelijktijdige contractie van de musculus levator palatini wordt het palatum molle omgevormd tot een horizontale plaat die de oropharynx afsluit van de nasopharynx. Daarnaast functioneert zij als aanhechtingsplaats van enkele pharyngeale spieren.

Het vrij-eindigende deel van het palatum molle is bilateraal dubbel concaaf en eindigt in de mediaanlijn in de naar caudaal afhanginge uvula. Aan de beide laterale zijden splitst het palatum molle zich in twee plooiën. De posterioere is de palatopharyngeale plooi die doorloopt tot de laterale zijde van de pharynx, de anteriore is de palatoglossale plooi die in laterale en anteriore richting doorloopt, aan de laterale zijde eindigend in de tongbasis. In de driehoekige ruimte tussen de beide plooiën bevindt zich beiderzijds de palatinale tonsil. De beide plooiën bedekken spieren met dezelfde naam aanduiding: de musculus palatopharyngeus en de musculus palatoglossus (afb. 1).

De positie en functie van het palatum molle kunnen worden verduidelijkt door een korte beschrijving van de verschillende gehemeltespieren.

– De musculus tensor veli palatini neemt zijn oorsprong deels aan de schedelbasis en deels in de kraakbenige voorzijde van de buis van Eustachius en hecht aan aan de bovenzijde van het voorste derde deel van het zachte gehemelte in de aponeurosis. De spieren (links en rechts) spannen het voorste deel van het zachte gehemelte door middel van de aponeurosis en vormen



Afb. 1. Schematische voorstelling van het spierverloop in relatie met het palatum molle.

a = overgang palatum durum - palatum molle met dorsaal daarvan de aponeurosis, b = palatopharyngeale plooi, c = palatoglossale plooi, d = uvula en musculus uvula, e = musculus palatoglossus, f = musculus palatopharyngeus.

aldus een pezig verlengstuk van het harde gehemelte. Zij kunnen het palatum molle heffen, maar beperken ook de heffing doordat ze als antagonisten van de musculi levatores veli palatini fungeren.

– De musculus levator veli palatini neemt ook zijn oorsprong aan de schedelbasis en hecht aan aan de meer dorsale zijde van het palatum molle, deels in de aponeurosis van de musculus tensor veli palatini en deels zelfstandig in het middelste derde gedeelte van het palatum molle. De spieren (links en rechts) heffen het middelste deel van het palatum molle in achterwaartse richting, waardoor er aansluiting van dit deel ontstaat tegen de pharynxwand en de nasopharynx van de oropharynx wordt gescheiden.

– De musculus palatoglossus neemt zijn oorsprong in vezels naast de tong, verloopt in de slijmvliesplooi van de voorste gehemelteboog naar de ventrale zijde van de aponeurosis van het zachte gehemelte, waar enkele vezels de mediaanlijn kruisen. De beide spieren (links en rechts) vernauwen de toegang tot de keelholte en vormen een engte (faucis) bij de overgang van mondholte naar keelholte.

– De musculus palatopharyngeus neemt zijn oorsprong deels in de achterwand van de hypopharynx en deels in de achterwand van het schildkraakbeen, verloopt voor het grootste deel in de achterste gehemelteboog en hecht aan aan de aponeurosis van de musculus tensor veli palatini. De beide spieren (links en rechts) vernauwen de pharynx doordat enerzijds het zachte gehemelte en anderzijds de achter- en zijwanden van de keel, alsmede het strottehoofd nader tot elkaar worden gebracht.

– De musculus uvulae verloopt in de mediaanlijn van het palatum molle, vaak gepaard. De spiervezels nemen hun oorsprong in de spina nasalis van het palatum durum of in de aponeurosis van de muscu-

lus tensor veli palatini en eindigen in de uvula. Zij krommen bij contractie de uvula tot een naar achteren convexe boog, die meestal geen contact met de achterwand van de keel krijgt en dus zelden een werkzaam aandeel heeft in de palatopharyngeale afsluiting.

– De musculus constrictor pharyngis superior reikt van de atlasboog tot ongeveer de derde halswervel en speelt een belangrijke rol in het samenspel der gehemeltebewegingen. Dit gebeurt soms zowel bij het slikken als bij het spreken dank zij zijn anatomische verbindingen met de twee belangrijkste spieren van het palatum molle, de musculus levator veli palatini en de musculus palatopharyngeus.

De innervatie van de gehemeltespieren is een onzeker en controversieel punt in de neuro-anatomie. Er zijn vele onderzoeken gedaan en aan de hand daarvan zijn tal van beschrijvingen gegeven en veronderstellingen gedaan, maar de exacte werking is slechts voor een zeer gering deel bekend. Aangenomen wordt dat de oropharynx voor de sensibiliteit vrijwel geheel wordt verzorgd door de nervus glossopharyngeus, dat voor de motoriek de musculus tensor veli palatini wordt geïnnerveerd door een tak van de nervus trigeminus en de overige gehemeltespieren door de plexus pharyngeus.⁷

3. PARESE EN PARALYSE VAN HET PALATUM MOLLE^{1 6 7}

Een parese of paralyse van de gehemeltespieren kan optreden bij vele, uiteenlopende aandoeningen. Genoemd kunnen worden:

- beschadiging van het centrale of perifere zenuwstelsel als onderdeel van een ziektebeeld zoals bij voorbeeld:
 - myasthenia gravis,
 - bulbo-spinale poliomyelitis,
 - cerebro-vasculair accident (C.V.A.),
 - spino-cerebellaire degeneratieve ziekten,
 - multipele sclerose,
 - ziekte van Parkinson;
- spieratrofieën;
- beschadiging van het centrale of perifere zenuwstelsel als onderdeel van een uitwendig trauma;
- iatrogen trauma bij adenoïdectomie of tonsillectomie.

De uitingsvormen zijn, zoals gezegd, dysartrie en dysfagie. De ernst daarvan is afhankelijk van:

- a. de graad van parese,
 - b. het uni- of bilateraal voorkomen.
- Ad a. Bij verlammingen van lichte graad ontstaat alleen open neusspraak; de palatopharyngeale sluiting is dan weliswaar onvoldoende om nasaal luchtverlies bij het spreken te voorkomen, doch voldoende om spijs en drank uit de nasale luchtweg te

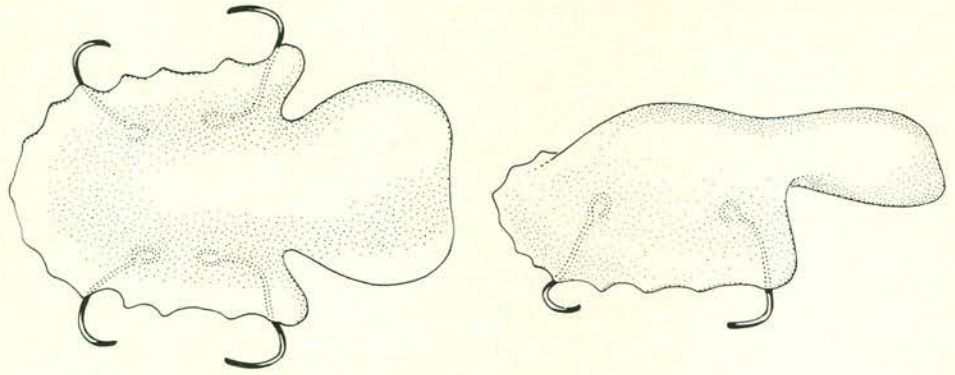
weren. De afsluitkracht van het gehemelte is bij het slikken groter dan bij het spreken, ook al doordat aan het slikproces andere spiergroepen deelnemen o.a. van tong en pharynx. Pas bij zware uni- of bilaterale gehemelteparalyses treden slikstoornissen op.

Ad b. Bij de eenzijdige aandoening is het slikken vrijwel ongestoord en klinkt de spraak slechts in lichte mate nasaal. Ernstige problemen ontstaan pas bij bilateraal voorkomen.

4. THERAPIE DOOR MIDDEL VAN DE PALATUMBUMPER

De eersten die rapporteerden over behandeling van het verlamde palatum molle door middel van een palatumbumper waren Gibbons en Bloomer.⁸ Zij ontleenden hun vinding aan de obturator die bij sommige schisispatiënten wordt gebruikt. Deze probeerden zij ook toe te passen bij een patiënt met dysartrie als gevolg van bulbospinale poliomyelitis. De obturator stoorde echter de tong bij het spreken en slikken en daarom ontwierpen zij een apparaat dat deze storende bijwerking niet vertoonde. Dit had het uiterlijk van een orthodontisch plaatje met vier retentieklemmers dat het palatum durum volledig bedekte met een brede convexe 'uitbouw' naar dorsaal (afb. 2 en 3). Deze uitbouw volgde de contour van het palatum molle in 'opgeheven' toestand. Op die wijze werd het palatum molle opgedrukt en de palatopharyngeale ruimte verkleind (afb. 4 en 5). Het apparaat werd ongeveer een jaar gedragen en toen vervangen door een metalen frame met draadretentieankers. Het effect was een duidelijke verbetering van de spraak met palatumbumper in situ, die werd vastgesteld met behulp van een zogenaamd akoestisch spectrogram.

Lang maakte door een modificatie de palatumbumper ook geschikt voor patiënten met een in dorsale richting 'te kort' palatum molle.⁹ Door een uitbreiding in dorsale richting bewerkstelligde deze modificatie, naast heffing van het palatum molle, ook een betere palatopharyngeale afsluiting. Op het gipsmodel, verkregen van een eerste afdruk, werd een tijdelijke restauratie vervaardigd met een uitbouw in de vorm van een beverstaart. Deze tijdelijke voorziening werd in de mond met behulp van zachte modeleerwas aan de craniale en dorsale zijde uitgebreid. Vervolgens werd het gipsmodel ter plaatse van het palatum molle geradeerd en de aangepaste tijdelijke palatumbumper op het model teruggelapst. De ruimte tussen geradeerd gebied en modeleerwas werd opgevuld met gips, waarna het definitieve apparaat op dit model kon worden vervaardigd.

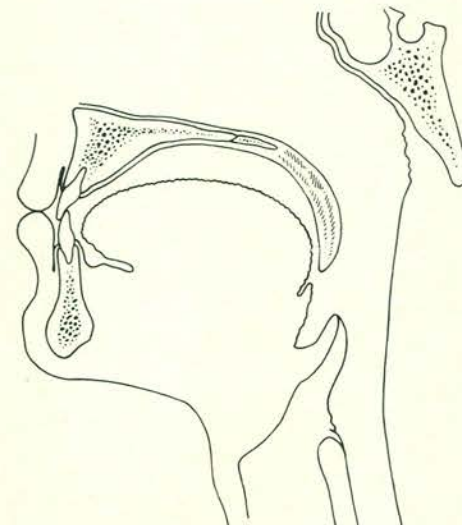


Afb. 2 en 3. Orthodontisch plaatje met palatumbumper.

5. OVERZICHT VAN DE LITERATUUR

Na het baanbrekende werk van Gibbons en Bloomer en Lang hebben velen de palatumbumper toegepast en in de literatuur zijn daarover voornamelijk ziektegevallen verschenen.¹⁰⁻¹⁶ Allen maakten melding van duidelijk waarneembare verbeteringen bij behandeling met de palatumbumper. De auteurs deden vrijwel eensgezind de aanbeveling deze therapie te combineren met andere therapieën op het terrein van de spraakverbetering. Bovendien achtten zij een palatumbumper als uitbreiding van een bestaande gebitsprothese pas zinvol bij een optimale retentie van de prothese.

Hardy e.a. vergeleken de toepassing van de palatumbumper bij tien cerebraal verlamde kinderen,¹⁷ onder andere lijdend aan een parese van het palatum molle, met een chirurgische behandeling bij zes kinderen met dezelfde afwijking. Zij concludeerden dat de prothetische behandeling bij deze patiënten verreweg te verkiezen is boven de chirurgische. Als redenen voerden zij aan: minder risico, grotere kans op succes en een mindere psychische belasting.

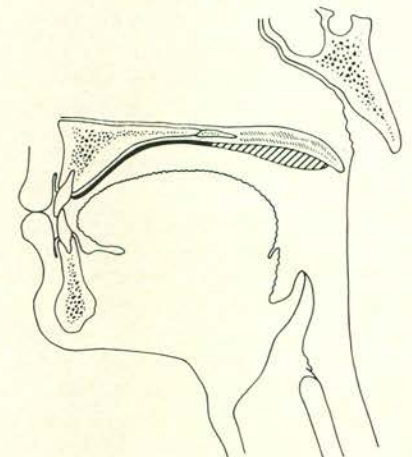


Afb. 4. Schematische voorstelling van verlamd palatum molle, dorsaal van de tong 'hangend' in de pharyngeale ruimte.

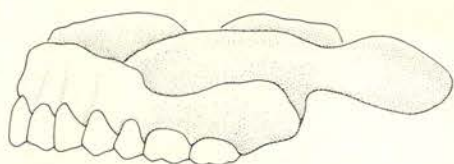
LaVelle en Hardy vervolgden 44 patiënten met verkregen afwijkingen van het palatum molle ten gevolge van uiteenlopende ziektebeelden gedurende zeven jaar na aanbrengen van een palatumbumper.¹⁸ Zij definieerden te vage begrippen om het resultaat van hun behandeling goed te beoordelen, maar zij zelf achtten de behandeling over het algemeen succesvol.

Selley behandelde 170 patiënten met slik- en kwijlproblemen,¹⁹ als gevolg van een C.V.A. Bij 164 patiënten vond hij de behandeling succesvol. Hij gebruikte echter geen controlegroep en merkte op dat zij misschien ook spontaan, dus zonder behandeling met de palatumbumper, van hun klachten hadden kunnen afkomen. Waarschijnlijk achtte hij dit echter niet.

Tudor en Selley beschreven een therapie met een palatumbumper bestaande uit een orthodontisch plaatje met dorsaal twee elektroden.²⁰ De elektroden werden verbonden met een apparaat buiten de mond waarop een lampje aanflitste als het elektrodencircuit was gesloten door contact met het daarop rustend palatum molle. Het lampje brandde niet als er geen contact was met het palatum molle, dus als het circuit werd verbroken bij heffing van het palatum molle. Op deze wijze kon de patiënt dus zelf zien of hij het palatum molle



Afb. 5. Schematische voorstelling van palatumbumper in situ; palatum molle in 'opgeheven' toestand.



Afb. 6. Bovenprothese met palatumbumper.

bij het spreken gebruikte en hij kon oefenen om dit te doen. Ook de behandelresultaten van deze modificatie van de palatumbumper waren bemoedigend.

In enkele onderzoeken werden twee groepen patiënten behandeld,²¹⁻²³ een groep met verkregen en een met aangeboren gebreken van het palatum molle. De eerste groep werd behandeld met de conventionele palatumbumper en de tweede met de gemodificeerde. Beide groepen toonden duidelijke spraakverbetering. Tot slot is nog een viertal beschrijvende artikelen het vermelden waard.²⁴⁻²⁷ Deze leveren echter geen nieuwe gezichtspunten op.

6. DISCUSSIE

In Nederland is binnen de tandheelkundige professie de toepassingsmogelijkheid van de palatumbumper nauwelijks bekend. Begrijpelijk misschien omdat de tandarts niet als eerste met dysartrie en dysfagie wordt geconfronteerd. Naast huisartsen en verpleeghuis-artsen zijn het vooral logopedisten die met deze problemen, en dan speciaal die van de dysartrie, in aanraking komen. Daar in het tijdschrift *Logopedie en Foniatrie* de laatste jaren publicaties over de palatumbumper zijn verschenen,^{14 26 28} zal de tandartsen vermoedelijk vaker worden gevraagd een dergelijk apparaat te vervaardigen. Te meer omdat, ten gevolge van de relatieve en absolute toename van het aantal ouderen in onze samenleving, dysartrie en dysfagie vermoedelijk steeds vaker zullen gaan voorkomen. Vooral als gevolg van het C.V.A. Bij deze categorie patiënten kan de palatumbumper een belangrijk therapeutisch hulpmiddel zijn. Het merendeel van de oudere mensen is echter edentaat. Een palatumbumper dient dan te worden geconstrueerd als uitbreiding van de gebitsprothese (afb. 6). Eenvoudig is dat niet omdat een goed functioneren hiervan extra-eisen stelt aan de retentie van de prothese, die al vaak problematisch is. In enkele geciteerde artikelen wordt op dit probleem gewezen.

Van Wijmen vindt dat de dysartrie te weinig aandacht krijgt,²⁸ zeker in vergelijking met de afasie (helemaal niet kunnen spreken). Zij vraagt zich af wat hieraan ten grondslag ligt. Is dit het niet-signaleren van de stoornis door de behandelende arts, de (geringe) plaats die het verschijnsel inneemt in het totaal van het ziektebeeld of ligt de oorzaak bij de patiënt zelf die de stoornis al dan niet als communicatiehan-

dicap ervaart? Zij acht het in elk geval de taak van de logopedist meer aandacht te besteden aan de problemen van de dysartriepatiënt.

Uit de literatuur blijkt dat onderzoekers die zich met de palatumbumper hebben beziggehouden, positieve verwachtingen

hebben over deze vorm van therapie, vooral in combinatie met andere logopedische behandelingen. Dat betekent wel dat er een hechte samenwerking tussen tandarts en logopedist bij deze behandeling van dysartrie en dysfagie moet worden opgebouwd.

SUMMARY

THE USE OF A PALATAL TRAINING APPLIANCE IN THERAPY OF VELAR INADEQUACIES

Keywords: Prosthodontics – Palatal training appliance – Dysarthria - Dysphagia

The palatal training appliance is a prosthetic aid being able to take over the muscular functions in case of paresis or paralysis of the soft palate. In this article we will have a closer look at the appliance functions and its possibilities.

At first, the anatomy and physiology of the soft palate are discussed. Of the various defects we concentrate particularly on paresis and paralysis of the palatal muscles as well as on the clinical pictures in which they may occur and their consequences, such as dysarthria and dysphagia. Secondly, we describe how the idea for this therapy was originated and how the appliance may be constructed.

In a bibliography list the most relevant articles with regards to this subject are mentioned. Finally the importance of this therapy for elderly people is pointed out and the difficulties that may arise in applying the therapy and the necessity for dentist and speech therapist to cooperate.

LITERATUUR

- ¹ VAN GELDER L. Het zachte gehemelte bij de spraak. Haarlem: De Erven F. Bohn N.V., 1965.
- ² SCOTT JH, DIXON AD. Anatomy for students of dentistry. Edinburgh, London and New York: Churchill Livingstone, 1978.
- ³ SICHER H, DUBRUL EL. Oral anatomy. Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1975.
- ⁴ REED GM, SHEPPARD VF. Basic structures of the head and neck. Philadelphia, London, Toronto: W.B. Saunders Company, 1976.
- ⁵ DUBNER R, SESSLE BJ, STOREY AT. The neural basis of oral and facial function. New York and London: Plenum Press, 1978.
- ⁶ OOSTERHUIS HJGH, Klinische neurologie. Utrecht: Oosthoek's Uitgeversmaatschappij B.V., 1974.
- ⁷ GER R, ABRAHAMS P. Essentials of clinical anatomy. London: Pitman Publishing Ltd., 1986.
- ⁸ GIBBONS P, BLOOMER H. A supportive-type prosthetic speech aid. *J Prosthet Dent* 1958; 8: 362-9.
- ⁹ LANG BR. Modification of the palatal lift speech aid. *J Prosthet Dent* 1967; 17: 620-6.
- ¹⁰ LAWSHE BS, HARDY JC, SCHWEIGER JW, VANALLEN MW. Management of a patient with velopharyngeal incompetency of undetermined origin: a clinical report. *J Speech Hear Disord* 1971; 36: 547-51.
- ¹¹ MARSHALL RC, JONES RN. Effects of a palatal lift prosthesis upon the speech intelligibility of a dysarthric patient. *J Prosthet Dent* 1971; 25: 327-33.
- ¹² HOLLEY LR, HAMBY GR, TAYLOR PP. Palatal lift for velopharyngeal incompetence: report of case. *J Dent Children* 1973; 40: 43-6.
- ¹³ KERMAN PC, SOSNOW SINGER L, DAVIDOFF A. Palatal lift and speech therapy for velopharyngeal incompetence. *Arch Phys Med Rehabil* 1973; 54: 271-6.
- ¹⁴ BRAAM-VOETEN M, VAN HEES JW, VAN OORT RP. Gecombineerde logopedische, prothetische behandeling van dysartrie bij de revalidatie van patiënten met neuromusculaire aandoeningen. *Logopedie en Foniatrie* 1975; 47: 245-53.
- ¹⁵ NETSELL R, DANIEL B. Dysarthria in adults: physiologic approach to rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1979; 60: 502-8.
- ¹⁶ ENDERBY P, HATHORN IS, SERVANTS. The use of intra-oral appliances in the management of acquired velopharyngeal disorders. *Br Dent J* 1984; 157: 157-9.
- ¹⁷ HARDY JC, NETSELL R, SCHWEIGER JW, MORRIS HL. Management of velopharyngeal dysfunction in cerebral palsy. *J Speech Hear Disord* 1969; 34: 123-37.
- ¹⁸ LAVELLE WE, HARDY JC. Palatal lift prostheses for treatment of palatopharyngeal incompetence. *J Prosthet Dent* 1979; 42: 308-15.
- ¹⁹ SELLEY WG. Swallowing difficulties in stroke patients: a new treatment. *Age Ageing* 1985; 14: 361-5.
- ²⁰ TUDOR C, SELLEY WG. A palatal training appliance and a visual aid for use in the treatment of hypernasal speech. A preliminary report. *Br J Disord Commun* 1974; 9: 117-22.
- ²¹ LANG BR, KIPFMUELLER LJ. Treating velopharyngeal inadequacy with the palatal lift concept. *Plast Reconstr Surg* 1969; 43: 467-77.
- ²² GONZALEZ JB, ARONSON AE. Palatal lift prosthesis for treatment of anatomic and neurologic palatopharyngeal insufficiency. *Cleft Palate J* 1970; 7: 91-104.
- ²³ KIPFMUELLER LJ, LANG BR. Treating velopharyngeal inadequacies with a palatal lift prosthesis. *J Prosthet Dent* 1972; 27: 63-72.
- ²⁴ MAZAHERI M, MAZAHERIEH. Prosthodontic aspects of palatal elevation and palatopharyngeal stimulation. *J Prosthet Dent* 1976; 35: 319-26.
- ²⁵ SELLEY WG. Dental help for stroke patients. *Br Dent J* 1977; 20: 409-12.
- ²⁶ BIELDERS E, LAMBERT J. De palatale heffer. Een potentiële mogelijkheid tot verbetering van de spraakverstaanbaarheid bij volwassen dysarthriepatiënten. *Logopedie en Foniatrie* 1983; 55: 215-27.
- ²⁷ SCHWEIGER JW, NETSELL R, SOMMERFELD RM. Prosthetic management and speech improvement in individuals with dysarthria of the palate. *J Am Dent Assoc* 1970; 80: 1348-53.
- ²⁸ VAN WIJMEN MFJG. Dysarthrie, een hachelijk onderwerp. *Logopedie en Foniatrie* 1983; 55: 210-4.