

Uit het antropobiologisch laboratorium der Universiteit van Amsterdam (Directeur: Professor Dr. A. de Froe) en uit de Universiteitskliniek en polikliniek voor mond-, tand- en kaakziekten te Bonn (Directeur: Professor Dr. Dr. G. Korkhaus)

DE LIGGING VAN HET FORAMEN MENTALE BIJ DE MENS

DOOR DR. A. M. M. E. CATSBERG, II
tandarts te Beek (L.)

VII. *Eigen onderzoek*

De opgave was, de ligging van het foramen mentale bij de mens te bepalen.

Het onderzoek werd verricht onder gebruikmaking van 200 mandibulae van kinderen en 400 van volwassenen uit de verzameling-Bolk van het anatomisch-embryologisch en antropobiologisch laboratorium der Universiteit van Amsterdam. Deze mandibulae werden omstreeks 1910 resp. 1925 opgegraven en zijn afkomstig van de Nederlandse bevolking.

Methode van onderzoek

Om te kunnen bepalen, waar wij bij een oclusieanomalie de eigenlijke oorzaak der afwijking te zoeken hebben, is het volgens de opvattingen van Van Loon, Korkhaus en Simon noodzakelijk, in het onderzoek der tandbogen ook het corpus mandibulae te betrekken en bovendien de verhouding van het corpus mandibulae tot de aangezichtschedel na te gaan.

Bij ons onderzoek was dit laatste echter niet mogelijk, daar ons alleen onderkaken zonder bijbehorende bovenkaken ter beschikking stonden.

Er werd een visuele selectie verricht: de skeletstukken mochten generlei beschadiging vertonen aan condyli, anguli enz. en bovendien moesten in de mandibulae van volwassenen de derde molares aanwezig zijn.

Ook moesten de mandibulae een „normale” vorm hebben. Nu staat het begrip „normale vorm” of „anatomisch correcte tandboog” reeds lang vast (Angle, Korkhaus, Schwarz).

De tandboog van de onderkaak diende voor ons onderzoek derhalve aan de volgende eisen te voldoen:

1. de opstelling der tanden in de tandboog moet parabolisch zijn en
2. de relatie van de tandboog der onderkaak moet ten opzichte van de bovenkaak overeenstemmen met de bol van Monson. Dit werd gecontroleerd met een bolsegment.

Aan deze voorwaarden konden uiteraard niet beantwoorde kaken met:

1. abrasio dentis en
2. anomalieën der afzonderlijke elementen.

Aldus bleven er na eindselectie van de 200 kinderkaken slechts 43, van de 400 volwassen kaken slechts 49 voor ons onderzoek over!

Met behulp van de waarschijnlijkheidsrekening werden de uitkomsten gecontroleerd.

1. Gemiddelde

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

X_i = de varianten
 n = aantal der varianten
 Σ = teken der optelling

2. Standaardafwijking

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

3. Gemiddelde van het Universum

$$G_x = \bar{X} \pm t \sqrt{\frac{s}{n}} \quad t \text{ voor } 95\% \text{ betrouwbaarheid}$$

- 4.

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{\sum x_i^2 + \sum y_i^2}{n_x + n_y - 2}\right) \left(\frac{n_x + n_y}{n_x \times n_y}\right)}}$$

t = de test van het gemiddelde-verschil van 2 steekproeven met hulp van Fisher's t

\bar{X} = gemiddelde van de eerste steekproef

\bar{Y} = gemiddelde van de tweede steekproef

$x_i = X_i - \bar{X}$ = het verschil van de eerste steekproef met \bar{X} .

$y_i = Y_i - \bar{Y}$ = het verschil van de tweede steekproef met \bar{Y} .

n_x = het aantal van de varianten van de eerste steekproef.

n_y = het aantal van de varianten van de tweede steekproef.

Deze formules zijn ontleend aan het leerboek der statistiek: *A simplified guide to statistics* (G. Milton Smith).

Verkregen uitkomsten

A. Kinderen

Onderzocht werden 43 infantiele mandibulae met regelmatige tandstand. De kaakhoek varieerde tussen de 129 en 144 graden.

Gelijk bekend is de grootte van deze hoek gedurende het leven aan veranderingen onderhevig: bij de geboorte is hij zéér groot, groeit het

kind op, dan wordt hij minder stomp, op oudere leeftijd wordt hij weer groter (Martin-Izard). Dit „groter worden” is volgens De Jonge in feite niets anders dan een kwestie van optisch bedrog. De vergroting toch bedraagt ten hoogste 2 graden, is met het blote oog derhalve nauwelijks waarneembaar. Anders dan bij het opgroeiende individu berust deze vergroting niet op een „ombuigen” van de kaakhoek, doch is zij uitsluitend het gevolg van atrofie van de basale beensrand ter hoogte van de insertieplaats van de musculus masseter (inactiviteitsatrofie). Het corpus mandibulae krijgt een gestrekter verloop en de angulus komt enigszins naar achteren en op iets hoger niveau te liggen.

In de periode tussen beëindiging van de doorbraak van het melkgebit en die van de eerste blijvende molaris is voor de mens karakteristiek, dat zijn processus alveolaris weinig en in een langzaam tempo groeit: de processus persisteert als het ware in een infantiele toestand. De kaak in haar geheel kan echter niet infantiel blijven — zij moet zich aan de algemene groeiprocessen van de schedel aanpassen (Bolk). Men zou hier van een „dynamische toestand” van de onderkaak kunnen spreken. De volwassen kaak met volledig uitgegroeide derde molares vertegenwoordigt als het ware een „statische” fase, want de onderkaak verandert thans niet meer*).

Bij het onderzoek van kinderkaken heeft men er in de eerste plaats op toe te zien, dat de indeling der kaken naar leeftijd geschiede.

Vergelijkt men een mandibula van $2\frac{1}{2}$ jaar met een van 5 jaar, dan ziet men, dat de breedtesom der incisivi bijvoorbeeld 18 mm voor beide is. Echter is bij de vijfjarige de kaak groter, de kaakhoek minder stomp dan bij die van $2\frac{1}{2}$ jaar.

Bij de 43 onderzochte mandibulae van kinderen nu was de situs van het foramen mentale in 95% der gevallen onder de eerste lactale molaris — met dien verstande echter, dat zich drie mogelijkheden voordeden, te weten:

1. onder de mesiale radix,
2. onder de distale radix en
3. tussen deze beide radices in.

Een verband tussen de angulus mandibulae en de lokalisatie van het foramen mentale was niet aantoonbaar, daar van de mandibulae geen gegevens bekend waren omtrent de leeftijd.

B. Volwassenen

1. De indeling der groepen

De som der breedte der onder incisivi werd bepaald en een indeling gemaakt in 4 groepen.

Groep I: De breedte-som der onderincisivi bedraagt 21 mm (aantal: 13 mandibulae).

Groep II: De breedte-som der onderincisivi bedraagt 22 mm (aantal: 13 mandibulae).

*) De onderkaak van bejaarden blijve in dit verband buiten beschouwing.

Groep III: De breedte-som der onderincisivi bedraagt 23 mm
(aantal: 12 mandibulae).

Groep IV: De breedte-som der onderincisivi bedraagt 24 mm
(aantal: 11 mandibulae).

2. Met de tridimensionele orthodontische passer van K o r k h a u s werden de volgende afstanden gemeten:

- de voorste tandboogbreedte der mandibula in transversale richting,
- de achterste tandboogbreedte der mandibula in transversale richting en
- de voorste tandbooglengte der mandibula in sagittale richting*).

De gemiddelden der onderzochte gevallen zijn voor:

	a	b	c
groep I	34,9 mm	46,7 mm	13,89 mm
groep II	35,3 mm	48,08 mm	14,2 mm
groep III	37,2 mm	49,9 mm	14,9 mm
groep IV	38,7 mm	50,6 mm	15,4 mm

a.

groep I

$$n = 13 \quad \bar{X} = 34,92 \quad s = 1,3 \quad G = 34,92 \pm 0,79 \quad t_{I-II} = 0,9 = 65\%$$

groep II

$$n = 13 \quad \bar{X} = 35,38 \quad s = 1,44 \quad G = 35,38 \pm 0,87 \quad t_{II-III} = 3,7 = 99,99\%$$

groep III

$$n = 12 \quad \bar{X} = 37,2 \quad s = 1,17 \quad G = 37,2 \pm 0,47 \quad t_{III-IV} = 2,7 = 98\%$$

groep IV

$$n = 11 \quad \bar{X} = 38,7 \quad s = 1,57 \quad G = 38,7 \pm 1,05 \quad t_{IV-I} = 6,3 = 99,99\%$$

b.

groep I

$$n = 13 \quad \bar{X} = 46,73 \quad s = 1,09 \quad G = 46,73 \pm 0,66 \quad t_{I-II} = 2,87 = 99\%$$

groep II

$$n = 13 \quad \bar{X} = 48,08 \quad s = 1,38 \quad G = 48,08 \pm 0,83 \quad t_{II-III} = 2,5 = 98\%$$

groep III

$$n = 12 \quad \bar{X} = 49,92 \quad s = 2,21 \quad G = 49,92 \pm 1,4 \quad t_{III-IV} = 0,96 = 65\%$$

groep IV

$$n = 11 \quad \bar{X} = 50,64 \quad s = 1,21 \quad G = 50,64 \pm 0,81 \quad t_{IV-I} = 8,01 = 99,99\%$$

c.

groep I

$$n = 13 \quad \bar{X} = 13,89 \quad s = 0,58 \quad G = 13,89 \pm 0,40 \quad t_{I-II} = 0,43 = 30\%$$

groep II

$$n = 13 \quad \bar{X} = 14,23 \quad s = 0,72 \quad G = 14,23 \pm 0,43 \quad t_{II-III} = 2,6 = 98\%$$

groep III

$$n = 12 \quad \bar{X} = 14,96 \quad s = 0,69 \quad G = 14,96 \pm 0,44 \quad t_{III-IV} = 1,02 = 68\%$$

groep IV

$$n = 11 \quad \bar{X} = 15,41 \quad s = 1,39 \quad G = 15,41 \pm 0,94 \quad t_{IV-I} = 3,5 = 99,99\%$$

*) Deze afstanden zijn volgens K o r k h a u s genomen.

Uit deze getallen blijkt, dat bij afname van de breedte-som der onderincisivi:

a. de voorste tandboogbreedte en *b.* de achterste tandboogbreedte in transversale richting en ook de voorste tandbooglengthe in sagittale richting *kleiner* wordt.

3. *Inspectie*

De situs van het foramen mentale t.o.v. de tanden is

	onder(tussen) P ₁ —P ₂	onder P ₂
groep I	6 malen	7 malen
groep II	8 „	5 „
groep III	4 „	8 „
groep IV	5 „	6 „
	<hr/> 23 malen	<hr/> 26 malen

4. *De hoogte van het foramen mentale links en rechts t.o.v. het vlak van M o r a n t.*

Het vlak van M o r a n t is een horizontaal vlak, waarop de onderkaak met minstens 3 punten moet rusten, wanneer men een verticale druk op de tweede molaris links onder uitoefent. De afstand van het diepste punt van het foramen mentale loodrecht op dit vlak werd gemeten.

gemiddelden	Links	Rechts
groep I	13,08 mm	13,08 mm
groep II	13,6 mm	13,3 mm
groep III	14,5 mm	14,4 mm
groep IV	14,8 mm	14,8 mm

groep I

$$n = 13 \quad \bar{X} = 13,08 \quad s = 0,76 \quad G = 13,08 \pm 0,46 \quad t_{I-II} = 1,13 = 80\%$$

groep II

$$n = 13 \quad \bar{X} = 13,62 \quad s = 0,78 \quad G = 13,62 \pm 0,47 \quad t_{II-III} = 1,62 = 85\%$$

groep III

$$n = 12 \quad \bar{X} = 14,58 \quad s = 1,93 \quad G = 14,58 \pm 1,22 \quad t_{III-IV} = 0,38 = 30\%$$

groep IV

$$n = 11 \quad \bar{X} = 14,82 \quad s = 0,87 \quad G = 14,82 \pm 0,58 \quad t_{IV-I} = 5,1 = 99,99\%$$

Uit deze getallen blijkt, dat de afstanden *kleiner* worden naar gelang dat de breedte-som van de onderincisivi kleiner wordt.

5. *a) De voorste onderkaakbreedte (M a r t i n 67.) en
b) de condylenbreedte van de onderkaak (M a r t i n 65.) werd gemeten.*

gemiddelden	<i>a</i>	<i>b</i>
groep I	42,1 mm	112 mm
groep II	43,6 mm	116,1 mm
groep III	43,8 mm	118,6 mm
groep IV	45,4 mm	118,9 mm

a.

groep I	n = 13	$\bar{X} = 42,16$	s = 2,478	G = 42,16	$\pm 1,5$	$t_{I-II} = 3$	= 99,99%
groep II	n = 13	$\bar{X} = 43,62$	s = 1,597	G = 43,62	$\pm 0,96$	$t_{II-III} = 1,05$	= 70%
groep III	n = 12	$\bar{X} = 43,83$	s = 2,125	G = 43,83	$\pm 1,35$	$t_{III-IV} = 1,8$	= 93%
groep IV	n = 11	$\bar{X} = 45,45$	s = 2,067	G = 45,45	$\pm 1,39$	$t_{IV-I} = 3,4$	= 99,99%

b.

groep I	n = 13	$\bar{X} = 112$	s = 4,64	G = 112	$\pm 2,52$	$t_{I-II} = 3$	= 99,99%
groep II	n = 13	$\bar{X} = 116,16$	s = 2,2	G = 116,16	$\pm 0,72$	$t_{II-III} = 1,12$	= 78%
groep III	n = 12	$\bar{X} = 118,66$	s = 7,69	G = 118,66	$\pm 4,88$	$t_{III-IV} = 0,104$	= 10%
groep IV	n = 11	$\bar{X} = 118,91$	s = 2,21	G = 118,91	$\pm 1,48$	$t_{IV-I} = 10,1$	= 99,99%

Bij de afname der breedte-som van de onderincisivi wordt:

- a) de voorste onderkaakbreedte en
- b) de condylenbreedte kleiner.

6. Met de mandibulometer van Kleiweg de Zwaan werd gemeten:

- a) de lengte der onderkaak (Martin 68),
- b) de kaakhoek der onderkaak (Martin 78),
- c) de ramushoogte (= condylenhoogte) links en
- d) de ramushoogte rechts.

gemiddelden	a	b	c	d
groep I	70,3 mm	124°,85	57,08 mm	57,69 mm
groep II	75,08 mm	123°,09	59,4 mm	58 mm
groep III	76,8 mm	121°	62,25 mm	61,8 mm
groep IV	77,93 mm	120°,3	63,09 mm	62,55 mm

a.

groep I	n = 13	$\bar{X} = 70,38$	s = 3,59	G = 70,38	$\pm 0,23$	$t_{I-II} = 3,7$	= 99,99%
groep II	n = 13	$\bar{X} = 75,08$	s = 2,61	G = 75,08	$\pm 1,55$	$t_{II-III} = 1,18$	= 93%
groep III	n = 12	$\bar{X} = 76,83$	s = 4,57	G = 76,83	$\pm 2,9$	$t_{III-IV} = 0,69$	= 43%
groep IV	n = 11	$\bar{X} = 77,93$	s = 2,95	G = 77,93	$\pm 1,98$	$t_{IV-I} = 5,4$	= 99,99%

b.

groep I					
n = 13	$\bar{X} = 124^{\circ},85$	$s = 4^{\circ},86$	$G = 124^{\circ},85 \pm 2^{\circ},94$	$t_{I-II} = 1,05 = 70\%$	
groep II					
n = 13	$\bar{X} = 123^{\circ},09$	$s = 3^{\circ},14$	$G = 123^{\circ},09 \pm 1^{\circ},89$	$t_{II-III} = 1,8 = 68\%$	
groep III					
n = 12	$\bar{X} = 121^{\circ}$	$s = 3^{\circ},41$	$G = 121^{\circ} \pm 2^{\circ},17$	$t_{III-IV} = 0,54 = 40\%$	
groep IV					
n = 11	$\bar{X} = 120^{\circ},35$	$s = 2^{\circ},95$	$G = 120^{\circ},35 \pm 1^{\circ},47$	$t_{IV-I} = 2,58 = 98\%$	
				$t_{I-III} = 2,28 = 96\%$	
				$t_{II-IV} = 2,19 = 96\%$	

c.

groep I					
n = 13	$\bar{X} = 57,08$	$s = 4,66$	$G = 57,08 \pm 2,81$	$t_{I-II} = 1,58 = 85\%$	
groep II					
n = 13	$\bar{X} = 59,46$	$s = 2,88$	$G = 59,46 \pm 2,2$	$t_{II-III} = 1,6 = 88\%$	
groep III					
n = 12	$\bar{X} = 62,25$	$s = 5,38$	$G = 62,25 \pm 3,4$	$t_{III-IV} = 0,47 = 35\%$	
groep IV					
n = 11	$\bar{X} = 63,09$	$s = 2,79$	$G = 64,08 \pm 1,82$	$t_{IV-I} = 3,6 = 99,99\%$	

Uit deze tabel ervaart men, dat bij afname van de breedte-som der onderincisivi:

- a) de *lengte* der onderkaak afneemt,
- c) de *ramushoogte* afneemt,
- b) de *kaakhoeck* daarentegen toeneemt.

7. Bij de vier groepen werd de angulus gemeten bij ligging van het foramen mentale onder en tussen P_1-P_2 resp. onder P_2 .

gemiddelden	P_1-P_2	P_2
groep I	$129^{\circ},33$	$120^{\circ},86,$
groep II	126°	$120^{\circ},6$,
groep III	$124^{\circ},75$	$119^{\circ},13,$
groep IV	$123^{\circ},04$	$117^{\circ},83.$

 P_1-P_2

groep I				
n = 6	$\bar{X} = 129^{\circ},33$	$s = 2^{\circ},302$	$G = 129^{\circ},33 \pm 2^{\circ},42$	$t_{I-II} = 98\%$
groep II				
n = 8	$\bar{X} = 126^{\circ}$	$s = 2^{\circ},069$	$G = 126^{\circ} \pm 1^{\circ},73$	$t_{II-III} = 70\%$
groep III				
n = 4	$\bar{X} = 124^{\circ},75$	$s = 0^{\circ},957$	$G = 124^{\circ},75 \pm 1^{\circ},52$	$t_{III-IV} = 96\%$
groep IV				
n = 5	$\bar{X} = 123^{\circ},04$	$s = 0^{\circ},988$	$G = 123^{\circ},04 \pm 1^{\circ},23$	

P_2

groep I

$$n = 7 \bar{X} = 120^{\circ},86 \quad s = 1^{\circ},227 \quad G = 120^{\circ},86 \pm 1^{\circ},09 \quad t_{I-II} = 30\%$$

groep II

$$n = 5 \bar{X} = 120^{\circ},6 \quad s = 0^{\circ},894 \quad G = 120^{\circ},6 \pm 1^{\circ},11 \quad t_{II-III} = 30\%$$

groep III

$$n = 8 \bar{X} = 119^{\circ},13 \quad s = 2^{\circ},92 \quad G = 119^{\circ},13 \pm 2^{\circ},42 \quad t_{III-IV} = 70\%$$

groep IV

$$n = 6 \bar{X} = 117^{\circ},83 \quad s = 1^{\circ},168 \quad G = 117^{\circ},83 \pm 1^{\circ},82$$

Bij de afname van de breedte-som der onder incisivi wordt de *kaakhoek* voor beide groepen *groter*; verder volgt uit de tabel, dat de hoek *groter* is in iedere groep bij ligging van het foramen onder en tussen P_1-P_2 dan bij ligging onder de P_2 .

8. De verhouding *ramushoogte* (= condylenhoogte) — *kaaklengte* bij ligging van het foramen mentale tussen en onder P_1-P_2 resp. onder P_2 .

Volgens S i m o n bestaat er een bepaalde relatie tussen de grootte van het corpus mandibulae en de opstijgende ramus: de opstijgende ramus is kleiner, de gemiddelde verhouding tussen de beide afstanden is 50 : 70.

De hoogte-lengte-index van de onderkaak = $\frac{\text{ramushoogte} \times 100}{\text{kaaklengte}}$ bij ligging van het foramen onder P_1-P_2 resp. onder P_2 werd bepaald.

Bij de 4 groepen werd gevonden:

gemiddelden	P_1-P_2	P_2
groep I	78,08	83,02
groep II	77,55	82,01
groep III	75,70	83,95
groep IV	78,91	82,69

groep I

$$n = 6 \bar{X} = 78,08 \quad s = 4,376 \quad G = 78,08 \pm 4,59$$

$$n = 7 \bar{X} = 83,02 \quad s = 5,381 \quad G = 83,02 \pm 4,97 \quad t_{P_1-P_2-P_2} = 1,79 = 90\%$$

groep II

$$n = 8 \bar{X} = 77,55 \quad s = 3,586 \quad G = 77,55 \pm 3,006$$

$$n = 5 \bar{X} = 82,1 \quad s = 3,401 \quad G = 82,1 \pm 4,21 \quad t_{P_1-P_2-P_2} = 2,28 = 95\%$$

groep III

$$n = 4 \bar{X} = 75,70 \quad s = 4,999 \quad G = 75,70 \pm 7,93$$

$$n = 8 \bar{X} = 83,95 \quad s = 6,46 \quad G = 83,95 \pm 5,41 \quad t_{P_1-P_2-P_2} = 2,22 = 95\%$$

groep IV

$$n = 5 \bar{X} = 78,91 \quad s = 1,837 \quad G = 78,91 \pm 2,28$$

$$n = 6 \bar{X} = 82,69 \quad s = 4,56 \quad G = 82,69 \pm 4,78 \quad t_{P_1-P_2-P_2} = 1,76 = 90\%$$

Uit deze opgaven blijkt, dat de hoogte-lengte-index *groter* is bij ligging van het foramen onder P_2 dan bij ligging onder P_1-P_2 en wel in iedere groep.

9. *Gevolgtrekkingen uit de gegevens van het onderzoek en samenvatting*

- I. Het foramen mentale is bij kinderen in 95% onder m_1 gelegen.
- II. De ligging van het foramen mentale bij volwassenen met „normale” mandibulae is onder en tussen de radices van P_1-P_2 of onder de P_2 .
- III. Bij een afname van de breedte-som van de onderincisivi wordt
 1. de kaakhoek der mandibula *groter*,
 2. de afstand van het foramen tot de onderkaakrand *kleiner*,
 3. de voorste onderkaakbreedte *kleiner*,
 4. de condylenbreedte *kleiner*;
 5. de ramushoogte (= condylenhoogte) neemt af,
 6. de voorste tandboogbreedte van de onderkaak,
 7. de achterste tandboogbreedte van de onderkaak in transversale richting en ook
 8. de voorste tandbooglengte van de onderkaak in sagittale richting nemen af.
- IV. De ligging van het foramen mentale in de 4 groepen onder P_1-P_2 resp. P_2 staat met de grootte van de kaakhoek in nauw verband.
De kaakhoek is *groter* bij ligging onder P_1-P_2 dan bij ligging onder P_2 .
- V. De verhouding tussen ramushoogte en kaaklengte is *groter* bij ligging onder P_2 dan bij ligging onder en tussen P_1-P_2 .

Het foramen mentale is bij de mens constant en nagenoeg altijd bilateraal aanwezig.

Bij infantiele mandibulae ligt het in 95% der gevallen onder de eerste melkmolaris. Bij de diluvialen en bij lagere rassen is het foramen mentale hetzij onder de radices van de eerste molaris hetzij onder en tussen die van de tweede praemolaris en eerste molaris gelegen. Bij recente volkeren — o.m. bij de Nederlandse populatie — ligt het meer naar voren: ófwel onder de wortel van de tweede praemolaris ófwel onder en tussen de radices van tweede en eerste praemolaris.

Deze liggingwijze houdt onmiddellijk verband met de grootte van de angulus mandibulae: deze is bij diluviale rassen slechts weinig *groter* dan 90° , varieert bij jongere rassen daarentegen tussen de 120 en 140° .

Uit het onderzoek van 49 „normale” Nederlandse onderkaken konden wij besluiten, dat de kaakhoek, bijaldien het foramen *onder en tussen* de beide praemolares ligt, *groter* is dan bij ligging *onder* de tweede praemolaris.

Bij afname van de breedtesom der onderincisivi kon bij „normale” mandibulae worden vastgesteld, dat de angulus mandibulae *groter* werd. De onderkaak in haar geheel werd echter *kleiner*. De voorste en

achterste tandboogbreedte en de voorste tandboog lengte der onderkaak werden bij afname van de breedtesom der onderincisivi eveneens kleiner.

De verhouding ramushoogte (= hoogte der condyli) en kaaklengte is, bijaldien het foramen mentale zich onder de tweede praemolaris bevindt, groter dan bij zijn ligging onder en tussen beide praemolares.

9. *Conclusions inspirées par les données de l'examen et résumé*

- I. Le foramen mental est situé chez les enfants en 96% des cas sous m_1 .
- II. Le foramen mental chez les adultes à mandibules „normales” est situé au dessous et entre les racines de P_1 — P_2 , ou sous P_2 .
- III. Quand la largeur totale des incisives inférieures est moindre
 1. l'angle maxillaire des mandibules devient plus grand,
 2. la distance du foramen au bord de la mâchoire inférieure plus petite,
 3. la largeur antérieure de la mâchoire inférieure plus petite,
 4. la largeur des condyles plus petite,
 5. la hauteur du ramus (= hauteur des condyles) diminue,
 6. la largeur antérieure de l'arc dentaire de la mâchoire inférieure,
 7. la largeur postérieure de l'arc dentaire de la mâchoire inférieure en direction transversale et aussi
 8. la longueur antérieure de l'arc dentaire de la mâchoire inférieure en direction sagittale diminuent.
- IV. La situation du foramen mental dans les 4 groupes sous P_1 — P_2 , resp. P_2 , est en rapport étroit avec la grandeur de l'angle maxillaire.
L'angle maxillaire est plus grand quand le foramen se trouve sous P_1 — P_2 , que quand il est sous P_2 .
- V. Le rapport entre la hauteur du ramus et la longueur de la mâchoire est plus grand si le foramen est sous P_2 que lorsqu'il est sous et entre P_1 — P_2 .

Le foramen mental chez l'homme est constant et pour ainsi toujours présent bilatéralement.

En cas de mandibules infantiles, il se trouve en 95% des cas sous la première molaire de lait. Chez les diluviaux et les races inférieures, le foramen mental se trouve soit sous les racines de la première molaire soit sous et entre celles de la deuxième prémolaire et de la première molaire. Chez les peuples plus jeunes — la population néerlandaise entre autres — il est situé un peu plus en avant: ou bien sous la racine de la seconde prémolaire ou bien sous et entre les racines de la seconde et de la première prémolaire.

Ce mode de situation est en rapport immédiat avec la grandeur de l'angle mandibulaire: chez les races diluviales cet angle n'est qu'un petit peu plus grand que 90° , et varie par contre chez les races plus jeunes entre 120 et 140° .

L'examen de 49 mâchoires néerlandaises „normales” nous a permis de conclure que, supposé que le foramen est situé *sous et entre* les deux prémolaires, l'angle mandibulaire est plus grand que lorsqu'il est situé *sous* la seconde prémolaire.

Quand la largeur totale des incisives inférieures est moindre, on peut constater que l'angle mandibulaire devient plus grand. La mâchoire inférieure, toutefois, devient plus petite en son ensemble. La largeur de l'arc dentaire, antérieure et postérieure et la longueur antérieure de l'arc dentaire de la mâchoire inférieure deviennent de même plus petits lors d'une moindre largeur des incisives inférieures.

Le rapport hauteur du ramus (= hauteur des condyles) et longueur de la mâchoire, supposé que le foramen mentale se trouve sous la seconde prémolaire, est plus grand que si le foramen est sous et entre les deux prémolaires.

9. Conclusions and summary

- I. The foramen mentale is localized below m_1 in 95% of children.
- II. In adults with 'normal' mandibles the foramen mentale is localized below and between the radices of P_1 — P_2 or below P_2 .
- III. A decrease in the total width of the lower incisors is associated with
 1. an increase in the mandibular angle,
 2. a decrease in the distance between the foramen and the edge of the mandible,
 3. a decrease in the anterior mandibular width,
 4. a decrease in the condylar width,
 5. a decrease in the height of the ramus (condylar height),
 6. a decrease in the anterior dental arch width of the mandible,
 7. a decrease in the posterior dental arch width of the mandible in transverse direction, and
 8. a decrease in the anterior dental arch length of the mandible in sagittal direction.
- IV. The localization of the foramen mentale in the 4 groups below P_1 — P_2 and P_2 , respectively, is closely correlated with the mandibular angle. The mandibular angle is larger in the case of localization below P_1 — P_2 than in the case of localization below P_2 .
- V. The ratio between the ramal height and the mandibular length is larger in the case of localization below P_2 than in the case of localization below P_1 — P_2 .

The foramen mentale in man is constant and nearly always bilateral.

It is localized below the first deciduous molar in 95% of infantile mandibles. In diluvials and lower races the foramen mentale is localized either below the radices of the first molar or below and between the second premolar and the first molar. In recent peoples, e.g. the population of the Netherlands, it is localized more forward, either below the radix of the second premolar or below and between the radices of the second and the first premolar.

This localization is directly correlated with the size of the mandibular angle, which in diluvial races is only slightly larger than 90° but ranges from 120 to 140° in younger races.

An examination of 49 'normal' Dutch mandibles led to the conclusion that the mandibular angle in subjects with the foramen mentale *below* and *between* the two premolars is larger than in the case of localization *below* the second premolar.

In 'normal' mandibles, a decrease in the total width of the lower incisors was found to be associated with an increase in the mandibular angle. The mandible as a whole, however, decreased in size. So did the anterior and posterior dental arch width and the anterior dental arch length of the mandible.

The ratio between ramal height (condylar height) and mandibular length in subjects with the foramen mentale below the second premolar was found to be greater than in the case of localization below and between the two premolars.

9. *Ergebnisse und Zusammenfassung*

- I. Das foramen mentale liegt bei Kindern in 95% der Fälle unter m_1 .
- II. Die Lage des foramen mentale bei Erwachsenen mit „normalen“ mandibulae ist unter und zwischen den radices von P_1 — P_2 oder unter den P_2 .
- III. Bei Abnahme der Breitesumme der unteren incisivi wird
 1. der Kieferwinkel der mandibula grösser,
 2. die Entfernung des foramen zum Unterkieferrand kleiner,
 3. die vordere Unterkieferbreite kleiner,
 4. die Condylenbreite kleiner;
 5. die Ramushöhe (= Condylenhöhe) nimmt ab,
 6. die vordere Zahnbogenbreite des Unterkiefers,
 7. die hintere Zahnbogenbreite des Unterkiefers in transversaler Richtung und auch
 8. die vordere Zahnbogenlänge des Unterkiefers in sagittaler Richtung nehmen ab.
- IV. Die Lage des foramen mentale in den vier Gruppen unter P_1 — P_2 bzw. P_2 steht mit der Grösse des Kieferwinkels in engem Zusammenhang.
Der Kieferwinkel ist bei Lage unter P_1 — P_2 grösser als bei Lage unter P_2 .
- V. Das Verhältnis zwischen Ramushöhe und Kieferlänge ist grösser bei Lage unter P_2 als bei Lage unter und zwischen P_1 — P_2 .

Das foramen mentale ist beim Menschen konstant und beinahe immer bilateral anwesend.

Bei infantilen mandibulae liegt es in 95% der Fälle unter dem ersten Milchmolar. Bei den diluvialen und bei niedrigen Rassen liegt das foramen mentale entweder unter den radices des ersten Molars oder unter und zwischen denen des zweiten Prämolars und des ersten Molars. Bei rezenten Völkern — u.a. bei der niederländischen Bevölkerung — liegt es mehr nach vorn: entweder unter der Wurzel des zweiten Prämolars oder unter und zwischen den radices des zweiten und ersten Prämolars.

Diese Art der Lage steht unmittelbar im Zusammenhang mit der Grösse des angulus mandibulae: dieser ist bei diluvialen Rassen nur wenig grösser als 90° , bei jüngeren Rassen schwankt er zwischen 120 und 140° .

Aus der Untersuchung von 49 „normalen“ niederländischen Unterkiefern konnten wir schliessen, dass der Kieferwinkel, falls das foramen unter und zwischen den beiden Prämolaren liegt, grösser ist als bei der Lage unter dem zweiten Prämolare.

Bei Abnahme der Breitesumme der unteren incisivi konnte bei „normalen“ mandibulae festgestellt werden, dass der *angulus mandibulae* grösser wurde. Der Unterkiefer im ganzen wurde jedoch kleiner. Die vordere und hintere Zahnbogenbreite und die vordere Zahnbogenlänge des Unterkiefers wurden bei Abnahme der Breitesumme der unteren incisivi ebenfalls kleiner.

Das Verhältnis zwischen Ramushöhe (= Höhe der *condyli*) und Kieferlänge ist, falls sich das *foramen mentale* unter dem zweiten Prämolare befindet, grösser als bei seiner Lage unter und zwischen den beiden Prämolaren.

De ligging van het foramen mentale bij de mens

Geval Nr.	ligging van for. ment. rechts	ligging van for. ment. links	hoogte van for. ment. t.o.v. vlak Morant R	hoogte van for. ment. t.o.v. vlak van Morant L	voorte onderkaak-breedte	condylenbreedte	kaaklengte	kaakhoek	ramushoogte R	ramushoogte L	voorte tandboog-breedte	achterste tandboog-breedte	voorte tandboog-lengte	hoogte-lengte-index van de onderkaak					
Groep I: Breedte-som der onder incisivi = 21 mm. Aantal: 13 mandibulae.																			
IV 12	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	13	14	44	116	72	129°	57	56	35	49	14 ¹ / ₂	77,77					
IV 39	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	13	14	45	105	70	121°	60	62	35	48 ¹ / ₂	14	88,57					
IV 53	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	12	11	39	116	67	129°	58	55	34	46	14	82,09					
IV 58	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	14	14	44	110	73	120°	63	62	35	46	14	84,93					
IV 84	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	12	13	39	110	62	126°	50	49	37	47	14	77,45					
V 5	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	14	13	43	110	70	130°	48	49	35	47	14	70					
IX 7	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	14	15	46	121	76	120°	60	61	36	47	13	80,26					
IX 55	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	15	14	42	106	75	123°	57	59	36	47	15	74,66					
X 9	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	12	12	39	112	69	134°	57	55	34	46	14	79,71					
X 14	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	11	11	40	110	70	128°	59	57	35	45	13	81,43					
X 20	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	13	12	43	114	72	120°	61	60	34	46	14	83,33					
X 23	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	15	14	40	114	70	122°	64	63	34	46	14	90					
X 25	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	12	12	44	118	68	120°	56	54	34	47	13	79,41					
Gemiddelden:										13,08	13,08	42,1	112	70,3	124°,85	57,69	46,7	13,89	81,19
Groep II = 22 mm. Aantal: 13 mandibulae.																			
IV 8	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	12	12	46	121	71	122°	59	60	36	48 ¹ / ₂	15	84,51					
IV 14	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	14	15	48	116	79	126°	58	60	38	49 ¹ / ₂	14 ¹ / ₂	75,95					
IV 25	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	13	13	45	115	79	122°	65	62	35	48	14	78,48					
IV 26	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	15	16	46	119	80	120°	64	63	37	48 ¹ / ₂	15	78,75					
IV 30	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	16	14	45	117	72	126°	55	57	37	51	14	79,16					
IV 31	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	12	13	43	119	73	128°	60	61	35	49	15	83,56					
IV 69	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	13	14	42	112	73	127°	51	54	35	46	15	73,97					
IV 89	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	13	13	45	118	76	120°	60	60	36	48 ¹ / ₂	14	78,94					
IX 6	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	14	14	45	117	76	128°	51	55	34	48	13	72,37					
IX 37	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	12	12	46	113	74	121°	58	64	34	47	13 ¹ / ₂	86,48					
X 4	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	14	15	42	115	73	126°	58	56	34	48	14	76,71					
X 6	P ₂ -P ₂	P ₂ -P ₂	13	13	44	116	74	120°	58	60	35	47	13	84,81					
X 15	P ₁ -P ₂	P ₁ -P ₂	12	13	43	112	76	125°	58	61	33	46	15	80,26					
Gemiddelden:										13,3	13,62	43,62	116,16	75,08	123°,09	58,08	48,08	14,23	82,74

Geval Nr.	hging van for. ment. rechts	hging van for. ment. links	hoogte van for. ment. t.o.v. vlak Morant R	hoogte van for. ment. t.o.v. vlak van Morant L	voorte onderkaak-breedte	condylenbreedte	kaaklengte	kaakhoek	ramushoogte R	ramushoogte L	voorte tandboog-breedte	achterste tandboog-breedte	voorte tandboog-lengte	hoogte-lengte-index van de onderkaak
Groep III = 23 mm. Aantal: 12 mandibulae.														
IV	4	P ₂	12	12	48	123	79	121°	70	72	39	53	16	91,14
IV	32	P ₂	13	15	47	132	80	122°	68	66	38	53	15½	82,50
IV	42	P ₂	15	15	43	118	79	117°	54	59	37	48	14	72,65
IV	47	P ₁ P ₂	15	17	42	114	82	124°	55	56	35½	50½	14	68,29
IV	70	P ₁ P ₂	13	14	42	113	77	115°	66	67	38	49½	15½	87,01
V	1	P ₁ P ₂	14	13	43	106	68	126°	54	53	38	48½	15	77,94
VII	7	P ₁ P ₂	15	15	43	115	77	118°	59	63	35½	47½	14½	81,81
IX	31	P ₁ P ₂	19	19	43	118	77	124°	60	61	37	49	14½	79,22
IX	52	P ₂	14	14	43	118	71	118°	63	66	37	54	15	92,95
IX	71	P ₂	15	13	44	120	79	124°	69	66	38	48	15	83,54
IX	73	P ₂	15	15	43	107	80	118°	69	64	38	49	16	80
IX	85	P ₁ P ₂	14	15	45	128	75	125°	55	58	35½	49	14½	77,33
Gemiddelden:			14,42	14,58	43,83	118,66	76,83	121°	61,8	62,25	37,2	49,92	14,96	80,59

Geval Nr.	hging van for. ment. rechts	hging van for. ment. links	hoogte van for. ment. t.o.v. vlak Morant R	hoogte van for. ment. t.o.v. vlak van Morant L	voorte onderkaak-breedte	condylenbreedte	kaaklengte	kaakhoek	ramushoogte R	ramushoogte L	voorte tandboog-breedte	achterste tandboog-breedte	voorte tandboog-lengte	hoogte-lengte-index van de onderkaak
Groep IV = 24 mm. Aantal: 11 mandibulae.														
IV	6	P ₁ P ₂	15	15	47	118	82	123°	61	63	41	51½	18	76,82
IV	10	P ₂	14	14	40	120	77	118°	62	62	38½	49	17	80,52
IV	49	P ₂	12	13	47	120	75	119°	61	68	38	49½	14	90,66
IV	52	P ₁ P ₂	16	15	44	118	77	125°	60	60	39	52½	15	77,92
IV	85	P ₁ P ₂	16	16	47	119	83	123°	63	65	40	51	14	78,31
IV	22	P ₂	16	15	46	114	74	117°	60	63	39½	51½	14	85,13
IX	77	P ₂	15	15	45	123	77	116°	64	64	38	50	15	83,12
X	8	P ₁ P ₂	15	15	46	120	75	125°	60	60	40	51	16	80
X	16	P ₂	15	15	47	120	80	118°	61	63	39	49	15	78,75
X	18	P ₂	14	14	45	118	76	119°	61	60	38	50	14	78,94
X	19	P ₁ P ₂	15	15	46	118	81	123°	64	66	35	52	17	81,48
Gemiddelden:			14,8	14,8	45,4	118,9	77,93	120°,3	62,55	63,09	38,7	50,6	15,4	79,53

Literatuur :

- Aichel. 1918 Über das Kieferwachstum, Anat. Anz. Bd. 51.
- Andresen u. Häupl. 1936 Funktionskieferorthopädie.
- Bardleben, v. K. 1905 Über die Anatomie des menschlichen Unterkiefers, Mediz.-Klinik 28.
- Bolk, L. 1924 Die Entstehung des menschlichen Kinnes. Ver. der Kon. Akad. v. Wetensch., deel 23.
- Bolk, L. 1924 Over het kinprobleem.
- Brash, J. C. 1926 The growth of the alveolar bone and its relation to the movements of the teeth, including eruption. (Dent. Rec. 46, 1926; 47, 1927).
- Bün te und Moral. 1909 Beiträge zur Leitungsanästhesie mit besonderer Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse. Österr.-Ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilk. Heft 3.
- Bün te und Moral. 1910 Über das Foramen mentale. Corr. Bl. f. Z., Heft 2.
- Bün te und Moral. 1910 Nochmals das Foramen mentale. Corr. Bl. f. Z., no. 4.
- Bün te und Moral. 1910 Anatomie. Erg. des gesamt. Zahnhlk. Heft 1.
- Bün te und Moral. 1945 Die Leitungsanästhesie im Ober- und Unterkiefer. Sammlung Meusser. Heft 5.
- Fawcett, E. 1910 The structure of the inferior maxilla with special reference to the position of the inferior dental canal. Journ. of Anat. a. Physiol., vol. 29.
- Fawcett, E. 1915 On ossification of the lower jaw of man. Journ. of Anat. and Physiol., vol. 39.
- Fisher, R. A. 1950 Statistical Methods for Research Workers.
- Frizzi, E. 1910 Untersuchungen am menschlichen Unterkiefer mit spezieller Berücksichtigung der Regio mentalis. Arch. f. Anthrop. Neue Folge, Bd. IX.
- Gruber, W. 1872 Bemerkungen über das Foramen mentale. Arch. f. Anat. Physiol. u. Wissensch. Medizin.
- Hübner. 1904 Über Leitungsanästhesie mit Adrenalin (suprar.) – Kokain im Ober und Unter-

- kiefer mit besonderer Berücksichtigung der Dentinanästhesie.
Österr. Zeitschr. f. Stomatologie, Heft 10.
- Humphry, G. M. 1858 Treatise on the human skeleton. Cambridge.
- Humphry, G. M. 1864 On the growth of the jaws. Transactions of the Cambridge Phil. Soc., vol. XI.
- Isino, K. u. Nakamura. Über die Lage des Foramen mentale des Menschen.
Nippon Nothikai (Jap), 18.
- Janzer, O. 1927 Die Zähne der Neu-Pommern. Vierteljahrsschrift f. Zahnk., Heft 2. u. 3.
- De Jonge, Th. E. 1932 Maximal-, Minimal- und Mittelwerten der mesiodistalen Dimensionen der postkaninen Zähne des menschlichen Gebisses.
Zeitschr. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Band 99, afl. 3 und 4.
- De Jonge, Th. E. 1949 De veroudering van het gebit. Hoofdstuk XI van *De Ouderdom van geneeskundig standpunt beschouwd* door Prof. Dr. J. G. S l e e s w i j k.
- Klaatsch, H. 1909 Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie.
Arch. f. Anthrop. N.F. Bd 8. Heft 1 u. 2.
- Kleiweg de Zwaan, J. P. 1932 Unterkiefer aus Niederländisch-Neuguinea.
Verh. der Kon. Akad. v. Wetensch. A'dam, deel 29, no. 4.
- Kleiweg de Zwaan, J. P. 1936 Messungen an männlichen und weiblichen holländischen Unterkiefern.
Verh. der Kon. Akad. v. Wetensch. A'dam, deel 35, no. 4.
- Korkhaus, G. 1939 In Bruhn: Handbuch der Gebiss-, Kiefer- und Gesichtorthopädie.
- Le Double, A. F. 1906 *Traité des variations de l'homme.*
- Le Roy M. Ennis. 1925 Interpretation of the dental and oral roentgenograms.
The Journ. of the Amer. Dent. Ass., no. 12.
- Martin, R. 1928 Lehrbuch der Anthropologie.
- Middleston Shaw, J. C. 1937 The Teeth, the Bony Plate and the Mandible in Bantu Races of South Africa. Bd. VI.

- Milton Smith, G. A simplified Guide to statistics for
Physiologie and Education.
- Moral, H. { 1914 Über die Lage des Anästhesiedepots.
1915 *Ergebn. des gesamt. Zhk.* (H. 3, 1914;
H. 4, 1915).
- Morant, G. M. { 1922 A first Study of the Tibetan Skull.
1923 *Biometrika*, vol. 14.
- Morant, G. M. 1936 A biometric Study of the human man-
dible.
Biometrika, vol. 28.
- Péter, Fr. 1919 Beiträge zur Topographie des Nervus
mentalis.
Österr. Zeitschr. f. Stomatologie, no. 17
- Rasmussen, A. F. 1951 Anesthesia through mental foramen.
Modern Dentistry. Oct.
- Saller, K. 1930 Leitfaden der Anthropologie.
- Sachse, G. 1938 Die topographische Anatomie des Fo-
ramen mentale und seine Bedeutung
bei der Leitungsanästhesie.
Med. Diss. Würzburg.
- Scharlau. 1914 Über Nervenzonen am Kieferapparat.
Erg. des gesamt. Zahnk., H. 3.
- Schoetensack, O. 1908 Der Unterkiefer des Homo Heidel-
bergensis. Leipzig.
- Schwarz, R. 1925 Kiefer und Zähne der Melanesier in
morphologischer und morphogeneti-
scher Beziehung.
- Sicher, H. 1920 Anatomie und Technik der Leitungs-
anästhesie im Bereiche der Mundhöhle.
Berlin.
- Simonton, T. V. 1923 Mental foramen in the anthropoids and
in man.
Amer. Journ. of Phys. and Anthropol.,
Bd. 6.
- Stettenheimer. 1900 Ein Beitrag zur Drehung des Foramen
mentale.
Corr. Bl. f. Zhk. no. 3.
- Tebo, H. G. 1950 An analysis of the Variations in Posi-
tion of the Mental Foramen.
Anat. Rec. vol. 107.
- Toldt, C. 1884 Über das Wachstum des Unterkiefers.
Zeitschr. f. Pract. Heilk., Bd 6.
- Walkhoff, O. 1913 Entstehung und Verlauf der phyloge-
netischen Umformung der menschl-
ichen Kiefer seit dem Tertiär und ihre
Bedeutung für die Pathologie der
Zähne.
Deutsch. Monatsschr. f. Zahnk.

Catsberg

Walkhoff, O.

1925 Der Unterkiefer des Anthropomorphen
und des Menschen.

Deutsch. Monatsschr. f. Zahnk.

Weidenreich, F.

1904 Die Bildung des Kinnes und seine an-
gebliche Beziehung zur Sprache.

Anat. Anz., Bd. 24.

Yoshimi Matsuda.

1926 Report on the human mental foramen
with three so called accessory mental
foramina.

The Dental Digest 32.

Yoshimi Matsuda.

1927 Location of the dental foramina in
human skulls from statistical observa-
tions.

Intern. Journ. of Orth. and Oral
Surg. 4.