

*Uit de afdeling Dento-maxillaire Orthopaedie van het Tandheelkundig Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht.  
Hoofd: Prof. R. W. Broekman.*

## OVER DE INVLOED VAN HET GEBIT OP DE GROEI VAN HET FACIALE SKELET

H. J. L. SMEETS

Omtrent de betekenis die het gebit heeft voor de groei van de maxilla en mandibula, hebben lange tijd de meest controversiële opvattingen bestaan.

Tegenwoordig schijnt men het erover eens te zijn dat deze invloed slechts van ondergeschikte betekenis is en zich beperkt tot de groei van de alveolaire processus.

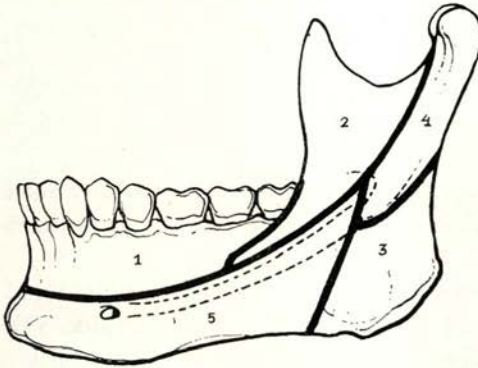
Voor Moss (1962) bestaat dienaangaande geen twijfel. Volgens zijn „functional matrix”-theorie zijn de maxilla en de mandibula, zowel in fylogenetisch als in ontogenetisch opzicht, onafhankelijk van elkaar. Genotypische factoren spelen in de morfogenese van het skelet slechts een rol van secundaire aard („no genes for bones”, Moss, 1966): slechts de groeipotentie is genetisch bepaald. De morfogenese van het skelet wordt primair geregeld door functionale stimuli, voortkomend uit de aangrenzende weke delen: de z.g. „functional matrix”. Deze bestaat uit een aantal gedifferentieerde componenten, die elk afzonderlijk slechts actueel zijn voor dat beenstuk of deel daarvan, waarmee een anatomische relatie wordt onderhouden.

„Each distinct group of functional related soft tissues acts relatively independent of the others and effects only that portion of bone, which is functionally and anatomically embedded within it.”

In het licht van deze theorie moet men zich distantiëren van klassieke anatomische begrippen als maxilla en mandibula. Deze anatomische eenheden dienen beschouwd te worden als zijnde opgebouwd uit een aantal functioneel-anatomische delen (z.g. functional anatomical components), waarvan de morfogenese bepaald wordt door specifieke func-

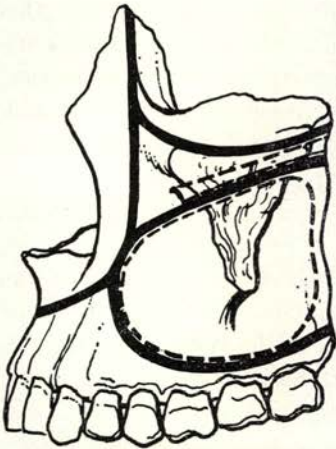
tionele factoren, afkomstig uit nabije integumentale delen. Als zodanig zijn deze functioneel anatomische structuren dus onderling *onafhankelijk*.

In afb. 1 is een aantal van deze functioneel anatomische componenten van de mandibula schematisch weergegeven. In het onderschrift is achter elke component tussen haakjes de factor vermeld, waarmee een functionele relatie wordt onderhouden.



Afb. 1. (Moss, 1962.)

1. Het alveolaire gebied (de gebitselementen).
2. Het coronoidale gebied (*M. temporalis*).
3. Het angulaire gebied (*M. masseter*, *M. pterygoïdeus med.*).
4. Het condylaire gebied (condylaire kraakbeen en *M. pterygoïdeus lat.*).
5. Het basale gebied (de mandibulaire vaat-zenuwstreng).



Afb. 2. (Moss, 1962.)

De maxilla kan op analoge wijze in een aantal gebieden worden onderverdeeld, waarvan de morfogenese gekoppeld is aan functionele factoren, die o.a. betrekking hebben op het gezichts-, reuk- en kauworgaan, aan de ademhaling en aan de spraak (afb. 2).

De ontwikkelingsgraad van elke dezer functionele factoren weerspiegelt zich in de vorm van het hiermee in relatie staande gebied: „The form of the bone reflects what the soft tissue has been doing” (Moss, 1966).

De vorm van de proc. alveolares is dus inherent aan de aanwezigheid en vorm van de gebitselementen („We consider teeth as „soft tissue” to avoid terminological confusion”).

Bij de neonatus ontbreekt hij nog volledig en komt pas tot ontwikkeling tijdens de eruptie der melkelementen, om vervolgens geleidelijk in hoogte toe te nemen.

Met het stijgen van de leeftijd tekent zich een duidelijke synchroniteit af tussen de ontwikkeling van beide dentities en de groei van de processus alveolares.

Voorafgaande aan de doorbraak van de permanente molaren manifesteert zich de lengtegroei aan de vrije uiteinden het duidelijkst. De processus, die aanvankelijk onmiddellijk achter de laatst doorgebroken molaar ophield, heeft zich naar achteren toe uitgebreid. Hiermede is het z.g. molaarveld (Korkhaus) ontstaan: de plaats, die na enige tijd door de eerstvolgende molaar zal worden ingenomen.

In het volwassen stadium ten slotte, wordt de processus door de gebitselementen in stand gehouden, hetgeen blijkt uit de zich geleidelijk voltrekkende resorptie, die optreedt, zodra de elementen verloren gaan.

Wordt de groei van de processus alveolares dus geïnduceerd door het gebit, gezien hun anatomische gebondenheid met het overige deel van de maxilla en de mandibula, behoeft het geen betoog dat dit mechanisme ondergeschikt is aan de lengtegroei van de onder- en bovenkaak zelf, tenzij de laatste ook inductief gecorreleerd is met de ontwikkeling en functie van het gebit.

Zoals in het begin reeds werd vermeld, wordt een dergelijk verband vrijwel unaniem afgewezen.

Derhalve zal insufficiënte groei in de gebitdragende gedeelten van deze beenstukken (de basale bogen) een optimale ontwikkeling van de processus alveolares tegenhouden. Het bekende verschijnsel van de dentitio difficilis van de derde molaar illustreert dit op duidelijke wijze.

De door Moss vermeende onderlinge autonomie der functionele anatomische componenten, mag dus niet in een té letterlijke zin worden geïnterpreteerd.

De opvatting, dat de inductieve invloeden die het gebit heeft op de groei van het faciale skelet slechts van lokale aard zijn en zich beperken tot de peri-dentale beenstructuren, steunt voornamelijk op bevindingen, verkregen bij gevallen van anodontie of extreme oligodontie. Deze situaties worden vooral aangetroffen bij een ziektebeeld, dat bekend staat onder de naam ectodermale dysplasie.

In de literatuur is een vrij aanzienlijk aantal van deze gevallen beschreven. In de meeste van deze rapporten echter wordt alleen aandacht besteed aan de klinische aspecten en de etiologische achtergronden, terwijl over de groei en de functie van het faciale skelet niet wordt gesproken. Het aantal publikaties waarin ook deze facetten worden belicht, is zeer beperkt. Thoma (1940) geeft hiervan een overzicht: Guildford, 1883; Rushton, 1904; Sanisbury, 1931; Nager, 1934; Batterby, 1936; Schultz, 1938. Genoemde auteurs vinden allen bij de door hen onderzochte gevallen een mandibula van normale lengte. Dit in tegenstelling tot de maxilla, ten aanzien waarvan er drie de mening waren toegedaan dat deze onderontwikkeld was. In 1950 verschijnt een artikel van Cohen (1950) waarin een geval van anodontie en een geval van oligodontie worden beschreven. In beide gevallen trof hij in boven- en onderkaak, zowel in voor-achterwaartse als laterale richting, normale dimensies aan. Deze en bovengenoemde uitspraken zijn echter gebaseerd op de resultaten van modelonderzoek. Daar modellen echter qualitate qua slechts een beeld geven van het orale deel der kaken, kan aan deze conclusie geen grote waarde worden toegekend.

Brodie en Sarnat publiceren in 1942 een rapport betreffende een longitudinaal röntgencefalometrisch onderzoek van een anodontiepatiënt.

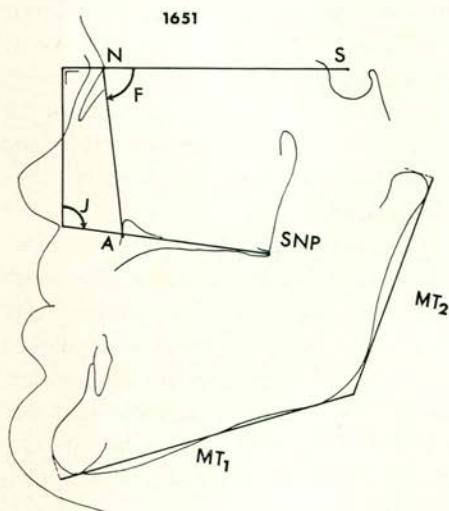
De laterale röntgencefalogrammen, gemaakt toen de patiënt resp. 2 jaar, 10 maanden en 5 jaar, 5 maanden oud was, werden vergeleken met identieke foto's van een controle-groep, bestaande uit 20 normale jongens uit een vergelijkbare groeiperiode. Deze publikatie had een voorlopig karakter en het onderzoek werd nadien op dezelfde manier voortgezet totdat de patiënt 15 jaar, 5 maanden oud was. De resultaten van dit geprolongeerde onderzoek werden in 1953 (7) gepubliceerd. De angulaire meetresultaten bij de patiënt kwamen in grootte overeen met de gemiddelde waarden van de „normaal”-groep. De lineaire dimensies daarentegen bleken in het algemeen kleiner te zijn, zonder echter buiten de grens van het spreidingsgebied van de gemiddelden van de controle-groep te vallen. De afstand nasion-spina nasalis anterior maakte hierop een uitzondering. Deze was kleiner dan de minimum grens van de normaal-groep.

In 1958 maakt Pruzanski melding van een soortgelijk onderzoek. Zijn bevindingen stemmen overeen met die van Brodie c.s.: „The complete absence of teeth does not significantly impair development of the face and jaws”.

In 1964 geeft Nanda een analytische samenvatting van een aantal belangrijke publikaties die betrekking hebben op de vraagstelling, in hoeverre het gebit van invloed is op de faciale en craniale groei. Zijn conclusie luidt eveneens: „There is no relationship between teeth and the size of the jaws”.

In hetzelfde jaar verschijnt er een verhandeling van Korkhaus en Müller (1964). Twee groepen oligodontie-gevallen, resp. 13 van 6–13 jaar oud en 8 ouder dan 14 jaar, werden röntgencefalometrisch vergeleken met normale gevallen uit gelijkwaardige leeftijdsgroepen.

Zij komen tot de conclusie dat „l'oligodontie peut être accompagnée de structures crâniennes différentes”, hetgeen o.a. tot uiting komt in een verkorting van de basis van de bovenkaak (resp. de afstand be-



Atb. 3.

Analyse volgens Schwarz: $\angle J$ :	97°.
$\angle F$ :	84°.
N-Se:	66 mm.
SpP:	40 mm, (ind. normwaarde 46).
MT <sub>1</sub> :	83 mm, (ind. normwaarde 69).
MT <sub>2</sub> :	64 mm, (ind. normwaarde 49½).
kaakhoek:	127°.

paald door spina nas. ant. en spina nas. post.) en een *verlenging* van zowel de horizontale als de verticale tak van de mandibula.

Dank zij de welwillende medewerking van collega Russel en van de Prothetische afdeling van het Utrechtse Tandheelkundig Instituut deed zich de gelegenheid voor, een en ander aan drie gevallen van ectodermale dysplasie van het anhidrotische type te toetsen.

Het eerste betreft een 16-jarige jongen. Het melkgebit was volledig afwezig. Van het permanente gebit zijn de bovenelementen alle agenetisch, terwijl in de onderkaak slechts de twee laterale snijtanden en een molaar zijn aangelegd en doorgebroken. Voor de ontbrekende elementen zijn adequate prothetische voorzieningen getroffen.

De laterale röntgenschedelfoto werd opgenomen met de prothesen in situ en in occlusie. De cefalometrische analyse volgens A. M. Schwarz (12) wijst o.a. uit, dat de bovenkaak 6 mm te kort is en zich in een uitgesproken retro-positie bevindt: de z.g. faciaalhoek SNA is  $13^\circ$  te klein. De mandibula daarentegen lijkt te groot te zijn: zowel de lengte van de horizontale als van de verticale tak (resp.  $MT_1$  en  $MT_2$ ) overschrijden de individuele norm met 14 mm. De kaakhoek is normaal van grootte.

Vervolgens werd de bouw van het faciale skelet beoordeeld door gebruik te maken van een door Björk (1947) omschreven methode. Deze auteur stelde een gemiddelden-diagram samen, dat gebaseerd is op lineaire en angulaire metingen en dat bepaald wordt door de punten nasion, sella-punt, articulare, gonion, kinpunt, infra-dentale, prosthion, spina nasalis anterior en spina nasalis posterior.

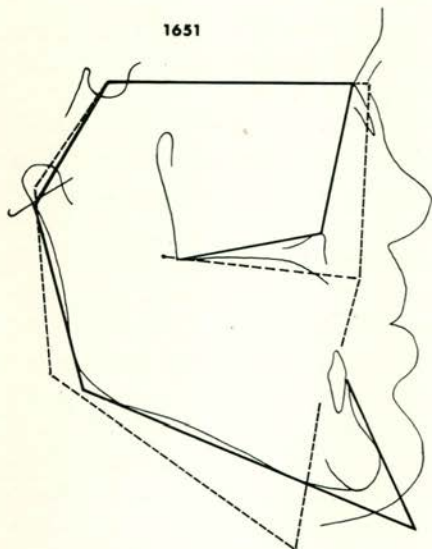
Omdat de afstanden van focus en film t.o.v. object bij de opname-techniek van Björk anders zijn dan die, waaronder het onderhavige geval werd gefotografeerd, doet zich bij de toepassing van deze vergelijkings-methode de moeilijkheid voor, dat voor het gemiddelden-diagram van Björk en het diagram van de patiënt, verschillende vergrotingsfactoren gelden. Alvorens tot vergelijking over te gaan, moest dit verschil dus eerst vereffend worden.

In afb. 4 zijn beide diagrammen gesuperponeerd op de nasion-sella lijn en geregistreerd op het sella-punt.

Het dusdanig samengestelde diagram bevestigt de resultaten van de vorige analyse: terwijl de mandibula proportioneel goed ontwikkeld lijkt, is de bovenkaak te kort en bevindt zich in een retrognathe positie.

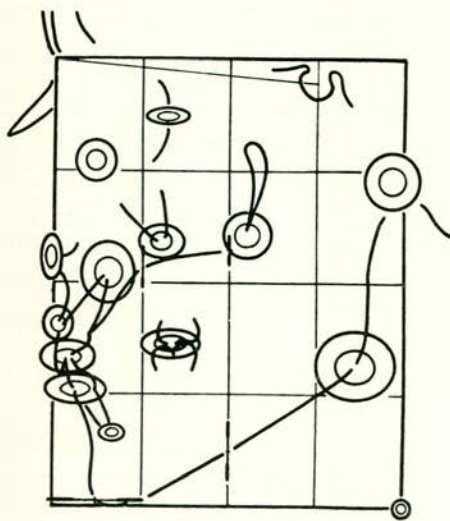
Daarnaast zijn er nog een aantal andere verschijnselen die vermeld dienen te worden:

1. Terwijl de spina nasalis posterior zich in een normaal verticaal niveau



Afb. 4.

Het gemiddelden-diagram van Björk is met gestippelde lijnen weergegeven.



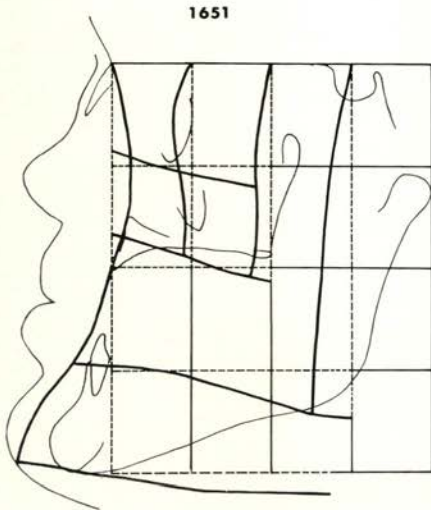
Afb. 5. (Moorrees, 1953.)

bevindt, blijkt de spina nasalis anterior aanzienlijk te hoog te liggen. Hierdoor ontstaat in voorwaartse richting een progressief hoogteverlies van het naso-maxillaire complex.

2. De prominentie van de kin.
3. Het concave verloop van de voorste begrenzing van het polygoon.

Om eventuele conclusies ten aanzien van de bouw van het faciale skelet bij anodontie-patiënten een zo breed mogelijke basis te geven, werd van het cefalogram tenslotte ook nog een z.g. net-diagram gemaakt, volgens een door Moorrees (1953) aangegeven methode. Deze methode is gebaseerd op röntgencefalometrische waarnemingen bij gevallen met normale occlusie. Daartoe werd van iedere foto een tracing gemaakt, waarop volgens een omschreven werkwijze een net-diagram werd geconstrueerd. Zodoende werd een samengesteld coördinatenstelsel verkregen, ten opzichte waarvan de lokalisatie van een aantal cefalometrische punten nauwkeurig kon worden bepaald. Van de verkregen waarden werden de gemiddelden berekend en hiervan uitgaande, werd een standaard-diagram geconstrueerd, dat in zekere zin als norm te beschouwen is, waartegen een willekeurig geval kan worden afgewogen (afb. 5).

Bij individuele toepassing worden de horizontale en verticale lijnen zodanig getekend, dat deze op gelijke afstanden van de verschillende meetpunten komen te liggen, als dat in het gemiddelden-diagram het



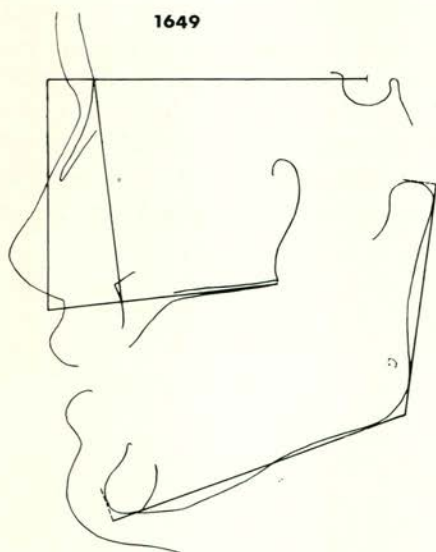
Afb. 6.



geval is. In plaats van loodrecht op elkaar staande lijnen krijgt men dan een min of meer vertrokken netwerk, dat onregelmatiger wordt naarmate de afwijking in bouw van het faciale skelet groter is. Op deze manier kan men zich een visuele voorstelling vormen omtrent de wijze waarop de morfogenese van dit gebied zich heeft voltrokken (afb. 6).

Interpretatie van het net-diagram voert tot analoge gevolgtrekkingen, als waartoe de analyses van Schwarz en Björk hebben geleid:

1. Het mandibulaire gebied vertoont een beeld dat aan een progene afwijking doet denken.
2. In het voorste deel van de maxilla is een onderontwikkeling in verticale zin waarneembaar (de tweede en derde horizontale lijnen van boven af gerekend, wijken sterk omhoog).
3. Vergelijkt men het verloop van de eerste verticale lijn met dat van de derde, dan blijkt de distorsie-tendens in de achterste begrenzing van het naso-maxillaire complex (tuber maxillare) anders te zijn dan



Afb. 7.

Analyse volgens Schwarz:	∠ J:	$83\frac{1}{2}^{\circ}$ .
	∠ F:	$84^{\circ}$ .
	N-S:	66 mm.
	SpP:	38 mm, (ind. normwaarde 46 mm).
	MT <sub>1</sub> :	75 mm, (ind. normwaarde 69 mm).
	MT <sub>2</sub> :	55 mm, (ind. normwaarde 49 mm).
	kaakhoek:	$117^{\circ}$ .

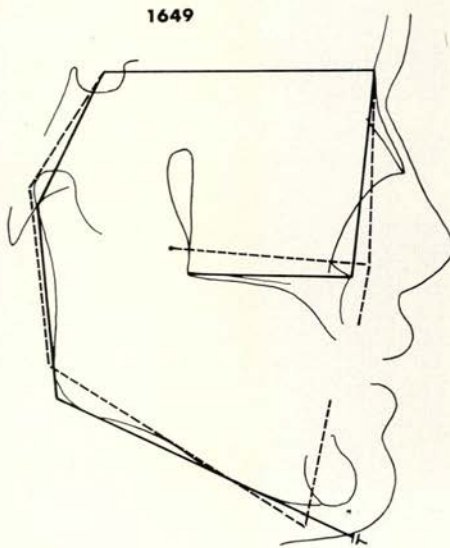
in het frontale gebied. De spina nasalis anterior is naar achteren verplaatst, terwijl de spina nasalis posterior relatief te ver naar voren ligt. Uit dit verschijnsel moet worden afgeleid dat het maxillaire skelet in sagittale richting in ontwikkeling is achter gebleven.

Het tweede geval betreft een jongen van 11 jaar, 7 maanden oud, met een complete anodontie. De patiënt heeft vanaf zijn derde jaar prothesen gedragen, die regelmatig door nieuwe werden vervangen. De patiënt werd röntgencefalometrisch op overeenkomstige wijze onderzocht als het vorige geval.

Uit de gegevens die de analyse van Schwarz (zie afb. 7) opleverde, blijkt dat de bovenkaak weliswaar een normale positie inneemt, maar in dimensioneel opzicht 8 mm te kort is. Evenals bij de vorige patiënt blijkt de onderkaak te groot te zijn. Zowel de horizontale als de verticale tak zijn 6 mm te lang. De kaakhoek is betrekkelijk klein.

Uit de vergelijking met het gemiddelden-diagram van Björk (afb. 8) blijkt een lichte mate van maxillaire retrognathie, die gepaard gaat met een korte bovenkaak.

De hoogte van het maxillaire complex daarentegen overschrijdt zowel in de voorste als de achterste sectie het gemiddelde niveau.



Afb. 8.

Het net-diagram (afb. 9) tenslotte vertoont betrekkelijk grote overeenkomsten met dat van het voorafgaande geval. Het verloop van de eerste drie verticale lijnen is nagenoeg identiek en wekt de indruk dat de maxilla in de sagittale richting in elkaar is gekrompen. Het concave verloop van de eerste verticale lijn karakteriseert de gecombineerde aanwezigheid van een prominente kin en een insufficiënte sagittale ontwikkeling van het naso-maxillaire complex.

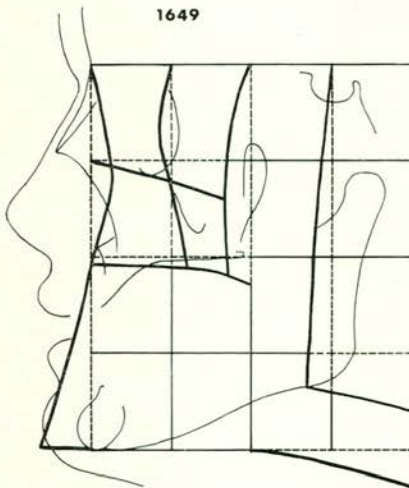
De laatste patiënt is een jongen van 12 jaar, waarover reeds eerder door Russel een casuïstische mededeling werd gepubliceerd (1966).

In de bovenkaak zijn twee kegeltanden aanwezig die, gezien het vroege tijdstip van doorbraak ( $3\frac{1}{2}$  jaar) als melkelementen moeten worden geïdentificeerd. Van de overige gebitselementen ontbreekt op de röntgenfoto ieder spoor.

De röntgencefalometrische analyse van Schwarz wees uit, dat de faciaalhoek  $15^\circ$  te klein en de maxillaire basis 12 mm te kort is. De dimensies van de onderkaak bleken conform de daarvoor gestelde normen te zijn, terwijl de kaakhoek betrekkelijk klein is ( $117^\circ$ ).

Daar ten aanzien van de afstanden, waarop de foto werd genomen, onzekerheid bestond, werd van een vergelijking met het gemiddelden-diagram van Björk afgezien.

Dit euvel is voor het construeren van een netdiagram van geen betekenis, daar de gemiddelden die het diagram bepalen, door Moorrees



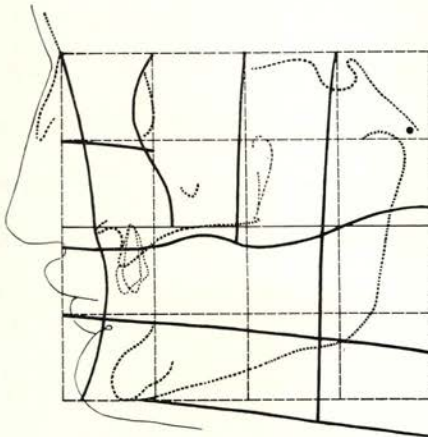
Afb. 9.

zijn getransformeerd in procentuele waarden van de afstand nasion-sella wat de horizontale- en van de afstand gnathion tot de nasion-sella lijn, wat de verticale coördinaat betreft.

Niettemin dient ten aanzien van het in afb. 10 weergegeven diagram enig voorbehoud te worden gemaakt. De afmetingen van het netwerk vertonen een ongebruikelijk beeld. Gewoonlijk is de verticale coördinaat langer dan de horizontale, terwijl hier het tegendeel het geval is. De verklaring hiervoor ligt wellicht opgesloten in de omstandigheid dat de oorspronkelijke röntgenopname, die uitsluitend voor klinische doeleinden was bestemd, gemaakt werd zonder dat de patiënt zijn prothesen droeg.

Gezien de compressie van de lippartijen moet het als zeer waarschijnlijk worden geacht, dat de onderkaak zich tijdens de opname ruim binnen het verticale niveau van de fysiologische rustpositie bevond. Als gevolg hiervan werd de gelaatshoogte relatief kleiner en hiermede impliciet de verticale coördinaat van het net-diagram te kort. Om deze reden werden de verticale verhoudingen bij het commentariëren van het diagram buiten beschouwing gelaten.

De eerste drie verticale lijnen, die de structurele bouw van het maxillaire gebied karakteriseren, vertonen een distorsie-patroon, dat opvallend veel overeenkomst heeft met dat van de vorige twee gevallen. Terwijl de tuberale begrenzing van de maxilla (derde lijn) relatief te ver naar voren ligt, blijkt in het frontale gedeelte (eerste lijn) een achter-



Afb. 10.

waarts gerichte deviatie aanwezig te zijn. Uit deze tegenstelling moet worden opgemaakt, dat de bovenkaak in haar sagittale ontwikkeling is geremd.

Samenvattend kan worden vastgesteld, dat het röntgencefalometrische onderzoek in alle drie gevallen de bovenkaak als te kort identificeerde, ongeacht welke benaderingsmethode daarbij werd gevolgd.

Dientengevolge lijkt de veronderstelling gerechtvaardigd dat de inductieve invloeden van het gebit van de bovenkaak, zich niet slechts beperken tot de groei van de processus alveolares maar dat hieraan een uitgebreidere actie-radius moet worden toegekend en dat met name de lengte van de bovenkaak mede hierdoor wordt bepaald.

Uit de metrische analyse van de onderkaak bleek, dat de mandibulaire lengte-groei onder dezelfde omstandigheden, ongestoord verloopt.

*Summary:*

The prevailing opinions about the effect of the teeth on the growth of the facial skeleton were tested by means of a Röntgencephalometric study of two cases with extreme hypodontia and one case with complete anodontia.

Three different ways of analysing were used, all of which seemed to indicate that absence of teeth inhibits the growth of the maxillary complex to a considerable extent.

Mandibular development on the other hand was not impaired.

*Literatuur:*

1. *Moss, M.* (1962): The functional matrix. *Vistas in Ortodontics*. Ed. Kraus B.S., Riedel R.A., Kingston, London.
2. *Moss, M.* (1966): Voordracht te Nijmegen d.d. 1-9-1966.
3. *Russel, H. B.* (1966): Hereditaire ectodermale dysplasie met anhidrosis, hypotrichosis en hypodontia. *N.T.v.T.* 73 : 1, 23.
4. *Thoma, K. H.* (1940): Anodontia in ectodermal dysplasia. *Am. J. Orthod.* 26 : 503.
5. *Cohen, M. M.* (1950): Clinical studies in the development of dental height. *Am. J. Orthod.* 36 : 917.
6. *Brodie, A. G., Sarnat, B. G.* (1942): Ectodermal dysplasia with complete anodontia. *Am. J. Dis. Childr.* 64 : 1046.
7. *Brodie, A. G., Sarnat, B. G., Kubacki, W. H.* (1953): Fourteen-year report of facial growth in case of complete anodontia with ectodermal dysplasia. *Am. J. Dis. Childr.* 86 : 162.
8. *Pruzanski, S.* (1958): Cephalometric roentgenography of infants. *Am. J. Orthod.* 33 : 3, 159.
9. *Nanda, S. K.* (1964): The effect of oligodontia on facial growth. *J. Dent. Child.* 31 : 4, 335.

10. Müller, G., Korkhaus, G. (1964): La sous-production de la lame dentaire et le développement des maxillaires et du crâne. *L'orthodontie Française* 35 : 557.
11. Schwarz, A. M. (1958): *Die Röntgenostatik*. Urban & Schwarzenberg Verl., Wien-Innsbruck.
12. Björk, A. (1947): *The face in profile*. Berlingska Boktryckeriet, Lund.
13. Moorrees, C. F. A. (1953): Normal variation and its bearing on the use of cephalometric radiographs in orthodontic diagnosis. *Am. J. Orthod.* 39 : 952.

Zandweg 43,  
Maarssen.