

# Verlenging van de onderkaak: bilaterale sagittale splijtingsosteotomie versus distractieosteogenese

In de jaren 90 werd intraorale distractieosteogenese geïntroduceerd als alternatief voor de bilaterale sagittale splijtingsosteotomie ter verlenging van de onderkaak. Verondersteld werd dat distractieosteogenese tot stabielere resultaten en minder sensibiliteitsstoornissen van de onderlip zou leiden. Wetenschappelijk bewijs voor deze stelling ontbrak echter. In recent gepubliceerde prospectieve onderzoeken is aangetoond dat bilaterale sagittale splijtingsosteotomie niet inferieur is aan distractieosteogenese met betrekking tot stabiliteit en sensibiliteitsverlies van de onderlip. Verder blijkt dat bilaterale sagittale splijtingsosteotomie leidt tot minder pijn bij de patiënt en lagere totale kosten. Geconcludeerd kan worden dat bilaterale sagittale splijtingsosteotomie moet worden beschouwd als de standaardtherapie voor verlenging van de onderkaak tot 10 mm bij niet-syndromale patiënten.

Akkerman V, Ho JP, Baas EM, Lange J de. Verlenging van de onderkaak: bilaterale sagittale splijtingsosteotomie versus distractieosteogenese

Ned Tijdschr Tandheelk 2015; 122: 603-608

doi: 10.5177/ntvt.2015.11.15158

## Inleiding

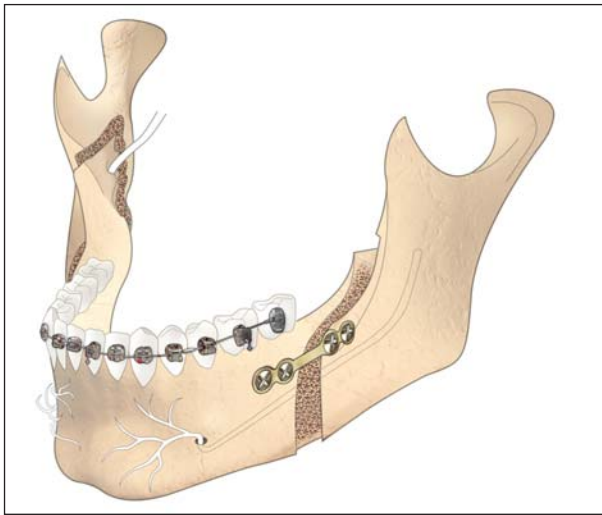
In West-Europa is mandibulaire hypoplasie met een Angle Klasse II-occlusie, een convex profiel en een deficiënte kin de meest voorkomende groeistoornis van het aangezichtsskelet. Al in de negentiende eeuw werden verschillende osteotomieën van de onderkaak uitgevoerd. In 1957 beschreven Trauner en Obwegeser de bilaterale sagittale splijtingsosteotomie (BSSO) (Trauner en Obwegeser, 1957). Mede dankzij verschillende modificaties van Dal Pont en Hunsuck maakte de BSSO een significante ontwikkeling door en werd het de standaardtechniek voor verlenging van de onderkaak om een esthetisch normaal profiel en een functionele Klasse I-occlusie te bereiken (Dal Pont, 1961; Hunsuck, 1968). Ondanks alle modificaties is deze techniek ook geassocieerd met enkele nadelen, vooral ten aanzien van de stabiliteit en verlies van sensibiliteit in de lip en kin. Met de introductie van rigide fixatie met behulp van miniplaten en/of schroeven in de jaren 70 maakte de BSSO een tweede significante ontwikkeling door en werd de stabiliteit sterk verbeterd (Steinhäuser 1996). Gevoelstoornissen van de nervus alveolaris inferior vormen tot op heden echter nog steeds de voornaamste complicatie van de BSSO met percentages van 0 tot 87% 1 jaar na de behandeling (Schreuder 2007, Mensink 2012). Deze percentages lopen sterk uiteen omdat het moment en de methode van meting van sensibiliteit van de nervus alveolaris inferior in verschillende onderzoeken sterk verschillen (Poort et al, 2009). In het overzichtsartikel van Poort wordt de 'light touch test' met behulp van Semmes-Weinstein monofilamenten aanbevolen als objectieve meting van de sensibi-

liteit en wordt subjectieve meting door middel van visuele analoge schalen (VAS) aangeraden (Poort et al, 2009).

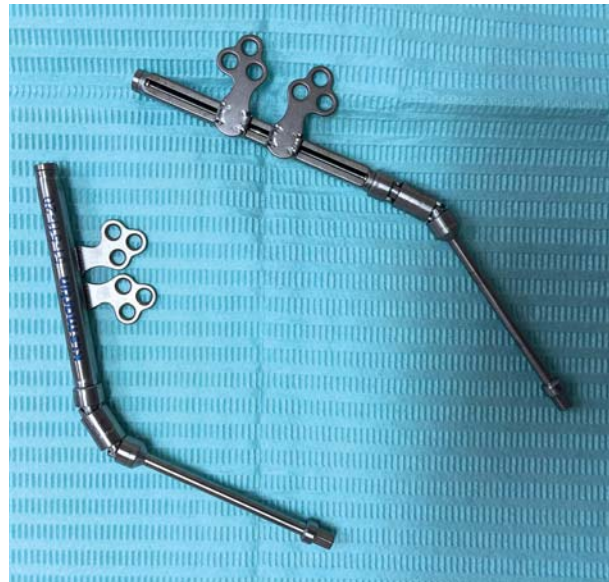
De craniofaciale distractieosteogenese (DO) is ontwikkeld vanuit de dentofaciale tractie, craniofaciale osteotomieën en skelettale fixatiemethoden. De eerste orthodontische expansie werd reeds in de achttiende eeuw beschreven door Fauchard; deze was echter volledig dentaal. De eerste distractieosteogenese werd in 1927 uitgevoerd door Rosenthal. Hij gebruikte een intraorale, tandgedragen distractor die in 1 maand tijd geleidelijk werd geactiveerd. Vanwege de beperkingen van de beschikbare distractoren in deze periode bleven osteotomieën de therapie van keuze voor het behandelen van mandibulaire afwijkingen. In de jaren 50 ontwikkelde Ilizarov zijn distractietechniek die hij gebruikte voor het verlengen van pijpbeenderen (Ilizarov, 1988). De techniek is gebaseerd op het verrichten van een corticotomie waarbij het periost en de spongiosa zo veel mogelijk intact worden gelaten. Na een latentieperiode van 5 tot 7 dagen wordt gestart met distractie met een snelheid van 1 mm per dag. Na beëindigen van de distractie volgt een consolidatieperiode waarin remodeling van het nieuw gevormde bot plaatsvindt. Aanvankelijk werden de principes van Ilizarov op de onderkaak toegepast via extraorale distractoren. Pas in 1995 ontwikkelde McCarthy een intraorale distractor die submucosaal kon worden aangebracht (McCarthy et al, 1995).

In vroege publicaties over distractieosteogenese van de onderkaak werden lagere incidenties van gevoelsstoornissen van de nervus alveolaris inferior en verbeterde stabiliteit beschreven ten opzichte van de BSSO (Van Strijen, 2003; Whitesides, 2004). Er volgde een periode waarin distractieosteogenese vaker werd toegepast, maar lagere incidenties van gevoelsstoornissen van de nervus alveolaris inferior en verbeterde stabiliteit werden niet evident ervaren, waardoor de BSSO opnieuw aan populariteit won. Gerandomiseerd, prospectief onderzoek naar dit onderwerp ontbrak echter nog steeds.

In de afgelopen jaren is vanuit de onderzoeksgroep van de Isala Klinieken in Zwolle een aantal onderzoeken naar dit onderwerp gepubliceerd. De onderzoeksgroep heeft een reeks onderzoeken gedaan waarin distractieosteogenese (deels) gerandomiseerd werd vergeleken met BSSO. In deze onderzoeken werden stabiliteit op korte en lange termijn, sensibiliteitsverlies en andere secundaire uitkomstmaten zoals pijn en kosten geëvalueerd. In dit artikel worden deze onderzoeken samengevat. De beide chirurgische technieken zoals gebruikt in de onderzoeken, worden kort beschreven. Daarna volgen beschrijvingen van achtereenvolgens stabiliteit, sensibiliteitsstoornissen en andere secundaire uitkomstmaten.



Afb. 1. Bilaterale sagittale slijtingsosteotomie. Rechts is de zaagsnede in de ramus zichtbaar; links de verticale zaagsnede en fixatie door middel van een titanium miniplaatje met 4 monocorticale schroeven.



Afb. 2. Zürich Distractor™.

### BSSO volgens de modificatie van Hunsuck/Dalpont

Enkele weken preoperatief worden studiemodellen vervaardigd en wordt de beet geregistreerd. Vervolgens wordt een dunne wafer van acrylaat vervaardigd in de gewenste eindocclusie, die peroperatief gebruikt zal worden. Er wordt een intraorale incisie en een mucoperiostale flap gemaakt. De nervus alveolaris inferior wordt geïdentificeerd bij de lingula. De mediale horizontale zaagsnede wordt gemaakt met een Lindemann-boor, net boven de lingula en vervolgens verlengd langs de linea obliqua externa en ten slotte door de onderrand van de onderkaak. De osteotomie wordt vervolgens verricht met een ramusspreider en een sagittale hevel volgens Smith. Na mobilisatie wordt de geplande occlusie gevonden en gefixeerd met behulp van de wafer. De condylen worden in de correcte positie in de fossae geplaatst en de osteotomie worden gefixeerd met titanium miniplaatjes. De plaatjes worden gefixeerd met ten minste 2 monocorticale schroeven aan beide zijden van de osteotomie (afb. 1). Indien nodig, worden na 1 week geleidingselastieken geplaatst voor een periode van 4 tot 6 weken. Patiënten worden een zacht dieet opgelegd gedurende 6 weken.

### Distractieosteogenese

Na afschuiven van het mucoperiost wordt met een Lindemann-boor een buccale, verticale zaagsnede gemaakt net achter de tweede molaar. De derde molaren worden verwijderd indien deze nog aanwezig zijn. De monodirectionele distractoren (Zürich Distractor™) worden vervolgens parallel aan het occlusale vlak aangebracht en vervolgens weer verwijderd (afb. 2). Na het volledig maken van de osteotomie worden de distractoren weer ingebracht en aan beide zijden van de osteotomie met 3 monocorticale schroeven gefixeerd (afb. 3). Voorafgaand aan het sluiten van de mucosa worden de distractoren geactiveerd ter controle van de functie. Ten slotte worden de distractoren weer gedeactiveerd.

Na een latentieperiode van 5-7 dagen worden de distractoren tweemaal daags geactiveerd, waardoor een ver-

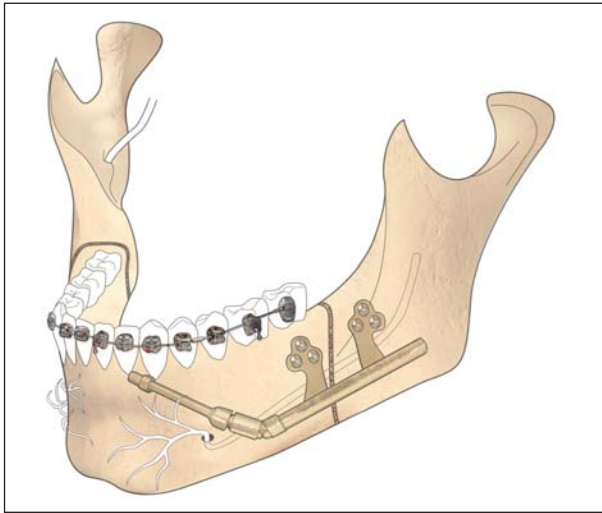
lenging van 1 mm per dag ontstaat (afb. 4). Distractie vindt plaats totdat een Klasse I-occlusie wordt bereikt. Vervolgens wordt een consolidatieperiode van 8 tot 10 weken aangehouden alvorens de distractoren onder algehele anesthesie worden verwijderd. Gedurende de consolidatieperiode wordt patiënten een zacht dieet opgelegd.

### Onderzoek naar stabiliteit

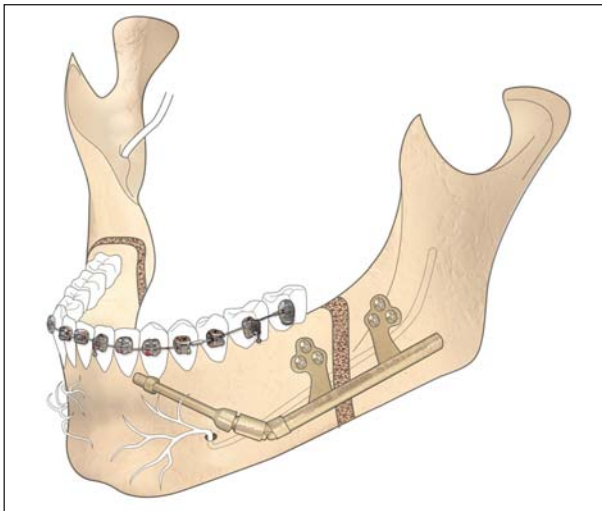
In het eerste onderzoek naar stabiliteit werden van maart 2001 tot juni 2004 27 patiënten behandeld door middel van distractieosteogenese en 26 door BSSO (Vos et al, 2009). De keuze tussen beide methoden werd na uitgebreide voorlichting door de patiënt zelf gemaakt. Preoperatief, direct postoperatief in de BSSO-groep en postdistractie in de distractieosteogenesegroep (T1) en op het moment van het onderzoek in mei 2005 (T2) werden cefalometrische opnames gemaakt. De follow-up varieerde van 10 tot 49 maanden. De cefalometrische analyse vond plaats in een x-y-assenstelsel ten opzichte van de schedelbasis (afb. 5). De gemiddelde verplaatsing was in de BSSO-groep 7,23 mm en in de groep distractieosteogenese 7,1 mm. Er was geen verschil in relapse tussen de patiënten met een verticaal groeipatroon ten opzichte van een horizontaal tot normaal groeipatroon. De cefalometrische analyse toonde op beide meetmomenten geen verschil in relapse tussen de BSSO-groep en de distractieosteogenesegroep.

In een vervolgonderzoek naar de stabiliteit op langere termijn werd dezelfde patiëntengroep in 2008 nogmaals geëvalueerd volgens dezelfde methode (Baas et al, 2012b). De follow-up varieerde nu van 46 tot 95 maanden. Omdat er patiënten verloren gingen in de follow-up werden nu 35 patiënten (18 BSSO, 17 distractieosteogenese) geëvalueerd. Er was wederom geen verschil in relapse tussen patiënten met een verticaal of een horizontaal tot normaal groeipatroon. De cefalometrische analyse toonde wederom in geen van de metingen een significant verschil tussen de BSSO- en de distractieosteogenesegroep.

In een derde gerandomiseerd onderzoek werd de sta-



Afb. 3. Distractieosteogenese. Onderkaak na corticotomie en plaatsen van de distractor. De distractor is nog niet geactiveerd.

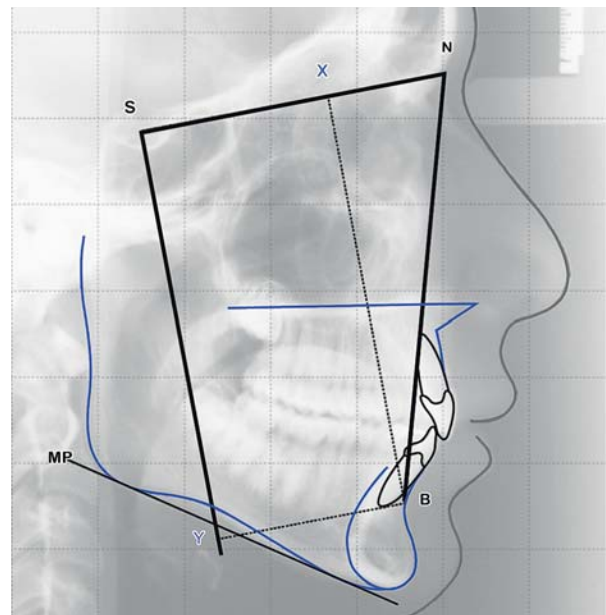


Afb. 4. Distractieosteogenese na activatie van distractor.

biliteit van BSSO en distractieosteogenese vergeleken, waarbij respectievelijk 29 en 34 patiënten werden geëvalueerd (Baas et al, 2015b). De gemiddelde verplaatsing was in beide groepen 7,0 mm versus 7,3 mm; de gemiddelde follow-up 23,8 maanden. Ook in dit onderzoek werden geen significante verschillen gevonden in relapse tussen beide groepen. De mate van verplaatsing, een verticaal groeipatroon, leeftijd en geslacht waren geen onafhankelijke risicofactoren voor relapse.

### Onderzoek naar sensibiliteitsstoornissen

Over het verlies van sensibiliteit van de nervus alveolaris inferior werden 3 artikelen gepubliceerd. Het eerste onderzoek was een retrospectieve cohortonderzoek waarin bij 65 patiënten (30 distractieosteogenese, 35 BSSO) de functie van de nervus alveolaris inferior werd geëvalueerd (Baas et al, 2010). Ten minste 1 jaar postoperatief werd de sensibiliteit getest met stompe en scherpe stimuli en Semmes Weinstein monofilamen. Alle stimuli werden 4 keer toegediend op de huid van onderlip en kin, waarbij linker- en rechterzijde separaat werden gescoord. Indien 75% van de stimuli werd waargenomen, werd een positieve score gere-



Afb. 5. Analyse op het x-y-assenstelsel. Punt B werd gebruikt om de relapse te berekenen. Voor de x-as is de lijn Sella-Nasion gebruikt. Haaks op deze lijn is een lijn getrokken vanuit Sella (y-as). Analyse vond plaats aan de hand van de volgende metingen: SNB, SN-MP, X-Y en Y-B.

gistreed. In dit onderzoek toonde 18% van de patiënten een gestoorde functie van de nervus alveolaris inferior; hiervan had 61% een BSSO ondergaan en 39% distractieosteogenese. Na eliminatie van enkele confounders (leeftijd, geslacht en mate van verplaatsing) was er geen significant verschil in objectieve sensibiliteitsstoornissen van de nervus alveolaris inferior tussen beide groepen.

In dezelfde patiëntengroep werd 1 jaar postoperatief ook een subjectieve meting verricht aan de hand van vragenlijsten zoals ontwikkeld door Al-Bishri (Baas et al, 2012a; Al-Bishri et al, 2004). Er waren van de 130 zenuwen 37 aangedaan (28,5%), waarbij 70,3% van de patiënten een BSSO en 29,7% van de patiënten distractieosteogenese hadden ondergaan. Na eliminatie van dezelfde confounders werd geen significant verschil gevonden in subjectief sensibiliteitsverlies bij BSSO ten opzichte van distractieosteogenese. Bovendien werd op de VAS-schalen geen verschil gezien tussen beide groepen. Op de categorale score (milde tot ernstige sensibiliteitsstoornis) werd in de distractieosteogenesegroep echter significant lager gescoord.

Verder bleek er bij vrouwen een relatie tussen leeftijd en sensibiliteitsverlies te bestaan, waarbij oudere patiënten meer sensibiliteitsverlies rapporteerden. In geen van beide groepen werd een relatie gevonden tussen de mate van verplaatsing en sensibiliteitsverlies.

Een opvallende bevinding was dat de subjectieve scores voor sensibiliteitsverlies in alle groepen significant verschilden met de objectieve scores uit het vorige onderzoek. Wanneer beide met elkaar werden vergeleken, bleek de objectieve nervusstimulatie test een sensitiviteit van 48,6% en een specificiteit van 94,6% te hebben. Bij de objectieve test worden dus te veel patiënten gemist die op de subjectieve vragen wel een stoornis aangeven (te veel foutne-



Subjectieve sensibeleiteit	Chirurgische behandeling	Ernst van de sensibeleitsklachten					Totaal	
		Geen	Mild	Mild tot matig	Matig	Matig tot ernstig		Ernstig
<b>Geen (normaal)</b>	Distractieosteogenese	7	13	1	2	0	0	23
	BSSO	5	10	3	2	0	0	20
	Totaal	12	23	4	4	0	0	43
<b>Gestoorde sensibeleiteit</b>	Distractieosteogenese	0	6	2	1	1	1	11
	BSSO	0	8	1	0	0	0	9
	Totaal	0	14	3	1	1	1	20

Tabel 1. Ernst van klachten van sensibeleitsstoornis na 1 jaar (aantal patiënten).

gatieve testuitslagen). Andersom kon de groep patiënten die een normaal gevoel rapporteerden in de subjectieve vragenlijst, zich vaak in de uitslagen van de objectieve test herkennen (weinig foutpositieve testuitslagen).

In de eerder beschreven gerandomiseerde patiëntengroep van 63 patiënten (29 BSSO; 34 distractieosteogenese) werd sensibeleitsverlies van de nervus alveolaris inferior eveneens geëvalueerd (Baas et al, 2015b). Preoperatief werd bij alle patiënten een basismetring gedaan waarbij het dunste Semmes-Weinstein monofilament werd vastgelegd dat de patiënt betrouwbaar kon detecteren. Na 4 maanden en na minimaal 1 jaar werd deze meting herhaald. Indien de patiënt het preoperatieve monofilament niet correct wist te detecteren, werd dit beschouwd als een sensibeleitsstoornis. Verlies van sensibeleiteit en subjectieve klachten als gevolg hiervan werden na 1 jaar vastgelegd aan de hand van vragenlijsten en een VAS-score.

Bij meting met monofilamenten na 4 maanden was er in de BSSO-groep bij 26,1% van de patiënten en bij 19,6% van de zenuwen een sensibeleitsstoornis, voor de distractieosteogenesegroep was dit respectievelijk 35,5% en 24,2%. Deze verschillen waren niet statistisch significant. Bij de meting na minimaal 1 jaar was er bij 17,2% van de patiënten in de BSSO-groep een sensibeleitsstoornis, tegenover 17,6% van de distractieosteogenesepatiënten. Op niveau van de zenuwen was dit respectievelijk 12,1% tegenover 11,8%. Ook deze verschillen waren niet statistisch significant.

Bij de subjectieve meting rapporteerden 32,4% van de patiënten in de distractieosteogenesegroep en 31,0% van de patiënten in de BSSO-groep verlies van sensibeleiteit. Op zenuwniveau was dit respectievelijk 19,1% en 22,4%. Beide verschillen waren niet statistisch significant. De objectieve meting toonde een lage sensitiviteit van 30,8% en een acceptabele specificiteit van 93% voor de subjectieve metingen uit de vragenlijsten.

De ernst van de klachten werd geëvalueerd aan de hand van VAS-scores. Van de 43 patiënten die geen sensibeleitsverlies rapporteerden, hadden 31 patiënten enige mate van klachten gehad, voornamelijk mild van aard. De verschillen tussen beide behandelingsmodaliteiten waren niet statistisch significant. De 20 patiënten die wel sensibeleitsverlies rapporteerden, hadden allen klachten. Deze klachten waren gemiddeld ernstiger van aard dan de

klachten in de andere groep (tab. 1). De verschillen tussen beide behandelingsmodaliteiten waren wederom niet significant.

Onderverdeling in verschillende mate van verplaatsing in 3 groepen (4-6 mm, 7-9 mm en 10-12 mm) toonde in de groep 10-12 mm een significant verschil in objectieve en subjectieve sensibeleitsstoornis van de BSSO-groep ten opzichte van de distractieosteogenesegroep. In deze groep zaten echter slechts 4 patiënten (3 distractieosteogenese, 1 BSSO).

### Onderzoek naar overige uitkomstmaten

In een laatste onderzoek werden overige uitkomstmaten geëvalueerd: postoperatieve pijn, gebruik van pijnmedicatie, infectie, operatietijd, bloedverlies, totale kosten en opnameduur (Baas et al, 2015c). Hiervoor werd dezelfde gerandomiseerde patiëntenpopulatie gebruikt als die waarin de stabiliteit was geëvalueerd. De postoperatieve pijn werd door patiënten aan het eind van elke dag aangegeven op 3 VAS-schalen: de minst hevige pijn van de dag, de hevigste pijn en de pijn op het moment van invullen. Van deze 3 werd het gemiddelde berekend. In de eerste 6 dagen na de operatie waren de pijnscores van beide groepen niet significant verschillend; op dag 7 en 8 rapporteerden patiënten in de BSSO-groep significant minder pijn. Dit verschil wordt ook teruggezien in het gebruik van pijnmedicatie: vanaf dag 6 gebruiken patiënten in de distractieosteogenesegroep significant meer pijnmedicatie.

De gemiddelde operatietijd was significant korter voor de BSSO (78 minuten) dan voor distractieosteogenese (100 minuten). Het verschil in bloedverlies was niet significant. Bij 12 patiënten trad postoperatief infectie op, alle in de distractieosteogenesegroep. Dit verschil met de BSSO-groep was significant.

De totale kosten voor distractieosteogenese waren hoger dan voor BSSO (respectievelijk 8.556 euro en 5.261 euro). Hiervoor zijn 2 redenen. De distractoren zijn veel duurder dan de techniekkosten voor het produceren van een wafer plus de kosten voor het osteosynthesemateriaal. Daarnaast brengt het verwijderen van de distractoren onder algehele anesthesie kosten met zich mee (953 euro). Bij 2 patiënten in de BSSO-groep moesten de platen worden verwijderd. De extra kosten hiervoor waren 953 euro per patiënt.

## Discussie

Relapse na een kaakverlengingsbehandeling kan vroeg of laat postoperatief plaatsvinden. Vroege relapse is in het algemeen het gevolg van wegglijden van de botsegmenten of van een malpositie van het kaakkopje in de fossa. Sinds de introductie van rigide fixatie is dit wegglijden zeldzaam geworden. De oorzaak voor relapse op langere termijn is waarschijnlijk multifactorieel waarbij condylaire resorptie een belangrijke rol speelt (Borstlap, 2004; Schreuder, 2007). Er is 1 gerandomiseerd onderzoek gevonden naar het verschil in stabiliteit tussen BSSO en distractieosteogenese. Ow en Cheung toonden bij 14 patiënten na 1 jaar geen verschil in stabiliteit aan (Ow en Cheung, 2010a). Grote verplaatsingen worden gezien als risicofactor voor relapse (Borstlap, 2004). In de hier beschreven onderzoeken vonden echter te weinig verplaatsingen van 10 mm of meer plaats om hierover conclusies te trekken.

Dissectie van de mediale zijde van de ramus ascendens en retractie van de nervus alveolaris inferior aldaar worden beschouwd als meest risicovol voor het ontstaan van sensibiliteitsstoornissen van de nervus alveolaris inferior (Teerijoki-Oksa et al, 2002). Een mogelijke verklaring voor het veronderstelde verschil in sensibiliteitsstoornissen was dat deze handeling geen deel uitmaakt van de procedure voor distractieosteogenese. De huidige onderzoeken tonen echter aan dat er geen verschil is in sensibiliteitsstoornissen.

Met betrekking tot de sensibiliteitsstoornissen is 1 ander gerandomiseerd onderzoek bekend, wederom van Ow en Cheung (2010b). Ook in dit onderzoek werden monofilamenten gebruikt voor de registratie van sensibiteit. Onder 23 patiënten (12 BSSO, 11 distractieosteogenese) kon geen verschil in sensibiliteitsstoornissen tussen beide behandelmodaliteiten worden aangetoond. In een retrospectief onderzoek vond ook Wijbenga geen verschil tussen BSSO en distractieosteogenese, subjectief noch objectief (Wijbenga et al, 2009).

In de literatuur zijn meerdere onderzoeken te vinden waarin een hogere leeftijd wordt gerapporteerd als risicofactor voor het ontwikkelen van een sensibiliteitsstoornis. Er zijn echter ook onderzoeken waarin deze relatie niet werd aangetoond. In het hier beschreven gerandomiseerde onderzoek is leeftijd geen factor die bijdraagt aan sensibiliteitsstoornissen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat alle patiënten jonger waren dan 35 jaar.

Ook ten aanzien van de mate van verplaatsing als risicofactor voor het ontwikkelen van een sensibiliteitsstoornis worden tegenstrijdige resultaten in de literatuur gemeld. In het huidige onderzoek zaten te weinig grote verplaatsingen (> 10 mm) om hierover een uitspraak te kunnen doen.

In dit onderzoek hebben mannen, in tegenstelling tot de meeste onderzoeken, een grotere kans op een objectieve sensibiliteitsstoornis. Bij mannen komen de resultaten van de objectieve tests overeen met de subjectieve; vrouwen rapporteren echter significant meer sensibiliteitsstoornissen dan kon worden aangetoond met Semmes Weinstein monofilamenten. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de Semmes Weinstein-test een dichotome uitkomstmaat heeft en niet de kwaliteit van het signaal registreert, dit in tegenstelling

tot de vragenlijsten waarin patiënten ook de kwaliteit van de sensibiteit kunnen aangeven. Vrouwen rapporteerden meer paresthesie dan hypesthesie in de vragenlijsten; mogelijk zijn zij zich meer bewust van de kwaliteit van de sensibiteit dan mannen.

Hoewel er veel is gepubliceerd over stabiliteit en sensibiliteitsstoornissen, is er weinig literatuur over postoperatieve pijn en andere secundaire uitkomstmaten waarin BSSO en distractieosteogenese worden vergeleken. In het huidige onderzoek hebben patiënten in de distractieosteogenesegroep meer pijn en gebruiken zij meer pijnstillers dan de patiënten in de BSSO-groep.

In de distractieosteogenesegroep ontwikkelde 35% van de patiënten een infectie. Dit is een hoog percentage vergeleken met andere onderzoeken. In de meeste van deze onderzoeken betrof het echter de behandeling van ontwikkelingsstoornissen waarbij veelal kinderen werden behandeld, unilaterale behandelingen plaatsvonden of transversale verbreding van de onderkaak werd uitgevoerd in plaats van sagittale verlenging (Verlinden et al, 2014).

De operatietijd was langer voor distractieosteogenese dan voor BSSO. Operatietijd is geassocieerd met de mate van postoperatieve pijn (Nierderhagen et al, 1997). Het is echter onwaarschijnlijk dat hiermee het verschil in pijn tussen BSSO en distractieosteogenese kan worden verklaard, omdat dit verschil pas 5 dagen na de operatie optrad. Het lijkt waarschijnlijk dat het activeren van de activator hiervoor de reden is.

De kosten voor distractieosteogenese zijn hoger dan voor BSSO. De voornaamste redenen hiervoor zijn de noodzaak voor een tweede operatie om de distractoren te verwijderen en de kosten van de distractoren zelf. In de BSSO-groep hadden slechts 2 patiënten een tweede operatie nodig om het osteosynthesemateriaal te verwijderen. Dit sluit echter niet uit dat dit in de toekomst bij meer patiënten noodzakelijk zal blijken te zijn, waardoor de kosten in deze groep verder kunnen oplopen.

## Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat ten aanzien van stabiliteit en sensibiliteitsstoornissen BSSO niet inferieur is aan distractieosteogenese voor verlengingen van de onderkaak tot 10 mm bij niet-syndromale patiënten. Verder kan worden geconcludeerd dat BSSO voor deze groep kosteneffectiever is en minder pijn geeft. BSSO moet derhalve worden beschouwd als de standaardtherapie voor verlenging van de onderkaak in deze patiëntengroep. Bij patiënten met syndromale afwijkingen, grote verplaatsingen en asymmetrie is wellicht een rol weggelegd voor distractieosteogenese.

## Literatuur

- \* Baas EM, Bierenbroodspot F, Lange J de. Bilateral sagittal split osteotomy versus distraction osteogenesis of the mandible: a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015a; 44: 180-188.
- \* Baas EM, Bierenbroodspot F, Lange J de. Skeletal stability after bilateral sagittal split osteotomy of distraction osteogenesis of the mandible: a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015b; 44: 615-620.

- \* Baas EM, Gemert BPHM van, Bierenbroodspot F, Lange J de. Patient discomfort and other side effects after bilateral sagittal split osteotomy of distraction osteogenesis of the mandible: a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015c; 44: 1119-1124.
- \* Baas EM, Lange J de, Horsthuis RBG. Evaluation of alveolar nerve function after surgical lengthening of the mandible by a bilateral sagittal split osteotomy of distraction osteogenesis. In *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 529-533.
- \* Baas EM, Horsthuis RBG, Lange J de. Subjective alveolar nerve function after bilateral sagittal split osteotomy of distraction osteogenesis of mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 2012a; 70: 10-918.
- \* Baas EM, Pijpe J, Lange J de. Long term stability of mandibular advancement procedures: bilateral sagittal split osteotomy versus distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012b; 41: 137-141.
- \* Borstlap WA, Stoeltinga PJ, Hoppenreijts TJ, Hof MA van 't. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: a prospective, multicentre study with two-year follow-up. Part III-condylar remodelling and resorption. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 33: 649-655.
- \* Dal Pont G. Retromolar osteotomy for correction of prognathism. *J Oral Surg Anesth Hosp D Serv* 1961; 19: 42-47.
- \* Hunsuck EE. A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg* 1969; 26: 250-253.
- \* Ilizarov GA. Principles of the Ilizarov method. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 1988; 48: 1-11.
- \* McCarthy JG, Staffenberg DA, Wood RJ, et al. Introduction of an intraoral bone-lengthening device. *Plast Reconstr Surg* 1995; 96: 978-981.
- \* Mensink G, Zweers A, Wolterbeek R, et al. Neurosensory disturbances one year after bilateral sagittal slit osteotomy of the mandibular performed with separators: a multi-centre prospective study. *J Cranio-maxillofac Surg* 2012; 40: 763-767.
- \* Niederhagen B, Braumann B, Dierke-Dzierzon C, Albrecht S. Postoperative pain after interventions in the oral and maxillofacial area. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1997; 1: 229-234.
- \* Ow A, Cheung LK. Bilateral sagittal split osteotomies versus mandibular distraction osteogenesis: a prospective clinical trial comparing inferior alveolar nerve function and complications. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; a 39: 756-760.
- \* Ow A, Cheung LK. Bilateral sagittal split osteotomies versus mandibular distraction osteogenesis: a randomized controlled trial comparing skeletal stability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010b; 109: 17-23.
- \* Poort LJ, Neck JW van, Wal KG van der. Sensory testing of inferior alveolar nerve injuries: a review of methods used in prospective studies. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 292-300.
- \* Schreuder WH, Jansma J, Bierman MW, et al. Distraction osteogenesis versus bilateral sagittal split osteotomy for advancement of the retrognathic mandible: A review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 103-110.
- \* Steinhäuser EW. Historic development of orthognathic surgery. *J Cranio-maxillofac Surg* 1996; 24: 195-204.
- \* Strijen PJ Van, Breuning KH, Becking AG, et al. Complications in bilateral mandibular distraction osteogenesis using internal devices. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96: 392-397.
- \* Teerijoki-Oksa T, Jääskeläinen SK, Forssell K, et al. risk factors of nerve injury during mandibular sagittal split osteotomy. In *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 31: 33-39.
- \* Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathio with consideration of genioplasty. I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. *Oral Surg oral Med Oral Pathol* 1957; 10: 677-689.
- \* Verlinden CR, Vijfeijken SE van de, Jansma EP, Becking AG, Swennen GR. Complications of mandibular distraction osteogenesis for congenital deformities: a systematic review of the literature and proposal of a new classification for complications. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015; 44: 37-43.
- \* Vos MC, Baas EM, De Lange J, Bierenbroodspot F. Stability of mandibular advancement procedures: bilateral sagittal split osteotomy versus distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38: 7-12.
- \* Wijbenga JG, Verlinden CR, Jansma J, Becking AG, Stegenga B. Long-lasting neurosensory disturbance following advancement of the retrognathic mandible: distraction osteogenesis versus bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38: 719-725
- \* Whitesides LM, Meyer RA. Effect of distraction osteogenesis on the severely hypoplastic mandible and inferior alveolar nerve function. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 292-297.

## Summary

### Mandibular advancement: bilateral sagittal split versus distraction osteogenesis

*In the 1990s intra-oral distraction osteogenesis (DO) became available as an alternative for bilateral sagittal splitosteotomy (BSSO) for advancement of the mandible. It was thought that DO would lead to more stability in the results and fewer neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve. However, there was no scientific evidence for this assumption. This article describes a number of recently published, prospective studies that demonstrate that BSSO is not inferior to DO with respect to stability and neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve. They also demonstrate that BSSO leads to less pain in patients and to lower total costs. It can be concluded that BSSO should be considered the standard therapy for mandibular advancement up to 10 mm in non-syndromal patients.*

## Bron

V. Akkerman<sup>1</sup>, J.P. Ho<sup>2,3</sup>, E.M. Baas<sup>3</sup>, J. de Lange<sup>2,3</sup>

Uit <sup>1</sup>de afdeling Mond-, kaak- en aangezichtschirurgie van het Rode Kruis Ziekenhuis in Beverwijk, <sup>2</sup>de afdeling Mond-, kaak- en aangezichtschirurgie van het AMC in Amsterdam en <sup>3</sup>de afdeling Mond-, kaak- en aangezichtschirurgie van de Isala Klinieken in Zwolle

Datum van acceptatie: 18 mei 2015

Adres: V. Akkerman, Vondellaan 13, 1942 LE, Beverwijk, Nederland  
vtakkerman@hotmail.com

## Verantwoording

De beschreven onderzoeken zijn goedgekeurd door de METC van de Isala Klinieken, Zwolle.

## Financiële ondersteuning

De beschreven onderzoeken zijn financieel ondersteund door KLS Martin GmbH & Co, maar hebben geen invloed gehad op de uitkomst.

## Dankwoord

De auteurs danken Serge Steenen voor het tekenen van afbeeldingen 1, 3 en 4.