

VERVORMING VAN DE AANGEZICHTSSCHEDEL
BIJ KINDEREN
DIE EEN MILWAUKEE-CORSET DRAGEN

*Uit de afdeling Orthodontie van de
Universiteit van Amsterdam.
Hoofd: Prof. J. A. C. Duyzings.*

Prof. J. A. C. DUYZINGS

Inleiding

Het is een sinds lang vastgesteld feit dat orthodontie meer omvat dan het in de gewenste stand „reguleren” van afzonderlijke gebitselementen. Alleen al de bijzondere wijze van verankering in de kaken betekent dat de invloed van orthodontische maatregelen verder reikt. De benaming „dento-maxillo-faciale orthopedie” mag dan al niet uitmunten door beknoptheid, zij geeft in elk geval de strekking van de orthodontische therapie beter weer.

Het spreekt vanzelf dat de nauwe anatomische en functionele betrekkingen tussen gebit en omgeving in de loop der jaren aanleiding hebben gegeven tot een grote belangstelling van de zijde der orthodontisten voor ontwikkeling en groei van de aangezichtsschedel: de hieruit voortgevloeide vermeerdering van kennis is van groot belang geweest voor het vinden van maatregelen om deze groei in harmonische banen te leiden. Men kan op dit meer omschreven gebied van kaak-orthopedie spreken.

Bij bestudering echter van de verschillende in- en uitwendige factoren, die afwijkingen in de stand der elementen, resp. kaakdeformaties en stoornissen in de relatie tussen onder- en bovenkaak veroorzaken, ben ik steeds meer overtuigd geraakt dat de term dento-maxillo-faciale orthopedie de invloedssfeer van de orthodontist nog niet voldoende recht doet wedervaren. Immers, ook de stand van de wervelkolom, met name die in het halsgebied, kan van grote betekenis zijn. Men zou de benaming dus eigenlijk moeten uitbreiden tot „dento-maxillo-facio-cervicale orthopedie”. Dit is echter een zuiver theoretische overweging: om begrijpelijke redenen is niet te verwachten dat een zodanige naam ingang zal vinden.

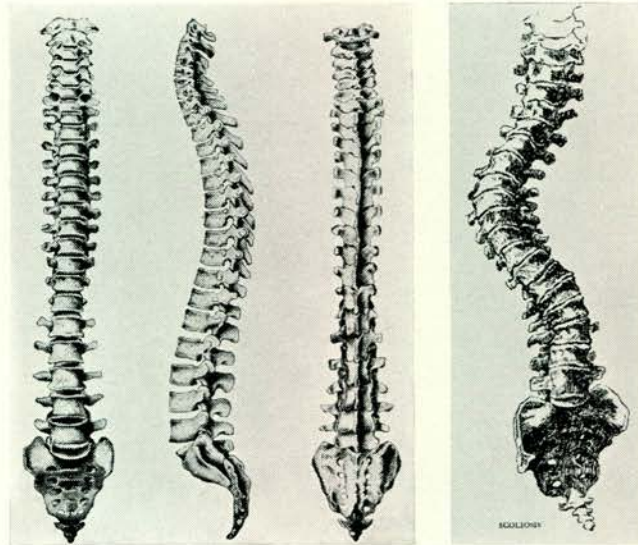
Hoe dit ook moge zijn, de praktische consequenties voor de orthodontie van afwijkingen in de wervelkolom zijn niet te miskennen. In verband hiermee is het van

belang aandacht te wijden aan de vervorming van de aangezichtsschedel bij kinderen die een Milwaukee-corset dragen.

Doel van het Milwaukee-corset

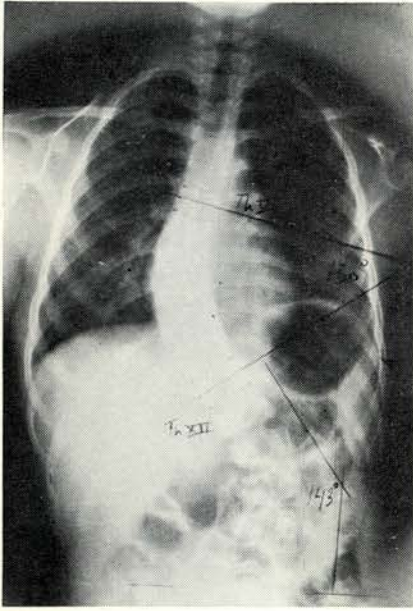
Dit corset wordt toegepast bij kinderen met afwijkingen in de wervelkolom. Aangezien deze op velerlei wijzen kunnen ontstaan, tonen zij uiteenlopende verschijningsvormen.

De therapie door middel van een Milwaukee-corset komt in grote lijnen steeds op hetzelfde neer: doel is het strekken van de wervelkolom. Het corset moet individueel worden vervaardigd; dit is een moeizame en langdurige bezigheid. Er kunnen uiteenlopende krachten mee worden uitgeoefend: uit de aard der zaak dienen deze voor ieder individu doelgericht te zijn. Het effect van deze krachten is in hoge mate afhankelijk van verschillende factoren, zoals de consistentie van het been

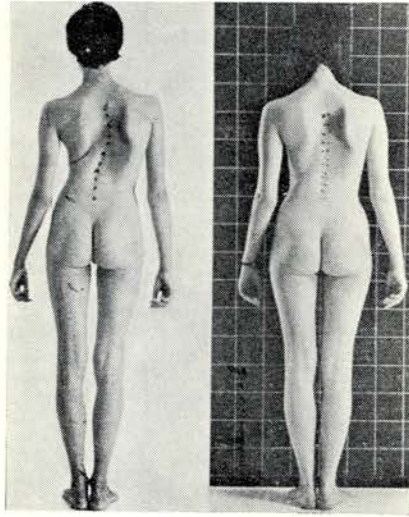


Afb. 1. Normale wervelkolom.

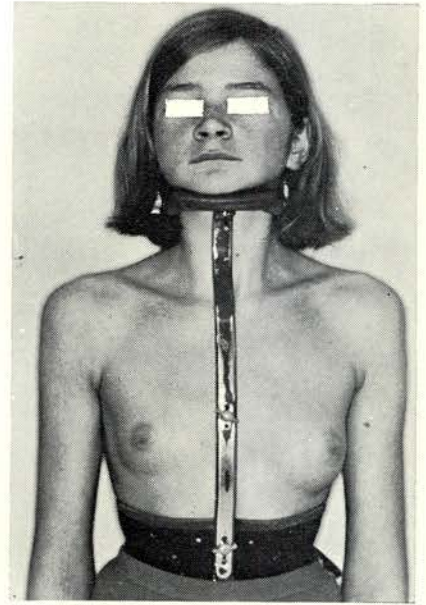
Afb. 2. Skoliose.



Afb. 3. Röntgenfoto skoliose.



Afb. 4. Patiënt voor en na operatie.



Afb. 5. Vooraanzicht meisje met Milwaukee-corset.

(osteoporose, osteomalacie), de tonus van spieren en gewrichtsbanden en niet te vergeten de leeftijd van het kind. Hun invloed op het welslagen van de behandeling is uit de aard der zaak groot.

Het spreekt vanzelf dat in eerste instantie de *orthopedist* bepaalt, in welke gevallen, op welke wijze en hoe lang een Milwaukee-corset moet worden gedragen. Het feit echter dat het enerzijds tegen het bekken en anderzijds tegen achterhoofd en onderkaak steunt, maakt dat ook het terrein van de *kaakorthopedist* wordt betreden.

In verband hiermee is het van nut, in het kort op enkele kenmerken van de bouw van de wervelkolom in te gaan. Daarbij vraagt in de eerste plaats de halswervelkolom (7 halswervels) de aandacht. Deze toont een lichte, naar de ventrale zijde convexe, kromming: de zgn. *lordose*. Hetzelfde geldt in principe voor de 5 lendewervels. De borstwervelkolom (12 borstwervels) is eveneens gekromd. Hier is de ventrale zijde echter concaaf: men spreekt van *kyfose*.

Beide krommingen verlopen niet geheel in het mediane vlak; normaliter bestaat ook altijd een lichte zijwaartse kromming, *skoliose* genaamd, meestal naar rechts, een enkele maal ook naar links.

De gehele wervelkolom toont aldus een gegolfd verloop, waarbij de druk, opgewekt door de zwaarte van het hoofd, de romp en de armen, een zekere invloed uitoefent.

Bij de geboorte bestaat alleen een geringe borstkyfose; de overige krommingen treden pas op als het kind gaat lopen. Als gevolg van de verbinding met ribben resp. borstbeen, toont de borstwervelkolom de meest constante vorm.

Zoals onder normale omstandigheden terwille van de evenwichtige verhoudingen in het steunapparaat van het menselijk lichaam de lordose (hals), de kyfose (borst) en de lordose (lendenen) elkaar opvangen, zo leidt het ontstaan van skoliose gewoonlijk tot een *compensatoire skoliose* naar de andere zijde.

Torsie van een gedeelte van de wervelkolom kan dus in drie dimensies krommingen veroorzaken. Bij een torsie van de borstwervels en de bovenste lendewervels, kan men aan de rugzijde aan één kant een uitstekend (en meestal ook geringer ontwikkeld) schouderblad waarnemen. Aan de voorzijde van het lichaam evenwel ziet men dat aan de andere zijde het onderste deel van de borstkas, nl. de ribbenboog, naar voren uitbuigt.

Evenals de skoliose ontstaat de compensatoire skoliose meestal pas in het 7e tot 10e levensjaar. Wij kunnen verschillende vormen onderscheiden:

I.

- a. skoliose op grond van de lichaamshouding;
- b. compensatoire skoliose.

II. Het ontstaan van skoliose is in bepaalde gevallen te beschouwen als een *functionele aanpassing*, bv. door:



Afb. 6. Achteraanzicht meisje met Milwaukee-corset.



Afb. 7. Detail positie kinkelotte.



Afb. 8. Detail positie kinkelotte.

- a. ongelijke lengte van de benen;
 - b. verschil in zwaarte van de onderscheidene organen.
- III. Bovendien kent men skoliose op *structurele basis*:
- a. congenitale skoliose;
 - b. paralytische skoliose (o.a. poliomyelitis);
 - c. idiopathische skoliose.

In gevallen van te sterk geprononceerde skoliose kunnen ook andere afwijkingen optreden:

1. het bekken kan veranderd zijn, waardoor bij eventuele zwangerschap moeilijkheden kunnen ontstaan, ook tijdens de baring;
2. de buikholte blijft te klein, met als gevolg druk op het hart en vervorming der borstholte;
3. de borstholte blijft te klein, met als gevolg druk op één of beide longen, hetgeen stuwing en benauwdheid kan veroorzaken.

De afwijkingen bij patiënten met skoliose kunnen gepaard gaan met andere, eventueel aangeboren, ziektebeelden, o.a.:

- a. afwijkingen aan hart en longen;
- b. doofheid;
- c. afwijkingen aan handen resp. voeten.

Eigen kaak-orthopedische waarnemingen

Dank zij de samenwerking met de afdeling Orthopedie van de Universiteit van Amsterdam, een centrum, waar vele kinderen met skoliose-afwijkingen worden behan-

deld, bezitten wij in de afdeling Orthodontie van circa 120 kinderen gebitsmodellen, in vele gevallen van vóór en na de behandeling met een Milwaukee-corset (tussen 1962 en 1968). Tevens beschikken wij over 58 cefalogrammen.

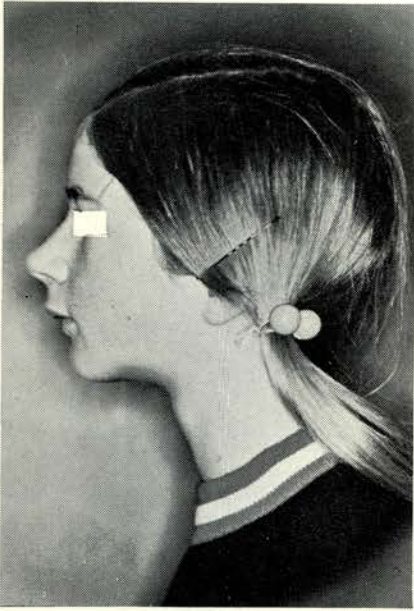
Deze 58 cefalogrammen zijn afkomstig van:

- 14 patiënten (vóór en na de behandeling);
- 41 patiënten (alleen vóór de behandeling);
- 3 patiënten (alleen na de behandeling).

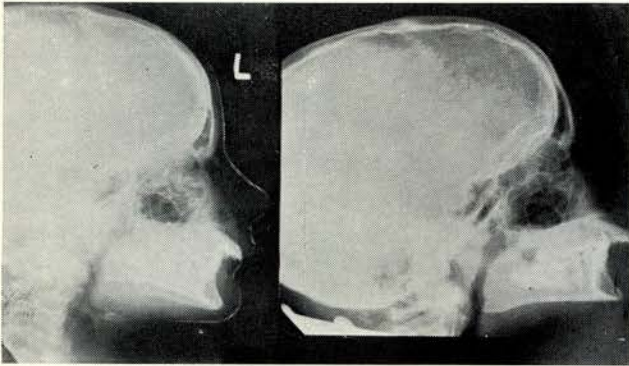
De grote verscheidenheid, alsmede de graad van de afwijking, waarbij met vele onbekende factoren rekening moest worden gehouden, maakte het opstellen van een statistisch overzicht in feite ondoenlijk. Met inachtneming van deze restrictie zijn wij aan de hand van 106 voor het doel bruikbare gebitsmodellen tot de volgende verdeling gekomen:

geen afwijking	12
bimaxillaire protrusie	26
protrusie bovenkaak + palatumbijten	29
diepe beet	25
dekbeet	6
maxillaire protrusie	5
compressie van bovenkaak resp. onderkaak	3
	106

In alle modellen is een *verlies aan verticale dimensie* waarneembaar.



Afb. 9. Na orthodontische behandeling.



Afb. 10. Onderscheid cefalogram 1966-1968.

De tijd gedurende welke een Milwaukee-corset ter bestrijding van kyfo-skoliose wordt gedragen, kan van 2 tot 4 jaar variëren, maar kan ook wel tot 7 jaar uitlopen. Hoewel in lichtere gevallen het doel: strekking van de wervelkolom, zonder verdere maatregelen wordt bereikt, blijkt bij grovere afwijkingen een uitgebreide operatie noodzakelijk.

Terloops mag de merkwaardige omstandigheid worden vermeld dat skoliose 6 maal zoveel bij meisjes voorkomt als bij jongens. Een bevredigende verklaring hiervoor heeft men nog niet gevonden.

Orthodontische consequenties

De constructie van het Milwaukee-corset is zodanig dat de beoogde strekking geheel door mechanische krachten geschiedt. Het is enerzijds geheel aan de vorm van het bekken aangepast; anderzijds steunt het op onderkaak en achterhoofd.

Aan de voorzijde van het lichaam bevindt zich tussen het bekkencorset en de kinpelotte een verstelbare ijzeren stang; aan de achterzijde zijn twee verstelbare stangen geconstrueerd. De strekking van de wervelkolom geschiedt door de stangen te verstellen, hetgeen op verlenging neerkomt.

Het ligt voor de hand dat door de permanente druk, die enkele jaren duurt, vervormingen aan de aangezichtschedel kunnen worden teweeggebracht; deze zijn soms gering maar niet zelden ook van ernstige aard. De prognose is in hoge mate afhankelijk van de leeftijd en de constitutie van het been van het kind, maar ook van de graad van de afwijking. De kennis van de prognose is zó gewichtig dat deze de aard van de therapie, in casu de vorm van de onderdelen van het corset, bepaalt. Daarbij is natuurlijk rekening te houden met het feit dat het aangezicht van het kind in een groeifase verkeert. Met name de processus alveolaris, die de zich ontwikkelende gebitselementen herbergt, is zeer gevoelig voor van buitenaf inwerkende krachten. Hierdoor kan tevens de plaats van de processus condyloideus in het kaakgewricht worden beïnvloed. Het is dus van veel belang dat de afsteuning tegen de onderkaak op de juiste plaats geschiedt. Bij verkeerde plaatsing kunnen verschillende afwijkingen ontstaan.

Verder zijn de bouw en de consistentie van het bot van de processus alveolaris van belang; immers deze bepalen mede de weerstand tegen uitwendige krachten. Men denke in verband hiermee aan ziektebeelden als osteoporose, osteomalacie, status thymico-lymphaticus en de zgn. „Mesenchymschwächling“.

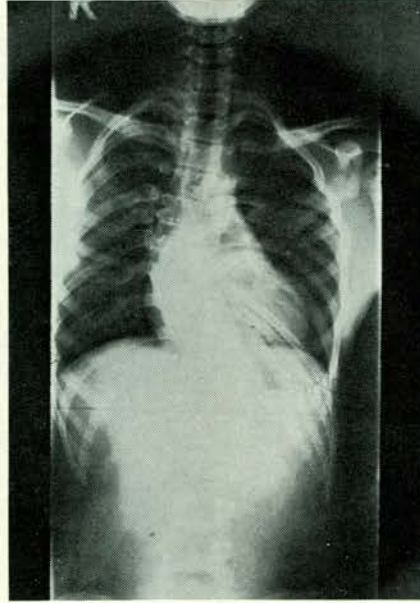
Zijn de uitgeoefende krachten sterk en is het weerstandsvermogen van het bot gering, dan kunnen beide processus alveolares ventraalwaarts uitwijken. Een bimaxillaire protrusie met bijbehorend uiterlijk en beetverlaging kunnen hiervan het gevolg zijn. Anderzijds kan een diepe overbeet ontstaan.

Normaliter groeit de onderkaak in ventraal- en caudalwaartse richting, dus schuin naar voren. Legt men nu de steun te veel dorsaalwaarts, dan verplaatst de onderkaak zich te veel naar ventraal.

Bevindt de steun zich echter te veel naar ventraal,



Afb. 11. A. A., geopereerde skoliose.



Afb. 12. A. A., röntgenbeeld.



Afb. 13. A. A., cefalogram.

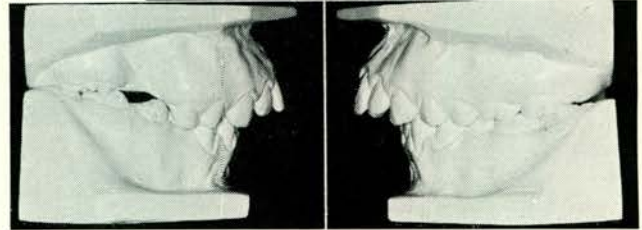
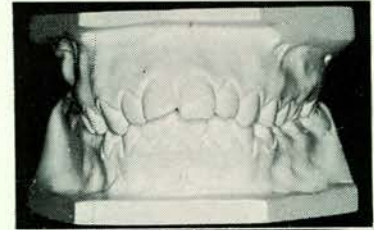
dan wordt de onderkaak op haar plaats vastgehouden, met als gevolg protrusie van de bovenkaak.

Wordt de onderkaak bijzonder sterk in haar schuin naar voren gerichte groei geremd, dan ontstaat de combinatie van maxillaire protrusie en mandibulaire re-trusie.

Waar de vorm van het kaakgewricht mede door de functie wordt bepaald, kunnen ook uitwendige krachten in de ontwikkelingsperiode hierop invloed uitoefenen en eventueel tot vervorming van het gewricht leiden.

De verticale druk tegen het achterhoofd en de onderkaak moet het openen en sluiten van de mond mogelijk maken. Omdat er enige ruimte bestaat tussen de kinpelotte en de kin, kan het kind bij het openen van de mond zijn onderkaak een weinig benedenwaarts bewegen; daarna echter roteert zijn bovenkaak – en dus de gehele schedel – in bovenwaartse richting. Deze rotatie geschiedt in de pelotte tegen het achterhoofd. Door deze beweging strekt het kind alle mondbodemspieren, voorts de spieren naar het hyoid, het sternum en het platysma.

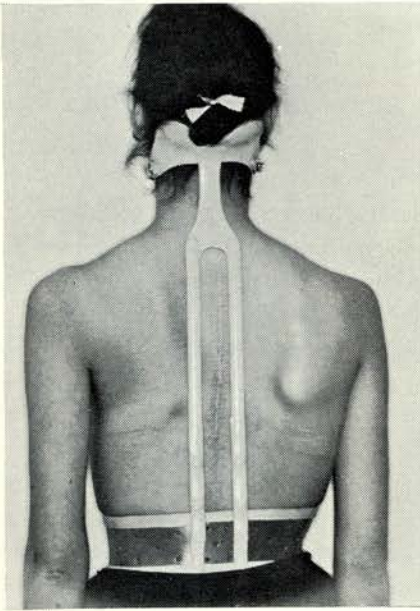
Al deze overrekte spieren trekken de onderkaak naar dorsaal. Dit geschiedt vooral in de beginfase van de behandeling met een Milwaukee-corset. In het verdere verloop van de behandeling wordt deze dorsale ligging geconsolideerd.



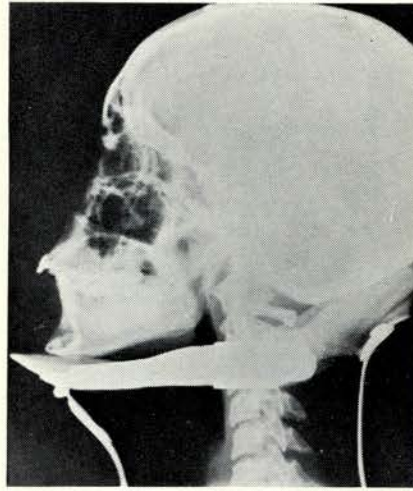
Afb.13a. A. A., gipsmodellen.

Het Milwaukee-corset een functioneel apparaat

In rustpositie ligt de onderkaak op de pelotte. Het is met name het gewicht van het hoofd, dat de moeilijkheden in het meest labiele deel van het aangezicht, nl. de processus alveolares van boven- en onderkaak, veroorzaakt. Deze moeilijkheden kunnen een verkeerde stand van de elementen veroorzaken, maar ook vervorming van de onderkaak en anomalieën van het kaakgewricht. In het bijzonder mag hier Russel Logan (1962) worden genoemd: deze heeft de druk van het hoofd op



Afb. 14. K. A., zuster van A. A.
Milwaukee-corset na operatie.



Afb. 15. K. A., cefalogram met pelotte.



Afb. 16. K. A., cefalogram zonder pelotte.

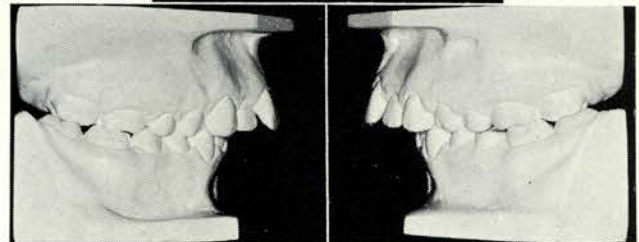
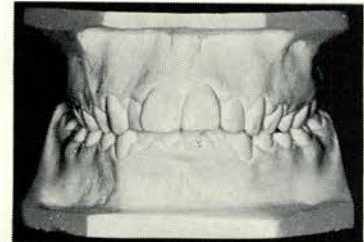
de pelotte geregistreerd door middel van een apparaat met spiraaltjes tussen onderkaak en pelotte.

Voorts kan men intrusie van de molaren in de processus alveolaris waarnemen, alsook protrusie van de incisieven in boven- en onderkaak. Ook de combinatie van protruderende incisieven in de bovenkaak met in het palatum bijtende ondersnijtanden komt veelvuldig voor.

Alle genoemde verschijnselen kunnen trouwens in verschillende combinaties worden geconstateerd; zij laten zich vergelijkend bestuderen aan schedelprofiel-röntgenfoto's en gipsmodellen, met tussenpozen van een halfjaar.

De leeftijd van de patiënt zowel als de duur en de sterkte van de aangewende krachten verschaffen belangrijke indicaties voor de ontstaanswijze van een afwijking. Bouw en consistentie van de benige gedeelten van het aangezicht kunnen eveneens belangrijke informatie geven. Aangezien een Milwaukee-corset meestal ten minste 2 tot 4 jaren moet worden gedragen, is de kans maar al te groot dat de beschreven afwijkingen in de kaken worden geconsolideerd. In feite heb ik aldus ontstane vervormingen nooit spontaan zien terugkeren tot een (bijna) normale toestand.

Zoals reeds gezegd, is het effect van langdurige druk



Afb. 16a. K. A., gipsmodellen.

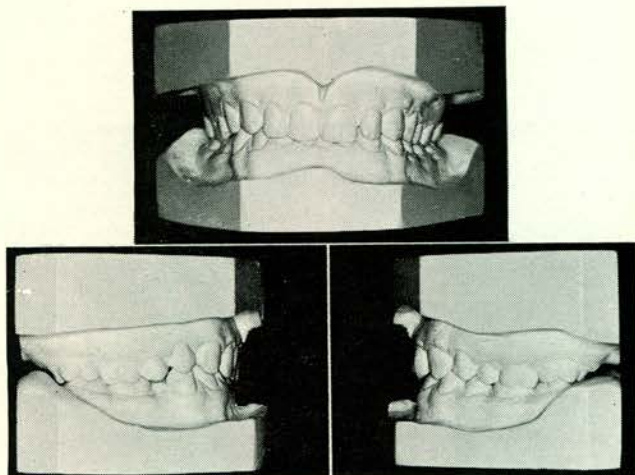
door het dragen van een Milwaukee-corset op het groeiende aangezicht en de tandbogen (= het „faciale complex”) mede afhankelijk van de aard en de ernst van de skoliose. Daarbij dient met de volgende vragen rekening te worden gehouden:

Is de afwijking gering of ernstig?

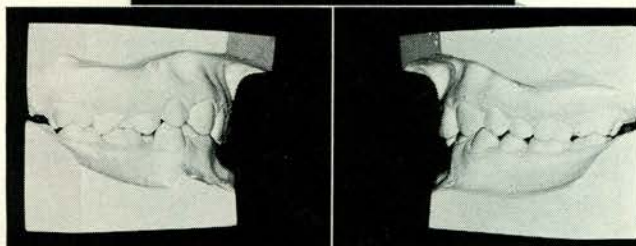
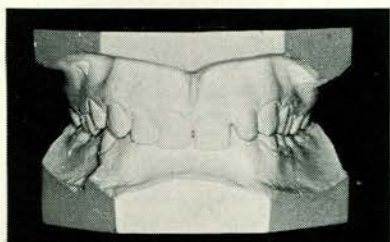
Is de bouw van het bot hecht dan wel deficiënt?

Is er een goede of slechte beenmineralisatie?

Bestaat er een beenziekte, en zo ja welke?



Afb. 17. Mar. G., gipsmodellen 4-6-1966.



Afb. 18. Mar. G., gipsmodellen 19-8-1968.

Is de oorzaak van de skoliose gelegen in een verkeerde lichaamshouding?

Is één van de benen te lang of te kort?

Voor het faciale complex is tevens de vraag van belang of het kind zich in een fase van versnelde dan wel van langzame en gestadige groei bevindt. Wellicht is in sommige gevallen de groeiperiode voorbij.

Samenwerking tussen orthopedist en orthodontist gewenst

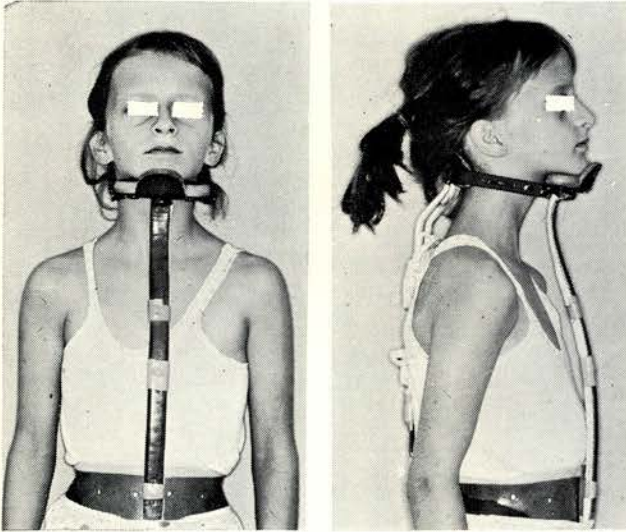
Om nu alle door het Milwaukee-corset opgewekte krachten in de formatieve periode zo gunstig mogelijk op te vangen, is de keus van de plaatsen der pelottes van groot belang. Beschermende maatregelen ten aanzien van de stand der gebitselementen kunnen wor-

- den getroffen door geschikte plaat-apparaten, zoals:
1. tand- en kaakbeschermers, „tooth-positioners”, zoals ook door bokkers vaak worden gedragen;
 2. een actief en/of passief regulatie-apparaat;
 3. een dwangbeet-plaat;
 4. een spalk in onder- en bovenkaak.

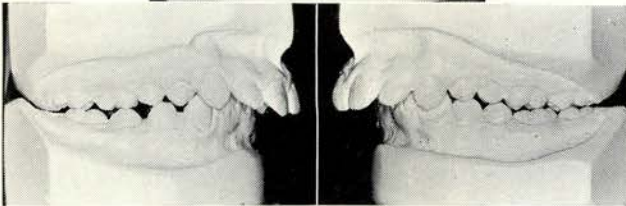
De kyfo-skoliose-afwijkingen beginnen zich gewoonlijk in het 7e tot 8e levensjaar af te tekenen. Dat zal dus in het algemeen tevens de periode zijn waarin ouders de orthopedist raadplegen. Stellig zal in de meeste gevallen vroegtijdige behandeling worden geadviseerd. Voor zover het de wervelkolom betreft, is de orthopedist verantwoordelijk voor de door hem te nemen therapeutische maatregelen. Uit het voorgaande blijkt echter dat de orthodontist, in casu de kaakorthopedist, een belangrijke bijdrage kan leveren tot het behoud van een goede functie van het kauworgaan, wanneer de therapie bestaat in het dragen van een Milwaukee-corset. Hoewel de groeifasen van het menselijke organisme op verschillende leeftijden versnellingen ondergaan, is het vooral het nog zeer jonge, kinderlijke lichaam dat zich gevoelig toont voor de door het Milwaukee-corset opgewekte krachten.



Afb. 19. Mar. G., cefalogram 19-8-1968. Dekbeet, palatum- en tandvleesbijtster.



Afb. 20. I. Br., gemodificeerde pelotte om voorwaartse beweging van de onderkaak te beletten.



Afb. 21. I. Br., gipsmodellen, 5 jaar Milwaukee-corset gedragen.

Juist in de periode van het 7e tot het 12e levensjaar ontwikkelt zich de processus alveolaris. Dan is de groei-richting ervan nog te beïnvloeden. Zodra de skoliose door de orthopedist wordt behandeld, zal de orthodontist de kaakgroei regelmatig dienen te controleren.

Samenwerking tussen beide specialisten is derhalve noodzakelijk. Onmiddellijk na het constateren van kaakdeformaties, die tevens standanomalieën van de elementen met zich brengen, zal de orthodontist de door de kinpelotte veroorzaakte krachten door zijn speciale plaat-apparaten moeten opvangen.

Ook in andere landen is men de laatste jaren meer aandacht gaan schenken aan de kaakorthopedische behan-

deling van kinderen met skoliose-afwijkingen. Het contact tussen de orthopedie en de orthodontie is tot stand gekomen en uit de samenwerking tussen beide specialisten kunnen voor deze patiënten wellicht doelmatiger en eenvoudiger methoden voortvloeien. Naar aanleiding van het ongerief dat met het langdurig dragen van een Milwaukee-corset samengaat, hebben wij ons ook verdiept in de psychische gesteldheid van de skoliosepatiënten die wij onder behandeling kregen. Hoewel het uit de aard der zaak niet aan de orthodontist is, deze te beoordelen, heeft het ons toch getroffen dat er onder hen velen waren die, ondanks hun gebrek en het ongemak van het corset, veel opgewekter waren dan mocht worden vermoed.

Conclusie

Veertien dagen voordat bij een kind een Milwaukee-corset wordt aangebracht, dient de orthodontist gebitsmodellen en een lateraal cefalogram te vervaardigen. Daarna zal regelmatig tweemaandelijks controle moeten plaatsvinden. Wetend dat op den duur ernstige afwijkingen kunnen ontstaan, die nooit meer tot normale proporties kunnen worden herleid, zal hij steeds moeten streven naar vroegtijdige correctie van een anomalie, om daarna met een tooth-positioner of andere apparaten de verkregen goede situatie te consolideren.

De modellen vóór 1965 werden welwillend afgestaan door Prof. M. Hut (afd. Mondheelkunde, Universiteit van Amsterdam).

Samenvatting:

Bij kinderen die een Milwaukee-corset dragen vinden in vele gevallen vervormingen van de aangezichtsschedel plaats.

De aard en graad van deze vervormingen kunnen door verschillende omstandigheden worden veroorzaakt.

Bij het waarnemen van beginnende afwijkingen dient men zo spoedig mogelijk maatregelen te nemen ten einde deze afwijkingen te stuiten en terug te brengen tot de uitgangsvorm.

Dit kan geschieden door middel van actieve of passieve tandregulatie-apparaatjes of spalken. Ze beogen de tandbogen in hun goede verband te houden, waarbij de constructie van de processus alveolares, al dan niet in een groeiende fase, zeer goed is.

Summary:

Deformations of the facial skull quite frequently occur in children who are wearing a Milwaukee brace. The nature and severity of these deformations are determined by several factors.

As soon as incipient changes are observed, measure must be taken to arrest the deforming influences and restore the structure to its original shape.

This can be achieved by means of active or passive regula-

tion devices or splints. Their object is to keep the dental arches in the right relation in order to favour the construction of the alveolar process – during a growing phase or otherwise.

Literatuur:

1. *Chapchal, G.* (1956): Handleiding bij het orthopaedisch onderzoek. Erven Bijleveld, Utrecht.
2. *Logan, W. R.* (1962): Malocclusion occurring during treatment by Milwaukee-brace. Eur. Orth. Soc. Transact. 217.
3. *Kingma, M. J., Donk, E. B.* (1965): Operatieve behandeling van skoliose. Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde 109: 48.
4. *Müller, G. H., Thomas, G.* (1965): Unterkieferfreie Abstützung bei der Skoliosetherapie. Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 45: 353.
5. *Alexander, R. G.* (1966): The effect of tooth position and maxillo facial vertical growth during treatment of scoliosis with the Milwaukee-brace. Am. Journ. of Orthod. 52: 161.
6. *Schmuth, G. P. F.* (1966): Probleme der Verankerung von Biss-Stützapparaten bei Skoliosepatienten. Fortschritte der Kieferorthopädie 27: 429.
7. *James, J. J. P.* (1967): Skoliosis. Livingstone, Ltd. Edinburgh.
8. *Jaeger-Müller, I.* (1967): Veränderungen des Kauorgans bei der Skoliosebehandlung mit Stützkorsett. Inaugural-Dissertation. Universität zu Köln.
9. *Stöckli, P., Hotz, R., Gisler, G., Scheier, H.* (1967): Auswirkungen der Skoliosebehandlung mit Extensionskorsetten auf den Kiefer-/Gesichts-Bereich. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 77: 1029.
10. *Scheier, H.* (1967): Prognose und Behandlung der Skoliose. George Thieme Verlag-Stuttgart.
11. *Gisler, G.* (1968): Die Auswirkungen der Skoliosebehandlung mit Extensionskorsetten auf den Kiefer-Gesichtsbereich. Inaugural-Dissertation-Zürich. Juris Druck Verlag Zürich.
12. *Groot, G.* (1969): Pneumonectomie, thoracotomie en skoliose bij kinderen. Dissertatie. Amsterdam.
13. *Eastham, R. M.* (1969): Milwaukee brace treated scoliosis patients, a longitudinal study of dento-facial changes and orthodontic stabilizing appliances utilizing cephalometry, laminagraphy and implants. University of Washington (M.S.D. thesis).

Louwesweg 1,
Amsterdam (Slotervaart).

EEN ONDERZOEK NAAR DE SUIKERRETENTIE VAN ENIGE VERSNAPERINGEN

A. GROENEVELD

Prof. O. BACKER DIRKS

Inleiding

Bij het onderzoek naar de mogelijkheden voor preventie van tandcariës neemt de bestudering van de voedingsgewoonten een belangrijke plaats in. In de laatste 75 jaar zijn door middel van veel soorten onderzoek gegevens verzameld over de invloed van koolhydraten bij het ontstaan van cariës. Het uitgangspunt voor deze onderzoeken was Miller's chemoparasitaire verklaring van het cariësproces, naast onder meer de wetenschap dat het merendeel van de mondflora in hoog tempo zuur uit koolhydraat vormt en dat hierbij een pH bereikt wordt die laag genoeg is om glazuur te ontkalken.

In latere jaren is er epidemiologisch onderzoek gedaan bij volken, die een toeneming van tandbederf vertoonden naarmate zij meer in aanraking kwamen met de Westeuropese leefwijze. Deze onderzoeken, onder meer bij Eskimo's (1), bewoners van Tristan da Cunha (2), bewoners van het Gomserthal in Zwitserland (3) en inwoners van Ghana (4), hebben aangetoond, dat niet het totale koolhydraatverbruik, dat bij enkele van

Werkgroep Tand- en Mondziekten van de Gezondheidsorganisatie T.N.O. en afdeling Preventieve tandheelkunde. Laboratorium voor Microbiologie, Rijksuniversiteit Utrecht.

deze volken relatief hoog is, maar vooral de toenemend grotere hoeveelheden geraffineerde suiker, gecorreleerd zijn met de toeneming van tandcariës.

Ten einde een meer oorzakelijke informatie te krijgen omtrent de rol, die suiker speelt bij het ontstaan van cariës, hebben Gustafsson et al. (5) in een Zweeds gesticht voor geesteszieken (Vipeholm instituut) een experiment gedaan. Uit deze studie kan men concluderen, dat vooral het gebruik van suiker in een kleverige vorm tussen de maaltijden aanleiding geeft tot een sterke toeneming van tandcariës.

Weiss en Trithart (6) hielden een enquête onder de ouders van elfhonderd kinderen van vijf jaar over het aantal keren dat deze kinderen tussen de maaltijden suiker of zoete dranken gebruikten. Zij toonden aan, dat het aantal carieuze melkelementen evenredig toenam, naarmate er een frequenter suikergebruik tussen de maaltijden plaats vond.

Maar niet alleen frequentie, ook de vorm waarin het