

OVER DE CHIRURGISCHE BEHANDELING VAN DE MANDIBULAIRE PROGNATHIE

*Uit de kliniek voor Mond- en Kaakchirurgie
(Directeur: Prof. C. A. Merckx)
van het St.-Radboudziekenhuis
der Katholieke Universiteit te Nijmegen.*

J. M. ONLAND
C. A. MERKX

Inleiding

De mandibulaire prognathie, ook wel genoemd progenie, mandibulaire protrusie of Angle klasse III-relatie, is een dysgnathie die reeds 50 à 60 jaar in de belangstelling staat van allen die zich bezig houden met de chirurgische behandeling van deze kaakorthopedische afwijking. De veranderde sociale omstandigheden, de verbeterde operatiemethoden en het verminderde postoperatieve risico, brengen steeds meer patiënten ertoe een dergelijke afwijking te laten corrigeren. Orthodontisch is deze anomalie, vooral op oudere leeftijd, zeer therapie-resistent. Het accent van de behandeling zal daardoor steeds meer op het operatieve vlak komen te liggen. Dit blijkt ook uit de literatuur, waarin vooral de laatste 10 à 15 jaar vele publicaties aan de chirurgische correctie van deze dysgnathie zijn gewijd.

In de jaren 1960-1969 werden in de Nijmeegse mondheelkundige kliniek, ruim 200 patiënten met een kaakorthopedische afwijking chirurgisch behandeld. Hieronder waren 54 patiënten met een mandibulaire prognathie. Ten einde enig inzicht te krijgen in de resultaten op langere termijn werden de patiënten uit deze jaren opgeroepen en volgens een gestandaardiseerde methode gecontroleerd.

Nomenclatuur, definitie en indeling

De reeds door Angle (1899) gehanteerde en geadviseerde indeling wordt ook nu nog door ons gebruikt. Onder Angle klasse III-relatie wordt verstaan die abnormale kaakrelatie waarbij alle onderelementen minstens één premolaarbreedte mesiaal van hun normale positie t.o.v. de bovenkaak zijn gelokaliseerd. Onder deze definitie vallen ook de pseudo-progenieën veroorzaakt door een maxillaire retrognathie.

Hogemann (1951) geeft de volgende definitie:

„Mandibular protrusion, in the clinical sense implies that when the teeth are in contact and the articular condyles are in normal position, there is in the sagittal occlusion an inverted horizontal overbite anteriority

and a disfigurement of the facial profile due to the profile forming part of the mandible being protruded beyond the profile outline of the maxilla.”

Hogemann (1951) gebruikte in zijn proefschrift een indeling van de progenie waarvan de basis werd gelegd door Perthes en Borchers (1932).

Zij onderscheiden:

1. De primaire idiopathische mandibulaire protrusie.
2. De secundaire symptomatische mandibulaire protrusie.

Deze laatste wordt onderverdeeld in:

- a. hereditaire en congenitale deformatie zoals bij een cheilognathopalatoschisis, macroglossie, achondroplasie, cleidocraniale dysostosis, oxycefalie en leontiasis ossea;
- b. deformaties veroorzaakt door endocrinologische afwijkingen b.v. bij acromegalie, eunuchoid-gigantisme en cretinisme;
- c. posttraumatische afwijkingen na aangezichtsfracturen, littekencontracties en capitulum-hypertrofieën.
- d. postinfectieuze deformaties b.v. na osteomyelitis in de bovenkaak.

Reichenbach (1956) heeft een indeling gemaakt die naar zijn mening voor chirurgische doeleinden geschikt is. Hij onderscheidt:

- A. De progene dwangbeet, waarbij het onderfront naar ventraal is gekiept en het bovenfront in verticale positie staat.
- B. De onechte progenie veroorzaakt door een verminderde groei van de bovenkaak. Eveneens kan de oorzaak gelegen zijn in een aplasie van één of meer bovenfrontelementen. Ook de door een trauma veroorzaakte impressie van het middenveld van de aangezichtsschedel, de z.g. traumatische „dish face”, kan aan een pseudo-progenie ten grondslag liggen.

C. De echte prognie waarbij de oorzaak gelegen is in een afwijkende groei van de mandibula. De symptomen die bij de echte prognie passen zijn de te grote onderkaak en een vergrote kaakhoek. De occlusie vertoont een omgekeerde frontbeet en dikwijls een kruisbeet in de molaarstreek. Soms worden diastemen gezien in de premolaarstreek en in het onderfront.

Röntgenprofielanalyse

Om een inzicht te krijgen in de lokalisatie van de afwijking, mandibulaire prognathie of maxillaire retrognathie, wordt voorafgaande aan een eventuele operatieve correctie, een cefalogram vervaardigd.

Voor klinisch-chirurgische doeleinden kan het aantal hoeken, punten en lijnen, die in de literatuur over schedelmeting worden gebruikt, aanzienlijk worden beperkt.

Als basis wordt uitgegaan van de lijn SN. (S = het midden van de sella turcica, N = het nasion, het meest ventrale punt van de sutura nasofrontalis.)

Vervolgens worden in het cefalogram slechts de meest naar ventraal gelegen skeletpunten opgenomen die

in het mediane vlak zijn gesitueerd en die bij een eventuele operatie een verplaatsing ondergaan.

Voor de bovenkaak wordt het punt Pr gebruikt. (Pr = het prosthion, het punt waar op de röntgenfoto de centrale bovenincisieven nog net door het alveolaire bot bedekt worden.)

In de onderkaak wordt het punt Pog en het punt B in de meting betrokken. (Pog = het pogonion, het meest prominente punt van de kin en B = het punt B van Downs, het meest naar dorsaal gelegen punt in de concaviteit tussen het infradentale en het pogonion.)

Met deze punten kan voor klinisch-chirurgisch gebruik een bevredigende hoekmeting worden verricht. De hoek SNPr is bij volwassenen 85° met een standaarddeviatie van $1\frac{1}{2}^\circ$. Voor de hoek SNPog kan 78° als normaal worden beschouwd (afb. 1).

Bij een eventuele chirurgische correctie van de mandibulaire prognathie dienen naast het cefalogram ook de weke delen in de beoordeling te worden betrokken. De dikte van de weke delen kunnen het profiel beïnvloeden en afwijkingen van het aangezichtsskelet camoufleren of accentueren.

Klachtenpatroon van patiënten met een mandibulaire prognathie

Bij het onderzoek komen als meest in het oog springende klachten naar voren:

- A. Het afwijkende uiterlijk, veroorzaakt door een stoornis in het profiel.
- B. Gestoorde occlusie, gepaard gaande met een matige kauwfunctie en eventuele dysfunctie van de kaakgewrichten.
- C. Spraakstoornissen.

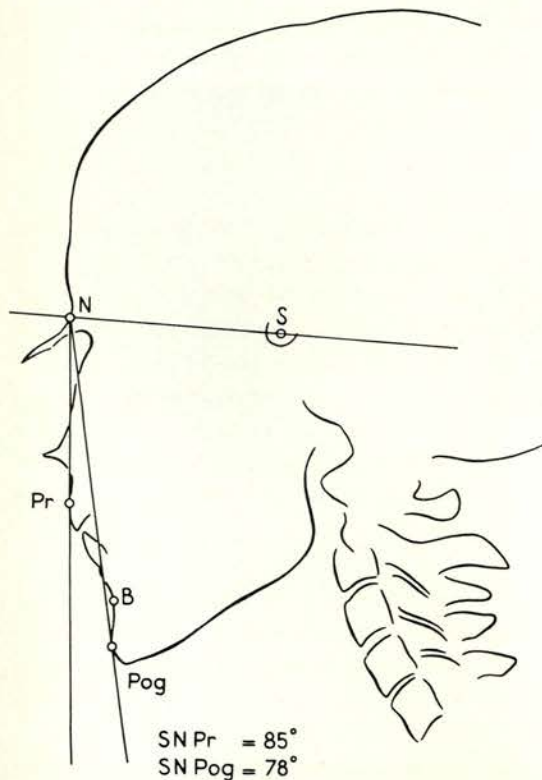
Ad A.

De profielstoornissen zijn kenmerkend en vaak kunnen de volgende afwijkingen worden gezien:

1. een omgekeerde liptrap;
2. de kinprominentie is te ver in ventrale positie gelokaliseerd;
3. de plica mentalis is verstreken;
4. de kaakhoeken zijn te stomp;

Ad B.

Door de omgekeerde frontbeet is de kauwactie in het front, o.a. het afbijten, minimaal. Verplaatsing van de mandibula naar dorsaal, ten einde een voor het afbijten noodzakelijke „end to end”-relatie te bereiken, is niet goed mogelijk. Bij gestoorde occlusie- en articula-



Afb. 1

tieverhoudingen en het afwezig zijn van een stabiele afsteuning van de onderkaak in het front, kunnen artropathieën optreden. Indien bij een mandibulaire prognathie ook de intermaxillaire afsteuning in de molaarstreek verloren gaat, b.v. na extracties, ontstaat een overrotatie van beide kaakgewrichten waardoor een eventuele artropathie kan verergeren (Boering, 1966).

Ad C.

Door een onjuiste tandstand wordt de positie van de tong en daarmee de functie ongunstig beïnvloed. Bij de mandibulaire prognathie kan als begeleidende spraakstoornis een sigmatismus addentalis optreden. Is de mandibulaire prognathie gecombineerd met een verticale open beet, dan vindt men tevens soms een sigmatismus interdentalis en een taucismus.

Indicatiestelling

Bij patiënten met een mandibulaire prognathie wordt men geconfronteerd met anomalieën, waarbij zowel de functie van het gelaat en van het kauwapparaat, als van de spraak betrokken zijn. Deze gestoorde functies kunnen door een operatie worden verbeterd (Hovell, 1960).

De toestand van de dentitie van de betreffende patiënt en zijn tandheelkundige belangstelling zijn bij de indicatiestelling niet doorslaggevend. Hierbij is een punt van overweging, dat bij een mandibulaire prognathie na extractie van een door cariës aangetaste dentitie de prothetische voorziening moeilijkheden kan opleveren. De operatieve verkorting van de mandibula kan bij deze patiënten tot de preprothetische chirurgie worden gerekend.

Betreffende de functie van het gelaat en de vraag of een dergelijke ingreep een esthetische of een reconstructieve operatie is, wordt verwezen naar het artikel: „Enige beschouwingen over de chirurgische behandeling van de extreme sagittale overbeet” (Merckx, 1968).

De mogelijkheden van een orthodontische behandeling van de mandibulaire prognathie behoeven over het algemeen niet in overweging genomen te worden. De afwijking is nl. moeilijk op deze manier te corrigeren (Smeets en Kusen, 1966), terwijl de leeftijd waarop de patiënten ons meestal worden gepresenteerd, buiten de voor een orthodontische behandeling gunstige periode valt. Toch zal soms een eenvoudige orthodontische behandeling pre- of postoperatief wenselijk zijn om een goede interdigittatie te bevorderen.

Hierdoor wordt een eventuele instabiele oclusie met „afglijden” voorkomen.

Aangaande de leeftijd, waarop patiënten met een mandibulaire prognathie geopereerd dienen te worden, bestaat in de literatuur een groot verschil van mening. Sommige auteurs (Köle, 1965; Becker, 1966) opereren reeds patiënten tussen het 14e en 18e levensjaar. Anderen daarentegen (Rowe, 1960) wachten tot er een volledige uitgroei van de mandibula heeft plaatsgevonden, die naar hun mening rond het 25e levensjaar ligt. Trauner en Obwegeser (1955) echter prefereren een operatie vóór de volledige uitgroei van het mandibulaire skelet, waardoor de kaakhoeken minder stomp zouden worden. Reichenbach (1966) neemt als maatstaf het al of niet doorgebroken zijn van de 2e molaar. Naar onze mening is een leeftijd van 12 tot 14 jaar te jong. De groeicomponent is dan een te onzekere factor, waardoor de kans op recidief niet is uitgesloten. Het feit blijft echter bestaan, dat bij iedere patiënt, de factoren, die het tijdstip van de operatie beïnvloeden, wisselend kunnen zijn. Indien b.v. een patiënt zich in verband met het afwijkend profiel rond het 18e levensjaar presenteert, lijkt het om psychologische redenen niet geheel verantwoord om de behandeling nog een aantal jaren uit te stellen. Wel dient te worden nagegaan of er tussen het eerste onderzoek en ongeveer een jaar later nog een verdere uitgroei van het aangezichtsskelet heeft plaatsgevonden. Dit kan geschieden door vergelijking van de gipsmodellen en de röntgenprofielfoto's.

Operatiemethoden

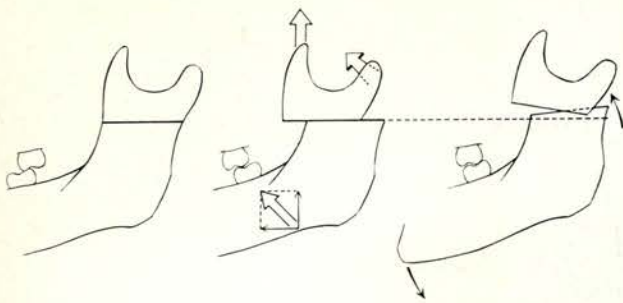
Bij de chirurgische behandeling van de mandibulaire prognathie kan een indeling worden gemaakt in drie groepen, gebaseerd op de lokalisatie van de ingreep:

- I. Osteotomie in de ramus ascendens mandibulae.
- II. Osteo-ectomie in de angulus mandibulae.
- III. Osteo-ectomie in het corpus mandibulae.

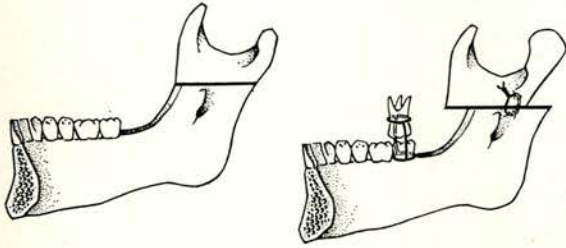
Op de vele in de literatuur beschreven technieken zal in het kort worden ingegaan, voorzover deze betrekking hebben op de door ons gebruikte methoden.

Ad I.

Een van de meest verbreide technieken van de operatie in de ramus ascendens mandibulae is de methode volgens Kostečka (1931), waarbij het kleine proximale deel niet wordt gefixeerd. Operatief-technisch is deze methode bijzonder fraai, eenvoudig en weinig traumatiserend. De resultaten zijn echter slecht, met een zeer hoog percentage recidief en het optreden van een ver-



Afb. 2



Afb. 3

ticale open beet (Smeets en Kusen, 1966). De onjuiste plaats van de osteotomielijn, waardoor ongewenste spiertracties en kanteling van de fragmenten optreden, zijn vermoedelijk de belangrijkste veroorzakende factoren voor deze recidieven (afb. 2).

Rehrman (1967) onderkende de reeds door Reichenbach (1937) aangegeven nadelige werking van de spiertractie bij de methode volgens Kostečka. Hij

fixeerde daarom het proximale fragment door een draadosteosynthese (afb. 3).

Door ons werd één patiënt volgens deze methode geopereerd. Ondanks de draadosteosynthese werd reeds na 4 weken op de röntgenfoto een beginnende rotatie van het proximale fragment waargenomen (afb. 4a). Na 12 maanden was de rotatie toegenomen tot plus minus 45° (afb. 4b). Er was toen een eindtoestand bereikt waarbij een „end to end”-relatie in het front was ontstaan zonder verticale open beet.

Om deze reden werd door ons een eigen methode ontwikkeld (Merkx, 1970). Punt van uitgang is het tegengaan van de kanteling van de botfragmenten. Dit geschiedt door middel van een osteosynthese met een vitalliumplaatje en twee schroeven in ieder fragment. De mogelijkheid tot kanteling is daarbij tot een minimum gereduceerd (afb. 5a en 5b).

Ad II.

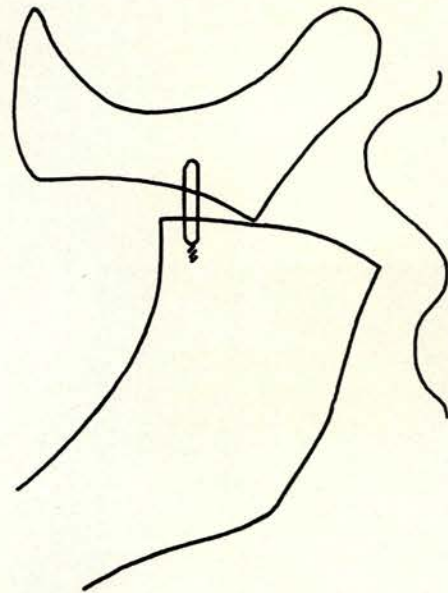
De operatiemethode in de angulus mandibulae is ontwikkeld door Schuchardt, Trauner, Obwegeser en Dal Pont. Hoewel de resultaten hiervan aanzienlijk beter zijn, is een recidief geen uitzondering (Egyedi, 1964). Door ons is deze techniek nog niet toegepast.

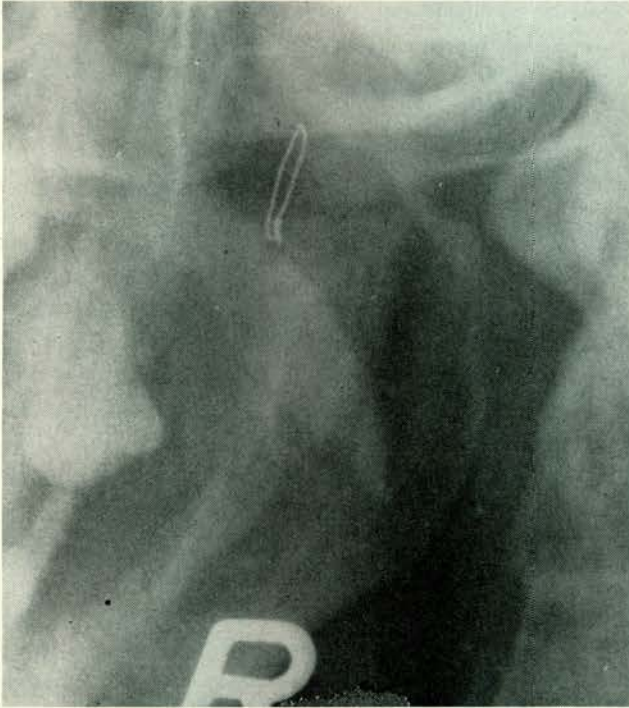
Ad III.

Hullihen (1849) was de eerste die een ostectomie in

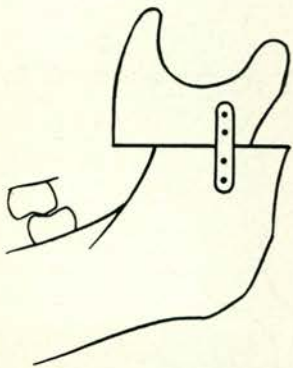
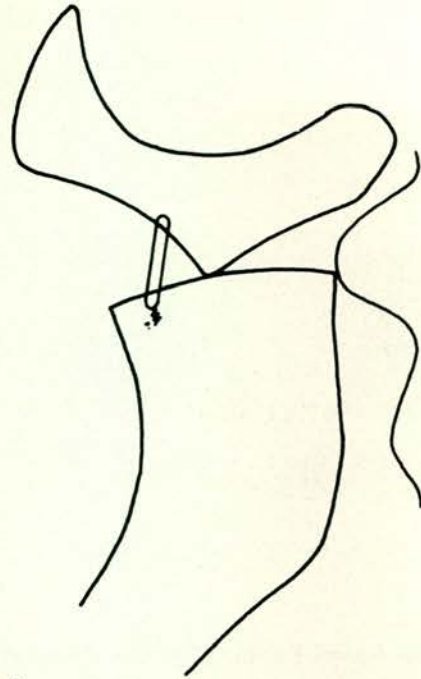


Afb. 4a



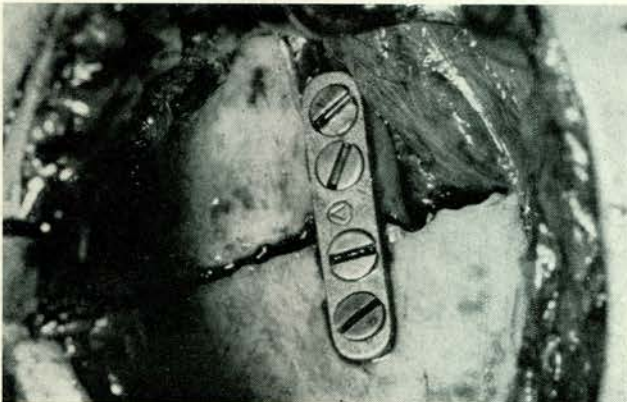


Afb. 4b



Afb. 5a

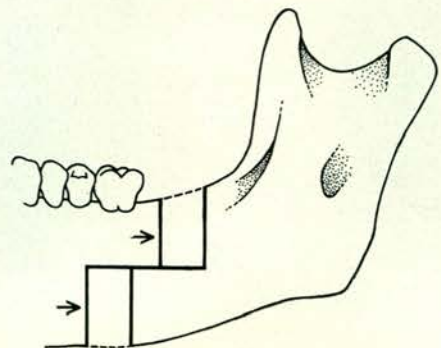
Afb. 5b



het corpus mandibulae verrichtte, waarbij een deel van de mandibula naar dorsaal werd verplaatst. Rond de eeuwwisseling streden Angle en Blair om de eer wie voor het eerst een verticale osteotomie in het corpus mandibulae tot en met de onderkaakrand had verricht. Vooral in de beginperiode van deze operaties werd soms een vertraagde consolidatie gezien. Men schreef dit toe aan de te kleine oppervlakten van de gecreëerde „fractuur” en de te gladde breukvlakken. Om genoemde redenen werden andere methoden ontwikkeld, die deze nadelen niet of in mindere mate bezaten.

Pichler (1918) deed voor het eerst een trapvormige osteo-ectomie waarbij de trap liep van cranio-dorsaal naar ventro-caudaal. Deze ingreep werd van extra-oraal verricht, waarbij het distale fragment edentaat was (afb. 6).

Afb. 6



Converse en Shapiro (1952) deden dezelfde operatie vanaf intra-oraal, waarbij het distale fragment wel betand was. Tevens maakten zij hierbij een uitsparing voor de nervus mandibularis.

In onze kliniek werden de methoden van Pichler, Converse en Shapiro gemodificeerd door de trap „andersom” te leggen, waardoor een groter horizontaal breukvlak wordt gecreëerd. Door het betand zijn van beide dorsale mandibulafragmenten wordt na het aanbrengen van de intra-orale immobilisatieapparatuur een grote mate van stabiliteit bereikt (afb. 7a en 7b).

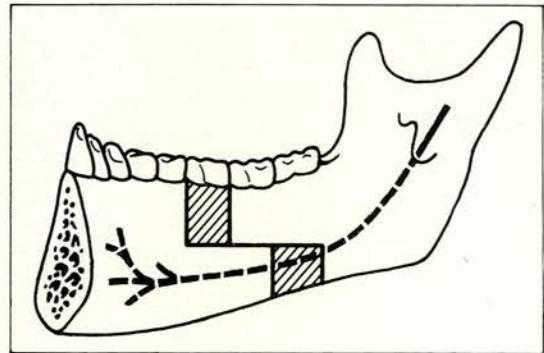
Via een extra-orale incisie, ongeveer 1½ cm mediaal van de onderkaakrand, wordt een rechthoekig botdeel uit de onderkaakrand verwijderd. Hierbij wordt gestreefd naar het behoud van de continuïteit van de vaatzenuwstreng. Vanaf intra-oraal wordt, ter plaatse van de M₁ inferior die wordt geëxtraheerd, eenzelfde fragment verwijderd, waarna beide gecreëerde ruimten door middel van een horizontale osteotomielijn worden verbonden (afb. 8).

Wanneer dit aan beide zijden heeft plaatsgevonden en de mandibula wordt gespleten in de horizontale osteotomielijn, wordt het ventrale gedeelte moeiteloos naar dorsaal verplaatst.

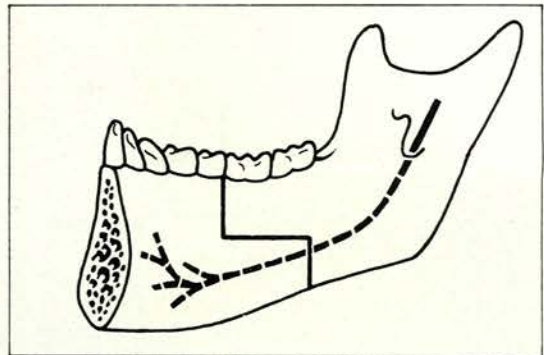
De verticale osteotomie in het corpus mandibulae volgens de methode Dingman. Deze operatie werd aanvankelijk in twee stadia uitgevoerd, doch kan nu, dank zij de antibiotica, in één zitting worden verricht (afb. 9). Deze techniek wordt in de Amsterdamse kliniek (Prof. M. Hut) uitsluitend van intra-oraal uitgevoerd (Hovinga, 1970).

Indien de mandibulaire prognathie gecombineerd is met een verticale open beet, staan de volgende methoden ter beschikking:

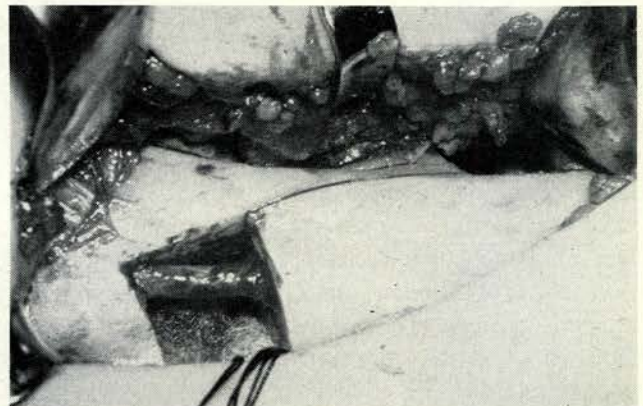
- a. De Y-vormige osteo-ectomie volgens Thoma (1943) ter plaatse van de M₁ inf. De contactvlakken zijn na de fixatie in de nieuwe positie echter klein (afb. 10).
- b. De V-vormige osteotomie volgens Blair (1907) ter plaatse van de M₁ inf. De contactvlakken zijn na de fixatie in de nieuwe positie groter dan bij de methode Thoma (afb. 11).
- c. De trapvormige osteo-ectomie. Deze methode heeft onze voorkeur en is qua techniek dezelfde als de eerder beschreven trapvormige methode (afb. 7). Door het craniaalwaarts verplaatsen van het ventrale



Afb. 7a



Afb. 7b



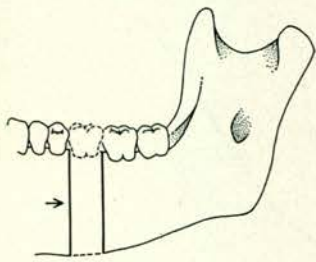
Afb. 8

fragment ontstaat links en rechts een diastase. Deze diastase wordt opgevuld met „bone chips”, verkregen uit de spongiosa van het bot dat verwijderd wordt uit de verticale osteotomie-„trappen” (afb. 12).

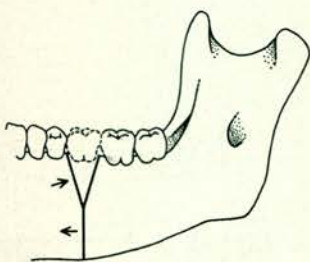
Het recidief

Bij het ontstaan van een recidief na de chirurgische behandeling van de mandibulaire prognathie zouden twee factoren een belangrijke rol spelen nl.:

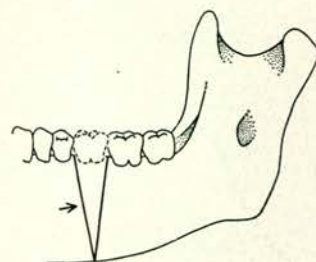
- a. de tong;
- b. de musculatuur.



Afb. 9



Afb. 10



Afb. 11



Afb. 12

Ad a.

Betreffende de rol van de tong als oorzaak voor een recidief menen Rheinwald en Becker (1962) de tong hiervoor verantwoordelijk te kunnen stellen. De overmatige tongontwikkeling heeft naar hun mening de hyperplasie van de mandibula tot gevolg. Deze van oorsprong reeds te grote tong zou de chirurgische verkorting van de mandibula slechts ten dele volgen. Hierdoor ontstaat een vergrote druk op het frontale gebied met als gevolg een recidief eventueel gecombineerd met een verticale open beet. Genoemde auteurs menen dan ook dat een prognie-operatie altijd vooraf dient te worden gegaan door een chirurgische verkleining van de tong.

Smeets (1969) verrichtte een studie over de verandering in de tongpositie bij geopereerde prognie patiënten. Hij komt tot de conclusie dat het dubieus lijkt dat de tong een potentiële causale factor voor het ontstaan van recidieven is.

Uit onze resultaten, die bij het patiënten-na-onderzoek worden beschreven, blijkt dat de opvatting van Rheinwald en Becker te stringent is en dat wij ons aansluiten bij de mening van Smeets. Een chirurgische verkleining van de tong werd door ons slechts uitgevoerd indien hiervoor een duidelijke indicatie bestond.

Deze indicatie werd bepaald door:

1. De aanwezigheid van afdrucken van de elementen in de randen van de tong.

2. De vaststelling van een duidelijk tongpersen bij het logopedisch onderzoek.

Ad b.

De invloed van de musculatuur op het recidief.

Door het terugschuiven van de onderkaak komt het tot een verandering in het verloop van de aan de mandibula insererende spieren. Ook de afstand tussen origo en insertie van de spieren verandert. Deze verandering betekent een verstoring in het evenwicht tussen het steunweefsel, in dit geval de mandibula, en het spierweefsel. De spierbundels moeten zich aanpassen aan de veranderde functionele belasting. Mislukt deze verandering van de spierfunctie dan ontstaat een recidief.

Enige voorwaarden waaraan de operatiemethode moet voldoen om de kans op een recidief en gewrichtsklachten zo gering mogelijk te maken:

1. Geen of minimale verplaatsing van de kauwspieren.
2. Geen verandering van de stand van de processus condyloideus ten opzichte van de fossa articularis.
3. De gecreëerde „fractuur” dient een zo groot mogelijke oppervlakte te bezitten.
4. De mogelijkheid om langdurige intra-orale immobilisatie-apparatuur te dragen met verankering op de dorsale „fractuur”-fragmenten.

De trapvormige osteo-ectomie, zoals die in 1960 in de Nijmeegse kliniek is ontwikkeld (Merckx, 1970), voldoet aan deze voorwaarden:

- A. De plaats van de osteo-ectomie ligt ventraal van de insertie van de musculus masseter en de musculus pterygoideus internus, die hierdoor geen veranderingen ondergaan.
- B. Door de verankering aan de molaren op de achterste fragmenten blijft de pre-operatieve occlusie dorsaal in de molaarstreek behouden. Hierdoor treedt geen verandering op van de stand van de processus condyloideus ten opzichte van de fossa articularis, evenmin als een verplaatsing van de musculus temporalis en de musculus pterygoideus externus.
- C. De fractuuroppervlakten zijn groter dan bij de andere bekende operatiemethoden.

Gezien het bovengenoemde wordt door ons, bij de chirurgische behandeling van de mandibulaire prognathie, voornamelijk de voorkeur gegeven aan de beschreven trapvormige osteo-ectomie (afb. 7).

Hoewel ook aan deze methode bezwaren zijn verbonden, o.a. lange operatieduur, kans op laedering

van de nervus mandibularis en uitwendige littekens, menen wij toch dat de nadelen niet opwegen tegen de voordelen. Sinds 1970 heeft onze opvatting echter enige wijzigingen ondergaan. Wanneer de mandibulaire

prognathie gecombineerd is met een verticale open beet, prefereren wij nu, indien geïndiceerd, de osteo-ectomie in het corpus mandibulae volgens Köle.

(wordt vervolgd)

DE RUIMTEN IN CARIOUS OPPERVLAKTEGLAZUUR

*Uit de werkgroep Tand- en Mondziekten T.N.O.
en de afdeling Preventieve en Sociale
Tandheelkunde van de Vrije Universiteit te Amsterdam.*

EEN KLINISCH EN POLARISATIE-MICROSCOPISCH ONDERZOEK

B. HOUWINK

Polarisatie-microscopie is een al decennien toegepaste techniek voor het bestuderen van de harde weefsels in de mondholte. De mogelijkheid daartoe wordt gegeven door het feit, dat glazuur drie anisotrope (doorvallend licht in verschillende richtingen ongelijk brekend) systemen in zich verenigt, hydroxylapatiet, organisch materiaal en gegroepede ruimten. Ieder van deze drie draagt bij in het resultaat van kwantitatieve bepalingen; in gezond glazuur het apatiet in overwegende mate, beide andere slechts zeer weinig en met een verlagend effect (Carlström, 1964). In carieus glazuur, dat veel meer ruimten bevat, gaat de daardoor toegenomen z.g. positieve vormdubbelbreking een belangrijke rol spelen. Door de ruimten met verschillende vloeistoffen te vullen, kunnen vele parameters worden bestudeerd, zoals de grootte van de ruimten, het totale volume aan ruimten, het volumepercentage proteïnen en de brekingsindex van glazuurapatiet.

In het kader van de polarisatie-microscopische studies, die in Nederland worden verricht, werd in 1969 en 1971 gerapporteerd (Houwink) over de methoden van onderzoek bij imbibitie experimenten en de daarbij optredende problemen. In 1970 (Houwink) werden de resultaten van kwantitatief onderzoek van gaaf oppervlakteglaazuur gepubliceerd.

Ter oriëntering diene, dat normaal glazuur negatief dubbelbrekend is. De negatieve waarde neemt door het cariësproces om twee redenen af. Ten eerste door

het verminderende volume negatief dubbelbrekend apatiet, ten tweede door het toenemende, positieve vormdubbelbreking vertonende, ruimtevolume.

De resulterende totaal dubbelbreking neemt bij voortgang van het proces af tot pseudo-isotropie optreedt, waarbij negatieve eigen- en positieve vormdubbelbreking elkaar opheffen. Bij nog verder gegane demineralisatie wordt positieve totaal dubbelbreking gemeten.

Door het glazuur te doordrenken met een stof die dezelfde brekingsindex heeft als apatiet, kan men de vormdubbelbreking elimineren. Het verschil tussen de in water en de betreffende stof (Thoulet's oplossing, $n = 1.623$) gemeten waarde, geeft een vrij betrouwbare maat van het aanwezige volume aan ruimten.

Een waarschuwing is op zijn plaats. Cariës is een proces. Het is tevens een proces, dat niet continu en niet steeds progressief verloopt. Er zijn perioden van demineralisering, maar ook remineralisering treedt op. In het verloop van een dag zullen beide processen optreden, maar zelfs in de loop van jaren wordt niet iedere laesie een caviteit (Backer Dirks, 1966; Houwink, Backer Dirks en Kwant, 1971). Men moet blijkbaar onderscheid maken tussen het verloop van het proces op korte en op lange termijn. Het van een laesie gemaakte preparaat laat een momentopname uit het proces zien. Nimmer mag men op grond van dat ene beeld vergaande theorieën opbouwen over wat ter plaatse in het verleden gebeurde. Enkele feiten kan