

Oorspronkelijke bijdragen

Hydroxylapatiet-augmentatie

Een klinische evaluatie

Samenvatting. In een retrospectieve studie naar de effecten van een absolute kaakverhoging door middel van het submucosaal aanbrengen van hydroxylapatiet-granulaat is onder meer gekeken naar de tevredenheid van de patiënt met de nieuwe prothese en naar het postoperatieve hoogteverlies van het augmentaat op langere termijn. Hoewel de meeste patiënten sinds de operatie beter kunnen functioneren met hun prothese is de tevredenheid lager dan verwacht. Tevens blijkt in de loop der jaren een aanzienlijk hoogteverlies van het augmentaat te hebben plaatsgevonden. Desalniettemin kan de absolute kaakverhoging met hydroxylapatiet in geselecteerde gevallen een waardevolle aanvulling zijn op de behandelingsmogelijkheden van de preprothetische chirurgie.

MEIJNDERT L, RITTERSMA J, VERSTEEGH PAM. Hydroxylapatiet-augmentatie. Een klinische evaluatie. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1996; 103: 82-5.

L. Meijndert, tandarts/AIO^{1,2}
J. Rittersma, kaakchirurg²
P.A.M. Versteegh, tandarts³

Uit ¹de afdeling Mondziekten en Kaakchirurgie van het Academisch Ziekenhuis Groningen, ²de afdeling Mond- en kaakchirurgie en ³de afdeling Tandheelkunde in Bijzondere Gevallen van ziekenhuis De Weezenlanden te Zwolle.

Trefwoorden: Mondziekten en Kaakchirurgie - Preprothetische chirurgie - Hydroxylapatiet

Datum van acceptatie: 9 september 1995.

Adres: L. Meijndert, Langestraat 97, 9804 PJ Noordhorn.

1 Inleiding

Hydroxylapatiet is een calciumfosfaatkeramiek met praktisch dezelfde samenstelling als de mineraalfase van bot. Als botvervangend materiaal vindt het uitgebreid toepassing. In Nederland is hydroxylapatiet commercieel verkrijgbaar in verschillende vormen: korrels, blokken, platen enz. Sinds de introductie van hydroxylapatiet als botvervangend materiaal in 1982 zijn de meningen omtrent indicatiestelling en gebruik ervan bijgesteld.¹ In de tandheelkunde wordt hydroxylapatiet onder meer toegepast als opvulmateriaal van extractie-alveolen ter preventie van hoogteverlies van de processus alveolaris,² bij het sluiten van een antrumperforatie,³ als opvulmateriaal in geval van aangezichtsdefecten en als defectvulling na verwijdering van grote kaakkysten ter stabilisering van het coagulum.⁴ Maar vooral vindt hydroxylapatiet toepassing in de preprothetische chirurgie: in geval van ernstige atrofie van de mandibula of de maxilla kan door een absolute kaakverhoging met hydroxylapatiet een verbetering van het draagvlak voor de prothese verkregen worden.^{1,5,6}

Dit onderzoek beoogt het prothetisch resultaat van hydroxylapatiet-augmentaties enkele jaren na plaatsing te evalueren aan de hand van een aantal objectieve en een aantal subjectieve (= patiëntgebonden) beoordelingscriteria.

2 Materiaal en methode

In totaal waren 24 patiënten die in de periode van 1987 - 1991 met een hydroxylapatiet-augmentatie op de afdeling Mondziekten en Kaakchirurgie van ziekenhuis De Weezenlanden behandeld werden, voor na-onderzoek beschikbaar: 8 mannen en 16 vrouwen. In 8 gevallen betrof de augmentatie de bovenkaak, in 16 de onderkaak. De gemiddelde postoperatieve observatietijd bedroeg 42 maanden (min. 16 maanden, max. 84 maanden). De gemiddelde leeftijd van de patiënten ten tijde van de augmentatie was 49 jaar (min. 31, max. 72). Ten tijde van de operatie was de te behandelen kaak gemiddeld 24 jaar volledig edentat. Van de 8 patiënten bij wie een augmentatie van de bovenkaak werd uitgevoerd, waren er nog 6 in het bezit van een natuurlijke onderdentitie. In alle gevallen van onderkaakverhoging was de bovenkaak eveneens edentat.

Tot een absolute kaakverhoging met behulp van hydroxylapatiet werd besloten wanneer: 1. tengevolge van vervoortgeschreden resorptie van de onder- en/of de bovenkaak voor de patiënt geen functioneel bevredigende prothese kon worden vervaardigd met behulp van conservatieve prothetische maatregelen; 2. van een relatieve kaakverhoging door middel van een vestibulum- en/of mondbodemplastiek onvoldoende winst aan retentie en stabiliteit van de prothese werd verwacht.

Bij 2 patiënten was in het verleden reeds een vestibulum- en/of mondbodemplastiek uitgevoerd, terwijl bij 13 patiënten (7 onderkaakaugmentaties, 6 bovenkaakaugmentaties) besloten werd om gelijktijdig met de hydroxylapatiet-augmentatie een mondbodem- en vestibulumplastiek uit te voeren. Van de overige 9 patiënten was het in 3 gevallen (alle onderkaakaugmentaties) noodzakelijk de hydroxylapatiet-augmentatie alsnog te laten volgen door een vestibulum- en mondbodemplastiek teneinde de retentie en stabiliteit van de prothese te vergroten.

De indicatiestelling geschiedde in overleg met steeds dezelfde prothetist (P.A.M.V.), terwijl alle patiënten door dezelfde operateur (J.R.) en prothetist (P.A.M.V.) werden behandeld. In alle gevallen werd het hydroxylapatiet in korrelvorm na tunneling subperiostaal aangebracht; in 9 gevallen werd daarbij gebruikt gemaakt van een vicrylnet. Gebruikt werd Calcitite 2000, een dicht gesinterd hydroxylapatiet-granulaat.

De evaluatie werd uitgevoerd door steeds dezelfde onderzoeker (LM) met behulp van een gestandaardiseerde vragenlijst en klinische beoordelingscriteria zoals gedefinieerd door de Interuniversitaire Werkgroep Kaakresorptie. Een gedeelte betrof vragen naar de subjectieve ervaringen van de patiënt ten aanzien van het functioneren van de prothese na de operatie en een gedeelte betrof prothetische criteria, zoals gedefinieerd door bovengenoemde werkgroep. Ten slotte werd een röntgenanalyse uitgevoerd om de hoogtewinst en het postoperatieve hoogteverlies vast te kunnen stellen. Voor de röntgenanalyse werden zowel op de laterale schedelfoto als op het orthopantomogram ter plaatse van de M1 en in het front (mediaanlijn) gestandaardiseerde metingen verricht. De metingen werden preoperatief, direct postoperatief en ten tijde van de evaluatie uitgevoerd.

Tabel I. Beoordeling van het operatieresultaat door de patiënt (N=24).

	Verbeterd	Gelijkgebleven	Verslechterd
Eten	16	3	5
Spreken	8	14	2
Retentie	19	4	1
Pijn	9	9	6
Uiterlijk	16	3	5

3 Resultaten

3.1 Vragenlijst

In het merendeel van de gevallen was de patiënt naar eigen idee er na de operatie functioneel op vooruitgegaan (tab. I). De prothese van de geopereerde kaak zat minder vaak los (79%) en men kon met de prothese gemakkelijker eten (67%). Ook esthetisch vonden de meesten de situatie verbeterd (67%). Veertien van de 24 patiënten (58%) waren tevreden met de huidige prothese, terwijl 15 van de 24 patiënten (62%) de operatie de moeite waard vonden.

3.2 De prothese

Ofschoon de prothese gemiddeld 4 maanden na de operatie geplaatst werd, moesten 11 van de 24 vervaardigde prothesen één- of meermalen een rebasings ondergaan gedurende de evaluatietijd.

In prothetisch opzicht voldeed de prothese in de meeste gevallen aan de criteria voor occlusie/articulatie, pasvorm/randlengte, relatie en beethoogte zoals deze zijn vastgelegd door de Werkgroep Kaakresorptie. Bij 3 patiënten was de occlusie/articulatie onvoldoende, bij 2 patiënten voldeed de pasvorm/randlengte niet (meer).

3.3 Intra-orale aspecten

Postoperatieve complicaties kwamen nauwelijks voor: in 6 gevallen trad kort na de behandeling een dehiscentie van de wond op die slechts van tijdelijke aard was en niet leidde tot substantieel granulaatverlies.

Bij inspectie van de slijmvliezen vertoonde de over het hydroxylapatiet liggende mucosa in 16 gevallen niet het normale aspect wat kleur en dikte betreft. In 7 van deze gevallen was er sprake van een uitgesproken mucositis, in 9 gevallen oogde de mucosa papierdun. Opvallend was dat in verreweg de meeste gevallen (12) de mucosa-afwijkingen zich in de onderkaak bevonden. Ook de aanwezigheid van drukplaatsen (3 patiënten) en exfoliatie van hydroxylapatiet-korrels (3 patiënten) beperkten zich tot de onderkaak. In de overige gevallen vond een probleemloze inheling plaats van hydroxylapatiet, terwijl in alle gevallen het augmentaat niet beweegbaar was ten opzichte van het onderliggende kaakbot.

Postoperatieve sensibiliteitsstoringen van de n. mentalis kwamen 6 maal voor (37,5%). Bij 3 patiënten was sprake van een permanente (d.w.z. langer dan 1 jaar bestaande) en bij 3 patiënten van een intermitterende hypesthesie van de n. mentalis.

Tabel II. Gemiddelde röntgenologische hoogtewinst, gemeten direct postoperatief en gemiddeld 3,5 jaar na de hydroxylapatiet-augmentatie (mm).

		BK (s.d.)	OK (s.d.)
Initiële winst	-front :	4,7 (3,0)	6,2 (2,3)
	-zijd.dln:	2,5 (0,5)	6,7 (1,9)
Winst ten tijde van evaluatie	-front :	0,6 (1,9)	3,3 (1,7)
	-zijd.dln:	0,0 (1,1)	4,7 (1,8)

3.4 Röntgenanalyse

Bij 3 patiënten werd op de occlusale röntgenfoto een migratie van de hydroxylapatiet-korrels naar linguaal geconstateerd.

De resultaten van de röntgenanalyse ten behoeve van het vaststellen van de initiële en uiteindelijke (d.w.z. ten tijde van de evaluatie bestaande) hoogtewinst en het postoperatieve hoogteverlies zijn weergegeven in tabel II. Uit deze gegevens blijkt dat de verkregen hoogtewinst op het moment van evaluatie grotendeels (onderkaak) of geheel (bovenkaak) verloren was gegaan. Het onderliggende kaakbot onderging gedurende de evaluatieperiode geen meetbare veranderingen.

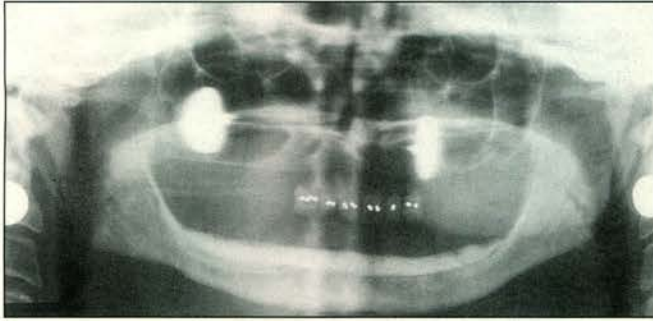
4 Discussie

Het bepalen van het succes voor de patiënt van een onder- of bovenkaakaugmentatie is moeilijk, omdat objectieve parameters daarvoor ontbreken. Voor de evaluatie moet gebruik worden gemaakt van een veelheid van factoren, die onder meer afhankelijk zijn van het individuele inzicht en de ervaring van de onderzoeker en van de mening van de patiënt. Zo zal het verwachtingspatroon van de patiënt ten aanzien van de operatie sterk diens mening bepalen over het eindresultaat.

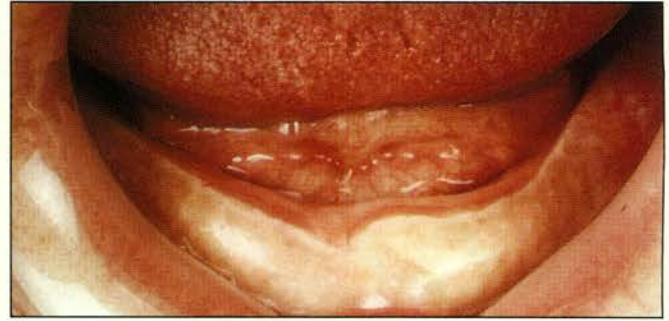
In een recent overzicht betreffende de succespercentages van absolute kaakverhogingen met hydroxylapatiet in Duitsland wordt een percentage vermeld van gemiddeld > 80% voor de bovenkaak en > 65% voor de onderkaak.⁷ Van succes is in genoemd overzicht sprake wanneer zowel aspecten van tevredenheid van de patiënt als prothetische aspecten, operatieresultaat en conditie van de mondholte bevredigend zijn.

In een onderzoek naar de patiënt-tevredenheid van de eigen patiëntenpopulatie komt dezelfde auteur echter in 65% van de bovenkaakaugmentaties tot een volgens de patiënt wezenlijke verbetering en in 58% van de onderkaakaugmentaties.^{5,6} De door ons gevonden waarden verschillen daar niet wezenlijk van.

De mucosa vertoont vooral in de onderkaak afwijkingen van het normale aspect. Hoewel in onze onderzoeksgroep weinig drukplaatsen werden aangetroffen, wordt in andere onderzoeken melding gemaakt van het vaak optreden van drukplaatsen na een hydroxylapatiet-augmentatie: 23%-30%.^{5,7} Dit vraagt vele tijdrovende correctiezittingen. Bij ernstige atrofie van de onderkaak is de zone van de gekeratiniseerde gingiva versmald. Na een hydroxylapatiet-augmentatie bestaat de bedekkende mucosa voornamelijk uit niet-gekeratiniseerde mucosa die vaak dun is en minder belasting kan verdragen.⁷ Gaa et al. constateerden in 94% van de onderkaakaugmentaties een verminderde kwaliteit van de augmentaat bedekkende mucosa; in de bovenkaak komt dit veel minder



1



2

Afb. 1 en 2. In veel gevallen kan met een hydroxylapatiet-augmentatie een bevredigend resultaat worden bereikt: op de röntgenfoto is een duidelijke toename in hoogte van de geatrofieerde proc. alveolaris zichtbaar (1). Het klinische beeld toont een fraai ingeheelde huidtransplantaat over het augmentaat en een nu voldoende draagvlak voor een onderprothese (2).

vaak voor, terwijl ook bij gebruik van een vrij huidtransplantaat minder klachten optreden.⁸

Uit onderzoek blijkt dat in de eerste 3 tot 6 maanden na een augmentatie een fors hoogteverlies plaatsvindt ondanks het feit dat de kaak en het augmentaat niet belast worden.⁹ Dit moet voornamelijk worden toegeschreven aan het inklinken van het granulaat en in enkele gevallen aan het gedeeltelijk afglijden van het granulaat van de processus alveolaris. Ook in dit onderzoek werd verlies van hoogtewinst geconstateerd (tab. II). In de onderkaak liep in de onderzoeksgroep de hoogtewinst echter meer terug (30-47%) dan in de literatuur als gemiddelde wordt vermeld (20-30%).^{5,7,9} Mogelijk is het feit dat (nog) niet in alle gevallen gebruik werd gemaakt van een vicrylnet een belangrijke oorzakelijke factor. Overigens wordt een absolute kaakverhoging met hydroxylapatiet gekenmerkt door een belangrijk kleiner postoperatief hoogteverlies dan de absolute kaakverhoging met auto- of homolog bot waar sprake is van een hoogteverlies tot 79% in de eerste 18 maanden.¹⁰

Teleurstellend is de uiteindelijke röntgenologische hoogtewinst in de bovenkaak. In veel gevallen bleek een stabiele fixatie van het augmentaat op de scherpe processus alveolaris van de bovenkaak op langere termijn moeilijk te handhaven. Het augmentaat verbreedde ten koste van de hoogte en gleed af naar buccaal/palatinaal. Aangenomen kan worden dat de ongunstige belastingshoek en de relatief grote kauwkrachten, veroorzaakt door de natuurlijke onderdentitie van de door ons onderzochte groep patiënten, naast de ongunstige anatomische verhoudingen van de ondergrond hebben bijgedragen aan de verplaatsing van het hydroxylapatiet.

Het onder het augmentaat liggende kaakbot resorbeerde nauwelijks verder, hetgeen in overeenstemming is met andere onderzoeken.^{11,12}

Permanente sensibiliteitsstoringen (langer dan 6 maanden bestaand) van de n. mentalis na augmentatie van de onder-

kaak kwam voor bij 3 patiënten (12%). In de literatuur worden percentages van 5-16% vermeld.^{7,9,13} Als oorzaak voor het optreden van sensibiliteitsstoringen wordt gedacht aan operatietrauma en het mogelijk inpersen van granulaatkorrels.

5 Conclusie

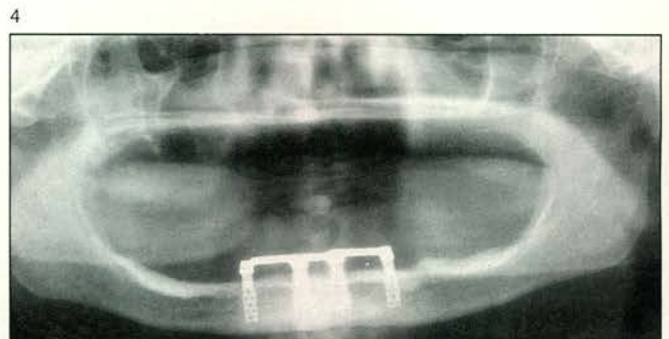
Hoewel in veel gevallen met de hydroxylapatiet-augmentatie een bevredigend operatieresultaat kon worden bereikt (afb. 1 en 2), werd toch niet aan de verwachtingen van de behandelaren voldaan: de patiënt-tevredenheid blijkt lager dan verwacht en ook trad in de loop der jaren een groter postoperatief hoogteverlies op dan op grond van de literatuur kon worden verwacht. In enkele gevallen waren er sterke aanwijzingen voor resorptie van het aangebrachte materiaal. Zonder ontstekingsverschijnselen en zonder geconstateerde uitstoting van korrels bleek bij enkele patiënten na jaren het hydroxylapatiet niet meer röntgenologisch aantoonbaar. Bovendien vergt de prothetische nabehandeling veel tijd en is er regelmatig controle nodig. Het indicatiegebied voor een absolute kaakverhoging met hydroxylapatiet is door het toenemend gebruik van enossale implantaten sterk ingeperkt. Vergelijkt men de resultaten van een hydroxylapatiet-augmentatie met de succespercentages van enkele moderne implantaatsystemen, dan moet vastgesteld worden dat enossale implantaten bij een correcte indicatiestelling de hydroxylapatiet-augmentatie vooral in de onderkaak duidelijk overtreffen. Overigens bleek het wel mogelijk na een hydroxylapatiet-augmentatie alsnog implantaten aan te brengen (afb. 3 en 4).

Het Duitse 'Gesellschaft für Orale Implantologie' heeft in 1992 de aanbeveling gedaan een hydroxylapatiet-augmentatie pas dan toe te passen wanneer conservatieve prothetische behandeling niet voldoet, wanneer vervolgens ook interforaminair

Afb. 3 en 4. Ook na het aanbrengen van hydroxylapatiet-korrels kunnen nog met succes enossale implantaten worden aangebracht hoewel deze volgorde in de huidige preprothetische behandlungsstrategieën geen voorkeur heeft.



3



4

aangebrachte enossale implantaten niet voldoende effect hebben (of wanneer er een contra-indicatie bestaat voor het aanbrengen van enossale implantaten) en wanneer ten slotte een relatieve kaakverhoging door middel van een vestibulum- en/of mondbodemplastiek ook niet tot een bevredigend resultaat heeft geleid.⁷

Hoewel bij de introductie van hydroxylapatiet de verwachtingen hoog waren gespannen, heeft het materiaal niet aan deze verwachtingen kunnen voldoen. Bovendien zijn door voortgaande ontwikkelingen andere en betere behandelingsmethoden tot stand gekomen. Daarentegen kan naar de mening van de auteurs voor sommige strikt gelimiteerde indicaties zoals boven omschreven door het Duitse 'Gesellschaft für Orale Implantologie' een augmentatie met hydroxylapatiet echter nog steeds beschouwd worden als een waardevolle aanvulling van de operatieve mogelijkheden in de preprothetische chirurgie.

Literatuur

- 1 Kent JN, Quinn JH, Zide MF, Finger JM, Jarcho M, Rothstein SS. Correction of alveolar ridge deficiencies with non-resorbable hydroxylapatite. *J Am Dent Assoc* 1982; 105: 993-1001.
- 2 Becker J, Reichart P. Zahnwurzelimplantate aus Hydroxylapatitkeramik zur Prophylaxe der Alveolarkammatarophie. *Fortschr Zahnärztl Implantol* 1985; 1: 257-63.
- 3 Becker J, Kuntz H, Reichart P. Verschluss von Mund- Antrumperforationen durch Hydroxylapatitkeramik. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts-Chir* 1986; 10: 92-5.
- 4 Spitzer WJ. Hydroxylapatitkeramik zur Augmentation und Defektfulgung. *Dtsch Zahnärztl Z* 1991; 46: 436-42.
- 5 Fischer-Brandies E, Dielert E, Huls A, Pfeiffer W. Die Augmentationsplastik des atrophischen Unterkiefers mit Hydroxylapatit Granulat. *Z Zahnärztl Implantol* 1990; 6: 255-61.
- 6 Dielert E, Fischer-Brandies E, Huls A, Pfeiffer W. Die Augmentationsplastik des atrophischen Oberkiefers mit Hydroxylapatit Granulat. *Z Zahnärztl Implantol* 1990; 6: 262-5.
- 7 Fischer-Brandies E. Die geschlossene Implantation von Hydroxylapatit. *Z Zahnärztl Implantol* 1993; 9: 82-90.
- 8 Gaa U, Huls A, Fischer-Brandies E, König A. Zur Funktionsbelastung des Kammteguments nach Augmentationsplastik mit Hydroxylapatit aus prothetischer Sicht. *Z Zahnärztl Implantol* 1990; 6: 250-4.
- 9 Schachner P, Beck-Mannagetta J, Gross J. Langzeitergebnisse nach Augmentation des atrophischen Kieferkammes mit Hydroxylapatit. *Z Zahnärztl Implantol* 1993; 9: 237-43.
- 10 Wang JH, Waite DE, Steinhauser E. Ridge augmentation: an evaluation and follow-up report. *J Oral Surg* 1976; 34: 600-2.
- 11 Muller N. Alveolarfortsatzterhöhung mit Hydroxylapatit. *Dtsch Zahnärztl Z* 1989; 44: 596-9.
- 12 Hovinga J, Roorda LAM, Driessen RM, Kraal ER, Scheygrond JWMW. Hydroxylapatietkorrels. Een evaluatie van het gebruik bij de opbouw van de atrofische onderkaak na vier jaar. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1990; 97: 321-2.
- 13 El Deeb M, Tompach PC, Morstad AT, Kwon P. Long term follow-up of the use of nonporous hydroxyapatite for augmentation of the alveolar ridge. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 257-61.

Summary

ALVEOLAR RIDGE AUGMENTATION WITH HYDROXYLAPATITE – A CLINICAL EVALUATION

Key words: Maxillofacial surgery – Hydroxylapatite – Ridge augmentation

In a retrospective study on the effects of an absolute augmentation of the atrophic alveolar ridge with hydroxylapatite, the patient satisfaction rate with the present denture and the loss in height of the augmentation were assessed. Most patients indicated an improved functioning with their dentures after the operation; nevertheless, the patient satisfaction rate was lower than expected. Additionally a concernable loss in height of the augmentation was demonstrated over the evaluation period of 3.5 years.

In selected cases, however, the hydroxylapatite augmentation of the atrophic alveolar ridge may still have its value in preprosthetic surgery.