

Adenotomie, tonsillectomie en de gevolgen met betrekking tot nasale resonantie

Y. Maryn en M. De Bodt

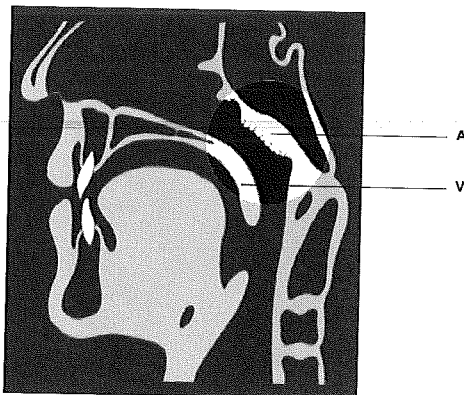
*Dienst Neus, Keel, Oorziekten, Revalidatiecentrum voor
Communicatie-stoornissen, Universitair Ziekenhuis, Antwerpen*

Algemeen wordt aangenomen dat het chirurgisch verwijderen van adenoïdweefsel en/of tonsillen een negatieve invloed uitoefent op de velofaryngeale afsluiting van de orofarynx en de nasofarynx. Adenotomie en/of tonsillectomie kunnen dus gezien worden als één van de oorzaken van velofaryngeale insufficiëntie. De logopedische relevantie van deze ingrepen komt tot uiting wanneer er zich, als rechtstreeks gevolg van de velofaryngeale stoornis, een stoornis in de nasale resonantie voordoet. Vanuit deze optiek lijkt het ons niet overbodig om, op basis van de gegevens uit een literatuurstudie, af te tasten welke de rol is van het adenoïd en de tonsillen in spraak en in resonantie en tevens de gevolgen van hun extirpatie na te gaan. Het adenoïd beïnvloedt zeker de spraak bij kinderen, maar omtrent de betekenis van de tonsillen hierbij heersen er nog veel twijfels. Exacte incidentie- en prevalentiecijfers over velofaryngeale insufficiëntie na adenotomie kunnen niet gegeven worden, doch meestal blijven de negatieve consequenties op lange termijn uit. Indien de verhoogde nasaliteit zich blijft manifesteren tot 1 maand na de operatie, dient logopedische interventie zeker aangeraden te worden. Tonsillectomie resulteert in de meeste gevallen in een duidelijke verbetering van de spraak en de resonantie.

Inleiding

Adenotomie kan gezien worden als één van de oorzaken die aanleiding kan geven tot hypernasaliteit en nasale emissie. Zo beschouwt Trost-Cardamone (1990) adenotomie als een oorzaak van velofaryngeale insufficiëntie¹. In eerste instantie zal er ingegaan worden op de anatomische ligging van het adenoïd en de tonsillen in het mond-neus-keelkanaal, om vanuit die kennis hun rol in het spreken en de resonantie te achterhalen. Tenslotte pogen we na te gaan of er al dan niet een risico bestaat op velofaryngeale insufficiëntie na adenotomie en/of tonsillectomie.

Het adenoïd (of neusamandel, zie figuur 1) bestaat uit lymfoïd weefsel dat zich bevindt op de achterwand van de nasofarynx ter hoogte van het velum. Bij jonge kinderen komt het adenoïd in de nasofarynx soms zo sterk naar voren dat deze vrijwel geheel wordt afgesloten. De gevolgen hiervan zijn een gestoorde neusademhaling, hyponasaliteit (soms zelfs denasaliteit), acute otitis media of otitis media met effu-



Figuur 1. Weergave van het adenoïd dat achter het velum ligt op de overgang tussen nasofarynx en orofarynx. A = adenoïd, V = velum.

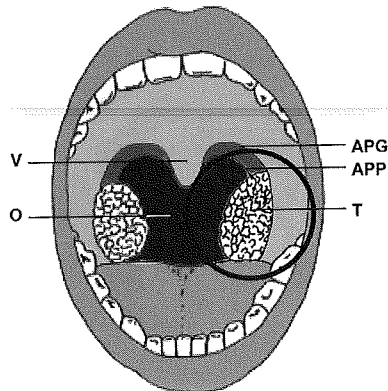
sie² en rhinosinusitis. De therapie bestaat uit een *adenotomie* (het operatief verwijderen van het adenoïd).

De tonsillen (of keelamandelen, zie figuur 2), eveneens lymfoid weefsel, liggen in de orofarynx tussen de arcus palatoglossus en de arcus palatopharyngeus (respectievelijk voorste en achterste tonsilpijlers). Het zijn dus orofaryngale structuren, in tegenstelling met het adenoïd dat zich in de nasofarynx bevindt. Op jonge leeftijd zijn de tonsillen vaak relatief groot. De grootte op zich heeft echter geen betekenis, tenzij ze de farynx bijna afsluiten (de zogenaamde 'kissing tonsils'). In dat geval wordt er een tonsillectomie (het operatief verwijderen van de keelamandelen) uitgevoerd (Trost-Cardamone, 1990; Pinkhof-Hilfman, 1992; Van den Broek & Feenstra, 1996).

Tonsillectomie en adenotomie zijn de meest uitgevoerde chirurgische ingrepen bij kinderen. Andreassen et al. (1991) spreken over 26.000 adenotomieën per jaar in Ontario (Canada) in de periode van 1977 tot 1985. De belangrijkste indicaties zijn luchtwegobstructie en recidiverende infecties (Andreassen et al., 1991; Haapanen et al., 1993; Andreassen et al., 1994; Ren et al., 1995; Parton & Jones, 1998). De gevolgen op het spreken en de nasale resonantie zijn veelvuldig bestudeerd en het moge duidelijk zijn dat excessieve nasaliteit (hypernasaliteit en nasale emissie) postoperatief kan optreden bij kinderen die preoperatief geen resonatorische problemen vertonen; dus bij kinderen zonder palatoschisis (al dan niet submuceus – al dan niet syndromaal gelinkt), congenitaal palatofaryngale dysproporties, familiale predispositie voor velofaryngale stoornissen of andere afwijkingen (Andreassen et al., 1994).

De rol van het adenoïd

Vanaf 6 weken na de geboorte kan het adenoïd gevisualiseerd worden door middel van een radiologische profielopname. Het groeit maximaal uit tot de leeftijd van 12

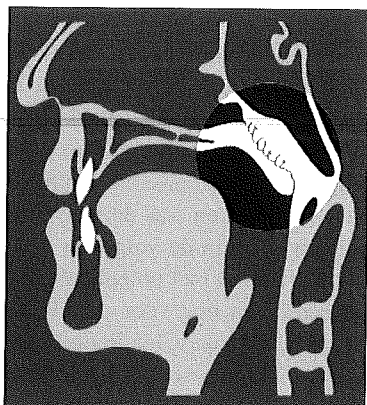


Figuur 2. Weergave van de tonsillen die zich tussen de arcus palatoglossus en de arcus palatopharyngeus bevinden. V = velum, O = orofarynx, APG = arcus palatoglossus, APP = arcus palatopharyngeus, T = tonsil.

jaar, het volume begint af te nemen net voor de puberteit. Op volwassen leeftijd is er nauwelijks tot geen adenoïdweefsel meer te bespeuren. De neusamandel zou een immunologische functie hebben. Door de ligging (namelijk aan de ingang van de lucht- en voedselweg) komt het in direct contact met ziekteverwekkers en zou daardoor een bescherming bieden. Daarnaast speelt het ook een zekere rol bij het spreken (Gereau & Shprintzen, 1988; Haapanen et al., 1993).

Bij een resonatorisch en perceptueel normale spraak moet het velofaryngaal afsluitingsmechanisme een afsluiting tussen nasofarynx en orofarynx bewerkstelligen. Dit gebeurt enerzijds door de opwaartse en achterwaartse klepbeweging van het velum, anderzijds zorgen de (in hoofdzaak laterale) farynxwanden voor een sfincteractiviteit waardoor er een afsluiting optreedt (Maryn et al., 1999). In plaats van te spreken over velofaryngeale afsluiting kan men – volgens Peterson-Falzone (1985), Gereau & Shprintzen (1988), Trost-Cardamone (1990) en Fernandes et al. (1996) – in het geval van kinderen beter de term ‘veloadenoïdale’ afsluiting (zie figuur 3) hanteren. In hun onderzoek naar de rol van het adenoïd voor velofaryngeale afsluiting bij zowel normale personen als bij palatoschisispatiënten (al dan niet syndromaal), hebben Gereau & Shprintzen (1988) vastgesteld dat alle onderzochte personen een veloadenoïdaal afsluitingspatroon vertoonden. Dat wil zeggen dat de verzegeling verwezenlijkt werd door een klepbeweging van het velum dat dan contact maakt met het adenoïd (in tegenstelling tot een ‘velofaryngeale afsluiting’ waarbij er contact plaatsvindt tussen het velum en de farynxwanden).

Ondanks het feit dat kinderen voor de adolescentie gebruik maken van dit veloadenoïdaal patroon, zorgt de afname van het volume van de neusamandel tijdens en na de puberteit slechts zelden voor een velofaryngeale insufficiëntie (Trost-Cardamone, 1990). In een longitudinale studie van Siegel-Sadewitz & Shprintzen (1986) werd de afsluiting tussen orofarynx en nasofarynx bij 20 normale personen en 10 personen met palatoschisis pre- en postpuberaal nasofaryngoscopisch en vi-



Figuur 3. Weergave van het veloadenoïdaal afsluitingspatroon, waarbij het contact tussen velum en adenoïd duidelijk zichtbaar is.

deofluoroscopisch onderzocht. De patiënten met palatoschisis beschikten over een vrijwel normale spraak³. Voor de puberteit (en dus ook voor de atrofie) vertoonden alle onderzochte personen een veloadenoïdaal afsluitingspatroon, na de atrofie van het adenoïd had niemand velofaryngeale insufficiëntie. Omdat gedurende de periode van atrofie de oriëntatie van de farynx verandert – van eerder horizontaal naar eerder verticaal – komt de achterste farynxwand dicht bij het velum. Hierdoor ontstaat een compensatie voor de morfologische veranderingen en kan het velum contact maken met de farynxwanden.

Het adenoïd speelt dus een cruciale rol in de ontwikkeling van de spraak vóór de puberteit. In samenwerking met het velum zorgt het ervoor dat intraorale druk opgebouwd kan worden en dat een orale luchtstroom en resonantie kunnen ontstaan.

De rol van de tonsillen

De functie van de tonsillen met betrekking tot het spreken is veel minder duidelijk. Hypertrofe tonsillen zouden de velofaryngeale spraakfunctie enerzijds kunnen bevoordelen, omdat ze het velum meer naar boven en achter positioneren (hetgeen velofaryngeale afsluiting ten goede komt). Anderzijds zouden excessief grote tonsillen de velofaryngeale afsluiting kunnen benadelen, door obstructie voor de velaire bewegingen (Trost-Cardamone, 1990).

De gevolgen van een adenotomie

Het effect van een adenotomie op de velofaryngeale functie is een thema dat reeds meermaals onderzocht werd (zie tabel 1). In 1968 publiceerden Wallner et al. hun bevindingen hieromtrent. Voor hun studie maakten ze gebruik van 29 onderzoekspers-

sonen waarbij op drie momenten (pre-operatief, 1 week post-operatief, 4 – 6 weken post-operatief) dezelfde onderzoekstechnieken werden toegepast (otolaryngologische inspectie, bandopnames voor perceptuele spraakbeoordeling, faryngofotografie en videofluoroscopie). Op basis van hun perceptuele evaluatie zien we dat er, in 90% van de gevallen, kortstondige verhoogde nasaliteit optreedt als gevolg van verschillende factoren^a. Echter, na 4 tot 6 weken was deze hypernasaliteit in die 90% verdwenen. Gelijkaardige studies werden in de volgende decennia herhaald. Lawson et al. (1972) hebben getracht de kinderen met potentieel postoperatieve velofaryngeale afsluitingsproblemen te identificeren nog voor de adenotomie. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een klinische spraakevaluatie op basis van bandopnames en gekoppeld aan cefalometrische⁵, cinefluoroscopische gegevens en opnamen van coördinatie-patternen⁶. De bedoeling was het minimaliseren van de negatieve gevolgen van een uitgebreide adenotomie door, bij risico op velofaryngeale insufficiëntie, over te gaan tot een laterale adenotomie. Aangezien een uitgebreide adenotomie aanleiding kan geven tot nasaal-resonatorische stoornissen, adviseerden Lawson et al. (1972) en Ren et al. (1995) een laterale adenotomie. Zo kan men de adenoïdhypertrofie reduceren. Dan is er geen obstructie meer is en verminderd het risico op otitis media door het vrij maken van de buis van Eustachius. Tevens blijft het velofaryngaal afsluitingsmechanisme in stand. De gevolgen van deze partiële adenotomie op vlak van spreken zijn echter nog onvoldoende geëxploreerd.

In een studie van Pannbacker et al. (1990), waarbij de antwoorden van 173 logopedisten (aangesloten bij de American Cleft Palate Association) op een vragenlijst over diagnostische en therapeutische handelingen bij velofaryngeale insufficiëntie werden geanalyseerd, werd geconstateerd dat de meerderheid van de Amerikaanse logopedisten het er over eens is dat de velofaryngeale functie altijd (48,6%), frequent

Tabel 1. Overzichtstabel van enkele onderzoeksresultaten naar de nasaal-resonatorische gevolgen van adenotomie en tonsillectomie.

auteur	jaar	# A/T ^a	gem. leeftijd	logop. evaluatie	pre-operatief	post-operatief
Wallner et al.	1968	29	?	perceptueel	29 normaal	1 week: 10,3% normaal (3/29) 89,7% hypernasaal (26/29) 4 - 6 weken: 10,3% normaal 89,7% verbeterd
Kummer et al.	1993	15	6,8j	perceptueel	7 normaal 7 hyponas. 1 hypernas.	6 weken: 80% normaal (12/15) 6,7% hyponasaal (1/15) 13,3% hypernasaal (2/15)
Andreassen et al.	1991	14	5,7 j	perceptueel nasometrie	tussen pre-op en 1 maand post-op: significante stijging tussen 1 maand en 6 maand post-op: significante daling	

^a A = adenotomie, T = tonsillectomie

(23,1%) of occasioneel (22,5%) onderzocht dient te worden alvorens over te gaan tot een adenotomie. Ook dit is een bewijs voor de ongerustheid bij clinici over de mogelijk negatieve gevolgen van een adenotomie.

Andreassen et al. (1991) gingen op zoek naar postoperatieve veranderingen in de nasale resonantie bij 14 kinderen (met een gemiddelde leeftijd van 5 jaar en 7 maanden) die zonder risico voor velofaryngeale insufficiëntie na adenotomie. Op 4 momenten (14 kinderen preoperatief; 13 kinderen 1 maand, 8 kinderen 3 maanden en 4 kinderen 6 maanden postoperatief) werd aërodynamisch (posterieure rhinomanometrie), akoestisch (nasometrie) en perceptueel (bandopnames) geëvalueerd. Er werd een maximale nasometrische nasaliteitsverhoging gemeten 1 maand na de ingreep, hetgeen in significant contrast stond met de pre-operatieve bevindingen en de resultaten 6 maand na de operatie.

Indien de excessieve nasaliteit zich blijft manifesteren 3 maanden na de operatie, wordt een logopedist ingeschakeld voor verder klinisch onderzoek (Andreassen, 1991). In dit verband dient het volgende vermeld te worden: op de vraag hoelang hypernasaliteit mag persisteren na adenotomie en adenotonsillectomie, kregen Pannbacker et al. (1990) de volgende antwoorden: 41,6% van de ondervraagde logopedisten vond niet langer dan enkele dagen tot weken, 34,1% 1 tot 3 maanden en slechts een minderheid (24,3%) langer.

In 1994 hebben Andreassen et al. met meer onderzoeksgegevens de statistische analyses herhaald. Hieruit concludeerden ze dat een evaluatie van de nasale resonantie zowel perceptueel als instrumenteel moet gebeuren, omdat perceptueel moeilijk te detecteren verschillen met objectieve apparatuur toch gemeten kunnen worden. Ook Maryn et al. (1999) raden een dergelijke complementaire opstelling aan voor het onderzoeken van velofaryngeale en nasaal-resonatorische stoornissen.

Ook meer recente publicaties (Ren et al., 1995; Fernandes et al., 1996; Parton & Jones, 1998) maken melding van postoperatieve velofaryngeale insufficiëntie en hypernasaliteit zonder palatumafwijkingen of andere risicofactoren. Uiteraard dient daaraan toegevoegd te worden dat dergelijke factoren (palatoschisis, congenitale palatofaryngale dysproporties of neuromusculaire stoornissen) het postoperatieve resultaat sterk beïnvloeden. Het velum wordt dan gehinderd in zijn functie om de vergrote velofaryngeale opening (door extirpatie van het adenoïd) af te sluiten (Ren et al., 1995; Parton & Jones, 1998).

De gevolgen van een tonsillectomie

De effecten van tonsillectomie op de spraak (en dus ook op nasale resonantie) zijn nog onduidelijk op basis van de literatuur. Toch zou er verbetering optreden in de spraak en de stem' na een tonsillectomie (D'Antonio et al., 1996).

Indien hypertrofische tonsillen de velofaryngeale werking hinderen – hetgeen excessieve nasaliteit met zich mee brengt – kan de wegname van deze velofaryngeale stoornis de hypernasaliteit en de nasale emissie reduceren. Shprintzen et al. (1987)

hebben 20 kinderen met hypertrofische tonsillen onderzocht. Endoscopisch zagen ze een verminderde velofaryngeale afsluiting. Bij 16 van de 20 kinderen verdwenen de symptomen op vlak van spraak na tonsillectomie volledig. Voor de 4 andere kinderen was hier een korte periode van logopedie voor nodig.

D'Antonio et al. (1996) hebben in hun studie gezien dat tonsillectomie niet resulteert in de verslechtering van alle spraakparameters (hypernasaliteit – frequentie van nasale emissie – ernst van nasale emissie) en van de velofaryngeale afsluiting. Integendeel, hun onderzoek wees uit dat tonsillectomie geen verhoogde nasaliteit met zich meebrengt en zelfs zorgt voor een verbetering van de spraak.

Discussie

Op basis van de hier beschreven literatuurstudie zijn toch enkele conclusies te trekken. In eerste instantie is er effectief een rol weggelegd voor het adenoid bij het spreken (en meer bepaald met betrekking tot de nasale resonantie). Het feit dat het begrip 'veloadenoïdale afsluiting' – in tegenstelling tot 'velofaryngeale afsluiting' – door heel wat auteurs (Peterson-Falzone, 1985; Gereau & Shprintzen, 1988; Trost-Cardamone, 1990; Fernandes et al., 1996) geprefereerd wordt (om de afsluiting tussen orofarynx en nasofarynx aan te geven tijdens de kinderjaren), mag daar een bewijs voor zijn. Echter kunnen onderzoeksresultaten aangehaald worden die hierop duiden (Siegel-Sadewitz & Shprintzen, 1986).

Ten tweede is de rol van de tonsillen bij de spraak en de resonantie veel minder duidelijk en over de gevolgen van hypertrofische tonsillen heersen nog twijfels (Trost-Cardamone, 1990). De impact van een tonsillectomie op de spraak is in ieder geval kleiner dan van een adenotomie.

Zoals blijkt uit tabel 1 liggen prevalentiecijfers over velofaryngeale insufficiëntie na adenotomie bijzonder. Het risico dat er een verhoogde nasaliteit ontstaat na een adenotomie is nauwelijks in te schatten; de incidentiecijfers liggen zeer laag (Van Gelder [1974] spreekt in dit verband over 1:10.000 na adenotomie en 1:3.000 na adenotonsillectomie en Parton & Jones [1998] zeggen dat de incidentie kan liggen tussen 1:1.500 en 1:10.000). Dit wil echter niet zeggen dat de logopedist er niet alert voor moet zijn. De antwoorden op de vragen in de studie van Pannbacker et al. (1990), waarin de ongerustheid bij heel wat logopedisten naar boven komt, wijzen daarop. Vanuit dit standpunt lijkt het overbodig om consequent alle kinderen preoperatief logopedisch te onderzoeken op een mogelijke velofaryngeale insufficiëntie. Ondanks de lage incidentiecijfers moeten postoperatieve hypernasaliteit en nasale emissie toch beschouwd worden als geduchte complicaties.

Wat het postoperatief beleid betreft dient rekening gehouden te worden met een overgangperiode waarin, onder invloed van de veranderde anatomische situatie, het kind moet overschakelen van een veloadenoïdale naar een velofaryngeale afsluiting (die gepaard gaat met een verhoogde nasaliteit). De vraag hoelang men dient te wachten alvorens logopedisch advies in te winnen kan moeilijk beantwoord worden.

De ernst van de velofaryngeale insufficiëntie en de mate waarin deze de spraakverstaanbaarheid hindert, moeten hierbij zeker worden afgewogen. Langer dan 1 maand afwachten is af te raden. Andreassen et al. (1991) hebben aangetoond dat de nasaliteit het hoogst is na 1 maand. Dat wil ook zeggen dat er na deze maand een afname zou moeten zijn. Indien dit niet geval is, kan de velofaryngeale insufficiëntie persisteren.

Tenslotte wijzen de studies van Shprintzen et al. (1987) en D'Antonio et al. (1996) op de positieve gevolgen van een tonsillectomie. Deze auteurs hebben namelijk geconstateerd dat tonsillectomie bij tonsilhypertrofie de spraakpathologische aspecten meestal doet verdwijnen.

Nawoord

Onze oprechte dank gaat uit naar Bruno Lantsoght van het Centrum voor Gehoor- en Spraakrevalidatie 'Ter Sprake' van het Universitair Ziekenhuis in Gent voor zijn medewerking.

Summary

It is commonly acknowledged that the surgical removal of adenoids and/or tonsils may have a negative effect on the velopharyngeal closure mechanism in creating a seal that effectively separates the nasal and oral cavities. Thus, adenoidectomy and/or tonsillectomy can be seen as possible causes of velopharyngeal insufficiency. The speech therapeutic relevance of such an operation comes forward when, as a direct result from the velopharyngeal insufficiency, a nasal resonatory disorder arises. From this point of view it didn't seem superfluous to review the literature on the role of the adenoids and the tonsils in speech and resonance and the consequences of extirpating them. The role of the adenoid in prepuberal speech is well-documented, unlike the role of the tonsils. Concerning velopharyngeal insufficiency following adenoidectomy, it is impossible to quote prevalence and incidence with precision. Though longterm persistent hypernasality after surgery is rare, speech therapy is considered to be of importance when the increased nasality still persists one month postoperatively. In most cases tonsillectomy results in an improvement in speech and in velopharyngeal function.

Noten

- 1 Velofaryngeale insufficiëntie verwijst naar die gevallen waarbij velofaryngeale afsluiting onvolledig, onmogelijk of overmatig is als gevolg van een structurele etiologie (Maryn, 1999).
- 2 Vanuit het ontstoken adenoïd kan de infectie overgrijpen op het slijmvlies van de buis van Eustachius en tenslotte een etterige middenoorinfectie veroorzaken. Herhaalde oorontstekingen kunnen leiden tot blijvende slechthorendheid.

- 3 In vijf van de tien gevallen ging het om een geopereerde palatoschisis. De andere vijf gevallen hadden een submuceuze palatoschisis. Doordat bij deze pathologie de spleet bedekt blijft door mucosa, zullen er minder articulatie- en resonantiestoornissen zijn dan bij een schisis waarbij het verhemelte effectief gespleten is. Veel mensen hebben een submuceuze palatoschisis zonder dat er sprake is van velofaryngeale insufficiëntie (Peterson-Falzone, 1988).
- 4 Een groot aantal factoren kunnen aan de basis liggen van spraakveranderingen na adenotomie:
 - wegname van de nasale obstructie (waardoor ook de hyponasaliteit wordt weggenomen);
 - postoperatieve oedeemvorming ter hoogte van velum en uvula;
 - veranderde spatiële situatie;
 - postoperatieve spierpijn (de adenotomie brengt een drastische anatomische verandering met zich mee die aanvankelijk niet overbrugd kan worden door de velofaryngeale musculatuur, waardoor in sommige hypernasaliteit en nasale emissie verschijnen);
 - littekenvorming ter hoogte van de fossa tonsillaris (waardoor inkrimping van de verhemeltebogen en begrensde bewegingsmogelijkheden voor het velum);
 - te kort zacht verhemelte;
 - te wijde nasofaryngale doorgang (Wallner et al., 1968).
- 5 Bij cefalometrie worden er metingen uitgevoerd van de schedel of delen ervan met behulp van röntgenfoto's. Benige zowel als weke structuren worden afgebeeld (Pinkhof-Hilfman, 1992).
- 6 De coördinatie-patroonopname is een techniek waarbij het verband tussen de orale, de velofaryngeale en de laryngeale activiteit tijdens spreken bestudeerd wordt. De duur, de timing en de opeenvolging van klanken en klankcombinaties in relatie tot de verschillende activiteiten worden simultaan in kaart gebracht (Lawson et al., 1972).
- 7 D'Antonio et al. (1996) hebben geconstateerd dat een tonsillectomie een significante verbetering kan brengen van de abnormale toonhoogte en de heesheid bij hypertrofische tonsillen.

Literatuur

- Andreassen, M.L., Leeper, H.A., & MacRae, D.L. (1991). Changes in Vocal Resonance and Nasalization following Adenoidectomy in Normal Children: Preliminary Findings. *Journal of Otolaryngology*, 20, 237 – 242.
- Andreassen, M.L., Leeper, H.A., MacRae, D.L., & Nicholson, I.R. (1994). Aerodynamic, Acoustic and Perceptual Changes following Adenoidectomy. *Cleft Palate – Craniofacial Journal*, 31, 263 – 270.
- D'Antonio, L.L., Snyder, L.S., & Samadani, S. (1996). Tonsillectomy in Children with or at Risk for Velopharyngeal Insufficiency: Effects on Speech. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 115, 319 – 323.
- Fernandes, D.B., Grobbelaar A.O., Hudson D.A., & Lentin, R. (1996). Velopharyngeal Incompetence after Adenotonsillectomy in Non-Cleft Patients. *British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 34, 364 – 367.
- Gereau, S.A., & Shprintzen, R.J. (1988). The Role of Adenoids in the Development of Normal Speech following Palate Repair. *Laryngoscope*, 98, 299 – 303.
- Haapanen, M.L., Veija, M., & Pettay, M. (1993). Speech Outcome in Cleft Palate Patients with Simultaneous Primary Palatal Repair and Adenoidectomy. *Acta Otolaryngologica (Stockholm)*, 13, 560 – 562.
- Kummer, A.W., Myer, C.M., Smith, M.E., Shott, S.R. (1993). Changes in Nasal Resonance Secondary to Adenotonsillectomy. *American Journal of Otolaryngology*, 14, 285 – 290.
- Lawson, L.I., Chierici, G., Castro, A., Harvold, E.P., Miller, E.R., & Owsley, J.Q. (1972).

- Effects of Adenoidectomy on the Speech of Children with Potential Velopharyngeal Dysfunction. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 37, 390 – 402.
- Maryn, Y., De Bodt, M., Willockx, V., & Van Lierde, K. (1999). Velofaryngeale stoornissen, Terminologie en Logopedische Protocollering. *Logopedie*, 12, 21 – 36.
- Pannbacker, M., Lass, N.J., & Stout, B.M. (1990). Speech-Language Pathologists' Opinions on the Management of Velopharyngeal Insufficiency. *Cleft Palate Journal*, 27, 68 – 71.
- Parton, M.J., & Jones, A.S. (1998). Hypernasality following Adenoidectomy: a Significant and Avoidable Complication. *Clinical Otolaryngology*, 23, 18 – 19.
- Peterson-Falzone, S.J. (1985). Velopharyngeal Inadequacy in the Absence of Overt Cleft Palate. *Journal of Craniofacial Genetics, Development and Biology (Suppl)*, 1, 97 – 124.
- Peterson-Falzone, S.J. (1988). Speech Disorders Related to Craniofacial Structural Defects, Part 2. In Lass, N.J., McReynolds, L.V., Northern, J.L., & Yoder, D.E. (ed.), *Handbook of Speech-Language Pathology and Audiology* (477 – 492). Toronto, Philadelphia: B.C. Decker.
- Pinkhof-Hilfman, M.M. (1992). *Geneeskundig Woordenboek*. Houten, Antwerpen: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Ren, Y.F., Isberg, A., & Henningsson, G. (1995). Velopharyngeal Incompetence and Persistent Hypernasality after Adenoidectomy in Children without Palatal Defect. *Cleft Palate – Craniofacial Journal*, 32, 476 – 482.
- Shprintzen, R.J., Sher, A.E., & Croft, C.B. (1987). Hypernasal Speech caused by Tonsillar Hypertrophy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 12, 45 - 56.
- Siegel-Sadewitz, V.L., & Shprintzen, R.J. (1986). Changes in Velopharyngeal Valving with Age. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 11, 171 – 182.
- Trost-Cardamone, J.E. (1990). Speech: Anatomy, Physiology and Pathology. In Kernahan, D.A., & Rosenstein, S.W. (ed.), *Cleft Lip and Palate, a System of Management* (91 – 102). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Van den Broek, P., & Feenstra, L. (1996). *Zakboek Keel-, Neus-, Oorheelkunde*. Leuven: Acco.
- Van Gelder, L. (1974). Open Nasal Speech following Adenoidectomy and Tonsillectomy. *Journal of Communication Disorders*, 7, 263 – 267.
- Wallner, L.J., Hill, B.J., Waldrop, W., & Monroe, C. (1968). Voice Changes following Adenotonsillectomy. A Study of Velar Function by Cinefluorography and Video Tape. *Laryngoscope*, 78, 1410 – 1418.