



Th.J.M. Hoppenreijns<sup>1</sup>  
P.J.W. Stoeltinga<sup>2</sup>  
H.P.M. Freihofers<sup>2</sup>  
D.B. Tuinzing<sup>3</sup>

# Condylaire resorptie na gecombineerde orthodontisch-kaakchirurgische behandeling van patiënten met een open beet in het front\*

## Samenvatting

Trefwoorden:

- Mondziekten en kaakchirurgie
- Orthodontie
- Open beet
- Condylaire resorptie

Uit de afdeling Mondziekten en kaakchirurgie van het Ziekenhuis Rijnstate in Arnhem, <sup>2</sup>het Universitair Medisch Centrum Sint Radboud in Nijmegen en <sup>3</sup>het Vrije Universiteit Medisch Centrum in Amsterdam.

\*Nederlandse bewerking van een eerder verschenen publicatie: Hoppenreijns TJM, Freihofers HPM, Stoeltinga PJW, Tuinzing DB, Hof MA van 't. Condylar remodelling and resorption after le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite: A clinical and radiological study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998; 27: 81-91.

Datum van acceptatie: 12 juli 2001.

Adres:  
Dr. Th.J.M. Hoppenreijns  
Ziekenhuis Rijnstate  
Postbus 9555  
6800 TA Arnhem  
islob@rijnstate.nl

Een groep van 259 patiënten met een verticale maxillaire hyperplasie, mandibulaire hypoplasie en open beet in het front is onderzocht op het voorkomen van condylaire remodelling en condylaire resorptie.

Alle patiënten ondergingen een Le Fort I-osteotomie. Een aanvullende sagittale splijtingsosteotomie ter verlenging van de mandibula werd uitgevoerd bij 117 patiënten. Intermaxillaire fixatie werd toegepast bij 149 patiënten en rigide fixatie bij 110 patiënten. Röntgenschedelprofielopnamen en orthopantomogrammen waren beschikbaar vóór de ingreep, direct na, 1 jaar na en 5,5 jaar na de ingreep. De vorm van de condylus werd vastgesteld op het orthopantomogram. Hierbij werden 5 verschillende typen onderscheiden.

Na 5,5 jaar vertoonde 23,6% van de patiënten condylaire remodelling, 7,7% unilaterale en 7,7% bilaterale condylaire resorptie. Preëxistente osteoarthrosis en een achterover hellende condylus bleken risicofactoren voor het ontwikkelen van progressieve condylaire resorptie (PCR). Vrouwen met een open beet in het front, een steil mandibulavlak, een lage ratio tussen achterste en voorste gelaatshoogte, die een bimaxillaire osteotomie ondergingen, liepen een verhoogd risico op PCR. Botverlies werd vooral gezien aan de craniale en de ventrale zijde van de condylus. De incidentie van PCR was significant groter na een bimaxillaire osteotomie (23%) dan na een Le Fort I-intrusieosteotomie (9%). Het was gunstig voor de condylus als door toepassing van rigide fixatie intermaxillaire fixatie kon worden vermeden.

HOPPENREIJNS TJM, STOELINGA PJW, FREIHOFFERS HPM, TUINZING DB. Condylaire resorptie na gecombineerde orthodontisch-chirurgische behandeling van patiënten met een open beet in het front. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2002; 109: 132-137.

## Inleiding

De toepassing van plaat- en schroefosteosynthesemateriaal als interne fixatie bij kaakosteotomieën heeft geresulteerd in een verbeterde stabiliteit ter plaatse van de osteotomielijn (Hoppenreijns *et al*, 1997). Bij het onderzoek naar skeletale stabiliteit ontstond geleidelijk een toenemende belangstelling voor vormveranderingen van de condyli (Kersten *et al*, 1990; Moore *et al*, 1991; Crawford *et al*, 1994). Daarbij bleek dat patiënten met een open beet in het front een risicogroep voor condylaire veranderingen na een osteotomie vormden. De positie van de condylus in de fossa glenoidalis verandert immers als de onderkaak de craniaalwaartse verplaatsing van de bovenkaak bij de Le Fort I-intrusieosteotomie volgt (Herbosa *et al*, 1990). Deze rotatiebeweging van de condylus wordt autorotatie genoemd. Indien een aanvullende onderkaakosteotomie wordt uitgevoerd, kunnen ongewenste torque- of rotatiebewegingen in het condylushoudende kaakdeel optreden.

Niet alleen de positie van de condylus in de fossa verandert als gevolg van de osteotomie, maar ook het aangrijpingspunt van de kauwspiermusculatuur en uitein-

delijk ook de functionele belasting in het gewricht. Het kaakgewricht kan zich bij de meeste patiënten aanpassen aan de nieuwe omstandigheden. Als het evenwicht echter tussen enerzijds de krachten in het gewricht en anderzijds het aanpassingsvermogen van het gewricht verstoord raakt, kan dit leiden tot volumeverlies en botresorptie, een verkorting van de ramus mandibulae en uiteindelijk een recidief van de open beet (Arnett *et al*, 1996a en b; Hoppenreijns *et al*, 1998).

De diagnose progressieve condylaire resorptie (PCR) wordt primair gesteld op de röntgenfoto. Een occlusieverandering als gevolg van het 'terugzakken' van de onderkaak is het meest opvallend klinische kenmerk, terwijl craniomandibulaire dysfunctiesymptomen niet zelden optreden. De veranderingen op de röntgenfoto komen overeen met die van patiënten met een osteoarthrosis, zoals beschreven in het proefschrift van Boering (1966).

De doelstellingen van dit onderzoek zijn het vaststellen van de kans op een PCR na een gecombineerde orthodontisch-kaakchirurgische behandeling van de open beet in het front en het opsporen van prognostische factoren teneinde de kans op deze complicatie in de toekomst te kunnen verkleinen.

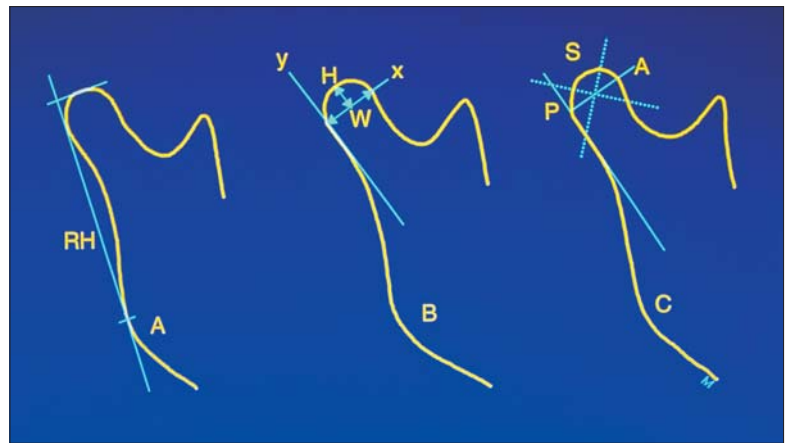
## Materiaal en methode

Een groep bestaande uit 259 patiënten (203 vrouwen en 56 mannen) met een Klasse I- of II-occlusie en een open beet in het front werd onderzocht. De gemiddelde leeftijd bedroeg 23,6 jaar (spreiding 14,3–45,5 jaar). De kaakosteotomieën werden uitgevoerd gedurende de jaren 1978-1993 op de afdeling Mondziekten en Kaakchirurgie van het Ziekenhuis Rijnstate in Arnhem (n = 70), het Universitair Medisch Centrum Sint Radboud in Nijmegen (n = 70) en het Vrije Universiteit Medisch Centrum in Amsterdam (n = 119). Bij 142 patiënten werd een Le Fort I-intrusieosteotomie uitgevoerd. Bij 43 patiënten werd rigide gefixeerd met titanium plaatosteosynthesen en bij 99 patiënten werden interne draadligaturen en intermaxillaire fixatie gebruikt. Bij 117 patiënten werd naast een Le Fort I een bilaterale sagittale splijtingsosteotomie in de onderkaak uitgevoerd. Bij 67 patiënten werd rigide gefixeerd met plaatosteosynthesen en bij 50 patiënten werd draadosteosynthesemateriaal gebruikt en intermaxillaire fixatie. Een aanvullende kinplastiek werd uitgevoerd bij 134 patiënten om het profiel te verbeteren en/of een betere lipsluiting te verkrijgen.

Condylaire veranderingen werden beoordeeld op de röntgenfoto, waarbij ook veranderingen op occlusaal niveau werden meegenomen. De positieveranderingen van de mandibula in de tijd werden bepaald op röntgenschedelprofielopnamen. Deze werden getraceerd en gedigitaliseerd op een vijftal momenten, te weten bij het begin van de behandeling, direct vóór, direct na, 1 jaar na en 6 jaar na de kaakosteotomie. De gemeten variabelen waren hoek SNB, de mandibulaire hoek gerelateerd aan de schedelbasis (SN-MP) en het palatumvlak (SN-MP), overbite, overjet en de ramushoogte (condylion/gonion). Tot slot werd de ratio tussen de achterste en de voorste gelaatshoogte berekend.

De vorm van de condylus werd bepaald aan de hand van het orthopantomogram. Er werd een raaklijn getrokken aan de achterzijde van de nek van de condylus met hierop een loodlijn door het meest ventrale punt van het kaakkopje (X-as). Loodrecht op deze lijn werd het hoogste punt gemeten en de lokalisatie op de X-as bepaald. Het type condylus werd bepaald door de gemeten breedte en hoogte ratio en de lokalisatie van het hoogste punt op de X-as (afb. 1). De classificatie is een modificatie op die door Krajenbrink (1994) beschreven. De classificatie heeft betrekking op de vorm van de condylus, maar niet op het resorptiepatroon. Een vijftal typen condyli werden onderscheiden. Bij het type A is de ratio van hoogte tot breedte groter of gelijk aan één, terwijl dit bij de typen B t/m E minder is dan één. De top van de condylus kan meer dorsaal (type B), in het verlengde van (type C) of meer ventraal (type D) zijn gelegen ten opzichte van het middelpunt op de X-as. Bij type E is er geen meest ventrale punt meer aan te geven. De condylus heeft meer weg van een naaldhak (afb. 2).

Er werden globaal 3 resorptiepatronen onderscheiden: resorptie vooral aan het craniale deel van de condylus, resorptie aan de craniale en de ventrale zijde van



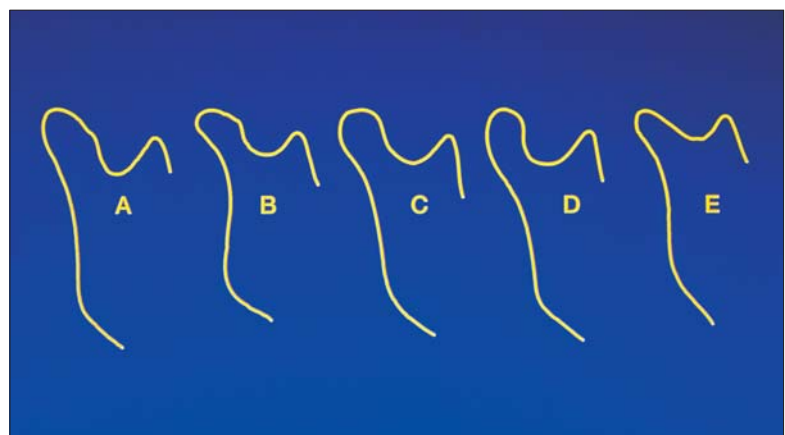
**Afb. 1. a.** Ramushoogte (RH), gemeten op het orthopantomogram, als de afstand tussen de top van de condylus en het onderste raakpunt met de ramus mandibulae.

**b.** De vorm van de condylus wordt beoordeeld door een raaklijn aan de achterzijde van het collum mandibulae (Y-as) en de loodlijn hierop door het meest ventrale punt van de condylus (X-as). De hoogte(H)-breedte(W)-ratio van de condylus wordt berekend, alsmede de projectie van de top van de condylus op de X-as.

**c.** De vorm van de condylus wordt door de stippellijn ingedeeld in een ventraal (A), een craniaal (S) en een dorsaal (P) deel.

de condylus en resorptie aan de craniale, de ventrale en de dorsale zijde (afb. 3).

De serie orthopantomogrammen werden met elkaar vergeleken, waarbij de kwalificatie 'geen verandering', 'condylaire remodelling' en 'condylaire resorptie' werd onderscheiden. Condylaire remodelling werd gekarakteriseerd als een morfologische verandering zonder dat dit heeft geleid tot een verkorting van de ramus mandibulae of recidief van de open beet. Condylaire resorptie werd gekenmerkt door een ernstige morfologische verandering met duidelijke contourveranderingen, afname van volume en afname van de ramus mandibulae-hoogte en uiteindelijk een recidief open beet. De ernst van condylaire veranderingen per patiënt werd ingedeeld in een 4-puntsschaal, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen 'geen veranderingen' (0), 'remodelling aan 1 of beide condyli' (1), 'unilaterale condylaire resorptie' (2) of 'bilaterale condylaire resorptie' (3).



**Afb. 2.** Op grond van de hoogte-breedte ratio en de projectie van de top van de condylus worden 5 subtypen (A-E) onderscheiden.

**Type A:** forse condylus, de ratio van hoogte tot breedte groter of gelijk aan 1.

**Type B:** de top van het caput mandibulae ligt achter de as door de condylus.

**Type C:** de top van het caput mandibulae ligt in de as door de condylus.

**Type D:** de top van het caput mandibulae ligt voor de as door de condylus.

**Type E:** geen knopvormige condylus meer aanwezig.

**Tabel 1. Percentage patiënten dat condylaire veranderingen toont gemiddeld 1 jaar en 5,5 jaar na de behandeling.**

Condylaire verandering	Na 1 jaar		Na 5,5 jaar	
	n	%	n	%
Geen verandering	198	82,9	158	61,0
Remodelling	23	9,6	61	23,6
Unilaterale resorptie	10	4,2	20	7,7
Bilaterale resorptie	8	3,3	20	7,7
<b>Totaal</b>	<b>239</b>		<b>259</b>	

**Tabel 2. Correlatiecoëfficiënten tussen de preoperatieve cefalometrische metingen en de postoperatieve condylaire veranderingen.**

Meting	r	P1
S-N-B	-,25	ns
SN-MP	,21	**
PP-MP	,19	ns
Overbite	-,05	ns
Overjet	,06	ns
Ramushoogte	-,33	**
TAGH-TVGH-ratio	-,30	**

1 Pearson's correlatietest; ns = niet significant; \*\* = P < 0,01  
TAGH = totale achterste gelaatshoogte; TVGH = totale voorste gelaatshoogte; PP = palatumvlak; MP = mandibulavlak

## Resultaten

Radiologische veranderingen aan de rechter en linker condylus 1 jaar en gemiddeld 5,5 jaar na de osteotomie zijn weergegeven in tabel 1. Rond het eerste jaar na de behandeling was er nog geen sprake van een stabiele toestand bij alle patiënten, dat wil zeggen, op condylair niveau was er nog steeds fysiologische

dan wel pathologische botombouw aanwezig. Na 1 jaar werd condylaire remodelling gezien bij 9,6% van de patiënten, en dit nam toe tot 23,6% na gemiddeld 5,5 jaar. Condylaire resorptie volgde een vergelijkbaar patroon. De frequentie van condylaire resorptie verdubbelde van het eerste jaar tot het zesde jaar na de osteotomie. Op het laatstgenoemde tijdstip werd bij 7,7% van de patiënten een unilaterale, maar ook nog eens bij 7,7% van de patiënten een bilaterale condylaire resorptie geconstateerd.

De condylaire veranderingen werden gerelateerd aan metingen van het cefalometrisch onderzoek van vóór de behandeling. De mandibulaire lijn, de ramus mandibulaehoogte en de ratio achterste tot voorste gelaatshoogte hadden een voorspellende waarde als het gaat om het risico op condylaire veranderingen (tab. 2).

Unilaterale en bilaterale condylaire resorptie werd gevonden bij slechts 2 mannen en 38 vrouwen, en dit was een significant verschil (tab. 3). De orthodontische behandeling en een kinplastiek hadden uiteindelijk

geen invloed op condylaire veranderingen. Patiënten die een bimaxillaire osteotomie hadden ondergaan, lieten significant meer condylaire veranderingen zien dan patiënten die een solitaire Le Fort I-intrusieosteotomie hadden ondergaan.

Indien interne draadfixatie werd toegepast tijdens een Le Fort I-intrusieosteotomie werd bij 22% van de patiënten een condylaire remodelling gezien en bij 13% van de patiënten een unilaterale of bilaterale condylaire resorptie. Indien daarentegen gekozen was voor rigide interne fixatie werd condylaire remodelling gezien bij 23% van de patiënten, maar deze patiënten vertoonden geen condylaire resorptie. Bij een bimaxillaire osteotomie was er geen significant verschil in condylaire remodelling zichtbaar tussen patiënten met rigide fixatie en draadfixatie (tab. 3).

De meeste condyli die uiteindelijk progressieve resorptie vertoonden, hadden oorspronkelijk, dus bij aanvang van de behandeling, een contour overeenkomend met type B en E (tab. 4).

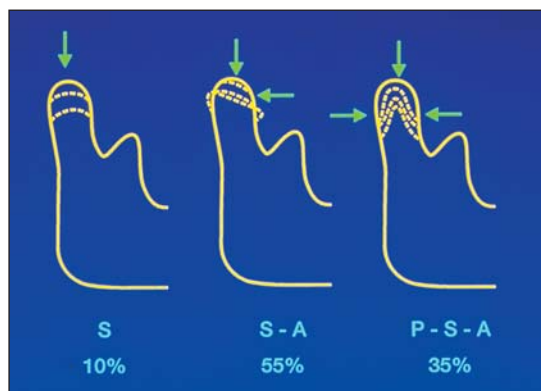
Bij 10% van de patiënten werd craniaal botverlies bij condyli met PCR gezien, in 32% van de gevallen was ventrocraniaal botverlies te zien en in 58% was het botverlies ventrodorsocraniaal gelokaliseerd.

## Discussie

In de literatuur worden condylaire veranderingen op uiteenlopende wijze benoemd (De Bont en Stegenga, 1993). Osteoarthrosis, juveniele osteoarthrosis en condylolysis zijn idiopathische vormen van progressieve condylaire resorptie (PCR) op jonge leeftijd (Boering, 1966; Rabey, 1977). Avasculaire necrosis verwijst naar een doorbloedingsstoornis van de condylus en osteonecrosis naar een infectieuze component (Sesenna en Raffaini, 1985). Bij condylaire atrofie ligt het accent op een bestaande toestand, terwijl met de term 'dysfunctionele remodelling' een actief proces wordt weergegeven. PCR is wellicht de beste term om de veranderingen weer te geven zonder daarmee een uitspraak te doen over de in de regel onduidelijke etiologie. PCR kan 'spontaan' optreden (Arnett *et al*, 1996a), maar is ook beschreven na orthodontische behandeling (Susami *et al*, 1992), een condylus fractuur (Iizuka *et al*, 1991), en een onderkaakosteotomie (Merckx en Van Damme, 1994), maar ook na een Le Fort I-osteotomie of bimaxillaire osteotomie (De Clercq *et al*, 1994, Kersten *et al*, 1990). De incidentie varieert tussen de 1-31%. Eerdere onderzoeken hebben uitgewezen dat het vrouwelijk geslacht, een open beet in het front, een steil mandibulavlak, craniomandibulaire dysfunctieklachten en het ondergaan van een bilaterale sagittale splijtingsosteotomie met intermaxillaire fixatie, risicofactoren zijn voor het ontwikkelen van een PCR (Moore *et al*, 1991; Bouwman *et al*, 1994; Hoppenreijs *et al*, 1998).

Het orthopantomogram wordt routinematig gemaakt bij de planning en bij de follow-up van de behandeling, en is derhalve beschikbaar voor onderzoek. Het orthopantomogram is moeilijk te standaardiseren, maar desalniettemin blijkt de vorm van de condylus

**Afb. 3. De incidenties van 3 resorptiepatronen worden onderscheiden: voornamelijk resorptie van het craniale (S), het ventrocraniale (S-A), en het ventrodorsocraniale deel (P-S-A) van de condylus.**



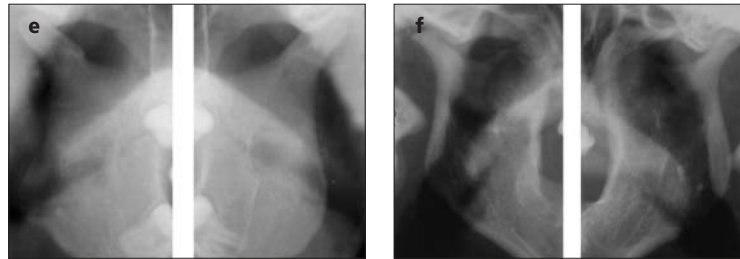
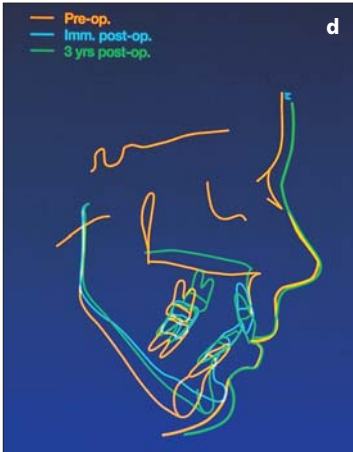




Afb. 4. a. Preoperatieve occlusie van een 20-jarige vrouw met een maxillaire hyperplasie, een open beet in het front en kauwproblemen, zonder craniomandibulaire dysfunctieklasten.

b. Vier maanden na een Le Fort I-intrusieosteotomie en verlengingsosteotomie van de onderkaak.

c. Occlusie 3 jaar na de osteotomie. De interdigitering verslechtert, de open beet in het front recidiveert met tonginterpositie in rust en gedurende functie.



d. Cefalometrische analyse vóór, direct na en 3 jaar na de osteotomie. De ramushoogte is afgenomen en de mandibula heeft een klokwaartse draai beweging doorgemaakt.

e. Detail van het preoperatieve orthopantomogram. De condylus heeft een achteroverhangende vorm (type B).

f. Detail van het orthopantomogram 3 jaar na de osteotomie laat ernstige condylaire resorptie van het ventrodorsocraniale type zien.

(Met toestemming van de uitgever Churchill Livingstone overgenomen uit Int J Oral Maxillofac J 1998; 27: 81-91. Hoppenreijns TJM, Frehofer HPM, Stoeltinga PJW, Tuinzing DB, Hof MA van 't. Condylar remodelling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite.)

weinig vertekening te tonen. Het onderzoek van Krajenbrink (1994) heeft aangetoond dat het orthopantomogram voor de doelstelling van het onderzoek zeer bruikbaar is.

Er wordt pas van condylaire resorptie gesproken als er op de röntgenfoto significant botverlies wordt waargenomen. Dit is meestal pas een half jaar na het begin van de osteoarthrosis. Het klinisch recidief kan in de beginfase nog worden gecompenseerd door de orthodontische behandeling, maar zal uiteindelijk toch te kort schieten door de progressieve verkorting van de ramus mandibulae en de benedenwaartse rotatie van de mandibula en leiden tot een recidief van de open beet (afb. 4). Vaak klaagt de patiënt over craniomandibulaire dysfunctiesymptomen in de periode voorafgaand aan de radiologische veranderingen. Een directe correlatie tussen de craniomandibulaire dysfunctieklasten en de latere PCR is echter niet gevonden.

Bij iedere patiënt zonder craniomandibulaire dysfunctieklasten is er in beginsel een evenwicht in het kaakgewricht. Excessief botverlies is een teken van een verstoring van dit evenwicht, door hetzij toeneming van de belasting dan wel het tekortschieten van het fysiologisch aanpassings- of herstelmecanisme van het gewricht (Arnett *et al*, 1996a).

Overbelasting tijdens en na de behandeling wordt gezien als een belangrijke etiologische factor bij PCR. De belasting kan betrekking hebben op positieveranderingen van de condylus in de fossa glenoidalis door autorotatie van de mandibula na een Le Fort I-intrusieosteotomie. Daarnaast kunnen gedurende en na een bilaterale sagittale splijtingsosteotomie verschillende soorten mechanische belasting worden onderschei-

den. Er wordt redelijk wat druk op het proximale segment uitgeoefend om de condylus in een goede stand te positioneren alvorens beide fragmenten te fixeren. Tijdens de interne fixatie met titanium schroeven of platen is het mogelijk dat het proximale fragment (ramus mandibulae) enigszins onder een andere stand wordt gefixeerd. Maar ook na de onderkaakverlenging kunnen tractie van de musculatuur, periost en ligamenten nog lange tijd verhoogde drukbelasting in het

Tabel 3. Condylaire veranderingen in relatie tot geslacht, orthodontie, kinplastiek en type osteotomie, 5,5 jaar na de behandeling.

		N	Onveranderd	Remodelling	Resorptie	P2
Sekse	Man	56	40	14 (25%)	2 (4%)	**
	Vrouw	203	118	47 (23%)	38 (19%)	
Orthodontie	ja	222	135	51 (23%)	36 (16%)	ns
	nee	37	23	10 (27%)	4 (10%)	
Kinplastiek	ja	134	76	34 (25%)	24 (18%)	ns
	nee	125	82	27 (22%)	16 (13%)	
Osteotomie <sup>1</sup>	LF-1 + DF	99	64	22 (22%)	13 (13%)	*
	LF-1 + RF	43	33	10 (23%)	0 (0%)	
	Bimax + DF	50	27	9 (18%)	14 (28%)	ns
	Bimax + RF	67	34	20 (30%)	13 (19%)	

<sup>1</sup> LF-1= Le Fort I-osteotomie; Bimax = Bimaxillaire osteotomie; DF = Draadfixatie; RF = Rigide fixatie.

2t-test; ns = niet significant; \* = P < 0,05; \*\* = P < 0,01

**Tabel 4. Postoperatieve PCR in relatie tot de configuratie van de condylus voor de behandeling.**

Configuratie	Rechter condylus			Linker condylus		
	n	Resorptie	%	n	Resorptie	%
A	17	2	12	15	0	0
B	54	10	19	64	15	23
C	128	8	6	121	7	6
D	49	5	10	51	6	12
E	11	4	36	8	3	38

gewricht geven. Het is nog onduidelijk hoe snel de weke delen zich aanpassen aan de nieuwe situatie en hoe de drukafname in het gewricht verloopt.

Aan de zijde van het fysiologische aanpassings- of herstelmechanisme zijn er algemene en kaakgewricht gerelateerde factoren te onderscheiden (Hoppenreijns, 1999). Auto-immuunziekte, endocriene of metabole stoornissen beïnvloeden de doorbloeding en het botmetabolisme in de condylus. De hormonale staat en de biologische respons op oestrogenen en prolactine maken vrouwen gevoeliger voor botontkalking (Arnett *et al*, 1996a). Hiermee is niet gezegd dat PCR niet voorkomt bij mannen, maar wel in een lagere frequentie en in een mindere ernstige mate vergeleken met vrouwen. Kaakgewricht gerelateerde factoren hebben betrekking op de vorm en de functie van het gewricht. Het proximale segment heeft een goede vascularisatie vanuit het kapsel en de musculatuur, maar dit kan worden gecompromitteerd tijdens de bilaterale sagittale splijtingsosteotomie. Grammer *et al* (1974) constateerden een significante vermindering van perfusie van de ramus mandibulae en de condylus na een onderkaakosteotomie bij apen. Een dergelijk onderzoek is bij mensen nog niet uitgevoerd. De circulatie van bloed en synoviale vloeistof is belangrijk voor de conditie van het kaakgewricht. Een periode van immobilisatie van het gewricht gedurende 6 weken, zoals in de jaren tachtig van de vorige eeuw gebruikelijk was na toepassing van interne fixatie met draadligaturen, lijkt nadelig voor de circulatie, voeding en dus indirect ook voor het herstelvermogen van het kaakgewricht (Bouwman *et al*, 1994).

Het volume van de kauwspiermusculatuur bij patiënten met een long face en open beet was minder vergeleken met patiënten met de diepe beet (Van Spronsen *et al*, 1992). De kauwkracht is lager en dit is terug te vinden in de bouw van de condyli. De condyli bij patiënten met een long face en open beet hebben in de regel een geringer volume en de trabeculae zijn onregelmatiger gerangschikt ten opzichte van de krachtlijnen, vergeleken met patiënten met een short face en diepe beet. Patiënten met een long face en open beet zijn daarmee minder bestand tegen mechanische belasting en PCR na een osteotomie werd dan ook frequenter gezien (Hoppenreijns *et al*, 1999).

Na het verkorten van de onderste gelaatshelft door de kaakosteotomie en het sluiten van de beet is het kauwvermogen van de patiënten verbeterd en blijken vooral de ventrale en de craniale zijde van de condylus minder bestand tegen de nieuwe krachten. Men zou verwachten dat de meeste resorptie zou plaatsvinden

aan de dorsale zijde van de condylus, maar deze zijde blijkt nog het meest bestand tegen het resorptieproces. Indien bij aanvang van de behandeling al radiologische kenmerken bestaan van een in het verleden door gemaakte juveniele osteoarthritis (type B en E), dan hebben deze patiënten een verhoogde kans op een reactivatie van wederom een osteoarthritis. In 63% van de type E-condyli blijkt echter geen reactivatie plaats te vinden. Het blijft een onbeantwoorde vraag of PCR is gestopt of voorkomen dankzij de uitgevoerde osteotomie. Daarnaast is onbekend of patiënten die osteoarthritis toonden na de behandeling dit ook niet zouden hebben gekregen als er geen behandeling was uitgevoerd.

Indien zich een PCR aandient luidt het behandelingsprotocol: 1. gebruik van non-steroïde anti-inflammatoire pijnstillers als Naprosyne® of ibuprofen, 2. stabiliseren van de occlusie met een splint. 3. occlusieherstel door middel van orthodontische of prothetische behandeling nadat gedurende 1 jaar de occlusie niet meer veranderd is. Indien de discrepantie tussen maximale occlusie en centrale relatie te groot is of het profiel verbetering vereist, is een nieuwe osteotomie te overwegen. Men dient zich wel te realiseren dat bij 40% van de gevallen na een bilaterale sagittale splijtingsosteotomie condylaire resorptie gereactiveerd wordt (Hoppenreijns *et al*, 1999).

## Conclusies

Vanuit het oogpunt van stabiliteit verdient de Le Fort I-intrusieosteotomie de voorkeur boven een bimaxillaire osteotomie. Daarnaast is de kans op ongunstige belasting van de condyli, in het bijzonder bij patiënten met preëxistente aanwijzingen voor osteoarthritis, na een Le Fort I-osteotomie kleiner. Door rigide fixatie toe te passen kan intermaxillaire fixatie worden omzeild, hetgeen gunstig is voor de conditie van het kaakgewricht. Patiënten dienen te worden geïnformeerd over het risico op het ontwikkelen van een PCR en de consequenties daarvan voor occlusie en skeletale stabiliteit.

Bij een goede screening en een met zorg uitgevoerde behandeling zullen de voordelen van de behandeling groter zijn dan de risico's die hierbij gelopen worden. Een goede follow-up van de risicopatiënten is wenselijk om een PCR tijdig te onderkennen en het proces mogelijk te stoppen. Veel vragen die op dit moment bestaan, kunnen echter nog niet worden beantwoord en prospectief onderzoek op dit terrein is dus onontbeerlijk.

## Literatuur

- ARNETT GW, MILAM SB, GOTTESMAN L. Progressive mandibular retrusion - idiopathic condylar resorption. Part 1. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996a; 110: 8-15.
- ARNETT GW, MILAM SB, GOTTESMAN L. Progressive mandibular retrusion - idiopathic condylar resorption. Part 2. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996b; 110: 117-127.
- BOERING G. Arthrosis deformans van het kaakgewricht. Een klinisch en röntgenologisch onderzoek. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, 1966. Academisch proefschrift.

- BONT LGM DE, STEGENGA B. Pathology of the temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993; 22: 71-74.
- BOUWMAN JPB, KERSTENS HCJ, TUINZING DB. Condylar resorption in orthodontic surgery: The role of intermaxillary fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78: 138-141.
- CLERCQ CAS DE, NEYT LF, MOMMAERTS MY, ABELOS JV, DE MOT BM. Condylar resorption in orthognatic surgery: A retrospective study. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1994; 9: 233-240.
- CRAWFORD JG, STOELINGA PJW, BLIJRDORP PA, BROUNS JJA. Stability after reoperation for progressive condylar resorption after orthognathic surgery: Report of 7 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 460-466.
- GRAMMER FC, MEYER MW, RICHTER KJ. A radioisotope study of the vascular response to sagittal split osteotomy of the mandibular ramus. *J Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 32: 578-582.
- HERBOSA EG, ROTSKOFF KS, RAMOS BF, AMBROOKIAN HS. Condylar position in superior maxillary repositioning and its effect on the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 690-696.
- HOPPENREIJS TJM. Anterior open bite deformity: an observational three-centre study. Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen, 1999. Academisch proefschrift.
- HOPPENREIJS TJM, FREIHOFFER HPM, STOELINGA PJW, ET AL. Skeletal and dento-alveolar stability of Le Fort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in open bite deformities: A retrospective three-center study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26: 161-175.
- HOPPENREIJS TJM, FREIHOFFER HPM, STOELINGA PJW, TUINZING DB, HOF MA VAN 't. Condylar remodelling and resorption after Le Fort I osteotomies in patients with anterior open bite: A clinical and radiological study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998; 27: 81-91.
- HOPPENREIJS TJM, STOELINGA PJW, GRACE KL, ROBBEN CMG. Long-term evaluation of patients with progressive condylar resorption following orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28: 411-418.
- IIZUKA T, LINDQVIST C, HALLIKAINEN D, MIKKONEN P, PAUKKU P. Severe bone resorption and osteoarthritis after miniplate fixation of high condylar fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 72: 400-407.
- KERSTEN HCJ, TUINZING DB, GOLDING RP, KWAST WAM VAN DER. Condylar atrophy and osteoarthritis after bimaxillary surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 69: 274-280.
- KRAJENBRINK TGA. The silhouette of the mandibular condyle on radiographs. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, 1994. Academisch proefschrift.
- MERKX MAW, DAMME PA VAN. Condylar resorption after orthognathic surgery. Evaluation of treatment in 8 patients. *J Craniomaxillofac Surg* 1994; 22: 53-58.
- MOORE KE, GOORIS PJJ, STOELINGA PJW. The contributing role of condylar resorption to skeletal relapse following mandibular advancement surgery: Report of 5 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 448-460.
- RABEY GP. Bilateral mandibular condylar resorption - A morphanalytic diagnosis. *Br J Oral Surg* 1977; 15: 121-134.
- SESENNA E, RAFFAINI M. Bilateral condylar atrophy after combined osteotomy for correction of mandibular retrusion: A case report. *J Maxillofac Surg* 1985; 13: 263-266.
- SUSAMI T, KURODA T, YANO Y, NAKAMURA T. Growth changes and orthodontic treatment in a patient with condylar resorption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 102: 295-301.
- SPRONSEN PH VAN, WEIJS WA, VALK J, PRAHL-ANDERSEN B, GINKEL FC VAN. A comparison of jaw muscle cross-sections of long-face and normal adults. *J Dent Res* 1992; 71: 1279-1285.

## Condylar resorption after orthodontic-surgical treatment of patients with anterior open bites.

A sample of 259 patients with vertical maxillary hyperplasia, mandibular hypoplasia and anterior vertical open bite (AOB), collected from three different hospitals, was analysed regarding condylar remodelling, and condylar resorption.

All patients underwent Le Fort I osteotomies. Additional bilateral sagittal split advancement osteotomies were performed in 117 patients. Intraosseous wire fixation was used in 149 and rigid internal fixation in 110 patients. Lateral headfilms and panoramic X-rays were available before surgery, immediately after surgery, one year and 69 months (range 20-210 months) postoperatively. Condylar contours, as assessed panoramic X-rays, were classified into 5 different types.

At the latest follow-up 23.6% of the patients showed condylar remodelling, 7.7% unilateral condylar resorption and 7.7% bilateral condylar resorption. Condyles with pre-existing radiological signs of osteoarthritis or having a posterior inclination were at high risk for progressive resorption. Female patients with severe AOB, high mandibular plane angle and a low posterior-to-anterior facial height ratio, who underwent a bimaxillary osteotomy, were prone to condylar resorption. Bone loss was predominantly found at the ventral side of the condyle. The incidence of condylar resorption was significantly higher after bimaxillary osteotomies (23%) than after only Le Fort I intrusion osteotomies (9%). Avoidance of inter-maxillary fixation by using rigid internal fixation tended to reduce condylar changes. The orthodontic-surgical correction of AOB is more prone to PCR compared with any other dysgnathia.

## Summary

### Key words:

- Oral and Maxillofacial surgery
- Orthodontics
- Open bite
- Condylar resorption