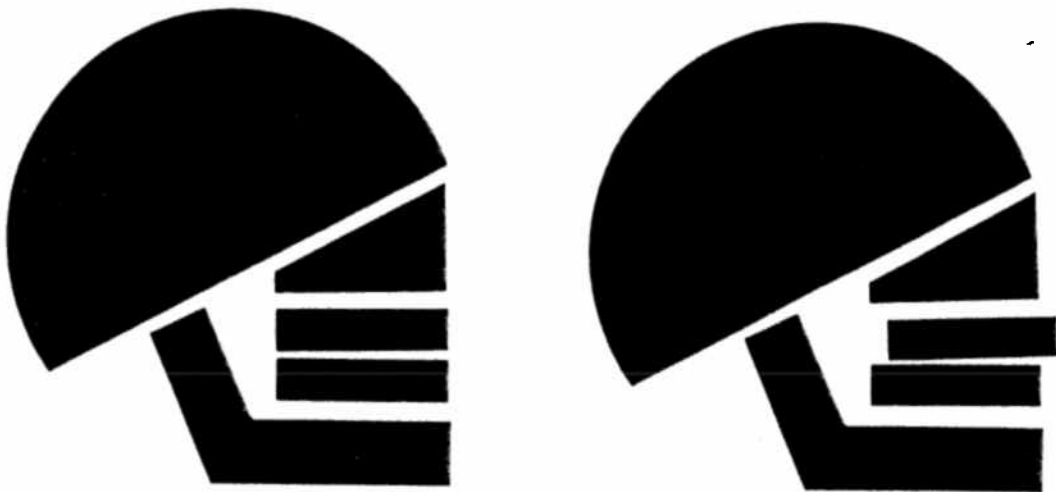


“Cranio – Faciale Disfunctie”

met name
De maxillo-mandibulaire disfunctie
(De overbeet)



Frans Gottenbos en Steven Schenk

Mentor:
Chris de Leeuw D.O.

Oktober 2000

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	4
INLEIDING	5
1 EMBRYOLOGIE	7
1.1 De ontwikkeling van de cranio-faciale botstukken	7
1.2 Het neurocranium	7
1.3 Het viscerocranium	8
2 KORTE ANATOMISCHE BESCHRIJVING VAN DE BETROKKEN BOTSTUKKEN	10
2.1 De aangezichtsschedel	10
2.2 Het schedelgewelf	10
2.3 De schedelbasis	10
2.4 De meningen	11
2.5 De maxilla	13
2.6 Het os sphenoidale	15
2.7 Het os occipitale	16
2.8 Het os ethmoidale	16
2.9 Het os vomer	16
2.10 Het os palatinum	17
2.11 De mondholte	17
2.12 Het verhemelte	17
2.13 De tong	18
2.14 Het gebit	18
3 DE HISTOFYSIOLOGIE VAN DE SUTUREN	21
3.1 Algemeen	21
3.2 De spheno-basilaire symfyse (S.B.S.)	23
3.3 De ontwikkeling van de suturen	23
3.3.1 De craniale en faciale suturen (syndesmose)	23
3.3.2 De kraakbeenachtige suture (synchondrose)	25
3.4 De suture als plaats van actieve groei	25

3.5	De evolutiestadia van de suturen	26
3.5.1	Synfibrose	26
3.5.2	Synarthrose	26
3.5.3	Synostose	27
3.6	Factoren die bepalend zijn bij het sluiten van de suturen	28
3.7	De fysiologie van de suturen	28
3.8	De groeifactoren	28
3.8.1	Genetische factoren	29
3.8.2	Omgevingsfactoren	29
4	DE ORTHODONTISCHE BENADERING	30
4.1	Inleiding	30
4.2	De maxillo-mandibulaire occlusieproblemen (klasse II/1)	30
4.3	De orthodontische diagnose	32
4.4	Het klinisch orthodontisch onderzoek	36
4.4.1	Het uitwendig onderzoek	36
4.4.2	Het inwendig onderzoek	37
4.4.3	Het functionele onderzoek	37
4.4.4	Occlusieonderzoek in maximale intercuspedie	37
4.4.5	Het maken van afdrukken van het gebit	37
4.4.6	Het radiologisch onderzoek	38
4.5	De orthodontische behandeling	38
4.6	De consequenties van het niet ingrijpen	38
5	DE OSTEOPATISCHE BENADERING	39
5.1	Inleiding in de osteopathie	39
5.2	De fysiologische bewegingen in de S.B.S.	40
5.2.1	De craniale flexie	40
5.2.2	De craniale extensie	43
5.3	Disfuncties in de bewegingen van de S.B.S.	43
5.4	De lesies van de S.B.S.	44
5.5	Het osteopatisch onderzoek	45
5.6	De techniek	46

6	HET PRAKTIJKONDERZOEK	48	
6.1	Onderzoeksvraag	48	
6.2	Het Onderzoek	48	
6.3	Behandelingsverloop	49	
6.4	Criteria van beoordeling	49	
7	STATISTIEK “ONDERZOEK OVERBEET” (resultaten en analyses)	51	
	SUMMARY	61	
	CONCLUSIONS	62	
	LITERATUURLIJST	63	
	VERKLARENDE WOORDENLIJST	65	
	BIJLAGEN LIJST	71	
-	Radiografie		
	A De techniek	72	
	B Het schema volgens Delaire	74	
	C Het schema volgens Tweed	79	
-	I	External Aspect of Base of Skull	81
-	II	Internal Aspect of Base of Skull: Bones	82
-	III	Midsagittal Section of Skull	83
-	IV	1. T-toets	84
		2. Correlatiecoëfficiënten	84
		3. Meervoudige regressie analyse	85

VOORWOORD

Tijdens onze studie osteopathie raakten wij gefascineerd door de mogelijkheden van met name de craniale benadering, dat wil zeggen het gegeven dat de schedelbotstukken ten opzichte van elkaar relatief beweeglijk zijn en dat deze bewegingen plaatsvinden rond specifieke bewegingsassen, gerelateerd aan de suturen, de schedelnaden. [referentie 1, 2, 6,10, en 13]

William G. Sutherland D.O. (1873-1954) duidt aan dat functie en vorm van het gebit bij kinderen beïnvloedbaar zijn door manipulaties van de schedelbotstukken. [referentie 1]

Het was een uitdaging om na het afstuderen aan de Nederlandse Academie voor Osteopathie, bij een te schrijven thesis voor het verkrijgen van de titel D.O., op dit terrein onderzoek te verrichten.

Besloten werd onderzoek te doen naar de invloed van osteopatisch handelen op de overbeet.

Wij hopen hiermee tevens een bijdrage te leveren aan het door de Nederlandse Registratieraad voor Osteopathie gestimuleerde (voor)wetenschappelijk onderzoek. Het bleek een tijdrovende en niet gemakkelijke opgave.

Onder andere moesten wij ons de nomenclatuur van de tandheelkunde eigen maken. Wij zijn veel dank verschuldigd aan de tandartsen Roeland Vollmar, Jo van Pinxteren en Jos Hekerman voor hun inzet en belangstelling.

Zonder hun hulp waren wij in de hypothetische fase blijven steken.

Eveneens dank aan drs. F. Veenstra, statisticus, voor zijn bijdrage en enthousiasme.

Bijzondere dank zijn wij verschuldigd aan Bert Jansen D.O. en Chris de Leeuw D.O. voor hun hulp, kritiek en ondersteuning bij ons werk.

- definitie overbeet?
- relatie visieva?
- Ró?
- woord osteo
- canal → met + Engel's
- schijnbaar bevelr.

INLEIDING

Osteopathie is een geneeswijze die berust op de wetenschap van de anatomie en de fysiologie van het menselijk lichaam. De osteopathie bestudeert de samenhang tussen:

- Het parietale systeem (het bewegingsapparaat).
- Het viscerale systeem (de inwendige organen).
- Het cranio-sacrale systeem (de samenhang in beweging van de schedel, de dura mater en het sacrum).

De oorsprong van de osteopathie.

Osteopathie werd in het midden van de vorige eeuw ontwikkeld door de Amerikaanse arts Andrew T. Still (1828-1917).

Hij was opgeleid in de klassieke geneeskunde.

Bestrijding van uitsluitend ziekteverschijnselen vond hij ontoereikend.

Hij ontdekte de onderlinge afhankelijkheid van de verschillende lichaamssystemen en kwam tot een andere benadering van de klachten.

Vanuit de Verenigde Staten breidde de osteopathie zich uit naar Engeland, Frankrijk en sinds kort ook naar Nederland.

De filosofie die hieruit voortkomt is de theorie dat elk biomechanisch probleem (in de vorm van mobiliteits- of motiliteitsverlies), in welke vorm dan ook, resulteert in een verstoorde fysiologie.

Motiliteit is de beweging van een afzonderlijk orgaan, die waarneembaar is als alle andere bewegingsinvloeden, zoals die van het hart en van de ademhaling zijn uitgeschakeld. [referentie 3]

Door het opheffen van deze biomechanische disbalans kan het zelfgenezend vermogen de normale fysiologie herstellen.

"When all parts of the human body are in line, we have perfect health. When they are not, the effect is disease. When the parts are readjusted, disease gives place to health". [referentie 1]

In de vorige eeuw was de osteopathie, zoals de meeste wetenschappen, eerder gebaseerd op empirie en klinisch gevoel, dan op wetenschap.

Thans is deze behandelwijze grotendeels op wetenschappelijk onderzoek en op "evidence based" onderzoek gebaseerd. [referentie 1]

William G. Sutherland D.O. (1873-1954) was een vroege leerling van Dr. A.T. Still. Hij ontdekte dat de aanmaak en resorptie van de liquor cerebro spinalis in de derde en vierde hersenventrikel leidde tot subtiele beweging van de diverse schedelbotstukken.

Hij noemde dit fenomeen het primair ademhalingsmechanisme (P.A.M.).

Het os occipitale en het os sphenoidale komen samen in de spheno-basilaire symfyse (S.B.S.)

Deze symfyse kent flexie en extensie als beweging, onder invloed van het primair ademhalingsmechanisme.

Met de bewegingen in de S.B.S. worden ook de overige schedelbotstukken mee bewogen.

Literatuuronderzoek stelt dat de harmonische cranio-faciale groei mogelijk is bij een goed functioneren van de botstukken van de schedel onderling. [referentie 4]

Osteopatisch handelen is vrijwel nooit gericht op één aspect, maar het lijkt ons interessant om na te gaan of behandeling van de S.B.S. invloed heeft op de vorming van de aangezichtsschedel.

Het doel van deze scriptie is niet het bewijzen van de effectiviteit van de osteopathie in alle gevallen van cranio-faciale disfunctie, maar beperkt zich tot de studie van kinderen met een maxillo-mandibulaire disfunctie (overbeet).

Onze vraagstelling luidt dan ook:

Geeft behandeling van disfunctie in de spheno-basilaire symfyse verbetering van malocclusie bij kinderen tussen de zes en twaalf jaar, met name van de overbeet.

In deze scriptie wordt eerst ingegaan op de anatomie, de embryologie en de fysiologie, voor zover relevant voor het onderwerp. Vervolgens worden de tandheekkundige aanpak, de methodologie, het onderzoek en de statistiek beschreven.

Hier beschrijven wij de elementen die noodzakelijk zijn voor een goed begrip van deze thesis. [referentie 5]

1.1 De ontwikkeling van de cranio-faciale botstukken

Het skelet ontwikkelt zich uit het mesodermale kiemblad dat tijdens de derde week van de ontwikkeling zichtbaar wordt. Aangetoond is dat cellen afkomstig van de crista neuralis uit het kopgebied in staat zijn zich te differentiëren tot mesenchym en meedoen aan de vorming van de botstukken van het gezicht. [referentie 3]

De schedel kan in twee afzonderlijke delen worden onderscheiden: Het neurocranium, dat de hersenen als een omhulsel omgeeft en het viscerocranium, dat het skelet van het aangezicht vormt.

1.2 Het neurocranium

Wordt verdeelt in een membraneus gedeelte, dat uit platte beenderen bestaat en een kraakbenig gedeelte, het chondrocranium, waaruit de botstukken van de schedelbasis zich ontwikkelen. [referentie 3]

a. Het membraneuze neurocranium.

De zijkanten en het schedeldak ontwikkelen zich uit het mesenchym dat de hersenen omgeeft. Dit mesenchym ondergaat een desmale verbening.

Tijdens de groei in de foetale en postnatale periode vergroten de membraneuze botstukken zich door appositie van nieuwe lagen aan de buitenzijde en door gelijktijdige osteoclastische resorptie aan de binnenzijde.

b. De schedelbasis of het chondrocranium.

Dit gedeelte van de schedel bestaat vanaf het begin uit een aantal van elkaar gescheiden kraakbeenstukjes. Zodra deze kraakbeenfragmenten met elkaar vergroeien en verbenen door enchondrale verbeningsprocessen is de schedelbasis gevormd.

1.3 Het viscerocranium

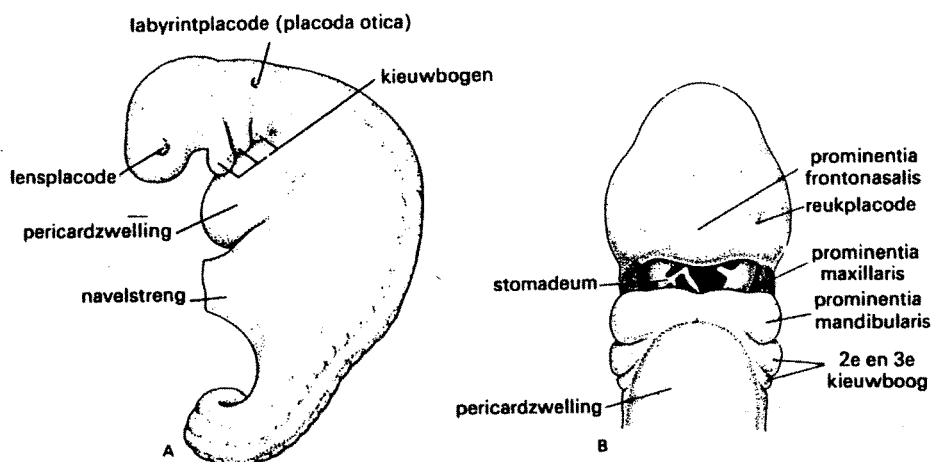
Het viscerocranium bestaat uit de botstukken van het gelaat en wordt hoofdzakelijk gevormd door het kraakbeen van de eerste twee kieuwbogen.

De eerste kieuwboog vormt een dorsaal gedeelte, de prominentia maxillaris, die zich voortzet onder het gebied van het oog en het os maxillare, het os zygomaticum en een gedeelte van het os temporale vormt.

Het ventrale gedeelte wordt het kraakbeen van Meckel of de prominentia mandibularis genoemd. Door desmale verbening ontstaat hieruit de mandibula.

De ontwikkeling van het gezicht. [referentie 5]

Tegen het einde van de vierde week worden de prominentiae facialis gevormd en wel voornamelijk vanuit de eerste kieuwboog. De maxillaire zwellingen (prominentiae maxillaris) liggen lateraal van het stomadeum en de prominentiae mandibulares aan de caudale zijde. [zie afbeelding 1a&b]



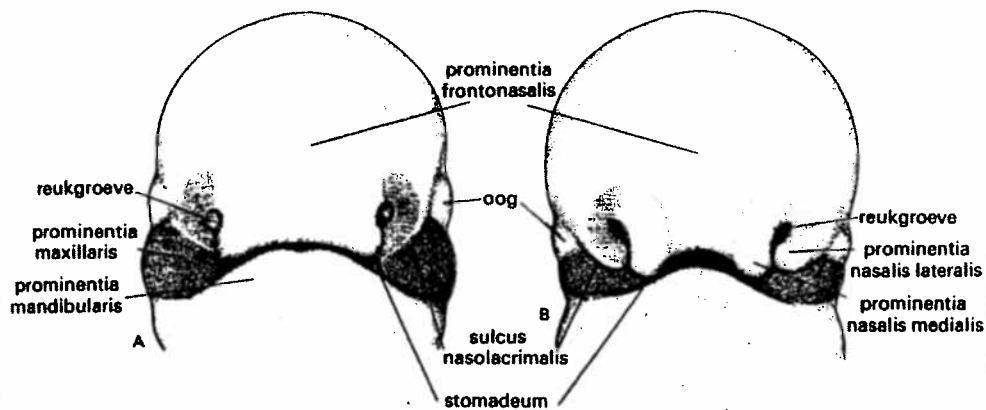
Figuur 16-16

A. Linkerzijde van een embryo aan het einde van de vierde week. De ligging van de kieuwbogen is aangegeven. B. Frontale doorsnede van een embryo van 4½ week. Let op de prominentia mandibularis en de prominentia maxillaris. De reukplacoden liggen aan weerszijden van de prominentia frontalis.

Afbeelding 1a

In de hierop volgende weken nemen de maxillaire prominentiae in grootte toe en tegelijkertijd groeien ze in mediale richting en duwen de prominentiae nasales mediales naar de mediaanlijn. De bovenlip wordt dus gevormd door de twee prominentiae mediales en de twee prominentiae maxillares, die met elkaar vergroeid zijn.

De prominentiae nasales laterales vormen de neusvleugels.



Figuur 16-17
 Ontwikkeling van het gezicht (van frontaal gezien). A Bij een vijf weken oud embryo. B. Bij een zes weken oud embryo. De prominentiae nasales worden langzamerhand van de prominentiae maxillares gescheiden door diepe groeven.

Afbeelding 1b

Als gevolg van de groei naar mediaal van de prominentiae maxillares versmelten de prominentiae nasales mediales niet alleen aan het oppervlak met elkaar maar ook in de diepere lagen. Hierdoor ontstaat het primaire gehemelte, waaruit zich de bovenlip ontwikkelt.

Tevens ontwikkelt zich hieruit een gedeelte van de bovenkaak (de vier snijtanden) en het driehoekige, primaire gehemelte, palatum premaxillare genoemd.

Het definitieve gehemelte wordt gevormd door de twee weefselplaten, processus palatini, die groeien vanuit de prominentiae maxillares.

2 KORTE ANATOMISCHE BESCHRIJVING VAN DE BETROKKEN BOTSTUKKEN

2.1 De aangezichtsschedel

De aangezichtsschedel bestaat uit veertien botstukken, waarvan twee, het vomer en de mandibula, ongepaard. [referentie 2 en 15]

- De beide maxilla's, die in het sagittale vlak samenkomen en zo het centrale botstuk van de aangezichtsschedel vormen.
- De mandibula.
- Het os palatinum, dat de voortzetting vormt van de maxillae naar achteren en mede het gehemelte vormt.
- Het os zygomaticum, dat articuleert met de processus zygomaticus van de maxilla.
- Het os lacrimale, dat ligt tussen het processus frontalis van de maxilla en de lamina orbitalis van het os ethmoidale.
- Het os nasale, dat zich vóór het processus frontalis van de maxilla bevindt.
- De concha nasalis inferior, gelegen op het interne vlak van de maxilla en aan het voorste gedeelte van het externe vlak van de fossa nasalis.
- Het vomer, centraal gelegen, vormt het neustussenschot.
- Bevindt zich op de sutura palatina intermediana.

2.2 Het schedelgewelf [referenties 2 en 15]

De lijn nasion-inion bepaalt de grens tussen de schedelbasis en het schedelgewelf.

Het schedelgewelf wordt gevormd door:

Het os frontale, de beide ossae parietales, het os temporale (pars squamosa), de ala major van het os sphenoidale en het bovenste deel van de squama occipitalis.

2.3 De schedelbasis

De externe aspecten van de schedelbasis. [referenties 2 en 15]

De schedelbasis wordt gevormd door het os sphenoidale en het os occipitale.

Het inferiore oppervlak van de schedelbasis wordt aan de voorzijde gevormd door de boog van het harde deel van het palatum, omrand door de processus alveolaris van de maxilla en door het gebit. Aan de achterzijde door de squama occipitalis met het foramen magnum.

Daartussen ligt een onregelmatig gebied met diverse aanhechtingen voor pezen en spieren en diverse foramina.

De interne aspecten van de schedelbasis. [referenties 2 en 15]

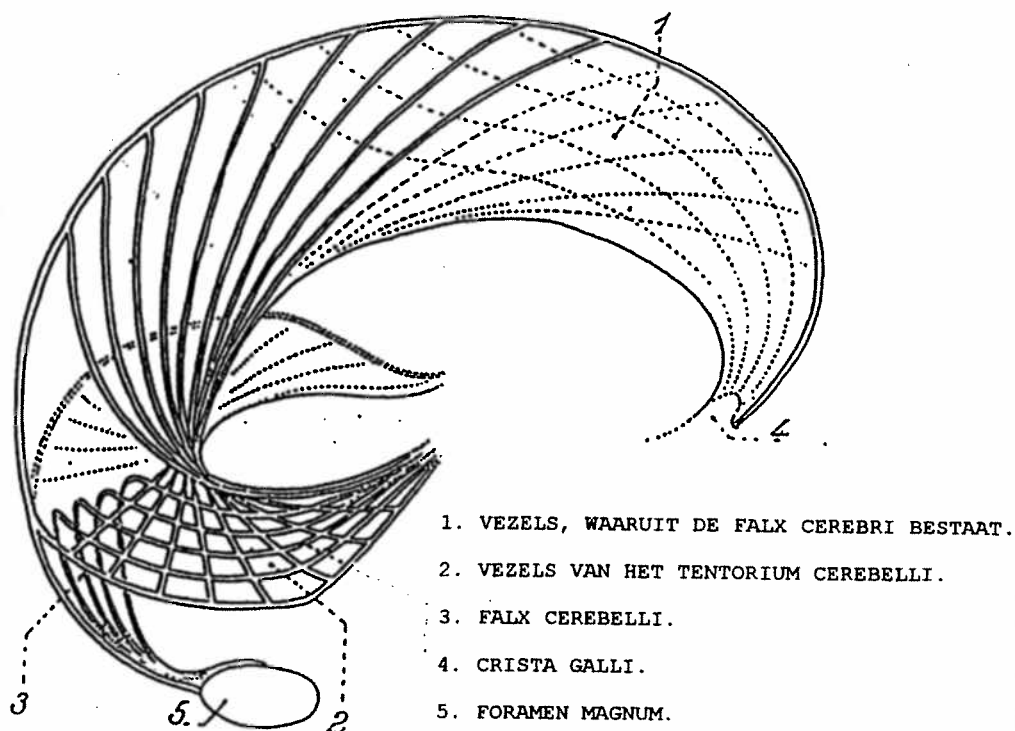
Het interne oppervlak van de schedel heeft zijn vorm te danken aan de configuratie van de hersenen waardoor de fossae ontstaan. De fossa cranialis anterior wordt gevormd door: Het os frontale, het os ethmoidale en het os sphenoidale (jugum).

De fossa cranialis medialis wordt gevormd door het:

- os sphenoidale,
- os temporale,
- os pariëtale

De fossa cranialis posterior wordt gevormd door: Het os occipitale, het os temporale, het dorsale deel van de sella Turcica en het posteriore deel van het os temporale.

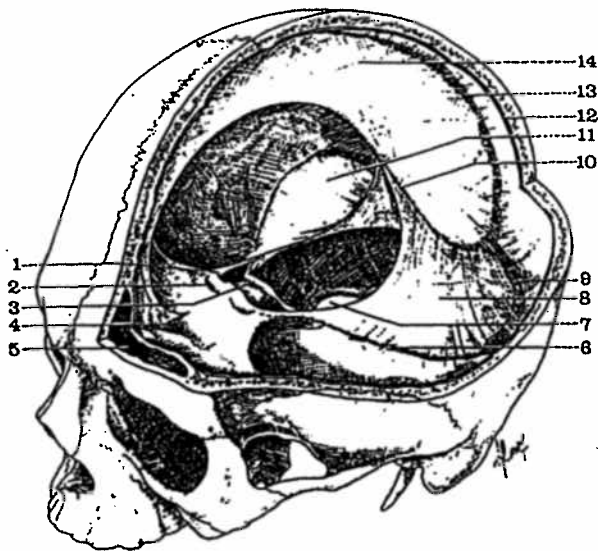
2.4 De meningen [zie afbeelding 2 en 3]



Afbeelding 2 Schematische voorstelling van de Falx Cerebri

De meningen of hersenvliezen bestaan uit twee bladen:

- a. De dura mater: sterk, fibreus weefsel.
De dura mater splitst zich in tweeën en vormt zo vier wanden die de schedelholten indeelt:
- Falx cerebri.
 - Falx cerebelli.
 - Tentorium cerebelli.
- b. Het interne blad bestaat uit twee delen:
- de pia mater.
 - de arachnoidea.



HET TENTORIUM CEREBELLI EN DE FALX CEREBRI.

1. De voorste extremititeit van de kleine bocht van het tentorium cerebelli.
2. Canalis opticum.
3. Lamina basilaris.
4. Voorste aanhechting van de falx cerebri.
5. Sinus frontalis.
6. Sinus petrosus superior.
7. Foramen magnum.
8. Vooraanzicht van het tentorium cerebelli.
9. Sinus lateralis.
10. Rand van de falx cerebri en de sinus longitudinalis inferior.
11. Tentorium cerebelli.
12. Dura mater ter hoogte van het schedelgewelf.
13. Sinus longitudinalis superior.
14. Falx cerebri.

Afbeelding 3

De meningen omvatten steunen en beschermen het centraal zenuwstelsel. De dura mater, het buitenste blad van de drie lagen, bestaat uit twee lagen van sterk fibreus weefsel. De buitenste laag begrenst de craniale ruimte en vormt een periostale bedekking van de binnenzijde van de botstukken, loopt via de suturen van de schedel en vormt dan het periost van de buitenzijde van de schedel. De binnenste laag van de dura mater bedekt de hersenen en het ruggenmerg en vormt tevens de falx cerebri en het tentorium cerebelli. Deze sikkelvormige structuren hebben een gemeenschappelijke oorsprong: de rechte sinus. De twee lagen van de dura mater splitsen op bepaalde plaatsen en vormen zo de intradurale, veneuze sinussen. De dura mater loopt naar beneden in het spinale kanaal, is stevig gehecht aan het foramen magnum, aan C2 en C3 en aan S2.

De falx cerebri ontstaat op de rechte sinus en hecht aan het os occipitale, de beide parietale botstukken, het os frontale en de crista galli van het os ethmoidale. De beide helften van het tentorium cerebelli ontstaan eveneens op de rechte sinus en hechten aan het os occipitale, de temporale botstukken en het os sphenoidale. De spinale en craniale dura en de hersenvliezen nemen de fluctuaties over van het centraal zenuwstelsel en de liquor cerebro spinalis. De bewegingen van het primair ademhalings- mechanisme worden via de dura mater doorgegeven aan de botstukken van de schedel en aan het sacrum.

Sutherland noemt deze "functionele anatomische eenheid", die bestaat uit de dura mater in de schedel en in het spinale kanaal, de reciproke spannings membraan.

[referentie 1]

Trauma's of houdingsafwijkingen kunnen een deel van dit mechanisme beïnvloeden en het is klinisch vastgesteld dat daardoor het gehele systeem ontregeld kan raken.

De hersenvliezen spelen dus een belangrijke rol bij de beweeglijkheid van de schedel en de suturen, door een systeem van reciproke spanning. [referentie 7]

Tijdens de embryologische ontwikkeling zijn de meningen eerder aanwezig dan de botstukken van de schedel, vandaar hun belang bij de vorming van de schedel en haar suturen.

2.5 De maxilla

Van de aangezichtsschedel is voor onze these de maxilla bijzonder belangrijk, vandaar dat dit botstuk uitgebreider behandeld wordt.

De maxilla, van voren gezien. [zie afbeelding: 4]

In het centrum van de maxilla ligt het centrum maxillae; Dit begrenst, met de incisura nasalis, de toegang tot de neusholte, de apertura piriformis.

Aan de onderrand van deze toegang, in het gebied van de sutura intermaxillaris, ligt een naar voren gericht uitsteeksel, de spina nasalis anterior.

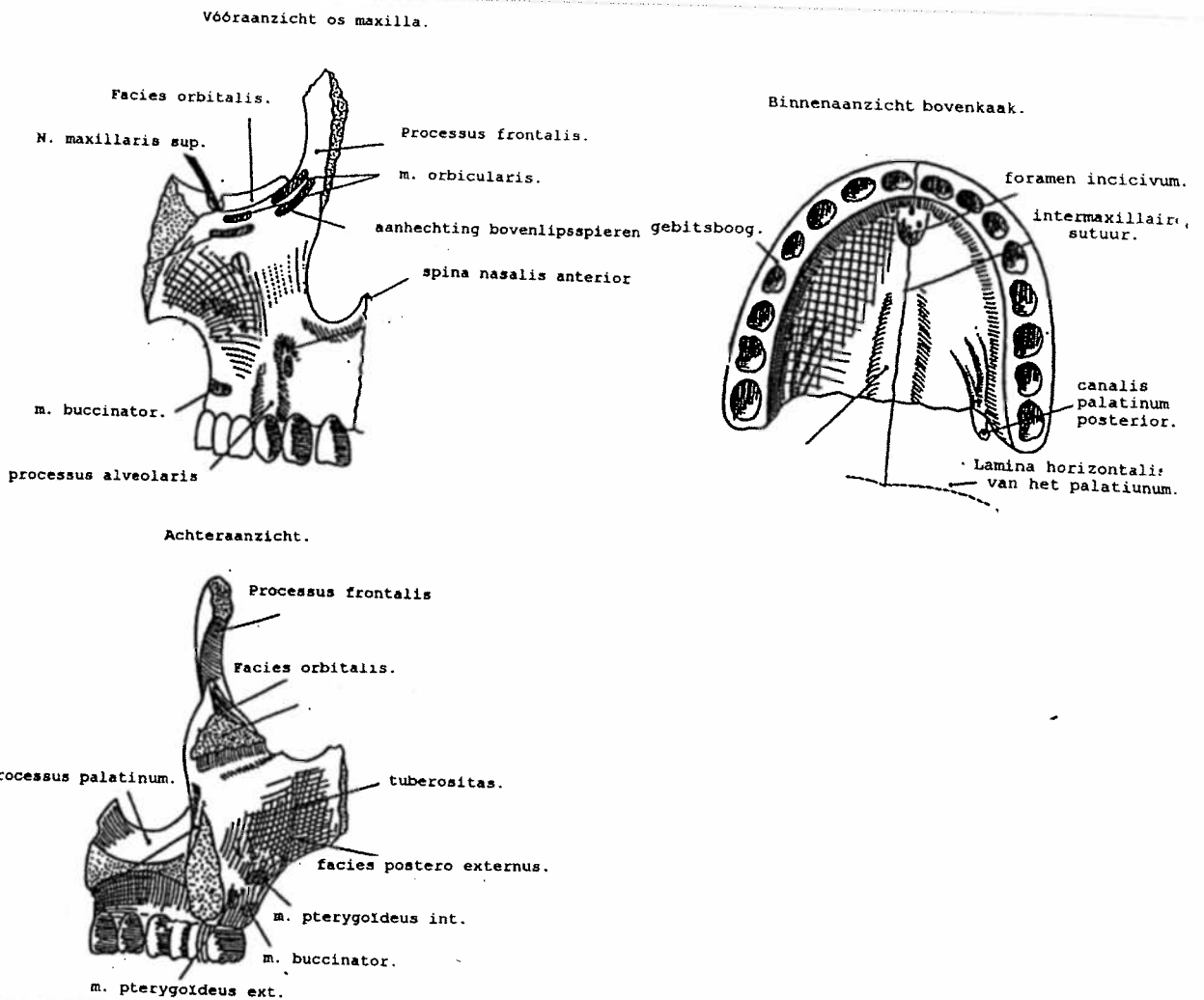
Het corpus ligt onder de orbita en vormt naar lateraal de processus zygomaticus.

Middels de sutura zygomatico-maxillaris wordt de maxilla verbonden met het os zygomaticus.

De processus frontalis vormt het opstijgende deel van het corpus maxillae.

Middels de sutura fronto-maxillaris wordt de processus frontalis verbonden met het os frontale en middels de sutura naso-maxillaris aan het os nasale.

Tenslotte bevindt zich bij de bovenkaak de naar beneden gerichte processus alveolaris die het gebit bevat.



Afbeelding 4

De maxilla, van opzij gezien (rechterzijde) [Zie afbeelding 5]

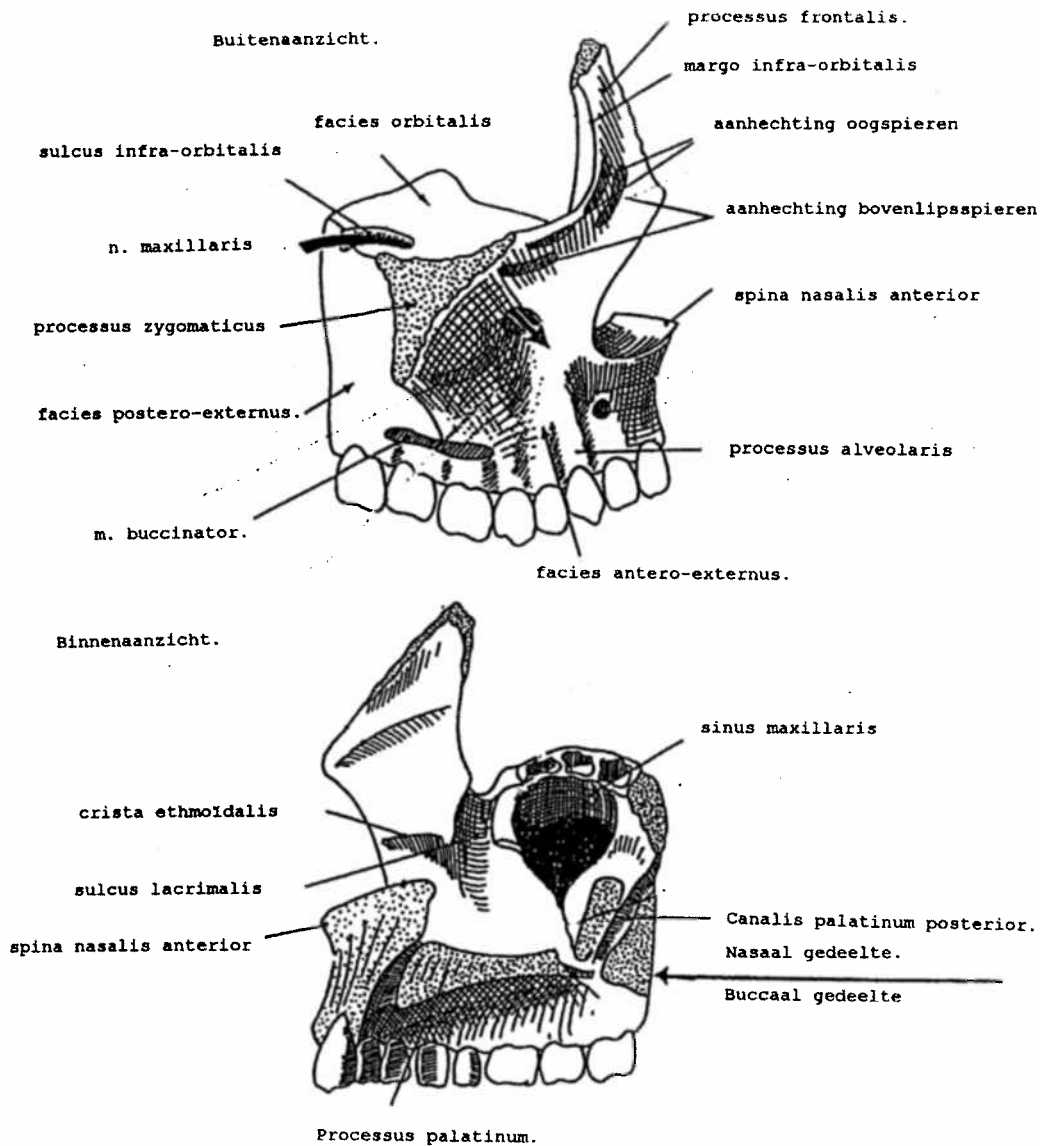
Achter de processus alveolaris bevindt zich een welving, de tuber maxillae. De processus fronto-maxillare van de maxilla vormt, met het os zygomaticum, de margo infra-orbitalis van de orbita, die naar onderen toe gescheiden wordt van de sinus maxillaris door een beenlamel.

De maxilla, van onderen gezien

Aan het ondervlak van de schedelbasis zijn een voorste, visceraal, en een achterste, neurale deel te onderscheiden. Het voorste deel bestaat aan beide zijden uit de processus palatinus maxillae, de lamina horizontalis ossis palatini, de processus alveolaris maxillae, de tuber maxillae en het os zygomaticum. Het vomer begrenst de choanen mediaalwaarts.

De twee processus palatini zijn in de sutura palatina mediana met elkaar verbonden. Het voorste deel van deze naad wordt door het foramen incisivum bepaald. Vanuit dit foramen loopt naar de tweede snijtand de dikwijls behouden gebleven sutura incisiva. De lamina horizontalis ossis palatini bevat het foramen palatinum majus en de foramina palatini minora. Vanuit het foramen palatinum majus lopen

sulci palatini, begrensd door spinae palatinae naar voren. Tussen maxilla en os palatinum ligt de sutura palatina transversa.



Afbeelding 5

2.6 Het os sphenoidale [Zie bijlage I & II]

Tot het achterste deel van de schedelbasis behoren het os sphenoidale, de ossa temporaia en het os occipitale. De processus pterygoidei begrenzen lateraal de choanen.

Te onderscheiden zijn een lamina medialis met hamulus en een lamina lateralis. Daar tussen ligt de fossa pterygoidea. Aan de basis van de lamina medialis bevindt

zich de fossa scaphoidea en daarnaast het foramen lacerum. In het midden ligt het corpus ossis sphenoidalis, opzij de ala major met de crista infratemporalis. De ala major draagt de spina ossis sphenoidalis, die doorboord is door het foramen spinosum. Tussen het foramen spinosum en het foramen lacerum ligt een opening, het foramen ovale. Tussen het os sphenoidale en het pars petrosa ossis temporalis ligt de fissura sphenopetrosa. De ala major bevat aan de frontale zijde het facies spheno-maxillaris alae majores. De processus pterygoidei bevat aan de frontale zijde de sulcus pterygo-palatinus.

2.7 Het os occipitale [Zie bijlage I & II]

Het os occipitale articuleert middels het pars basilaris met het corpus ossis sphenoidalis en vormt zo de spheno-basilaire symfyse. Os occipitale en os sphenoidale vormen samen de schedelbasis.

2.8 Het os ethmoidale [Zie bijlage II & III]

De lamina cribrosa, gevormd door het os ethmoidale, bevat talrijke gaatjes. In het midden bevindt zich de verticaal staande crista galli, met de alae cristae galli. Ervoor ligt het foramen caecum en opzij de partes orbitales van het os frontale. Aan de lamina cribrosa sluit het os sphenoidale aan met de sutura spheno-ethmoidalis. Aan de onderzijde van de lamina cribrosa, in het verlengde van de crista galli, bevindt zich de lamina perpendicularis, die met het os vomer articuleert.

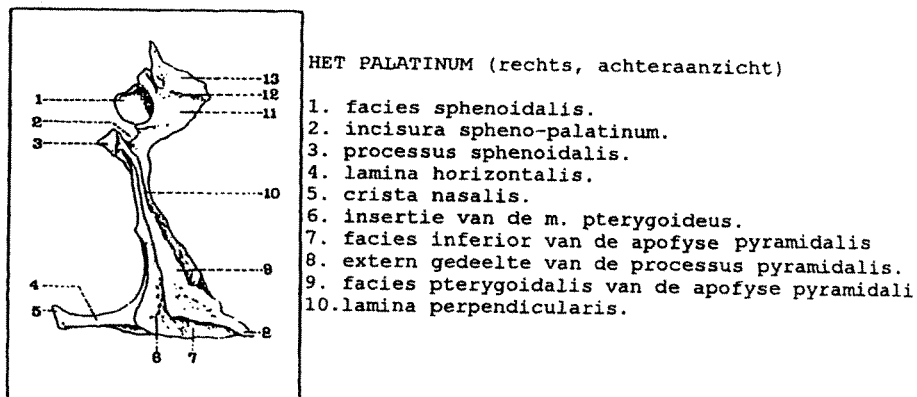
2.9 Het os vomer [Zie bijlage I & III]

Het os vomer heeft een driehoekig profiel en is zeer smal. Het os vomer bevindt zich in de centrale lijn van de schedelbotstukken, en articuleert met zijn alae dextra en sinistra aan de bovenzijde met het corpus van het os sphenoidale en met de margo ethmoidalis met de lamina perpendicularis ethmoidalis.

Aan de onderzijde articuleert het vomer met de lamina horizontalis van het os palatinum en met het processus palatinus van de maxilla.

2.10 Het os palatinum [Zie bijlage III en afbeelding 6]

De lamina perpendicularis van het os palatinum articuleert met de mediale zijde van het os sphenoidale. De lamina horizontalis articuleert met de processus palatinus van de maxilla middels de processus maxillaris. Aan de laterale zijde bevindt zich de sulcus pterygo-palatinus. Boven deze sulcus ligt de processus sphenoidalis die articuleert met de facies spheno-maxillaris van het os sphenoidale. Onder deze sulcus bevindt zich de processus pyramidalis die de fossa pterygoidea vult.



Afbeelding 6

2.11 De mondholte

De mondholte, het cavum oris, bestaat uit twee ruimten: Buiten de tandenrij bevindt zich het vestibulum oris (de voorhof) en binnen de tandenrij het cavum oris proprium, de eigenlijke mondholte.

2.12 Het verhemelte

Het verhemelte, palatum, bestaat uit twee delen: Het harde verhemelte (palatum durum) en het zachte verhemelte (palatum molle).

Het palatum vormt het dak van de mondholte.

Het palatum durum is tevens de bodem van het cavum nasi en vormt samen met de arcus alveolaris superior de bodem van de sinus maxillaris.

Het palatum molle markeert de grens tussen nasopharynx en oropharynx.

Het palatum molle speelt een belangrijke rol bij het slikken, waarbij het onder andere de nasopharynx van de oropharynx (huig) afsluit.

Het palatum durum wordt rechts en links gevormd door de processus palatinus van de maxilla en de lamina horizontalis van het os palatinum.

2.13 De tong

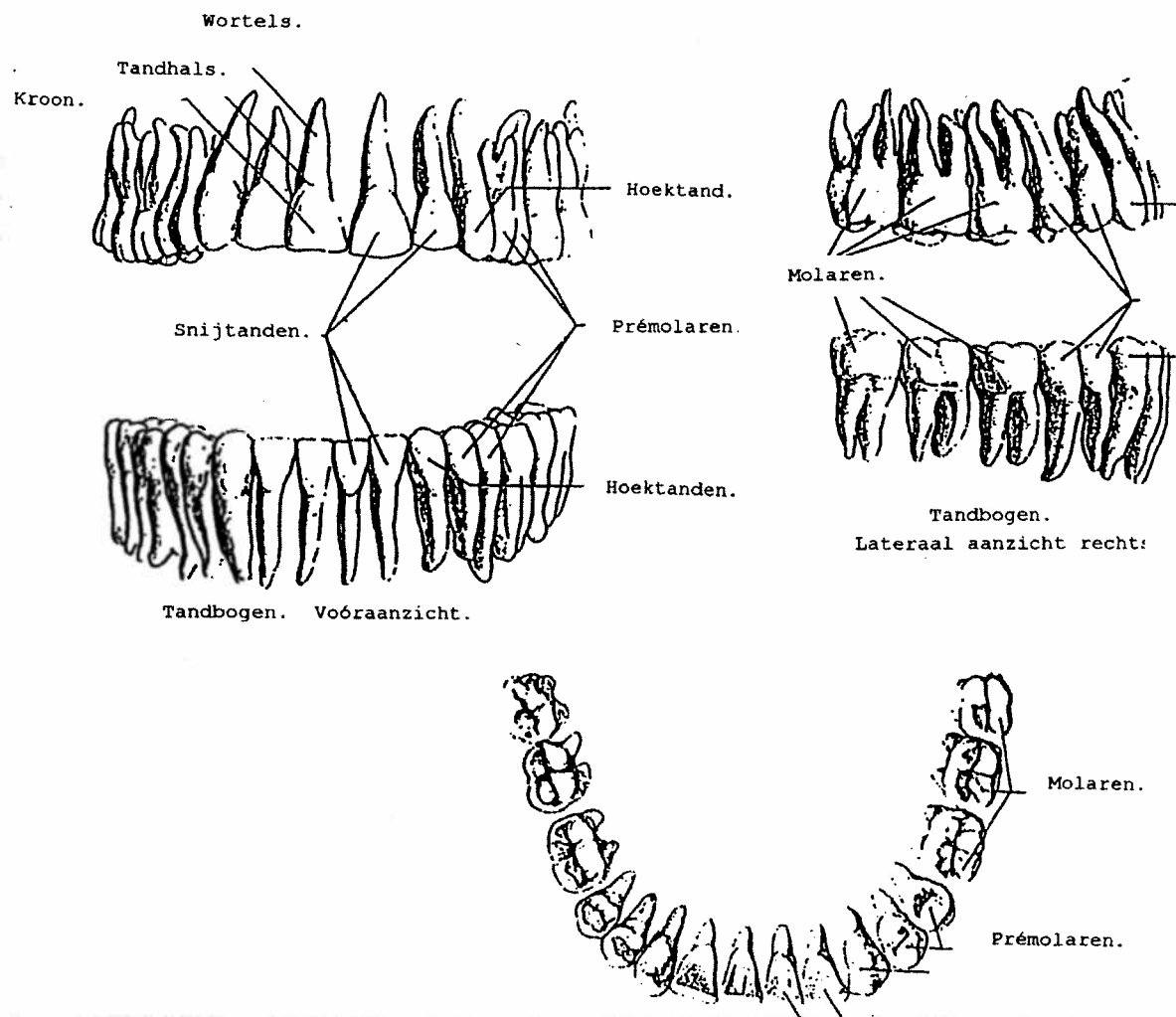
De tong, lingua, is een met mucosa bekleed orgaan dat grotendeels uit dwarsgestreept spierweefsel bestaat.

Door de tongwortel, radix linguae, is hij verbonden met de mandibula en het os hyoideum.

2.14 Het gebit [Zie afbeelding 7 en 8]

De vorm van het gezicht wordt niet alleen bepaald door de uitgroei van de paranasale sinus, maar ook door de groei van de mandibula en de maxilla die noodzakelijk is voor de ontwikkeling van het gebit.

Het gebit ontwikkelt zich zowel uit het ectoderm als uit het mesoderm.



Afbeelding 7

Het glazuur, de witte laag aan de oppervlakte, is aangelegd door de ameloblasten of glazuurvormers. Dit glazuur ligt op een dikke laag dentine dat geproduceerd wordt door de mesenchymale odontoblasten.

Het cementum wordt gevormd door de mesenchymale cementoblasten uit de tandwortel.

Hoewel de eerste generatie gebitselementen (dentes decidui of melktanden) zes tot vierentwintig maanden na de geboorte doorbreken, worden de definitieve elementen (dentes permanentes) al in de derde maand van de ontwikkeling gevormd.

De arcus alveolaris [Zie afbeelding 7]

De maxillae zijn ter hoogte van de gebitsboog bekleed met een volumineus en sterk slijmvlies, gingiva of tandvlees genoemd. Het materiaal van het gebit is bijzonder sterk.

Elk element bestaat uit drie delen:

- De wortel, die zich in de alveolus bevindt.
- De kroon, die boven de rand van de alveolus uitsteekt.
- De tandhals, die de verbinding vormt tussen de wortel en de kroon.

Het alveoli-dentaire ligament verbindt de wortels van de elementen met de alveoli. Het tandvlees omvat de hals van de elementen.

Het gebit wordt benoemd naar de vorm van de elementen:

- De snijtanden (8)
- De hoektanden (4)
- De pre-molaren (8)
- De kiezen (8)
- De verstandskiezen (4)

De stand van het gebit.

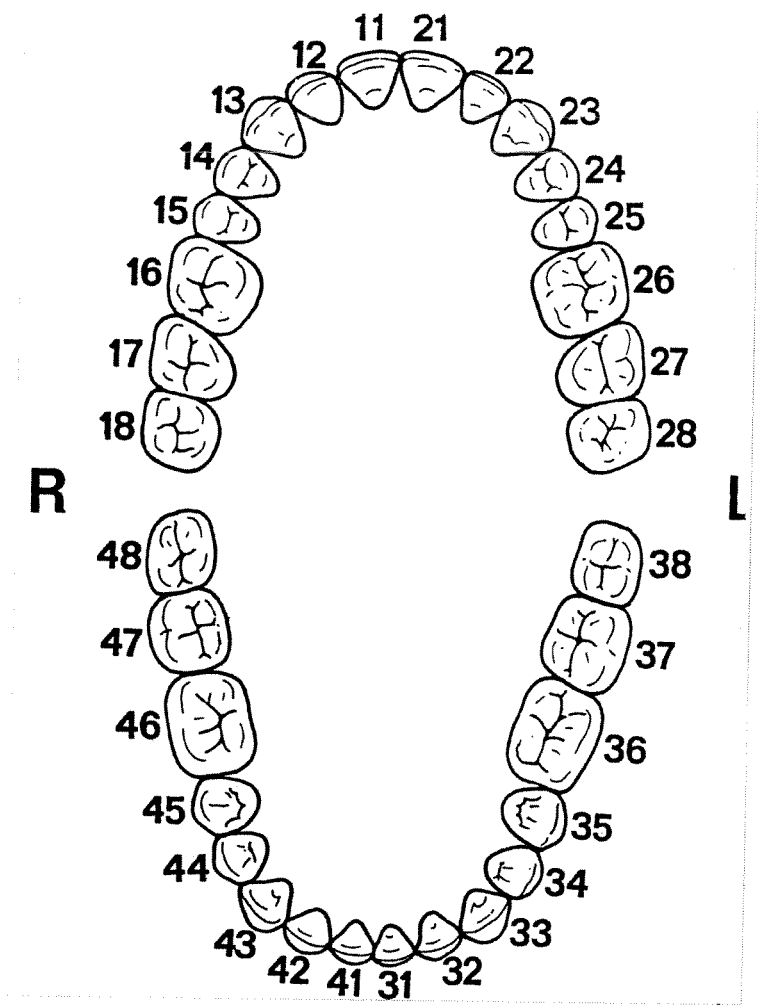
De snijtanden, de hoektanden en de pre-molaren staan vrijwel verticaal. De kiezen staan enigszins schuin.

Het voorlopig of melkgebit en het blijvend gebit.

Het aantal elementen is in de loop van de evolutie gewijzigd.

Een kind van drie tot vijf jaar heeft 20 elementen. Deze elementen vallen tussen het zesde en elfde jaar uit (melkgebit). Hierna ontwikkelt zich het blijvend gebit.

Het blijvend gebit bevat twintig elementen, ter vervanging van het melkgebit plus twaalf kiezen, zodat het blijvend gebit 32 elementen bevat.



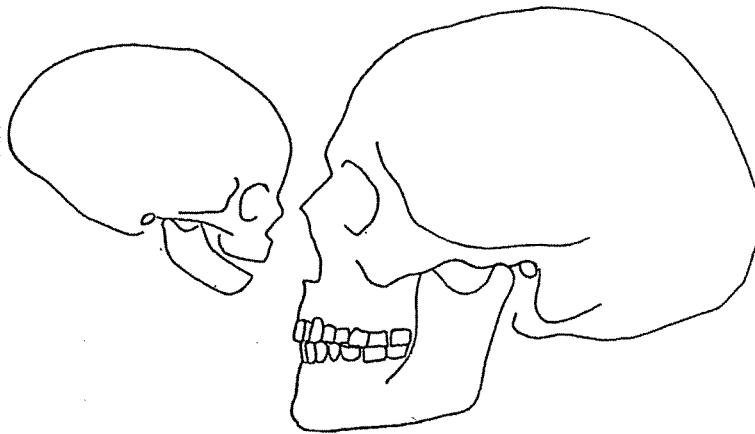
Afbeelding 8

3 DE HISTOFYSIOLOGIE VAN DE SUTUREN

3.1 Algemeen [referenties 3, 12, 13 en 14]

De schedel groeit in het begin tamelijk snel en op zevenjarige leeftijd is al meer dan drie- kwart van het definitieve volume bereikt. Dit als gevolg van de zeer snelle ontwikkeling van de hersenen. Van 370 gram bij de geboorte tot 1350 gram op zesjarige leeftijd geeft een gewichtstoename van 1 kilogram in zes jaar! Van het zesde tot het twintigste jaar neemt het gewicht slechts met 50 gram toe.

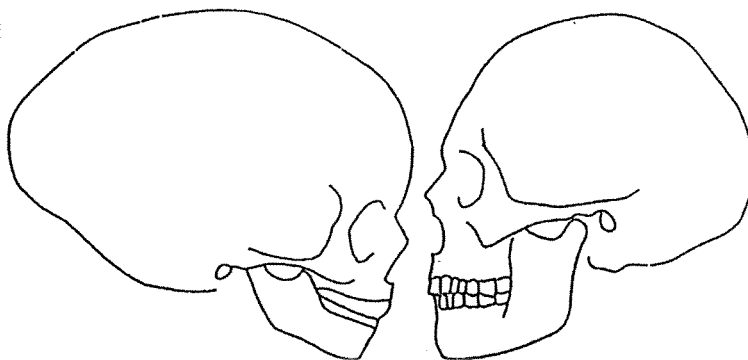
Een volwassene heeft een vijf maal grotere schedel dan een pasgeborene, terwijl de aangezichtsschedel slechts twee maal groter is. [Zie afbeelding 9]



schedel van een pasgeborene en van een volwassene.

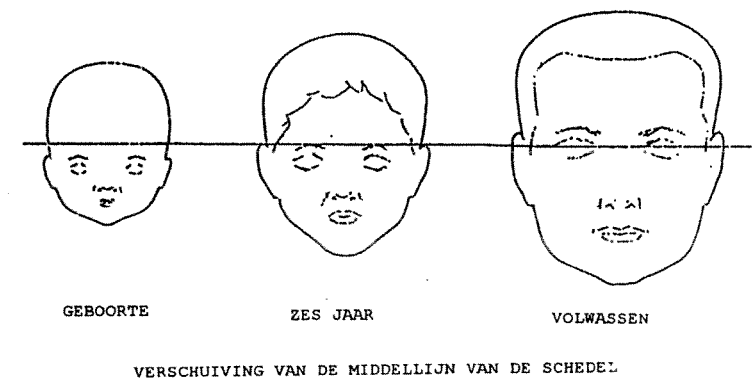
Afbeelding 9

Dit betekent dat bij de geboorte de aangezichtsschedel $\frac{1}{7}$ van de schedel bedraagt en bij een volwassene de helft. De middellijn van het hoofd die bij een pasgeborene door het os frontale loopt, daalt en ligt bij de volwassene op de bi-pupilaire lijn. [Zie afbeelding 10a&b]



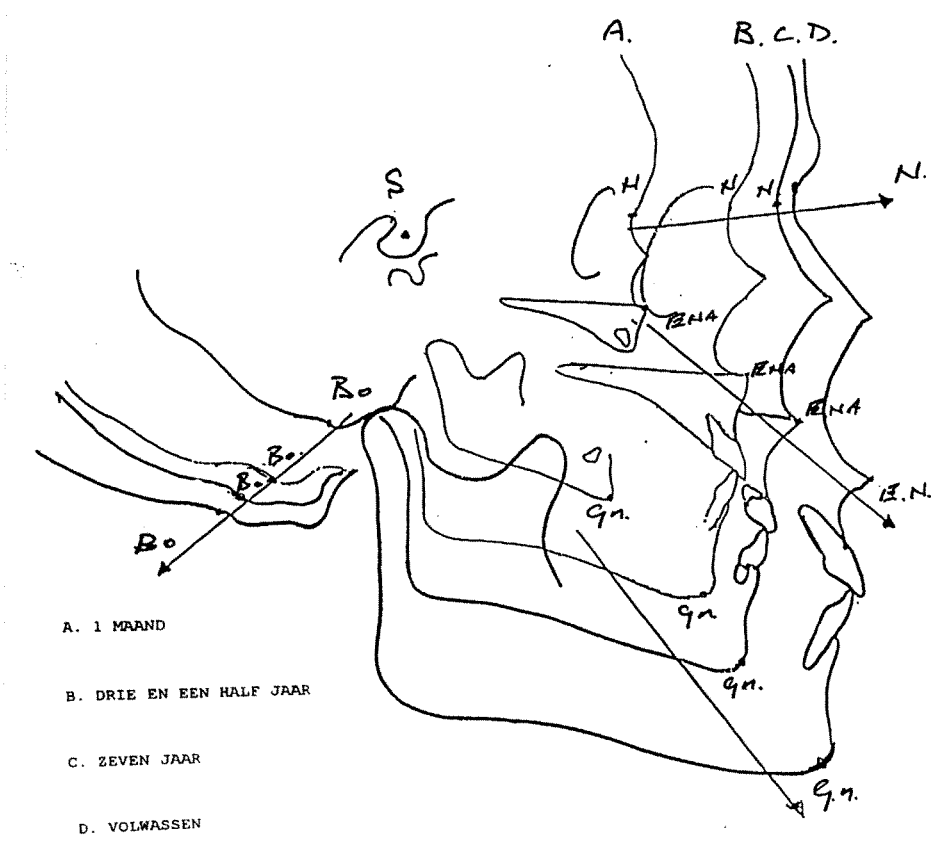
schedel van een pasgeborene en van een volwassene, verkleind, maar in verhouding.

Afbeelding 10a



Afbeelding 10b

De groei van de aangezichtsschedel gaat in het begin van het leven heel snel, zo snel, dat op vijfjarige leeftijd 78% van de hoogte, 82% van de diepte en 85% van de breedte van de aangezichtsschedel zijn bereikt. [Zie afbeelding 11]



Afbeelding 11

Er blijft dus nog een groei van 15%/20% te verwachten over een periode van 15 tot 20 jaar.

Osteopatisch ingrijpen, indien nodig, moet dus zo vroeg mogelijk beginnen.

3.2 De spheno-basilaire symfyse (S.B.S.) [Zie bijlage I & II]

De spheno-basilaire symfyse wordt gevormd door het corpus van het os sphenoidale en het pars basilaris van het os occipitale. Zoals we hebben gezien in de anatomische samenvatting bestaat er een suturale anatomie, die ons informeert over de beweging en de bewegingsrichting van een botstuk. Deze suturale fysiologie bepaalt, actief en passief, de craniale beweging. Op het punt, waar de facetten van de suturen veranderen van extern naar intern, of van intern naar extern, ontstaat een draaipunt, waar de rotatieassen zich bevinden.

Elk botstuk van de schedel heeft een eigen mobiliteit.
De integratie hiervan in de totale schedelbeweging leidt, in samenwerking met de membranen en de dura mater, tot een spanningsevenwicht.

De primaire oorzaak van de schedelbewegingen is uiteraard het flexiemechanisme van de schedelbasis in de spheno-basilaire synchondrosis.

De bewegingen van de botstukken worden veroorzaakt door het primaire ademhalingsmechanisme (PAM) (Sutherland).

Onder invloed van het primair ademhalingsmechanisme ontstaat flexie en extensie in de spheno-basilaire symfyse (zie inleiding)

3.3 Ontwikkeling van de suturen

In de histofysiologie kennen we twee typen suturen:

- De craniale- en faciale suturen (syndesmosen of membraneuze suturen).
- De kraakbeenachtige suturen (synchondrosen).

3.3.1 De craniale en faciale suturen (syndesmose)

Histologische samenstelling van een craniale sutuur.

De opbouw is samengesteld uit vijf tussenlagen en twee verbindingslagen.

Een tussenlaag (3) bestaat uit losmazig bindweefsel met bloedvaten en zenuwvezels (neurologische informatie van de suturen) en is het centrum van intensieve cellulaire activiteit. [Zie afbeelding 12]

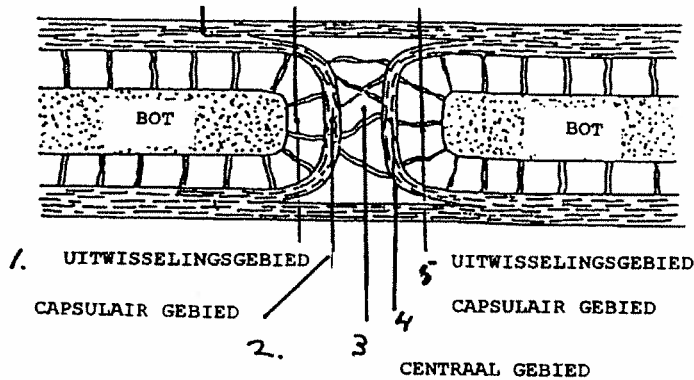
De beide capsulaire of fibreuse lagen (2 en 4) zijn samengesteld uit bindweefsel en staan in verbinding met de bovenste harde laag van het periost.

De uitwisselingslagen (1 en 5) zijn de meest actieve lagen en staan in verbinding met de dieper gelegen botlaag.

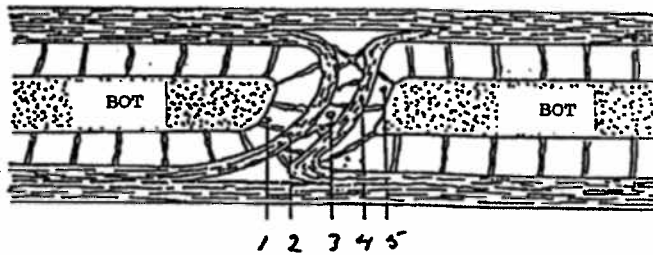
De beide verbindingslagen bestaan uit periost.

Hoewel de structuur van de hersenschedel en die van de aangezichtsschedel gelijk is, is hun oorsprong verschillend.

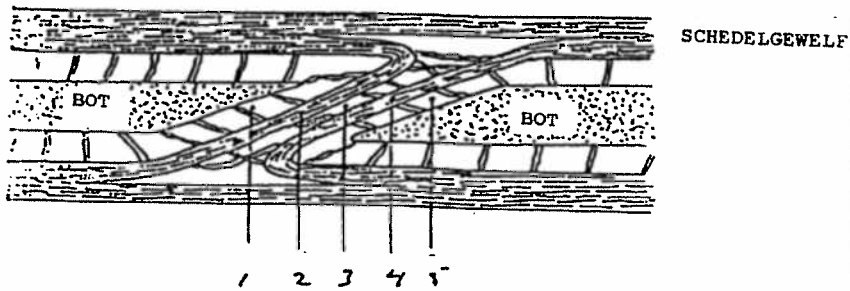
HISTOLOGISCHE SAMENSTELLING VAN EEN CRANIALE SUTUUR



SUTUUR IN EEN UIT KRAAKBEEN AFKOMSTIG GEBIED
 (SCHEDELBASIS)



SUTUUR IN EEN UIT BINDWEEFSEL AFKOMSTIG GEBIED



Afbeelding 12

De suturen van de aangezichtsschedel.

De botlagen en capsulaire lagen zijn aanwezig, maar de verbindingslagen zijn niet herkenbaar zolang de suturen niet duidelijk gevormd zijn.

De suturen van de hersenschedel.

De bot- en verbindingslagen zijn aanwezig maar de capsulaire lagen zijn pas te herkennen als de suturen zich samenvoegen. Een en ander vindt plaats door de aanwezigheid van de dura mater die deze activiteit mogelijk maakt.

De spanning van de dura mater is belangrijk voor de cerebrale groei.
Er treden in de histologische structuur van een suture tijdens de groei wijzigingen op die in vijf stadia van ontwikkeling zijn te onderscheiden:

- Het stadium van het elkaar naderen van de botstukken.
- Het stadium van het elkaar raken van de botstukken.
- Het stadium van actieve groei.
- Het stadium van versnelde groei.
- Het volwassen stadium.

In relatie tot de groei worden de osteogenetische lagen inactief en verdwijnen bij het bereiken van de volwassen leeftijd.

De fibreuse lagen verharderen meer en meer tot de suturen gevormd zijn.

Bij fracturen ontstaan deze lagen opnieuw.

Het periost blijft actief door de aanwezigheid van mechanische factoren, zoals de spanning van de dura mater en van myo-faciale structuren, waaruit eens te meer blijkt dat botweefsel een dynamisch weefsel is.

De histologische veranderingen van de suture komen overeen met de veranderingen van het bot: Door de activiteit van de osteoblasten, die de plaats van de botlamellen bepalen en door de activiteit van de osteoclasten, die de resorptie van botweefsel verzorgen en tevens de vorm van de facetten van de suturen bepalen.

3.3.2 De kraakbeenachtige suture (synchondrose)

De schedelbasis bevat kraakbeenachtige suturen.

Hun histologische structuur is dezelfde als die van de syndesmosen, behalve dat, in het verloop van de ontwikkeling de osteosynthetische lagen vervangen zijn door een kraakbenige massa, die lijkt op de epifysen.

Deze massa ligt in het midden van de suture en is herkenbaar door een smalle band van fibreus weefsel.

In feite zijn deze suturen identiek aan kraakbeenverbindingen.

Bovendien zijn de facetten minder schuin dan die bij de membraneuze suturen.

Samenvattend heeft een suture, histologisch gezien, twee belangrijke functies:

- Zij is het centrum van actieve groei.
- Zij zorgt voor een hechte verbinding tussen twee, los van elkaar liggende botstukken.

3.4 De suture als plaats van actieve groei

Tijdens de deling van de chondroblasten bestaat er een potentieel van onafhankelijke groei bij de spheno-basilaire symfyse, bij het verbindingskraakbeen van de lange botstukken en bij het kraakbeen van het neustussenschot. Dit zijn de primaire groeicentra.

In tegenstelling tot de botgroei van de suturen van de hersen- en aangezichtsschedel, die plaatsvindt door deling van jonge bindweefselcellen, is hier geen sprake van onafhankelijke groei. Het betreft hier secundaire, adaptieve groei [referentie 12]

3.5 De evolutiestadia van de suturen

Voor wat betreft de synchondrosen vindt de ontwikkeling plaats door middel van een verandering van het kraakbeen en een ossificatie op langere termijn. Er zijn drie stadia van syndesmose:

3.5.1 Synfibrose

Tijdens de geboorte worden alle botstukken van de schedel bij elkaar gehouden door middel van synfibrosen. De duur van dit stadium varieert per sutuur, maar ze komen niet eerder bij elkaar dan in de kinderleeftijd (zes jaar). In dit stadium zijn de botstukken min of meer mobiel en worden bij elkaar gehouden door een losmazig, fibreus blad.

3.5.2 Synarthrose

De duur van dit stadium loopt nogal uiteen, maar wordt in elk geval aan het eind van de pubertijd bereikt. Lebourg en Seydel hebben de schedels van kinderen bestudeerd en constateerden dat bij het ontstaan van het definitieve gebit de suturen duidelijk van aspect veranderd waren [referentie 22]. Zij stelden vast dat de synarthrosen op ongeveer zesjarige leeftijd ontstaan. Er zijn er vier typen synarthrose: [Zie afbeelding 13]

- De harmonieuze sutuur.
Dit is het eenvoudigste type; De facetten zijn min of meer haaks, zoals bij de sutura internasale.
- De getande sutuur.
De facetten zijn getand, zoals bij de sutura sagittalis en bij de sutura fronto-zygomata.
- De schubachtige sutuur.
De suturen zijn niet alleen getand maar liggen ook als schollen over elkaar, zoals bij de sutura parieto-temporale en de sutura zygomata-maxillare.
- De wigvormige sutuur.
Het ene botstuk heeft de vorm van een wig, die past in een groef van het andere botstuk, zoals bij het os vomer en het os sphenoidale.



A. DE HARMONISCHE SUTUUR

Het betreft hier het eenvoudigste soort.
De osseuze uiteinden liggen gewoon tegen elkaar.
Voorbeeld: de internasale suture.



B. DE GETANDE SUTUUR

De botuiteinden zijn getand en grijpen in elkaar. Voorbeeld: de sutura sagitalis en de sutura fronto-zygomatica.



C. DE SQUAMEUZE SUTUUR

De botuiteinden zijn niet alleen getand, doch zijn tevens voorzien van facetten, die over elkaar liggen
Voorbeeld: de sutura parieto-temporale en de sutura maxillo-zygomatica.

Afbeelding 13

3.5.3 De synostose

De synostose is het niet reversibele eindstadium.
De suturale bindweefselamcel is volledig verdwenen.
De botstukken zijn totaal met elkaar verbonden.

De synostose markeert het einde van de suturale groei, maar niet perse die van de botstukken, die mogelijk nog belangrijke morfologische en structurele veranderingen ondergaan. Het tijdstip van sluiting van de suturen is moeilijk voorspelbaar, waarbij het volgende kan worden opgemerkt:

De pre-maxillaire suturen sluiten zich al vroeg, in utero.

Delen van het sagittale, suturale systeem sluiten zich tijdens het eerste levensjaar.

De coronale en labdoïdale suturen blijven open, als synarthrose, tot op volwassen leeftijd.

Het peri-maxillaire systeem blijft bestaan tot op middelbare leeftijd.

3.6 Factoren die bepalend zijn bij het sluiten van suturen

Hierbij worden twee factoren onderscheiden: groei en functie.

Wanneer de groei van het suturale systeem stopt, neigt dit systeem meer tot sluiten en wordt dan minder beïnvloed door functionele factoren zoals musculaire activiteit, met name die van de kauwspieren, die sluiting van de suturen zouden kunnen verhinderen.

Het intermitterend spel van druk- en trekkrachten, dat de botstukken naar elkaar duwt en uit elkaar trekt, houdt de suture in functie.

De endocraniale aponeurose vormt de matrix voor de skeletstukken bij hun ossificatie als tegenspeler van de myofaciale, extracraniale structuur.

Op deze manier wordt de plaats van de suturen bepaald. Wanneer het ene botstuk zich sneller ontwikkelt dan het naastliggende, zal de suture zich verplaatsen.

De plaats van de suturen is derhalve niet van tevoren bepaald, maar hangt af van de plaats waar de botstukken samenkomen.

3.7 De fysiologie van de suturen

Een suture is in zekere zin een gewricht.

Op die plaatsen waar, normaal gesproken een botplaat zou ontstaan, ontstaat door de voortdurend uitgeoefende druk- en trekkrachten een suture.

De bewegingsuitslag in een suture is uiterst gering.

De suture laat articulaire bewegingen toe tussen de betrokken botstukken, zoals te zien bij de botstukken van de aangezichtsschedel tijdens de groei.

3.8 De groeifactoren

Het feit, dat de suturale groei van membraneuze oorsprong is, is minder belangrijk. Interessanter zijn de primaire factoren. [referentie 3]

- Genetische factoren.
- Omgevingsfactoren.

3.8.1 Genetische factoren

Genetische factoren spelen een belangrijke rol.

De erfelijkheid bepaalt niet alleen de ontwikkeling van het groeikraakbeen, van het periost en van de suturen, maar ook de weefselreacties op specifieke, mechanische prikkels.

Er bestaat een tegenstrijdigheid tussen de erfelijkheid die de vorm van het orgaan al vastlegt in een prefunctioneel stadium en de functie die later de vorm en afmetingen bepaalt.

De functie is niet afhankelijk van erfelijke factoren.

De groei van kraakbeenweefsel, met name van de schedelbasis en dat van het septum nasale wordt bijna geheel door de erfelijkheid bepaald, met uitsluiting van mechanische acties uit de omgeving.

3.8.2 Omgevingsfactoren

Deze hebben een secundaire invloed op de ontwikkeling.

Algemene factoren.

De gezondheidstoestand, voeding en hormonale factoren beïnvloeden de cranio-faciale groei, evenals de algemene groei.

Locale factoren.

De kraakbeenstructuur van de schedelbasis en die van het septum nasale is van belang voor de antero-posteriore ontwikkeling van het bovenste deel van de aangezichtsschedel.

Het os ethmoidale oefent druk uit op de maxillae die daardoor naar voren, naar buiten en naar beneden komen.

De as van interne en externe rotatie is een verticale as die loopt door het processus frontalis rechtstandig naar beneden door de hoektand.

De combinatie os sphenoidale en os ethmoidale articuleert met alle botstukken van de aangezichtsschedel.

De osseuze holten, te weten de orbita, de mondholte, de pterygo-maxillaire holte, de myo-faciale structuren en het dura mater systeem worden gevuld met zacht weefsel.

De inhoud van de orbita groeit snel tot aan het derde jaar en duwt de bodem van de orbita naar beneden en verlengt daardoor de processus frontalis van de maxilla.

De inhoud van de mondholte wordt voornamelijk gevormd door de tong die tijdens het kauwen en slikken een expansieve kracht uitoefent op het anteriore deel van het palatinum.

De plaats van het gebit wordt mede hierdoor bepaald.

De mm. pterygoidea, waarvan het volume tijdens de groei behoorlijk toeneemt, dragen bij tot het naar voren brengen van de posteriore wand en van de tuber maxillare superior in de fossa pterygo-maxillaris.

De spieren, die hun insertie hebben op de botstukken van de aangezichtsschedel, met name de kauwspieren.

4.1 Inleiding

Een orthodontische afwijking is vrijwel nooit een pathologische conditie, maar is te beschouwen als een onharmonisch ervaren combinatie van, op zichzelf niet buiten de normale verdeling vallende, biologische variabelen.

Men kan uitgaan van de veronderstelling dat de verschillende componenten, die gezamenlijk het gelaat vormen, kunnen variëren volgens een normale verdeling en dat een "ideaal" gelaat en gebit voorkomen, wanneer voor alle componenten de gemiddelde waarde geldt.

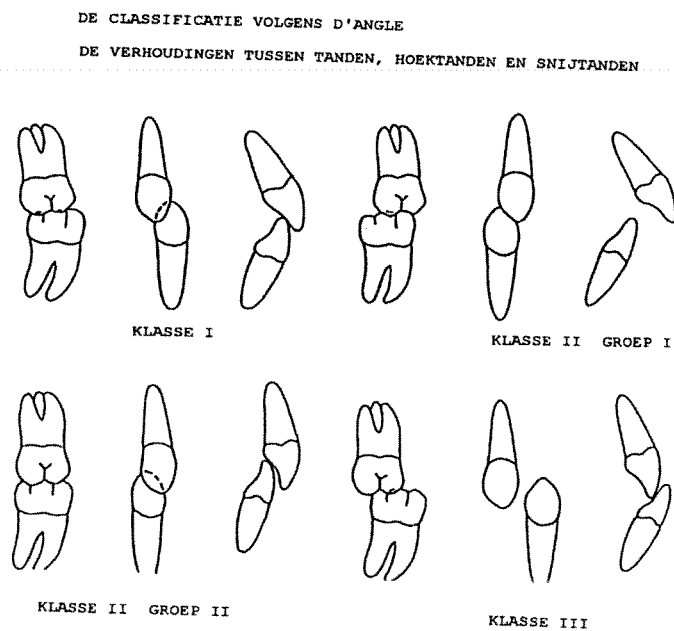
Zowel door het verminderen van genetische homogeniteit als ook door de veranderingen, die gepaard zijn gegaan met wijzigingen in de levenswijze van de mens, komen in onze samenleving veel orthodontische afwijkingen voor.

Een ideale occlusie en gelaatsconfiguratie zijn daarmee tot de zeldzaamheden gaan behoren. [referentie 11 en 13]

4.2 De maxillo-mandibulaire occlusieproblemen (klasse II/1)

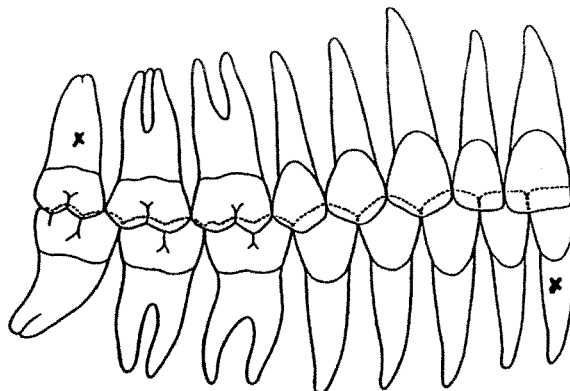
Definitie.

Afwijkingen, gekarakteriseerd door een overbeet van de bovenste snijtanden en een klasse II positie van de molaren. [afbeeldingen 14 en 15]



Afbeelding 14

Er zijn drie soorten occlusieproblemen in klasse II deel 1, te weten:
Het faciale type, het mandibulaire groeitype en de afwijkingen van de tandkasverbindingen.



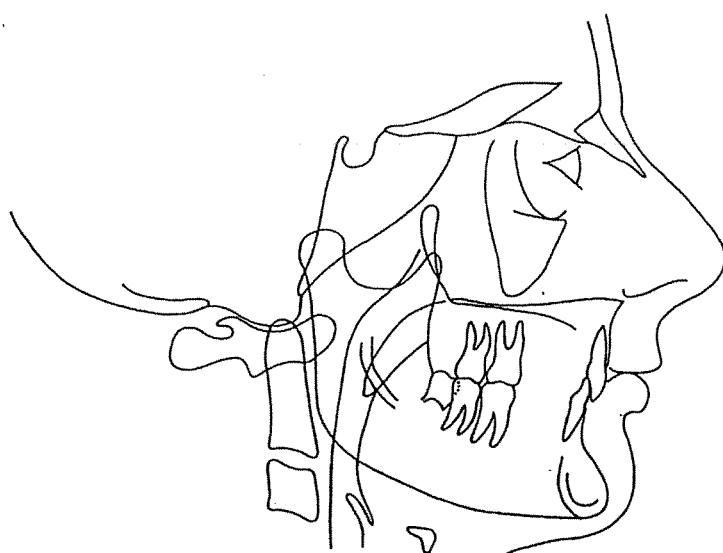
Elk gebitselement articuleert met twee antagonisten, behalve de voorste snijtanden van het ondergebit en de derde kies uit de bovenkaak.

Afbeelding 15

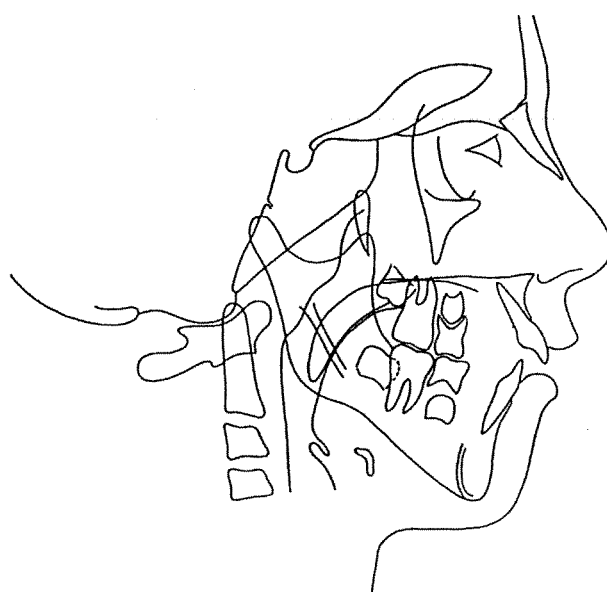
Opmerking.

Het faciale type: drie aangezichtstypen, te weten lang, normaal en kort.

De mandibulaire typologie. [Zie afbeelding 16]



VOORBEELD VAN ANTERIORE, MANDIBULAIRE ROTATIE



VOORBEELD VAN POSTERIORE, MANDIBULAIRE ROTATIE

Afbeelding 16

Diverse vormen van de mandibula worden beschreven. Men onderscheidt drie typen van mandibulaire groei, vastgelegd door middel van radiografisch onderzoek:

- De mandibula in anteriore rotatie, zodat de groeirichting meer horizontaal ligt.
- De mandibula in matige anteriore rotatie (normaal).
- De mandibula in posterioere rotatie, waardoor de groeirichting meer verticaal gericht is.

NB. Vaak vindt men een samenhang tussen het faciale type en het mandibulaire type.

Een lang gezicht met het mandibulaire groeipatroon neigt tot posterioere rotatie.

Een kort gezicht met het mandibulaire groeipatroon neigt tot anteriore rotatie.

Een normaal gezicht met het mandibulaire groeipatroon heeft een lichte neiging tot anteriore rotatie.

De frequentie.

Driekwart van de orthodontische problemen hebben hun oorsprong in occlusieproblemen van maxillo-mandibulaire aard, klasse II, deel I. [referentie 4]

Allopatische oorzaken.

Primaire en secundaire oorzaken.

Primaire oorzaken:

- Erfelijke factoren, vanuit de embryogenese of de morfogenese.

Secundaire oorzaken:

- Een verhoogde tonus van de onderlip.
- Druk van de onderlip op de binnenzijde van de bovenste snijtanden, waardoor de overbeet vergroot wordt.
- Druk van de tong op de bovenste snijtanden, zodat deze naar voren en uit elkaar gedrukt worden.

4.3 De orthodontische diagnose

De diagnose wordt gesteld door een anamnese, een klinisch onderzoek en een orthodontisch onderzoek, zodat het mogelijk is de occlusieproblemen te classificeren. Namelijk door de classificaties volgens Angle en Ballard.

De gebitsclassificatie volgens Angle. [afbeelding 14]

Deze classificatie geeft een beschrijving van de verhouding van de bogen van het voorhof in antero-posteriore richting. Deze wordt aangevuld door een beschrijving van de antero-posteriore occlusie op zesjarige leeftijd, in maximale intercuspedie, aangevuld met een beschrijving van de antero-posteriore occlusie van de blijvende hoektanden en de onderste- en bovenste snijtanden. De onderste hoektand staat

een halve tandbreedte naar voren ten opzichte van de bovenste hoektand. Dit is specifiek voor een goede occlusie.

Tandklasse: I

Het betreft hier een normale sagittale en verticale relatie tussen de blijvende centrale onder- en bovensnijtanden.

Aldus wordt een sluitend geheel verkregen. [Zie afbeelding 14]

Frontaal aanzicht:

Frontaal zijn alle tanden in contact met twee tegengestelde tanden, behalve de centrale snijtanden van de mandibula.

Dit geeft een normaal gelaatpatroon en een goede gebitssituatie.

Tandklasse: II

Een klasse II afwijking wordt primair gekarakteriseerd door het in verhouding tot de bovengebitselementen te ver naar dorsaal occluderen van de ondertandboog. De andere aspecten van een klasse II afwijking zijn daar meestal het gevolg van. De boventandboog is nauwer dan normaal, omdat door het meer distaal occluderen van de ondergebitelementen een relatief smaller deel van de ondertandboog met de boventandboog occludeert.

Door een relatief achterblijven van de groei in weke delen in vergelijking tot de sterke toename in de onderste gelaatshoogte kan de normale lipsluiting verloren gaan, waardoor vooral bij klasse II afwijkingen een abnormale liprelatie ten opzichte van de frontelementen kan ontstaan. [Zie afbeelding 14]

De onderlip vervult, waarschijnlijk nog meer dan de ondersnijtanden, een wezenlijke rol in het afsteunen van de bovenste snijtanden en het afremmen van hun verder erupteren. Geraakt de onderlip geheel achter het bovenfront dan gaat het verticale steuneffect wegvallen en kunnen de bovensnijtanden ongewenst ver erupteren.

[referentie 11]

Bij een klasse II occlusie bestaat er een meer distaal gerichte occlusie van de onderste kiezen op zesjarige leeftijd.

Tandklasse: III

Klasse III afwijkingen zijn theoretisch te onderscheiden in die, welke een extreme groei van de onderkaak vertonen en die, waarbij het middegezicht in ventrale ontwikkeling is achtergebleven.

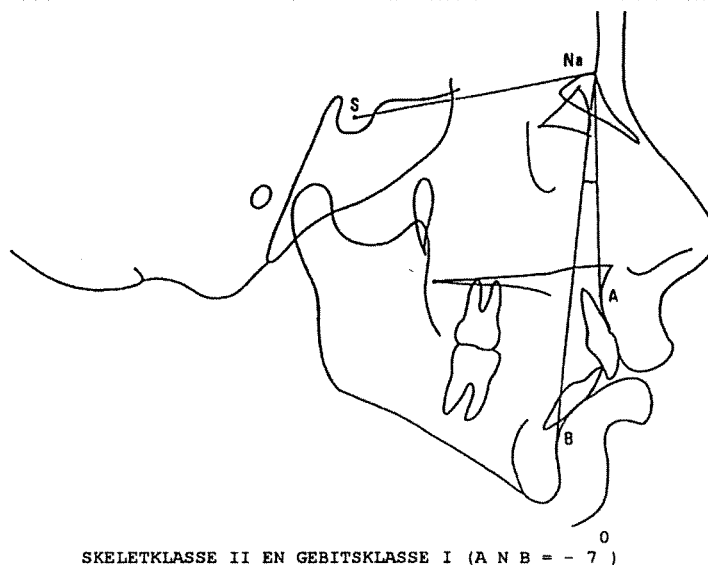
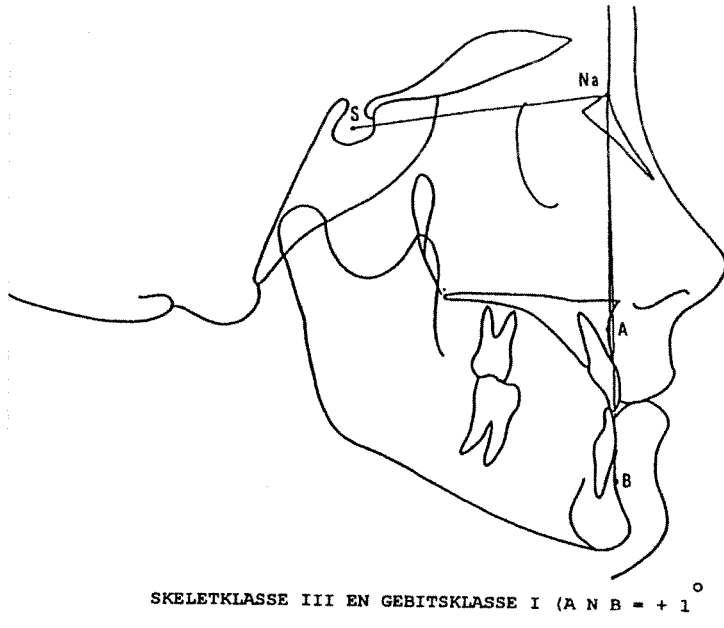
We zien hierbij een meer naar voren gerichte occlusie van de onderste kiezen op zesjarige leeftijd.

Volgens de klassificatie van Angle is het nodig de graad van verschuiving van de kies precies te omschrijven: een halve cuspedie, een derde cuspedie of het ontbreken van hoektandcontact.

De gebitsklassificatie volgens Ballard.

De klassificatie volgens Ballard is een klasificatie van de verhoudingen van de osseuze bases, die de klassificatie volgens Angle (de verhouding van de bogen) completeren. [Zie afbeelding 17]

DE SKELETKLASSIFICATIE VLG. BALLARD



Afbeelding 17

Hierbij wordt rekening gehouden met de verhouding van de mandibula tot de maxillae en de hoek van de snijtanden. Deze hoek wordt weergegeven door de lijnen ANB.

Skeletklasse: I

Geeft de relatie weer tussen de maxillae en de snijtanden in een normale positie. Normaal is de hoek ANB 2°

Skeletklasse: II

Geeft de positie aan van een posterioere mandibula: een hoek ANB, $> 2^\circ$, een lichte overbeet van de bovenste snijtanden en een lichte tongpositie van de onderste snijtanden.

Skeletklasse: III

De hoek ANB is $< 2^\circ$.

Vergelijkend schema Vlg. Ballard.	Kenmerken van anteriore rotatie.	Kenmerken van posterioere rotatie.
<u>Ter hoogte van de condylen:</u> - Oriëntatie van de condyl - Hals van de condyl	Meer verticaal gericht Fors	Meer naar achteren gericht Fijn
<u>Ramus mandibulae:</u> - Lengte	Lang en breed	Smal en kort
<u>Margo mandibulae:</u> - Vorm	Lichte kromming of afwezig	Forse kromming
<u>Protuberantia mentalis:</u> - Oriëntatie - Vorm	De grote as staat naar achteren Grof en uivormig	De grote as staat naar voren Fijn; druppelvormig
De hoek van de onderste snijtanden ten opzichte van de symfyse	Sterk wijkende as Uit elkaar staande snijtanden	De as van de snijtanden loopt in het verlengde van die van de symfyse
De hoogte van de onderzijde aangezicht	Kleiner	Groter

De aangezichtshoek. [Zie afbeelding 18]

De aangezichtshoek bepaalt de relatieve positie van de mandibula en geeft een indicatie van protrusie of retrusie van de mandibula.

Deze hoek wordt gevormd door de lijnen NA-POG en het vlak van Francfort.

Gemiddeld bedraagt deze hoek 88° .

Als deze méér is, spreekt men van een mandibulaire protrusie.

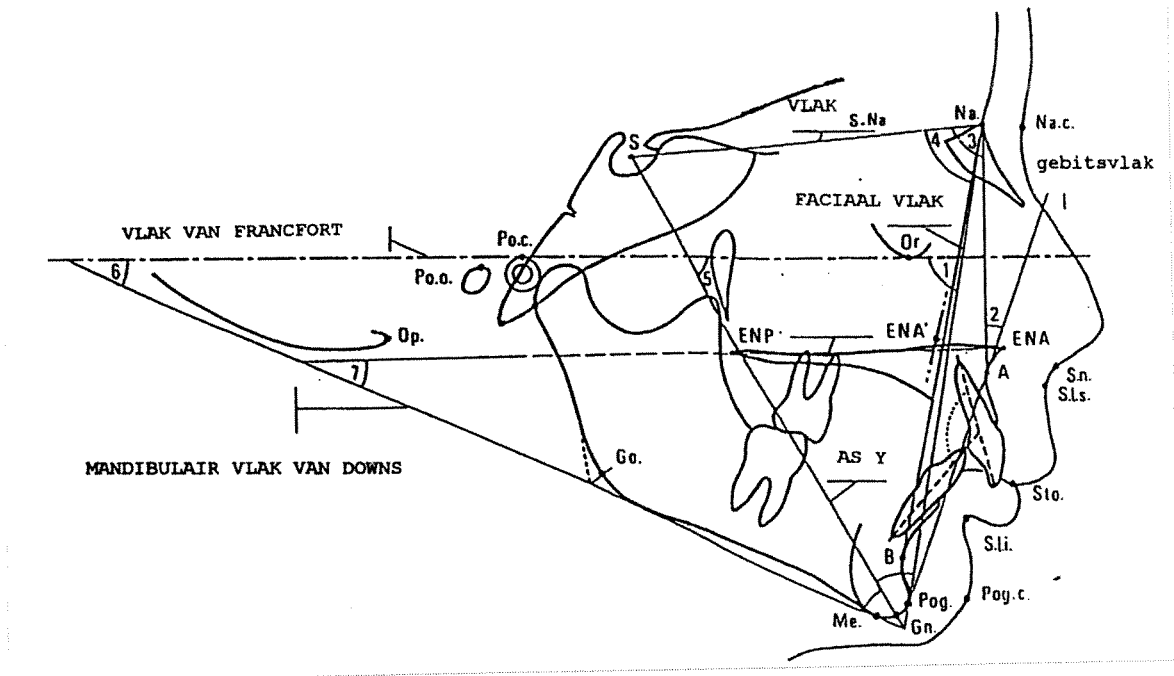
Als deze minder is, spreekt men van mandibulaire retrusie.

Het algemene groeitype. [Zie afbeelding 18]

Wordt bepaald door de hoek van de Y-as in het vlak van Francfort en komt overeen met de inferieure anteriore hoek van de SGN-lijn in het vlak van Francfort.

Het gaat om een hoek van 60° , met afwijkingen van 6° naar boven of naar beneden.

DE VERSCHILLENDE NIVEAU'S, LIJNEN EN HOEKEN VAN EEN CEFALOMETRISCHE ANALYSE



Afbeelding 18

De afdruk.

Door middel van een afdruk van de beide bogen kunnen we de volgende factoren onderzoeken:

- De gebitsformule.
- De vorm van de bogen: vergelijking tussen de bogen van de maxillae en die van de mandibula.
- De symmetrie van de bogen: de mediaanlijn en de positie van de intermaxillaire suture zijn goede orientatiepunten voor de maxillae.
- De mate van overbeet.
- Malposities en ectopia.
- Abrasie.
- De mate van dento-maxillaire dysharmonie.

4.4 Het klinisch orthodontisch onderzoek

4.4.1 Het uitwendig onderzoek

Allereerst wordt gekeken naar de harmonie van het gelaat; Is er sprake van een lang, normaal of kort gezicht.
Is er sprake van een dominerende onderzijde van het gelaat? Dit duidt op prognatie.
Onderzoek van de lippositie; Kan de mond normaal gesloten worden?

Het profiel van het gelaat: Normaal, concaaf of convex.
Onderzoek van het tempero-mandibulaire gewricht [kraken, pijn, hoofdpijn].
Klachten van het tempero-mandibulaire gewricht kunnen duiden op langer
aanwezige occlusieproblemen. [referentie 11]

4.4.2 Het inwendig mondonderzoek

Allereerst wordt gekeken naar de algemene hygiënische toestand van de mond.
Hoe is het gebit onderhouden? Is er sprake van alveolaire afwijkingen?
Is er sprake van een normale lipopening of is deze beperkt.
Is er sprake van een hoog of juist van een laag gehemelte.
Ten aanzien van het gebit wordt gelet op het volgende:
Is er (nog) sprake van een geheel of gedeeltelijk melkgebit, hebben er extracties
plaatsgevonden en zo ja welke elementen.
Hoe is de occlusie? Is er sprake van malocclusie?
Is er sprake van agenesie? Is er sprake van een of meer boventallige elementen?
Zijn een of meerdere elementen ingesloten?
Onderzoek naar cariës.
Onderzoek naar de plaats van de elementen op de boog: rotatie, ectopie

4.4.3 Het functionele onderzoek

Gekeken wordt naar het functioneren van de mond.
Hoe verloopt de ademhaling? Is er sprake van (te) nauwe neusgaten, van vegetaties
in de neus, van ontstoken tonsillen?
Hoe verloopt het slikken?
Hoe verloopt het kauwen?
Hoe wordt er gesproken? [lispelen, schreeuwen]

4.4.4 Occlusieonderzoek in maximale intercuspedie

De onderzoeker vraagt de patiënt het gebit krachtig gesloten te houden.
Deze stand geeft inzicht over het sluiten van de bogen en tevens de tandklasse
volgens Angel bepaald worden.
Tevens kan men zo een eventuele overbeet constateren.

4.4.5 Het maken van afdrukken van het gebit

Om het resultaat van de behandeling te kunnen controleren wordt vóór aanvang van
de behandeling en zonodig in het verloop, maar in elk geval aan het eind van de
behandeling een gebitsafdruk gemaakt.

4.4.6 Het radiologisch onderzoek

Naar aanleiding van het radiologisch onderzoek kan de classificatie volgens Ballard plaatsvinden, evenals de analyse volgens Delaire en Tweed.

Voor een beschrijving van het radiologisch onderzoek verwijzen wij naar de bijlage op bladzijde 72.

4.5 De orthodontische behandeling

In de klinische orthodontie bestaat een grote variatie van therapeutische mogelijkheden en behandelingstechnieken om bepaalde problemen op te lossen. De vele technieken, die in de loop der jaren zijn geïntroduceerd om orthodontische afwijkingen te corrigeren zijn in grote lijnen als volgt te onderscheiden:

1. Plaatapparatuur, 2. Linguale en buccale bogen, 3. Myo- functionele apparatuur, 4. Extra-orale tractie, 5. Uitgebreide, vaste apparatuur, 6. Kaakchirurgie, in geval van ernstige klasse III afwijkingen en 7. Extracties.

Voor wat betreft de occlusie kan via een correctie een functionele occlusie bewerkstelligd worden, onder andere door het verplaatsen van de osseuze basis en het corrigeren van de stand van de bovenste snijtanden. Het verkrijgen van een harmonieus gelaat, een mooie tandenrij en een betere harmonie tussen het gebit en de lippen is een meer esthetisch doel.

Er wordt gestreefd naar duurzaamheid, zowel op korte als op langere termijn en naar stabiliteit van het verkregen resultaat, zonder recidive op korte en middellange termijn.

Bijzondere doelstellingen.

Het verbeteren van de neusademhaling.

Het spreken verbeteren door middel van een juiste positie van de tong tussen de gebitselementen.

4.6 De consequenties van niet ingrijpen

Ten aanzien van de occlusie geldt, dat niet ingrijpen op termijn leidt tot irritatie van het tempero-mandibulaire gewricht. [referentie 13]

Bij klasse: II, deel I afwijkingen zal de verwijdering van schadelijke bacteriën en de immunologische rol van het speeksel minder efficiënt zijn, zodat tandvlees-ontstekingen kunnen ontstaan.

Niet goed sluitende lippen verhinderen een goede bevochtiging door het speeksel en veroorzaken relatief droog speeksel.

Als de tanden naar voren staan is het risico van fracturen bij een faciaal trauma verhoogd.

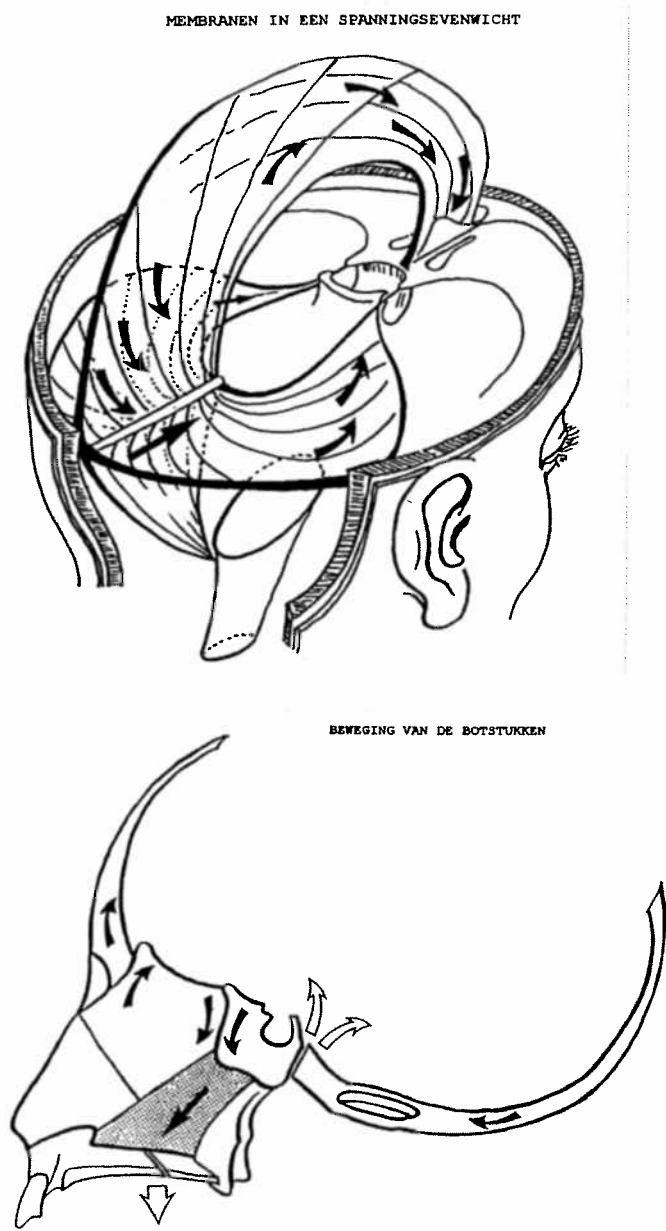
Esthetische gevolgen: Het vroegtijdig ontstaan van rimpels rond de mond.

5.1 Inleiding in de osteopathie

In de inleiding werd reeds melding gemaakt van de ontdekking van de bewegingen in de Spheno-Basiale Symphyse (S.B.S.) door W.G. Sutherland.

Deze empirische constatering is recentelijk bevestigd door enkele onderzoeken en men kan het bestaan ervan niet meer ontkennen. [referentie 1 en 12]

Het craniale ritme is bij de gezonde mens 8-12 per minuut en de amplitudo ligt in de grootte van enkele microns. [Zie afbeelding 19] [referenties 1 en 12]



Afbeelding 19

De oorsprong van dit ritme ligt in de aanmaak en resorptie van de liquor cerebro spinalis in de derde en vierde ventrikel van de hersenen. [referentie 1, 10, 17 en 18]
Het lijkt waarschijnlijk dat dit fenomeen verantwoordelijk is voor het onderhouden en / of handhaven van een locale weefselkwaliteit. [referenties 17 en 18]
Het is gebleken dat de densificatie, dat wil zeggen de botvorming, minder goed tot stand komt als de weefsels deze afwisseling van gerichte, mechanische krachten, niet ondergaan. [referentie 1]

Het is belangrijk te weten dat het complex van schedelbotstukken, suturen, dura mater en het musculo-aponeurotisch systeem een dynamisch geheel is.
Bij een osteopatische behandeling wordt uitgegaan van het zelfregulerend vermogen van het organisme, waarbij zijn integriteit behouden blijft. De gehanteerde methoden bestaan uit ingrepen op de lokale weefsels, herstel van de homeostase.
De somatische disfunctie kan worden gedefinieerd als het verlies van homeostase en zelfregulerend vermogen, waarbij de functionaliteit van het weefsel [orgaan of structuur] verstoord wordt door de disbalans.
Het osteopatisch handelen is in staat invloed uit te oefenen op de vorming van de diverse structuren die uiteindelijk kunnen leiden tot de definitieve vorming van de schedel bij het kind. [referentie 9 en 10]
Het cranio-faciale skelet is het resultaat van een langdurig, evolutief proces als gevolg van een actieve, craniale flexie, die in de osteopathie het "primaire respiratoire mechanisme" genoemd wordt. [referentie 1 en 10]

5.2 De fysiologische bewegingen in de Spheno-Basilaire Symphyse

In de hoofdstukken 1,2 en 3 zijn respectievelijk de embryologie, de anatomie en de fysiologie beschreven van die schedelbotstukken, die een rol spelen bij de vorming van het cranio-faciale skelet en dus ook bij de vorming van het gebit.
Onder invloed van het primaire respiratoire mechanisme ontstaan flexie en extensie in de S.B.S..
Beiden vinden plaats in twee transversale assen.
De eerste as, loopt door het os sphenoidale, even vóór de basis van het sella Turcica. Het sella Turcica kan derhalve voorwaarts en achterwaarts bewegen.
De tweede as loopt door het os occipitale, boven het foramen magnum.

5.2.1 De craniale flexie [referentie 6]

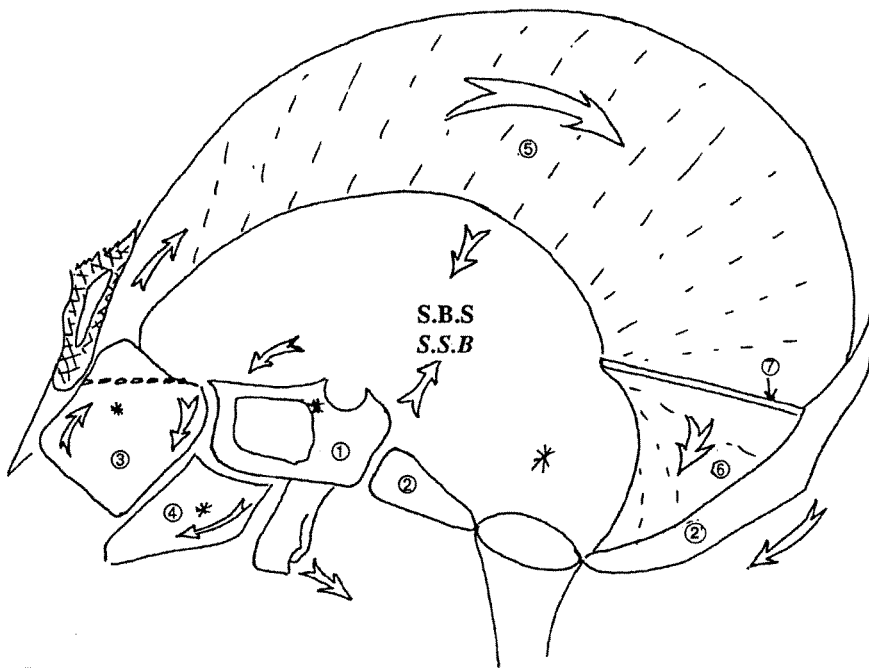
Bij flexie in de S.B.S. ontstaat vóórwaartse rotatie van het os sphenoidale en achterwaartse rotatie van het os occipitale. [referentie 6]
Flexie is een actieve beweging, veroorzaakt door de craniale inspiratie.
[Zie afbeelding 20 en 21]
Craniale inspiratie is het fenomeen wat ontstaat bij contractie van de hersenen. De hersenen bevatten neuroglia-cellen, die de hersenmassa doen samentrekken en ontspannen, volgens een eigen ritme. Dit om de liquor cerebro spinalis gelijkmatig naar alle hersencellen te transporteren.

Bij flexie stijgt de S.B.S., waarbij de ala majores van het os sphenoidale naar voren, naar beneden en naar buiten komen. Hierbij gaan de processi frontales externi van het os frontale naar caudaal en naar buiten.

De processi pterygoidei gaan naar buiten en naar caudaal.

De squama occipitalis glijdt naar voren en naar caudaal.

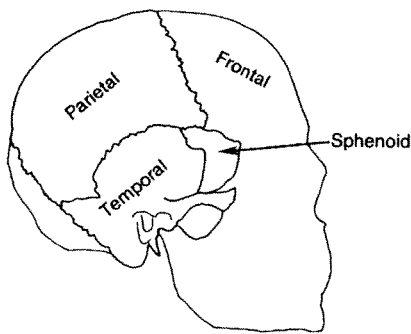
Het os sphenoidale neemt de overige schedelbotstukken mee in externe rotatie.



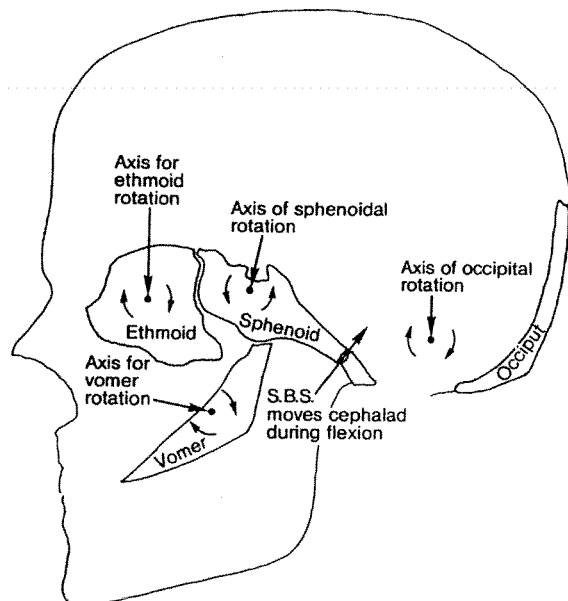
Afbeelding 20

→ Dr. benoemen.

OSSEOUS AND SUTURAL DYSFUNCTIONS OF THE CRANIAL VAULT



Vault Articulations of the Sphenoid



Interrelated Movement of the Cranial Base Bones During Flexion

Afbeelding 21

Flexie van het os sphenoidale veroorzaakt achterwaarts kantelen van het os ethmoidale rond diens transversale as, daarbij geholpen door tractie van de falx cerebri. Tractie van de falx cerebri ontstaat door de voorwaartse en caudale beweging van de squama occipitalis.

De bovenzijde van het os vomer articuleert met de onderzijde van het corpus sphenoidale. Flexie van het os sphenoidale veroorzaakt een caudale en frontale beweging van het os vomer. Het os vomer duwt op de sutura interpalatina, waardoor het gehemelte daalt.

Er ontstaat externe rotatie van de perifere botstukken van de aangezichtsschedel. De processus alveolaris van de maxillae worden hierdoor naar buiten en naar dorsaal bewogen rond een verticale as, die loopt van het processus frontalis naar de hoektand.

De maxilla wordt als het ware breder en daardoor ook korter.

De bovenste, voorste snijtanden worden hierdoor naar achter bewogen.

De mandibula staat in directe relatie met het os temporale via het tempero-mandibulaire gewricht.

De flexie-extensie as loopt door het os petrosum.

De as van rotatie loopt van het jugulaire facet door de petreuze apex, en gaat de craniale ruimte binnen door het externe gehoorkanaal.

De ossi temporali bewegen mee met het M.R.P. Bij flexie / exorotatie ontstaat het volgende beeld:

De bovenste grens van het petreuze deel beweegt naar buiten. Het mastoid beweegt naar binnen, naar achter en naar boven. Het styloid doet hetzelfde.

De temporale squama beweegt naar buiten. De processus zygomatica beweegt naar buiten en naar beneden.

De afstand tussen de beide anteriore temporale squama neemt toe bij flexie.

De afstand tussen de beide mastoïde delen neemt transversaal af.

Bij de extensie of interne rotatie verloopt de beweging tegengesteld.

De flexie / extensie bewegingen geven het beeld van wiebelende wielen op een gebogen as.

Over de fysiologische bewegingen van de schedelbotstukken kan nog gezegd worden dat het os occipitale de basis van de schedel dirigeert en dat het os sphenoidale het aangezicht dirigeert.

Malocclusie is ook te zien aan de kaakstand: Exorotatie van het os temporale geeft een temperomandibulaire fossa die posteromediaal beweegt en dat geeft bilateraal achterwaarts shiften van de onderkaak.

Interne rotatie van de beide ossi temporali geeft een fossa die naar antero-lateraal tendeert en geeft protrusie van de mandibula.

Het occiput zal bij haar achterwaartse beweging de temporale en parietale botstukken in externe rotatie brengen en zal het sacrum verticaliseren door tractie van de dura mater aan het sacrum. Het filum terminalis van de dura mater insereert aan S2 van het sacrum.

Flexie beïnvloedt de craniale diameters van de schedel.

Bij flexie verminderen de anterior-posteriore en de verticale diameter, terwijl de transversale diameter toeneemt.

Het gezicht wordt hierdoor ronder, de ogen prominieren, de oren staan wat verder van de schedel, het voorhoofd wordt breder en lager en de neusgaten worden wijder. [referentie 6 en 12]

5.2.2 De craniale extensie

De craniale extensie is in feite de terugkerende beweging van de schedelbotstukken naar de oorspronkelijke positie.

Craniale extensie ontstaat door het verdwijnen van de flexie, die veroorzaakt werd door het primair respiratorisch mechanisme.

Het os sphenoidale begint achterwaarts te roteren rond haar transversale as, terwijl het os occipitale voorwaarts roteert rond een transversale as [de squama gaat naar boven en naar achteren]. De S.B.S. daalt.

Extensie is een passieve beweging, veroorzaakt door craniale expiratie. Deze wordt ondersteund door de natuurlijke elasticiteit van de schedelbotstukken en de reciproke membranen, die onderhevig zijn geweest aan flexie, torsie enz. gedurende de actieve flexie.

Extensie beïnvloedt de diameters van de schedel.

De anterior-posteriore en de verticale diameter vergroten, terwijl de transversale diameter vermindert. De S.B.S. daalt.

Het gezicht wordt langer en smaller, de oren staan meer tegen de schedel, het voorhoofd wordt hoger en smaller, de ogen meer verzonken en de neusgaten vernauwen.

Bovenstaande flexie-extensiebewegingen beïnvloeden eveneens de veneuze circulatie van de schedel [veneuze sinussen] en de circulatie van de liquor cerebrospinalis [in de ventrikels en de sub-arachnoidale ruimten]

5.3 Disfuncties in de bewegingen van de S.B.S.

Om de pathologische consequenties van de invloeden van de S.B.S. te overzien moet men de basale anatomische relaties kennen, zoals beschreven in hoofdstuk 2. Tevens moet men de fysiologie van de suturen kennen, zoals beschreven in hoofdstuk 3.

De botstukken van de schedel van een pasgeborene zijn van elkaar gescheiden door grote fontanellen en niet gesloten suturen, die tijdens de groei gesloten worden.

Soms gaat het mis tijdens de geboorte en komt een suture in het gedrang of wordt een gedeelte van de schedel samengedrukt. Dat kan osseuze deformaties geven en het is daarom noodzakelijk dat een pasgeborene gaat huilen. Niet alleen om atelectase te voorkomen, maar ook om de stand van de schedel te corrigeren naar een fysiologische toestand.

Het trauma van de geboorte is in veel gevallen een situatie waarin zich problemen rond de S.B.S. kunnen voordoen. [referentie 23]

5.4 De lesies van de Spheno Basilaire Symphyse

De diagnose van disfunctie (s) in de S.B.S. is gebaseerd op de anamnese, observatie en palpatie. De palpatie is de belangrijkste bron van informatie. [referentie 1] In de anamnese is vooral de informatie omtrent het verloop van de geboorte en doorgemaakte schedeltrauma's van belang. [Forceps en met name vacuümextractie] Voor wat betreft de schedeltrauma's is het volgende van belang:

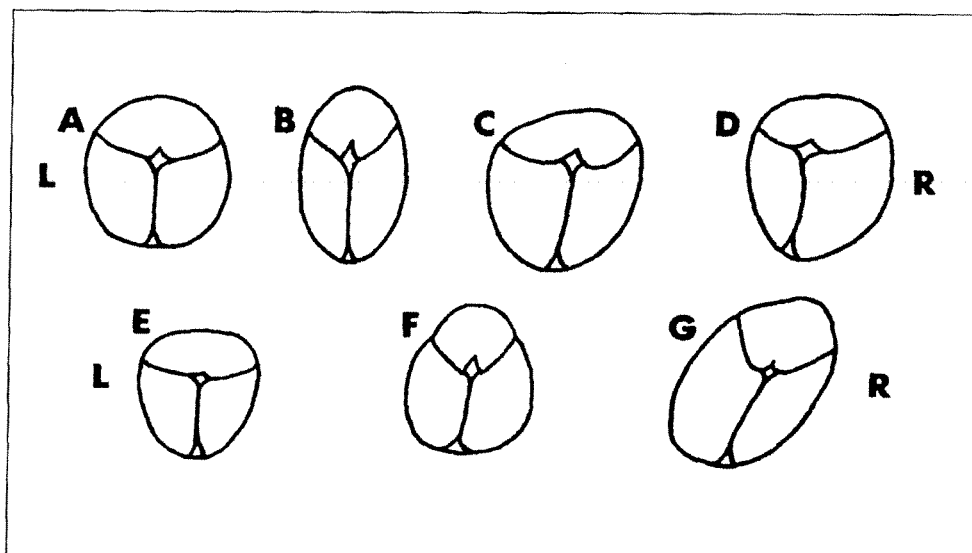
De leeftijd waarop het trauma plaatsvond, het soort trauma, de hevigheid van het trauma en het aangrijpingspunt van het trauma.

Eveneens is de gebitsgeschiedenis van de patiënt van belang, met name extracties, malocclusie en temperomandibulaire problemen en hereditaire aspecten.

Lesies in de S.B.S. worden ingedeeld volgens onderstaand schema:
[referentie 21] [Zie afbeelding 22]

te vry verouderd & tek!

- De lesie in flexie.
- De lesie in extensie.
- De lesies in torsie rechts en links.
- De lesie in laterale flexie met torsie rechts.
- De lesie in laterale flexie met torsie links.
- De lesie met verticale strain met hoogstand van het os sphenoidale.
- De lesie met verticale strain met laagstand van het os sphenoidale.
- De lesie met laterale strain met het os sphenoidale naar rechts.
- De lesie met laterale strain met het os sphenoidale naar links.
- De compressielesie.



Diagrams of vault from above: A. flexion; B. extensions; C. left torsion; D. side-bending rotation, convexity to right; E. vertical strain sphenoid base, superior; F. vertical strain sphenoid base, inferior; G, lateral strain sphenoid base to left

Frymann, Viola M. D.O. The Collected Papers of Viola. M. Frymann D.O. 1998. American Academy of Osteopathy, pp 99

Afbeelding 22

In het kader van dit onderzoek hebben wij ons beperkt tot de symmetrische letsels in extensie.

In hoofdstuk 5.2 zijn de fysiologische flexie- en extensiebewegingen in de S.B.S. besproken.

Volgens Landouzy [referentie 5], Upplender [referentie 17, 18 en 20] en Magoun [referentie 10], kan een extensieletsel in de S.B.S. leiden tot een malocclusie. De craniale flexie is dan gestoord.

Derhalve zou verbetering van de extensie in de S.B.S. kunnen leiden tot verbetering van de malocclusie en dus vermindering van de overbeet. Zie onze vraagstelling in de inleiding van deze scriptie.

5.5 Het osteopatisch onderzoek

Test voor in- en exclusie.

Wij onderzochten 60 kinderen met een overbeet in klasse II/1. Onderzocht werd het P.A.M. (Primair Ademhalingsmechanisme) via het ritme en de amplitude.

Uitgangshouding bij het onderzoek. [Zie afbeelding 23]



Afbeelding 23

De patiënt ligt in ruglig op de behandeltafel; De osteopaat zit aan het hoofdeinde.
De osteopaat plaatst een hand aan beide laterale zijden van de schedel, waarbij de wijsvingers op de alae majores van het os sphenoidale worden gehouden.
De middelvingers worden boven het oor geplaatst en de ringvingers achter het oor.
De pinken liggen op de squama occipitale.

De flexietest bestaat uit twee delen [referentie 21]:

a. De lanceertechniek.

Aan het begin van de flexie geeft de onderzoeker een extra impuls in de richting van de flexie. Deze impuls blijft binnen de grenzen van de eerder gevonden craniale bewegingen.

b. De fixatietechniek.

De onderzoeker houdt de S.B.S. vast in de richting van de te testen lesie en laat de mobiliteitstest doen door het P.A.M.

Van de onderzochte kinderen bleken 48 kinderen een beperking in de craniale flexie te hebben.

Testresultaten:

- Lanceertechniek: Als de beweging vrij is, voelt de onderzoeker dat zijn impuls in de amplitude voortgezet wordt.
- Fixatietechniek: Als de beweging vrij is voelt de onderzoeker dat het P.A.M. een kracht opbouwt tegen de weerstand van de gefixeerde beweging.

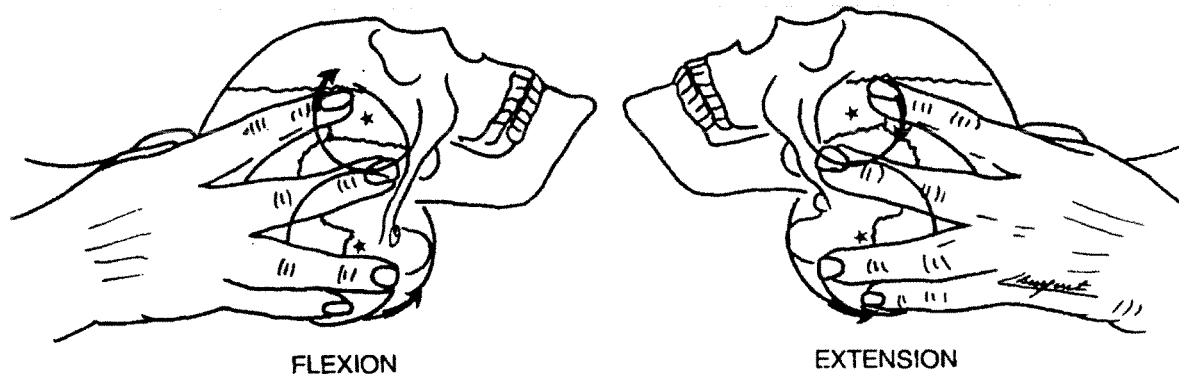
5.6 De techniek

De uitgangshouding voor patiënt en onderzoeker zijn dezelfde als voor het onderzoek.

Ook de handvatting is identiek aan die van het onderzoek.

1^e methode: De onderzoeker volgt de flexie in de S.B.S. door met de wijsvingers de alae majores mee naar voren te volgen en met de pinken het occiput naar beneden en naar voren te volgen. Versterken van deze beweging, flexie en exorotatie, geeft verbetering van de flexie.

2^e methode: De wijsvingers van de osteopaat zijn geplaatst op de alae majores en volgen de, gestoorde, extensie naar achteren en houden de extensie drie cycli van het primair ademhalingsmechanisme vast. De ringvingers en de pinken volgen het occiput naar achteren en naar boven. [Zie afbeelding 24]



Afbeelding 24

Hierdoor wordt eveneens de flexie versterkt. [referentie 20 en 21]

Per methode worden drie tot vier cycli gevolgd; vervolgens wordt weer getest of een correctie heeft plaatsgevonden. [referentie 5]

Bovenstaande technieken zijn osteopatische technieken die op eenvoudige en niet pijnlijke manier verbetering geven van de mobiliteit van de S.B.S..

In deze rapportage wordt verslag gedaan van de verwerking van statistische gegevens met betrekking tot een onderzoek naar de invloed van de osteopatische behandeling van de maxillo-mandibulaire malocclusie (overbeet, klasse: 1/II). De metingen zijn verricht door drie tandartsen.

Het onderzoek is een effectstudie met een controlegroep en draagt het karakter van een pilotstudie.

6.1 Onderzoeksvraag

De achtergrond van het onderzoek wordt gevormd door de vraag of een extensieletsel in de spheno basilaire symfyse verantwoordelijk of mede verantwoordelijk kan zijn voor een overbeet.

Behandeling van flexiebeperking in de S.B.S. wordt, in dit onderzoek, gedaan middels twee technieken uit de osteopathie, die op zich slechts een deelbehandeling zijn en zeker geen complete, osteopatische behandeling.

De probleemstelling wordt gevormd door de vraag:

Geeft behandeling van disfunctie in de spheno basilaire symfyse verbetering van malocclusie bij kinderen tussen de zes en tien jaar, met name van de overbeet.

Naar aanleiding van ons onderzoek kon de volgende hypothese worden geformuleerd:

Verbetering van een flexiebeperking in de S.B.S. geeft vermindering van de overbeet.

6.2 Het onderzoek

Om de gestelde onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden en om de daarbij behorende hypothese te toetsen is de methode van wetenschappelijk onderzoek gewenst.

Inclusiecriteria:

In dit onderzoek is gekozen voor kinderen tussen de zes en tien jaar, met minimaal vier blijvende gebitselementen, waaronder de bovenste snijtanden.

De kinderen, jongens en meisjes, werden geselecteerd door de tandartsen en, met instemming van de ouders doorverwezen naar ons.

Geselecteerd werd op overbeet in tandklasse II/1 volgens de classificatie van Angle. Het onderzoek vond plaats in de praktijken van beide onderzoekers, te weten in Noord Brabant (Nistelrode) en in de Kop van Overijssel (Steenwijk).

Voor de zuiverheid van de diagnose werd elk eerste onderzoek door beide onderzoekers gedaan.

Exclusiecriteria:

Onderstaande categorie kinderen werden van dit onderzoek uitgesloten.

Alle andere kinderen met een maxillo-mandibulaire malocclusie volgens de classificatie van Angle. [Zie hoofdstuk 4.2, afbeelding 14]

Kinderen met anatomische en morfologische afwijkingen van het gebit, de mondholte en / of de kaken.

Kinderen met parafuncties, zoals duimzuigen.

Kinderen die al orthodontisch behandeld zijn geweest of nog in behandeling zijn.

In onderstaand schema staat afgebeeld hoe de uiteindelijke behandel- en controlegroep tot stand gekomen is.

- 60 kinderen door tandartsen verwezen.
- 48 kinderen hebben een extensieletsel in de S.B.S.
Een randomisering in experimentele groep en controlegroep wordt uitgevoerd.
- 28 kinderen worden behandeld, waarvan uiteindelijk 26 kinderen de behandeling afmaken.
- 2 kinderen vallen af in de loop van de behandeling.
- 20 kinderen worden niet behandeld en vormen de controlegroep.

6.3 Behandelingsverloop

Het onderzoek liep over het jaar 1999.

De behandelduur per kind bedroeg zes maanden.

Tijdens de eerste drie maanden werd éénmaal per veertien dagen behandeld.

[referentie 17]

Tijdens de tweede periode van drie maanden werd éénmaal per maand behandeld.

In de behandelingsperiode mocht niet orthodontisch en / of tandheelkundig behandeld worden.

6.4 Criteria van beoordeling

Aan het begin van de behandelperiode werd een gipsafdruk gemaakt door de tandarts.

Aan het eind van de behandelserie werd eveneens een gipsafdruk gemaakt door de tandarts.

De tandartsen wisten niet of de kinderen wel of niet behandeld waren.

De onderzoekende osteopaten hebben de metingen uitsluitend met de schuifmaat verricht.

Gemeten werd met kind in ruglig om een stabiele meethouding te garanderen.

Gemeten werd de afstand tussen de bovenste en onderste snijtanden.

Gemeten werd zowel de afstand tussen de snijtand rechtsboven (1-1) en de snijtand rechtsonder (4-1).

Gemeten werd eveneens de afstand tussen de snijtand linksboven (2-1) en de snijtand linksonder (3-2).

Beide waarden worden opgeteld en gedeeld door twee.

Voor de resultaten zie tabel 1 van Hoofdstuk 7.

Bij de controlegroep, genoemd in hoofdstuk 6.2, werden geen noemenswaardige veranderingen geconstateerd. Zie tabel 1b van hoofdstuk 7.

Inleiding:

In totaal is van 26 personen, in leeftijd variërend van zes tot en met twaalf jaar, de overbeet bij aanvang van de behandeling, de overbeet aan het eind van de behandeling, de leeftijd en de behandelduur in dit onderzoek betrokken. Met behulp van de eerste twee variabelen is de afname in overbeet vastgesteld.

Als eerste wordt een overzicht gegeven van de afname van de overbeet. Daarbij worden een aantal centrum- en spreidingsmaten berekend en een betrouwbaarheidsinterval rond dit gemiddelde bepaald. Tevens wordt getoetst of de afname significant is of eventueel toevallig genoemd kan worden.

Naast deze algemene beschouwing over de afname van de overbeet wordt door middel van een correlatie en regressie analyse onderzocht of, zo ja hoe en in hoeverre deze afname lineair afhangt van de grootte van de overbeet bij aanvang van de behandeling, de duur van de behandeling en de leeftijd van de bij de behandeling betrokken persoon.

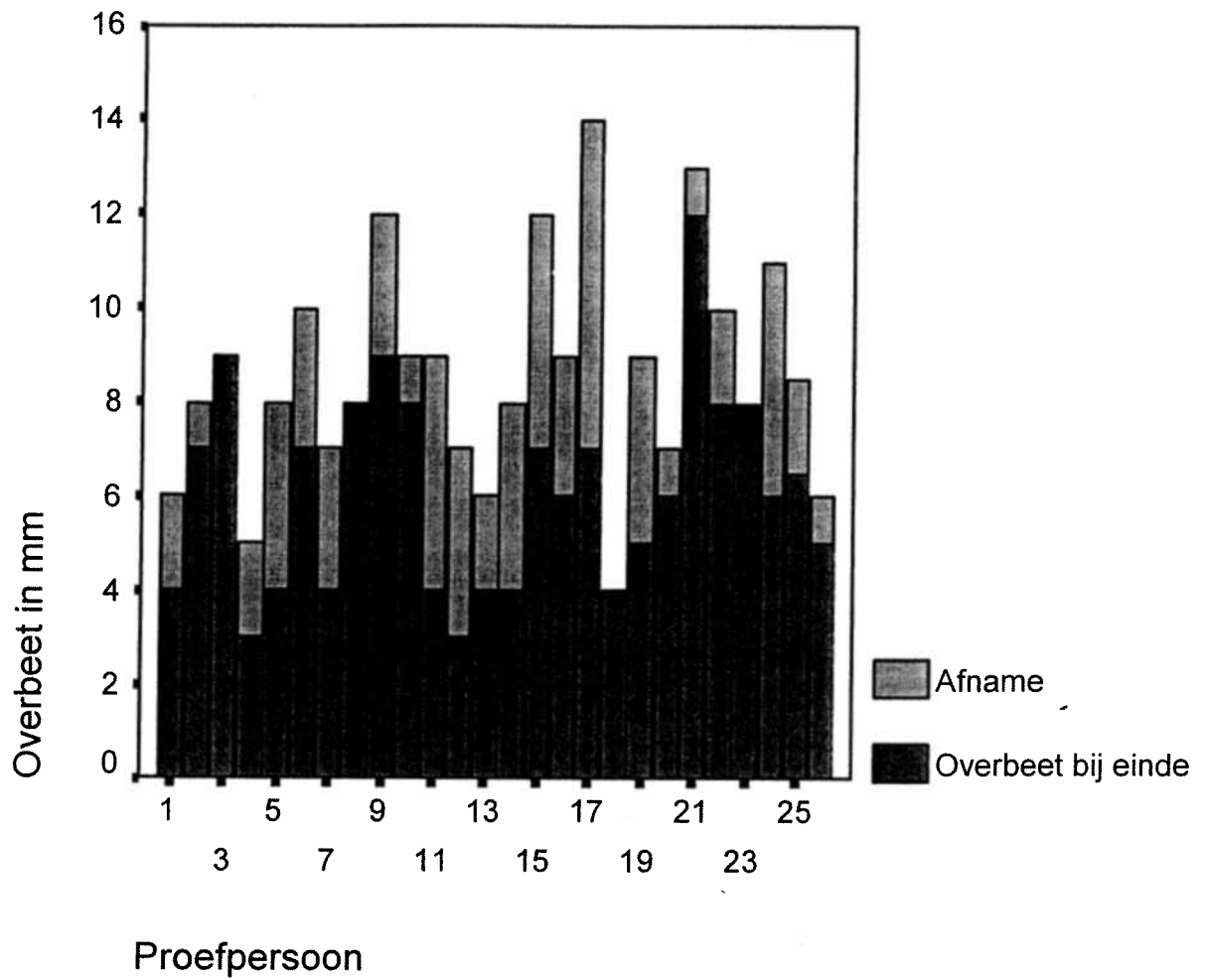
Afname:

In de tabel op de volgende pagina is per patiënt een aantal karakteristieken weergegeven.

Tabel 1a: grootte van de overbeet bij aanvang van de behandeling, grootte van de overbeet bij beëindiging van het onderzoek en de afname (in mm).

Persoon	Overbeet bij aanvang van de behandeling	Overbeet bij sluiting van de behandeling	Afname / toename
1	6,0	4,0	2,0
2	8,0	7,0	1,0
3	9,0	9,0	0,0
4	5,0	3,0	2,0
5	8,0	4,0	4,0
6	10,0	7,0	3,0
7	7,0	4,0	3,0
8	8,0	8,0	0,0
9	12,0	9,0	3,0
10	9,0	8,0	1,0
11	9,0	4,0	5,0
12	7,0	3,0	4,0
13	6,0	4,0	2,0
14	8,0	4,0	4,0
15	12,0	7,0	5,0
16	9,0	6,0	3,0
17	14,0	7,0	7,0
18	4,0	4,0	0,0
19	9,0	5,0	4,0
20	7,0	6,0	1,0
21	13,0	12,0	1,0
22	10,0	8,0	2,0
23	8,0	8,0	0,0
24	11,0	6,0	5,0
25	8,5	6,5	2,0
26	6,0	5,0	1,0

Bij vrijwel alle patiënten is er sprake van een afname van de overbeet. Een en ander wordt in de volgende grafiek nog eens geïllustreerd.

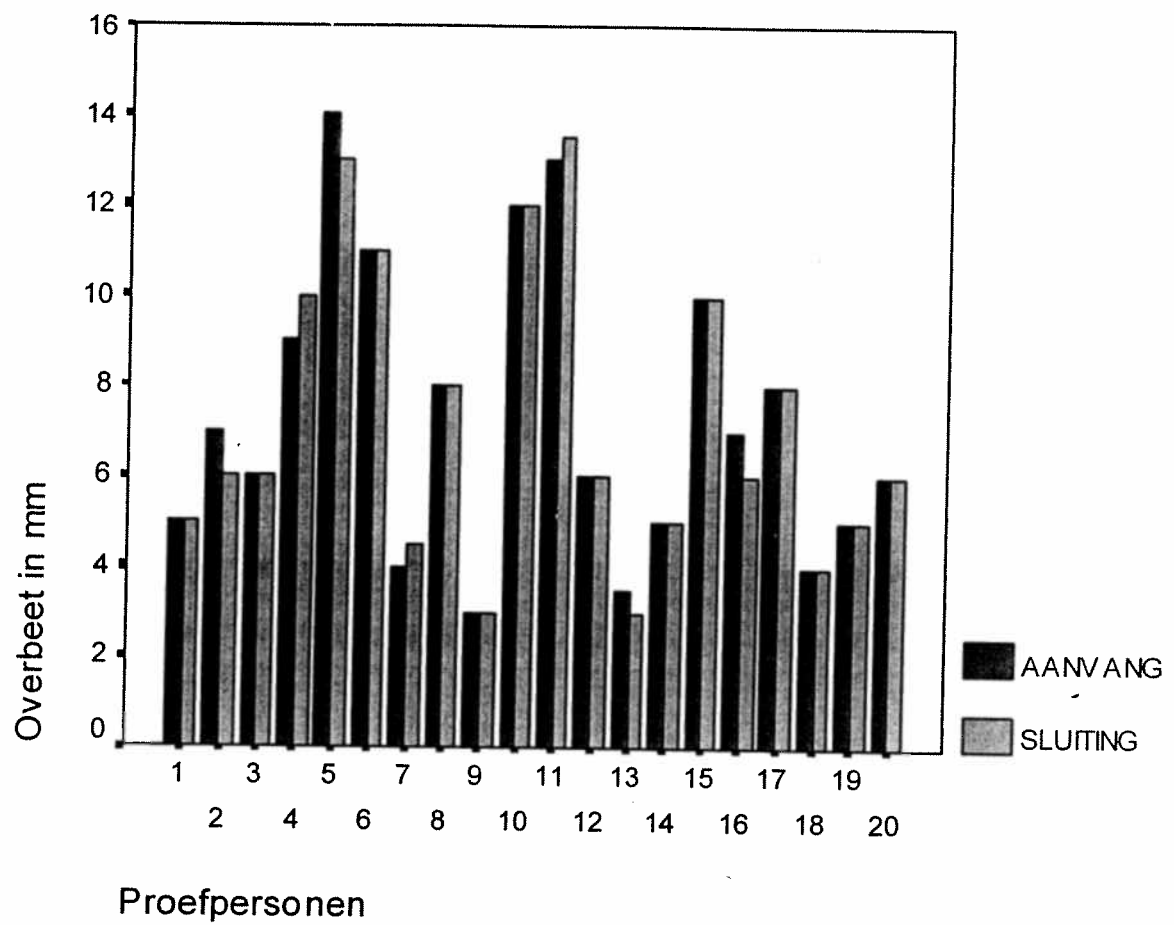


Grafiek 1a: eindmeting en afname van de overbeet

Tabel 1b: Controle groep

Persoon	Overbeet bij aanvang van de behandeling	Overbeet bij sluiting van de behandeling	Afname / toename
1	5,0	5,0	0,0
2	7,0	6,0	-1,0
3	6,0	6,0	0,0
4	9,0	10,0	+1,0
5	14,0	13,0	-1,0
6	11,0	11,0	0,0
7	4,0	4,5	+0,5
8	8,0	8,0	0,0
9	3,0	3,0	0,0
10	12,0	12,0	0,0
11	13,0	13,5	+0,5
12	6,0	6,0	0,0
13	3,5	3,0	-0,5
14	5,0	5,0	0,0
15	10,0	10,0	0,0
16	7,0	6,0	-1,0
17	8,0	8,0	0,0
18	4,0	4,0	0,0
19	5,0	5,0	0,0
20	6,0	6,0	0,0

Bij de controlegroep werden geen noemenswaardige veranderingen geconstateerd. Een illustratie hiervan vindt u in de hierna volgende grafiek.



Grafiek 1b: Metingen van de overbeet bij de controlegroep

In de volgende tabel is het gemiddelde en de standaardafwijking van de afname terug te vinden.

Tabel 2: minimale, maximale, gemiddelde afname en bijbehorende standaardafwijking,

	Afname overbeet in mm
N	26
Minimum	0,0
Maximum	7,0
Gemiddeld	2,5
e	
Std. Afwijking	1,9

De gemiddelde afname is 2,5 mm met een standaardafwijking van 1,9. Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde van de afname loopt van 1,75 tot en met 3,25 mm.

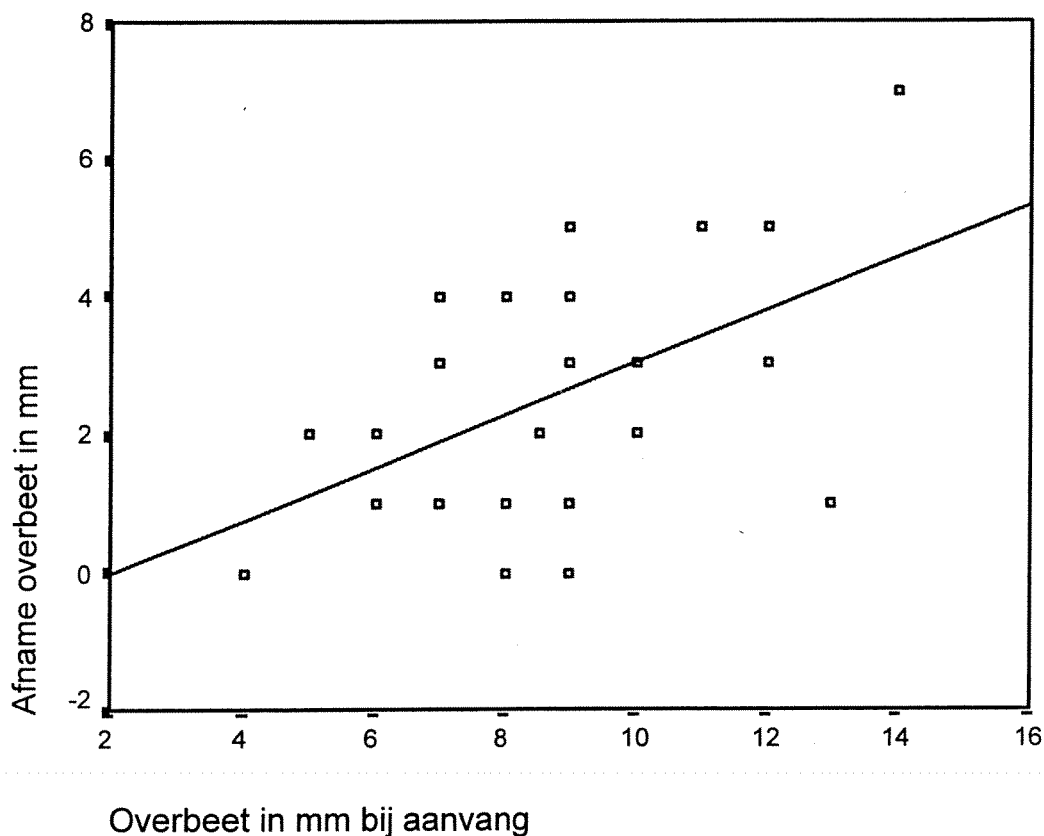
Dat wil zeggen dat bij een herhaling van het onderzoek het dan gevonden gemiddelde van de afname met 95% kans in dit interval zal liggen. De gemiddelde afname is significant groter dan 0. Zelfs significant groter dan 1,8 mm (zie bijlage IV.1).

Dat wil overigens niet zeggen dat bij alle toekomstige patiënten deze afname significant zal zijn.

De afname in relatie met.

Of en in hoeverre de eerder genoemde afname afhangt van een aantal onafhankelijke variabelen wordt in het onderstaande onderzocht. Verwacht mag worden dat de grootte van de overbeet bij aanvang van de behandeling een rol speelt. Daarnaast is de rol van de duur van de behandeling en de leeftijd van de patiënt in ogenschouw genomen.

Rol van de grootte van de overbeet bij aanvang.



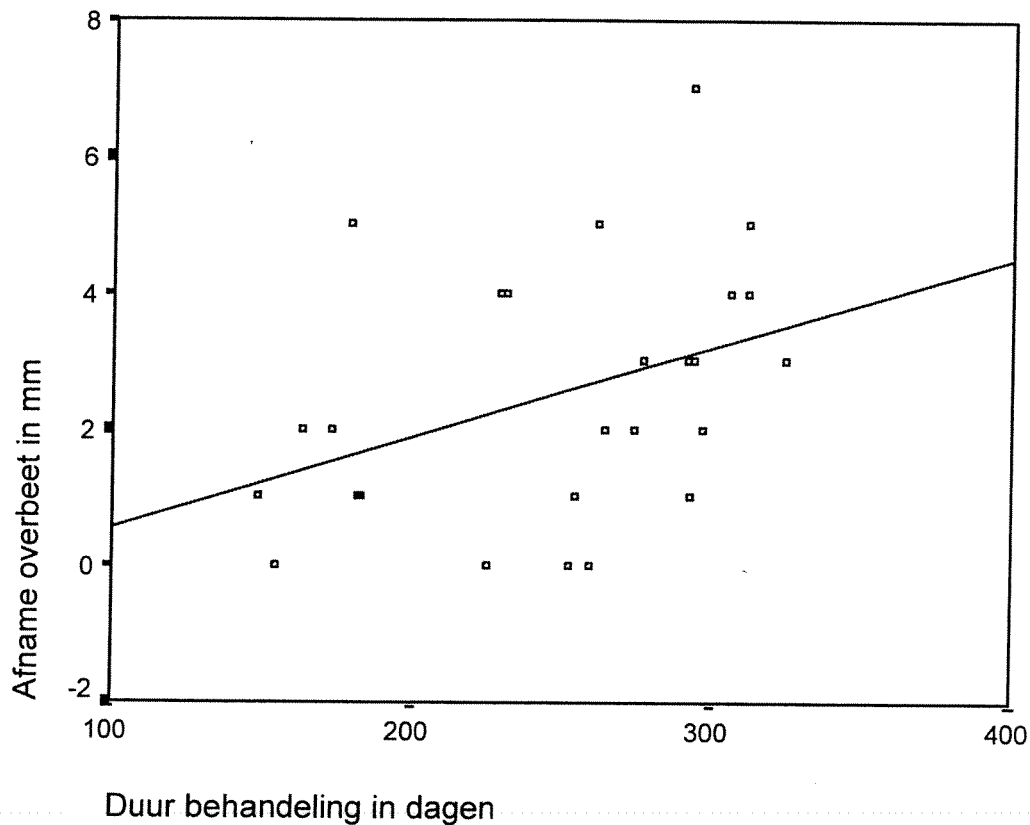
Grafiek 2: de grootte van de overbeet bij aanvang en afname.

Uit bovenstaande grafiek valt af te leiden dat naarmate de grootte van de overbeet bij aanvang groter is gemiddeld gesproken de afname toeneemt. De bij deze analyse behorende correlatiecoëfficiënt is 0,492 (significant groter dan 0). Van de spreiding in afname wordt bijna 25% ($0,492^2 \times 100\% = 24,2\%$) verklaard door de spreiding van de onafhankelijke variabele.

Rol van de duur van de behandeling:

Wanneer we kijken naar de rol van de duur van de behandeling zien we het volgende beeld:

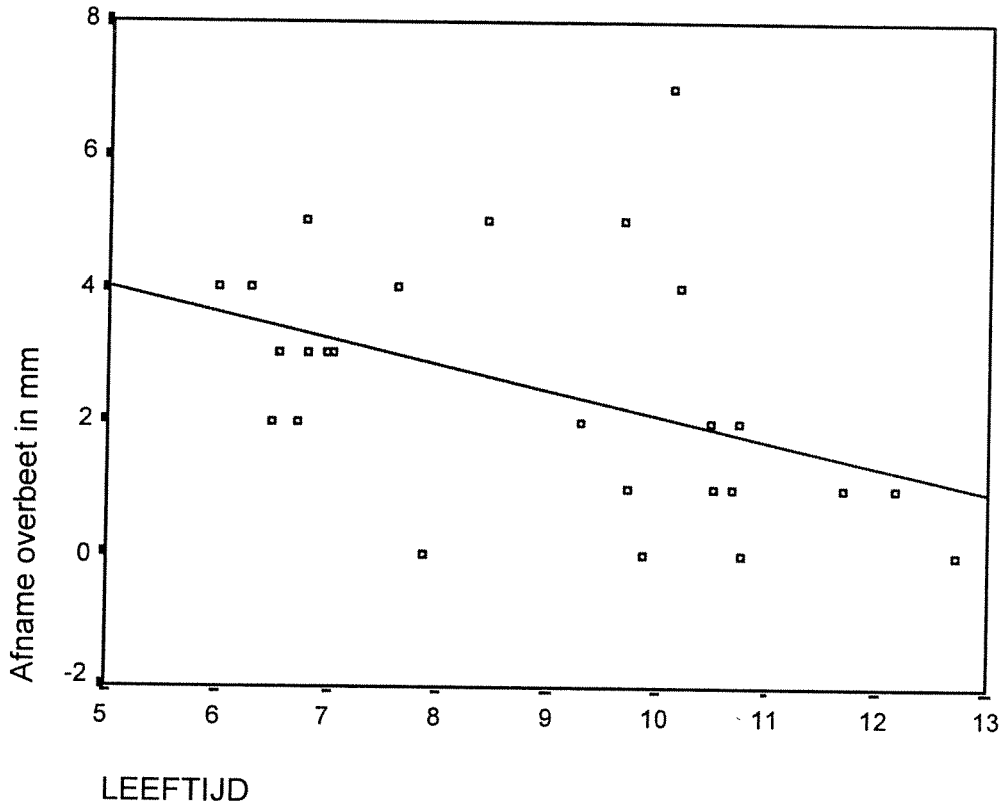
Grafiek 3: afname in relatie met duur behandeling.



Duidelijk is dat naarmate de behandeling langer duurt de afname van de overbeet groter wordt, (correlatiecoëfficiënt 0,392).
Van de spreiding in de afnamen van de overbeet wordt 15,4% verklaard door de variatie in duur behandeling. Ook deze correlatie is significant (zie bijlage IV.2).

Rol van de leeftijd van de patiënt.

Grafiek 4: afname in relatie met leeftijd patiënt.



Naarmate de proefpersoon ouder wordt, wordt de afname steeds geringer (correlatiecoëfficiënt $-0,427$). Bij oudere patiënten zal de behandeling gemiddeld minder effectief zijn. Deze correlatie is significant (zie bijlage IV.2).

Rol van de drie onafhankelijke variabelen tezamen:

Wanneer we de drie onafhankelijke variabelen tezamen bij de regressie analyse betrekken zien we een multiple correlatiecoëfficiënt 0,665. Van de totale spreiding in afname van de overbeet wordt 44,3% verklaard door de spreiding in de waarden van de drie onafhankelijke variabelen.

De vergelijking van de "regressielijn" luidt als volgt:

$$Y = 0,331X_1 + 0,0104X_2 - 0,235X_3 - 0,828$$

Waarbij Y de grootte van de afname in mm, X_1 de grootte van de overbeet in mm bij aanvang, X_2 de duur van de behandeling in dagen en X_3 de leeftijd van de proefpersoon (in jaren).

De coëfficiënten voor de onafhankelijke variabelen geven de verandering van de afname aan bij een toename van de waarde van de onafhankelijke variabelen.

Zo zal een stijging van de overbeet bij aanvang van 1 mm gemiddeld leiden tot een stijging van de afname van 0,331 mm (bij gelijkblijvende duur van de behandeling en leeftijd proefpersoon). (Zie ook bijlage IV.3).

SUMMARY

This study is concerned with clinical-anatomical, biomechanical and radiological properties of the cranial bones.

It was initiated in order to explore the influence of the treatment of the sphenobasilar synchondrosis (SBS) on malocclusion caused solely by maxillary dental protrusion. We started with researching the macroscopic anatomy of the cranial bones, specially the base of the skull (occiput and sphenoid), ethmoid, vomer and maxilla.

William Garner Sutherland, D.O., made an important discovery about the central nervous system (CNS). He called the inherent motion of the CNS the primary respiratory mechanism, PRM.

The spinal and cranial dura and its reduplications respond to the inherent motion of the CNS and fluctuation of CSF (cerebrospinal fluid) and move through the biphasic cycle, influencing the bones of the cranium and the sacrum.

Keeping in mind that the sphenoid in the cranial base works in conjunction with the occiput, the ethmoid, the vomer and the maxilla, we wanted to research the influence of treatment of the sphenobasilar synchondrosis (SBS) on the maxilla.

In this study we treated 26 children, six to twelve years old.

Each child had nine treatments in six months. The first three months twice a month, the last three months one treatment a month.

Each child had a malocclusion, caused only by maxillary dental protrusion, class II, part I.

We focussed ourselves on the treatment of the SBS and did not give a full osteopathic treatment to the targetgroup in order to be sure what results treatment of the SBS would have on the maxilla.

CONCLUSIONS

Maxillary dental protrusion is not considered to be a disease, but more a nuisance. Osteopathic treatment, given in the age between six and twelve years, may help to improve the maxillo-mandibular occlusion.

Orthodontic treatment usually starts at the age of twelve years, when the growth of the teeth is completed.

A control group of 20 children was examined by the dentists and by us, but was not treated.

There was hardly no difference in the protrusion at the end of the examination period.

In the target group, 26 children, the protrusion was reduced after nine treatments in six months.

The larger the protrusion was in the start of the treatment, the more the protrusion was reduced at the end.

Statistics also show that, should the treatment be continued, the results would improve.

Our final conclusion is that the older in age, the less effective the treatment will be.

New studies will have to be undertaken in order to develop standard methods to test the effectiveness of a full osteopathic treatment.

LITERATUURLIJST

BOEKEN.

- | Referentie: | Titel / Schrijver : |
|-------------|---|
| 1. | Foundations for osteopathic medicine.
<i>Robert C. Ward,-- American Osteopathic Association.</i> |
| 2. | The CIBA Collection of medical illustrations.
<i>Frank H. Netter,-- M.D. - Ciba.</i> |
| 3. | Langman's medische embryologie.
<i>T.W. Sadler,-- Bohn Stafleu van Loghum.</i> |
| 4. | Orthodontics, current principles and technics.
<i>Thomas M. Graber,-- Robert L. Vanarsdall, Jr.</i> |
| 5. | Les AT.M.; Evolution, Traitements odontologiques et osteopathiques.
<i>Jeann-Marie Landouzy,-- Editions de Verlaque.</i> |
| 6. | Le puzzle craniën.
<i>Alain Lignon D.O.</i> |
| 7. | Atlas der systematischen anatomie des Menschen.
<i>Gerhard Wolf-Heidegger.</i> |
| 8. | Cranio-mandibulaire dysfuncties.
<i>M.H. Steenks en A. de Wijer,-- Tijdstroom.</i> |
| 9. | Dental equilibration and osteopathy.
<i>H.L. Magoun,-- J.A.O.A.</i> |
| 10. | Osteopathy in the cranial field.
<i>H.L. Magoun,-- Journal Printing Company.</i> |
| 11. | Orthodontie en gelaatsorthopedie.
<i>F.P.G.M. van der Linden.</i> |
| 12. | La synchondrose spheno-occipitale.
<i>A. Petrovic en J.P. Charlier,-- C.R. Academie.</i> |
| 13. | La croissance des os de la voûte du crane. Principes généraux.
<i>J. Delaire,-- Rev. Stomato.</i> |

-
14. La croissance de la face.
J. Delaire, H. le Diascorn, Y. Lenne,-- Tome XIX nr: 5
 15. Gray's anatomy
P.J. Gray Warwick Williams 1973.
 16. SomatoEmotional Release And Beyond.
John E. Upledger, D.O. Palm Beach Gardens 1996
 17. Craniosacral Therapy.
John E. Upledger, D.O. en On. D. Vredevoogd. Eastland Press, Seattle 1998
 18. Craniosacral Therapy II., Beyond the Dura.
John E. Upledger, D.O. Eastland Press, Seattle, 1992
 19. Your Inner Physician and You. Craniosacral Therapy/Somatoemotional Release.
John. E. Upledger, D.O., North Atlantic Books, California, 1991
 20. Het ritme van de schedel. Craniosacraal therapie.
John E. Upledger, D.O., Het Upledger Instituut Europe, 1994
 21. L'Osteopathie Cranienne
L. Busquet D.O. , Maloine 1985
 22. Lebourg et S.Seydel : Nature, évolution et rôle des articulations de la face, leur importance physio-pathologique. Rev. Stom. 34.193-210. 1932.
 23. Frymann, V.M. The most common cause of developmental delay. Vol. 4. American Academy of Osteopathy.

TIJDSCHRIFT-ARTIKELEN

1. N.T.V.T. (Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde)
juli 1996,-- Temperomandibulaire dysfuncties.
2. N.V.G. (Nederlandse Vereniging voor Gnatologie) bulletin.
nummer 1, 1994,-- C.M.D. onderzoek, praktisch bekeken.
3. Occlusion A.T.M. et osteopathie.
Thesis Martine Auran, D.O. oktober 1993.

VERKLARENDE WOORDENLIJST EN AFKORTINGEN

Woord:	Verklarende tekst:
Apex:	punt; hier: wortelpunt.
Articulatie:	het dynamisch contact tussen één of meer gebitselementen van de onderkaak met één of meer gebitselementen van de bovenkaak.
Cariës:	tandwolf ; tandbederf.
Centrale relatie (CR):	de relatie van de onderkaak ten opzichte van de schedel, waarvan het vlak van Francfort horizontaal verloopt, waarbij de beide kaakkopjes zich in hun meest dorsale, ongedwongen stand in de fossa articularis bevinden.
Closed lock:	een niet-reversibele ventrale discusverplaatsing, waardoor de mond niet normaal (maximaal) geopend kan worden.
Depositie:	groeiwijze van bot door middel van aanbouw aan een reeds bestaand botoppervlak. Eerst worden zachte, organische vezels gemaakt die daarna met kalksteentjes geïmpregneerd en hard worden.
Ductus Whartoni:	speekselklier afvoergang van de glandula submandibularis.
Dysgnatie:	wanverhouding tussen onder- en bovenkaak.
Elastine:	de amorfe centrale eiwitmassa van de elastische vezel, die wordt omgeven door 10 mm. dikke tubulaire microfibrillen.
Elastische vezel:	bindweefselvezel die 1-1.5 keer zijn oorspronkelijke lengte kan worden uitgerekt en daarna terugkeert in zijn oorspronkelijke vorm. Dit in tegenstelling tot de collageene bindweefselvezel, die geen rek vertoont en trekvast is.

Eminectomie:	verwijderen van de eminentia (tuberculum articulare).
Enchondrale beenvorming:	beenvorming in een kraakbeenstuk waarbij een kraakbenig skeletdeel vervangen wordt door been.
Endemale verbening:	de meest eenvoudige soort beenvorming, direct uit bindweefsel.
Epigenetisch:	vormgroei die niet onder directe genetische controle staat, maar het resultaat is van informatie die pas tijdens de ontwikkeling is ontstaan.
Exploratie:	operatieve ingreep ter verdere diagnostiek.
Frankforter vlak:	denkbeeldig vlak dat loopt door de beide poria en het linker orbitale. Men neemt bij voorkeur het linker orbitale, omdat de plaats van dit punt aan minder individuele schommelingen onderhevig zou zijn dan het rechter.
Freeway-space:	ruimte die tussen de gebitselementen van boven- en onderkaak aanwezig is wanneer de onderkaak zich in de rustpositie bevindt.
Functionele matrix:	een wijdverbreide groeitheorie van Moss volgens welke het bot een ondergeschikte, constructieve rol speelt binnen een organisme. Botvorm wordt uitsluitend bepaald door de functionele eisen van de omringende weke delen: de functionele matrix.
Gingivitis:	ontsteking van de gingiva, tandvleeszoom.
Globusgevoel:	het gevoel van een prop in de keel.
Groei:	het positieve resultaat op de balans tussen aanmaak en afbraak van levende materie.
Homeostasis:	de neiging tot stabiliteit van de functies van normale organen.
Interstitieel:	tussen de cellen van een weefsel.

Ipsi/contralaterale laterodeviatie:	als voorbeeld wordt genomen een beweging van de onderkaak naar rechts. De beweging naar rechts wordt aan de rechterzijde de ipsi-laterale laterodeviatie genoemd; aan de linkerkant wordt deze beweging de contro-laterale laterodeviatie genoemd.
Kyfose:	een kromming van de wervelkolom in het sagittale vlak naar achteren.
Liptrap:	de relatie van de lippencontour in profiel. Wanneer de onderlip vóór de bovenlip uitsteekt spreken we van een positieve liptrap; bij een vooruitstekende bovenlip daarentegen van een negatieve liptrap.
Lordose:	een kromming van de wervelkolom in het sagittale vlak naar voren toe.
Maximale occlusie (MO):	de occlusie waarbij het grootste aantal contacten aanwezig is tussen de gebitselementen van onder- en bovenkaak.
Magnetic Resonance Imaging (MRI)	Beeldvormende techniek, waarbij een object in een magnetisch veld wordt geplaatst De resonantie van met name H ⁺ ionen, verschillend verdeeld over de weefsels, geeft een afbeelding waarop alle soorten weefsel (bot, kraakbeen, pees, spier, vet enz.) te onderscheiden zijn.
Multivariatie statistische techniek:	wiskundig-statistische oplossing van een probleem, waarbij meerdere variabelen, zoals bijvoorbeeld gewicht, lengte, breedte en leeftijd gelijktijdig en in samenhang met elkaar geanalyseerd kunnen worden.
Nociceptie:	waarneming van wat schadelijk is (pijngewaarwording).
Occlusie:	het statisch contact tussen één of meer gebitselementen van de onderkaak en één of meer gebitselementen van de bovenkaak.

Open beet:	in maximale occlusie is er plaatselijk geen contact tussen onder- en bovengebitselementen; Komt zowel in frontals als in molaarregio voor.
Orificium:	opening, uitmonding.
Orthodontie:	wetenschap bij diagnostiek en therapie van afwijkende ontwikkelingen van het gebit en de kaken.
Parodontitis:	ontsteking van het para-odontium, steunapparaat van de tand.
Plaatje:	orthodontisch uitneembaar apparaat waarbij aan een kunststof plaat of drager roestvrij stalen draden bevestigd zijn door de veerkracht van deze draden kan op de tanden of kiezen selectieve druk worden uitgeoefend. Het doel is tandverplaatsing.
Plaatjesbeugel:	ortodontische, zogenaamde vaste (niet uitneembare) apparatuur waarbij op elke tand een miniatuur slotje wordt geplakt, waarin een soepele dunne (minder dan 0,5 mm.) draad wordt vastgezet.
Pocket:	pathologisch verdiepte sulcus gingivalis rond een gebitselement.
Porus:	opening.
Progenie:	naar voren uitstekend kin.
Prognatie:	gebruikt voor aanduiding van te grote kaken, bijvoorbeeld mandibulaire prognatie.
Proliferatie:	(snelle) vermeerdering van cellen.
Pulpa:	vaat- en zenuwweefsels in de tandholte.
Pulpitis:	ontsteking van de pulpa.
Remodelling:	het georganiseerde proces van botaanmaak (depositie) en botafbraak (resorptie)

Resorptie:	groeiwijze van bot door middel van het oplossen van kalkdeeltjes, waarna de organische vezelstructuur kan worden afgebroken en verwijderd.
Retrognaat:	profiel, waarbij de kin te ver terugligt ten opzichte van de bovenkaak. Vaak lijkt het alsof de boventanden te ver naar voren staan.
Retruded contact position (RCP):	meest dorsale, gedwongen positie van de onderkaak met de gebitselementen in occlusie.
Rhabdomyosarcoom:	kwaadaardig gezwel uitgaande van dwarsgestreept spierweefsel.
Rhino:	neus.
Rustpositie:	positie van de onderkaak ten opzichte van de schedel, waarvan het vlak van Francfort horizontaal verloopt, waarbij de tot het kauwstelsel behorende musculatuur ontspannen is.
Scintigrafie:	nucleair geneeskundige onderzoeksmethode, die functie en grootte van organen kan vastleggen, onder andere door middel van gammastralen.
Segment:	het complex van weefsels geïnnerveerd door de n. spinalis na bijvoeging van de ramus communicans griseus.
Sialo-adenitis:	ontsteking van een speekselklier.
Sialografie:	radiologische onderzoeksmethode om speekselklieren af te beelden middels inbrengen van contrastvloeistof.
Sinusitis:	ontsteking van een bijholte (maxillaris of frontalis).
Stand van Bonnet:	gewrichtspositie waarbij de interarticulaire ruimte het grootst is.

Translatie:

een rechtlijnige beweging in de richting van de raaklijn door het actuele raakpunt, waarbij geen hoekverandering plaatsvindt en waarbij één punt in contact komt met steeds andere punten op het andere gewrichtsvlak.

Vitaliteitstest:

test ter beoordeling van de vitaliteit van de tandpulpa door middel van warmte, koude of elektrische stroom.

BIJLAGEN LIJST

- **Bijlage Radiografie**
 - A De techniek
 - B Het schema volgens Delaire
 - C Het schema volgens Tweed

- **Bijlage I:** External Aspect of Base of Skull

- **Bijlage II:** Internal Aspect of Base of Skull: Bones

- **Bijlage III:** Midsagittal Section of Skull

- **Bijlage IV:**
 1. T-toets
 2. Correlatiecoefficienten
 3. Meervoudige regressie analyse

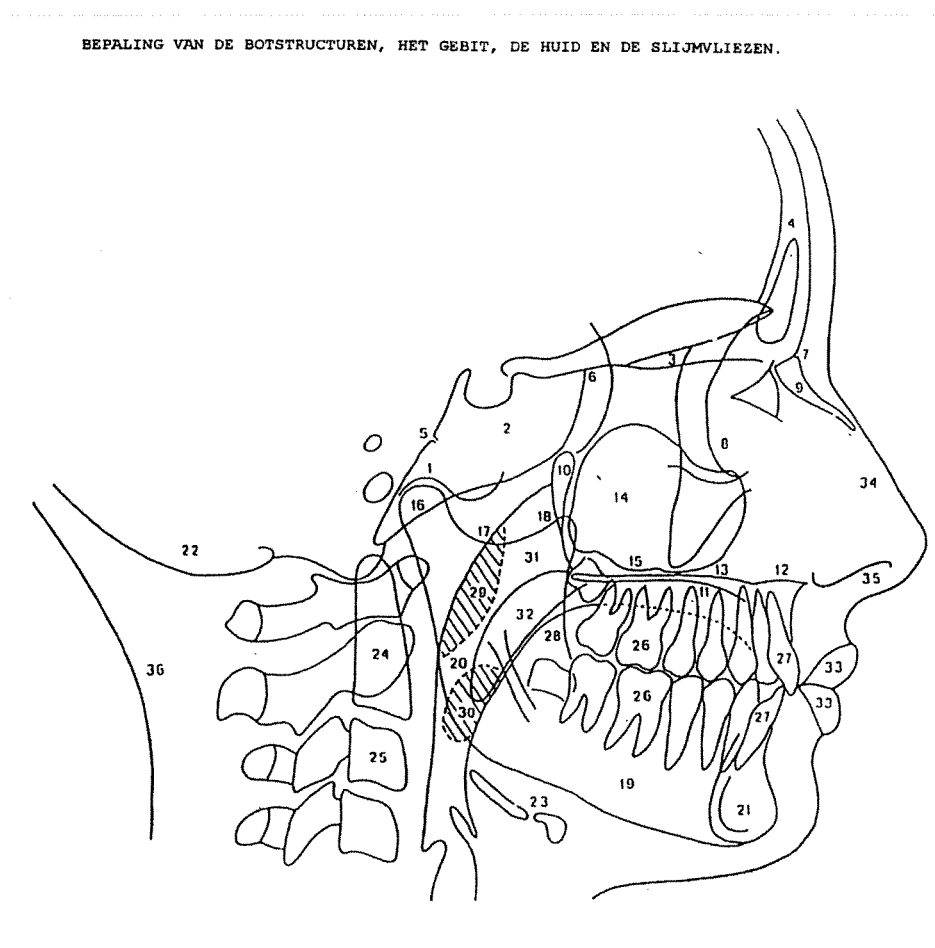
BIJLAGE RADIOGRAFIE

De in dit hoofdstuk genoemde technieken worden volledigheidshalve beschreven, doch vormen geen onderdeel van het door ons uitgevoerde onderzoek.

A De techniek [Zie afbeelding 25]

De zijwaartse röntgenopnamen worden gemaakt in maximale intercuspeditie of bijmaximale mondopening (om de mandibulaire condyl te kunnen beoordelen).

Door middel van röntgenopnamen is het mogelijk de botstructuren en het gebit te beoordelen.



Afbeelding 25

De volgende botstructuren zijn van belang:

1. Pars basilaris ossis occipitalis.
2. Os sphenoidale.
3. Os ethmoidale.
4. Os frontale.
5. Synchondrosis sphenoccipitalis.
6. Sutura sphenoethmoidalis.
7. Sutura frontonasalis.
8. Orbita dextra et sinistra. (de onderste en laterale randen)
9. Os nasalis.
10. Fissura pterygopalatinum.
11. Palatum.
12. Primaire gewelf.
13. Secundaire gewelf.
14. Sinus maxillaris.
15. Bodem van de sinus.
16. Condyl van de mandibula.
17. Incisura mandibulae.
18. Processus coronoideus.
19. Corpus mandibularis
20. Ramus mandibularis.
21. Protuberantia mentalis.
22. Squama occipitalis.
23. Os hyoïde.
24. Dens axis.
25. 3e halswervel.

De gebitsstructuur.

26. De voorste kiezen.
27. De snijtanden.

De slijmvliesstructuur.

28. De tong.
29. Speekselklieren.
30. De amandelen.
31. Farinx.
32. Zachte verhemelte.

Huidstructuren.

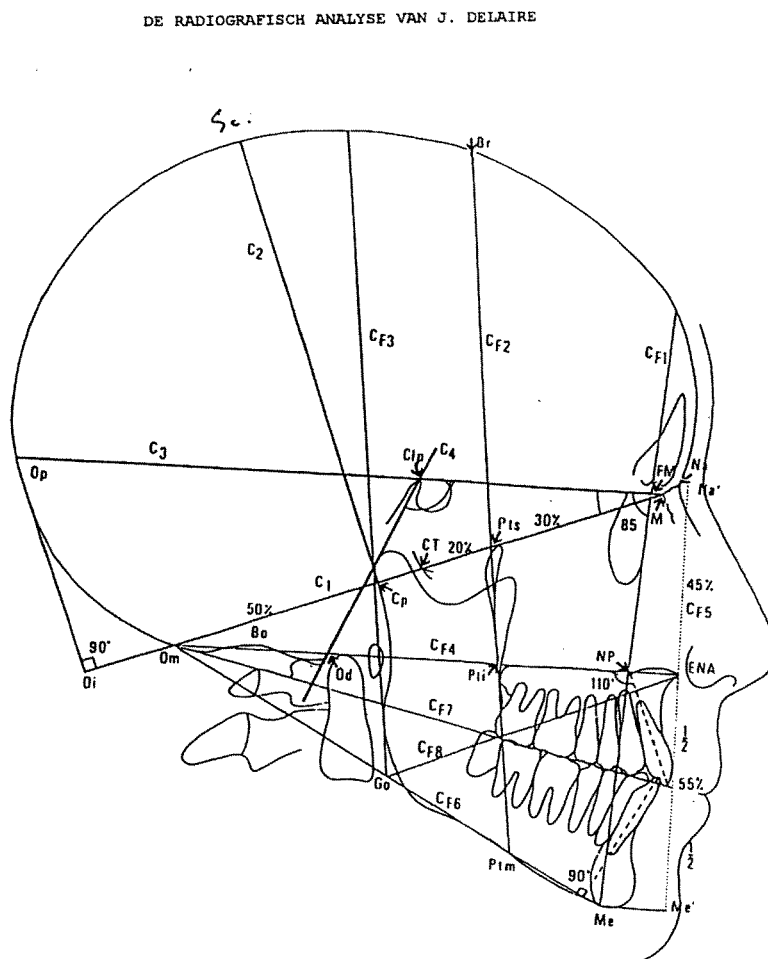
33. Lippen.
34. Huidprofiel van de neus.
35. Neusgat.
36. Hals.

B Het schema volgens Delaire [Zie afbeelding 26]

Doel.

Een vergelijking van de cranio-faciale evenwichtslijnen met die van de te onderzoeken persoon stelt ons in staat mogelijke variaties te traceren.

Punten, vlakken en lijnen [Zie afbeelding 26]



Afbeelding 26

Vaste punten.

Pt.S: Centrum van het sella Turcica.

Pt.Na: Neuspunt; Meest anterior liggende punt van de naso-frontale sutuur.

Pt.M:	Punt van Enlow. Hier komen de sutura fronto-nasalis, fronto-maxillaris en naso-maxillaris samen.
Pt.FM:	Fronto-maxillair punt.
Pt.Op:	Vast botpunt, opisthion, het meest posterior gelegen punt vanaf het foramen magnum.
Pt.Or:	Orbitaal punt. Ligt onder de orbita en wel het meest inferior gelegen punt van de rand van de orbita. Indien er duidelijke opnamen zijn van de linker en rechter orbita moet dit punt op gelijke afstand liggen van de beide onderranden.
Pt.Po:	Porion. Hoogste punt van de uitwendige gehoorgang.
Pt.CT:	Tuberculum articulare ossis temporale.
Pt.ENA:	Spina nasalis anterior, aan het uiteinde van het secundaire gewelf.
Pt.A:	Het meest posterior gelegen punt in de holte, die gevormd wordt door de corticale, externe tandkassen, ter hoogte van de bovenste snijtanden.
Pt.B:	Het meest posterior gelegen punt in de holte, die gevormd wordt door de corticale, externe tandkassen, ter hoogte van de onderste snijtanden. Gelegen in het midden, op het niveau van de apex.
Pt.Me:	Het laagste punt van de corticale symfyse van de onderkin.
Pt.Pog:	Pogonion. Meest anterior gelegen punt van de corticale symfyse van de onderkin. Wordt bepaald door middel van scanning vanuit het nasion.
Pt.Clp:	Processus clinoïdeus posterior.
Pt.Cp:	Posteriore condyl.
Pt.Br.	Bregma. Sutura fronto-pariëtale.
Pt.Pts:	Top van het pterygoïd.
Pt.Pti:	Onderste punt van het pterygoïd.
Pt.Od:	Dens axis.
Pt. van Bolton.	Midden van het foramen magnum.

Constructiepunten. [Zie afbeelding 18]

- Pt.Oi: Is een rechthoek, inferior van het os occipitale gelegen, tussen een verlengde lijn vanuit M-CT en een loodlijn vanuit Op.
- Pt.Op: Is een posterior gelegen punt van het os occipitale, dat ontstaat door het doortrekken van de lijn vanuit Mclp.
- Pt.Go: Gonion. Is een hoek, gevormd door het snijden van twee lijnen, nl. een lijn die evenwijdig loopt met de posterioere kant van de ramus mandibulae en een andere, die de margo mandibulae van het corpus mandibulae volgt.
- Pt. Gn: Gnation. Is een hoek, gevormd door het snijden van twee lijnen ter hoogte van de kin.

Eén lijn van het fasciale vlak Na-Pog en een lijn van het mandibulaire vlak van Downs.

De craniale lijnen van Delaire. [Zie afbeelding 26]

- C1: De lijn van de cranio-faciale basis.
Dit is de inferiore begrenzing van de schedel op de grens van de aangezichtsschedel en loopt van punt M naar punt CT van de temporale condyl.
Het verlengde van deze lijn snijdt de posterioere, mandibulaire condyl loodrecht ter hoogte van pt. Cp.
- C2: De hoogtelijn van de schedel.
Deze staat loodrecht op C1 en midden op de lijn Moi; Dit is punt Cp. Zij snijdt het schedelgewelf op punt Sc.
- C3: De bovenste lijn van de schedelbasis. Vanuit punt M, punt Clp passerend, doorsnijdt zij de externe cortex van de squama occipitalis op punt Op.
- C4: De basilaire hoek.
Gaat door Clp en de posterioere hoek van de top van het processus odontoïdeus.
- CF1: De voorste lijn van het cranio-faciale evenwicht.
Deze staat loodrecht op C3 en stijgt ter hoogte van punt FM en bevindt zich op het niveau van het snijpunt van C1 en dat van de verlenging van de kam van het os lacrimale en vóór het processus frontalis van het os maxillare.
- CF2: Is de middelste, cranio-faciale, maxillaire lijn. Loopt van Bregma naar punt Pts.

-
- CF3: Is de achterste lijn van het cranio-faciale evenwicht. Loopt parallel met CF2 en raakt de posteriore rand van de mandibulaire condyl.
- CF4: De cranio-palatinumlijn.
Loopt parallel met C3 van Om naar Np; Het verlengde kruist ENA.
- CF5: De theoretische hoogte van de aangezichtsschedel.
Stijgt loodrecht vanuit ENA-CF4, loopt omhoog naar punt Na en naar beneden naar punt Me', gelegen op CF5.
ENA-Me' = 55% van Na-Me', gelegen op CF5.
Hiermee kan men de positie bepalen van het osseuze kinpunt Me, gelegen op het snijpunt CF1, met een lijn vanuit Me.
- CF6: De cranio-mandibulaire lijn.
Begint op het laagste punt van het os occipitale en loopt naar Me.
- CF7: De cranio-occlusiale lijn.
Dit is de resultante van de hoek ENA-Om-Me en deze snijdt de lijn ENA-Me doormidden.
- CF8: De evenwichtslijn van de mandibulaire hoek.

De vlakken. [Zie afbeelding 18]

- Het vlak van Francfort:
Loopt door Po-Or.
- Het mandibulaire vlak van Downs.
Deze lijn loopt over de punt van de kin en onder het gonion langs.
Raakt eveneens het corpus mandibulaire.
- Het gebitsvlak Apog.
De assen van de bovenste en onderste snijtanden komen overeen met de middellijn van de voorste snijtanden.

Beschrijving van de verschillende, normale lijnen.

- De lijn C1.

M-cp	=	Cp-Oi en het punt Cp is het midden van Moi.
M-cp	=	Het cranio-faciale gebied.
Cp-Po	=	Het hersenstamgebied.
M-cp	=	Bevindt zich bovenaan het foramen spheno-palatinum.
M-pts	=	60% van M-cp of 30% van M-oi.
Pts-Cp	=	40% van M-cp of 20% van M-oi.

- De lijn C2.

Staat in relatie met C1. Sc komt overeen met het hoogste punt van de schedel.
De afstand Sc-C1 = 75% tot 80% van Moi.

- De lijn C3.

Mclp loopt vrijwel parallel met de lamina cribrosa ossis ethmoïdalis.

- De lijn C4.

Volgt de posteriore rand van het corpus clinoïdeus posterior sphenoïdalis en vervolgens het pars basilaris ossis occipitalis.
Zij raakt of raakt bijna de bovenste, posteriore hoek van de mandibulaire condyl.

- De lijn CF1.

Valt theoretisch samen met het processus frontalis van de maxilla.
Loopt verder over het kinpunt Me en punt Np. (Naso-palatinum).

- De lijn CF2.

Loopt door Pti van Bregma, volgt de voorste rand van de ramus mandibulae en gat door de onderste rand van het corpus mandibulae bij punt Ptm.

- De lijn CF3.

Loopt langs de posteriore zijde van de ramus mandibularis en heeft een raakvlak met de angulus mandibulae.

- De lijn CF4.

Loopt door de arcus anterior van de atlas, de top van de dens, door punt Pti en volgt de bovenste helling van het os palatinum.
Loopt vervolgens horizontaal naar de hoek van de squama occipitalis en eindigt op punt Om.

- De lijn CF5.

Deze heeft een raakvlak aan de voorkant van de bovenste snijtanden.

- De lijn CF6.

Ligt in het verlengde van de onderste rand van het corpus mandibulae en komt samen met CF4 in het punt Om.

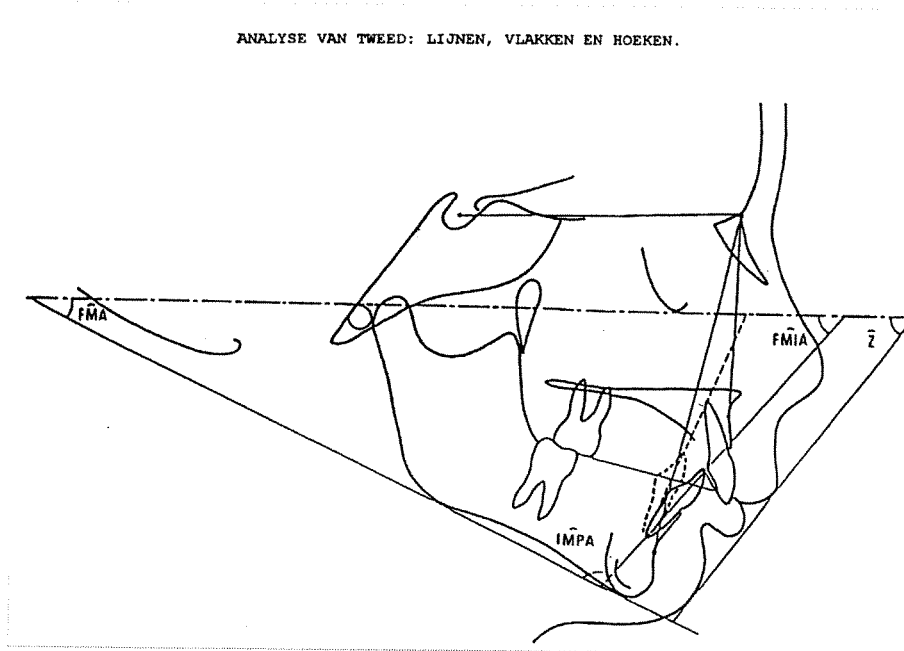
- De lijn CF7.

Dit is een raaklijn met de vlakken van de gesloten kiezen (occlusielijn) en eindigt eveneens in het punt Om.

- De lijn CF8.

Deze loopt van Go naar ENA.

C Het schema van Tweed [Zie afbeelding 27]



Afbeelding 27

a. De toegepaste lijnen en vlakken.

- Het vlak van Francfort.
- Het mandibulaire vlak van Downs.
- De lijnen Sna, NaA en NaB.
- De verlengde as van de onderste snijtand, verlengd tot aan het vlak van Francfort en het mandibulaire vlak van Downs.

b. De hoeken.

- De hoek FMA: Kruising van het mandibulaire vlak en het vlak van Francfort.
- De hoek AnaB (hoek SNa - SnaB).
- De hoek Z: Biedt de mogelijkheid het huidprofiel te bepalen (De raaklijn van Pog en de bovenlip).
- De hoek FMIA: De kruising van de as van de onderste snijtanden en het vlak van Francfort.
- De hoek IMPA: Wordt gevormd door de onderste snijtanden en de lijn van Downs.

c. De driehoek van Tweed.

Door middel van de hoek FMA bepaalt Tweed het groeitype.

- Tussen de 16° en 28° is er sprake van een groei naar beneden en naar voren: het normale type.
- Tussen 28° en 35° is er sprake van een verticaal gerichte groei: Een lang gezicht.
- Méér dan 35° : Sterk verticale groei: Een ongunstige prognose.

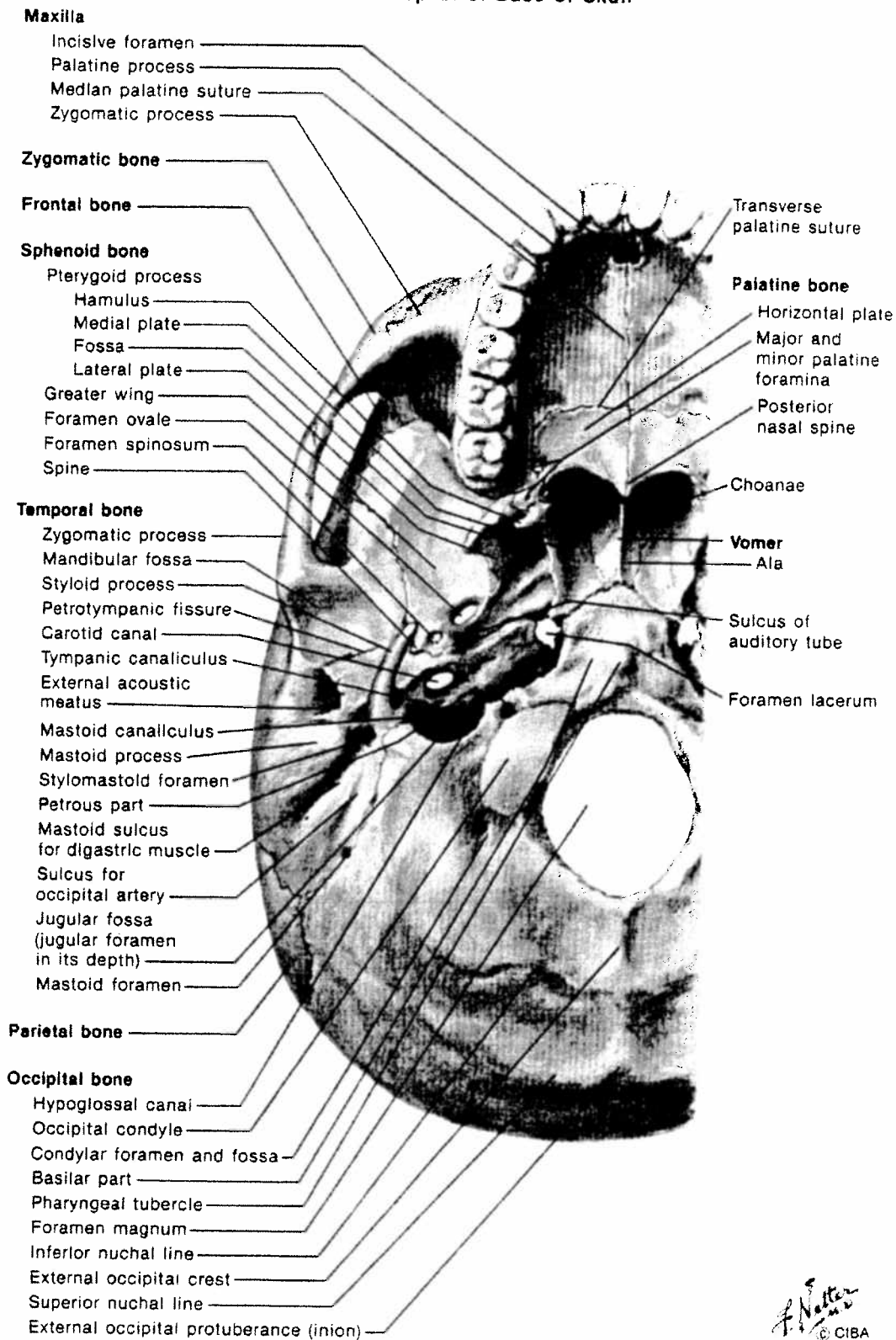
Craniometrie.

Door middel van craniometrie kan de hoek IMPA zowel bij aanvang als bij beëindiging van de behandeling gemeten worden. Deze hoek wordt bepaald door de as van de onderste snijtanden en het mandibulaire vlak.

Normaal:

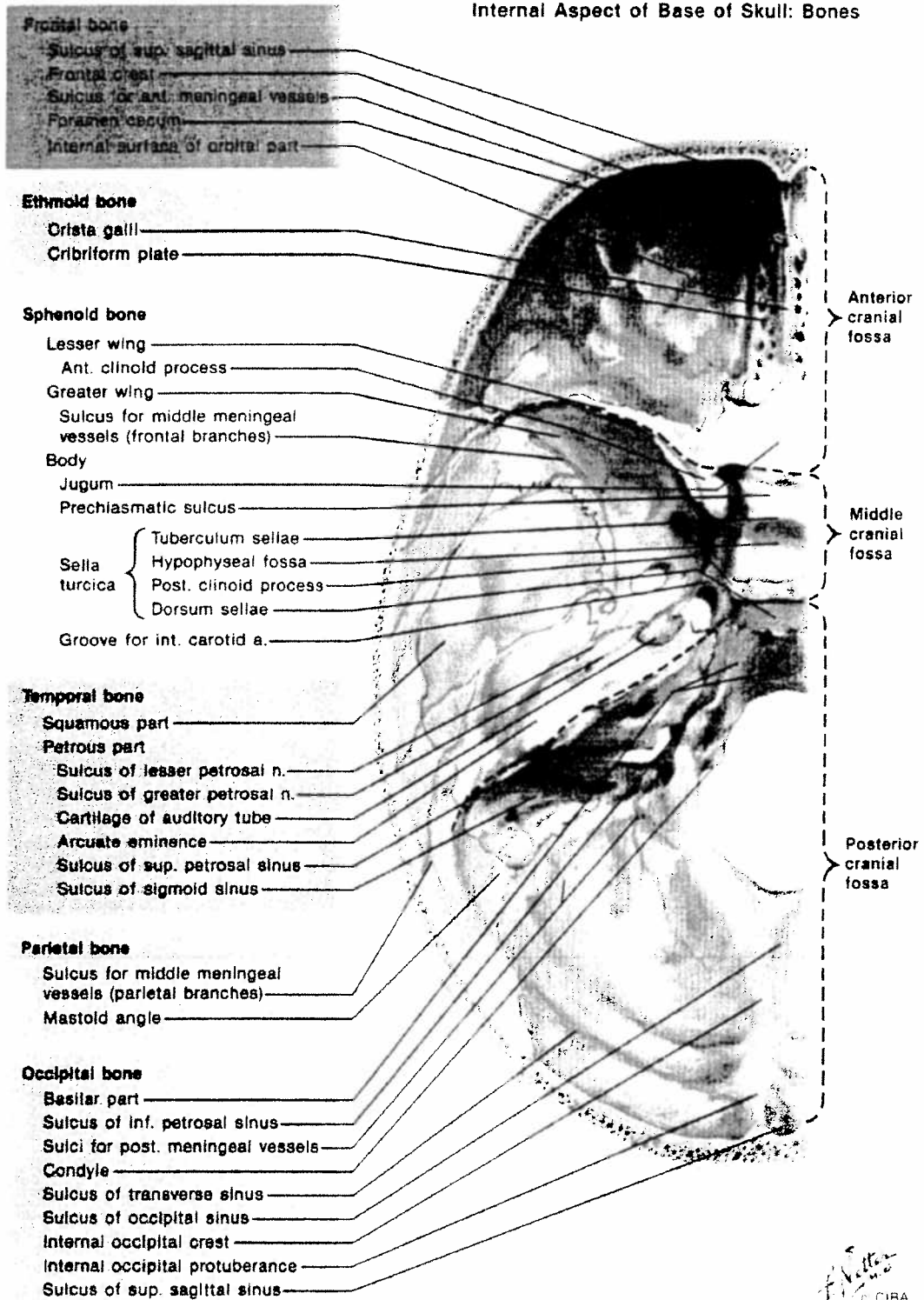
- De hoek FMA = 25°
- De hoek FMIA = 68°
- De hoek IMPA = 87°
- De hoek SNA = 82°
- De hoek SNB = 80°
- De hoek ANB = 2°
- De hoek Z = 78°

External Aspect of Base of Skull

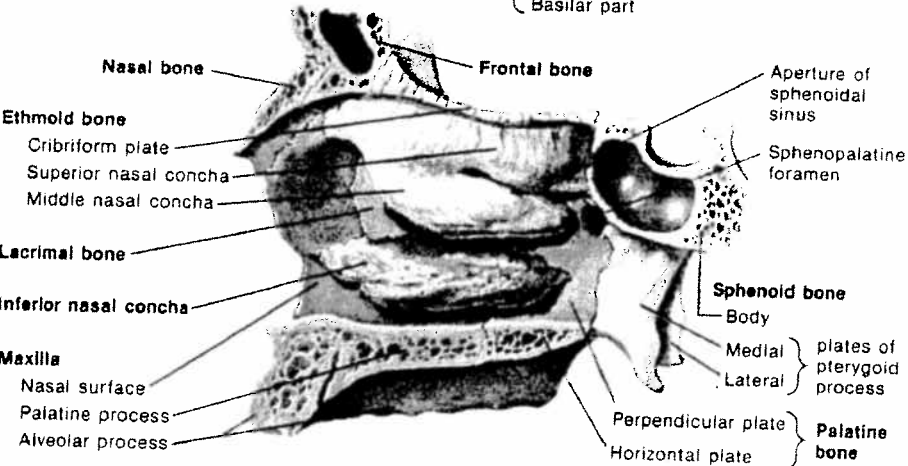
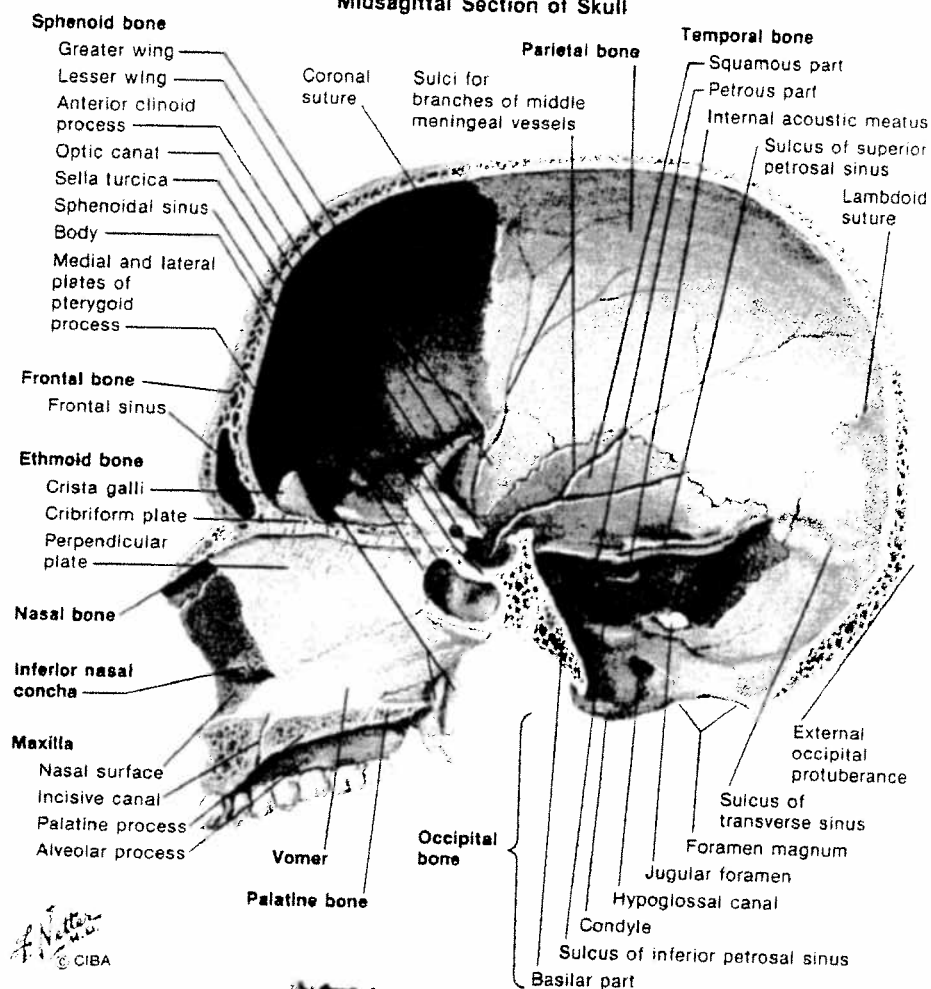


A. Netter
 © CIBA

Internal Aspect of Base of Skull: Bones



Midsagittal Section of Skull



BIJLAGE IV

1.

T-toets

One-Sample Test

Test Value		Afname overbeet in mm
t		6,853
= 0	df	25
	Sig. (2-tailed)	,000
	Mean Difference	2,500
	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	1,749
	Upper	3,251

One-Sample Test

Test Value		Afname overbeet in mm
t		1,919
= 1.8	df	25
	Sig. (2-tailed)	,066
	Mean Difference	,700
	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	-5,131E-02
	Upper	1,451

2.

correlatiecoëfficiënten

Correlations

		Overbeet in mm bij aanvang	Duur behandeling in dagen	Afname overbeet in mm	LEEFTIJD
Overbeet in mm bij aanvang	Pearson Correlation	1,000	,032	,492*	-,202
	Sig. (2-tailed)	.	,875	,011	,322
	N	26	26	26	26
Duur behandeling in dagen	Pearson Correlation	,032	1,000	,392*	-,266
	Sig. (2-tailed)	,875	.	,048	,189
	N	26	26	26	26
Afname overbeet in mm	Pearson Correlation	,492*	,392*	1,000	-,427*
	Sig. (2-tailed)	,011	,048	.	,029
	N	26	26	26	26
LEEFTIJD	Pearson Correlation	-,202	-,266	-,427*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,322	,189	,029	.
	N	26	26	26	26

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

3.

Meervoudige regressie analyse

Variables Entered^b

Model	Variables Entered
1	Leeftijd, duur behandeling en overbeet bij aanvang behandeling

- a. All requested variables entered.
 b. Dependent Variable: Afname overbeet in mm

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,665 ^a	,443	,367	1,480

- a. Predictors: (Constant), LEEFTIJD, Overbeet in mm bij aanvang, Duur behandeling in dagen

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	38,297	3	12,766	5,826	,004 ^a
	Residual	48,203	22	2,191		
	Total	86,500	25			

- a. Predictors: (Constant), LEEFTIJD, Overbeet in mm bij aanvang, Duur behandeling in dagen
 b. Dependent Variable: Afname overbeet in mm

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,828	2,584		-,320	,752
	Overbeet in mm bij aanvang	,331	,125	,429	2,642	,015
	Duur behandeling in dagen	1,045E-02	,006	,309	1,874	,074
	LEEFTIJD	-,235	,153	-,258	-1,532	,140

- a. Dependent Variable: Afname overbeet in mm