

## ONDERZOEK

# Recidief na correctie van geroteerde gebits-elementen

## Een dierexperimenteel onderzoek naar het transseptale vezelsysteem

**Samenvatting.** Doel van dit onderzoek was de plaats van aanhechting en het verloop van transseptale vezels te vergelijken bij al dan niet geroteerd doorgebroken gebits-elementen. Bij vijf honden werd vóór doorbraak eenzijdig de eerste premolaar in zijn crypte operatief geroteerd. Uit histologische evaluatie na doorbraak bleek dat zich zowel bij geroteerd doorgebroken gebits-elementen, als ook bij niet-geroteerd doorgebroken elementen transseptale vezels hadden ontwikkeld. In alle gevallen overbruggden de transseptale vezels de kortste afstand tussen twee naburige elementen. Geconcludeerd wordt dat de plaats van aanhechting van transseptale vezels niet bepaald wordt door de tandanatomie, maar door de positie van het element binnen de tandboog tijdens de ontwikkeling van de transseptale vezels.

KUSTERS ST, KUIJPERS-JAGTMAN AM, MALTHA JC. Recidief na correctie van geroteerde gebits-elementen. Een dierexperimenteel onderzoek naar het transseptale vezelsysteem. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1991; 98: 112-4.

S.T. Kusters, orthodontist  
A.M. Kuijpers-Jagtman, orthodontist  
J.C. Maltha, bioloog

Uit de vakgroep Orthodontie van de faculteit der Geneeskunde en Tandheelkunde van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Trefwoorden: **Orthodontie** – Transseptale vezels – Relapse

Datum van acceptatie: 7 mei 1990.

Adres: Mevr. Dr. A.M. Kuijpers-Jagtman, Philips van Leydenlaan 25, 6525 EX Nijmegen.

### 1 Inleiding

Orthodontische correctie van rotaties is berucht vanwege de 'relapse' die hierna vaak optreedt. De transseptale vezels zouden hierbij een belangrijke rol spelen.<sup>1,2</sup>

Op grond van literatuur weten we dat binnen een ideale tandboog transseptale vezels de mesiale en distale worteloppervlakken van naburige elementen verbinden. Ze maken deel uit van het supra-alveolaire vezelnetwerk, dat bestaat uit verscheidene vezelbundels en een verbinding vormt tussen tand, alveolair bot en gingiva. De transseptale vezels zijn stevig ingebed in het cement juist apicaal van de glazuurcementgrens. De ontwikkeling van deze vezels vindt bij primaten plaats kort na doorbraak van het betrokken gebits-element.<sup>3</sup>

Na orthodontische rotatie van normaal doorgebroken elementen bij honden blijken de transseptale vezels gestrekt te zijn.<sup>1</sup> Terugkeer naar het oorspronkelijke vezelverloop lijkt klinisch te leiden tot relapse. Om dit fenomeen te voorkomen wordt voorgesteld de retentietijd te verlengen, de rotatie over te corrigeren of de transseptale vezels door te snijden (fiberotomie). Vooral in verband met de laatste procedure is het van belang te weten of het verloop van de transseptale vezels van gebits-elementen die in een geroteerde positie zijn doorgebroken, afwijkt van de normale.

Doel van dit onderzoek is meer inzicht te verwerven in het verloop van de transseptale vezels en de plaats van aanhechting van transseptale vezels aan gebits-elementen die in een geroteerde positie doorbreken. Omdat bij Beagle-honden geroteerde elementen normaal niet voorkomen, is gekozen voor een experimentele benadering. De

eerste premolaren werden vóór de doorbraak experimenteel geroteerd.

### 2 Materiaal en methode

Voor dit onderzoek werden zes Beagle-honden gebruikt. Bij vijf honden werd de eerste premolaar in de rechter bovenkaak vóór doorbraak experimenteel geroteerd. De zesde hond diende als niet-geopereerd controledier.

Het percentage reïmplantaties dat succesvol is, is afhankelijk van het ontwikkelingsstadium van het betrokken element.<sup>4</sup> De parodontale structuren ontwikkelen zich het beste als de wortel, op het moment van reïmplantatie, voor ongeveer de helft afgevormd is. Ter bepaling van het stadium van wortelformatie werden röntgenopnamen gemaakt. Op de leeftijd van 90 dagen is de wortelformatie voor ongeveer de helft voltooid.<sup>5</sup>

De dieren werden na premedicatie met Thalmonal® onder volledige narcose gebracht met Narcovet® en Fluothane®. In het gebied van de eerste premolaar in de bovenkaak werd de buccale mucosa geïncideerd en afgeschoven. De crypte van de eerste premolaar werd chirurgisch vrijgelegd na preparatie van een botvenster in de buccale cortex. Vervolgens werd de premolaar voorzichtig uit de alveole gehaald, zonder de parodontale structuren en de follikel te beschadigen, en bewaard in fysiologisch zout. Na aanpassing van de crypte werd de eerste premolaar, 90° geroteerd rond zijn lengteas, teruggeplaatst zodanig dat het palatinale kroonoppervlak naar distaal gericht was. Aan de linkerzijde werd een initiatie ('sham')-operatie uitgevoerd, dat wil zeggen dezelfde procedure werd gevolgd als aan de rechterzijde, maar de eerste premolaar werd teruggeplaatst in zijn oorspronkelijke positie. De bedoeling van een dergelijke sham-operatie is de invloed van het operatietrauma na te gaan.

Fixatie van de getransplanteerde premolaren vond plaats door de mucosalap over de occlusale vlakken te hechten. Dit is mogelijk, omdat de eerste premolaar geen melkvoorganger kent. Na de operatie werd profylactisch Albipen LA® toegediend. Postoperatief werd het operatiegebied wekelijks klinisch geobserveerd. Röntgenopnamen werden gemaakt direct vóór de operatie, en 4, 6, 12, en 17 weken na de operatie.

Twee van de vijf honden werden geselecteerd voor histologische evaluatie. Hiervoor gold als criterium dat röntgenologisch gezonde parodontale structuren en een normale wortelformatie waarneembaar waren. Deze dieren werden opgevoerd 17 weken na operatie, dat wil zeggen op de leeftijd van 30 weken. Het controledier werd ook opgevoerd.

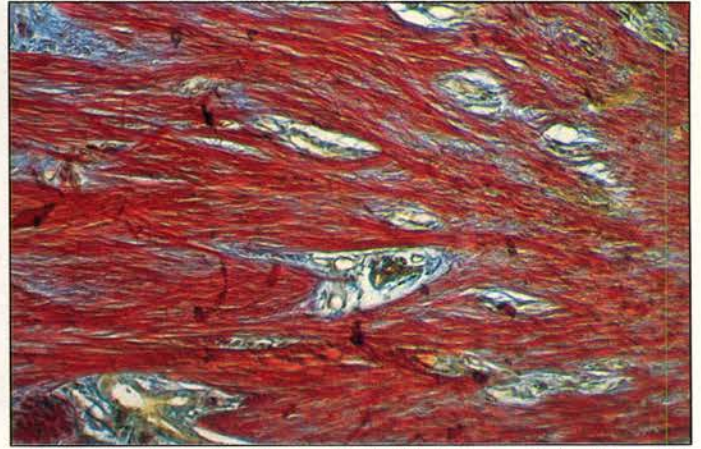
Na perfusiefixatie met 4% gebufferde formaldehyde (pH 6,9), werden de bovenkaken verwijderd. Verdere fixatie vond plaats in de perfusievloeistof. Weefselblokjes waarin de hoekstand, eerste en tweede premolaar zaten, werden uitgerepareerd, ontkalkt, gedehydrateerd en ingebed in paraffine. Van het coronale gedeelte van de elementen en het omliggende parodontium werden horizontale coupes gesneden. De coupes werden gekleurd met haematoxyline en eosine (H.E.), met Heidenhain's Azan en volgens Herovici.<sup>6,7</sup> De coupes werden lichtmicroscopisch met gewoon en gepolariseerd licht geëvalueerd.

### 3 Resultaten

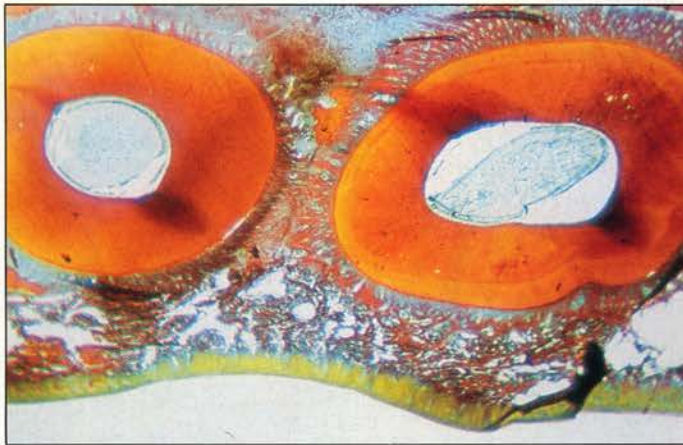
Bij alle honden was het klinische verloop van de wondgenezing ongestoord. De hechtingen werden een week na operatie verwijderd. Alle betrokken premolaren braken door in de mondholte op het normale tijdstip, ongeveer twee en een halve week na de ingreep. De experimentele eerste premolaren toonden een rotatie van 90°.



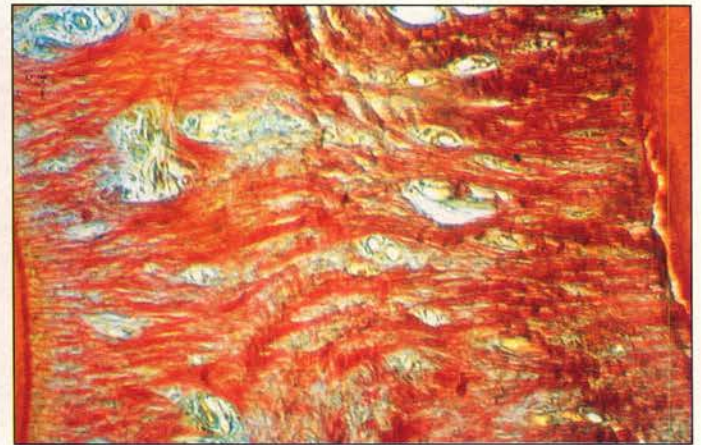
Afb. 1a. Horizontale coupe van het interdentale gebied tussen de eerste en tweede premolaar op een niet-geopereerde controleplaats. De transseptale vezels overbruggen de kortste afstand tussen beide premolaren (kleuring Herovici; vergroting 4x).



Afb. 1b. Detail van afbeelding 1a. Duidelijk zichtbaar zijn de dikke, dicht op elkaar gepakte transseptale vezels (kleuring Herovici; vergroting 40x).



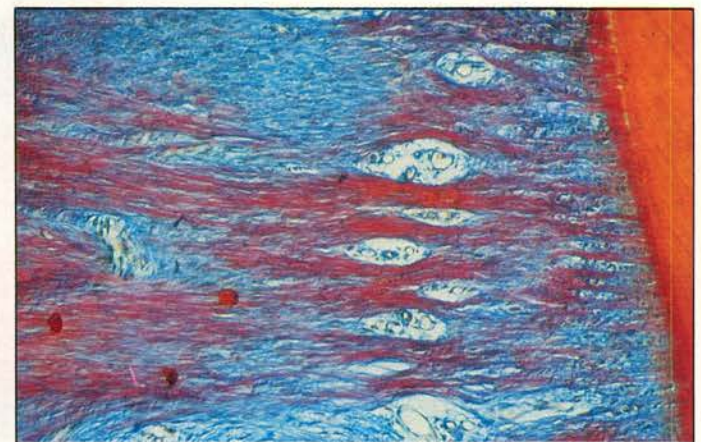
Afb. 2a. Horizontale coupe van het interdentale gebied tussen de eerste en tweede premolaar aan een sham-geopereerde zijde. De transseptale vezels overbruggen de kortste afstand tussen beide premolaren (kleuring Herovici; vergroting 4x).



Afb. 2b. Detail van afbeelding 2a. De dikke transseptale vezelbundels zijn diep ingebed in het wortelcement en overbruggen de kortste afstand tussen beide premolaren (kleuring Herovici; vergroting 40x).



Afb. 3a. Horizontale coupe van het interdentale gebied tussen de eerste en tweede premolaar aan de experimentele zijde. De eerste premolaar vertoont een rotatie van 90°. De transseptale vezels overbruggen de kortste afstand tussen beide premolaren en zijn ingebed in het tandanatomische palatinale vlak van de eerste premolaar (kleuring Herovici; vergroting 4x).



Afb. 3b. Detail van afbeelding 3a. De transseptale vezels zijn diep ingebed in het tandanatomische palatinale vlak van de eerste premolaar (kleuring Herovici; vergroting 40x).

Röntgenologisch werd bij drie experimentele premolaren een normale wortelformatie gevonden. Bij de andere twee was apicaal een radiolucantie en een verstoorde wortelformatie waarneembaar, duidend op een ontstekingsreactie. Deze premolaren waren klinisch donkerder van kleur. Aan de sham-geopereerde zijden vertoonden alle premolaren röntgenologisch een normale wortelformatie en klinisch een normaal beeld.

Histologisch bleek dat transseptale vezels zich hadden ontwikkeld zowel aan de controle-, sham-geopereerde en experimentele premolaren. In het interdentale gebied tussen de eerste en tweede premolaar in de bovenkaak van het controledier verliepen de transseptale vezels van het distale vlak van de eerste premolaar naar het mesiale vlak van de tweede premolaar (afb. 1a, b). De transseptale vezels waren diep ingebed in het cement, juist apicaal van de glazuur-cementgrens over het gehele mesiale c.q. distale vlak. De bundels, bestaande uit dikke collagene vezels overbruggen de kortste afstand tussen beide premolaren. Vezels die meer labiaal of palatinaal in het wortelcement waren ingebed, verliepen vrijwel allemaal naar en in de gingiva (dentogingivale vezels). In dit gebied werden weinig vezels gezien die in de richting van de naburige premolaar verliepen. Een gedeelte van de dentogingivale vezels, juist oclusaal van de transseptale vezels, verliep tot in de interdentale papil. Deze vezels waren dikker en toonden een meer gegolfd verloop dan de transseptale vezels. Het vezelverloop tussen de eerste premolaar en de hoektand was minder duidelijk te onderscheiden door de grotere afstand tussen deze twee elementen.

De premolaren aan de zijde van de sham-operatie toonden hetzelfde verloop van de transseptale vezels als bij de controlezijde (afb. 2a, b). Een dichte structuur van transseptale vezels overbrugt de kortste afstand tussen beide premolaren. Ook het verloop van de dentogingivale vezels was gelijk.

Aan de experimentele zijde hadden zich transseptale vezels ontwikkeld. De eerste premolaar toonde een rotatie van 90° rond zijn lengteas. De transseptale vezels die het interdentale gebied doorkruisten, waren ingebed in het palatinale vlak van de eerste premolaar en het mesiale vlak van de tweede premolaar (afb. 3a,b). Zij overbruggen dus eveneens de kortste afstand tussen beide premolaren, onafhankelijk van de premolaarpositie binnen de tandboog. De dikke, dicht op elkaar gepakte transseptale vezels en de dentogingivale vezels van de experimentele premolaren toonden hetzelfde verloop als die van de controle en sham-geopereerde elementen; zij waren echter ingebed in het mesiale en distale worteloppervlak, en niet in de buccale en palatinale worteloppervlakken, zoals dat bij de controle en sham-geopereerde plaatsen het geval was.

#### 4 Discussie

Het verloop en de aanhechtingsplaats van het transseptale vezelsysteem van gerooteerd doorgebroken premolaren zijn bestu-

deerd bij Beagle-honden. De honden werden opgeofferd op een dusdanige leeftijd dat volledige vezelontwikkeling verwacht mocht worden, daar de honden volgroeid waren en alle elementen volledig waren doorgebroken.<sup>3-5</sup> Wat betreft het vezelverloop van de transseptale en de dentogingivale vezels werden geen verschillen gevonden tussen de controle-, sham-geopereerde en experimentele plaatsen. Dit betekent dat de chirurgische procedure zelf geen invloed heeft gehad op de vezelontwikkeling.

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat de aanhechtingsplaats van de transseptale en de dentogingivale vezels niet bepaald wordt door de tandanatomie, maar door de positie van het element binnen de tandboog tijdens de ontwikkeling van deze vezelsystemen. Klinisch betekent dit dat tijdens een orthodontische correctie van een rotatie deze vezels inderdaad uitgerekt worden.<sup>1</sup> Heroriëntatie van het transseptale vezelverloop vindt nauwelijks plaats. Klinisch is aangetoond dat de hoeveelheid relapse na rotatie verminderd kan worden door de elementen langer te retineren, of door transseptale vezels door te snijden (fiberotomie).<sup>8,9</sup>

Dit zou kunnen wijzen op een lage collageen turn-over activiteit in het transseptale vezelsysteem. Dit wordt echter niet ondersteund door biochemische gegevens die juist wijzen op een hoge collageen turn-

over van deze vezels.<sup>10</sup> Uit de klinische bevinding dat na fiberotomie bij rotaties de relapse wel verminderd, zou afgeleid kunnen worden dat ondanks de hoge collageen turn-over in de transseptale vezels blijkbaar geen heroriëntatie plaatsvindt. Daardoor lijkt het dat bij gerooteerd doorgebroken gebitselementen de relapse, na een eventuele orthodontische correctie, als het ware is ingebouwd door het bestaande vezelverloop. De vezels zijn aan andere tandanatomische vlakken dan normaal aangehecht.

De hoeveelheid relapse voor een individueel element is mogelijk gerelateerd aan de mate van rotatie, aan de effectiviteit van een fiberotomie-procedure, of aan het ontwikkelingsstadium van de transseptale vezels. Ter verhoging van de effectiviteit van een fiberotomie-procedure is het belangrijk zich te realiseren, waar de transseptale vezels oorspronkelijk zijn aangehecht. Daar de transseptale vezels zich pas ontwikkelen kort na doorbraak,<sup>3</sup> zou een vroege correctie van de rotatie, namelijk voordat de ontwikkeling van het transseptale vezelsysteem volledig heeft plaatsgevonden, mogelijk de relapse kunnen verminderen. Verder onderzoek is nodig naar de mogelijkheid vroeg in de ontwikkeling van het transseptale vezelsysteem elementen te roteren en naar de invloed die een dergelijke vroege rotatie op het optreden van relapse heeft.

#### Summary

#### THE ARRANGEMENT OF TRANSEPTAL FIBERS IN ROTATED AND NON-ROTATED EMERGED TEETH IN BEAGLE DOGS

Key words: Orthodontics – Animal experiments – Relapse

Transseptal fibers of the periodontal ligament are thought to play a role in relapse after orthodontic correction of rotated teeth. The aim of this study was to compare the location of the attachment site and the arrangement of the transseptal fibers in rotated emerged and non-rotated emerged teeth. In five dogs, unilaterally, the first upper premolars were reimplanted into a rotated position, before emergence. Histological evaluation showed that in the experimental as well as in the control specimens transseptal fibers developed. In all cases transseptal fibers bridged the shortest distance between two adjacent teeth. It was concluded that the attachment site of the transseptal fibers is not determined by tooth anatomy itself, but by the tooth position and its orientation in the dental arch during transseptal fiber development.

#### Literatuur

- REITAN K. Tissue rearrangement during the retention of orthodontically rotated teeth. *Angle Orthod* 1959; 29: 105-13.
- BOESE LR. Increased stability of orthodontically rotated teeth following gingivectomy in *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod* 1969; 56: 273-90.
- SCHACTER RI, and BERNICK S. The development and maturation of the transseptal fibers in nonhuman primates. *Angle Orthod* 1976; 46: 351-60.
- KRISTERSON L, LAGERSTRÖM L. Autotransplantation of teeth in orthodontics. In: Moorrees CFA, Van der Linden FPGM, eds. *Orthodontics: evaluation and future*. Alphen a/d Rijn: Samsom Stafleu, 1988: 121-48.
- MALTHA JC. The process of tooth eruption in Beagle dogs. Nijmegen: Katholieke Universiteit, 1982. Academisch proefschrift.
- LILLIE RD. *Histopathologic technic and practical histochemistry*. 3e ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1965.
- HEROVICI C. A polychrome stain for differentiating precollagen from collagen. *Stain Technol* 1963; 38: 204-5.
- EDWARDS JG. A study of the periodontium during orthodontic rotation of teeth. *Am J Orthod* 1968; 54: 441-61.
- AHRENS DG, SHAPIRA Y, KUFTINEC MN. An approach of rotational relapse. *Am J Orthod* 1980; 80: 83-91.
- DEPORTER DA, SVABODA ELA, HOWLEY TP, et al. A quantitative comparison of collagen phagocytosis in periodontal ligament and transseptal ligament of the rat periodontium. *Am J Orthod* 1984; 85: 519-22.

## Bottransplantatie bij schisispatiënten

Met belangstelling heb ik kennis genomen van het artikel van 'Behandeling van de schisispatiënt' in het Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde, nummer 11, november 1990. Het artikel is bijzonder verhelderend en er staan prachtige foto's bij. Ik denk dat dit met name voor de algemeenpracticus een fraaie uiteenzetting vormt van de wijze waarop het schisisteam werkt.

Over blz. 475, paragraaf 4.2 'De gnatho-

schisis', heb ik echter een opmerking. Hier staat vermeld dat bottransplantatie in de gnathoschisis niet is geïndiceerd wanneer er op 10-12 jaar reeds een retrognathie van de bovenkaak wordt geconstateerd. Het is mijns inziens echter zeer wel mogelijk ook bij een vorm van retrognathie van de bovenkaak op 10-12 jaar een bottransplantaat aan te brengen in de gnathoschisis. Er is dan wel een goede orthodontische prechi-

rurgische behandeling vereist, waarbij er een ideale boogvorm wordt gecreëerd. Zou er op 16-20-jarige leeftijd een chirurgische ingreep moeten plaatsvinden waarbij de bovenkaak naar voren wordt verplaatst, dan vormt deze bottransplantatie geen enkele belemmering.

F. van Hoeken, orthodontist

## Antwoord

Zoals collega Van Hoeken zelf al aangeeft, worden in dit overzicht voor de algemeenpracticus de achtergronden uiteengezet van bepaalde behandelingsstrategieën. De exacte werkwijze in de diverse schisisteams kan dan ook in dit artikel niet uiteengezet worden. (Inleiding, blz. 472).

De opmerking over het gestelde op blz. 475, onder 4.2 'De gnathoschisis', dat er in alle gevallen een bottransplantatie op 10-12-jarige leeftijd kan worden verricht, ook

al is er een retrognathie en ook al is er een transversale collaps, kan in zijn handen en in zijn team een goede behandelingsstrategie zijn. In de literatuur bestaat echter geen consensus over het nut van een transversale expansie gevolgd door een bottransplantatie in extreem gecollabeerde boventandbogen. In de zeer ernstige gevallen waarbij er geen occlusie in de premolaarregio bestaat en waarbij de binnenbeet van het laterale maxillafragment aanleiding geeft tot de

twijfel, zoals geschetst in de laatste alinea van 4.2, zullen wij de patiënt natuurlijk niet laten doorlopen met een open gnathoschisis, maar zal de prothetist een tijdelijke voorziening vervaardigen die het uiterlijk en aanzien van de schisispatiënt prothetisch verbetert.

R. Koole, kaakchirurg

## Antwoorden van de PAO-toets over diabetes mellitus

- |      |      |
|------|------|
| 1. a | 5. a |
| 2. c | 6. b |
| 3. b | 7. a |
| 4. d |      |