

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN

NIEUWE TANDBOOGINDICES

PROF. R. W. BROEKMAN

Inleiding.

Het is alsof men in de ontwikkeling van de wetenschap die zich bezig houdt met het voorkòmen en herstellen van de onjuiste stand van gebits-elementen, kaakdelen of kaken ten opzichte van bepaalde normen vele jaren teruggaat, wanneer men weer opnieuw aandacht vraagt voor de vorm van de tandboog.

Het is immers al meer dan 50 jaar geleden, dat PONT hierover zijn inzichten gedocumenteerd publiceerde en ook alweer vele jaren sedert de gemodificeerde indices van KORKHAUS onder onze aandacht werden gebracht.

De dento-maxillaire orthopedie heeft gedurende de laatste decennia in vele opzichten een zeer grondige omwenteling ondergaan. Er is veel veranderd in de opzet van een orthodontisch behandelingsplan. Ondanks deze veranderingen, die ongetwijfeld in vele opzichten als verbeteringen gekwalificeerd mogen worden, kunnen wij ons niet aan de indruk onttrekken, dat wij in dit opzicht nog geen eindpunt hebben bereikt. Verdieping van medisch-biologische inzichten hebben nieuwe therapeutische mogelijkheden voor ons tot ontwikkeling gebracht doch ook in dit opzicht moet worden erkend, dat hiermee nog niet altijd volledig bevredigende en blijvende eindresultaten bereikt kunnen worden.

Door bestudering van genetische en anthropogenetische problemen leerden wij ons met een grotere bescheidenheid instellen op het bereiken van een individueel optimum (ANDRESEN), maar deze beperking heeft niet geleid tot vereenvoudiging van onze inzichten en werkmethoden.

Voor al de moderne diagnostiek, één van de pijlers van ieder orthodontisch behandelingsplan, heeft enorme vorderingen gemaakt. De laatste publikaties van SCHWARZ, om slechts één voorbeeld te noemen, bieden met theoretisch-wetenschappelijk raffinement uitzichten waarvan de draagwijdte nauwelijks kan worden overzien. Evenals in andere onderdelen van de tandheelkunde dreigt echter ook hier de kloof tussen hetgeen enerzijds theoretisch gewenst doch anderzijds praktisch uitvoerbaar is zo breed te worden, dat men zich met zorg afvraagt waartoe dit alles op den duur moet leiden.

Natuurlijk leidt ieder wetenschappelijk onderzoek tot verbetering van inzichten. Dit houdt echter nog niet in, dat de verkregen resultaten altijd

rijp zijn voor praktische toepassing, in de uitoefening van ons beroep. Het rijpingsproces van wetenschappelijke waarden voltrekt zich uiterst langzaam en in de onbedwingbare behoefte om „modern” te zijn worden niet zelden onrijpe vruchten verwerkt.

Erkend moet worden, dat het laatste werk van SCHWARZ over het analyseren van röntgenschedelprofielfoto's een zò fascinerende indruk maakt, dat men hieraan niet meer voorbij denkt te mogen gaan bij de verantwoorde opzet van een orthodontisch behandelingsplan. En toch kan men zich, volkomen terecht, afvragen, of dergelijke, tot in de perfectie doorgevoerde theoretische beschouwingen reeds het stadium hebben bereikt waarin de verwarrende ingewikkeldheid tot een bruikbare eenvoud kan worden herleid. De grote behoefte aan verbeterde werkmethode mag niet leiden tot een veronachtzaming van de evengrote behoefte aan vereenvoudigde werkmethode.

Wij erkennen gaarne, dat dit werk van SCHWARZ (Die Röntgenostatik) onze diagnostische methodiek in de sagittale en vertikale verhoudingen tussen het tand-kaakstelsel en de schedel op een nauwelijks te verbeteren wijze heeft verrijkt. Hieraan moet echter onmiddellijk worden toegevoegd, dat ook hierbij, evenals bij iedere diagnose die gebaseerd is op het röntgenschedelprofielbeeld, de transversale verhoudingen in de schedel volkomen veronachtzaamd worden.

De dento-maxillaire orthopedie is en blijft een ruimte-wetenschap die zich als zodanig steeds weer op drie dimensies moet richten. Wie zich in de diagnostiek der orthodontische afwijkingen tevreden stelt met het geprojecteerde beeld in het sagittale vlak ontkomt niet aan het grote bezwaar van een onvolledige beoordeling in twee dimensies, sagittaal en vertikaal. De zo uiterst belangrijke transversale component wordt hierbij volkomen verwaarloosd. Van de vele gevaren die hieraan verbonden zijn noemen we slechts de motivering van een extractietherapie. De röntgenanalyse volgens SCHWARZ levert inderdaad een bijdrage tot een betere motivering maar voor een juiste en verantwoorde indicatie kunnen de transversale verhoudingen binnen de tandboog van de bovenkaak en tussen deze tandboog en de transversale maten in de schedel niet gemist worden. Het is natuurlijk belangrijk om bij een voorgenomen extractietherapie goede aandacht te besteden aan de asrichting der frontelementen in het sagittale vlak (SCHWARZ) maar het is bepaald onjuist om hierbij de asrichting van molaren en premolaren in het transversale vlak over het hoofd te zien. Men denke hierbij slechts aan de contra-indicatie voor extractietherapie bij patiënten met een dekbeet.

Aanvulling van de diagnostiek van SCHWARZ met een overeenkomstige

analyse van de röntgen-schedel-enface foto stuit op bijna onoverkomelijke moeilijkheden. Zonder voorop te stellen, dat deze moeilijkheden onoplosbaar zullen blijven, staan wij thans voor de directe noodzaak om ook transversale verhoudingen in ons onderzoek te betrekken. En hiermee staan wij voorlopig, ondanks enorme vorderingen in de röntgenostatik, toch weer voor één van de allereerste vragen uit de diagnostiek der orthodontische afwijkingen, de vraag naar de vorm van de tandboog van het permanente gebit.

De Tandboogvorm.

Wanneer wij ons afvragen hoe de juiste vorm van een tandboog, bijvoorbeeld die van de bovenkaak behoort te zijn, dan moeten wij er in de eerste plaats aan denken dat wij ook hierbij niet de fout mogen maken om ons te richten op de tweedimensionale vorm in een horizontaal vlak. De beoordeling van een tandboogvorm door uitsluitend gebruik te maken van transversale en sagittale afstanden en van de verhouding tussen deze afstanden (KORKHAUS) is principieel onjuist doordat de tandboog zich niet in een plat vlak bevindt. Een verticale component (curve) speelt hierbij een zo belangrijke rol, dat de exactheid van transversale metingen erdoor beïnvloed wordt. Bij een vlakke curve (dekbeet) zal theoretisch de afstand der premolaren anders moeten zijn dan bij een uitgesproken curve doordat de elementen der bovenkaak naar buccaal (resp. labiaal) gekipt zijn ingesteld. Het meer of minder ver uitgegroeid zijn van b.v. premolaren bij een gewijzigde curve heeft hierdoor invloed op de transversale afstand dezer elementen. Het is niet de bedoeling om hieruit de konsekwentie te trekken dat het dus verder geen zin heeft om naar één of meer nieuwe indices te streven.

Slechts werd hiermee aangetoond, dat het element exactheid bij al deze pogingen zeer betrekkelijk moet worden geïnterpreteerd.

Er is nog een tweede punt waarop in dit verband de aandacht moet worden gevestigd. De vraag komt n.l. in ons op, wanneer wij over de vorm van de tandboog spreken, welke tandboog wij bedoelen.

Bij de onderzoekingen van PONT, LINDER, HARTH e.a. werd uitgegaan van volwassen individuen. Het is echter niet zeker, zelfs onwaarschijnlijk, dat in de tandboog van een kind van 12 jaar dezelfde verhoudingen aanwezig zijn als in die van een volwassen individu. Het is dus mogelijk, dat wij onjuist handelen door ons behandelingsplan te richten op de tandboogvorm bij de volwassen leeftijd. Wij mogen nooit vergeten – in een volgend artikel kom ik hier nader op terug – dat tussen 0–20 jaar alle

punten binnen de menselijke schedel nog volop in beweging zijn, alle afmetingen en indices nog wijzigen.

Uit een publikatie van K. SALLER (1926), „Die Wachstumsveränderungen der Kopfmasse und –proportionen zwischen dem 10. und 20. Lebensjahr” wordt o.a. ontleend, dat de jukboogbreedte in deze jaren met meer dan 10 % toeneemt. Het is niet bekend welke gevolgen dit zal hebben voor de ligging der apices der laterale elementen in de bovenkaak, noch voor de asrichting dezer elementen of de breedte van de tandboog. Verdere onderzoeken zijn hier gewenst voordat met zekerheid gezegd kan worden dat de verhoudingen in de tandboog bij kinderen dezelfde zijn als bij volwassenen. Met deze beperkingen moet rekening worden gehouden wanneer wij ons thans richten op de vorm van de tandboog.

In voorgaande publikaties (T. v. T. 1959 – afl. 5–9) werd de onhoudbaarheid van de index van PONT door ons aangetoond. Uitgaande van 70 door ons verzamelde „normaal”-modellen kwam duidelijk naar voren, dat de individuele variaties te groot zijn om er een algemene wetmatigheid op te baseren. Bovendien verrichtte PONT zijn onderzoek op een bevolkingsgroep uit Zuid-Frankrijk en mocht op redelijke gronden worden verwacht, dat de door hem vastgestelde index-waarden voor het Nederlandse volk onbruikbaar zouden zijn in verband met de zeer uiteenlopende en verschillende raskundige samenstellingen van deze beide volken. PONT heeft dit overigens zelf ook bij voorbaat erkend.

Hij schreef in 1909 (Zeitschr. f. Zahnärztl. Orthop. Juli-Aug.) „Ich muss betonen, dass meine Untersuchungen ausschlieslich an Kiefern von französischer Rasse gemacht worden sind und es wurde mich freuen, wenn später andere Kollegen die Richtigkeit der Methode auch bei anderen Rassen bestätigen könnten”. Afgezien van het feit, dat hier natuurlijk van „rassen” geen sprake is, werd zijn verwachting niet bevestigd.

De onderzoeken van LINDER en HARTH bevestigden weliswaar de uitkomsten van PONT niet volledig doch leidden tot de index van KORKHAUS waarbij het produkt van 100 maal de som der breedtematen van de bovenincisivi niet meer door 80 en 64 maar door respectievelijk 85 en 65 werd gedeeld om tot de gewenste voorste en achterste tandboogbreedte te komen.

Met deze verandering van de indexwaarden werd echter geen principiele aanval gedaan op het bestaan van een bruikbare index. Integendeel, voor de index van PONT kwam, althans voor de Westduitse bevolking, de index van KORKHAUS in de plaats. Er bleef een index gehandhaafd doordat ook KORKHAUS en zijn medewerkers op het standpunt bleven staan, dat de som der breedtematen van de incisivi in de bovenkaak be-

palend was voor de transversale afstand van eerste premolaren en eerste molaren. Tegen deze opvatting werd in bovengenoemde artikelenreeks door ons stelling genomen.

Het negatief karakter van onze publikaties kwam tenslotte hierop neer, dat het niet verantwoord is om de index van PONT voor het bepalen van voorste en achterste tandboogbreedte te gebruiken. Bovendien kwam duidelijk naar voren dat het – althans voor het Nederlandse volk – onjuist zou zijn om de gewijzigde index van KORKHAUS te gebruiken omdat ook hierbij het principe van de enkelvoudige index werd aanvaard. Hieraan kan nog worden toegevoegd, dat de klinische ervaringen der laatste jaren onze theoretische uitkomsten volkomen bevestigden. In vele gevallen bleek transversale expansie ongewenst te zijn ondanks compressie volgens KORKHAUS. In andere gevallen waren de transversale maten van de tandboog volkomen in overeenstemming met de index van KORKHAUS doch moest desondanks tot transversale expansie worden overgegaan. De klinikus kan zich op den duur moeilijk neerleggen bij resultaten van een onderzoek met alleen maar de negatieve uitkomst dat bestaande diagnostische hulpmiddelen onbruikbaar zijn. Het is om deze reden, dat bovengenoemde onderzoekingen door ons werden voortgezet in de hoop, datgene wat verworpen werd door een verantwoorde en bruikbare methode te kunnen vervangen.

Onderzoek.

Dankzij de voortgezette medewerking van het Hoofd van de Militair-Tandheelkundige Dienst, de Brig. Generaal C. VAN DONGEN, werd de heer F. WITTOP-KONING, hoofdassistent bij de afdeling Orthodontie van het Tandheelkundig Instituut te Utrecht in staat gesteld om wederom een aantal keuringscentra te bezoeken teneinde het aantal „normaal”-modellen nog te kunnen vergroten.

Na een nauwkeurige selectie is het ons, na onderzoek van duizenden recruten, gelukt om 100 modellen te verzamelen van gebitten die aan de door ons gestelde eisen van het begrip normaal konden voldoen.

Deze eisen kunnen in de volgende punten worden samengevat:

- a) goed gevormde tandbogen in de onderkaak en bovenkaak zonder plaatselijke verstoringen door inbochting of uitbochting; goede contactpunten.
- b) de aanwezigheid van alle gebitselementen, eventueel met uitzondering van derde molaren.
- c) goede positie van de gebitselementen in de tandboog; gebitten met

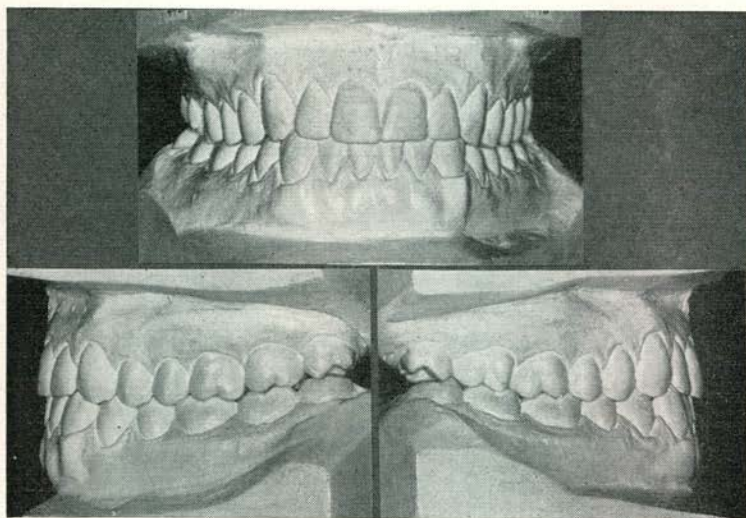
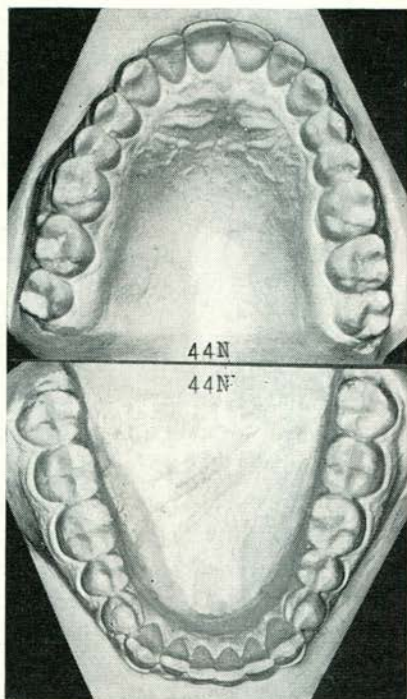


Fig. 1. „Normaal“-gebit.

matige tot belangrijke rotaties, versies of gressies van elementen werden geëlimineerd.

- d) goede transversale relaties tussen de tandbogen van onder- en bovenkaak zonder mediaanlijnvverschuiving.
- e) goede sagittale en verticale frontrelatie met cingulumbeet.
- f) goede sagittale molaar- en cuspidaatrelatie (Angle Kl. I).

In fig. 1 wordt als voorbeeld een model getoond dat in alle opzichten aan de hier gestelde eisen voldoet. Aan de positie van deze „normaal“-gebitten ten opzichte van bepaalde oriëntatiepunten, -lijnen of -vlakken in de schedel werd voor dit onderzoek verder geen aandacht besteed.

De breedtes van de bovenincisivi, welke bij de patiënt in de mond werden gemeten, toonden een zo grote variatiespreiding, dat zowel vertegenwoordigers van macro- als van microdentie werden aangetroffen. Als grootste maat voor de centrale incisief werd 10.5 mm gemeten, als kleinste 7.4 mm. De maten voor de laterale incisief bevonden zich tussen 8.5 en 5.8 mm.

De som van de breedtes van de vier bovenincisivi lag tussen 36.3 en 26.4 mm. In aflopende volgorde, beginnend met de grootste waarde (36.3) werden vervolgens deze getallen in een eerste kolom genoteerd. Van alle waarden werd daarna de gewenste transversale afstand van eerste premolaren en molaren berekend volgens de index van KORKHAUS. Nadat deze afstanden op de modellen waren gemeten werden in een tweede en derde kolom de geconstateerde afwijkingen genoteerd. Hierbij werd met een min-teken aangegeven dat de gemeten afstand geringer was dan de berekende afstand volgens de index van KORKHAUS, met een plus-teken dat hij groter was. In tabel I werd het begin en het einde van de volgens deze werkwijze verkregen kolommen weergegeven.

TABEL I

som breedtes bovenincisivi (aflopend)	volgens KORKHAUS	
	V.T.B.	A.T.B.
36.3	— 2.0	— 0.8
35.4	— 1.8	— 0.3
35.2	+ 1.1	— 0.1
34.8	— 3.1	— 3.8
33.6	0.0	+ 0.5
33.4	— 1.1	0.0
33.3	— 1.3	— 3.1
↓	↓	↓
28.4	+ 2.2	+ 4.9
28.1	+ 4.8	+ 5.1
28.1	+ 4.6	+ 9.1
27.6	— 1.6	+ 5.5
27.6	+ 3.7	+ 5.4
26.4	+ 3.1	+ 5.4

Bij de in tabel I niet opgenomen maten (pijltjes) was de verdeling der plus- en mintekens zodanig, dat de mintekens geleidelijk aan door plusstekens werden overheerst.

Uit bovenstaand uittreksel komen twee belangrijke punten naar voren. In de eerste plaats worden de resultaten van voorgaande onderzoeken bevestigd volgens welke wij inderdaad rekening moeten houden met vrij belangrijke individuele schommelingen. Hier staat echter tegenover, dat de verdeling van min- en plusstekens over de volledige tabel ons denken in een bepaalde richting drijft.

Reeds uit het uittreksel van bovenstaande tabel blijkt, dat bij de grote incisiefmaten de min-tekens overheersen, terwijl de plusstekens sterk overheersen bij de kleine incisiefmaten.

Dit zou kunnen betekenen dat bij grote gebitselementen de tandboog naar *verhouding* smaller is dan door de index van KORKHAUS wordt aangegeven, bij kleine gebitselementen echter breder.

Terwille van de overzichtelijkheid werd de volledige reeks vervolgens in 5 groepen verdeeld van ieder 20 modellen. Bij iedere groep werden daarna de plus- en minwaarden getotaliseerd voor de voorste en achterste tandboogbreedte.

In tabel II werden hiervan de resultaten vastgelegd.

TABEL II

Groepen	van... tot...	gemidd.	V.T.B.	A.T.B.
Groep I	36.3-32.1	33.2	— 8.1	— 17.8
Groep II	32.1-31.2	31.6	+ 16.4	+ 18.0
Groep III	31.1-30.2	30.6	+ 23.1	+ 41.9
Groep IV	30.2-29.6	29.9	+ 31.1	+ 52.3
Groep V	29.4-26.4	28.6	+ 36.9	+ 86.5

Uit deze tabel kan een belangrijke conclusie worden getrokken. Met het smaller worden van de bovenincisivi stijgt de afwijking van de, volgens de index van KORKHAUS berekende waarden. Deze stijging verloopt vrij regelmatig. Gebleken is dat — behoudens de individuele schommelingen waarop reeds werd gewezen — de tandbogen van onze „normaal”-modellen naar *verhouding* breder zijn naarmate de tandmaten kleiner worden.

Bij grotere gebitselementen zijn dus de tandbogen naar *verhouding* smaller dan bij kleine gebitselementen.

Rekening houdende met de geconstateerde afwijkingen werd tenslotte voor iedere groep een nieuwe index bepaald welke meer in overeenstemming zou zijn met onze „normaal”-modellen. De gewenste breedtematen

volgens KORKHAUS werden daartoe met de gevonden afwijkingen verminderd respectievelijk vermeerderd. De uitkomsten werden gedeeld door de berekende gemiddelden (tabel II kolom 3). Op deze wijze werden vijf nieuwe indices vastgesteld.

TABEL III

som breedtes bovenincisivi	nieuwe index	
	V.T.B.	A.T.B.
36.3-32.1	85.2	67.3
32.1-31.2	83.2	63.8
31.1-30.2	82.4	62.2
30.2-29.6	81.4	61.5
29.4-26.4	80.6	59.2

In verband met de kans op een zekere mate van recidief na transversale expansie is het gewenst om de gevonden indexwaarden naar beneden af te ronden op de hele getallen.

Om tegemoet te komen aan het bezwaar dat met een te groot aantal verschillende indices moet worden gewerkt, werd tenslotte de groep van 100 „normaal”-modellen nog in drieën gesplitst zodat men zou kunnen volstaan met een index voor grote, één voor middelmatige en één voor kleine gebitselementen.

In onderstaande tabel IV vindt men de resultaten van deze werkmethode weergegeven. Hierin werd tot afronding der indexwaarden overgegaan.

TABEL IV

som breedtes bovenincisivi	nieuwe index	
	V.T.B.	A.T.B.
36.0-32.0	84	64
32.0-30.0	82	62
30.0-26.0	80	60

Opmerkelijk is, dat voor de voorste tandboogbreedte de door ons gevonden index voor de grote gebitselementen overeenkomt met de index van KORKHAUS, voor de kleine gebitselementen met die van PONT. Voor de achterste tandboogbreedte werden door ons voor de middelmatige en kleine gebitselementen indices gevonden die vrij belangrijk afweken van de indices welke door bovenstaande auteurs werden opgegeven.

In de volgende tabel (V) zijn, ter vergelijking, de verkregen indices opgenomen.

TABEL V

som breedtes bovenincisivi	36.0-32.0		32.0-30.0		30.0-26.0	
indices	V.T.B.	A.T.B.	V.T.B.	A.T.B.	V.T.B.	A.T.B.
PONT	80	64	80	64	80	64
KORKHAUS	85	65	86	65	85	65
BROEKMAN	84	64	82	62	80	60

Het is volkomen duidelijk – de onderzoekingen van LINDER en HARTH hebben dit bovendien bevestigd – dat de verhoudingen tussen tandboogmaten en tandboogbreedtes ook tot uiting komen in de tandbooglenkte.

Ten aanzien van de tandbooglenkte is uit ons onderzoek ook nog gebleken, dat grote tandmaten, meer dan normaal verwacht wordt leiden tot een – ook naar verhouding – *langere* tandboog omdat *naar verhouding* de breedte geringer is.

Nogmaals zij erop gewezen, dat de individuele verschillen een feilloze toepassing van deze indices verhinderen. Dit neemt echter niet weg, dat zij toch altijd nog een zeker houvast bieden bij het bepalen van de keuze tussen extractie- en expansietherapie en bovendien enigszins bepalend zijn voor de graad van transversale compressie.

Het is begrijpelijk, dat men zich afvraagt waarop dergelijke verschillen in tandboogindices voor kleine en grote gebitselementen kunnen berusten.

Uit het feit dat juist bij brede frontelementen in de bovenkaak de tandbogen naar verhouding smaller zijn zou men kunnen veronderstellen, dat naast brede centrale incisieven de laterale incisieven in belangrijker mate gereduceerd zijn dan bij middelmatige of kleine maten voor deze gebitselementen. Reduktie van de laterale incisieven zou immers een smallere tandboog tot gevolg kunnen hebben of, omgekeerd, een smallere, eventueel te smalle tandboog zou kunnen wijzen op reductie van de laterale incisief.

Het was niet moeilijk om met het ons ter beschikkingstaande materiaal hierop nog een onderzoek te richten. Daartoe werden de breedtematen der laterale incisieven omgerekend naar een breedtemaat voor de centrale incisief van 9.0 mm zodat een verhoudingsgetal ontstond. Vervolgens werd de som van de breedtematen der vier bovenincisieven in aflopende grootte genoteerd (tabel VI, kolom 1). In de tweede en derde kolom werden opgenomen de gemiddelde verhoudingsgetallen van I_2 sup. ten opzichte van I_1 sup. voor groepen door respectievelijk 10 en 20 modellen.

TABEL VI

afl. bovenfront	gem. verh. I_2 t.o.v. I_1	
	10 modellen	20 modellen
36.3-32.7	6.91	7.00
32.6-32.1	7.09	
32.1-31.7	7.29	7.11
31.6-31.2	6.93	
31.1-30.6	6.75	6.90
30.6-30.2	7.05	
30.2-29.9	7.24	6.97
29.9-29.6	6.70	
29.4-28.8	7.07	7.10
28.7-26.4	7.14	

Uit deze tabel blijkt duidelijk, dat het niet mogelijk is om het bestaan van verschillende indices te verklaren uit een sterkere reductie van I_2 bij grotere gebitselementen of uit een aflopende reductie van dit element naarmate de gebitselementen kleiner worden. De verhoudingsgetallen tussen I_1 en I_2 vertonen zeker geen aflopende tendens.

Voortgezet onderzoek zal hiervoor een verklaring moeten vinden.

Resumerende kan worden vastgesteld:

- bij het Nederlandse volk kunnen meerdere tandboogvormen als normaal worden gekwalificeerd.
- de sagittale en transversale verhoudingen in een tandboog zijn afhankelijk van de grootte der gebitselementen.
- bij kleine gebitselementen is de tandboog - naar verhouding - breder dan bij grote gebitselementen.
- bij het Nederlandse volk moet met minstens drie verschillende tandboogindices rekening worden gehouden.
- het is niet zeker dat het juist is om ons behandelingsplan te richten op tandboogindices die voor het volwassen individu gelden.

Summary:

- For the Dutch population various shapes of the dental arch can be considered as normal.
- the sagittal and transversal proportions in a dental arch are dependent on the size of the teeth.

- c) with small teeth the dental arch is – proportionally – wider than with big teeth.
- d) for the Dutch population at least three different indices of the dental arch should be taken into account.
- e) it is not certain whether it is correct to direct our plan for treatment at indices of the dental arch which hold good for the adult.

Zusammenfassung:

- a) beim niederländischen Volk können mehrere Zahnbogenformen als normal bezeichnet werden.
- b) die Grösse der Gebisselemente bedingt die sagittalen und transversalen Verhältnisse in einem Zahnbogen.
- c) bei kleinen Gebisselementen ist der Zahnbogen – *verhältnismässig* – breiter als bei grossen Gebisselementen.
- d) beim niederländischen Volk ist mindestens drei verschiedenen Zahnbogenindices Rechnung zu tragen.
- e) es ist nicht sicher, dass es richtig ist, unseren Behandlungsplan auf Zahnbogenindices zu richten, die für das erwachsene Individuum gelten.

Résumé:

- a) Chez le peuple néerlandais, plusieurs formes de l'arc des dents peuvent être qualifiées de normales.
- b) Les rapports sagittaux et transversaux dans un arc de dents dépendent des dimensions des éléments de la denture.
- c) L'arc des dents dans les petits éléments de la denture est – *relativement* – plus large que dans les grands éléments de la denture.
- d) Chez le peuple néerlandais, il y a lieu de tenir compte d'au moins trois différents indices de l'arc des dents.
- e) Il n'est pas sûr qu'il soit juste de baser notre plan de traitement sur des indices de l'arc des dents valables pour l'individu adulte.

van Heemstralaan 100A, Arnhem (Holland)