

Orthodontische en kaakchirurgische aspecten van schisis

Samenvatting. De groei van het gelaat bij schisis-patiënten wordt bepaald door intrinsieke, functionele en iatrogene factoren. De iatrogene factoren lijken in belangrijke mate de uiteindelijke uitgroei te bepalen. Ingegaan wordt op het herstel van dentitie en aangezicht, waarbij vooral orthodontische en kaakchirurgische aspecten van schisis worden besproken. Vijf stadia worden hierbij onderscheiden: 1. kaakorthopedische behandeling vóór lipsluiting; 2. vroege kaakorthopedische behandeling bij maxillaire hypoplasie; 3. chirurgische reconstructie van de processus alveolaris al dan niet in combinatie met een orthodontische behandeling; 4. definitieve orthodontische behandeling en 5. gecombineerde orthodontisch-chirurgische correctie van dysgnathieën.

KUIJPERS-JAGTMAN AM, BORSTLAP WA. Orthodontische en kaakchirurgische aspecten van schisis. Ned Tijdschr Tandheelkd 1992; 99: 450-4.

1 Inleiding

De behandeling van patiënten met aangeboren afwijkingen aan lip en/of kaak en/of gehemelte, de zogenoemde schisis-patiënt, wordt heden ten dage algemeen als een multidisciplinaire aangelegenheid gezien. Het gaat namelijk niet om het sluiten van het zichtbare defect alleen, maar tal van andere aspecten van de afwijking zijn eveneens van belang. Uiteindelijk gaat het erom dat het kind uitgroeit tot een volwassene die adequaat kan functioneren in de samenleving met een esthetisch acceptabel gezicht, een goed gehoor, een duidelijk verstaanbare spraak en een functioneel en esthetisch acceptabele dentitie.

In Nederland zijn aan alle universiteiten en in een aantal perifere ziekenhuizen schisis-teams aanwezig. De volgende specialisten zullen als regel deel uitmaken van dergelijke teams: kinderarts, plastisch chirurg, orthodontist, maatschappelijk werkende of sociaal verpleegkundige, KNO-arts en/of audioloog en/of foniatier, logopedist, kaakchirurg, tandarts-prothetist, mondhygiëniste, klinisch geneticus, orthopedagoog of psycholoog.

In het navolgende zal ingegaan worden op de behandeling van schisis. In het kader van dit themanummer worden vooral orthodontische en kaakchirurgische aspecten belicht. De algemene problematiek, hoewel zeker zo belangrijk, komt slechts zijdelings aan de orde. Hiervoor wordt verwezen naar bestaande overzichtsliteratuur.^{1,2}

2 Groei en ontwikkeling

2.1 Lichaamsgroei

De gegevens die in de literatuur gevonden worden over de algemene groei van individuen met schisis zijn nogal tegenstrijdig.³ In een recent onderzoek onder Nederlandse kinderen werden weinig significante ver-

schillen gevonden in lengte en gewicht tussen kinderen met en zonder schisis, die tot een leeftijd van 2,5 jaar gevolgd werden.⁴ Resultaten van andere studies duiden op een pas na het tiende levensjaar manifest wordende groeiachterstand.⁵ Enerzijds worden factoren als problematische voeding, luchtweginfecties, middenoorontstekingen en operaties hiervoor verantwoordelijk gesteld. Anderzijds zijn er ook aanwijzingen die erop duiden dat het groeipatroon beschouwd moet worden als een expressie van dezelfde genetische factoren die samenhangen met de schisis.⁵

In het algemeen moeten kinderen met schisis toch als risicogroep voor het achterblijven in groei gezien worden en zal de kinderarts het groeiverloop nauwkeurig moeten blijven volgen.

2.2 Gelaatsgroei

De groei van het gelaat bij aanwezigheid van een complete schisis wordt bepaald door intrinsieke, functionele en iatrogene factoren.⁶ Als zodanig is er dus van een duidelijk ander groeipatroon sprake dan bij kinderen zonder schisis.

De intrinsieke ontwikkelingsstoornis is voornamelijk beperkt tot het maxillaire complex, waarbij geen of slechts een beperkte weefseldeficiëntie aanwezig is. Intrinsieke factoren zijn wat de groei betreft minder belangrijk, aangezien de groeipotentie wel normaal lijkt te zijn.

Naast de intrinsieke factoren hebben we te maken met functionele afwijkingen. De m. orbicularis oris is gespleten en abnormaal geïnserieerd. De normale musculaire balans is verstoord, resulterend in het klassieke beeld waarbij de mediaanlijn van de bovenkaak, het septum nasale en de spina nasalis anterior afwijken naar de niet-gespleten zijde. Daarnaast bestaat er door de spleet een afwijkende positie van de tong, zowel in actieve als in passieve toestand.

A.M. Kuijpers-Jagtman, orthodontist¹
W.A. Borstlap, kaakchirurg²

Uit de ¹vakgroep Orthodontie van de Faculteit der Medische Wetenschappen van de Katholieke Universiteit te Nijmegen en de ²afdeling Mond- en Kaakchirurgie van het Academisch Ziekenhuis te Nijmegen.

Trefwoorden: **Mondziekten en kaakchirurgie – Orthodontie – Schisis**

Datum van acceptatie: 13 juli 1992.

Adres: Mevr. Prof. Dr. A.M. Kuijpers-Jagtman, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

De spleet wordt daardoor kunstmatig breed gehouden. Bovendien ontwikkelen zich daarbij ongunstige neuromotorische patronen, die weer hun implicaties voor de uitgroei van het maxillaire complex hebben. Ook een deviatie van het septum, met als gevolg een belemmerde neusdoorgankelijkheid, heeft zijn invloed op de groei. Met betrekking tot de functionele factoren kan men stellen dat de hieruit voortvloeiende afwijkingen in het algemeen reversibel zijn bij een adequate chirurgische correctie van lip, neus en gehemelte.

Chirurgie is de derde, iatrogene factor. Enerzijds wordt hiermee het effect van intrinsieke en functionele factoren geneutraliseerd. Anderzijds beïnvloedt iedere operatie onherroepelijk voor kortere of langere duur de groei van de betreffende of nabij gelegen structuren.

2.3 Gelaatsgroei en operaties

Iedere patiënt met een complete schisis ondergaat ten minste drie operaties ter herstel van het defect, te weten een lipoperatie, een palatumoperatie en een bottransplantatie ter opvulling van het defect in de processus alveolaris.

De lipoperatie heeft een onmiddellijk gunstig effect op de bovenkaak. De continuïteit van de weke delen en de musculatuur worden hersteld, hetgeen een modellerend effect heeft op de vorm van de bovenkaak. Een lipoperatie na de leeftijd van drie maanden lijkt ook op de langere termijn geen nadelig effect op de gelaatsgroei of de dento-alveolaire ontwikkeling te hebben.⁶

De palatumoperatie moet als belangrijkste oorzaak van de kenmerkende deficiënte groei van het middengezicht gezien worden. De mechanische eigenschappen van het hierbij ontstane littekenweefsel kunnen op de lange termijn een verstoring van de driedimensionale groei van de bovenkaak

veroorzaken. De voorwaartse groei van het maxillaire complex wordt geremd door littekenweefsel in de buurt van de pterygomaxillaire sutuur en de tubera. Uitgebreid littekenweefsel op het palatum en de verbinding hiervan met het parodontaal ligament heeft zijn weerslag op de ontwikkeling van de processus alveolaris. Tot slot zal de transversale groei van de bovenkaak verstoord raken doordat het dento-alveolaire compensatiemechanisme niet toereikend is om de tractie van het palatinale littekenweefsel op te vangen. Bovendien dient men erop bedacht te zijn dat na operatie het palatum vaak vlakker is dan onder normale omstandigheden. De tong ligt daardoor lager in de mondholte, hetgeen weer zijn implicaties heeft voor de groei van maxilla en mandibula.

Vroege sluiting van het defect in de processus door middel van een *bottransplantaat* leidt tot een verticale onderontwikkeling daar ter plaatse en een licht achterblijvende voorwaartse groei van de maxilla. Wanneer echter gewacht wordt met deze operatie tot de leeftijd van 9 à 10 jaar lijkt er geen of hoogstens een lokaal effect te zijn.^{6,7}

Tot slot wordt opgemerkt dat uit klinische multicenter studies steeds sterker naar voren komt dat de mate van groeiverstoring niet zozeer lijkt af te hangen van de gebruikte techniek of timing, maar dat veeleer de chirurg zelf als de meest belangrijke variabele beschouwd moet worden. Anders gesteld: sommige chirurgen veroorzaken meer groeistoornissen dan andere.⁶

2.4 Gebitsontwikkeling

Het tijdstip van eruptie van de melkelementen is ongeveer vergelijkbaar met dat van kinderen zonder schisis. In het blijvend gebit is, vooral bij jongens, wel sprake van enige vertraging in de ontwikkeling.⁸

In de melkdentitie zijn meestal alle gebitselementen aanwezig. In de spleet komen vaak overtallige elementjes voor. Melkelementen die in de spleet doorbreken, worden in eerste instantie meestal niet verwijderd tenzij het kind er last van heeft.

In de blijvende dentitie wordt bij 50% van de kinderen met schisis agenesie van een of meerdere gebitselementen gevonden. Vooral de laterale incisief aan de spleetzijde is vaak afwezig. Dit geldt eveneens voor premolaren, ook in de onderkaak. Zowel in de bovenkaak als in de onderkaak lijken de radices van de gebitselementen korter te zijn.⁹ In de spleetregio worden in 20% van de gevallen overtallige elementen gevonden. De centrale incisief naast de spleet is gemiddeld 10% smaller dan de andere centrale incisief en is vaak abnormaal van vorm. Ook worden veel glazuurhypoplasieën gezien. Het element

breekt in veel gevallen ernstig geroteerd naar linguaal door in de richting van de spleet. De cuspidaat aan de spleetzijde is meestal vertraagd in zijn eruptie.

3 Correctie van dentitie en aangezichtsskelet

In de correctie van dentitie en aangezichtsskelet van schisis-patiënten kunnen in het algemeen in chronologische volgorde vijf stadia onderscheiden worden:

1. kaakorthopedische behandeling vóór de lipsluiting;
2. vroege kaakorthopedische behandeling bij maxillaire hypoplasie;
3. chirurgische reconstructie van de processus alveolaris, al dan niet in combinatie met een orthodontische behandeling;
4. definitieve orthodontische behandeling;
5. chirurgische correctie van een eventuele dysgnathie, al dan niet in combinatie met een orthodontische behandeling en prothetische rehabilitatie.

Verder worden bij een klein aantal patiënten om esthetische redenen benige correcties uitgevoerd daar waar deze kunnen bijdragen aan een betere ondersteuning van de weke delen.

3.1 Kaakorthopedische behandeling vóór lipsluiting

De operatieve sluiting van de lip en het gehele of een deel van het palatum vindt meestal in de eerste twee jaar na de geboorte plaats. Tijdstip, gebruikte techniek en volgorde van operaties hangt af van de behandelingsfilosofie van het team. In Nederland wordt in het algemeen de lip als eerste gesloten, op de leeftijd van 3 tot 8 maanden. Voorafgaand aan de lipoperatie wordt vaak door de orthodontist van het team een prechirurgische kaakorthopedische behandeling uitgevoerd. Hierbij wordt getracht met een plaatapparaat van harde en zachte kunstharer de positie van de segmenten van de bovenkaak zodanig te beïnvloeden dat een goede boogvorm ontstaat, de spleet smaller en de deformatie van de neus minder wordt. Hierdoor zou dan de lipsluiting vergemakkelijkt worden. Of een dergelijke behandeling een gunstig effect heeft op de groei is nog steeds de vraag. Een bijkomend voordeel is wel dat de open verbinding tussen mond en neus door het plaatje wordt afgesloten, waardoor de voeding eenvoudiger verloopt.

Bij een kind met een complete dubbele schisis kan na een dergelijke behandeling de lip meestal in een operatie gesloten worden.

3.2 Vroege kaakorthopedische behandeling bij maxillaire hypoplasie

Door zorgvuldige gelaatsorthopedische begeleiding vanaf de geboorte, gecombineerd met de huidige chirurgische technieken is het mogelijk de grote groei-aberraties, zoals die vroeger bij schisis-patiënten veelvuldig gezien werden, te voorkomen. Toch zal in ongeveer 20% van de gevallen zich reeds op jonge leeftijd een maxillaire groeiachterstand manifesteren. Bij een aantal hiervan is een gelaatsorthopedische behandeling met een 'facial mask' geïndiceerd. Hierbij wordt getracht door ventrale tractie op de bovenkaak uit te oefenen, de groei van het maxillaire complex te stimuleren. In verband met het aanpassingsvermogen van de suturen is het effect hiervan het grootst als deze therapie wordt uitgevoerd in de melkdentitie, en in ieder geval vóór het achtste levensjaar.¹⁰

3.3 Chirurgische reconstructie van de processus alveolaris

Onder de reconstructie van de processus alveolaris bij schisis wordt verstaan het opvullen van de kaakspleet met (autoloog) bot zodanig dat de continuïteit van de processus hersteld wordt. Hierbij wordt dan tevens de resterende oronasale communicatie gesloten (afb. 1).

Drie typen reconstructie worden door ons onderscheiden:

1. de vroeg secundaire reconstructie voordat de hoektand in de kaakspleet is doorgebroken en de radix voor de helft tot driekwart is afgevormd. De ingreep vindt plaats in de wisseldentitie, op de leeftijd van ongeveer 9,5 jaar;
2. de laat secundaire reconstructie na doorbraak van de hoektand. De wisselfase is voorbij. Om orthodontische redenen lijkt dit minder gunstig dan onder 1.
3. herstel van de continuïteit van de tandboog door middel van een osteotomie. Bij een unilaterale cheilognathopalatoschisis kan dit worden gerealiseerd door een Le Fort I-osteotomie van het kleine kaaksegment met ventraalwaartse verplaatsing, waarbij hetzij in dezelfde zitting dan wel in tweede instantie een reconstructie van de processus met autoloog bot (heupbot, kinbot) plaatsvindt. Bij een bilaterale cheilognathopalatoschisis wordt om een goede kaakboog te realiseren de premaxilla losgemaakt van het vomer en aan de basis naar dorsaal gebracht. Hierdoor wordt beiderzijds de gnathoschisis gereduceerd en eventueel opgevuld met autoloog bot.

Tijdens de wisselfase wordt door ons de voorkeur gegeven aan kinbot en ribbot als autoloog bottransplantaat.¹¹⁻¹⁴ Op oudere

leeftijd, afhankelijk van de grootte van de ingreep aan kinbot of heupbot.

In de literatuur worden vele voordelen van een reconstructie van de processus alveolaris genoemd.¹⁵ De belangrijkste worden hierna genoemd. Door bot aan te brengen in de spleet wordt botondersteuning verkregen voor de elementen naast de gnathoschisis en voor de hoektand die in de spleetregio doorbreekt, zodat orthodontische behandeling mogelijk wordt. Hierdoor kan dan vaak brugwerk worden vermeden. Gunstige prothetische verhoudingen ontstaan niet alleen door verbetering van de tandstand maar ook door fixatie van beide kaakhelften. Verder ontstaan betere hygiënische condities door sluiting van de oronasale communicatie en door een verbeterde tandstand, hetgeen gunstiger is voor het parodontium en de cariëspredispositie. Ook de neus profiteert hiervan mee, aangezien een open oronasale communicatie vaak leidt tot abnormale secreetvorming en crustae, poliepvorming, voedselretentie en verminderde luchtpassage ten gevolge van hypertrofie van de concha inferior. Het bottransplantaat geeft een grotere kans dat de afsluiting van de oronasale communicatie succesvol is en geen recidief van de opening ontstaat. Verder biedt het bottransplantaat ondersteuning aan de lip en de neusbasis ter hoogte van de neusvleugel, hetgeen de esthetiek ten goede kan komen.

Het moge uit bovenstaande duidelijk zijn dat een goede samenwerking tussen orthodontist en kaakchirurg fundamenteel is. Het behandelingsplan wordt in het team opgesteld en de gebitsontwikkeling wordt door de orthodontist gevolgd. Tijdstip en

type reconstructie moeten worden bepaald. In veel gevallen wordt voorafgaande aan de reconstructie van de processus alveolaris de bovenkaak geëxpandeerd. Meestal moet het kleine segment naar buiten gebracht worden. Dit gebeurt met een quad-helix of een plaatapparaat. Een metalen constructie met palatinale bar wordt vervaardigd. Deze wordt peroperatief aangebracht om direct postoperatief, tijdens de inhelingsfase van het bottransplantaat, collaps van de laterale delen te voorkomen. Ongeveer een half jaar later kan de actieve orthodontische behandeling worden voortgezet.

3.4 Definitieve orthodontische behandeling

Als alle gebitselementen zijn doorgebracht en bij aanwezigheid van een goede kaakrelatie kan de definitieve orthodontische behandeling plaatsvinden. Hiervoor is nagenoeg altijd vaste apparatuur geïndiceerd (afb. 2). In de meeste gevallen zal dan een bottransplantatie uitgevoerd zijn. Dit leidt echter vaak tot vertraging van de doorbraak of tot impactie van de cuspidaat. Is het laatste het geval dan zal eerst in overleg tussen orthodontist en kaakchirurg besloten worden de cuspidaat vrij te leggen en in de rij te brengen.

De orthodontische behandeling van schisis-patiënten is gecompliceerd en kan vaak jaren in beslag nemen. Na de gehele behandeling dient rekening gehouden te worden met een levenslange neiging tot relaps. Dit geldt vooral voor de transversale relatie en voor de positie van de elementen naast de oorspronkelijke spleet. Afhankelijk van de

uitgangssituatie zal dan ook bij de meeste patiënten permanente retentie toegepast moeten worden.

3.5 Chirurgische correctie van de dysgnathie

Aan het eind van de groeiperiode rond de leeftijd van 18 jaar, maar meestal al eerder, wordt duidelijk hoe de kaken uitgroeien en of een dysgnathie aanwezig is die chirurgische behandeling behoeft. In praktisch al die gevallen betreft het een onderontwikkeling van het middengezicht. Wederom in teamverband dient het behandelingsplan te worden opgesteld. De patiënt zelf beslist nu in hoge mate mee of alsnog tot correctie wordt overgegaan (afb. 3). Is deze stap eenmaal genomen dan komen behandelingstechnisch nog de volgende extra aspecten aan de orde.

De palatinale maar soms ook de vestibulaire mucosa kan door diverse ingrepen in het verleden sterke littekenvorming vertonen. Herhaalde operaties in het verleden maken het soms technisch onmogelijk een orthognathische ingreep uit te voeren wegens te grote risico's met betrekking tot vascularisatie en mobilisatie van de kaakfragmenten.

Bij de planning van de chirurgische correctie moet rekening gehouden worden met een eventuele asymmetrie. De meest voorkomende schisis, de enkelzijdige complete schisis, geeft aan deze zijde afvlakking van het gelaat. Tevens bekijkt men de mate van retrognathie en uitbreiding hiervan naar craniaal. Moet bijvoorbeeld tevens de onderrand van de orbita of het zygoma mee naar ventraal verplaatst worden?

De conditie van de processus alveolaris is van belang. Is deze continu? Kan de bovenkaak in toto worden verplaatst doordat in het verleden een reconstructie van processus alveolaris is uitgevoerd of moet herstel van de processus worden gerealiseerd met daarop volgend prothetische rehabilitatie? Van belang is uiteraard de parodontale status.

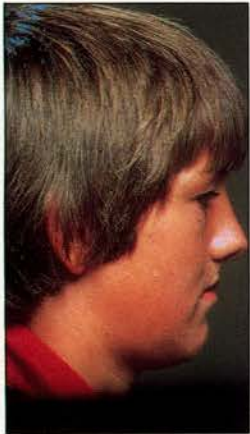
Bezien dient te worden of een orthodontische behandeling noodzakelijk is en zo ja, of deze pre- of postoperatief moet plaatsvinden.

Van de technieken die ons ter beschikking staan (afb. 4), komt ter opheffing van de dysgnathie in eerste instantie de osteotomie op niveau Le Fort I in aanmerking.¹⁶ Deze kan dubbelzijdig worden uitgevoerd of in drie delen indien bijvoorbeeld bij de bimaxillaire schisis de premaxilla tevens wordt verplaatst.

Indien sprake is van infra-orbitale en paranasale onderontwikkeling wordt door ons de voorkeur gegeven aan de osteotomie volgens Kufner, waarbij moet worden opgemerkt dat deze techniek minder geschikt is bij gelaatsasymmetrieën.



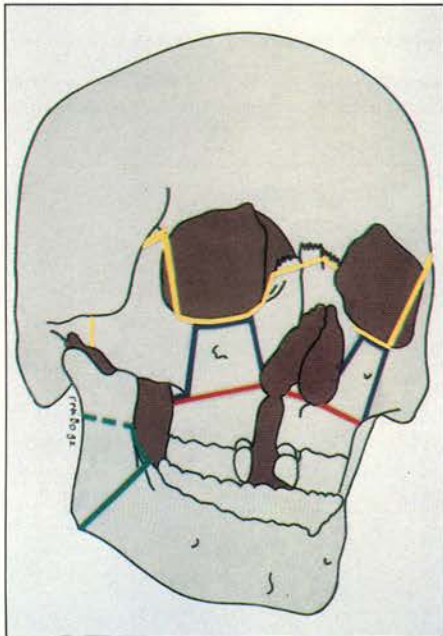
Afb. 1. Röntgenfoto van het gebied van de spleet vóór bottransplantatie. Patiënt FD, leeftijd 8,4 jaar (links) Na bottransplantatie en orthodontische behandeling, leeftijd 13,10 jaar (rechts).



Afb. 2. Patiënt FD met een unilaterale cheilognathopalatoschisis links, leeftijd 8,4 jaar. Vóór orthodontische behandeling en bottransplantaat (boven). Na orthodontische behandeling, leeftijd 13,10 jaar (onder).



Afb. 3. Patiënt FD (leeftijd 20,4 jaar) blijkt na de orthodontische behandeling nog een sterke groei van de onderkaak gehad te hebben. De bovenkaak is achtergebleven in groei (boven). Hij werd orthodontisch voorbehandeld voor een Le Fort I-osteotomie van de bovenkaak. Resultaat na operatie, leeftijd 23,2 jaar (midden). Na voltooiën van de orthodontische nabehandeling, leeftijd 23,4 jaar (onder links). De dentitie werd met composiet hersteld, leeftijd 25,4 jaar (onder rechts).



Afb. 4. Tekening van een schedel met daarop aangegeven diverse osteotomie-lijnen: rood : niveau Le Fort I; geel : niveau Le Fort III; blauw: Kufner; groen: Obwegeser.

Een nog uitgebreidere groei stoornis van het middengezicht kan in uitzonderlijke gevallen worden gecorrigeerd met behulp van de osteotomie op niveau Le Fort III. Hierbij wordt ook het zygo ma beiderzijds verplaatst. Deze osteotomie kan worden gecombineerd met de osteotomie op niveau Le Fort I.¹⁷

In uitzonderlijke situaties bij extreme dysgnathie worden bovengenoemde mogelijkheden gecombineerd met een osteotomie in de onderkaak. Dit heeft in het algemeen echter niet de voorkeur omdat de 'fout' in het middengezicht zit en niet in de onderkaak.

3.6 Andere reconstructies

Ten slotte kunnen nog benige correcties worden uitgevoerd, in hoofdzaak om esthetische redenen, ter reconstructie van de weke delen in het aangezicht. Bij de schisispatiënt worden vooral genoemd de neuscorrectie, de paranasale bot-onlay en de kinplastiek. Het is belangrijk dat esthetische neuscorrecties pas na de groei en na de reconstructie in het aangezicht plaatsvinden. Dan pas kan de noodzakelijke ingreep worden gepland en onnodige ingrepen worden hierdoor vermeden.

4 Tot slot

Multidisciplinaire behandeling van schisispatiënten leidt tegenwoordig tot bevredigende resultaten. Deze openbaren zich echter pas na jaren. Dit alles vergt veel van het geduld van de patiënt en zijn omgeving, maar ook van de behandelaars. Het blijft een taak voor het team om het lange-termijndoel steeds in het oog te houden en de behandelingsplanning over de jaren heen te bewaken.

Summary

ORTHODONTIC AND SURGICAL ASPECTS OF CLEFT PALATE TREATMENT

Key words: Orthodontics – Oral surgery – Cleft palate

The growth pattern of the face in cleft lip and palate patients is determined by intrinsic, functional and iatrogenic factors. Probably the iatrogenic factors are the most important. Orthodontic and orthognathic aspects of cleft palate treatment are described, being divided in five stages: 1. presurgical orthopedic treatment prior to lip closure; 2. early orthopedic treatment of maxillary hypoplasia; 3. reconstruction of the alveolar cleft with bone grafting and/or orthodontic treatment; 4. orthodontic treatment and 5. combined surgical/orthodontic treatment.

Literatuur

- ¹HUFFSTADT AJC, SPAUWEN PHM, BOERSMA J, HAVINGA GS, BERGSTRA J. Schisis, multidisciplinaire benadering. Alphen aan den Rijn/Brussel: Samsom Stafleu, 1987.
- ²KUIJPERS-JAGTMAN AM, VAN RAPPARD JHA. Een multidisciplinaire aanpak bij een schisispatiënt vanaf de geboorte. *Patient Care* 1991; 18(11): 39-52.
- ³KELLY KM. Expanding the perception of cleft morphology: Antropometric studies of body growth, size and form. In: Bardach J, Morris HL, eds. *Multidisciplinary management of cleft lip and palate*. Philadelphia: WB Saunders Company 1990: 489-93.
- ⁴FELIX-SCHOLLAART B. Solitary, non-syndromic cleft lip and/or palate. A comparison between cleft lip, cleft lip and palate and cleft palate on epidemiologic characteristics and growth. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam. Academisch proefschrift, 1989.
- ⁵HUNTER WS, DIJKMAN DJ. The timing of height and weight deficits in twins discordant for cleft of the lip and/or palate. *Cleft Palate J* 1977; 14: 158-64.
- ⁶ROSS RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J* 1987; 24: 5-77.
- ⁷SEMB G. Effect of alveolar bone grafting on maxillary growth in unilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate J* 1988; 25: 288-95.
- ⁸RANTA R. A review of tooth formation in children with cleft lip/palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 11-7.
- ⁹BROUWERS HJM, KUIJPERS-JAGTMAN AM. Permanent tooth length development in unilateral cleft lip and palate patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 543-9.
- ¹⁰TINDLUND RS. Orthopedic protraction of the midface in the deciduous dentition. *J Craniomaxillofac Surg* 1989; 17: 17-9.
- ¹¹BOSKER H, VAN DIJK L. Het bottransplantaat uit de mandibula voor herstel van de gnathopalatoschisis. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1980; 87: 383-9.
- ¹²KOOLE R, BOSKER H, NOORMAN VAN DER DUSSEN F. Late secondary autogenous bone grafting in cleft patients comparing mandibular (ectomesenchymal) and iliac crest (mesenchymal) grafts. *J Craniomaxillofac Surg* 1979; 17: 28-30.
- ¹³BORSTLAP WA, HEIDBÜCHEL KLWM, FREIHOFER HPM, KUIJPERS-JAGTMAN AM. Early secondary bone grafting of alveolar cleft defects. *J Craniomaxillofac Surg* 1990; 18: 201-5.
- ¹⁴WITSENBURG B, FREIHOFER HPM. Autogenous rib graft for reconstruction of alveolar bone defects in cleft patients. *J Craniomaxillofac Surg* 1990; 18: 55-62.
- ¹⁵WITSENBURG B. The reconstruction of anterior residual bone defects in patients with cleft lip, alveolus and palate. A review. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 13: 197-209.
- ¹⁶FREIHOFER HPM. Latitude and limitation of midface movements. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1984; 22: 393-413.
- ¹⁷FREIHOFER HPM, BROUNS JJA. Midfacial movements. A reappraisal. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 1990; 2: 761-73.