

*Uit de afdeling Orthodontie
der Katholieke Universiteit
te Nijmegen.*

*Hoofd: Prof. Dr. F. P. G. M.
van der Linden.*

DE NORMALE EN ABNORMALE SLIKBEWEGING

J. F. P. DIJKMAN

Herhaaldelijk is de laatste jaren het belang van abnormale slikgewoonten voor het ontstaan en onderhouden van orthodontische afwijkingen beklemtoond. Voor een goed inzicht in deze problematiek is een juiste kennis van het normale slikpatroon en zijn afwijkende vormen onontbeerlijk. Met dit doel voor ogen is door ons een literatuuronderzoek verricht naar de bestaande opvattingen over de slikbeweging. Tevens hebben wij een aantal individuen geselecteerd, waarvan wij meenden dat ze aan de algemeen aanvaarde normen betreffende het normale slikken voldeden. Van hen hebben wij het slikken verfilmd en zijn daarbij als volgt te werk gegaan.

Tegelijk met een laterale röntgenfilm werd synchroom een zwart-wit film van frontaal opgenomen. Aan de hand van het hieruit verkregen materiaal konden de bewegingen van de inwendige structuren tezamen met de gelijktijdig geregistreerde veranderingen, welke uitwendig aan hals en gelaat zichtbaar waren, bestudeerd worden. Vier personen met een normaal slikpatroon en een patiënt met een duidelijk afwijkende slikgewoonte werden op deze wijze gedocumenteerd. Elk van hen werd verzocht viermaal te slikken, terwijl bij de twee laatste slikbewegingen een eetlepel bariumpap als contrastmiddel werd gebruikt.

In dit artikel zijn de bij het eigen onderzoek gedane waarnemingen tezamen met de uit de literatuur verzamelde gegevens verwerkt.

Frekwentie van het slikken

De verschillende publikaties, welke een uitspraak over de slikfrequentie doen, zijn geenszins eensluidend te noemen. STRAUB (1961), een Amerikaans orthodontist die veel werk op dit terrein heeft verricht, komt tot 2400 maal slikken per etmaal. Hij maakt daarbij een onderscheid tussen overdag en tijdens het slapen, waarbij hij als frequentie respectie-

velijk twee- en éénmaal per minuut aangeeft. Wanneer we de gegevens van GRABER (1961), die als frekwentie éénmaal per minuut in rust, negenmaal per minuut tijdens de maaltijden en tweemaal per uur bij het slapen vermeldt, omrekenen, dan komen we tot minstens 1200 slikbewegingen per etmaal. STRAUB en GRABER geven geen van beiden een duidelijke omschrijving van de methode die zij gevolgd hebben om tot deze getallen te komen.

KYDD en NEFF (1964) plaatsten rond de hals van het te bestuderen individu een mercury straingauge*, met behulp waarvan de bewegingen van de larynx grafisch kunnen worden geregistreerd. Hun grafieken vertoonden een aantal toppen, welke door slikken, gapen, hoesten en spreken werden veroorzaakt. Het aantal slikbewegingen kon echter met voldoende nauwkeurigheid (5% onbetrouwbaarheidsniveau) worden vastgesteld. Bij de groep normale slikkers constateerden zij een gemiddelde frekwentie van 61 maal per uur, hetgeen neerkomt op 1500 per etmaal. Hun groep met abnormale slikpatronen had een aanzienlijk lager gemiddelde, nl. 37 keer per uur, zijnde 900 keer per etmaal.

Een onderzoek door LEAR, FLANAGAN en MOORREES (1961) verricht aan volwassenen met een normaal slikpatroon en een goede occlusie resulteerde in een gemiddelde slikfrekwentie van 585 keer per etmaal met daarbij behorende uiterste waarden van 233 en 1008. Als registratie-methode gebruikten zij een om de hals gebonden microfoon.

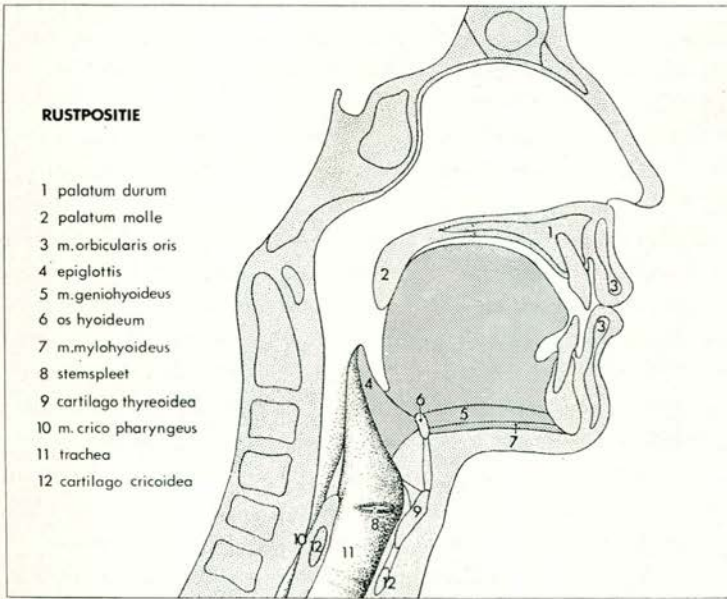
Het is onmogelijk om aan de hand van literatuur-gegevens een duidelijk inzicht in de slikfrekwentie te verkrijgen. Meer onderzoek in deze is zeker gewenst.

Het normale slikpatroon

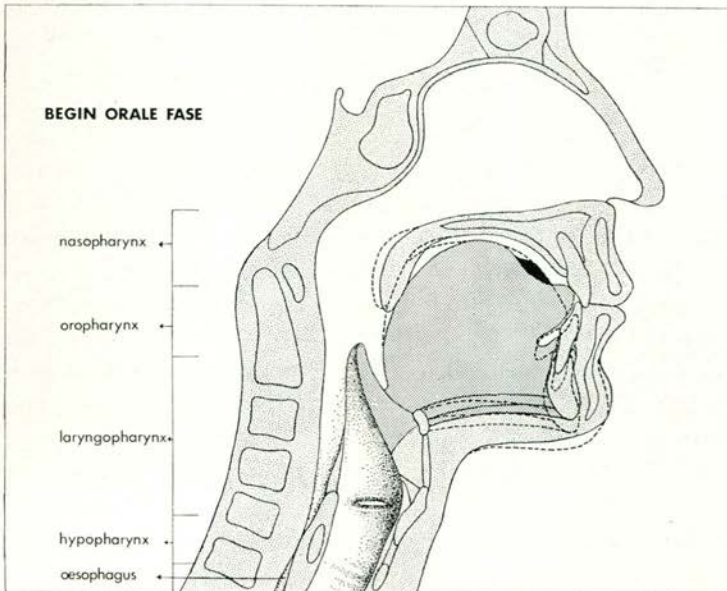
De afwikkeling van een slikbeweging wordt meestal in een orale en een pharyngeale fase verdeeld, welke in zijn geheel ongeveer twee seconden duurt. De orale fase kan willekeurig worden ingezet, terwijl de pharyngeale fase een niet te onderbreken reflexbeweging vormt. Reeds MAGENDIE (1825) stelde vast, dat de invloed van de wil ook in de orale fase aan beperkingen gebonden is. Dit blijkt ook duidelijk wanneer men een aantal malen snel achter elkaar slikt. Na vijf tot zes keer komt men tot de ontdekking dat door het ontbreken van speeksel de afwikkeling van de slikbeweging praktisch onmogelijk wordt gemaakt.

Teneinde een goed overzicht te kunnen geven in het verloop van

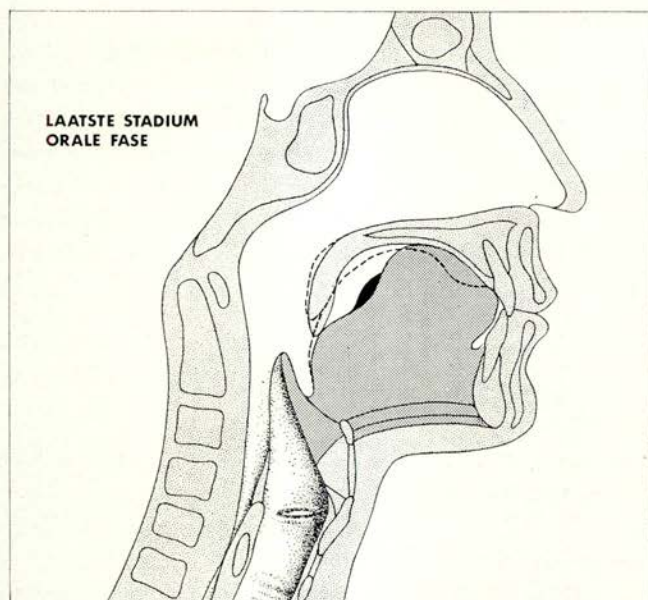
* Een straingauge is een in de fysica veel toegepast registratieapparaat, waarmee op relatief eenvoudige wijze druk en drukveranderingen kunnen worden bepaald.



Afb. 1. Rustpositie. De gebitselementen van onder- en bovenkaak maken geen contact. De lippen zijn losjes op elkaar. Het palatum molle rust op de tongrug. De m. crico-pharyngeus is gecontraheerd.



Afb. 2. Begin orale fase. Het speeksel wordt voor in de mond verzameld. De contractiegolf van de tong begint met het omhoog komen van de tongpunt.



Afb. 3. Laatste stadium orale fase. De contractiegolf van de tong zet zich naar achteren voort. De tongwortel daalt, het palatum molle eveneens, waarbij het contact met de tongwortel gehandhaafd blijft.

een slikbeweging zullen de diverse stadia en hun overgangen in detail worden besproken.

De ruststand (afb. 1), welke als regel aan een slikbeweging vooraf gaat, wordt gekenmerkt door:

- a) de onderkaak bevindt zich in de rustpositie
- b) de lippen zijn losjes op elkaar
- c) de tongpunt ligt bij de onderincisieven
- d) de tong vult nagenoeg de gehele mond
- e) het palatum molle rust op de tongrug.

De slikbeweging begint met het in occlusie komen van beide kaken, de mimische musculatuur vertoont daarbij als regel weinig contractie. Vervolgens gaat de tongpunt omhoog en legt zich tegen de binnenzijde van de bovenincisieven. De tong blijft tijdens de gehele slikbeweging binnen de tandenrij (afb. 2).

Een contractiegolf van de tongspieren drukt in voor- achterwaartse richting het tongblad tegen het palatum durum. Hierdoor wordt het

speeksel in de richting van de pharynxbogen gestuwd. Doordat de laterale tongranden daarbij tegen de gebitselementen van de bovenkaak en de processus alveolaris superior aanliggen wordt voorkomen dat het speeksel naar het vestibulum oris ontsnapt. Op een voor- achterwaartse röntgenfilm krijgt de tong daardoor het aanzien van een vliegende vleugel. Vervolgens daalt de tongwortel met het palatum molle naar beneden, waarbij beide contact met elkaar blijven houden (afb. 3). Bij de hier beschreven orale fase van de slikbeweging kunnen dus de volgende bewegende delen worden onderscheiden:

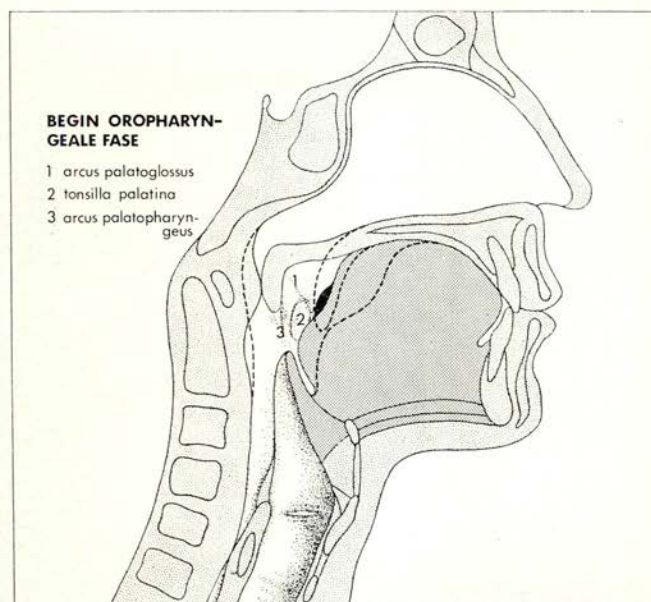
- a) wangen en lippen (minimaal)
- b) de onderkaak
- c) de tong met de mondbodemmusculatuur
- d) het palatum molle.

De pharyngeale fase kan onderscheiden worden in het transport door de oropharynx, de laryngopharynx en de hypopharynx.

A. Het transport door de oropharynx.

Wanneer het speeksel bij de voorste pharynxboog (arcus palatoglossus) is aangekomen zet de pharynx zich door middel van een reflex in beweging. Door contractie van de *m. levator veli palatini* gaat het palatum molle omhoog en sluit de neusholte af. De tongwortel daalt, onder het vormen van een goot, steil naar beneden. Het speeksel wordt uit de mondholte gedreven door de steeds verder naar dorsaal komende tongrug en de contractie van de pharynxbogen. In de voorste boog loopt de *m. palatoglossus*, die als een voortzetting van de *m. transversus linguae* te beschouwen is. Het geheel vormt een soort kringspier, die bij contractie de opening van de pharynx (isthmus faucium) vernauwt. Bovendien kan hij van een grote, reeds voldoende voorgekauwde spijsbrok, die te omvangrijk is om in één keer door te slikken een deel afknippen. In de achterste pharynxboog ligt de *m. palatopharyngeus*. Contractie van deze spier geeft eveneens een vernauwing van de isthmus faucium (afb. 4). De beide pharynxboogspieren doen het palatum molle dus weer dalen waarbij een contact met de tongrug ontstaat en een uitdrijf-actie wordt veroorzaakt. Op het moment dat de zich naar dorsaal verplaatsende tongrug de achterste pharynxwand bereikt, ontstaat er eveneens een contractiegolf in de bovenste pharynxwand. Door deze gecombineerde uitdrijfbeweging wordt het speeksel naar de laryngopharynx verplaatst.

Resumerend kan gesteld worden dat bij het transport door de oropharynx de volgende delen te onderscheiden zijn:

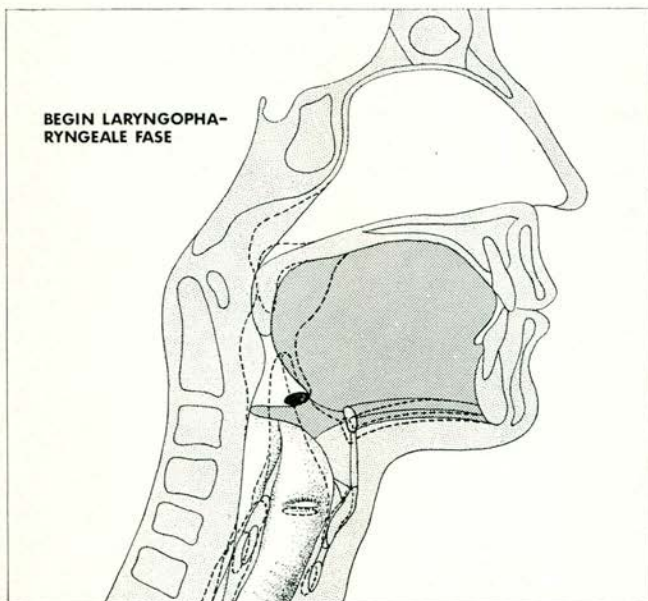


Afb. 4. Begin oropharyngeale fase. Het speeksel passeert de pharynxbogen. Het palatum molle gaat omhoog. Beginnende contractiegolf in de achterste pharynxwand.

- a) tong
- b) palatum molle
- c) pharynxbogen
- d) pharynxwand.

B. Het transport door de laryngopharynx.

Nog voordat het speeksel bij de vallaeculae van de epiglottis is aangekomen, beweegt de tongwortel zich in voorwaartse richting om het pharynx lumen te vergroten. Het hyoid gaat daarbij omhoog en naar voren. De grootte van de voorwaartse beweging hangt af van het volume van de bolus, hetgeen doet vermoeden, dat de motorische centra geïnformeerd zijn over de juiste omvang van de spijsbrok. Vervolgens gaat de larynx omhoog en klimt daarbij sneller dan het hyoid. De larynx duwt de epiglottis in de richting van het speeksel. Als speeksel en epiglottistip elkaar raken buigt de epiglottis naar dorsaal en komt in contact met de dorsale pharynxwand. Nu bereikt ook het speeksel de vallaeculae (afb. 5). Deze zijn snel gevuld en vooral een grote hoeveelheid vloeistof zal onmiddellijk aan beide zijden langs de epiglottis stromen over de plica aryepiglottica. In samenhang met de op- en voor-



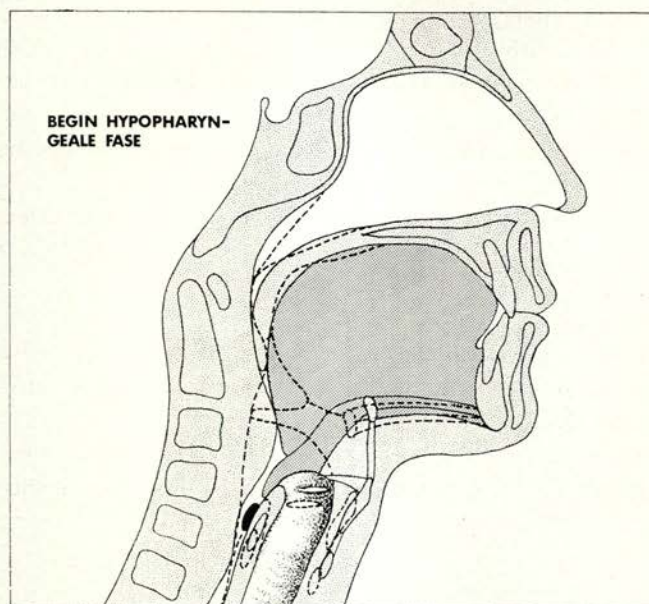
Afb. 5. Begin laryngopharyngeale fase. Het speeksel bereikt de vallaeculae. De epiglottis buigt zich naar dorsaal. Hyoid en larynx gaan naar voren en omhoog.

waartse beweging van de larynx buigt de epiglottis zich naar beneden, waarbij zijn tip dus de dorsale pharynxwand raakt.

De *m. aryepiglotticus* links en rechts spelen een rol bij het neerbuigen van de epiglottis, maar zij worden niet sterk genoeg geacht om dit zonder verdere hulp tot stand te brengen.

De contractiegolf zet zich voort in de *m. constrictor pharyngis medius* en rolt achter de staart van het speeksel aan. De afsluiting van de larynx luchtweg wordt voor het overgrote deel verkregen door het naar boven en naar voren verplaatsen van de larynx en het neerklappen van de epiglottis. Vloeistoffen dringen soms door in het vestibulum laryngis. Een reflectoire sluiting van de *plica ventricularis* en *plica vocalis* verspert dan de weg naar de trachea. Een opwaartse contractiegolf drijft vervolgens de vloeistof uit het vestibulum.

PASSAVANT (1886) en anderen die nog niet over röntgenapparatuur konden beschikken waren toch al in staat de bewegingen van de epiglottis te bestuderen door het dorsale oppervlak met inkt te merken en na een slikbeweging de afdruk op te zoeken. Inktstippen in het midden van het dorsale oppervlak gaven een afdruk op de valse stembanden;



Afb. 6. Begin hypopharyngeale fase. Gezamenlijke uitdrijfactie van tong, palatum molle en achterste pharynxwand. De m. cricopharyngeus ontspant zich.

stippen meer naar de top aangebracht raakten de arytenoïden en stippen op de top van de epiglottis gaven een afdruk te zien op de achterste pharynxwand. De delen die bij het transport door de laryngopharynx bewegen zijn dus:

- a) hyoid
- b) epiglottis
- c) larynx
- d) pharynxwand.

C. Het transport door de hypopharynx.

Dit wordt voornamelijk verzorgd door de zich voortzettende contractiegolf van de pharynxwand (afb. 6). De m. cricopharyngeus is vrijwel permanent gecontraheerd en voorkomt daardoor dat er lucht in de oesophagus geraakt tijdens het ademen. Alleen bij slikken, oprispingen en braken opent deze sfincter zich. ATKINSON, KRAMER en WYMAN (1957) registreerden op drie plaatsen tegelijk de druk in de pharynx en de oesophagus. Ter hoogte van de m. cricopharyngeus maten zij een druk van 35 mm kwik. Wanneer voedsel passeert daalt deze

druk tot die in de oesophagus om na passage weer direct tot de oorspronkelijke hoogte te stijgen. Men neemt aan dat de slikbeweging eindigt, wanneer de *m. cricopharyngeus* zich achter de staart van het voedsel contraheert. De hoger gelegen delen krijgen dan een sein om naar hun oorspronkelijke positie terug te keren of om een volgende slikbeweging in te zetten.

Bij het transport door de hypopharynx zijn dus als bewegende delen te onderscheiden:

- a) pharynxwand
- b) *m. cricopharyngeus*.

Alles samengenomen kan dus gesteld worden dat de voortstuwing van de voedselbolus door gecoördineerde contractie van een serie musculaire bogen wordt gerealiseerd (WILDMAN, 1964).

Aan deze coördinatie ligt ongetwijfeld een hoog geïntegreerd slikcentrum met reflexbanen ten grondslag, waar echter nog zeer weinig over bekend is.

Afwijkingen van het normale slikpatroon

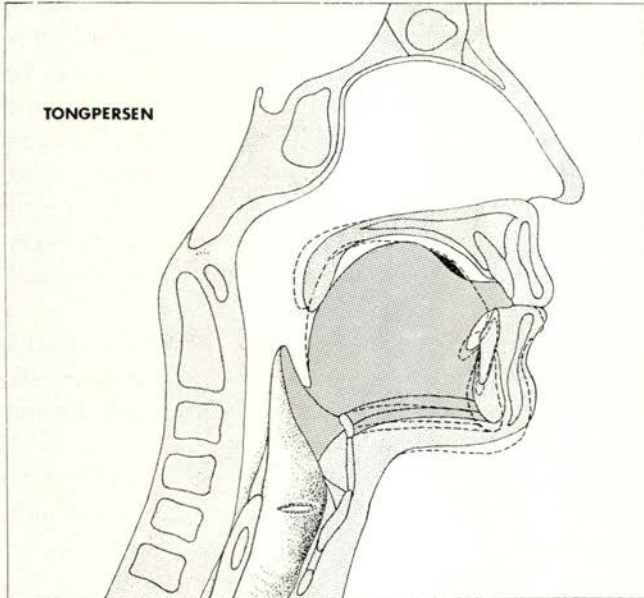
Men onderscheidt diverse vormen van abnormaal gedrag tijdens het slikken waarvan wij er hier twee zouden willen noemen.

A. Het tongpersen.

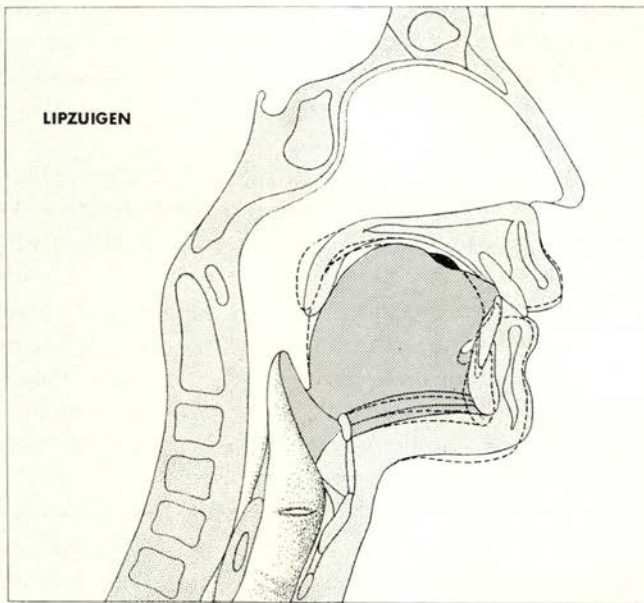
De meest verkondigde opvatting betreffende deze afwijkende vorm van slikken is de volgende. Het uitgangspunt, de ruststand, is hetzelfde als bij de normale slikbeweging. Bij de inzet van de slikbeweging worden de elementen echter niet op elkaar geplaatst. De tongpunt dringt zich in de opening tussen de frontelementen, in plaats van bij de papilla incisi-va aan te liggen. Ook tijdens de verdere afwikkeling van de slikbeweging blijven de kaken enigszins geopend (afb. 7). Verder zouden elektromyografische bevindingen op een verminderde activiteit van de kaaksluiters en een verhoogde inspanning van de mimische musculatuur wijzen (FINDLAY, KILPATRICK 1960, BARIL, MOYERS 1960).

B. Het lipzuigen.

Bij een grote sagittale overbeet maken de onderlip en de bovenlip in rust vaak geen contact. Deze ongunstige situatie verhindert echter niet, dat tijdens het slikken door de lippen een luchtdichte afsluiting in het front verkregen wordt. De inzet van de slikbeweging gaat met een sterke contractie van de onderlip gepaard, die zich daarbij tegen de achterzijde van het bovenfront aandrukt (afb. 8).



Afb. 7. Tongpersen. Bij de inzet van de slikbeweging perst de tong zich in de opening tussen de frontelementen.



Afb. 8. Lipzuigen. De afsluiting in het front wordt verkregen door het zuigen van de onderlip in de te grote sagittale opening tussen onder- en bovenfront.

Voor een goed begrip van de invloed, die de omringende spieren op de vorm van de beide tandbogen uitoefenen en waarbij aan de tong waarschijnlijk een belangrijke plaats moet worden toegekend, is het zinvol te wijzen op de kring van spieren, die het gebit aan de buitenzijde omsluit. Aan de buccale zijde bevinden zich de lippen en wangen waarin de *m. orbicularis oris* en de *m. buccinator* de belangrijkste spiergroepen vormen. De *m. buccinator* is met zijn vezels aan het corpus mandibulae, de processus alveolaris van de maxilla en de raphe pterygomandibulare verbanden. Deze raphe vormt de verbinding tussen de wang- en pharynxmusculatuur.

De vezels van de *m. constrictor pharyngis superior* hechten namelijk aan de dorsale zijde van de raphe aan. Aldus wordt een gesloten systeem verkregen, dat het gebit aan de buitenzijde omsluit. Men neemt algemeen aan, dat een harmonisch evenwicht tussen de linguaal en de buccaal werkende spiergroepen van essentieel belang is voor het tot stand komen en handhaven van en het eventueel corrigeren tot de normale gebitsverhoudingen.

Discussie

Er bestaat een belangrijke variatie in de wijzen van slikken, welke men nog als normaal kan beschouwen. Niet alleen bestaat er een grote divergentie tussen verschillende individuen, ook bij één persoon lopen de wijzen waarop geslikt kan worden uiteen. Recente onderzoeken hebben aangetoond, dat de hier weergegeven klassieke beschrijving van de normale slikbeweging, waarbij de lippen nagenoeg geen contractie vertonen, de kaken in occlusie komen en de tong binnen de tandenboog blijft, aanvechtbaar is.

ARDRAN en KEMP (1955) gaven aan de hand van röntgenfilmopnamen bij 250 volwassen individuen beneden de dertig jaar, welke geen ernstige afwijking op spraak-, slik- en orthodontisch gebied vertoonden, een nauwkeurige beschrijving van de beweging van de tong bij de opname van voedsel en tijdens het slikken. Met betrekking tot het sluiten van de kaken constateerden zij: „When swallowing begins the teeth may be in apposition or slightly parted”. Zij zagen tijdens het slikken dikwijls de elementen van onder- en bovenkaak geen contact met elkaar maken en in enkele van deze gevallen drong de tong zich in de aanwezige ruimte tussen de beide kaken.

LONG (1963) vergeleek röntgenografisch 25 patiënten, die tijdens het slikken de tong tussen de voortanden persten, met 25 normale slikkers. Hij concludeerde daarbij, dat beide groepen het slikken op dezelfde

wijze afwikkelde met uitzondering slechts van het plaatsen van het voorste deel van de tong. Verschillende tongpersers slikten zonder hun mimische musculatuur aan te spannen en veel van zijn normale slikkers deden dit daarentegen wel. Tongpersers hadden tijdens het slikken vaak de elementen op elkaar, de normale slikkers van elkaar.

Tot slot kan opgemerkt worden, dat ook het verloop van de pharyngeale fase aan variatie onderhevig is, mede veroorzaakt door het verschil in grootte van de aangeboden spijsbrok (DOTY en BOSMA 1956).

Conclusie

Het bestaan van tongpersen en lipzuigen wordt door een ieder, die er zich mee bezighoudt, wel onderkend. De etiologie, het klinisch belang en de therapie echter zijn onderwerp van sterk uiteenlopende opvattingen. Aansluitend kan worden opgemerkt, dat diverse onderzoeken hebben aangetoond, dat de frekwentie van verkeerde slikgewoonten met het ouder worden sterk afneemt. Een teruglopen van het aantal open beten valt eveneens waar te nemen. LEECH (1958), ROGERS (1961) en SUBTELNEY (1962) kwamen o.a. tot deze conclusie bij hun onderzoeken betreffende het verband tussen orthodontische, spraak- en slikafwijkingen, de frekwentie van tongpersen en lipzuigen en het aanspannen van de mimische musculatuur op verschillende leeftijden.

Samenvatting: De normale en abnormale slikbeweging.

Aan de hand van röntgenfilms en beschikbare literatuur wordt een overzicht gegeven van het normale slikpatroon. Twee abnormale slikbewegingen, het tongpersen en het lipzuigen, worden besproken. De nadruk wordt gelegd op de variatie, die er bestaat bij het normale slikken tussen individuen onderling, maar ook bij een en dezelfde persoon.

Summary: Normal and abnormal swallowing.

A description of the normal pattern of swallowing is given as found from cineradiographic studies and from the pertinent literature. Two abnormal patterns, tongue pressing and lip sucking, are discussed. Emphasis is laid upon the variation in the pattern of normal swallowing that exists not only between different persons but also within the same individual.

Literatuur

1. ARDRAN, M. D., KEMP, F. H.: A radiographic study of movements of the tongue in swallowing. *Dent. Pract.* 5-8, 252-263, 1955.
2. ATKINSON, M., KRAMER, P., WIJMAN, S. M.: The dynamics of swallowing. I. Normal pharyngeal mechanism. *J. Clin. Invest.* 36-4, 581-588, 1957.
3. BARIL, C., MOYERS, R. E.: An electromyographic analysis of the temporalis

- muscles and certain facial muscles in thumb- and fingersucking patients. *J. Dent. Res.* 39-3, 536-553, 1960.
4. BARRETT, R. H.: One approach to deviate swallowing. *Amer. J. Orthodont.* 47-10, 726, 1961.
 5. BENCH, R. W.: Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior. *Amer. J. Orthodont.* 49-3, 183-214, 1963.
 6. DOTY, R. W., BOSMA, J. F.: An electromyographic analysis of reflex deglutition. *J. of Neurophysiologie.* 19-1, 44, 1956.
 7. FINDLAY, I. A., KILPATRICK, S. J.: An analysis of myographic records of swallowing in normal and abnormal subjects. *J. Dent. Res.* 39-3, 629-637, 1960.
 8. GRABER, T. M.: *Orthodontics: Principles and practice*, Philadelphia, W. B. Saunders & Co., 1961.
 9. KYDD, W. L., NEFF, C. W.: Frequency of deglutition of tongue thrusters compared to a sample population of normal swallowers. *J. Dent. Res.* 43-3, 363-369, 1964.
 10. KYDD, W. L., AKAMINE, J. S., MENDEL, R. A., KRAUS, B. S.: Tongue and lip forces exerted during deglutition in subjects with and without an anterior open bite. *J. Dent. Res.* 42-3, 858-866, 1963.
 11. LEAR, C. S. C., FLANAGAN, J. B., MOORREES, C. F. A.: The frequency of „normal“ swallowing in man (abstract). *Amer. J. Orthodont.* 50-10, 787-788, 1964.
 12. LONG, J. M.: A cinefluorographic study of anterior tongue-thrust. (abstract) *Amer. J. Orthodont.* 49-11, 865, 1963.
 13. LUNDSTRÖM, A.: *Introduction to orthodontics*. Mc. Graw-Hill Comp. Inc. New York.
 14. MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie.* 54-72, 1825.
 15. RAMSEY e.a.: Cinefluorographic analysis of the mechanism of swallowing. *Radiology.* 64-4, 498-518, 1955.
 16. STRAUB, W. J.: The etiology of the perverted swallow habit. *Amer. J. Orthodont.* 37-8, 603-610, 1951.
 17. STRAUB, W. J.: Malfunction of the tongue. Part I, II, III. *Amer. J. Orthodont.* 1960-6, 1961-8, 1962-7.
 18. SUBTELNEY, J. D.: Examination of current philosophies associated with swallowing behavior. *Amer. J. Orthodont.* 51-3, 161-182, 1965.
 19. SUBTELNEY, J. D.: Malocclusion, speech and deglutition. *Amer. J. Orthodont.* 48-9, 685-697, 1962.
 20. WILDMAN, A. J. e.a.: Patterns of deglutition. *Angle Orthodont.* 34-4, 271-291, 1964.

Sint Annastraat 313, Nijmegen.