



Chirurgisch ondersteunde bovenkaakexpansie: een retrospectief onderzoek

F. Bierenbroodspot¹
P.C. Wering²
A.M. Kuijpers-
Jagtman²
P.J.W. Stoeltinga¹

Transversale maxillaire hypoplasie bij adolescenten en volwassenen kan worden gecorrigeerd door middel van een chirurgisch ondersteunde bovenkaakexpansie. Een veelvuldig gebruikte term hiervoor is 'surgically assisted rapid maxillary expansion' (SARME). In dit artikel worden de resultaten gepresenteerd van 7 patiënten waarbij een SARME werd uitgevoerd. Aandacht wordt besteed aan de techniek, de aard van de expansie en de stabiliteit van de verbreding van de bovenkaak 1-1,5 jaar na de chirurgische ingreep. De gemiddelde expansie tussen de cuspidaten bedroeg 4,7 mm (sd 1,7) en tussen de eerste molaren 5,6 mm (sd 3,2).

Hoewel het huidige patiëntenaantal klein is en de follow-up-periode relatief kort, lijkt de huidige SARME-techniek een voorspelbare en voldoende mate van expansie te geven. Bij alle patiënten werd een bevredigend eindresultaat bereikt zonder complicaties.

BIERENBROODSPOT F, WERING PC, KUIJPERS-JAGTMAN AM, STOELINGA PJW. Chirurgisch ondersteunde bovenkaakexpansie: een retrospectief onderzoek. Ned Tijdschr Tandheelkd 2002; 109: 299-302.

Inleiding

Orthodontische behandeling van volwassenen komt steeds vaker voor. Gottleib en Vogel (1984) stelden vast dat in de Verenigde Staten in 1970 maar 5% van de orthodontische patiënten volwassenen waren, in 1983 was dit al 24%. Over de situatie in Nederland is niets bekend, maar de tendens is dat de orthodontische behandeling van volwassenen toeneemt. Bij deze groep patiënten komt een smalle bovenkaak (transversale maxillaire hypoplasie) relatief vaak voor. Schattingen lopen uiteen van 10-15% van de adolescenten en 30% van de volwassenen die op een gecombineerd chirurgisch-orthodontisch spreekuur worden gezien (Phillips *et al*, 1992).

Transversale maxillaire hypoplasie uit zich meestal door een uni- of bilaterale kruisbeet en/of crowding in de bovenkaak met geroteerde en naar buccaal of palatinaal verplaatste gebitselementen. Vaak is de maxilla smal en spits van vorm. Bij een distorelatie wordt de mate van de bovenkaakvernauwing pas duidelijk als de onderkaak naar voren wordt gebracht. De transversale vernauwing kan het gevolg zijn van een dentoalveolaire en/of een skelettale component. Wanneer de vernauwing voornamelijk dentoalveolair is, wordt deze meestal opgeheven door uitsluitend orthodontische expansie. Is de transversale vernauwing voornamelijk skelettaal, dan moet gedacht worden aan een 'surgically assisted rapid maxillary expansion' (SARME).

Volgens Melsen (1972) en Baumrind en Korn (1990) sluiten de maxillofaciale suturen op 14- à 15-jarige leeftijd bij meisjes en tussen het 15e en 16e jaar bij jongens. Persson en Thilander (1977) en Wehrbein en Yildizhan (2001) toonden aan dat er een grote individuele variatie is. Als de maxillofaciale suturen eenmaal gesloten zijn, zal elke poging tot orthodontische expansie van de boventandboog puur dentoalveolair

uitwerken. Dat betekent dat de elementen in de zijdelingse delen naar buccaal zullen tippen, waarbij de palatinale knobbels meer naar occlusaal komen met een opening van de beet tot gevolg. Er is dus géén sprake van een skelettale transversale verbreding. De orthodontische expansie van de smalle bovenkaak bij adolescenten en volwassenen heeft verder als nadelen: een grote weerstand tegen expansie, pijn, deformatie van het alveolaire bot, laterale verplaatsing van elementen door de alveole. Er is bovendien vaak een grote neiging tot relaps, volgens Wertz (1970) zelfs tot 63% van de oorspronkelijk bereikte expansie. Daarom valt te overwegen bij adolescenten en volwassenen te kiezen voor een SARME.

Het doel van dit artikel is om de voorlopige resultaten bij 7 patiënten, die een SARME ondergingen, te bespreken. Het accent ligt op de techniek van de behandeling en de mate en stabiliteit van de expansie 1 tot 1,5 jaar na de chirurgische ingreep.

Materiaal en methode

Onderzoeksgroep

De onderzoeksgroep bestond uit 7 patiënten, 5 vrouwen en 2 mannen. De leeftijd varieerde van 15 tot 31 jaar met een gemiddelde van 23,2 jaar (sd 6,7). Ze verkeerden in een goede algemene gezondheid en hadden een goede parodontale conditie. Er bestond een transversale maxillaire hypoplasie meestal gecombineerd met een verticale en/of sagittale afwijking. In alle gevallen ondergingen de patiënten na de SARME nog een tweede osteotomie om de dentofaciale afwijking te corrigeren. In geen van de gevallen betrof dit een Le Fort I-osteotomie met segmentatie.

Van alle patiënten werden beginmodellen vóór de

Samenvatting

Trefwoorden:

- Mondziekten en kaakchirurgie
- Orthodontie
- Bovenkaakexpansie

Uit ¹de afdeling Mond- en Kaakchirurgie en ²de afdeling Orthodontie en Orale Biologie van het Universitair Medisch Centrum Sint Radboud in Nijmegen.

Datum van acceptatie:

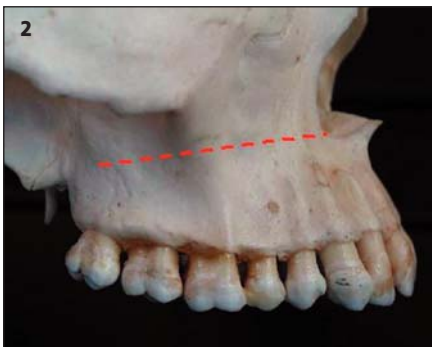
11 juni 2002.

Adres:

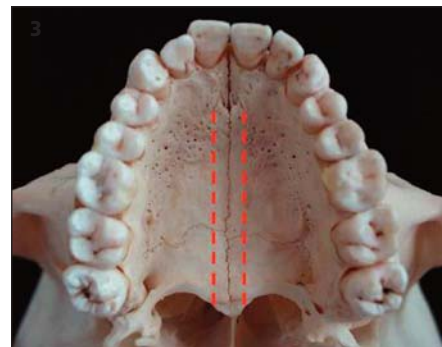
Prof.dr. P.J.W. Stoeltinga
UMC St. Radboud
Huispost 421
Postbus 9101
6500 HB Nijmegen
p.stoeltinga@chhmkc.azn.nl



Afb. 1. Occlusale röntgenfoto 1 week na de ingreep. Opening van de midpalatinale sutuur.



Afb. 2. Chirurgische ingreep. Bilaterale zaagsneden van de apertura piriformis tot en met de crista infra-zygomata.



Afb. 3. Chirurgische ingreep. Twee paramediane zaagsneden vanaf de spina nasalis posterior tot net posterieur van de canalis incisivum.

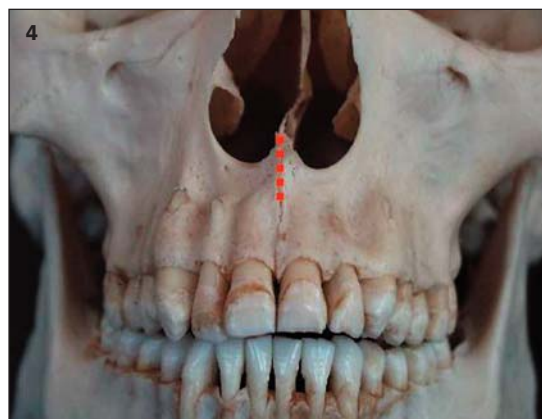
SARME gemaakt en gebitsmodellen ongeveer 1 tot 1,5 jaar na de expansie. De mate van transversale expansie werd gemeten met een digitale schuifmaat tussen de top van de knobbels van de cuspidaten en tussen de top van de mesiopalatinale knobbels van de eerste molaren. Bij alle patiënten, 1 uitgezonderd, werden ongeveer 1 week na het begin van de expansie een solo en/of een occlusale röntgenfoto van het bovenfront vervaardigd om te beoordelen of de expansie daadwerkelijk in de midpalatinale sutuur plaatsvond (afb. 1). Tevens werd gemeten of er pockets mesiaal van de centrale incisieven ontstonden direct na expansie en 1 tot 1,5 jaar na expansie.

Behandeling

Onder algehele anesthesie werden bilaterale zaagsneden op Le Fort I-niveau en 2 paramediane palatinale zaagsneden gemaakt. De bilaterale zaagsneden liepen vanaf de apertura piriformis tot en met de crista infra-zygomata (afb. 2). De maxilla werd niet losgemaakt van het pterygoïd. De paramediane zaagsneden liepen vanaf de spina nasalis posterior tot net posterieur van de canalis incisivum, ter hoogte van de verbindinglijn tussen de cuspidaten (afb. 3). Wanneer sprake is van een verticale maxillaire hyperplasie wordt via een buccale benadering een additionele mediane verticale zaagsnede aangebracht, van de spina nasalis anterior tot apicaal van de centrale incisieven (afb. 4). Dit was bij 2 patiënten geïndiceerd vanwege een tevens aanwezige verticale maxillaire hyperplasie. Na de chirurgische ingreep werd 5 dagen gewacht voordat de expansieschroef werd geplaatst en met de expansie werd begonnen.

De orthodontische apparatuur bestond uit een

Afb. 4. Additionele chirurgische ingreep bij patiënten met een verticale maxillaire hyperplasie. Mediane verticale zaagsnede.



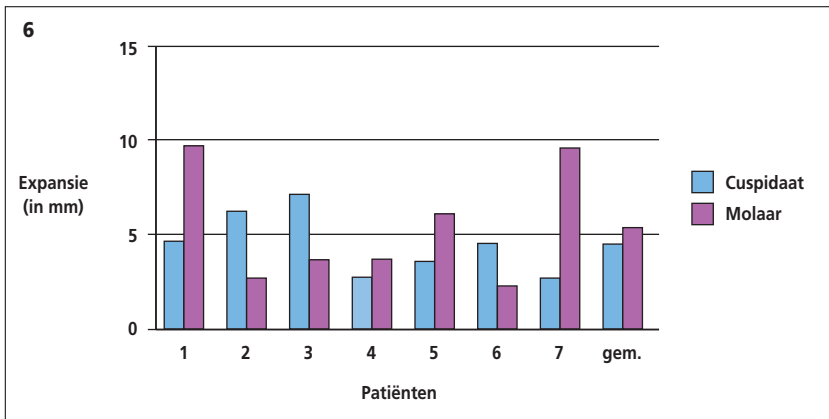
Afb. 5. Orthodontische apparatuur: Hyrax, een expansieschroef, gesoldeerd aan 4 banden.

Hyrax: 4 banden gesoldeerd aan een expansieschroef (afb. 5). Voorafgaand aan de operatie werden voorgevormde banden vervaardigd op de eerste premolaren en de eerste molaren, waarna een alginaatafdruk werd gemaakt met de banden *in situ*. Vervolgens werden de banden teruggeplaatst in de alginaatafdruk, waarna de afdruk werd uitgegoten in gips. Op het gipsmodel werden de benen van de Hyrax gebogen en gesoldeerd aan de banden. Het apparaat werd 5 dagen na de operatie gecementeerd met een glasionomeercement en meteen geactiveerd. De activatie gebeurde twee keer per dag, waarbij de patiënt één keer 's ochtends draaide en één keer 's avonds. Dit geeft een expansie van de schroef van 0,45 mm per dag. Eén volledige omwenteling van de schroef, dat wil zeggen 4 keer 1 slag draaien, geeft een expansie van 0,90 mm. De gewenste expansie was bereikt wanneer de palatinale knobbels van de bovenmolaren occludeerden met de buccale knobbels van de ondermolaren. De mate van expansie hing af van de transversale discrepantie tussen de onderkaak en de bovenkaak. Na het beëindigen van de actieve expansie volgde een retentieperiode van 3 maanden. Na deze periode werd het expansieapparaat verwijderd en een palatinale bar geplaatst om de verkregen transversale expansie te behouden. De orthodontische behandeling werd voortgezet met vaste apparatuur in de boven- en onderkaak. Indien noodzakelijk vond in combinatie met de orthodontische behandeling een chirurgische correctie van de bovenkaak en/of onderkaak plaats.

Resultaten

Bij alle patiënten verliep de ingreep zonder complicaties en was het postoperatieve beloop ongestoord. De





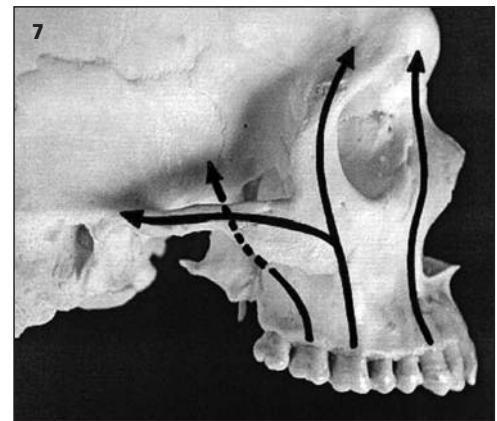
benodigde expansie werd gemiddeld na 2 tot 3 weken bereikt, waarbij de palatinale knobbels van de bovenmolaren occludeerden met de buccale knobbels van de ondermolaren. Röntgenologisch bleek bij alle patiënten de expansie ook daadwerkelijk in de midpalatinale suture plaats te vinden. Afbeelding 6 laat zien, dat de gemiddelde expansie op cuspidaatniveau 1 tot 1,5 jaar na de ingreep 4,7 mm was (sd 1,7) en op molaarniveau 5,6 mm (sd 3,2).

Patiënt 3 had een afwijkende Hyrax, vanwege een goede transversale occlusie in de molaarstreek en een kruisbeet in de premolaar-cuspidaatstreek. Het ontwerp van de Hyrax was hierdoor aangepast, waarbij de expansie voornamelijk anterieur plaatsvond.

Alle patiënten vertoonden 1 tot 1,5 jaar na de ingreep een goede transversale occlusie. Er waren geen pockets ontstaan mesiaal van de centrale incisieven vlak na de ingreep en 1 tot 1,5 jaar na de ingreep.

Discussie

Er zijn in het verleden veel chirurgische technieken beschreven om een chirurgisch-orthodontische expansie van de bovenkaak te bewerkstelligen, variërend van alleen een palatinale zaagsnede tot een volledige Le Fort I-osteotomie (inclusief separatie van het pterygoïd). Deze grote diversiteit reflecteert de uiteenlopende ideeën over het grootste weerstandsgebied tegen maxillaire expansie. Er werd altijd gedacht dat dit de midpalatinale suture zou zijn, maar volgens onder anderen Haas (1961), Lines (1975) en Kennedy et al (1976) zijn vooral de nasomaxillaire, zygomaxillaire en pterygomaxillaire verbindingen hiervoor verantwoordelijk (afb. 7). De vraag is met welke, minst invasieve, techniek een voorspelbare bovenkaakexpansie kan worden bereikt. Vanwege de verschillende technieken beschreven in de literatuur zijn de onderzoeksresultaten onderling moeilijk vergelijkbaar. De hier gekozen methode heft in ieder geval de weerstand tussen zygo- en maxilla en de weerstand ter hoogte van de nasomaxillaire verbinding op. Het separeren van het pterygoïd van het tuber maxillare heeft grote consequenties voor de morbiditeit van de ingreep en wordt daarom niet gedaan. Om éénzijdige septumdeviatie te voorkomen wordt in de Nijmeegse kliniek de voorkeur gegeven aan twee paramediane palatinale zaagsneden.



Afb. 6. Gemeten expansie (in mm) per patiënt op cuspidaatniveau en op molaarniveau.

Afb. 7. Voornaamste weerstandsgebieden tegen maxillaire expansie: nasomaxillair, zygomaxillair en pterygomaxillair.

In de latentieperiode van 5 dagen, die wordt aangehouden tussen de chirurgische ingreep en het daadwerkelijke begin van de expansie, vindt capillaire ingroei in het gebied van de palatinale osteotomie plaats. Hierdoor treedt een vroegere en meer complete ossificatie van het geëxpandeerde defect op dan wanneer direct na de chirurgische ingreep wordt gestart met de expansie (Ilizarov, 1990). Tevens zijn de weke delen dan grotendeels gesloten en is de kans op dehiscenties kleiner. Na de actieve periode van expansie wordt een retentieperiode van 3 maanden aangehouden, zodat botingroei kan plaatsvinden ter hoogte van de zaagsneden.

Een verbreding van de bovenkaak kan ook volledig chirurgisch worden bereikt door gelijktijdig met een Le Fort I-osteotomie 2 extra palatinale zaagsneden te maken. De bovenkaak wordt zo in segmenten verdeeld (Haers et al, 1999). Het voordeel van een Le Fort I-osteotomie met segmentatie is dat gelijktijdig ook de voorachterwaartse en verticale dysplasie kunnen worden opgeheven. Er zijn echter ook nadelen op chirurgisch, orthodontisch en parodontaal gebied. Bij een Le Fort I-osteotomie met segmentatie loopt men een risico ten aanzien van de bloedvoorziening van de gesegmenteerde fragmenten. Lanigan et al (1990) wijzen op het risico van aseptische necrose met als gevolg verlies van gebitselementen en alveolair bot. Tevens blijkt er een grote kans op relaps te zijn en lijken de resultaten op de langere termijn ook minder stabiel (Stephens, 1986; Bays en Greco, 1992; Pogrel et al, 1992; Phillips et al, 1992; Hoppenreijns et al, 2001).

Bij een SARME is initieel de verbreding anterieur groter dan posterieur. Uit onze resultaten, en ook die van andere onderzoeken, blijkt echter dat de gemiddeld gemeten expansie na de orthodontische behandeling op molaarniveau groter is dan op cuspidaatniveau. De reden hiervoor is dat in de meeste gevallen, bij patiënten met een smalle bovenkaak, de cuspidaten vaak in een relatief buccale positie staan. Na de transversale verbreding worden de cuspidaten orthodontisch in de boog gebracht, waardoor ze relatief dichter bij elkaar komen te staan. Hierdoor neemt de onderling afstand dus niet zoveel toe als tussen de molaren (Northway en Meade, 1997). Helaas ontbreken in dit onderzoek de gegevens over de transversale expansie direct na het beëindigen van de retentieperiode, zodat geen inzicht werd verkregen in de relapsneiging tus-

sen de retentiefase en het einde van de behandeling. Uit de gegevens blijkt echter dat in alle gevallen voldoende expansie werd bereikt voor een normale transversale relatie.

SARME is ook geïndiceerd voor patiënten met crowding in de bovenkaak, waarbij het in verband met het nasolabiale profiel niet geïndiceerd is premolaren te extraheren. Door het accent op de anterieure expansie te leggen ontstaat er ruimte voor het in de boog brengen van alle elementen. Dit heeft, in tegenstelling tot extractie van 2 premolaren, waarschijnlijk een minder negatief effect op het afvlakken van de nasolabiale hoek. Vergelijkend prospectief onderzoek hiernaar is echter nooit uitgevoerd.

Hoewel het huidige patiëntenaantal klein is en de follow-up-periode relatief kort, lijkt de huidige SARME-techniek een voorspelbare en voldoende mate van expansie te geven. Bij alle patiënten werd een bevredigend eindresultaat bereikt zonder complicaties. Een prospectief onderzoek bij een grotere patiëntengroep en met een langere follow-up-periode en op gestandaardiseerde tijdstippen gipsmodellen, occlusale röntgenopnamen van het bovenfront en anteroposterieure röntgenschedelprofielopnamen geeft hopelijk meer inzicht in de stabiliteit en relaps. Ook zal dan de mogelijke verbetering van de neusdoorgankelijkheid als gevolg van een SARME, zoals in andere artikelen gesuggereerd wordt, geobjectiveerd worden.

Literatuur

- BAUMRIND S, KORN EL. Transverse development of human jaws between the ages of 8.5 and 15.5 years, studied longitudinally with the use of implants. *J Dent Res* 1990; 69: 1298-1306.
- BAYS RB, GRECO JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: An outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 110-113.
- GOTTLIEB EL, VOGEL DS. Orthodontic practice study. *J Clin Orthod* 1984; 18: 167-173.
- HAAS AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1961; 31: 73-90.
- HAERS PE, EYRICH GK, OECHSLIN CK, SAILER HF. Versatility and reliability of the Le Fort I osteotomy. Physiological background and technical innovations. Zürich: Universiteit van Zürich 1999: 57-78. Academisch proefschrift.
- HOPPENREYS JM, 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.
- ILIZAROV GA. Clinical applications of tension-stress effects for limb lengthening. *Clin Orthop* 1990; 250: 8-26.
- KENNEDY JW, BELL WH, KIMBROUGH OL, JAMES WB. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1976; 70: 123-137.
- LANIGAN DT, HEY JH, WEST RA. Aseptic necrosis following maxillary osteotomies: report of 36 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 142-156.
- LINES PA. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod* 1975; 67: 44-56.
- MELSEN B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Transaction of the European Orthodontic Society* 1972: 499-507.
- NORTHWAY M, MEADE JB. Surgically assisted rapid maxillary expansion: A comparison of technique, response, and stability. *Angle Orthod* 1997; 67: 309-320.
- PERSSON M, THILANDER B. Palatal suture closure in man from 15-35 years of age. *Am J Orthod* 1977; 72: 42.
- POGREL WMA, KABAN LB, VARGERVIK K, BAUMRIND S. Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992; 7: 37-41.
- PHILLIPS C, MEDLAND WH, FIELDS HW, PROFFIT WR. Stability of surgical maxillary expansion. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992; 7: 139-146.
- STEPHENS CR. An examination of the long-term stability of surgical-orthodontic maxillary expansion. Columbus OH: Universiteit van Ohio, 1986. Academisch proefschrift.
- WEHRBEIN H, YILDIZHAN F. The mid-palatal suture in young adults. A radiological-histological investigation. *Eur J Orthod* 2001; 23: 105-114.
- WERTZ RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid mid-palatal suture opening. *Am J Orthod* 1970; 58: 41-66.

Summary

Key words:

- Maxillofacial surgery
- Orthodontics
- Maxillary expansion

Surgically assisted rapid maxillary expansion: a retrospective study

Transverse maxillary hypoplasia, in adolescents and adults, may be corrected by means of a 'surgically assisted rapid maxillary expansion' (SARME). The results of 7 patients who were treated by means of a SARME, are presented. Attention is paid to the technique, the type of expansion, and the stability of the expansion of the maxilla 1-1.5 years after SARME.

The mean expansion between the cuspids was 4.7 mm (sd 1.7) and between the first molars 5.6 mm (sd 3.2). The SARME technique appeared to give rise to a predictable result and a sufficient amount of expansion, although the sample is small and the follow-up period relatively short. All patients had a satisfactory result without complications.