

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN

DE VORM VAN DE TANDBOOG

I

DOOR PROF. R. W. BROEKMAN

Inleiding

Bij de behandeling van ziekten en afwijkingen wordt in de algemene geneeskunst in stijgende mate aandacht besteed aan de preventie of althans gestreefd naar een causale therapie. Het is vanzelfsprekend, dat zich ook in de tandheelkunst, bij een bredere en diepere medisch-biologische oriëntatie, een overeenkomstige accent-verplaatsing voltrekt en dat ook bij de behandeling van ziekten en afwijkingen in de mond preventie en causale therapie steeds meer in het centrum van de belangstelling komen te staan. Voorlopig zal hierbij het ideaal gericht zijn op het voorkomen van extracties en daarbij op het verdwijnen der prothetiek uit het arsenaal der tandheelkundige mogelijkheden. Dit ideaal is thans reeds wetenschappelijk wel ongeveer bereikbaar, maar behoort om sociaal-economische redenen nog tot de utopicen. De hoogste doelstelling zal uiteindelijk zijn om ook de conserverende tandheelkunde tot een minimum te beperken. Hierin is het wetenschappelijk werken en denken voorlopig nog tekort geschoten.

Vooraf uit de orthodontische literatuur van de laatste jaren is duidelijk gebleken, dat het zwaartepunt in ieder behandelingsplan werd verplaatst van de technische verbetering van de apparatuur naar beschouwingen over de aetiologie als noodzakelijke achtergrond voor een causale therapie en bovendien naar een perfectionering der diagnostische methodiek. Duidelijk komt hierin naar voren, dat aan de juiste diagnose van dentale, dento-maxillaire en dento-faciale afwijkingen steeds meer aandacht wordt besteed.

Afwijkingen in de bouw — en dus in de functie — van orgaandelen, organen of orgaansystemen worden vastgesteld en afgelezen tegen de achtergrond van normale anatomische of morfologische verhoudingen. In de orthodontie gaat het daarbij om normale contactpunten, de normale positie van de elementen in de tandboog, de normale tandboogvorm, normale occlusie, interdigitatie, ligging van de onderkaak ten opzichte van de bovenkaak en tenslotte om de normale plaats van het gebit in de schedel.

Iedere orthodontische afwijking wordt uiteindelijk bepaald door een reeks van norm-begrippen die op één of andere wijze in een zodanig correlatief verband met elkaar zouden behoren te staan, dat uiteindelijk van de normale positie van een normaal gebit in de schedel gesproken zou kunnen worden. Ongetwijfeld zou men hierbij tenslotte nog rekening moeten houden met het feit, dat men dan ook zou moeten uitgaan van een „normale” schedel, hetgeen volgens de onderzoeken van B o l k e.a. voor het Nederlandse volk een onoplosbare opgave zou zijn. Het is natuurlijk mogelijk om een gemiddelde index cephalicus voor ons volk te berekenen maar het is bij het voorkomen van talloze brachy-

cephale en dolichocephale schedelvormen in ons land onjuist om dit gemiddelde tot norm te verheffen.

Alleen tegen een dergelijke vage en onzekere achtergrond kunnen ook orthodontische afwijkingen, niet alleen naar hun aard maar ook naar hun omvang worden vastgesteld en afgelezen. Ten aanzien van contactpunten, occlusie, interdigtitatie en relatie bestaan in dit verband geen grote moeilijkheden meer. Het staat wel vast, wat in deze opzichten onder normaal moet worden verstaan.

Het volgende punt in de genoemde reeks dat onze aandacht vraagt is de vorm van de tandboog. Ondanks een lange rij van publikaties hierover in de afgelopen 50 jaren moet worden erkend, dat er nog steeds geen communis opinio bestaat over het antwoord op de vraag hoe de vorm van een normale tandboog behoort te zijn. Men heeft getracht, om op meetkundig-interessante wijze tot de vaststelling van een normale tandboog te komen. Wij denken hierbij aan de lijn- en boogconstructies van Bonwill, Gysi, Hawley, Herber, Herbst en tenslotte aan de lineaal-en-passers-combinatie van Hawley en Herbst. Bij de verdieping van biologische inzichten bleek, dat ook het tand-kaakstelsel van de mens zich niet zo gemakkelijk in meetkundige constructies liet vastleggen. Ten opzichte van de bepaling van vaste maatverhoudingen en indices is hetzelfde gebleken. Pont (1909) trachtte Champion (1908) te verbeteren. Carrea, Williams en Oliveira brachten nieuwe gezichtspunten naar voren. Harth (1930) en Linder (1931) modificeerden de uitkomsten van Pont zonder hier echter principiële bezwaren tegen aan te voeren.

Alle tot heden gepubliceerde boogconstructies en index-bepalingen zijn uitgegaan van de biologisch onhoudbare veronderstelling, dat er een vaste en onverbreekelijke correlatie zou bestaan tussen de breedtematen van de frontelementen in de bovenkaak en de vorm van de tandboog.

Van de genoemde tandboogconstructies en indices hebben die van Hawley-Herbst en Pont stand gehouden. Zij worden, ook in de laatste orthodontische literatuur, nog steeds als diagnostisch hulpmiddel gebruikt om er de soort en vooral de mate van afwijking tegen af te lezen. Beide methoden leiden tot het aanvaarden van een steeds aanwezige congruentie in de grotere of minder grote tandbogen. Volgens Pont zal er, behoudens geringe individuele schommelingen, een vaste maatverhouding bestaan tussen de som van de breedtematen der bovenincisieven, de voorste en achterste tandboogbreedte welke kan worden uitgedrukt in de verhouding 32:40:50. Volgens Harth en Linder zou, in afwijking van de indices welke door Pont voor de bevolking van Zuid-Frankrijk werden vastgesteld, de index voor de voorste tandboogbreedte 85, die voor de achterste 65 moeten bedragen, althans voor de bevolking van midden-Europa.

$$\frac{100 \times \text{som incisieven}}{80 (85)} = \text{voorste tndbg.br.}$$

$$80 (85)$$

$$\frac{100 \times \text{som incisieven}}{64 (65)} = \text{achterste tndbg.br.}$$

$$64 (65)$$

Pont

(Harth-Linder)

De tandboog volgens Harth en Linder zou hierdoor, vooral in de praemolaarstreek, iets smaller worden, maar dit brengt geen verandering in de opvatting, dat ook bij de door hen onderzochte bevolkingsgroepen één bepaalde tandboogvorm als normaal moest worden gezien.

Het is niet gemotiveerd, om de resultaten van genoemde onderzoekingen a priori te betwijfelen hoewel het verdacht is, dat geen standaarddeviatie werd opgegeven. Maar het is zeker verantwoord, om een onderzoek in te stellen naar de mogelijkheid van het bestaan van overeenkomstige, eventueel gemodificeerde, verhoudingen bij de tandboog van het Nederlandse volk. Het is immers niet onmogelijk, zelfs niet onwaarschijnlijk, dat de vorm van de tandboog door erfactoren wordt bepaald of althans mede wordt bepaald. Het is niet onwaarschijnlijk, dat hierin een der vele raskarakteristica naar voren komt zoals dit eveneens het geval was bij de onderzoekingen van Bolk en Frets over de index cephalicus bij de Nederlandse bevolking. Hieruit bleek duidelijk, dat deze I.C. langs de Noordzeekust (77.8) belangrijk afweek van die welke in Zuid-Limburg (82.6) werd bepaald.

Het is heel goed mogelijk, dat de onderzoekingen van Pont, Harth en Linder werden verricht op een bevolking met een grotere mate van raszuiverheid dan bij de bevolkingsgroep binnen de grenzen van ons land.

Het Nederlandse volk leent zich bij uitstek voor een aanvullend onderzoek naar de vorm van de tandboog doordat zich bij de samenstelling van dit volk een zo grote verscheidenheid van raseigenschappen heeft gemengd. Behalve de kruising van het Alpine-ras vanuit het zuiden met de Homo nordicus die vanuit het noorden ons land binnentrok, moet rekening worden gehouden met het binnentrekken van Franken en Saksers. Bovendien vormen de vermengingen met de bevolkingen uit het midden-Oosten door onze handel op de Levant, met die uit het verre Oosten door onze koloniën en met de Joden belangrijke elementen in de samenstelling van ons volk. Het is mogelijk, dat zich hieruit in de loop der eeuwen een intermediaire situatie heeft gevormd welke zou kunnen leiden tot een voor het Nederlandse volk representatieve tandboogvorm, eventueel met een wijziging van de door Pont of Harth en Linder vastgestelde index-waarden. Waarschijnlijk is dit echter niet, omdat onderzoekingen van Kadner de aanwezigheid aan het licht brachten van een aantal erfactoren die in belangrijke mate medebepalend zijn voor afmetingen in ons tand-kaakstelsel, terwijl volgens Bolk voor bepaalde schedelmaten niet zo gemakkelijk een intermediaire situatie ontstaat. Deze overwegingen hebben geleid tot een onderzoek naar de vorm van de tandboog bij het Nederlandse volk terwijl speciale aandacht werd besteed aan de vraag of en in hoeverre de indices van Pont hierop toegepast zouden kunnen worden.

Het verzamelen der gegevens

Het was in eerste instantie noodzakelijk, een zo groot mogelijk aantal „normaal-gebitten” te verzamelen. Met het oog op de sterke kruising van rassen binnen onze landsgrenzen moest worden gestreefd naar een aantal

dat belangrijk hoger lag dan het aantal waarop de hierboven genoemde onderzoekers hun conclusies trokken. In de tweede plaats werd rekening gehouden met het feit, dat uit meerdere publikaties betrekkelijk belangrijke verschillen in maten en indices tussen manlijke en vrouwelijke individuen naar voren kwamen. Tenslotte werd het belangrijk geacht om slechts individuen uit een beperkte leeftijdsgroep in het onderzoek te betrekken. In verband met deze factoren werd besloten om het materiaal voor het onderzoek te verzamelen bij manlijke individuen in de leeftijd van omstreeks 20 jaar. Met het oog op mogelijke verschillen tussen uiteenlopende bevolkingsgroepen werd nog een onderscheid gemaakt tussen pas opgekomen militairen en eerste-jaars tandheelkundige studenten.

De grote medewerking die verkregen werd van de Kolonel C. van Dongen, Chef van de Militair-Tandheelkundige Dienst, mag hier niet onvermeld blijven. Door hem werden regelmatig opgaven verstrekt van plaats en datum der keuringscentra en werd toestemming verkregen om ter plaatse de gegevens te verzamelen die voor het onderzoek noodzakelijk werden geacht. De eerste-jaars tandheelkundige studenten waren gaarne bereid om voor dit doel hun practica voor een uurtje te onderbreken.

Met het opnemen van de gegevens werd de heer F. Wittoop Koning, hoofdassistent bij de afdeling Orthodontie van het Tandheelkundig Instituut te Utrecht, belast. Hij werd hierin meerdere malen bijgestaan door de hoofdinstructeur A. J. van Hillegondsb erg.

In de afgelopen jaren werden talloze keuringscentra bezocht. Naast andere opdrachten werd verzocht om uit te zien naar militairen met een zogenaamd „normaal” gebit. Met dezelfde opdracht werden de eerste-jaars studenten onderzocht.

De grenzen van dit begrip „normaal” konden aanvankelijk niet scherp worden getrokken, omdat niet bij voorbaat vaststond, wat precies onder „normaal” verstaan zou moeten worden. Voorlopig werden hiertoe de gebitten gerekend die aan de volgende eisen voldeden:

- a. normale positie van de elementen in de tandboog.
Gebitten met matige tot belangrijke versies of gressies van tanden of kiezen werden uitgesloten.
- b. een regelmatig verloop van de tandboog zonder plaatselijke in- of uitbochtungen; normale contactpunten.
- c. een normaal verlopende niveaulijn.
- d. voltalligheid. Gebitten waarin één of meer elementen waren geëxtraheerd kwamen niet voor dit onderzoek in aanmerking. Voor de 3e molaar werd een uitzondering gemaakt.
- e. normale transversale relatie tussen onderkaak en bovenkaak.
- f. normale sagittale frontrelatie met cingulum-beet.
- g. normale molaar- en cuspidaat-relatie (Angle Kl I).

Bij militairen en studenten waarbij een dergelijk gebit werd aange troffen werden afdrucken van onderkaak en bovenkaak gemaakt en

hiervan werden gipsmodellen vervaardigd. Van alle elementen uit onderkaak en bovenkaak werd de mesiodistale afstand tussen de contactpunten gemeten, zodat door optelling ook de totale tandbooglenkte bekend werd.

Op het model van de bovenkaak werden vervolgens de voorste en achterste tandboogbreedten gemeten tussen de door P o n t aangegeven punten. Tenslotte werd de tandbooglenkte gemeten als loodrechte afstand tussen de papilla incisiva en de lijn die het contactpunt tussen M_{1sd} en M_{2sd} verbindt met het contactpunt tussen M_{1ss} en M_{2ss} .

Alle afstanden werden door 3 verschillende personen twee maal gemeten en van de verkregen resultaten werd het gemiddelde bepaald.

In aansluiting op het hier genoemde onderzoek zou worden nagegaan of en in hoeverre er enig verband zou bestaan tussen tandmaten, gebitmaten en schedelmaten. Hierbij werd gedacht aan publikaties van P o n t, B e r g e r e.a. volgens welke er b.v. een vaste correlatie zou bestaan tussen de jukboogafstand en de breedte van de tandboog in de bovenkaak.

Om deze reden werd, bij alle militairen en studenten waarbij een „normaal” gebit werd aangetroffen, bovendien een serie anthropologische metingen verricht. De volgende afstanden werden gemeten:

- | | | |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| 1. hoofdlenkte | 5. jukboogbreedte | 9. kinhoogte |
| 2. hoofdbreedte | 6. kaakhoekbreedte | 10. fysiol. gelaats-
hoogte |
| 3. voorhoofdhoogte | 7. neushoogte | 11. morf. gelaats-
hoogte |
| 4. voorhoofdbreedte | 8. bovenliphoogte | 12. orbitaal brdte en
hgte. |

Bij alle proefpersonen werd vervolgens de index cephalicus bepaald. Tenslotte kon worden beschikt over 70 gipsmodellen, 35 van militairen en 35 van studenten, met de daarbij behorende schedelmetingen.

Het was interessant om te kunnen vaststellen, dat dit aantal „normale” gebitten gevonden werd na een onderzoek van ruim 2500 militairen en van bijna 700 studenten. Het percentage „normale” gebitten bleek dus bij de studenten (3.9) bijna driemaal zo hoog te liggen dan bij de militairen (1.4).

Waarschijnlijk is bij de eerstgenoemde groep de verzorging van het melkgebit toch nog iets beter geweest zodat het aantal orthodontische afwijkingen door sagittale compressie in de praemolaarstreek geringer was. Bovendien bleek het aantal reeds voor 20-jarige leeftijd verrichte extracties bij militairen belangrijk hoger te liggen dan bij studenten waardoor overigens vrij normale gebitten tegengevolgt van onvoltalligheid bij de militairen buiten het onderzoek geplaatst moesten worden.

Om na te gaan of de op deze wijze verkregen groep van 70 proefpersonen min of meer representatief was voor de Nederlandse bevolking werden de uit ons onderzoek verkregen waarden voor de index cephalicus vergeleken met de gegevens die hieromtrent uit het onderzoek van

MILITAIREN				STUDENTEN			
Nr.	som breedte fr. elem.	v.t.b.	v.t.b. volgens P o n t	Nr.	som breedte fr. elem.	v.t.b.	v.t.b. volgens P o n t
M 10	37.0	41.8	46.2	N 15	34.7	39.0	43.4
M 14	35.3	42.0	44.1	28	33.4	37.5	41.7
M 11	34.0	40.3	42.5	N 27	33.0	40.2	41.3
M 36	33.8	37.8	42.2	N 35	32.6	38.6	40.7
M 33	33.3	39.5	41.6	N 17	32.5	42.0	40.6
M 9	32.9	41.4	41.1	92	32.4	39.5	40.5
M 2	32.4	41.0	40.5	N 31	32.2	41.5	40.2
M 24	32.3	40.5	40.4	51	32.2	39.5	40.2
M 30	32.2	37.7	40.3	N 19	31.8	35.5	39.8
M 5	32.0	38.6	40.0	N 14	31.4	34.5	39.3
M 34	32.0	38.3	40.0	N 18	31.2	37.6	39.0
M 6	31.9	37.5	40.0	N 22	31.0	40.5	38.7
M 32	31.8	38.6	39.8	8	31.0	36.7	38.7
M 4	31.6	40.0	39.5	126	30.9	39.4	38.6
M 12	31.3	40.8	39.1	50	30.8	37.4	38.5
M 1	31.3	37.3	39.1	N 29	30.6	37.5	38.3
M 23	31.1	37.4	38.7	183	30.5	36.9	38.1
M 35	31.0	39.6	38.7	178	30.5	38.5	38.1
M 22	31.0	37.3	38.7	N 16	30.4	37.5	38.0
M 13	30.9	38.6	38.6	N 23	30.3	38.8	37.9
M 17	30.9	41.9	38.6	N 20	30.2	37.0	37.8
M 8	30.7	37.3	38.4	N 32	30.2	38.8	37.8
M 7	30.4	37.7	38.0	N 34	30.1	35.4	37.6
M 20	30.1	39.2	37.6	111	30.0	37.4	37.5
M 18	30.0	35.3	37.5	N 13	29.8	34.9	37.3
M 29	30.0	38.6	37.5	N 28	29.8	40.0	37.3
M 21	29.9	36.7	37.4	N 24	28.8	35.0	36.0
M 19	29.7	39.5	37.1	N 11	28.6	34.9	35.8
M 27	29.3	39.0	36.6	N 36	28.5	35.2	35.6
M 28	29.3	38.0	36.6	N 30	28.4	37.9	35.5
M 26	29.1	37.8	36.4	N 25	28.4	37.8	35.5
M 25	28.9	38.3	36.1	106	28.4	35.6	35.5
M 16	28.4	36.9	35.5	N 26	28.3	36.4	35.4
M 15	28.3	36.8	35.4	N 12	27.7	34.5	34.6
M 31	28.1	36.6	35.1	N 33	27.0	34.9	33.8

Bolk en Frets bekend waren. In onderstaande tabel zijn onze percentages tussen haakjes achter de door Bolk en Frets verstrekte gegevens geplaatst.

brachycephaal	31.6% (28.6%)
mesocephaal	52.6% (51.4%)
dolichocephaal	15.6% (19.9%)

Hieruit mag inderdaad de conclusie wel getrokken worden, dat de door ons onderzochte groep van jonge mensen representatief is voor het Nederlandse volk.

Resultaten van het onderzoek

Nadat de breedtemaat van de incisieven in de bovenkaak was vastgesteld werd de som van de getallen voor deze vier elementen berekend. Wanneer men bij de *Terra* leest, dat de grootte van tanden en kiezen als raseigenschap gezien kan worden en dus erfelijk bepaald is, dat bijvoorbeeld Australiërs en Papoea's in het algemeen een macrodontie vertonen, Eskimo's en Vuurlanders daarentegen een microdontie, dan kan uit onze gegevens reeds onmiddellijk worden vastgesteld, dat het Nederlandse volk zich ook in dit opzicht niet zo gemakkelijk laat classificeren.

Evenals de breedtematen der afzonderlijke elementen loopt de som van deze getallen voor de boven-incisieven sterk uiteen. Alle, voor de landen in Europa opgegeven tandmaten komen in ons land voor. In de gehele groep van 70 militairen en studenten blijkt een zo grote variatiespreiding aanwezig te zijn (27.0—37.0) dat ook hierin reeds een aanwezigheid ligt voor de zeer gemengde aard onzer bevolking.

De gemiddelde som der breedtematen bedraagt 30.8 m.H.

De standaard-deviatie werd berekend:

$$\rho x_k = \sqrt{\frac{\sum x_k^2}{n}} = \sqrt{\frac{243.16}{70}} = 1.86$$

Volgens de opvattingen van *Pont*, *Hawley-Herbst*, *Linder*, *Harth* e.a. zouden uit deze gegevens 70 tandbogen geconstrueerd kunnen worden die, groot of klein, allen met elkaar congruent zouden zijn (volgens fig. 1).

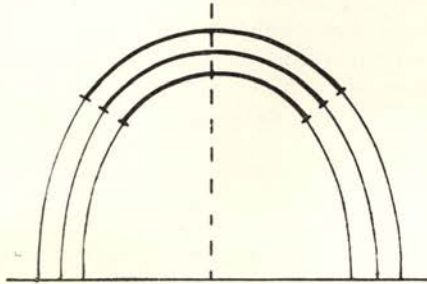


fig. 1

Verwacht zou moeten worden, dat voor al onze tandbogen een vaste verhoudingsreeks (bv. 32:40:50) voor som incisieven, voorste en achterste tandboogbreedte opgesteld zou kunnen worden die dan ook voor ieder van deze „normaal“-modellen geldig zou zijn. Er zou dus een sterk „functioneel verband” tussen deze afstanden moeten bestaan.

Om dit nader te onderzoeken werd allereerst aandacht besteed aan de verhouding tussen de som der incisieven en de voorste tandboogbreedte. Hiertoe werd gebruik gemaakt van de, gelukkig ook in de tandheelkundige onderzoekingen, steeds meer toegepaste zuiver statistische bewerking van het materiaal.

Uitgaande van de individuele afwijkingen (x_k) van het gemiddelde van de som der incisieven (30.8) en van de individuele afwijkingen (y_k) van het gemiddelde van de voorste tandboogbreedte (38.2) werd volgens onderstaande formule de regressielijn bepaald.

$$b = \frac{\sum x_k y_k}{\sum x_k^2}$$

Hiervoor werd een waarde van 0.62 gevonden.

Op overeenkomstige wijze werd de correlatie-coëfficiënt tussen deze beide reeksen bepaald volgens de formule:

$$r = \frac{\sum x_k y_k}{\sqrt{\sum x_k^2 \times \sum y_k^2}}$$

De uitkomst bedroeg 0.60 voor de correlatie-coëfficiënt. Zij die minder goed thuis zijn in de beoordeling van deze uitkomsten, hebben enig houvast aan de mededeling, dat de correlatie-coëfficiënt zich beweegt tussen de beide uitersten van functioneel verband (van +1 tot -1). Het plus-teken geeft aan, dat bij het oplopen van de éne waarde de andere in dezelfde mate (+1) oploopt.

Het minteken geeft daarentegen aan, dat het oplopen van de ene waarde gepaard gaat met een even snel teruglopen (-1) van de andere waarde. Een correlatie-coëfficiënt van omstreeks 0.00 zal dus tot uitdrukking brengen, dat er geen enkel functioneel verband tussen de beide onderzochte grootheden bestaat (b.v. oogkleur en cariësfrequentie).

Wanneer in de relatie tussen de som der incisieven en de voorste tandboogbreedte een correlatie-coëfficiënt van +0.60 wordt gevonden, dan betekent dit, dat inderdaad de voorste tandboogbreedte *in het algemeen* groter wordt, wanneer de som der incisieven groter wordt maar dat we rekening moeten houden met vrij belangrijke individuele schommelingen en afwijkingen (0.60!).

Het is vrij eenvoudig om vervolgens de verkregen gegevens in een figuur vast te leggen (fig. 2).

Voor ieder model worden de afwijkingen van het gemiddelde langs x- en y-as afgezet. De positieve waarden — zij die boven het gemiddelde liggen naar boven (+ x_k) respectievelijk naar rechts (+ y_k) — en de negatieve waarden naar beneden (- x_k) en naar links (- y_k). Op deze wijze wordt een aantal punten (70) verkregen.

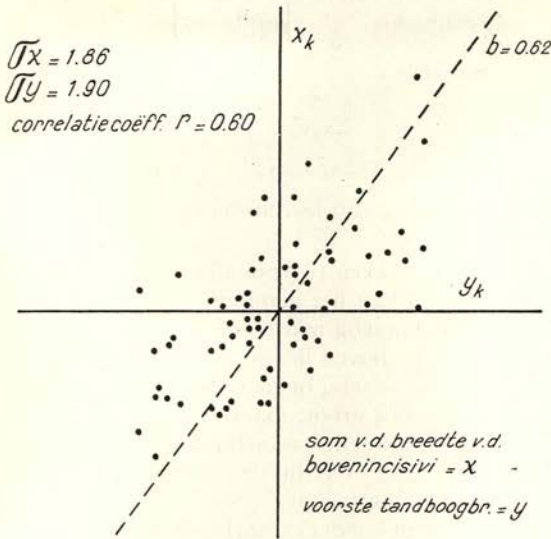


fig. 2

VOORBEELD VOOR STATISTISCHE BEREKENINGEN

Model nr.	$I_2 - I_2$ x gem. 30.8	v.t.b. y gem. 38.2	x_k	y_k	x_k^2	y_k^2	$x_k y_k$
M 10	37.0	41.8	+ 6.2	+ 3.6	38.44	13.96	+ 22.32
M 14	35.3	42.0	+ 4.5	+ 3.8	20.25	14.44	+ 17.10
N 15	34.7	39.0	+ 3.9	+ 0.8	15.21	00.64	+ 3.12
M 11	34.0	40.3	+ 3.2	+ 2.1	10.24	04.41	+ 6.72
M 36	33.8	37.8	+ 3.0	- 0.4	09.00	0.16	- 1.20
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N 26	28.3	36.4	- 2.5	- 1.8	6.25	3.24	+ 4.50
M 31	28.1	36.6	- 2.7	- 1.6	7.29	2.56	+ 4.32
N 12	27.7	34.5	- 3.1	- 3.7	9.61	13.69	+ 10.47
					243.16	263.63	+ 152.56

$$\sigma x_k = \text{standaard-deviatic} = \sqrt{\frac{\sum x_k^2}{n}} = \sqrt{\frac{243.16}{70}} = 1.86$$

$$b = \text{regressielijn} = \frac{\sum x_k \times y_k}{\sum x_k^2} = \frac{152.56}{243.16} = 0.62$$

$$r = \text{correlatiecoëfficiënt} = \frac{\sum x_k y_k}{\sqrt{\sum x_k^2 \times \sum y_k^2}} = \frac{152.56}{\sqrt{243.16 \times 263.63}} = 0.60$$

Bij een nadere bestudering van bovenstaande figuur vallen ons nu de volgende bijzonderheden op:

- de afstanden tot de getrokken regressielijn — dat wil dus zeggen: de individuele afwijkingen van het gemiddelde — zijn vrij groot.
- het aantal modellen waarbij zowel de som der incisieven als de voorste tandboogbreedte boven het gemiddelde liggen (rechts-boven) en het aantal modellen waarbij beide waarden onder het gemiddelde liggen (links-onder) is vrij groot, maar . . .
- er zijn toch ook nog 11 modellen waarbij de som der incisieven boven het gemiddelde ligt ($+x_k$) terwijl de voorste tandboogbreedte eronder ($-y_k$) ligt (links-boven) en
- er zijn 8 modellen (rechts-onder) waarbij de som der incisieven kleiner dan gemiddeld, de voorste tandboogbreedte echter groter dan gemiddeld is.

Dat zich in dit verband geen direct in het oog lopende verschillen voordeden tussen de groep studenten en de groep militairen moge blijken uit een beoordeling van onderstaande grafiek (fig. 3).

De onderste getrokken lijnen geven, in oplopende volgorde, de breedtematen van de som der incisieven in de bovenkaak weer.

Van de hierbij behorende modellen werden, in dezelfde volgorde, de voorste tandboogbreedten volgens de bovenste lijnen aangegeven.

In de eerste plaats komen hierbij de sterk uitgesproken individuele schommelingen in de zogenaamd vaste maatverhouding volgens de genoemde auteurs wel zeer duidelijk naar voren. Wel kan worden opgemerkt, dat de grillig verlopende lijnen voor de voorste tandboogbreedten inderdaad met de lijnen der incisieven een oplopend karakter hebben. Maar het valt daarbij op, dat de lijnen der incisieven sneller oplopen dan die der voorste tandboogbreedten. Afgezien van de uiterst geringe betekenis van de index van P o n t voor de voorste tandboogbreedte kan men hieruit tevens de conclusie trekken, dat de door hem aangenomen verhouding zich wijzigt met de grootte der elementen.

Het zou weinig bevredigend zijn, wanneer dit onderzoek niets anders opleverde dan het negatieve resultaat waarbij de index van P o n t als diagnostisch hulpmiddel waardeloos werd verklaard. Daarom werd tenslotte nog nagegaan, of er niet op een andere wijze een index bepaald zou kunnen worden waarmee de voorste tandboogbreedte bepaald zou zijn.

Hierbij werd gedacht aan het feit, dat de laterale incisief in de bovenkaak dikwijls in meer of minder sterke mate gereduceerd is en daardoor de oorzaak zou kunnen zijn van de verstoring der maatverhouding.

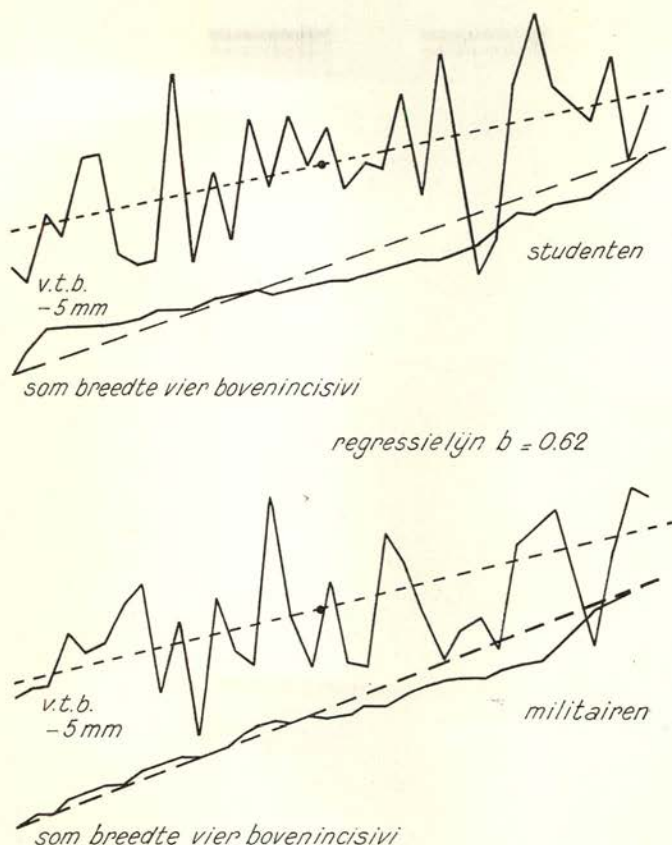


fig. 3

Met eliminatie van de sterk variabele laterale incisief werd nagegaan, of de correlatie-coëfficiënt tussen de som van de breedtematen der centrale incisieven en de voorste tandboogbreedte misschien zoveel hoger zou liggen, dat hieruit op verantwoorde wijze een index bepaald kon worden.

Om redenen waarop in een volgende publikatie nader zal worden ingegaan, werd deze correlatie-coëfficiënt voor studenten en militairen afzonderlijk berekend en in twee verschillende lijnen vastgelegd. Zonder voorlopig op bijzonderheden in te gaan komen uit fig. 4 enkele punten naar voren.

In de eerste plaats valt het ons op, dat er een vrij belangrijk verschil is tussen de graad waarmee de lijn der voorste tandboogbreedte bij de militairen oploopt (14% stijging) en die waarmee deze lijn bij de studenten oploopt (21% stijging). Verder zien wij dat het grillige verloop van deze lijnen bij de militairen iets minder sterk uitgesproken is dan bij

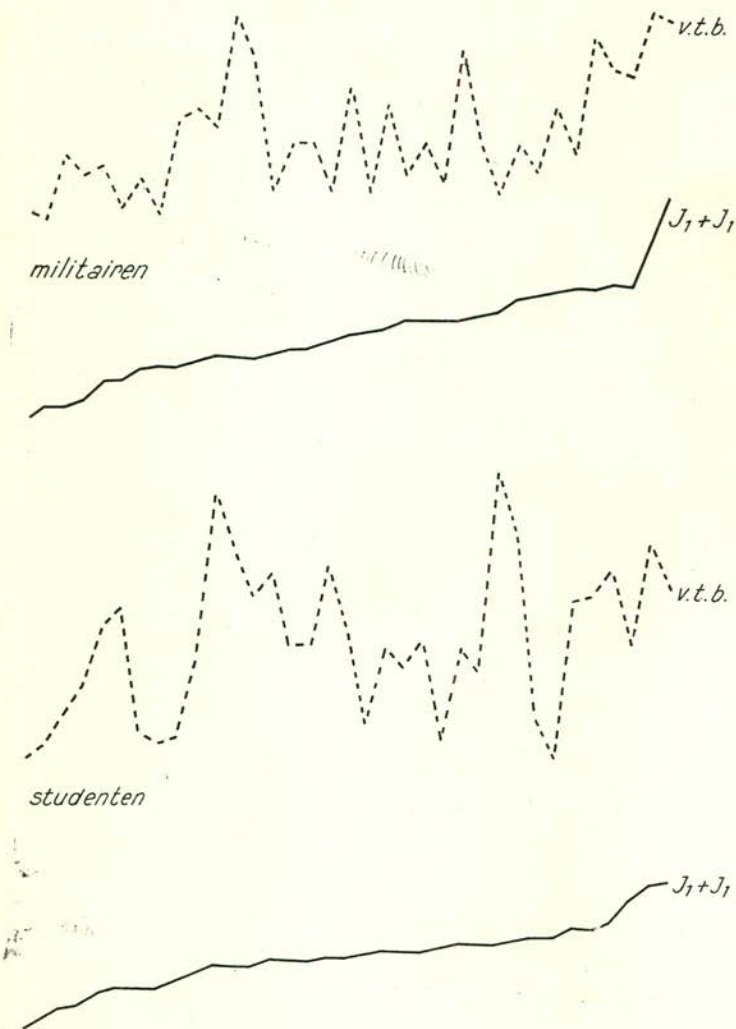


fig. 4

de studenten. Inderdaad bleek ook bij eerstgenoemde groep de berekende correlatie-coëfficiënt iets groter te zijn. Voorlopig zullen wij thans op deze beide belangrijke punten niet verder ingaan.

Ter afsluiting van het eerste deel van ons onderzoek moet hier worden volstaan met de opmerking, dat uit de grafiek van fig. 4 duidelijk blijkt, dat de individuele schommelingen in de maatverhouding tussen de som van de breedtematen der centrale incisieven en de voorste tandboogbreedte zo belangrijk zijn, dat ook hieruit geen index bepaald kan worden met enige diagnostische waarde. (Wordt vervolgd)