

*Uit de Keel-, Neus- en Oorheelkundige Universiteitskliniek,  
Amsterdam*

*(Hoofd: Prof. Dr. L. B. W. Jongkees)*

## RÖNTGEN-DIAGNOSTIEK DER PALATUM-FUNCTIE \*)

DOOR L. VAN GELDER, arts

In een klassiek geworden werk der Parijse keelartsen Sebileau en Truffert, getiteld: „*Le Carrefour aéro-digestif*” wordt beschreven hoe het zachte gehemelte kan worden beschouwd als een beweegbare brug bij de kruising van lucht- en spijsweg. En wel een brug met een tweezijdig aspect:

1. van boven gezien, een ophaalbrug, hangende aan de schedelbasis door middel van een dubbel stel kabels (resp. de Mm. tensor en levator veli palatini),

2. van onder gezien, een boogbrug, steunend op tong en farynxwand, via een dubbel stel pijlers (voorste en achterste gehemeltebogen).

Het zachte gehemelte, met zijn primair-vegetatieve functies: bij de respiratie doorgang te verlenen aan de nasale in- en uitademingslucht en bij slikken de nasale luchtweg af te sluiten tegen het binnendringen van de voortgedreven spijsbrok, verkreeg bij de mens een secundaire functie in verband met de ontwikkeling der spraak.

De spraak zou immers niet veel méér zijn geworden dan een onverstaanbaar, rauwklinkend uitademingsgeruis, schurend langs strottenhoofd, keel- en neusholte, ware het niet dat het zachte gehemelte de neusweg kon afsluiten om de uitademingslucht door de mondholte naar buiten te leiden. Hierdoor immers kunnen de laryngeale klanken in de resonantie- en articulatie-ruimte van de mondholte tot klinkers en medeklinkers geformeerd worden (zgn. orale klanken).

Niettemin zijn er enkele spraakklanken ( $\pm 13\%$  van het totaal) waarbij het zachte gehemelte juist geen afsluiting van de nasofarynx bewerkstelligt; dit zijn de zgn. neusklanken (in het Nederlands *m, n, ng.*)

Indien door pathologische oorzaken (gehemeltespleet, te kort gehemelte, gehemelteverlamming) een lekkage optreedt tussen mond- en neusholte, zullen de oralen teveel lucht via de neus verliezen en daardoor krachteloos, soms zelfs onverstaanbaar worden uitgesproken: open neusspraak ontstaat. Hierbij gaan de oralen, speciaal de explosieve medeklinkers,

\*) Voordracht, gehouden op de 14e alg. ledenvergadering van de Ned. Ver. v. Orthod. Studie, 5 oktober 1956.

gelijken op nasalen, zodat de spraak „m- en n-achtig” wordt. Als voorbeeld: „Piet de koekebakker” klinkt dan ongeveer als „Mien ne Ngoengemanger”.

Bij het stellen van de diagnose open neusspraak bedient men zich in de praktijk van de mondinspectie en de rhinoscopie ter bepaling van de palatumfunctie, zodra men door het horen van „nasalisatie”, meestal gepaard gaande met een nasaal of wel nasofaryngeaal bijgeruis („souffle nasal”), op deze spraakafwijking opmerkzaam is gemaakt. Bekendheid geniet de proef van *C z e r m a k* waarbij een metalen plaatje, onder de neus gehouden, beslaat bij het uitspreken van een orale klank (*ie* of *s*) tengevolge van het ongewenste nasale luchtverlies.

Meer mogelijkheden zowel voor de diagnostiek als voor het instellen en controleren van de therapie biedt het moderne röntgen-onderzoek waarbij door radioscopie en radiografie een indruk kan worden verkregen van de activiteit van de voor het oog verborgen spraakorganen. In 1897, slechts 1½ jaar na de ontdekking der röntgenstralen, heeft *M a x S c h e i e r*, uit Berlijn, het röntgenonderzoek voor het eerst toegepast op de spraakorganen; in 1907 gebruikten *B a r t h* en *G r u n m a c h* metalen kettinkjes langs neus en mond ingebracht bij wijze van contrast middel. In 1911 introduceerden *F r o e s c h e l s* en *H a u d e k* de toepassing van bismuth-pasta, terwijl in 1930 *G u t z m a n n* de röntgen-kinematografie met barium en lipiodol als contrast-middelen toepaste. Speciaal voor het onderzoek van het palatum molle is de laatste jaren door *P o d v i n e c* (1950) de röntgen-tomografie en door *C r o a t t o* (1952) de röntgen-kymografie naar voren gebracht. Deze methoden lenen zich echter voornamelijk niet tot een geregelde klinische en poliklinische toepassing bij het palatum-onderzoek.

Meer geschikt hiervoor is de röntgen-palatografie „in serie”, die door *Madame B o r e l*, in samenwerking met *V e a u* sinds 1940 te Parijs wordt toegepast; deze methode wordt ook in de Amsterdamse Kliniek gevolgd in diverse gevallen van palatum-insufficiëntie. Als contrast-stof wordt een Barium-suspensie genomen, die intra-nasaal en intra-oraal wordt ingebracht. De op de platen 1 en 2 afgebeelde röntgen-foto's werden volgens deze methode op de Amsterdamse Kliniek vervaardigd met röntgenologische medewerking van Collega *B. d e n H e r d e r*.

Bij het beschouwen der serie röntgen-foto's bij normale spraak valt op dat in „rust” (nasale respiratie-stand) het palatum molle boogvormig op de tong hangt; bij *ie* en *oe* ontstaat een haakvormige afsluiting van de nasofarynx die bij de *s* zo mogelijk nog intensiever is; de *aa* geeft bij vele normalen geen luchtdichte afsluiting te zien. Het palatum molle neemt bij het afsluiten der nasofarynx een haakvorm aan door een horizontaal voorste gedeelte en een meer verticaal achterste gedeelte. Het voorste gedeelte vormt — in het verlengde van het harde gehemelte — door de peesplaat der *M. tensor veli palatini* tot aan de welving der *M. levator-insertie* de „effectieve afsluitlengte” van het zachte gehemelte; het achterste verticale gedeelte met de vezels der *M. uvulae* is van geringe betekenis voor de afsluiting. De neusmedeklinker *m* vertoont, zoals te verwachten, geen afsluiting; het zachte gehemelte verkeert in vele gevallen

wel in een actieve contractie-toestand (volgens Wilms 1953 door actie der Mm. tensor veli pal. en palatoglossus). Zie plaat 1.

De nasofarynx vertoont allerlei variaties in vorm: van het langwerpige infantiele cavum tot het rond- en spits-bogige type der volwassenen toe. Het basi-sphenoid en de schedelbasishoek spelen hier een grote rol: bij een stompe schedelbasishoek (groter dan  $140^\circ$ ) lijkt soms de overbrugging van de nasofarynx een te moeilijke taak voor het palatum molle: open neusspraak ontstaat, vooral indien het compenserende adenoid wordt weggenomen.

Er is in dit verband aanleiding stil te staan bij de vergelijkende anatomie van deze streek, die vooral voor rhinolaryngologen, doch evenzeer voor orthodontisten vele interessante problemen biedt.

Bij de ontwikkeling van viervoetig dier tot tweevoetige mens, speelt het naar voren schuiven van het achterhoofdsgat, door de evolutie van het achterhoofd, een belangrijke rol. De hier oorspronkelijk excentrisch aangrijpende wervelkolom wordt aldus meer centraal onder de hersenschedel geplaatst, waardoor de hoek tussen schedelbasis en wervelkolom scherper wordt, tot bijkans  $90^\circ$  bij de opgerichte gang.

De in oorsprong rechtdoorlopende ademhalingsbuis wordt dientengevolge vóór het achterhoofdsgat, d.w.z. in de nasofarynx rechthoekig geknikt, hetgeen een aantal belangrijke gevolgen heeft.

Ten eerste wordt de als luchtweg-beschermer optredende larynx, die bij de viervoeter veelal hoog in de nasofarynx zetelt, langs de halswervels naar omlaag verdreven: „the larynx is pushed down the throat as posture became erect” aldus Ne g u s (1929).

Ten tweede vormt zich bij de rechthoekige afbuiging der nasale luchtweg een uit lymphoid-weefsel opgebouwd defensie-apparaat, bestemd tot het opvangen van agressieve micro-organismen: het adenoid of de neusamandel.

Ten derde zou met de migratie van het achterhoofdsgat een voorwaartsverplaatsing van de aangezichtsschedel samenhangen, alsmede het vooruitschuiven van het kaakgewricht, verbreding van de onderkaak en vorming van de kin, een en ander opdat bij de toenemende gebitsontwikkeling de ademhalingsweg niet in het gedrang zou komen.

Al met al zijn dit zeer aanlokkelijke hypothesen, doch zeker is slechts, dat pas door de afdaling van de larynx tot onder het niveau van de mondholte de mogelijkheid geschapen is tot mondademhaling enerzijds en als modificatie hiervan, tot orale spraakuitingen anderzijds. Men bedenke, dat de spraak niet anders is dan een gemodificeerde uitademing, waarbij op bepaalde plaatsen van de luchtweg vernauwingen ontstaan, met name in de larynx en in het daarboven gelegen zg. aanzetstuk.

Het zijn juist de diverse vernauwingen in keel- en mondholte, die tot stand gebracht door het zuig-, kauw- en slikapparaat (vergelijk de labiale, dentale en velaire articulatieplaatsen), de zo gewenste differentiatie in de spraakklanken teweegbrengen. Voorwaarde voor een dergelijke effectieve articulatievorming, d.w.z. voor verstaanbaarheid van de spraak is echter een voldoende aanbod van orale luchtstroom, hetgeen de afsluiting van de neusholte noodzakelijk maakt.

Het is duidelijk dat de afsluiting van de nasofaryngeale toegang tot de neusholte niet alleen afhankelijk is van een goed functionerend d.w.z. voldoende lang en beweeglijk zacht gehemelte, doch evenzeer van de diepte van de nasofarynx, welke laatste op haar beurt afhangt van de vorm en ontwikkelingsgraad van de schedelbasis.

Zo zal men bij een meer primitieve bouw (bij jonge kinderen, bij het negroïde type) een zg. infantiele, lage en langwerpige nasofarynx aantreffen, gepaard met een stompe schedelbasishoek.

Een aantal gevallen van zg. congenitale palatum insufficientie zullen hierdoor mogelijk verklaard kunnen worden. Het zou echter interessant zijn na te gaan of deze aandoening ook gepaard gaat met een hoogstand van de larynx, eventueel zelfs met een terugwijkende aangezichtsschedel of een mikrognathie. In dit verband denken wij aan het syndroom van Pierre Robin, waarbij een gehemeltedefect gepaard gaat met mikrognathia mandibularis en glossoptosis.

Of bij de palatumdefecten in het algemeen sprake is van een stompe schedelbasishoek is nog in onderzoek (P s a u m e); doch de opvallend wijde nasofarynx kan hier ook verklaard worden door achterblijven in groei van het neusseptum in achterwaartse richting.

Voorals toegevoegd: Vooral waar de nasofarynx nog een infantiele bouw vertoont zal de aanwezigheid van een adenoid ongetwijfeld van nut zijn voor het bereiken van een afsluiting, doch evenzeer in die gevallen waar bij normale nasofarynx-afmetingen het palatum molle niet in staat is tot een efficiënte afsluiting, zie plaat 2. Opmerkelijk hierbij is de wederkerigheid die er bestaat tussen de insufficientie van het palatum molle en het hypertrofiëren van een adenoid. Men zou haast gaan geloven in een soort „zwabberfunctie” van het zachte gehemelte: naarmate de nasofarynx minder volledig schoongezwabberd kan worden door het palatum molle, ontwikkelt zich het adenoid tot hypertrofie. Dat echter omgekeerd niet elk hypertrofisch adenoid op een insufficientie van het zachte gehemelte behoeft te wijzen toont het volgende voorbeeld.

Een 13-jarig meisje met chronische otitis media duplex, dat reeds vroeger adeno-tonsillectomie had ondergaan, toonde bij rhinoscopie weer een groot recidief-adenoid. Het gehemelte leek bij inspectie echter flink verlittekend en wat moeizaam te bewegen. . .

De mogelijkheid dat het adenoid hier een afsluitende, compenserende functie bij de spraak vervulde was niet denkbeeldig. De X-foto onthulde echter de situatie: het palatum molle sloot goed af onder het enorme adenoid, dat dus hier géén functie vervulde; integendeel, eerder een beletsel vormde voor tuba- en gehoorfunctie en misschien zelfs voor de normale palatum bewegingen. Adenotomie was op grond van deze X-foto gerechtvaardigd en werd dan ook met succes voor gehoor en spraak beide, uitgevoerd.

Een ruim toepassings-gebied vindt de röntgen-palatografie bij de patiënten met een gehemeltespleet; hier is de nasofaryngeale situatie van zeer groot belang voor operatieve therapie en prognose. Compensatie-mechanismen in de zin van een adenoid, doch vooral ook door de

vorming van een zgn. wal van *P a s s a v a n t* zijn vaak een tegemoetkoming aan het insufficiënte zachte gehemelte. Deze wal, in 1869 reeds door de Frankfortse chirurg *G u s t a v P a s s a v a n t* ontdekt, treedt volgens moderne opvattingen (*V e a u* en *B o r e l*, *C a l n a n*) *niet* bij de normale spraak op, doch alleen in een deel der gevallen van palatum-insufficiëntie. Hoewel volgens onze bevindingen bij de normale spraak een geringe farynx-activiteit herhaaldelijk voorkomt, neemt deze toch alleen bij insufficiëntie van het zachte gehemelte de vorm aan van een typische wal van *P a s s a v a n t*. Men zou het aldus kunnen stellen dat bij de normale spraak de velo-faryngeale afsluiting tot stand komt door het als klep fungerende zachte gehemelte, terwijl bij insufficiëntie hiervan de afsluiting beproefd wordt door een sfincteractie van het gehele velo-faryngeale systeem.

Wij vonden wat de frequentie van voorkomen der *Passavantse* wal betreft, met het röntgen-onderzoek ongeveer hetzelfde percentage als in de literatuur wordt vermeld: nl. 25—30% der palatum-insufficiënties vertoonde een typische wal van *P a s s a v a n t*. Deze wal is meestal forser bij de *s*, dan bij de *aa*, hetgeen ongetwijfeld in verband staat met de krachtiger intra-orale activiteit bij de *s*, zie plaat 2.

De wal, volgens *P a s s a v a n t* gevormd door contractie van de *M. pterygopharyngeus* (bovenste deel van de *M. constrictor pharyngis sup.*) eventueel in samenwerking met de *M. palatopharyngeus* is als een pinkdikke transversale farynxplooi zichtbaar vóór de atlasboog. Bij een patiëntje van 4 jaar vonden wij een zeer uitgebreide wal van *P a s s a v a n t*, over de gehele hoogte van atlas en epistropheus (actie tevens van de *Mm. bucco-pharyngeus* en *mylo-pharyngeus*?).

Dat de wal van *P a s s a v a n t* ook bij een lichte functionele open neusspraak kan voorkomen toont een patiëntje met een dergelijke wal gelegen vlak onder een adenoid. Röntgenologisch is hier weliswaar een afsluiting bereikt doch alleen met inspanning d.w.z. bij spraakklanken „in isolatie”; de dagelijkse spraak „in conversatie” is open nasaal.

Dit verschil tussen een te geflatteerde spraak bij de röntgen-opname in vergelijking met de praktische conversatie-spraak betekent geenszins een waardevermindering van de röntgenfoto; het biedt eerder het voordeel, dat men op deze wijze de optimum spraakprestatie kan beoordelen, omdat alleen hiermede bij eventuele chirurgische therapie rekening moet worden gehouden. Overigens prikkelt ook de dunne laag contraststof, die op het zachte gehemelte ligt neergespreid, tot een reflectoir intensievere actie zoals ook *P a s s a v a n t* reeds aantoonde door middel van proeven waarbij water via de neus op het palatum malle werd uitgetogen.

In de Amerikaanse literatuur maakt men melding van metingen aan de hand van deze röntgenfoto's, welke metingen een exactheid pretenderen die aan de cijfers der röntgen-cephalometrie doen denken. Zo spraken *H a g e r t y* en *H o f f m e i s t e r* (1954) van de mogelijkheid om met 75% zekerheid uit de röntgenfoto's de nasaliteit en de articulatiemisvorming te kunnen vaststellen.

Zij vervaardigden palatum-foto's in een 3-tal standen: *rust*, *aa* en *ss* en maten daarbij de velo-faryngeale afstand. Deze bedroeg respectievelijk

|  |                        |
|--|------------------------|
| bij normalen . . . . .                   | 8— 2— $\frac{1}{4}$ mm |
| bij een lichte functiestoornis . . . . . | 8— 3— 2                |
| bij matige functiestoornis . . . . .     | 11— 6— 6               |
| bij ernstige functiestoornis . . . . .   | 13— 10— 11             |

Deze cijfers doen denken aan de belangrijke onderzoekingen van P a s s a v a n t en S c h m i d t (omstreeks 1865) die door middel van gummi-katheters in de nasofarynx-afluiting vaststelden dat een lek van meer dan 6 mm doorsnede een hinderlijke nasaliteit tot gevolg heeft. Dit is dan ook een van de redenen dat sommige chirurgen een velo-faryngeale afstand van meer dan 6 mm als een indicatie tot operatief ingrijpen beschouwen.

Dat de röntgendiagnostiek ook kan dienen ter ontmaskering van een zgn. niet-bewegend zacht gehemelte, bewijst een 28-jarige patiënte, die tevens de nog onverklaarde eigenschap vertoonde om met toegeknepen neus het palatum molle beter op te trekken.

Vanzelfsprekend verbetert de open neusspraak altijd bij het dichtknijpen van de neus, omdat meer lucht ter beschikking blijft voor orale articulatie-vorming; doch dat hierdoor het zachte gehemelte beter zou gaan functioneren lijkt een onverklaarbare reactie. Of moet men hier denken aan een naso-velaire reflex, die in werking treedt om bij plotselinge belemmering in de neusademhaling de mondademhaling in gang te zetten, welke omschakeling immers een elevatie van het op de tongrug hangende zachte gehemelte vereist?

Bekend en in dit verband van belang is, dat zangers door het spreiden van de neusvleugels een verheffing van het zachte gehemelte kunnen bereiken.

Gaarne demonstreer ik U het resultaat van een velofaryngoplastiek bij een 23-jarige patiënte, wier spraak klinisch en röntgenologisch duidelijk verbeterd was door de operatie waarbij een gesteelde lap hoog aan de farynx-achterwand werd ontnomen, en ingehecht in het zachte gehemelte. (Operatie verricht door collega B. v a n O m m e n).

Om dit referaat meer in het kader van deze Vereniging te besluiten, moge ik nog vermelden dat het in bepaalde gevallen mogelijk is gebleken de aanpassing van een obturator-klos in de nasofaryngeale omgeving door middel van röntgen-onderzoek, eventueel met planigrafie, te controleren en te verbeteren. Op deze wijze is op de Prof. B u r g e r school te Amsterdam, waar 100 leerlingen met een gehemeltespleet onderwijs krijgen, alsmede medisch gecontroleerd worden, een samenwerking tussen diverse specialismen tot stand gekomen, die de vele problemen der gehemeltespleet op een brede basis aanpakt.

*Conclusie:*

Het röntgen-onderzoek der palatum-functie bij de spraak vormt een belangrijk hulpmiddel bij het vaststellen der diagnose open neusspraak, alsmede bij de indicatiestelling tot en de controle op logopedische, prothetische en chirurg-

Rust

ic

s



m oc aa  
Plaat 1. Functie van het zachte gehemelte bij lichte open neusspraak. Bij de oralen (ic, oc en s) geen volkomen velo-faryngeale aansluiting: nasaal luchtverlies bij de spraak. Bij s: aanduiding van Wal van Passavant. Bij de nasale medeklinker m typische contractiestand.  
NB. In de ruststand tekent zich de plooi van de musculus levator veli palatini duidelijk af in de zijwand van de neuskeelholte

Rust

ic

s



m

oc

aa

Plaat 2. Functie van het zachte gehemelte bij geopeneerde spleet. Kort, vrij goed bewegend, doch insufficient zacht gehemelte. Compensaties door adenoid-weefsel op de achterwand van de keel, alsmede door vorming van een wal van Passavant (bij s en aa)



gische behandeling, terwijl tot op zekere hoogte een indruk van de prognose kan worden verkregen op grond van de nasofaryngeale en palatofaryngeale verhoudingen.

*Literatuur:*

1. P. Sebileau en P. Truffert (1924): Le Carrefour aérodigestif.
2. V. E. Negus (1929): The Mechanism of the Larynx.
3. S. Calnan (1953): Movements of the soft palate. Brit. Jnl. of Plast. Surg. Vol. 5, No. 4.
4. Hagerty en Hoffmeister (1945): Plastic and Reconstr. Surgery 13; 290.
5. Petit, Papillon, Borel en Psaume (1955): Prothèse Vélopalatine et vélopharyngoplastic. Revue de Stomatologie 56, 2-3, 150.