

OVER DE INVLOED VAN DE TONG OP DE VORM EN DE ONTWIKKELING VAN HET TAND- KAAKSTELSEL

Prof. R. W. BROEKMAN

Behoudens de dikwijls verbluffende gelijkenis tussen identieke tweelingen is het aantal variaties in de menselijke lichaamsbouw wel ongeveer even groot als het aantal individuen dat men in het onderzoek betreft. Ditzelfde geldt ten aanzien van de bouw en de uitdrukking van het aangezicht.

Deze enorme variabiliteit is geringer bij zuivere rassen en stijgt naarmate volken door kruising van verschillende rassen zijn samengesteld. Het is dan ook met het oog op de historische achtergronden in de samenstelling van het Nederlandse volk onmogelijk, om hierbij van een bepaald type te spreken.

Het is bijna vanzelfsprekend, dat ditzelfde kan worden opgemerkt over de bouw van ons tand-kaakstelsel. Om slechts één voorbeeld te noemen: de variatie in de breedtematen der gebitselementen binnen onze landsgrenzen is evengroot, als die van de gehele wereldbevolking.

Onderzoekingen hebben uitgezwezen, dat ook het aantal orthodontische afwijkingen bij een vrijwel raszuiver volk belangrijk lager is dan bij een mengbevolking.

Het aantal factoren, anatomisch-morfologisch zowel als functioneel-fysiologisch, dat medebepalend is voor de uiteindelijke vorm waarin het tand-kaakstelsel zich op volwassen leeftijd aan ons vertoont is zó groot, dat ook in dit opzicht een zó enorme variabiliteit verwacht kan worden, dat van een normaal type geen sprake kan zijn. Een groot aantal erf-factoren, waarvan er nog slechts enkele bekend zijn, gecombineerd met en beïnvloed door een eveneens groot aantal fysiologische krachten met individueel sterk variërende intensiteit vormen, zelfs bij het ontbreken van misvormende etiologische factoren, een tandkaakstelsel, dat zelden voldoet aan de normen welke wij hieraan stellen.

Met nadruk moet er echter op gewezen worden, dat iedere verschijningsvorm uiteindelijk tot een stabiel evenwicht van krachten leidt, zelfs wanneer deze verschijningsvorm tot de dento-maxillaire of orthodontische afwijkingen wordt gerekend. Dit betekent, dat een verstoring van dit

evenwicht door een orthodontische behandeling alleen tot een blijvend eindresultaat kan leiden, wanneer een nieuw evenwicht van krachten bereikt kan worden. Wanneer dit niet mogelijk is, zal de natuur een nieuw evenwicht zoeken, hetzij door geheel of gedeeltelijk naar de beginsituatie te recidiveren, hetzij door een evenwichtstoestand te zoeken die een andere dan de oorspronkelijke afwijking te zien zal geven.

De invloed van enkele dezer factoren n.l. vorm, grootte, ligging en functie van de tong, willen wij nader beschouwen.

De tandheelkundige belangstelling voor de tong loopt sterk uiteen. Zowel voor de algemeen-practicus als voor de orthodontist is het een moeilijk orgaan. Voor eerstgenoemde vooral in praktisch opzicht tengevolge van de recalcitrante opstandigheid en nieuwsgierigheid, waarmee dit orgaan zich op een ongewenste wijze bemoeit met alles, wat er in de mond gebeurt.

Voor de orthodontist liggen de moeilijkheden echter meer op een theoretisch-wetenschappelijk terrein doordat vorm, functie en de daarbij optredende krachten van grote betekenis zijn voor de groei en de ontwikkeling van het tand-kaakstelsel terwijl de hierover bekende gegevens niet of nauwelijks in exacte getallen weergegeven kunnen worden.

Het verschil in belangstelling voor de tong tussen medici en tandartsen is eveneens groot en anders gericht. In het algemeen blijft de belangstelling van de huisarts voor de tong beperkt tot de eventuele aanwezigheid van een beslag bij obstipatie of stofwisselingsziekten. Vooral vroeger waren het voelen van de pols en het laten uitsteken van de tong met het vriendelijke verzoek om „a” te zeggen, twee belangrijke onderdelen van het onderzoek der patiënt, om tot een diagnose te komen. En daarmee was de aandacht voor de tong wel zo ongeveer bepaald. Het ligt voor de hand, dat van tandheelkundige zijde meer aandacht aan dit orgaan werd besteed. Dit komt vooral tot uiting bij een vergelijking tussen het aantal medische en tandheelkundige (resp. orthodontische) publikaties over de tong. Vooral in de orthodontische literatuur wordt er bijzonder veel aandacht aan geschonken hetgeen begrijpelijk is, wanneer wij ons realiseren dat ROGERS een blijvende indruk heeft gemaakt met zijn opmerking: „The muscles are living orthodontic appliances”.

Wanneer wij beginnen met onze aandacht te richten op de bouw en de vorm van de tong, dan blijkt onmiddellijk, dat deze machtige spiergroep een uitzonderlijke positie inneemt. Als we de spieren van en rondom het tand-kaakstelsel verdelen in mimische musculatuur en kauw musculatuur,

dan blijkt, zoals in het leerboek „Bijzondere ontleedkunde voor tandartsen” van Prof. VAN DE BROEK, dat de tong in geen van deze groepen wordt opgenomen. Toch behoort het bepaald tot de mimische uitingen wanneer een kind op verachtende wijze zijn tong tegen een ander kind uitsteekt. Hoewel de tong niet tot de kauwspier wordt gerekend, verricht hij ook in dit opzicht een belangrijke functie, doordat hij de voedselmasse regelmatig tussen de kiezen perst. Dergelijke en ook nog andere factoren waarop wij nader terugkomen, onderstrepen zijn uitzonderlijke positie in het geheel van mimische- en kauwspier in en rondom ons arbeidsterrein.

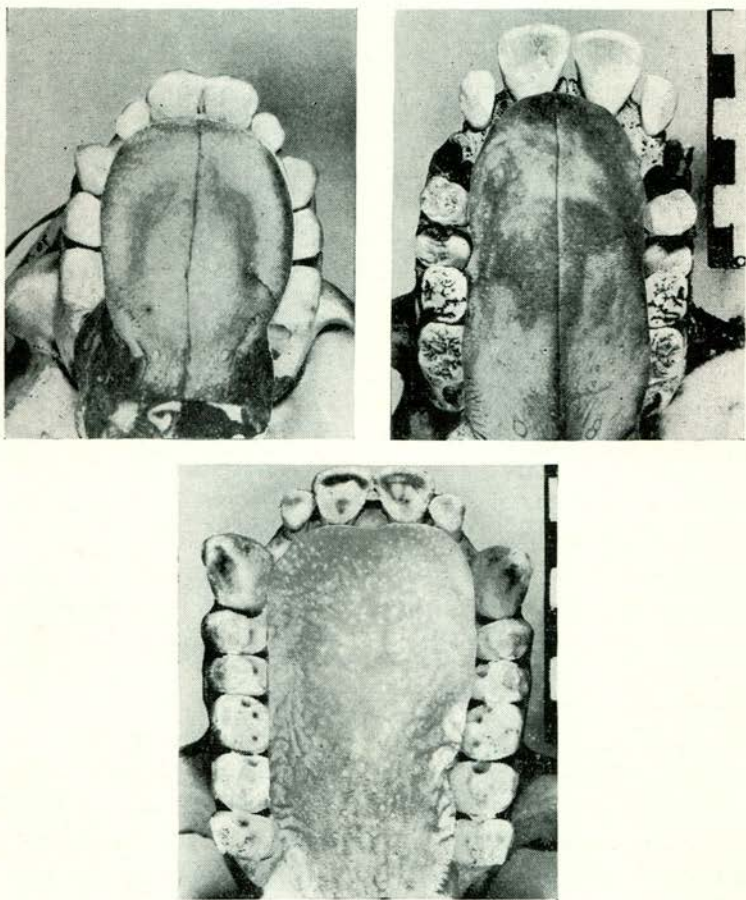
We onderscheiden twee groepen van tongspieren, de inwendige en de uitwendige. Eerstgenoemden bestaan bijna geheel uit dwarsgestreepte spieren welke in drie richtingen – longitudinaal, transversaal en vertikaal – verlopen. Een grote en sterk gedifferentieerde beweeglijkheid is hierdoor mogelijk. De uitwendige tongspieren zijn de *musculus genio-glossus*, de *musculus hyo-glossus* en de *musculus stylo-glossus*. De mondholte wordt grotendeels door de tong gevuld.

Wat de ligging betreft blijkt er ook alweer een duidelijk verschil te bestaan tussen hetgeen anatomen hierover vermelden en wat er in de tandheelkundige literatuur over gepubliceerd wordt.

Zo volstaat Prof. VAN DE BROEK met de opmerking „dat de punt tegen de snijtanden en het voorste deel van het palatum durum rust en de zijrand tegen de *arcus dentalis*”. Wat de ligging van die zijrand betreft, onderscheidt WRIGHT⁽¹²⁾ echter twee mogelijkheden welke hij beide als normaal kwalificeert. Hij onderscheidt de lage tongligging waarbij de laterale delen op de linguale knobbels der ondermolaren zijn gelegen naast de hoge tongligging waarbij de laterale delen op de linguale knobbels der ondermolaren zijn gelegen. Hoewel hij beide liggingen normaal noemt, voegt hij hieraan toe, dat zij bij slechts 65% der mensen voorkomt. Bij 35% zou sprake zijn van een onjuiste tongligging gepaard gaande met afwijkingen in het gebit, zoals onjuiste stand der elementen (kippingen) en andere onjuistheden in de tandboog. Het is niet duidelijk, of WRIGHT voldoende onderscheid heeft gemaakt tussen onjuiste ligging en onjuiste vorm van de tong.

Wat de vorm van de tong betreft, worden we met een moeilijk probleem geconfronteerd.

Tot nu toe is er nog geen bevredigende methode gepubliceerd om bij de levende mens de afmetingen van de tong in wetenschappelijk verantwoorde gegevens vast te leggen. Er is een publikatie van KANAÉ KUNITOMO⁽⁴⁾, waarin de lengte-, breedte- en diktematen van tongen bij Japanners wor-



Afb. 1. Tandbogen en tongen bij Orang Oetangs in verschillende leeftijden.

den vermeld. De meettechniek wordt niet beschreven. Men zou uit de genoteerde cijfers slechts kunnen vaststellen, dat ook tongen groeien – hetgeen nooit betwijfeld werd – en dat er individueel nog vrij grote verschillen zijn in de genoemde maten (lengte van 5.5.-9.0 cm en breedte van 3.2-6.0 cm).

Vooropgesteld moet worden, dat in het algemeen de vorm van de tong in overeenstemming is met de vorm van de tandboog. Bovendien blijkt tijdens de ontwikkeling van een individu, dat bij een gewijzigde vorm van één dezer componenten ook de andere zich daarmee overeenkomend wijzigt. We laten hierbij voorlopig in het midden, welke vormverandering primair is, die van de tong of die van de tandboog.

In afb. 1 werden de tandbogen uit de onderkaak van Orang Oetangs afgebeeld met de daarbij behorende tongen in de leeftijden van zeer jong, half-was en volwassen.

Van deze foto's werden de afbeeldingen van de tongen ontleend aan een publikatie van OPPENHEIMER⁽⁷⁾ over de tongvorm bij Orang Oetangs. Doordat de leeftijden van de onderzochte dieren vermeld waren, konden wij voor de tandboogvormen medewerking inroepen van het Zoölogisch Museum der Universiteit van Amsterdam. Drs. P. J. VAN DER FEEN was zo vriendelijk om ons foto's te sturen van onderkaken van deze dieren in dezelfde leeftijden. Nadat de foto's van kaken en tongen op ongeveer dezelfde schaal waren gereproduceerd, konden zij op elkaar geplakt worden.

Uit deze foto blijkt duidelijk, dat er bij deze dieren een overeenkomst bestaat tussen tongvorm en tandboogvorm. De halfronde tong bij het jonge individu verandert in een meer langgerekte en wordt tenslotte een tong die naar ventraal zelfs breder is dan aan de wortel. Ook bij de mens zien we, dat de halfronde boogvorm van het temporaire gebit met de daarbij passende tongvorm verandert in een meer langgerekte vorm van beide.

Hiermee is echter nog niet verklaard, of de tongvorm zich aanpast bij de tandboogvorm of dat de tandboogvorm door de vorm van de tong wordt bepaald. De opvattingen hierover lopen sterk uiteen.

Sommigen (SCHUCHARDT e.a.) zijn van mening, dat de tong zich in zijn afmetingen aanpast bij de tandboogvormen. Dit lijkt echter niet waarschijnlijk terwijl er bij deze auteurs ook geen verschil wordt gemaakt tussen tongvorm (-grootte) en ligging.

De meeste auteurs, waaronder KORKHAUS, NOLTEMEIER, STOCKFISCH e.a. zijn echter van mening, dat de tandboogvorm zich bij de primair gegeven tongvorm aanpast.

Het is zelfs niet zeker, of er – althans in aanleg – van vormovereenkomst sprake is. Er zijn redenen om dit te betwijfelen en daartoe wordt de aandacht gericht op de publikatie van E. PONS-TORTELLA. Volgens deze publikatie zou de uitwendige musculatuur corresponderen met de kaakgroei omdat ze beide ontogenetisch uit de eerste kieuwboog afkomstig zijn. De inwendige musculatuur, waar het ons in hoofdzaak om gaat, zou echter uit geheel andere embryonale segmenten ontstaan zijn en wel uit de occipitale myotomen van de nervus hypoglossus zodat hierbij van een cerebrale herkomst gesproken moet worden. Dit zou betekenen, dat tongvorm en tandboogvorm in aanleg verschillend kunnen zijn doch door een wederzijdse beïnvloeding tot een min of meer stabiele relatie kunnen ko-

men. Het is dus niet met zekerheid bekend, welke van beide genoemde factoren hierbij een grotere aanpassingsmogelijkheid of uitwijkingsmogelijkheid vertoont, doch het lijkt niet onwaarschijnlijk, dat de zojuist besproken hoge of lage tongligging hier iets mee te maken heeft.

Het meest waarschijnlijk is, dat de tong, zowel wat zijn bouw als wat zijn functies betreft, invloed uitoefent op de vorm van de tandboog terwijl laatstgenoemde component wel invloed kan hebben op de ligging van de tong, doch niet op vorm en grootte.

In 1914 was KÖRBITZ⁽³⁾ van mening, dat de tong één van de belangrijkste factoren is in het bepalen van de tandboogvorm, terwijl daarvoor reeds E. H. ANGLE hierop had gewezen.

Wanneer wij vervolgens onze aandacht richten op de vele functies van de tong, dan blijkt pas duidelijk met welk een gecompliceerd orgaan wij hier te maken hebben.

a. *Smaak:*

Vooropgesteld moet worden, dat de tegenwoordige mens de meest gedifferentieerde smaak heeft van alle levende wezens. Aangenomen moet worden, dat tengevolge van de grotere differentiatie in voedings- en genotmiddelen gedurende de ontwikkelingsgeschiedenis der mensheid, de verfijning der smaak is toegenomen.

De smaakzintuigen bevinden zich in hoofdzaak op het slijmvlies van de tong met dien verstande, dat de tongpunt het meest gevoelig is voor zoet, de tongwortel voor bitter en de randen voor zout en zuur. Het is misschien niet overbodig om erop te wijzen, dat een al te vlot doorgevoerde chirurgische verkorting van de tong bij een bepaalde operatietechniek in dit opzicht minder prettige konsekwenties kan hebben.

b. *Slikfunctie:*

Bij het slikken sluiten we de mond. Nadat de tong de spijsbrij naar de mediaanlijn heeft gedirigeerd, wordt de voedselmasa naar achteren gedrukt. Zodra de achterwand van de keel wordt aangeraakt, treedt een reflexmechanisme in werking.

Bij deze functie moeten wij ons goed realiseren, dat dagelijks 1-2 liter speeksel weggeslikt wordt en dat hiervoor ongeveer 60-100 maal per uur een slikbeweging plaats heeft.

Op de onjuiste activiteit van de tong tijdens het slikproces, niet alleen als oorzaak doch ook als gevolg van orthodontische afwijkingen, zal nader worden teruggekomen.

c. Functie bij het kauwen:

De functie van de tong bij het kauwen mag niet onderschat worden. Met een grote activiteit wordt de spijsbrij regelmatig tussen de kiezen geperst. Deze, naar buccaal gerichte, kracht wordt ten aanzien van de tandboogvorm opgevangen door een naar linguaal gerichte kracht van de eveneens verhoogde activiteit der wang- en lipmusculatuur.

Verminderde kauwfunctie tengevolge van de steeds verder doorgevoerde bereiding van ons voedsel zal deze functie van de tong in de loop der tijden belangrijk verminderd hebben. Ook hierop komen wij nader terug.

d. Spraak:

Tong, wang en lippen vervullen een belangrijke functie bij de spraak, doordat zij op een uiterst subtiele wijze de resonantieruimte steeds veranderen. De tong is vooral bij de uitspraak van de medeklinkers belangrijk en verder voor de articulatie.

De sprekende mens articuleert in hoofdzaak op de volgende manieren:

- a. tussen de lippen (b,p,m.)
- b. tussen lippen en tanden (f,v,w.)
- c. tussen tongpunt en tanden (l.)
- d. tussen tong en verhemelte (d, t.)
- e. tussen tongwortel en zachte verhemelte.

Een groot aantal auteurs, zowel logopedisten als tandartsen, heeft het verband nagegaan tussen orthodontische afwijkingen en spraakstoornissen. Onder hen zijn er slechts weinig, die dit verband ontkennen. Het grootste aantal afwijkingen in de normale spraak werd geconstateerd bij de verticale open beet, de progenie, protrusie van het bovenfront en bij het diastemengebitt. Dekbeet, distaalbeet en diepe beet schijnen minder invloed uit te oefenen.

In Hamburg werden door G. LIEB⁽⁶⁾ 3086 schoolkinderen onderzocht in leeftijden van 6-18 jaar. Hierbij werden bovenstaande bevindingen bevestigd, met dien verstande, dat vooral diastemen en de verticale open beet als oorzaak van het lispelen worden genoemd, terwijl een transversale compressie van de tandboog in de bovenkaak een neusspraak veroorzaakte.

Behoudens de stand en de relaties der gebitselementen zijn wangen, lippen en vooral ook de tong van grote invloed op de spraak. Dit geldt, wat de tong betreft, speciaal ten aanzien van de articulatie, het veranderen der resonantieruimte en de uitspraak van een aantal medeklinkers zoals s-l-d-t-enz.

De spraak wordt voor een belangrijk deel beïnvloed door een combinatie van uiterst subtiele en fijn genuanceerde bewegingen van de tong die wel in scherpe tegenstelling staan tot de krachtige en vrij grove verrichtingen van de tong tijdens de kauwfunctie bij primitieve volken.

Het staat vast, dat er verband is tussen spraak, tongvorm en -grootte, tandboogvormen en kaakrelaties en het ligt ook voor de hand, dat veranderingen in bouw of functie van één der genoemde componenten van invloed op de andere zal zijn.

Door REICHENBACH⁽⁸⁾ en STOCK⁽⁸⁾ werd een onderzoek gedaan naar de tandboogvorm in de bovenkaak bij 100 doofstomme kinderen tussen 3 en 6 jaar die nog geen spraakles hadden gehad. De bevindingen werden vergeleken met die van een even groot aantal normaalspreekende kinderen. Naast overeenkomsten werden enkele duidelijke verschillen aangetoond.

In tandboogbreedtes en -lengtes, hoogte van het palatum en aantal afwijkende kaakrelaties werden geen significante verschillen gevonden. Bij de doofstomme kinderen bleek gedrongen stand der temporaire frontelementen echter veel minder dikwijls voor te komen (12%) dan bij kinderen uit de contrôlegroep (28%). In overeenstemming hiermee vertoonde 58% der doofstommen diastemen tussen deze elementen tegenover 49% bij de normale groep. Genoemde auteurs trekken hieruit de conclusie, dat de functie van de tong tijdens de spraak te zwakke krachten uitoefent om van invloed te kunnen zijn op de groei van de bovenkaak. Hierbij moet echter opgemerkt worden, dat zij geen aannemelijke verklaring kunnen geven voor de duidelijke verschillen van diastemen en engstand van beide groepen. Daarbij is ongetwijfeld de omvorming der tong tot spraakorgaan met de hierbij behorende gevolgen voor vorm en grootte over het hoofd gezien.

De gegevens van REICHENBACH en STOCK zijn te vergelijken met een onderzoek dat LEHNHARDT bij honden verrichtte.

Bij een herdershond werden de tongzenuwen beiderzijds uitgeschakeld waardoor dit orgaan volkomen funktieloos in de onderkaak kwam te liggen.

Afwijkingen in de tandboog werden na 12 maanden niet geconstateerd.

Het is echter gevaarlijk, om hieruit een verantwoorde conclusie te trekken ten aanzien van de mens, omdat de uitermate scherpe en diepe interdigitatie bij de hond een remmende faktor kan zijn bij de verandering van één der tandbogen.

Het is echter wèl opvallend, dat bij een te geringe functie van de schildklier dikwijls een slappe doch volumineuze tong wordt aangetroffen welke bij deze patiënten als regel ook een diastemengebitt te zien geeft.

Resumerende kan worden vastgesteld, dat er een duidelijk verband bestaat tussen spraak, tongfunctie en orthodontische afwijkingen. Laatstgenoemde afwijkingen kunnen spraakstoornissen veroorzaken, terwijl ook omgekeerd het ontbreken van het normale spraakvermogen van invloed is op de stand der gebitselementen. Men zou uit het onderzoek van REICHENBACH en STOCK zelfs de conclusie kunnen trekken, dat de spraak een nadelige invloed uitoefent op de ontwikkeling der tandboog wanneer men de aanwezigheid van diastemen tussen de frontelementen in het temporaire gebit als normaal, of althans als een veilige situatie beschouwt.

e. Regulerende werking bij doorbraak der gebitselementen:

Het zijn vooral RIX, BRODIE e.a. die erop gewezen hebben, dat de tong eveneens een belangrijke functie vervult tijdens de doorbraak der tanden en kiezen. Tijdens het doorbraakproces zijn de wortels nog zo kort, dat reeds geringe krachten een relatief grote uitwerking op de doorbraakrichting kunnen hebben. Genoemde auteurs wijzen erop, dat deze doorbraak zowel linguaal als buccaal bepaald en geleid wordt door de spierbundels van tong, wangen en lippen. Beide groepen van krachtbundels zullen tenslotte de uiteindelijke asrichting der gebitselementen bepalen.

Bij een relatief kleine tong zal men een meer orthognathe stand van de gebitselementen kunnen aantreffen dan bij een relatief grote tong. Er is op gewezen, dat het gehele complex van symptomen bij de dekbeet teruggebracht zou kunnen worden tot de te kleine tong in verhouding tot de aanleg der kaakdelen.

f. Nevenfuncties:

Wanneer wij aan bovengenoemde tongfuncties nog toevoegen, dat dit orgaan tevens een taak verricht bij de reiniging van het gebit en tenslotte zelfs als waarschuwing voor de aanwezigheid van scherpe randen bij een beginnende cariës, dan zijn we wel ongeveer volledig geweest.

Na bovenstaande opsomming van de diverse functies der tong, is het wel duidelijk, dat het een zó belangrijk orgaan is, dat in de Middeleeuwen het uitsnijden of uittrekken van de tong als één van de zwaarste straffen gold.

Uitgaande van de aloude biologische wet van vorm en functie, is het vanzelfsprekend, dat vorm en grootte van de tong van invloed zijn op één of meer der bovengenoemde functies terwijl omgekeerd een wijziging van functies niet zonder invloed zal blijven op vorm en grootte van dit orgaan.

Ieder dier heeft een tong die, wat bouw en grootte betreft, in overeenstemming is met de vereiste verrichtingen. De tong van een specht is lang

en spits, teneinde daarmee insecten te kunnen opprikken. De ruwe tong van een koe is geschikt om gras af te snijden terwijl de slang een tong heeft met een dubbel uiteinde om zijn buit ook ruimtelijk te kunnen af-tasten.

Hoewel hieromtrent natuurlijk geen zekerheid bestaat, lijkt het niet onwaarschijnlijk, dat gedurende de ontwikkeling van prehistorische tot recente mens de tong in vorm en grootte is veranderd. Van een orgaan, dat een belangrijke functie had bij het intensief en vooral langdurig kauwen (sub. c) werd het een orgaan, waarvan in dit opzicht thans een veel geringere activiteit wordt gevergd, terwijl de verfijnde functies van het proeven (sub. a) en bij het spreken (sub. d) juist belangrijk zijn toege-nomen.

Dit zal fylogenetisch ongetwijfeld van invloed op de vorm en grootte zijn geweest. Ook tijdens de ontwikkeling van het individu constateren wij een overeenkomstige funktiewijziging. De korte, halfronde en relatief sterke tong bij kinderen tot 6 jaar met een temporair gebit schijnt meer ge-bouwd te zijn als hulpmiddel bij het kauwen terwijl de langere en meer toegespitste tong bij volwassenen bij uitstek geschikt is voor de fijnere nuances in het spraakgebruik.

Wanneer auteurs als v.D. BROEK, WALKHOFF e.a. van mening zijn, dat het optreden van de spraak zelfs één van de oorzaken kan zijn van het ontstaan van de typische menselijke kin, dan kan toch wel met zekerheid worden aangenomen, dat ook de tongvorm zich onder invloed van deze nieuwe functie wijzigde. Wanneer vastgesteld is, dat iedere spier van het menselijk lichaam bij onvoldoende gebruik zijn groeimaximum niet be-reikt, dan mag met evenveel zekerheid aangenomen worden, dat ook de tong, bij een sterk verminderde functie tijdens het kauwen, ditzelfde lot zal ondergaan.

Behalve bovengenoemde factoren moet nog op twee andere punten worden gewezen die naar alle waarschijnlijkheid direct of indirect van invloed zijn geweest op de veranderde tongvorm tijdens de ontwikkeling van de mens.

In de eerste plaats is in de loop der eeuwen de natuurlijke borstvoeding in stijgende mate vervangen door flesvoeding en in de tweede plaats zal de frekwentie van persisterende gewoontes (duimzuigen) ongetwijfeld zijn toegenomen.

Wat de flesvoeding betreft moet gewezen worden op een publikatie van STRAUB⁽¹¹⁾. Hij onderzocht 478 patiënten waarvan er 443 flesvoeding had-den gehad. Van deze 443 patiënten vertoonden er op latere leeftijd 223 ($\pm 50\%$) onjuiste tonggewoontes tijdens het slikken. Hij neemt aan dat,

tengevolge van een lange speen, het kind de tong naar voren beweegt om ademnood te voorkomen.

Over het verband tussen duimzuigen en onjuiste tonggewoontes is een interessante publikatie van ANDERSON⁽¹⁾. Deze auteur heeft 405 schoolkinderen onderzocht en daarbij speciaal gelet op onjuiste slikgewoontes (tongpersen).

In de leeftijden van 6-11-17 jaar bleek de frekwentie hiervan af te nemen met ongeveer 1% per jaar n.l. van 21% op 6-jarige leeftijd – 9% op 17 jarige leeftijd. Van de gehele groep van onjuiste slikkers had ruim 54% vroeger duimgezogen. Bij een contrôlegroep met normale slikkers bedroeg het aantal duimzuigers daarentegen slechts 25%. Hij trekt hieruit de conclusie, dat duimzuigen dikwijls door onjuiste slikgewoontes wordt gevolgd.

Uit het bovenstaande blijkt, dat een fylogenetische wijziging in levensgewoonten invloed heeft zowel op de vorm en de grootte als op de functie en het gebruik van de tong.

Behalve dergelijke fylogenetische invloeden moeten we rekening houden met genetische factoren.

Wanneer de inwendige tongmusculatuur en het tandkaakstelsel ontogenetisch uit verschillende embryonale segmenten tot ontwikkeling komen, ligt het voor de hand, dat er ook verschillende erfactoren aansprakelijk zijn voor het groeimaximum (PONS-TORTELLA). We zouden hier te maken kunnen krijgen met een nieuwe vorm van combinatie-anomalie waarbij de tonggrootte niet zou harmoniëren met de tandboogvorm. Wanneer in deze combinatie de tong relatief te klein is, zou men door een veranderd evenwicht van krachten tussen tong, wang en lippen een veranderde asrichting der gebitselementen kunnen verwachten, resulterende in kippingen naar linguaal. Wanneer de tong relatief te groot is, zou men met verschillende mogelijkheden rekening kunnen houden. Een grote tong zou kunnen leiden tot kippingen naar buccaal (evt. labiaal) doch bij een z.g. hoge tongligging tot linguo-versie der ondermolaren.

Ten aanzien van laatstgenoemde punten moet worden gewezen op een belangrijke publikatie van SAVAGE⁽¹⁰⁾ over de resultaten van een onderzoek bij 459 kinderen tussen 3 en 18 jaar van Bantu-negers.

Vooropgesteld moet worden, dat in dit onderzoek sprake is van een primitieve bevolkingsgroep. Dit blijkt duidelijk wanneer we de gegevens van SAVAGE vergelijken met die van het onderzoek dat BEGG⁽²⁾ verrichtte bij 800 schedels uit het Stenen Tijdperk in Australië (tabel I).

Van de 18% Bantu-kinderen met cariës behoorde bovendien nog onge-

TABEL I

	cariësfrekw.	kaakrelaties		
		KI.I	KI.II	KI.III
Bantu-kinderen (SAVAGE)	18%	87.8%	4.1%	8.1%
Stenen Tijdperk (BEGG)	12%	84%	13%	3%

veer 2/3 deel tot de kinderen van gouverneursambtenaren en andere beter gesitueerden. Het aantal normale kaakrelaties is in beide groepen belangrijk hoger dan bij de recente Europese bevolking. Op het opmerkelijke verschil tussen de frekwenties van KI.II en KI.III relaties in beide groepen zal verderop worden ingegaan. In grote lijnen is de overeenkomst in de twee tabellen wel zodanig, dat we de Bantu's als een primitieve bevolkingsgroep mogen beoordelen.

Wanneer wij ons vervolgens weer richten op het onderzoek van SAVAGE, dan komen daaruit de volgende voor ons belangrijke punten naar voren:

- de vorm van het palatum is laag, plat en breed.
- de lippen zijn dik en vlezig doch slap.
- de tong is groot (vgl. AITCHISON 1950).
- ten aanzien van de dento-maxillaire verhoudingen zijn de voornaamste gegevens in tabel II vastgelegd.

TABEL II

	bi.max.progn.	protrusie	diastemen
3-6 jaar	5.2%	8.6%	8.6%
13-16 jaar	92.3%	84.6%	87.2%

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat de Bantu-kinderen, die het stadium der volwassenheid naderen of reeds bereikt hebben, in ruim 87% diastemen vertonen in het permanente gebit. Ruim 84% vertoont een asrichting der bovenincisivi ten opzichte van het Frankforter Horizontaalvlak welke bij de Europese bevolking protrusie genoemd zou worden. De bi-maxillaire prognathie werd bij ruim 92% der kinderen aangetroffen. Wanneer wij deze drie geconstateerde feiten combineren met de opmerking, dat de tongen bij deze kinderen uitgesproken groot worden, dan ligt het voor de hand, om hier verband tussen te leggen.

Hoewel wij ons in het bovenstaande nog niet eens hebben beziggehouden met afwijkende tonggroottes of tongvormen, ook niet met afwijkende tandboogvormen of kaakrelaties, noch met het eventueel verband tussen genoemde componenten, is het thans reeds duidelijk, dat het zelfs bij relatief „normale” verhoudingen niet gemakkelijk is, om vast te stellen hoe het verband tussen tong, tandboogvorm en kaakrelatie uiteindelijk tot stand komt.

Het lijkt echter zeer waarschijnlijk, dat zowel genetische als fylogenetische factoren in dit samenspel een belangrijke rol spelen.

Literatuurlijst

1. ANDERSON, WYNN S.: „The relationship of the tongue-thrust syndrome to maturation and other factors”. (Am. J. Orth. 49, pag. 265, april '63)
2. BEGG, P. R.: „Stone age man's dentition”. (Am. J. Orth. 1954).
3. KÖRBITZ: „Kursus der systematischen Orthodontik (1914).
4. KUNITOMO, KANAÉ: „Über die Zungenpapillen und die Zungengrösse der Japaner”. (Zeitschr. f. Morph. u. Anthr. band XIV. Heft 2).
5. LEHNHARDT, E.: „Die Funktion der Zunge bezüglich der Breitenentwicklung der Oberkiefer”. (F. d. K.O. Band 20, 1959, pag. 367/371).
6. LIEB, G.: „Gebissform und Sprachanomalien”. (F. d. K.O. Band 23 Heft 1 und 2).
7. OPPENHEIMER, WALTER: „Die Zunge des Orang-Utan”. (Jahrb. f. Morph. u. Mikor. Anat. 1932, pag. 62).
8. REICHENBACH, E. en STOCK, K. H.: „Zur Frage des Einflusses der Zunge auf die Formgebung des Oberkiefers”. (F. d. K.O. 1962-Band 23 pag. 179).
9. ROGERS, JOHN H.: „Swallowing patterns of a normal population sample compared to those of patients from an orthodontic practice”. (Am. J. Orth. sept. 1961-vol. 47 nr 9).
10. SAVAGE, M., L.D.S.: „A dental investigation of Bantu-children”. (Angle Orth. 1963, 33/2 (105-109).
11. STRAUB, W. J.: „Malfunction of the tongue”. (I. A.J.O. 1960, 404-424, 46. II. A.J.O. 1961, 596-617, 47. III. A.J.O. 1962, 486-503, 48).
12. WRIGHT, E. R. e.a.: „A study of the tongue and its relationship to denture stability”. (J. Am. Dent. Ass. 1949-269/275).

Jutfaseweg 7, Utrecht