



Stabiliteit van de orthodontisch-kaakchirurgische behandeling van de open beet in het front

Th.J.M. Hoppenreij's¹
H.P.M. Freihofe²
P.J.W. Stoelinge²
D.B. Tuinzing³

De stabiliteit van het behandelingsresultaat na een Le Fort I-intrusieosteotomie, al dan niet gecombineerd met een bilaterale sagittale splijtingsosteotomie, werd onderzocht bij 267 patiënten met een hyperplasie van de bovenkaak, een Klasse I- of II-occlusie en een open beet in het front. De skeletale en dentoalveolaire stabiliteit van de bovenkaak, de ruimtelijke positieveranderingen van de onderkaak en de boven- en onderincisieven werden gemeten op röntgenschedelprofielopnamen. Transversale veranderingen binnen de tandboog werden gemeten op gebitsmodellen. De gemiddelde follow-up was 69 maanden. Patiënten met een open beet in het front hadden na een Le Fort I-intrusieosteotomie (al dan niet in meerdere segmenten en al dan niet gecombineerd met een sagittale splijtingsosteotomie in de onderkaak) een goede skeletale stabiliteit. Met rigide plaat- en schroeffixatie kon een nog betere stabiliteit in boven- en onderkaak worden bereikt dan na fixatie met draadligaturen. Aanzienlijk transversaal recidief werd gezien na zowel orthodontische als chirurgische verbreding van de boventandboog. De gemiddelde overbite van alle patiënten behandeld tussen 1978 en 1993 bedroeg 1,24 mm. Bij 19% van de patiënten was geen verticale overlap tussen boven- en onderincisieven meer aanwezig.

HOPPENREIJ'S ThJM, FREIHOFER HPM, STOELINGA PJW, TUINZING DB. Stabiliteit van de orthodontisch-kaakchirurgische behandeling van de open beet in het front. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2001; 108: 173-178.

Inleiding

Uit een in de jaren tachtig uitgevoerd epidemiologisch onderzoek bleek dat bij nagenoeg de helft van de Nederlanders tussen 15 en 70 jaar de onderincisieven geen contact maken met hun antagonist (De Kanter, 1990). Bij slechts 3% was de afstand tussen onder- en bovenincisieven dusdanig groot dat er zelfs geen overlap tussen beide meer bestond. De mate van open beet kan tussen patiënten behoorlijk variëren. Niet alleen de dentitie, maar ook de verticale gelaatsontwikkeling en de wekedelenverhoudingen, zoals tonginterpositie en interlabiale afstand, kunnen tussen patiënten aanzienlijk verschillen.

Een gecombineerde orthodontisch-kaakchirurgische behandelingsaanpak is nodig om de dentale en de skeletale afwijkingen te corrigeren (Epker en Fish, 1977; Tuinzing *et al*, 1993). Klinisch onderzoek heeft laten zien dat voor de correctie de Le Fort I-intrusieosteotomie, al dan niet in combinatie met een onderkaakosteotomie, de voorkeur geniet (Lello, 1987; Bell, 1971). Patiënten met een behandelde open beet in het front zijn zeer gevoelig voor een recidief van het behandelingsresultaat (Proffit *et al*, 1996). De laatste jaren groeit de aandacht voor de resorptie van kaakkopjes en voor de psychologische problemen die veroorzaakt worden door de gelaatsverandering (Kerstens *et al*, 1990; Hakman, 1993).

In de geest van 'informed consent' is het de taak van de behandelaar iedere patiënt met een behandelingsvraag de mogelijkheden aan te geven, waarbij de voor- en nadelen tegen elkaar worden afgezet zodat de patiënt zelf een beslissing kan nemen. Bij de voorlich-

ting is het ook van belang dat een goed beeld wordt gegeven van de te verwachten resultaten op de lange termijn. Menig tandarts, orthodontist en kaakchirurg ziet een open beet in het front nog steeds als een niet te behandelen aandoening, maar in hoeverre is deze opvatting wetenschappelijk onderbouwd? Tot op heden staan slechts de resultaten van klinische onderzoeken met kleine patiëntenaantallen tot onze beschikking (Lello, 1987; Haymond *et al*, 1991; Kahnberg *et al*, 1994).

In deze bijdrage wordt beknopt verslag gedaan van een multicentrisch retrospectief onderzoek naar de stabiliteit van het orthodontisch-kaakchirurgisch resultaat op de lange termijn van de behandeling van de frontale open beet (Hoppenreij's *et al*, 1997; 1998a).

Materiaal en methode

Een groep van 267 patiënten (210 vrouwen en 57 mannen) met een Klasse I- of Klasse II-occlusie en een open beet in het front is onderzocht. De gemiddelde leeftijd bedroeg 23,6 jaar (spreiding 14,3 tot 45,5 jaar). Bij deze patiënten werd een kaakosteotomie uitgevoerd in de jaren van 1978 tot 1993, op de afdeling Mondziekten en kaakchirurgie van het Universitair Medisch Centrum Sint Radboud te Nijmegen, het Vrije Universiteit Medisch Centrum te Amsterdam en het Ziekenhuis Rijnstate te Arnhem. Bij 144 patiënten is een Le Fort I-intrusieosteotomie uitgevoerd, terwijl bij 123 patiënten een aanvullende bilaterale sagittale splijtingsosteotomie noodzakelijk was om de aanwezige overjet te corrigeren. Bij 92 patiënten is de bovenkaak gesegmen-

Samenvatting

Trefwoorden:

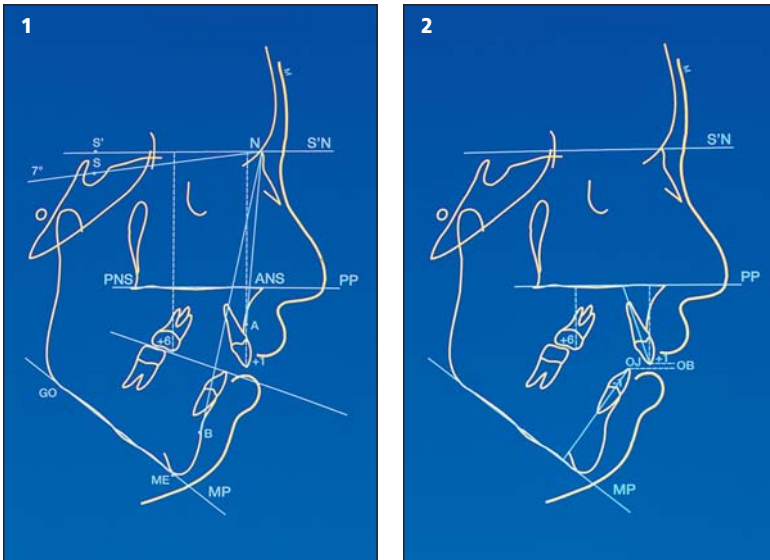
- Mondziekten en kaakchirurgie
- Orthodontie
- Open beet

Uit de afdeling Mondziekten en kaakchirurgie van 'het ziekenhuis Rijnstate in Arnhem, 'het Universitair Medisch Centrum Sint Radboud in Nijmegen en 'het Vrije Universiteit Medisch Centrum in Amsterdam.

Afbeeldingen 1 en 2, en 3, 4c, 4e en 4i zijn met toestemming van respectievelijk Munksgaard (*Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26: 161-175) en Quintessence Publishing Co. Inc. (*Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998; 13: 7-22) overgenomen.

Datum van acceptatie: 28 augustus 2000.

Adres:
Dr. Th.J.M. Hoppenreij's
Ziekenhuis Rijnstate
Postbus 9555
6800 TA Arnhem



Afb. 1. Cefalometrisch onderzoek naar de stabiliteit van de bovenkaak en de positieveranderingen van de onderkaak. (Uit: Hoppenreijs et al, 1997).

Afb. 2. Cefalometrisch onderzoek van de dentoalveolaire veranderingen in de bovenkaak en meting van de overbite en overjet. (Uit: Hoppenreijs et al, 1997).

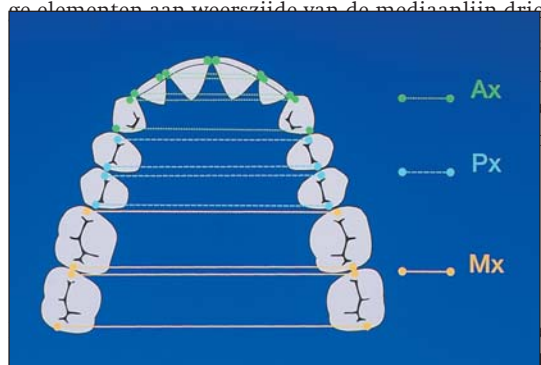
teerd tijdens de Le Fort I-osteotomie. Er is gebruikgemaakt van draadligaturen (n = 153) en plaatosteosynthese (n = 114) ter fixatie van de geosteotomeerde kaakdelen.

Bij de bestudering van veranderingen in de bovenkaak werd onderscheid gemaakt tussen verplaatsingen op skelettaal en dentoalveolair niveau. Positieveranderingen van de mandibula werden vastgesteld aan de hand van hoekmetingen. De inclinatie van onder- en bovenincisieven werd gemeten, alsmede de overbite en de overjet. Veranderingen in het verticale en sagittale vlak zijn gemeten op röntgenschedelprofielopnamen, waarvan overtrektekeningen zijn gemaakt, en gedigitaliseerd op 5 momenten (T): bij het begin van de behandeling (T1), direct voor (T2) en direct na de kaakosteotomie (T3) en gemiddeld 1 (T4) en 6 jaar later (T5). De veranderingen tijdens de orthodontische voorbehandeling (T1-T2), de kaakosteotomie (T2-T3), de vroeg postoperatieve periode (T3-T4) en de laat postoperatieve periode (T4-T5) zijn berekend (afb. 1 en 2).

Op grond van chirurgische variabelen zijn verschillende subgroepen onderscheiden: een groep met een Le Fort I-osteotomie en een groep met een bimaxillaire osteotomie; een groep waarbij de bovenkaak bij de Le Fort I-osteotomie als geheel is verplaatst en een groep waarvan de bovenkaak in segmenten is verplaatst. En tot slot een groep waarbij de interne fixatie met draadligaturen dan wel met plaatosteosynthesemateriaal is uitgevoerd.

Transversale veranderingen binnen de tandboog zijn bepaald door de afstanden tussen overeenkomstige elementen aan weerszijde van de mediaanlijn drie

Afb. 3. Transversale afstanden tussen corresponderende elementen in de bovenkaak aan weerszijden van de mediaanlijn. Er is onderscheid gemaakt in het anteriore tandboogsegment (Ax), de premolaarregio (Px) en de molaarregio (Mx). (Uit: Hoppenreijs et al, 1998b).



te omegavormige tandbogen werden verbreed en de curve van Spee werd geleveld. De orthodontische verbreding ter hoogte van de molaren was gemiddeld 1,1 mm, ter hoogte van de premolaren 2,7 mm en in het frontsegment 2,0 mm. Het gemiddelde transversale recidief van orthodontische verbreding na gemiddeld 6 jaar in de 3 groepen was respectievelijk 90%, 52% en 35%. Bij gemiddeld 20% van de patiënten was de bereikte verbreding volledig stabiel.

Bij de orthodontische voorbehandeling ging het levelen van de curve van Spee met vaste apparatuur gepaard met enige extrusie van de incisieven (0,47 mm) maar ook van de molaren (0,20 mm). Daarnaast zijn de bovenincisieven meer in steilstand gebracht (1,93°), terwijl de onderincisieven meer zijn geprotrudeerd (0,52°). De negatieve overbite nam gemiddeld 0,32 mm af en voor de sagittale overjet bedroeg de afname 1,11 mm gedurende de orthodontische voorbehandeling (T1-T2) (tab. 1).

De Le Fort I-intrusieosteotomie liet een goede skeletale stabiliteit zien. De grootste veranderingen speelden zich af op dentoalveolair niveau gedurende het eerste jaar na de osteotomie. De bovenkaak vertoonde gedurende het eerste jaar na een osteotomie waarbij draadligaturen en intermaxillaire fixatie (IMF) waren toegepast minder recidief dan wanneer plaatosteosynthesemateriaal was gebruikt. Op de lange termijn (T4-T5) leverde de toepassing van plaatosteosynthesemateriaal echter een betere stabiliteit op dan bij het gebruik van draadligaturen. De verticale stabiliteit van de bovenkaak op incisief niveau was significant beter na alleen een Le Fort I-osteotomie, dan wanneer een bimaxillaire osteotomie werd uitgevoerd.

Tijdens de Le Fort I-osteotomie kan de bovenkaak in sagittale en/of transversale richting worden gesegmenteerd teneinde de vorm van de gebitsboog of de curve van Spee te veranderen. De transversale en verticale stabiliteit van vooral de segmenten in de (pre)molaarstreek was slechter in vergelijking met de groep waarbij de bovenkaak niet was gesegmenteerd. De gemiddelde transversale recidiefpercentages na chirurgische expansie tussen molaren, premolaren en binnen het frontsegment waren respectievelijk 100, 69 en 33.

Na een solitaire Le Fort I-osteotomie wordt de positie van de onderkaak grotendeels bepaald door veranderingen die zich in de bovenkaak voordoen. De onderkaak is significant recidiefgevoeliger als gelijktijdig een onderkaakosteotomie wordt uitgevoerd vergeleken met die na een solitaire Le Fort I-osteotomie met autorotatie van de onderkaak in het kaakgewricht. Door het gebruik van rigide schroef- of plaatfixatie bij de onderkaakosteotomie kon een significant betere stabiliteit in sagittale en verticale zin worden verkregen in vergelijking met de toepassing van draadfixatie.

De steilstand van het bovenfront, gecreëerd tijdens de orthodontische voorbehandeling, wordt door de kantelbeweging van de bovenkaak bij de Le Fort I-osteotomie met posterieure intrusie versterkt. Als de curve van Spee wordt gecorrigeerd door middel van een transversale osteotomie van de bovenkaak, neemt de steilstand van de incisieven zelfs nog verder toe. De

Tabel 1. Gemiddelde veranderingen van variabelen gedurende de orthodontische voorbehandeling (T1-T2), tijdens de osteotomie (T2-T3), gedurende het eerste jaar na de osteotomie (T3-T4) en gedurende de 69 maanden na de osteotomie (T3-T5).

Periode (n)	T1-T2 n = 160		T2-T3 n = 259		T3-T4 n = 239		T3-T5 n = 62	
	Gem.	sd	Gem.	sd	Gem.	sd	Gem.	sd
SN-PP (°)	0,06	0,57	4,08	3,39	-0,16	0,84	-0,21	1,14
S-N-A (°)	-0,05	0,45	1,11	1,76	-0,10	0,42	-0,18	0,53
+1/S'N (mm)	0,48	1,33	-1,19	3,01	0,06	0,77	0,28	0,90
+1/PP (mm)	0,47	1,15	-0,45	1,80	0,02	0,74	0,09	0,96
+6/S'N (mm)	0,14	0,73	-3,40	2,08	0,15	0,71	0,52	0,96
+6/PP (mm)	0,20	0,60	-0,58	1,36	0,04	0,54	0,24	0,86
S-N-B (°)	-0,15	0,69	2,74	1,92	-0,74	0,98	-1,17	1,21
PP-OP (°)	0,24	2,55	-7,32	4,87	0,99	2,42	2,07	3,34
PP-MP (°)	0,06	1,22	-8,78	5,02	1,27	1,80	2,12	2,31
OP-MP (°)	-0,17	2,47	-1,21	4,04	0,16	2,19	-0,10	2,62
+1-PP (°)	-1,93	6,35	-0,90	4,93	0,36	3,60	0,79	4,18
-1-MP (°)	0,52	6,10	2,04	4,68	0,22	3,32	0,01	4,03
-1-+1 (°)	1,35	9,86	7,64	6,65	-1,86	5,41	-2,92	6,33
Overbite (mm)	0,32	1,62	3,10	2,74	-0,28	1,19	-0,67	1,56
Overjet (mm)	-1,11	2,53	-4,84	3,02	0,71	1,40	1,46	1,97

gemiddelde verticale overbite was -1,56 mm bij het begin van de behandeling (T1), 1,86 mm direct postoperatief (T3) en uiteindelijk 1,24 mm 69 maanden na de kaakosteotomie (T5). De overlap tussen de boven- en onderincisieven was bij 19% van de patiënten weer verloren gegaan.

Discussie

De stabiliteit van een orthodontisch-kaakchirurgische behandeling is onderwerp van veel onderzoek. Lange-termijnevaluaties laten zien dat er zeker bij patiënten die een behandeling ondergingen ter correctie van een open beet in het front, een neiging bestaat terug te keren naar de oorspronkelijke occlusie (Proffit *et al*, 1996). Er dient onderscheid te worden gemaakt tussen een skelettaal en een dentaal recidief. Metingen moeten worden verricht in verticale, sagittale en transversale richtingen. De dentale en skelettale verplaatsingen in verticale en sagittale richting kunnen worden bepaald aan de hand van röntgenschedelprofielopnamen. Naast deze tweedimensionale analyse is onderzoek van gebitsmodellen nodig om de transversale veranderingen binnen de tandboog vast te stellen. Beide metingen kunnen aan elkaar gerelateerd worden. Een recidief in transversale richting leidde onherroepelijk tot een slechtere interdigittatie, knobbel-knobbelcontact, en uiteindelijk tot een achterwaartse rotatie van de onderkaak bij het openen van de beet. Dit laatste werd dan gemeten op de röntgenschedelprofielopname (afb. 4).

Bij de orthodontische voorbehandeling moeten dentale compensaties worden opgeheven. De onderincisieven moeten in de goede inclinatie op de apicale basis worden geplaatst. Enige protrusie van het bovenfront is wenselijk ter compensatie van de steilstand die zal ontstaan door de kanteling van de bovenkaak. Uittlijnen, 'levelen' en verbreden van de tandboog in de

bovenkaak leiden tot enige extrusie van incisieven. Volgens Lo en Shapiro (1998) heeft een extrusie tot 1,5 mm geen effect op de stabiliteit van de behandeling.

De verbreding van de tandboog is zeer recidiefgevoelig (Phillips *et al*, 1992). De palatinale sutuur is na het 17e levensjaar dusdanig vergroeid dat geen orthopedische sutuurexpansie meer mogelijk is. Zuiver orthodontische verbreding van de gebitsboog leidt niet zelden tot buccale inclinatie en een extrusie van premolaren en molaren. Parallele buccaalwaartse verplaatsing van gebitselementen zal niet zelden resulteren in resorptie van de buccale botbedekking met daarvoor kans op gingivale recessies of cleftvorming. Een door middel van een corticotomie ondersteunde verbreding van de bovenkaak is een goede oplossing om niet alleen een dentale maar ook een skelettale verbreding te verkrijgen. De uiteindelijke boogvorm wordt voor een groot deel bepaald door het krachten spel van de weke delen als tong, wang en palatumslimvlies. De verplaatsingen zouden binnen een niet duidelijk omschreven 'functionele matrix' moeten blijven om stabiel te kunnen zijn (Proffit, 1988).

Er treden minimale voor-achterwaartse positieveranderingen op van de bovenkaak na een Le Fort I-osteotomie. Kleine verticale positieveranderingen van de bovenkaak zijn daarentegen ook op de lange duur nog te meten. Een aanzienlijk deel van deze verplaatsingen vindt op dentoalveolair niveau plaats.

In de tijd dat de bijdrage van de orthodontist in de behandeling nog geringer was, werd de bovenkaak tijdens de Le Fort I-osteotomie vaak gesegmenteerd om de gewenste boogvorm te verkrijgen. Deze segmentaties leverden een verhoogd risico op van beschadiging aan gebitselementen en parodontium en van een gecompromitteerde bloedvoorziening van de segmenten. Zoals ook is gemeld bij de orthodontische verbreding, is ook de chirurgische verbreding recidiefgevoelig.

Uit eerder klinisch onderzoek bleek dat de maxilla

Afb. 4. a. Een 18-jarige vrouw met een vergrote onderste eenderde gelaatshoogte en een geforceerde lipsluiting met aanspannen van de m.mentalis.



Afb. 4. b. Er is een transversale discrepantie tussen de boven- en onder-tandboog. Mede door de lage tongpositie is de transversale ontwikkeling van de bovenkaak achtergebleven.



Afb. 4. c. In ontspannen toestand valt de maxillaire hyperplasie en de lipincompetentie op. (Uit: Hoppenreijs et al, 1998b).



Afb. 4. d. De tandbogen zijn met vaste apparaatuur uitgelijnd. De boventandboog is verbreed en de curve van Spee gevelvd.



na de Le Fort I-osteotomie met interne fixatie door middel van draadligaturen tijdens de intermaxillaire fixatieperiode (IMF) zich verder craniaalwaarts verplaatste, om na opheffen van de IMF weer naar caudaal te bewegen. Een jaar na de osteotomie is er netto bijna geen recidief, op de lange termijn blijkt het recidief echter significant hoger dan wanneer rigide plaatfixatie is gebruikt

(Haymond *et al*, 1991; Bishara en Chu, 1992; Bailey *et al*, 1994; Kahnberg *et al*, 1994).

Gedurende de eerste weken na een bimaxillaire osteotomie is de kauwkracht van de onderkaak tegen de bovenkaak geringer dan na een solitaire Le Fort I-osteotomie. Dit gegeven kan de oorzaak zijn van een groter skelettaal recidief van de bovenkaak en meer extrusie van gebitselementen in deze bimaxillaire groep. De positie van de onderkaak wordt enerzijds bepaald door skeletale veranderingen ter plaatse van de osteotomie en anderzijds door resorptie van de kaakkopjes. Het gebruik van rigide plaat- en/of schroeffixatie heeft een gunstig effect op de stabiliteit van de onderkaak.

Afb. 4. e. Op de gebitsmodellen zijn de veranderingen van de tandbogen te zien. Een deel van de bereikte verbreding is 5,5 jaar na de osteotomie weer verloren gegaan. (Uit: Hoppenreijs et al, 1998b).



De stand van de frontelementen, overbite, overjet en open beet zijn voor de patiënt



belangrijke criteria bij de beoordeling van het behandelingsresultaat (Turvey *et al*, 1988). Vooral een open beet wordt geassocieerd met een negatief behandelingsresultaat. Er is echter niet altijd een duidelijke relatie tussen de gemeten overbite en het skelettaal recidief. Met de orthodontische nabehandeling is mogelijk nog enig skelettaal recidief te compenseren.

Bij ongeveer 20% van de behandelde patiënten is er sprake van volledige stabiliteit met contact tussen onder- en bovenincisieven. Bij 61% van de patiënten is enig recidief opgetreden, maar er bestaat nog steeds een overlap tussen antagonistische incisieven. Bij 19% van de patiënten treedt een 'recidief-open beet' op, dit wil zeggen er is geen verticale overlap meer tussen



Afb. 4.f. Na verwijdering van de vaste apparatuur is een goede stabiele occlusie bereikt.

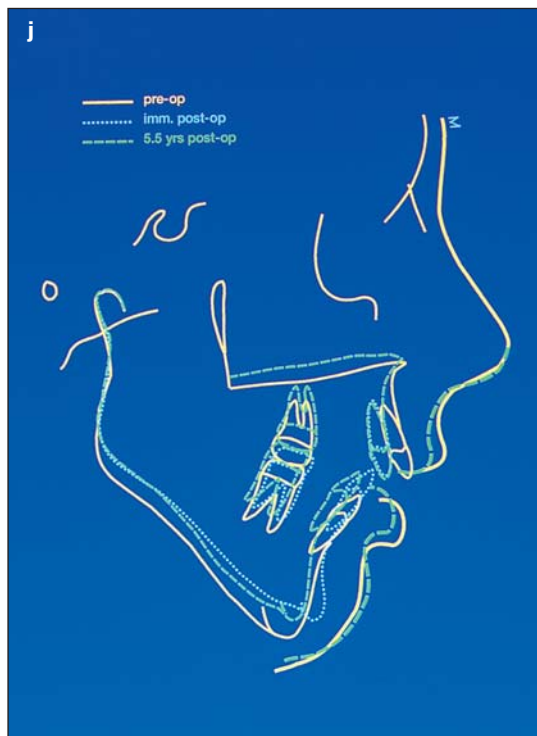
Afb. 4.g. Le Fort I-osteotomie en de autorotatie van de mandibula heeft geleid tot enige afname van de onderste eenderde gelaatshoogte. Er is echter 6,5 jaar na de gecombineerde orthodontisch-kaakchirurgische behandeling enig recidief opgetreden.

Afb. 4.h. De positieve overbite is afgenomen vergeleken met de occlusie in afb. 4d door een recidief van de transversale dimensie in de bovenkaak.

onder- en bovenincisieven. Later zou uit dit multicentrisch onderzoek blijken dat bij drie kwart van deze patiënten het recidief is veroorzaakt door resorptie van de kaakkopjes (Hoppenreijns *et al*, 1998b). Desondanks is 75% van de patiënten tevreden met de uiteindelijke tandstand en 85% is tevreden met het bereikte uiterlijk. Of deze resultaten goed genoeg zijn voor een electieve ingreep is een interessante discussie, maar gaat te ver om nu te voeren.

Conclusie

In de voorlichting aan patiënten over de resultaten van



Afb. 4.i. Ondanks enig recidief op niveau van de dentitie zijn de skelettale, functionele en psychische kenmerken duidelijk verbeterd. (Uit: Hoppenreijns *et al*, 1998b).

Afb. 4.j. De tracing van een röntgenschedelprofielopname toont de veranderingen. Orthodontische intrusie en de Le Fort I-intrusieosteotomie resulteerden in een steilstand van de bovenincisieven. Het recidief van de verbreding in de bovenkaak leidde uiteindelijk tot een achterwaartse rotatie van de onderkaak.

de orthodontisch-kaakchirurgische behandeling van een open beet in het front dient te worden benadrukt dat enige toename van de afstand tussen onder- en bovenincisieven na de behandeling niet kan worden voorkomen. Vooral de orthodontische en chirurgische verbreding van de bovenkaak is recidiefgevoelig. Nader onderzoek naar de resorptie van de kaakkopjes, de invloed van weke delen op stabiliteit en de psychologische implicaties van de behandeling is gewenst.

Met een zorgvuldige screening en planning voorafgaand aan de behandeling en een goede afstemming en uitvoering van de orthodontische en de kaakchirurgische behandeling zijn goede behandelingsresultaten te bereiken.

Literatuur

- BAILEY TJ, PHILLIPS C, PROFFIT WR, TURVEY TA. Stability following superior repositioning of the maxilla by Le Fort I osteotomy: Five-year follow-up. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1994; 9: 163-173.
- BELL WH. Correction of skeletal type anterior open bite. *J Oral Surg* 1971; 29: 706-714.
- BISHARA SE, CHU GW. Comparisons of postsurgical stability of the Le Fort I maxillary impaction and maxillary advancement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 102: 335-341.
- EPKER BN, FISH LC. Surgical-orthodontic correction of open-bite deformity. *Am J Orthod* 1977; 71: 278-299.
- HAKMAN ECJ. Een nieuw gezicht? Literatuurstudie en onderzoek naar de psychologische aspecten die een rol spelen bij orthodontische chirurgie. Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam, 1993: 308-312. Academisch proefschrift.
- HAYMOND CS, STOELINGA PJW, BLIJRDORP PA, ET AL. Surgical-orthodontic treatment of anterior skeletal open bite using small plate internal fixation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991; 20: 223-227.
- HOPPENREIJS TJM, FREIHOFFER HPM, STOELINGA PJW, ET AL. Skeletal and dento-alveolar stability of Le Fort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in anterior open bite deformities. A retrospective three-centre study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26: 161-175.
- HOPPENREIJS TJM, FREIHOFFER HPM, STOELINGA PJW, ET AL. Condylar remodelling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite. A clinical and radiological study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998b; 27: 81-91.
- HOPPENREIJS TJM, LINDEN FPGM VAN DER, FREIHOFFER HPM, ET AL. Stability of transverse maxillary dental arch dimension following orthodontic-surgical correction of anterior open bites. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998a; 13: 7-22.
- KAHNBERG K-E, ZOULLOUMIS I, WIDMARK G. Correction of open bite by maxillary osteotomy. A comparison between bone plate and wire fixation. *J Cranio-Maxillofac Surg* 1994; 22: 250-255.
- KANTER RJAM DE. Prevalence and aetiology of craniofacial dysfunction. Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen, 1990: 175. Academisch proefschrift.
- KERSTENS HCJ, TUINZING DB, GOLDING RP, KWAST WAM VAN DER. Condylar atrophy and osteoarthritis after bimaxillary surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 69: 274-280.
- LELLO GE. Skeletal open bite correction by combined Le Fort I osteotomy and bilateral sagittal split of the ramus. *J Cranio-Maxillofac Surg* 1987; 15: 132-136.
- LO FM, SHAPIRO PA. Effect of presurgical incisor extrusion on stability of anterior open bite malocclusion treated with orthodontic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998; 13: 23-24.
- PHILLIPS C, MEDLAND WH, FIELDS HW, PROFFIT WR, WHITE RP. Stability of surgical maxillary expansion. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992; 7: 139-147.
- PROFFIT WR. Future of surgical-orthodontics. In: Moorrees CFA, Van der Linden FPGM, eds.: *Orthodontics: Evaluation and future*. Alphen aan den Rijn: Samsom Stafleu, 1988: 209-218.
- PROFFIT WR, TURVEY TA, PHILLIPS C. Orthognathic surgery: A hierarchy of stability. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996; 11: 191-204.
- TUINZING DB, GREEBE RB, DORENBOS J, KWAST WAM VAN DER. *Surgical orthodontics: diagnosis and treatment*. Amsterdam: VU Uitgeverij, 1993.
- TURVEY TA, PHILLIPS C, ZAYTOUN HS, PROFFIT WR. Simultaneous superior repositioning of the maxilla and mandibular advancement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94: 372-383.

Summary

Key words:

- Oral surgery
- Orthodontics
- Open bite

Stability of surgical-orthodontic treatment of anterior open bite deformities

A sample of 267 patients with maxillary hyperplasia, a Class I or Class II occlusion and anterior open bite, collected from three different institutions, was analysed regarding stability after Le Fort I intrusion osteotomies or bimaxillary osteotomies. Skeletal and dento-alveolar stability of the maxilla, positional changes of the mandible and of incisors were evaluated on cephalometric radiographs. The stability of maxillary arch dimensions after correction of the open bite is measured on dental casts. Patients with anterior open bite, treated with a Le Fort I osteotomy in one-piece or in multi-segments, with or without bilateral sagittal split osteotomy exhibited good skeletal stability of the maxilla. Rigid internal fixation showed better maxillary and mandibular stability than intraosseous wire fixation. Considerable relapse of transverse dimensions, however, was measured after orthodontic and surgical expansion. The mean overbite at the 69 months follow-up was 1.24 mm and lacking of overlap between opposing incisors was present in 19%.