

## DE CRANIOMETRISCHE ANALYSE VAN DE LATERALE RÖNTGENSCHEDELFOOTO VOLGENS A. M. SCHWARZ

H. J. L. SMEETS

Van de circa 50 mogelijkheden, die ons ter beschikking staan om de laterale röntgen-schedelfoto te analyseren, onderscheidt zich de methode van A. M. SCHWARZ door de bijzondere wijze, waarop zij rekening houdt met de individuele variabiliteit in de bouw van het faciale skelet.

Deze analyse is gebaseerd op de gedachte, dat het gebit in twee opzichten het profielverloop beïnvloedt:

- a. door de ligging, die het binnen de verhoudingen van het faciale skelet inneemt, waarbij buiten beschouwing wordt gelaten of het al dan niet normaal is gevormd;
- b. door eventueel aanwezige orthodontische anomalieën.

De analyse bestaat dan ook uit twee afzonderlijke delen:

- 1e. het craniometrische deel, dat zich richt op de bepaling van de topografische ligging van het gebit ten opzichte van de rest van de schedel, en
- 2e. het gnathometrische deel, dat betrekking heeft op het gebit zelf en tot doel heeft, ons een inzicht te verschaffen omtrent de aard van eventueel aanwezige afwijkingen.

Het craniometrische gebied wordt van het gnathometrische gescheiden door het spinavlak (SpP), op de röntgenfoto weergegeven door de lijn die de spina nasalis anterior verbindt met de spina nasalis posterior (fig. 1).

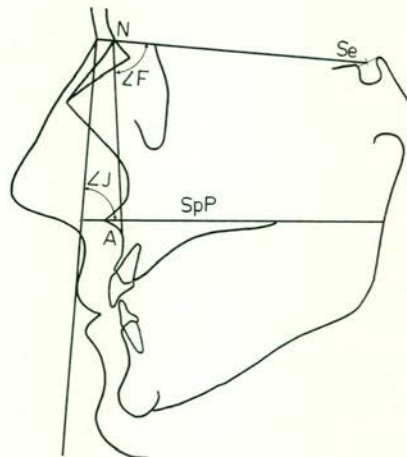


Fig. 1.

Het SpP wordt beschouwd als de plaats waar het tandkaakstelsel met de schedel is verbonden.

De individuele variabiliteit van de bouw van het faciale skelet komt onder andere tot uiting door een meer of minder sterke inclinatie in het verloop van het SpP.

De ligging van het gebit zal dus ondergeschikt zijn aan de mate van inclinatie, die het SpP vertoont.

De inclinatie van het spinvlak wordt bepaald door de hoek die het SpP maakt met de loodlijn (Pn) op de nasion-sella lijn (N-Se) (fig. 1). Deze hoek, door SCHWARZ de inclinatie-hoek ( $\angle J$ ) genoemd, is gemiddeld  $85^\circ$ . Naarmate het SpP steiler verloopt, wordt de inclinatie-hoek kleiner en ondergaat het gebit een draaiende beweging („Gebiszschwenkung“) naar achteren: retro-inclinatie. Bij een vlakker verloop van het spinvlak neemt  $\angle J$  in grootte toe en het tandkaakstelsel, dat tegen het SpP ligt aangebouwd, draait naar voren: ante-inclinatie.

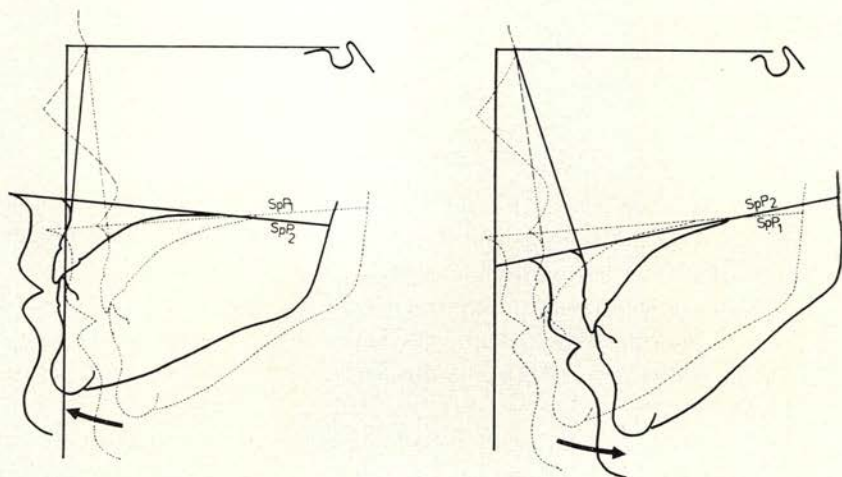


Fig. 2a-2b.

Het effect van deze bewegingen op het profiel is weergegeven in fig. 2. Ten opzichte van het gemiddelde profiel (gestippelde lijnen) vertoont het nu een scheef verloop naar voren of naar achteren, al naar gelang de inclinatie-hoek groter of kleiner is dan de gemiddelde waarde. SCHWARZ spreekt van een „schief Vorgesicht“ (fig. 2a) en „schief Rückgesicht“ (fig. 2b).

Naast deze worden nog twee andere „natürlichen Spielarten des Normalgebisses“ onderscheiden:

1. het „gerade Vorgesicht“, waarbij het kaakprofiel vóór en parallel aan het gemiddelde verloop ligt (fig. 3a);
2. het „gerade Rückgesicht“, dat zich kenmerkt door een evenwijdige verplaatsing van het kaakprofiel in terugwaartse richting (fig. 3b).

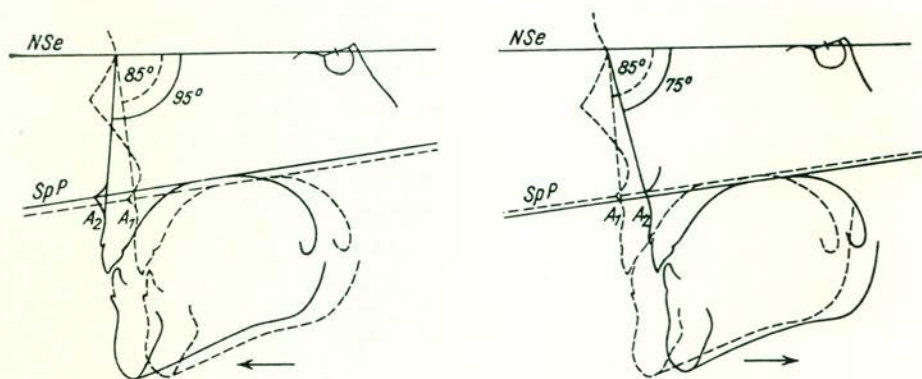


Fig. 3a-3b.

Bij deze gevallen is het gebit dus, onafhankelijk van de inclinatie van het SpP, meer naar voren of naar achteren gelegen, of zoals SCHWARZ dat noemt: het gebit bevindt zich in een resp. ante- of retro-positie.

De positie wordt bepaald door de z.g. faciale hoek ( $\angle F$ ). Deze wordt gevormd door de nasion-sella lijn (N-Se) en de verbindingslijn van nasion en punt A (vgl. DOWNS) (fig. 1). Bij het gemiddelde profiel is deze hoek ook  $85^\circ$ .

Zoals uit fig. 2 blijkt, ziet SCHWARZ bij een retro- of ante-inclinatie een draaiende beweging van het gebit optreden. Uiteraard heeft dit gevolgen voor de faciale hoek, want punt A, dat deel uitmaakt van het gebied van het tandkaakstelsel, is bij deze beweging betrokken. Dat betekent echter dat de grootte van  $\angle F$  niet alleen afhangt van de positie van het gebit maar ook van de mate van inclinatie van het SpP. Als zodanig zou dus  $\angle F$  als maatstaf voor de beoordeling van de gebitspositie slechts bij die gevallen bruikbaar zijn, waarbij de inclinatie-hoek gelijk is aan de gemiddelde grootte n.l.  $85^\circ$ . Echter niet bij gevallen met retro- of ante-inclinatie, tenzij het effect, dat de inclinatie-hoek op de grootte van de faciale hoek heeft, kan worden bepaald en in rekening gebracht.

Hoewel hiervoor geen inzichtelijke verklaring wordt gegeven is vlg. SCHWARZ de wijziging die  $\angle F$  ondergaat ten gevolge van een aanwezige retro- of ante-inclinatie, gelijk aan het aantal graden, dat de gemeten inclinatie-hoek afwijkt van de norm. De faciale hoek moet dus steeds gelijk zijn aan de inclinatie-hoek. Zo niet, dan is er sprake van een ante- of retro-positie, al naar gelang  $\angle F$  groter of kleiner is dan  $\angle J$ . M.a.w. de normwaarde van de faciale hoek ter bepaling van de positie van het gebit is gelijk aan de individuele grootte van de inclinatie-hoek.

Ter illustratie volge hier een voorbeeld uit de praktijk, overgenomen van SCHWARZ (fig. 4).

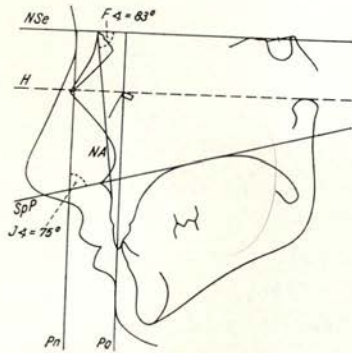


Fig. 4.

De inclinatie-hoek bedraagt  $75^\circ$ . Als individuele normwaarde voor  $\angle F$  geldt dus hier  $75^\circ$ . De faciale hoek is echter  $83^\circ$ .  $\angle J$  is dus  $10^\circ$  te klein terwijl  $\angle F$   $8^\circ$  te groot is.

De topografische bestemming van het gebit werd hier dus bepaald door een combinatie van twee bewegingen n.l. een draaiing naar achteren (retro-inclinatie) en een evenwijdige verplaatsing naar voren (ante-positie).

De ervaring heeft geleerd, dat de variabele standaardwaarde van  $\angle F$  dikwijls aanleiding geeft tot verwarring. Verzuimt men immers bij gevallen met retro- of ante-inclinatie, de norm voor  $\angle F$  dienovereenkomstig te corrigeren, dan zijn foutieve conclusies t.a.v. de positie van het gebit daarvan het gevolg.

Dit euvel is op eenvoudige manier te verhelpen.

In fig. 5 is de gedachtengang van SCHWARZ in beeld gebracht. De onderbroken lijnen hebben betrekking op de ligging van de bovenkaak bij het gemiddelde profiel:  $\angle J_1$  is evenals  $\angle F_1$  gelijk aan  $85^\circ$ .

De getrokken lijnen geven de situatie weer, zoals die aanwezig is bij

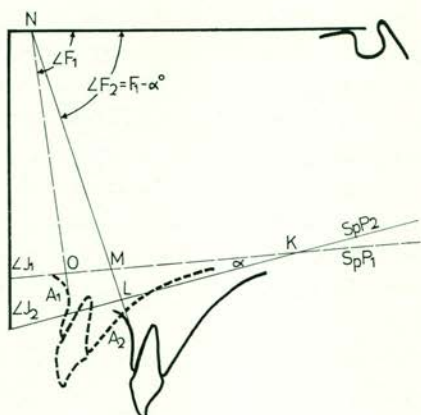


Fig. 5.

een retro-inclinatie van  $\alpha^\circ$ . Indien, zoals SCHWARZ aanneemt, door deze „Gebiszschwenkung” punt A zodanig wordt verplaatst, dat  $\angle F$  ook  $\alpha^\circ$  kleiner wordt, dan blijft, uit hoofde van gelijkvormigheid van de driehoeken LMK en OMN, de hoek waaronder NA het SpP snijdt, *constant*. Daar bij het gemiddelde profiel de hoek tussen SpP en NSe  $5^\circ$  en  $\angle F$   $85^\circ$  bedraagt, is de grootte van bovengenoemde hoek ( $\angle NA\text{-SpP}$ )  $90^\circ$ . Wijkt de grootte van deze hoek af van deze constante standaardwaarde, dan kan dat alleen een gevolg zijn van een topografische variatie in de positie van het gebit: bij ante-positie wordt de hoek kleiner dan  $90^\circ$  terwijl bij retro-positie de hoek in grootte toeneemt.

Samengevat komt de theoretische achtergrond van de analyse van SCHWARZ op het volgende neer.

Het tandkaakstelsel wordt als een afzonderlijk geheel beschouwd, dat wat zijn topografie betreft, afhankelijk is van de bouw van het faciale skelet. Variaties hierin die van invloed zijn op de ligging van het gebit, komen tot uiting in de grootte van de z.g. inclinatie- en faciale hoek.

Volgt men de gedachtengang van SCHWARZ kritisch, dan blijkt dat deze is opgebouwd uit een aantal, bepaald niet voor de hand liggende veronderstellingen.

De eerste vraag die rijst is of de hellingshoek, waaronder het SpP verloopt, inderdaad representatief is voor de inclinatie van het gebit. Het is immers evengoed voorstelbaar dat dit verband niet bestaat en dat wijzigingen in grootte van deze hoek geen gevolgen hebben voor de ligging van het gebit. Dit in tegenstelling tot de faciale hoek, waarvan zulks, met betrekking tot de positie van het gebit, op het eerste gezicht meer voor de hand ligt. Men mag hierbij echter niet uit het oog verliezen, dat een voor-

of achterwaartse verplaatsing van punt A, met de daaruit voortvloeiende toe- of afname van de faciale hoek, niet uitsluitend tot stand behoeft te komen als gevolg van een variatie in de gebitstopografie. Een te korte of te lange bovenkaak kan strikt genomen, op de faciale hoek hetzelfde effect hebben als een retro- of ante-positie van het gebit (fig. 6).

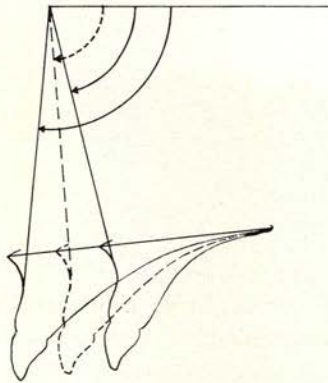


Fig. 6.

Waar deze analyse bestemd is voor diagnostische doeleinden kwam het ons, met het oog op de daaraan inherente therapeutische consequenties gewenst voor, de gestelde hypothesen aan een nader onderzoek te onderwerpen.

Hiertoe werd gebruik gemaakt van de gegevens, die de cefalometrische analyse van 100 röntgenogrammen ons verschaften (fig. 7). Deze laterale schedelfoto's waren afkomstig van jongens zowel als van meisjes, in leeftijd variërend van 7 tot 12 jaar, die allen een gelijksoortige occlusievorm hadden, te weten een z.g. Angle klasse II, afdeling 1.

Omdat het in dit onderzoek uitsluitend handelt over angulaire verhoudingen, levert de gemengde samenstelling van de groep wat geslacht betreft geen bezwaar op (VAN DER LINDEN, BLAIR). Voorts kan ten aanzien van eventuele bedenkingen aangaande de leeftijdsverschillen worden opgemerkt, dat de hoeken SNA en SpP-NSe, die in dit onderzoek werden gebezigd, in genoemde leeftijdsperiode nauwelijks aan verandering onderhevig zijn (VAN DER LINDEN).

Overigens, ook wanneer er een significant verschil tussen jongens en meisjes zou bestaan wat de grootte van deze hoeken betreft en ook wanneer er sprake zou zijn van een groeimatige verandering in de grootte van deze hoeken, de gekozen methode van onderzoek zou van deze bezwaren geen nadeel hebben ondervonden.



niet alleen afhankelijk is van de positie van het gebit, maar ook van de mate van inclinatie. Om een juist beeld te krijgen van de eventuele samenhang tussen  $\angle$  SNA en  $\angle$  SNPG was het dus noodzakelijk uit het totale materiaal die gevallen te selecteren, waarbij de  $\angle$  J overeenkwam met de gemiddelde grootte.

Het gemiddelde van  $\angle$  NSe-SpP van de totale groep was  $6.98^\circ$  met een standaardafwijking van 2.54. Uitgeselecteerd werden die gevallen waarbij de grootte van deze hoek gelegen was tussen 6 en  $8^\circ$ . Hiermee werd dus ruim binnen de limiet van 1 standaarddeviatie gebleven.

Van deze nieuwe groep, bestaande uit 35 gevallen, mocht dus worden aangenomen, dat, wanneer zich verschillen in grootte van  $\angle$  SNA zouden voordoen, deze vrijwel uitsluitend het gevolg waren van een wijziging in de positie van het gebit. De berekening van de correlatiecoëfficiënt toonde aan dat ook de samenhang tussen de faciale hoek en  $\angle$  SNPG significant is:  $r = 0.628$  (grenswaarde voor  $r$  bij een waarschijnlijkheidskans van 1% is 0.325).

Deze uitkomsten zijn dus geheel in overeenstemming met de zienswijze van SCHWARZ omtrent de wijze waarop de topografische ondergeschiktheid van het tandkaakstelsel aan de bouw van het faciale skelet, tot uiting komt.

Ten aanzien van  $\angle$  SNA blijft echter nog de reeds genoemde bedenking bestaan, dat deze hoek niet beslist betrekking moet hebben op de positie van het gebit, daar verandering in grootte van deze hoek ook door de individuele lengte van de bovenkaak teweeg kan worden gebracht (fig. 6). Deze dimensie wordt aan de achterzijde begrensd door de spina nasalis posterior (SNP).

Verandert de lokalisatie van A (en daarmee  $\angle$  SNA) ten gevolge van een ante- of retro-positie, dan zal SNP bij deze beweging betrokken moeten zijn. Heeft echter de verplaatsing van A plaats als gevolg van een dimensionele verandering in de lengte van de bovenkaak, dan zal dat geen directe consequenties hebben t.a.v. de plaats van SNP.

De correlatiecoëfficiënt van de hoeken SNA en SNSNP is 0.619 en positief. Hieruit blijkt dus dat er een significant verband bestaat tussen deze angulaire verhouding, zodat de gebezigde hoek SNA inderdaad als representatief mag worden beschouwd voor de sagittale positie van het tandkaakstelsel binnen het complex van het schedelskelet.

Deze conclusie wettigt echter enigerlei vorm van kritiek op de wijze waarop in het voorafgaande het verband tussen de inclinatie van het gebit en de positie van het pogonion werd onderzocht. Hierbij werd gebruik gemaakt van de meetresultaten die betrekking hadden op de volledige



groep. Nu echter gebleken is dat  $\angle$  SNPG ook gecorreleerd is met de faciale hoek, zou de gebezigde groep feitelijk alleen uit gevallen hebben moeten bestaan, waarbij de faciale hoek van gemiddelde grootte was.

Zoals reeds opgemerkt, wordt aan deze eis voldaan wanneer de ingesloten hoek tussen NA en SpP  $90^\circ$  is.

Om over een groep van voldoende omvang te kunnen beschikken moesten we deze voorwaarde verruimen met  $1\frac{1}{2}^\circ \pm$ . Zodoende hielden we een aantal van 26 gevallen over, waarvan mocht worden verondersteld dat hierbij de grootte van  $\angle$  SNPG in craniometrisch opzicht vrijwel uitsluitend onder invloed staat van  $\angle$  SpP-NSe.

De correlatiecoëfficiënt van beide hoeken werd opnieuw bepaald. Nu blijkt  $r = -0.726$  te zijn, terwijl als grenswaarde voor  $r$  nu 0.453 geldt.

De uitkomst is dus significant en dientengevolge blijven de op pagina 432 uitgesproken conclusies van kracht.

Samenvattend komen we tot de slotsom dat de hypothesen, die aan de craniometrische analyse van A. M. SCHWARZ ten grondslag liggen, door de resultaten van dit onderzoek worden bevestigd.

Voorzover deze verband hielden met de faciale hoek, hadden we dit op grond van de bevindingen van BJÖRK reeds kunnen vermoeden.

Door ook de inclinatie van het spinavlak in de analyse te betrekken, voegde SCHWARZ aan de Röntgencephalometrische methodiek een aspect toe, dat aan de aandacht van de, toch vrij omvangrijke, research op dit terrein schijnt te zijn ontgaan. Men mag dit betreuren, temeer nu blijkt dat de betekenis die de inclinatie-hoek heeft voor de cephalometrische diagnose, van fundamentele aard is.

### *Summary*

Analysing lateral Röntgencephalograms, the facial skeleton should, according to A. M. SCHWARZ, be considered as being composed of two areas, separated by the spinal plane: the craniometric section which lies above the line of connection between the anterior and posterior nasal spine, and the gnathometric section which lies beneath it.

This differentiation is based on the hypothesis that the topogenesis of the dento-maxillary system is insubordinated to the individual structure of the upper part of the facial skeleton. The variation in this structure appears in the size of the facial and inclination angle. By measuring these angles, the position of the denture with respect to the total complex of the skull, can be established.

Some of the suppositions on which the theory is founded, were statistically tested.

The antero-posterior position of the pogonion turned out to be very closely related to the size of the facial and inclination angle.

In consequence of these findings, the fundamental principles of the SCHWARZ' analysis were clearly confirmed.

Zandweg 43, Maarssen