

# Verticale distractieosteogenese van de extreem geresorbeerde edentate onderkaak

## Een retrospectieve beschrijving van 16 patiënten

De doelstelling van het onderzoek was het bepalen van de langetermijnresultaten van distractieosteogenese van de extreem geresorbeerde edentate onderkaak met behulp van klinische en röntgenologische metingen in de beginsituatie tot en met het laatste moment in de follow-up (spreiding 2-62 maanden) bij 16 opeenvolgende patiënten. Bothoogte, eventuele sensibiliteitsstoornissen, complicaties en implantaatverlies werden geregistreerd.

De gemiddelde botresorptie bedroeg 11,2% na 3 jaar. Van de 16 patiënten werd bij 5 patiënten een sensibiliteitsstoornis gezien; 3 patiënten vertoonden 1 of meerdere andere complicaties. Het implantaatsuccespercentage bedroeg 89,2. Distractieosteogenese lijkt vooralsnog een betrouwbare techniek, waarbij stabiel bot ontstaat. Wel moet rekening gehouden worden met het risico van een sensibiliteitsstoornis en eventuele andere complicaties.

Grauwen SR, Jovanovic A, Amir L, Becking AG. Verticale distractieosteogenese van de extreem geresorbeerde edentate onderkaak. Een retrospectieve beschrijving van 16 patiënten

Ned Tijdschr Tandheelkd 2006; 113: 308-312

### Inleiding

Distractieosteogenese, het oprekken van een vitaal botdeel na corticotomie of osteotomie met als doel een groter botvolume te verkrijgen, werd in eerste instantie toegepast bij ledematenlengte discrepanties en sinds 1992 ook bij craniofaciale chirurgie (afb. 1) (Ilizarov, 1990; Ilizarov en Ir'ianov, 1991; McCarthy, 1994; McCarthy et al, 2001).

Distractieosteogenese wordt in het craniofaciale gebied onder andere gebruikt voor de correctie van congenitale

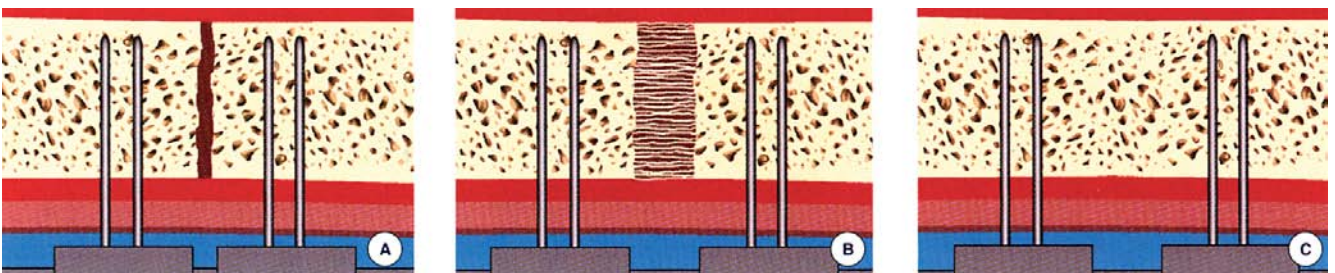
hypoplasieën en wordt tevens als preïmplantologische maatregel toegepast bij patiënten met een geresorbeerde procesus alveolaris (Hidding et al, 1999; Hidding et al, 2000). In het geval van een extreem geresorbeerde edentate onderkaak (dit is een mandibulahoogte van < 10 mm ) kan de patiënt hinder ondervinden van een prothetische voorziening. Slechte retentie van de gebitsprothese, verminderde stabiliteit en daardoor minder kauwvermogen, afgenomen spraakvermogen en verminderde esthetiek zijn bekende

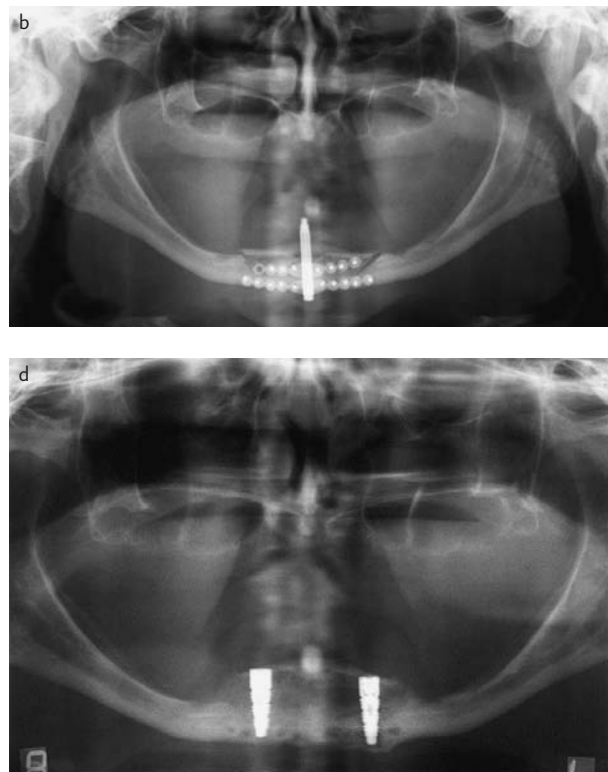
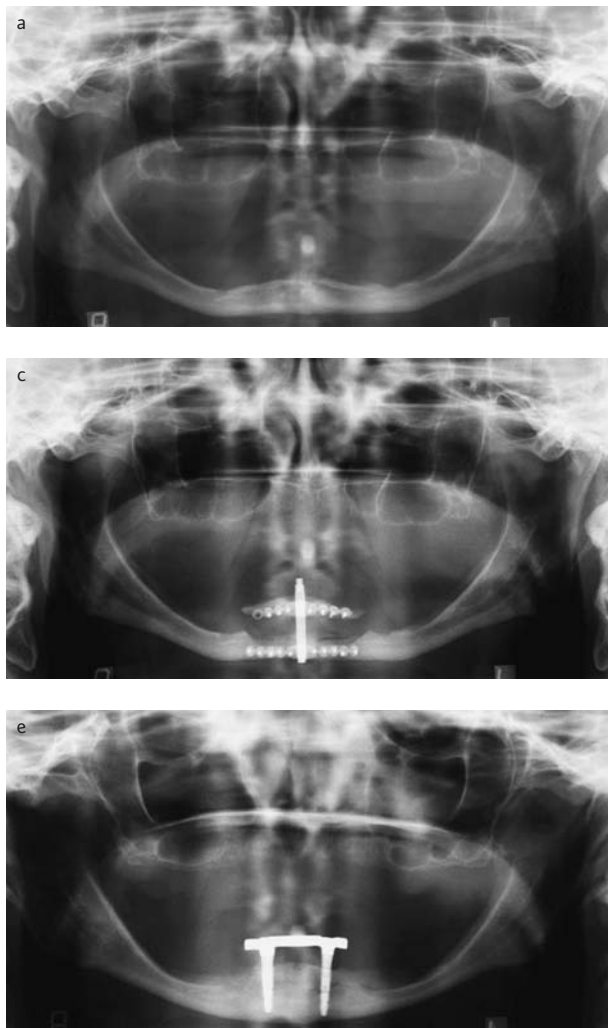
**Afb. 1.** Het principe van distractieosteogenese (naar Jansma et al, 2000).

a. In het midden van het botdeel is een zaagsnede (osteotomie) aangebracht. Ter weerszijden daarvan zijn pinnen in het bot geplaatst die zijn verbonden met een verlengbare fixateur (distractie-apparaat).

b. Ten gevolge van het gradueel uitedrijven van de pinnen van de fixateur wordt de afstand tussen de botfragmenten vergroot. Hiertussen vormt zich nieuw bot.

c. Nadat het bot over de gewenste afstand is verlengd, blijft de fixateur aanwezig om consolidatie van het nieuwe bot mogelijk te maken. Hier is te zien dat uiteindelijk een volledig normale botstructuur ontstaat. De fixateur kan dan worden verwijderd.





**Afb 2.** Edentate patiënt bij wie de hoogte van de mandibula werd vergroot met behulp van distractieosteogenese. a. Beginsituatie. b. Situatie direct na het plaatsen van de distractor. c. Situatie op het moment van beëindigen van de distractie. d. Situatie direct na het plaatsen van 2 implantaten. e. Situatie 3 jaar na beëindiging van de distractie. De distractiespleet heeft zich gevuld met bot.

beperkingen bij voortgeschreden resorptie van de edentate processus alveolaris. Een behandeling met implantaten is tegenwoordig de meest toegepaste methode voor rehabilitatie in geval van retentieproblematiek van de onderprothese, maar de implantaten moeten dan wel voldoende lengte hebben. Door de mandibula verticaal te distraheren in het interforaminale gebied wordt er een mogelijkheid gecreëerd om in dit botsegment voldoende lange implantaten te plaatsen ten behoeve van een overkappingsprothese.

Het doel van dit onderzoek was het bepalen van de langetermijnresultaten van distractieosteogenese van de extreem geresorbeerde edentate onderkaak met behulp van klinisch en röntgenologisch onderzoek.

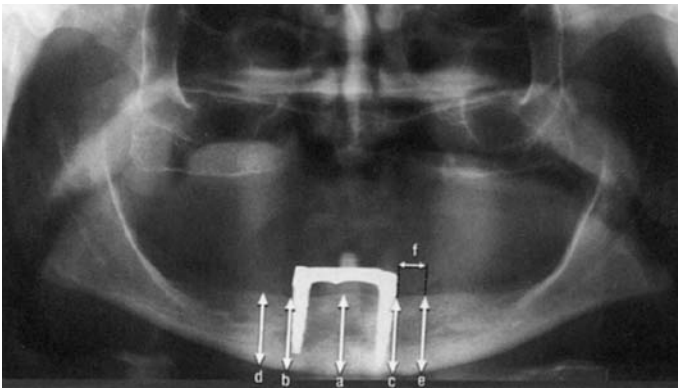
### Materiaal en methode

Er werden 16 opeenvolgende patiënten (2 mannen, 14 vrouwen) met een gemiddelde leeftijd van 59 jaar (spreiding 45-71 jaar) bij het begin van de behandeling geselecteerd aan de hand van de volgende inclusiecriteria: volledig edentaaat, geen diabetes mellitus, niet rokend, niet bestraald (in hoofd-halsgebied), leeftijd 40-75 jaar, ASA-score I of II, geen eerdere implantologische of preïmplantologische chirurgie ondergaan en een mandibulahoogte voor behandeling van  $\leq 10$  mm (afb. 2a).

Bij alle patiënten werd onder volledige narcose een oste-

otomie uitgevoerd van het craniale deel van de processus alveolaris in het interforaminale gebied van de mandibula. Er is gekozen voor een incisie zoals voor een Edlanplastiek gebruikelijk is en het mucoperioost werd afgeschoven tot op de top van de processus alveolaris. Hierna werden 1 horizontale en 2 divergerende verticale zaagsneden aangebracht met een dunne reciprocerende zaag. Het is daarbij van belang dat de bloedvoorziening van het craniale segment vanaf linguaal intact blijft. De osteotomie werd voltooid na adaptatie van een distractor (afb. 2b). In alle gevallen is zorg besteed aan de vector van distractie om de controle over de verplaatsing van het craniale fragment te behouden (Raghoobar et al, 2000; Klesper et al, 2002; Chiapasco et al, 2004).

Na een latentieperiode van 1 week werd gestart met de actieve distractie, waarbij met een ratio van  $2 \times 0,5$  mm/dag werd gedistraheerd. Na het bereiken van de gewenste bothoogte volgde er een periode van neutrofixatie van 3 maanden (afb. 2c). Vervolgens werd de distractor verwijderd en werden in dezelfde zitting 2 tot 4 tweefase Frialit-2 implantaten geplaatst (afb. 2d). Na ongeveer 3 maanden werden deze vrijgelegd en voorzien van een suprastructuur voor een nieuwe overkappingsprothese. In de loop van een aantal jaren is de ombouw van het bot in de distractiespleet vaak zover voortgeschreden dat rönt-



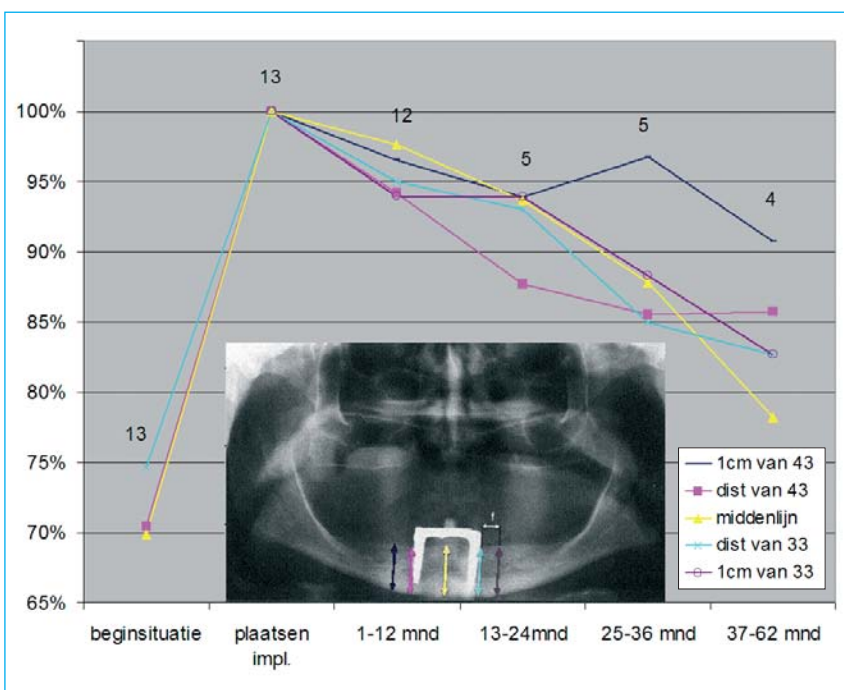
Afb. 3. De plaats van de 5 meetpunten (a t/m e) (Van der Meij et al, 2005).

genologisch de distractiespleet niet meer goed is waar te nemen (afb. 2e).

Tijdens de follow-up is klinisch en röntgenologisch onderzoek verricht. De volgende aspecten werden hierbij onderzocht:

- > Succespercentage van het implantaat: bepaald aan de hand van het aantal implantaten dat verwijderd moest worden of verloren is gegaan en de conditie van het peri-implantaire weefsel (Stellingsma et al, 2004).
- > Subjectieve sensibiliteitsveranderingen van de nervus mentalis: de patiënten werd gevraagd of zij een verdoofd, verminderd of verhoogd gevoel ervoeren ter plaatse van de kin en/of de onderlip.
- > Botresorptieniveau: hiervoor werden standaard orthopantomogrammen gebruikt. Aan de hand van de (werkelijke) lengte van het implantaat werd voor de vergrotingsfactor gecorrigeerd en kon de werkelijke bothoogte

Afb. 4. Bothoogtepatroon van de mandibula na distractie. Uitgedrukt in percentages vanaf het nulpunt (= tijdens het plaatsen van de implantaten). Het aantal patiënten waarbij dit per periode is gemeten staat boven de grafiek.



op de implantaatfoto en de beginfoto worden berekend (Van der Meij et al, 2005). De bothoogte werd gemeten op de volgende punten (afb. 3): mediaanlijn van de symfyse, direct distaal van de implantaten en 1 cm lateraal van de implantaten (McGrath et al, 1996; Van der Meij et al, 2005). Als nulmeting (het bothoogteniveau van 100%) werd de opname gebruikt van direct na het plaatsen van de implantaten. Het resorptiepatroon werd vervolgens in 4 perioden gevolgd, namelijk van 0-12 maanden, 13-24 maanden, 25-36 maanden en 37-62 maanden. Per periode werd het gemiddelde percentage bothoogte, ten opzichte van de nulmeting, berekend.

## Resultaten

### Succespercentage van het implantaat

In totaal verloren 4 patiënten 1 implantaat tijdens de osseo-integratieperiode (tab. 1). Bij deze patiënten werd na 3 maanden opnieuw een implantaat aangebracht gevolgd door een goede osseo-integratie, behalve bij 1 patiënt die ook het tweede implantaat verloor. Alle overige implantaten lieten geen significant peri-implantair botverlies zien en het peri-implantaire weefsel was gezond. Dit levert een verlies op van  $4/37 \times 100\% = 10,8\%$  en een succes van 89,2%.

### Sensibiliteitsstoornissen

Bij de follow-up vertoonden 5 patiënten sensibiliteitsstoornissen (tab. 1). Er waren 4 patiënten die hypo-esthesie (verdoofd gevoel) hadden en 1 patiënt had hyperesthesie (verhoogde gevoeligheid). In totaal vertoonde 31% van de patiënten een sensibiliteitsstoornis.

### Overige complicaties

Bij 2 patiënten ontstond tijdens de actieve distractie een mandibulafractuur (tab. 1). Bij 1 patiënt was hiervoor een aanvullende operatie nodig, bij de ander herstelde de fractuur spontaan. Bij deze laatste patiënt ontstond tevens een 'sagging chin' tijdens de osseo-integratie. Dit is behandeld door een wekedelenreconstructie uit te voeren.

Bij 1 patiënt bleek dat tijdens het uitvoeren van de osteotomie het craniale gedeelte ontdaan werd van de bloedvoorziening (tab. 1). Tijdens het implanteren bleek ook dat de distractie slechts beperkt in vorming van nieuw bot had geresulteerd.

In totaal werden bij 3 patiënten (19%) 1 of meerdere complicaties gezien (tab. 1).

### Radiografische analyse

In afbeelding 4 staat per periode (beginsituatie, plaatsen implantaten, na 1, 2 en 3 jaar en vanaf maand 37) de bothoogte – uitgedrukt in percentage – van de mandibula na distractie, afgezet tegen de tijd.

De botresorptie is het grootst ter plaatse van de mediaanlijn van de symfyse. Na 3 jaar is de gemiddelde botresorptie 11,2%, wat neerkomt op 1,60 mm (zie ook afb. 2e).

Gemiddeld werd er 7,6 mm (range 4,0 – 10,0 mm) gedistraheerd door de patiënt en/of de behandelaar.

### Discussie en conclusie

Uit dit retrospectieve onderzoek naar verticale distractie als preïmplantologische chirurgie kan worden geconcludeerd dat de beschreven methode kan leiden tot goede resultaten. Bij alle patiënten was de uiteindelijke klinische situatie stabiel en was er sprake van een adequaat functionerende implantaatgedragen gebitsprothese. Tijdens de distractieperiode werd gedistraheerd met een snelheid van 2 x 0,5mm/dag. Dit lijkt een veilige snelheid. Er wordt inmiddels echter geadviseerd om de distractiesnelheid te verlagen naar 0,5 mm/dag voor de categorie oudere patiënten. Verwacht wordt dat het bot dan beter kan herstellen respectievelijk ingroeien aangezien de remodelling bij oudere patiënten vaak minder snel gaat dan bij jongere (Amir, ongepubliceerde data). Tevens moet rekening worden gehouden met de vector van distractie:

bij verticale distractie kan maar in één richting worden gedistraheerd, dus het botsegment moet met een osteotomie en het plaatsen van de distractor zo geprepareerd worden dat in de juiste richting kan worden gedistraheerd. Er kan ook inclinatie van het gedistraheerde botsegment optreden door tractie van mucosa en/of spieren (Chiapasco et al, 2004).

Distractieosteogenese is een alternatief voor het plaatsen van 2 of 4 korte implantaten, het toepassen van botaugmentatie in combinatie met 2 implantaten of het plaatsen van een transmandibulair implantaat (Stellingsma et al, 2004; Van der Meij et al, 2005). Deze laatste wordt echter nog maar weinig toegepast, omdat de morbiditeit aanzienlijk lijkt.

Het voordeel van het plaatsen van korte implantaten is dat het een minder ingrijpende behandeling is die onder lokale anesthesie plaats kan vinden. Het voordeel van botaugmentatie is dat het verkrijgen van het gewenste botvolume in één behandeling wordt bereikt, wat een kortere totaalbehandeling noodzakelijk maakt (McGrath et al, 1996; Van der Meij et al, 2005).

De voordelen van distractieosteogenese zijn: er is geen donorbot noodzakelijk en dit bespaart de patiënt derhalve een tweede operatieplaats, er is minder kans op infectie omdat het botsegment nog gevasculariseerd is en er is een gelijktijdige toename van zacht weefsel (mucosa en spieren) in het distractiegebied (Hidding et al, 1999; Hidding et al, 2000).

Patiënt	Geslacht	Leeftijd	Aantal implantaten	Aantal verloren implantaten	Sensibiliteitsstoornis	Overige complicaties
1	v	60	4	0	nee	
2	v	63	4	0	ja	
3	m	65	2	1	ja	
4	v	69	2	1	nee	
5	v	45	2	0	nee	
6	m	72	3	1	ja	
7	v	59	2	0	nee	
8	v	67	2	0	nee	
9	v	46	2	0	nee	
10	v	46	2	1	nee	*
11	v	70	2	0	ja	**
12	v	57	2	0	ja	***
13	v	63	2	0	nee	
14	v	61	2	0	nee	
15	v	54	2	0	nee	
16	v	57	2	0	nee	
Totalen	m:2; v:14	-	37	4	31%	19%
Gemiddeld		59,7				

\* : craniale segment ontdaan van bloedvoorziening  
 \*\* : fractuur mandibula ter plaatse van implantaat 33  
 \*\*\* : fractuur mandibula rechts en 'sagging chin'

Tabel 1. Overzicht van de 16 patiënten die werden behandeld met distractieosteogenese. De patiënten staan in chronologische volgorde gerangschikt. In de onderste rijen staan de totalen cq. gemiddelde waarden vermeld.

Er is nog relatief weinig bekend over de resultaten van distractieosteogenese op langere termijn. De klinische, radiografische en histomorfologische resultaten op korte termijn zijn veelbelovend (Raghoebar et al, 2002; Degidi et al, 2004; Stellingsma et al, 2004).

Als mogelijke complicaties die kunnen optreden bij de behandeling met distractieosteogenese, zijn onder andere kaakbreuk, sagging chin, implantaatverlies en sensibiliteitsstoornis te noemen. De mandibulafracturen traden in dit onderzoek tijdens de actieve distractie op. Dit zou kunnen betekenen dat het resterende bot van de onderrand van de mandibula soms te zwak is om enige kracht op te kunnen vangen. Een andere oorzaak kan zijn het gedrag van de patiënt zelf in deze periode. Er wordt namelijk geadviseerd om in deze periode zacht voedsel te gebruiken. Een sagging chin kan ontstaan doordat de musculus mentalis wordt vrijgelegd tijdens het afprepareren van het botsegment. In dit onderzoek waren dit reversibele complicaties die goed te verhelpen waren en geen blijvende gevolgen hadden, behalve het optreden van een sensibiliteitsstoornis.

Het implantaatsuccespercentage was 89,2. Dit is vergelijkbaar met andere behandelingen van de extreem atrofische onderkaak waarbij implantaten worden gebruikt. Ander onderzoek naar distractieosteogenese gaf namelijk 94,2% (Chiapasco et al, 2004). Bij botaugmentatie en 2 implantaten was dit 88,2% na gemiddeld 4,3 jaar tot 100% na 2-4 jaar (Stellingsma et al, 2004; Van der Meij et al,

2005). Bij 2 tot 4 korte implantaten lag het succespercentage bij verschillende onderzoeken tussen 88 en 94 na 2-5 jaar (Stellingsma et al, 2004). Van de 16 patiënten ervoeren 5 (31%) een veranderd gevoel in de onderlip en/of kin. De patiënten konden hiermee goed functioneren. Bij botaugmentatie en 2 implantaten was er bij 14,7% blijvende zenuwbeschadiging (Van der Meij et al, 2005). Bij ander onderzoek naar distractieosteogenese was dit 0% (Raghoobar et al, 2002).

Vanwege het relatief hoge percentage sensibiliteitsstoornissen is het ontwerp van de osteotomie inmiddels gemodificeerd door meer afstand te houden tot het foramen mentale en mag substantieel minder zenuwletsel worden verwacht.

De gemiddelde botresorptie komt na 3 jaar op 11,2% ofwel 1,60 mm. Ander onderzoek naar distractieosteogenese gaf een gemiddelde peri-implantaire resorptie van 1,4 mm na 4 jaar (Chiapasco et al, 2004). Bij de toepassing van autologe botaugmentatie in combinatie met 2 implantaten was dit 15% na gemiddeld 4,3 jaar (Van der Meij et al, 2005).

Distractieosteogenese lijkt voornamelijk een betrouwbare techniek waarbij het gedistraheerde bot stabiel lijkt te blijven. Toch moet dit bij een grotere groep patiënten onderzocht worden om hieraan conclusies te kunnen verbinden. De complicaties mogen echter niet onderschat worden. Er zijn meerdere behandelmogelijkheden op het gebied van de extreem atrofische onderkaak. Er is echter nog geen consensus over welke techniek de beste is (Stellingsma et al, 2004). Een prospectief gerandomiseerd onderzoek is daarom gewenst.

#### Literatuur

- Chiapasco M, Consolo U, Bianchi A, Ronchi P. Alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a multicenter prospective study on humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 399-407.
- Degidi M, Pieri F, Marchetti C, Piattelli A. Immediate loading of dental implants placed in distracted bone: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 448-454.
- Hidding J, Lazar F, Zoller JE. Initial outcome of vertical distraction osteogenesis of the atrophic alveolar ridge. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1999; 3: S79-83.
- Hidding J, Zoller JE, Lazar F. Micro- and macrodistraction of the jaw. A sure method of adding new bone. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2000; 4: S432-437.
- Ilizarov GA, Ir'ianov IuM. The characteristics of osteogenesis under conditions of stretch tension. *Biull Eksp Biol Med* 1991; 111: 194-196.
- Ilizarov GA. Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 250: 8-26.
- Jansma J, Schoen PJ, Bierman MW, Stegenga B. Operatieve kaakorthopedie. In: Stegenga B, Vissink A, Bont LGM de. *Mondziekten en kaakchirurgie*. Assen: Van Gorcum, 2000.
- Klesper B, Lazar F, Siessegger M, Hidding J, Zoller JE. Vertical distraction osteogenesis of fibula transplants for mandibular reconstruction – a preliminary study. *J Craniomaxillofac Surg* 2002; 30: 280-285.
- McCarthy JG. The role of distraction osteogenesis in the reconstruction of the mandible in unilateral craniofacial microsomia. *Clin Plast Surg* 1994; 21: 625-631.
- McCarthy JG, Stelnicki EJ, Mehrara BJ, Longaker MT. Distraction osteogenesis of the craniofacial skeleton. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 1812-1827.
- McGrath CJ, Schepers SH, Blijdorp PA, Hoppenreijts TJ, Erbe M. Simultaneous placement of endosteal implants and mandibular onlay grafting for treatment of the atrophic mandible. A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996; 25: 184-188.
- Meij EH van der, Blankestijn J, Berns RM, et al. The combined use of two endosteal implants and iliac crest onlay grafts in the severely atrophic mandible by a modified surgical approach. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 152-157.
- Raghoobar GM, Heydenrijk K, Vissink A. Vertical distraction of the severely resorbed mandible. The Groningen distraction device. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000; 29: 416-420.
- Raghoobar GM, Liem RS, Vissink A. Vertical distraction of the severely resorbed edentulous mandible: a clinical, histological and electron microscopic study of 10 treated cases. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 558-565.
- Stellingsma C, Vissink A, Meijer HJ, Kuiper C, Raghoobar GM. Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15: 240-248.

#### Summary

#### Vertical distraction osteogenesis of the extremely resorbed edentulous mandible. A report of 16 cases

This study's objective is to assess long term results of vertical distraction osteogenesis for the extremely resorbed edentulous mandible by clinically measuring and taking x-rays from the beginning of the treatment of 16 subsequent patients to its final moment in the follow up period (ranging from 2-62 months). Bone height, nerve sensitivity, complications and loss of implant were registered.

Average bone resorption after 3 years was 11.2%. Out of 16 patients 5 experienced sensory nerve disturbance; 3 suffered complications. The implant success rate was 89,2%.

Distraction osteogenesis appears to be a reliable technique, with which stable bone tissue is developed. Risk of sensory nerve disturbance and complications however, must be taken into consideration.

#### Bron

S.R. Grauwen<sup>1,2</sup>, A. Jovanovic<sup>2</sup>, L. Amir<sup>3</sup>, A.G. Becking<sup>4</sup>

Uit het <sup>1</sup>Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA) en de <sup>2</sup>afdeling Mondziekten en Kaakchirurgie van het Medisch Centrum Alkmaar, de <sup>3</sup>afdeling Orale Celbiologie van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam/Vrije Universiteit Amsterdam (ACTA/VU) en <sup>4</sup>de afdeling Mondziekten en Kaakchirurgie van het VU Medisch Centrum te Amsterdam

Datum van acceptatie: 27 april 2006

Adres: dr. A. Jovanovic, MC Alkmaar, Wilhelminalaan 12, 1815 JD Alkmaar

a.jovanovic@mca.nl

#### Dankwoord

Met dank aan mw. I. Aartman, statisticus van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).