

PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/22653>

Please be advised that this information was generated on 2017-12-05 and may be subject to change.

Orthodontische behandeling en wortelresorptie

G.E.H.M. Dijkman, orthodontist i.o.
J.C. Maltha, bioloog
A.M. Kuijpers-Jagtman,
orthodontist

Samenvatting. Orthodontische tandverplaatsing veroorzaakt dikwijls wortelresorptie. Het biologisch proces van tandverplaatsing en wortelresorptie alsmede de frequentie en ernst waarmee wortelresorptie optreedt, worden besproken. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de diagnostiek van wortelresorptie en aan factoren die wortelresorptie verergeren tijdens een orthodontische behandeling. Het verplaatsen van elementen die reeds resorpties vertonen of die afwijkende wortelvormen hebben, blijkt zeer risicovol.

Uit de vakgroep Orthodontie en Orale Biologie van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

Trefwoorden: Wortelresorptie - Orthodontie

Datum van acceptatie: 6 april 1996.

Adres: Dr. G.E.H.M. Dijkman, KUN, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

DIJKMAN GEHM, MALTHA JC, KUIJPERS-JAGTMAN AM. Orthodontische behandeling en wortelresorptie. Ned Tijdschr Tandheelkd 1996; 103: 301-3.

1 Inleiding

Orthodontische krachten die op een gebitselement worden uitgeoefend, veroorzaken lokale veranderingen in de biomechanische karakteristieken van het parodontale ligament. Hierdoor worden resorptie en appositie van alveolair bot en turnover van het parodontale ligament geïnduceerd en heeft tandverplaatsing plaats.^{1,2} Naast resorptie van alveolair bot kan er ook resorptie van het tandmateriaal zelf (cement en dentine) optreden.^{1,2} Wortelresorptie, zeker als het ernstige vormen aanneemt, wordt gezien als een schadelijk 'bij-effect' van een orthodontische behandeling.

In het navolgende worden eerst de biologische processen besproken die aan tandverplaatsing ten grondslag liggen. Daarna wordt ingegaan op de klinische betekenis.

2 Biologische processen aan de 'drukkant'

Orthodontische krachten comprimeren het parodontale ligament aan de 'drukkant' en verminderen de bloedtoevoer.^{1,2} Hierdoor wordt de zuurstofspiegel verlaagd, treedt celbeschadiging op en komen groeifactoren, prostaglandines, interleukines en cytokines vrij. Deze stoffen spelen een rol bij de differentiatie en proliferatie van onder andere osteoclasten, cellen die zorgen voor het resorberen van bot en cement.²

Botresorptie bij orthodontische tandverplaatsing kan op twee manieren plaatsvinden.^{1,2} Het kan direct aan het botoppervlak plaatshebben door osteoclasten die in het parodontaal ligament differentiëren.² Dit kan alleen als de bloedvoorziening in het parodontaal ligament voldoende intact is gebleven. Is dit niet het geval, dan sterven cellen af en gaat de weefselstructuur verloren. In deze gehyaliniseerde gebieden treedt botresorptie op door middel van ondermijnende resorptie,² waarbij osteoclasten in de mergholten onder het botoppervlak worden gevormd. Zowel grote als kleine krachten kunnen gehyaliniseerde gebieden veroorzaken in het parodontale ligament.²

In geval van wortelresorptie resorberen osteoclasten ook cement en dentine. Tijdens tandverplaatsing zijn de biomechanische omstandigheden bij het bot- en worteloppervlak namelijk gelijk. Cement blijkt echter meer resistent tegen resorptie te zijn, omdat het door de binnenste cellaag van het parodontaal ligament bedekt wordt.³ Onderbreking van deze laag zou resorptie van cement en dentine ten gevolge kunnen hebben.³

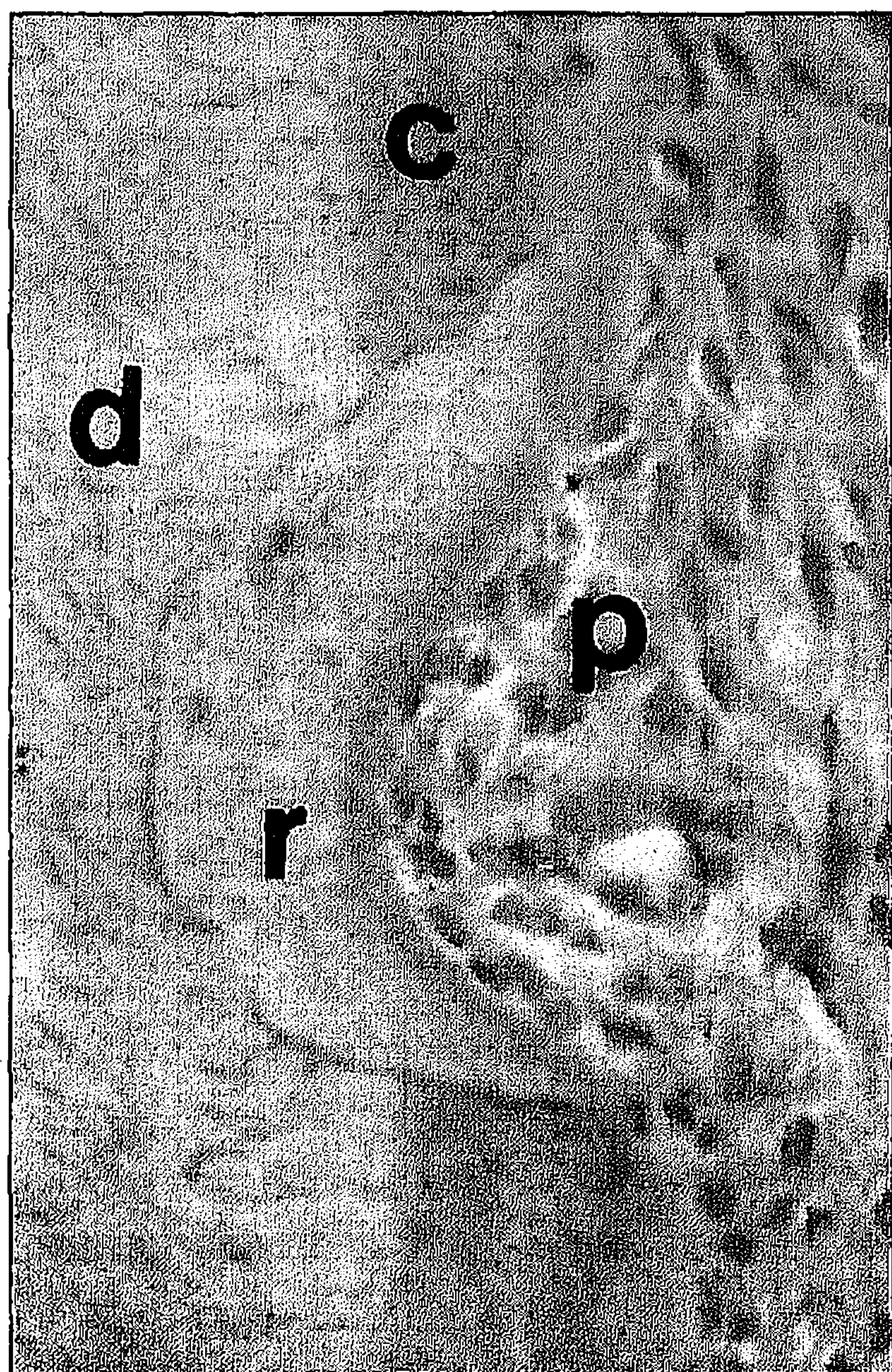
Wanneer er geen orthodontische krachten meer werkzaam zijn zetten cementblasten, die hun oorsprong hebben in het parodontale ligament, cement af.^{1,4} Kleine maar ook grote resorptielacunes worden geheel of gedeeltelijk opgevuld met nieuw cement. Dit gaat vaak gepaard met een herstel van de verankering van het element door de vorming van nieuwe parodontale vezels. Herstel van worteldentine is niet mogelijk, dentine kan alleen gerepareerd worden door middel van afzetting van cement (afb. 1).¹

3 Incidentie

Wortelresorptie komt bij meer dan 90% van alle individuen voor.^{1,3} Na orthodontische behandeling kan bijna altijd enig verlies van apicaal wortelmateriaal aangetoond worden (afb. 2).^{1,5} Dit verlies bedraagt gemiddeld 1,5 mm.⁶ Het klinische belang hiervan is niet groot aangezien het apicale deel van de wortel slechts in geringe mate bijdraagt aan de parodontale steun van een element.⁷

Ernstige wortelresorptie ($\geq 2,5$ mm) komt bij tien tot twintig procent van de orthodontisch behandelde patiënten voor.^{6,8} Extreme wortelresorptie (meer dan 1/4 van de oorspronkelijke wortellengte) wordt gerapporteerd bij drie procent van de orthodontisch behandelde populatie (afb. 2).^{5,6}

De bovenincisieven zijn het meest frequent aangedaan,^{1,2} gevolgd door de onderincisieven.^{1,5} De hoge frequentie van wortelresorptie in het bovenfront kan wellicht verklaard worden uit het feit dat bovenincisieven vaak over een grote afstand verplaatst worden. Als er geen wortelresorptie in het



Afb. 1. Reparatie van een resorptielacune die voortgeschreden is tot in het dentine door afzetting van cement. (d = dentine, c = cement, r = reparatief cement, p = pulpa).

front waarneembaar is, is het niet waarschijnlijk dat andere elementen wel zijn aangedaan; de frontelementen hebben een voorspellende waarde voor de rest van de dentitie.⁹

4 Diagnostiek

Röntgenologische detectie van apicale wortelresorptie is goed mogelijk; een onregelmatige contour verraadt minimale resorptie.¹⁰ Resorptie van de worteloppervlakken is echter niet of nauwelijks zichtbaar op röntgenfoto's.

Orthopantomogrammen geven een goed overzichtsbeeld, maar voor gedetailleerde informatie van bijvoorbeeld het bovenfront zijn peri-apicale opnamen het meest geschikt.^{1,2} Voor ieder gebitselement moeten deze bij voorkeur gestandaardiseerd met behulp van de paralleltechniek en een individuele instelmal vervaardigd zijn. Dit is noodzakelijk omdat de inclinatie van gebitselementen door orthodontische behandeling meestal verandert en een vergelijking van de wortellengte vóór en na behandeling bemoeilijkt wordt.

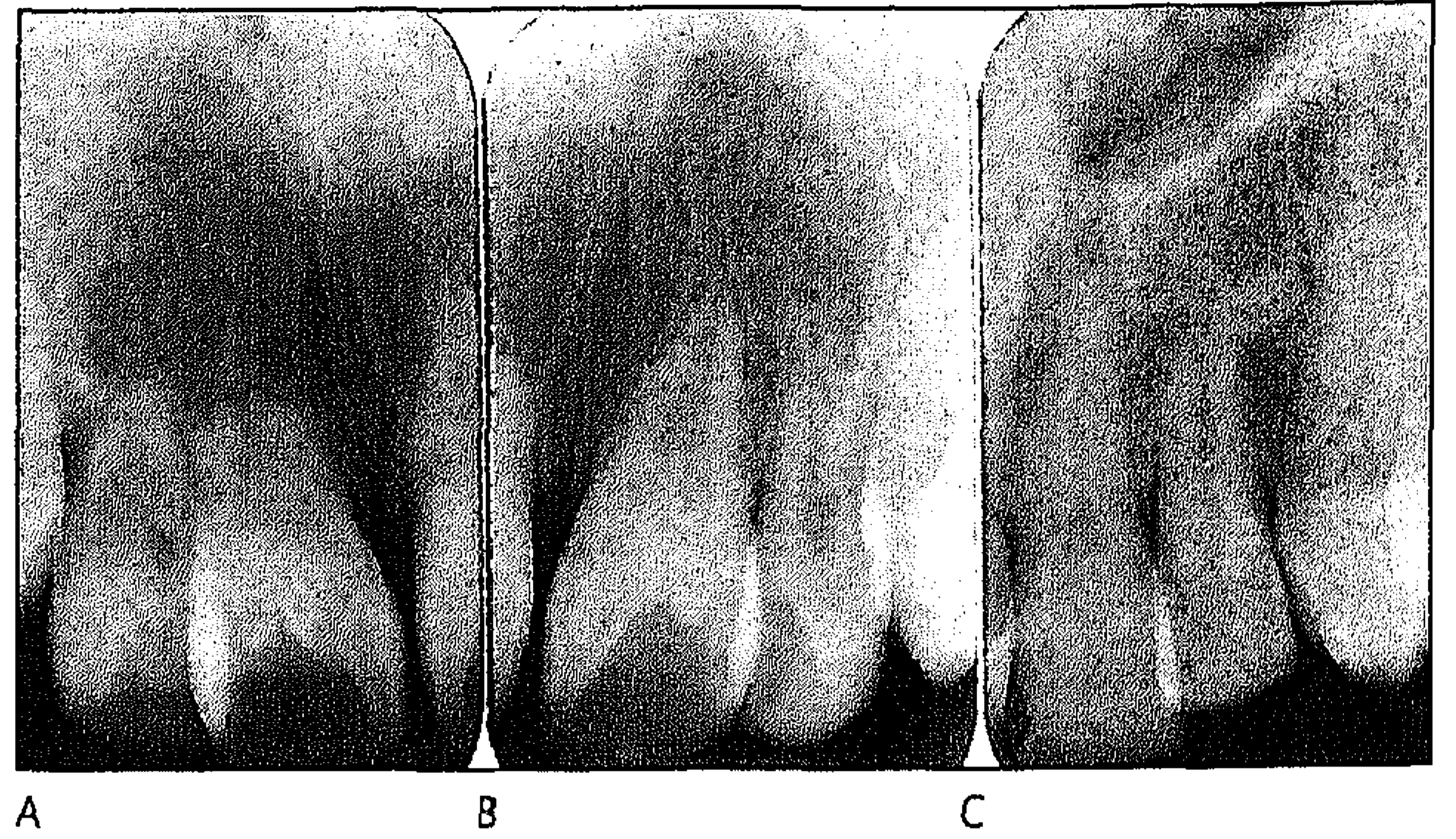
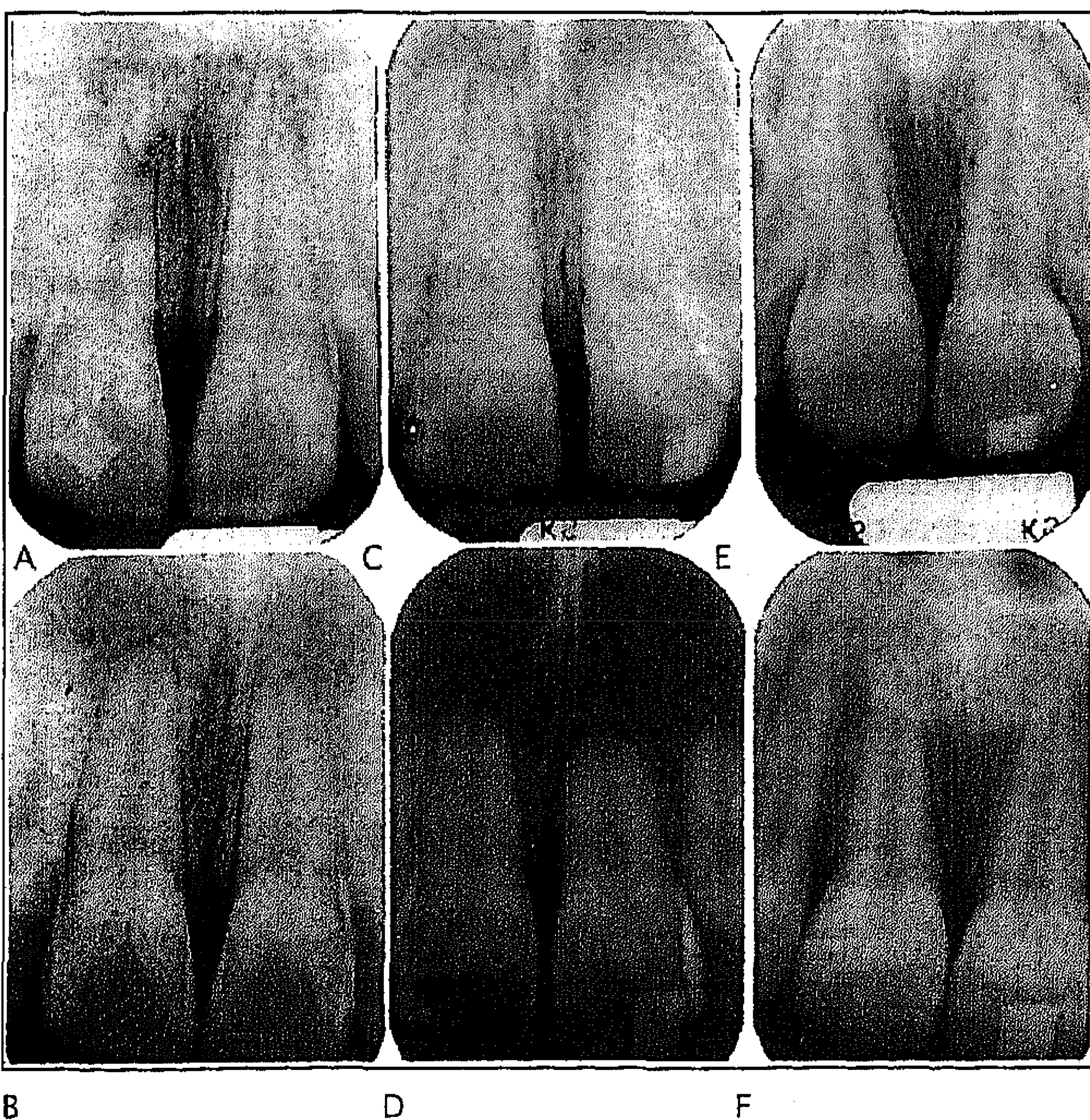
Diagnostiek heeft plaats voorafgaande aan de behandeling. Als een patiënt tot een risicogroep (zie paragraaf 5) behoort, is het geïndiceerd tijdens de behandeling halfjaarlijks röntgenfoto's te maken.

5 Risicofactoren

De gevoeligheid voor wortelresorptie kan genetisch bepaald zijn en vertoont een sterke individuele variatie.¹¹ Een bepaald krachtenregime veroorzaakt bij sommige patiënten forse wortelresorptie, terwijl dit bij anderen niet het geval is.

De mate van wortelresorptie is gerelateerd aan de leeftijd. Met het ouder worden, wordt het parodontale ligament smaller en minder gevasculariseerd.² Bovendien wordt het alveolaire bot dichter.² Hierdoor hebben volwassenen een grotere kans op ernstige wortelresorptie,^{2,12} terwijl de incidentie van

Afb. 2. Tandfilms van bovenincisieven vóór (A,C,E) en na (B,D,F) behandeling. A-B) Meest voorkomend resorptiepatroon, afronding van de apices. C-D) Extreme wortelresorptie van meer dan 1/4 van de oorspronkelijke wortellengte; de 21 vertoont meer resorptie dan de 11. E-F) Afwijkend resorptiepatroon van de 11 die schuin geresorbeerd is, de 21 is afgerond.



Afb. 3. Afwijkende wortelvormen op tandfilms van bovenkaakselementen vóór orthodontische behandeling. A) Korte, stompe wortel. B) Pipet-vormige wortel. C) Dilaceratie.

wortelresorptie niet duidelijk toeneemt.²

Wortels met atypische vorm hebben een groot risico om tijdens de behandeling te resorberen.¹¹ Dit geldt vooral voor wortels die dilaceraties of invaginaties vertonen,¹ kort, stomp of gefuseerd zijn (afb. 3). Pipet-vormige wortels zijn het meest gevoelig voor wortelresorptie.¹⁰ Recent is aangetoond dat het voorkomen van agenesieën of ectopische gebitselementen de kans op wortelresorptie aan andere gebitselementen vergroot.¹³

Er bestaat een hoge correlatie tussen wortelresorptie die als gevolg van orthodontische therapie in het verleden plaatsgevonden heeft en de kans op ernstige wortelresorptie tijdens herbehandeling.^{19,10} Bij een herbehandeling of een overnamepatiënt dient daarom altijd de conditie van de wortels gediagnostiseerd te worden.

Gebitselementen kunnen als gevolg van een trauma extern geresorbeerd zijn. Als deze gebitselementen orthodontisch verplaatst worden zal de resorptie toenemen,¹⁸ waardoor de prognose van dergelijke gebitselementen slecht is. Als een getraumatiseerd element voorafgaande aan de behandeling niet geresorbeerd is, zal de verplaatsing geen groot risico met zich mee brengen.

Endodontisch behandelde gebitselementen blijken meer resistent tegen resorptie te zijn dan vitale gebitselementen.¹⁴ Het dentine in deze elementen is namelijk harder en dichter van structuur en zal daardoor minder makkelijk resorberen.²

6 Orthodontische krachten en wortelresorptie

Vaste apparatuur en uitneembare plaatapparatuur blijken evenveel kans op wortelresorptie te geven. Verschillende systemen van vaste apparatuur zoals Edgewise en Begg resulteren in een vergelijkbare mate van wortelresorptie.¹⁵

Er bestaat geen orthodontische tandbeweging zonder wortelresorptie.² Intrusie is het meest schadelijk,¹⁶ daarna volgen torquen en parallelle verplaatsing.^{2,9} Lange tijd werd verondersteld dat de grootte van de orthodontische kracht gecorreleerd zou zijn met de mate van resorptie. Hoewel dit verband zeer logisch lijkt, is het volgens de huidige inzichten niet aannemelijk.¹⁷ Uit dierexperimenten blijkt dat zelfs fysiologische krachten, zoals die optreden tijdens relapse, wortelresorptie kunnen veroorzaken.¹⁸

Wortelresorptie is wel duidelijk gerelateerd aan de afstand waarover de gebitselementen verplaatst worden en/of de duur van de behandeling.^{12,9,18} Het verdient daarom aanbeveling tijdens de behandeling efficiënt te werken en gebitselementen niet onnodig te verplaatsen.

De kans op ernstige resorptie tijdens een orthodontische

behandeling kan enigszins ingeschat worden. Als na zes maanden van behandeling minimale resorpties zichtbaar zijn, is het risico op verder voortschrijdende wortelresorptie zeer groot.¹⁰ Men kan in dat geval besluiten de behandeling te beëindigen, toe te werken naar een compromis of een pauze van drie maanden in te lassen waarbij geen enkel element actief wordt verplaatst. Worteloppervlakken krijgen zo de kans zich te herstellen.^{2 10}

7 Tot slot

Het is belangrijk dat patiënten en hun ouders voorafgaand aan een orthodontische behandeling geïnformeerd worden over het feit dat minimale resorpties bijna altijd optreden tijdens tandverplaatsing, maar dat de kans op ernstige resorptie voor het individuele geval moeilijk aan te geven is. Een aantal factoren dient daarom voorafgaand aan de behandeling door orthodontist en patiënt gewogen te worden. De belangrijkste hierbij zijn reeds bestaande wortelresorpties, afwijkende wortelvormen en de noodzaak van risicovolle tandbewegingen zoals intrusie en torque. In sommige gevallen is het misschien beter af te zien van behandeling.

Als tot orthodontische behandeling van risicogroepen wordt overgegaan, is het aan te raden de situatie voorafgaand aan de behandeling vast te leggen met behulp van gestandaardiseerde peri-apicale opnamen, en de situatie te vervolgen door tijdens de behandeling halfjaarlijks nieuwe tandfilms te maken. Als resorpties optreden, dient de apparatuur op korte termijn verwijderd te worden dan wel gedurende drie maanden niet geactiveerd te worden zodat worteloppervlakken zich kunnen herstellen.

Literatuur

- 1 Proffit WR. Biological basis of orthodontic therapy. In: Contemporary orthodontics. St Louis: Mosby, 1993.
- 2 Reitan K, Rygh P. Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Varnarsdall RL, ed. Orthodontics current principles and techniques. St Louis: Mosby, 1994.

- 3 Andreasen JO. Review of root resorption systems and models. In: Davidovitch Z. Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption. Birmingham: Ebsco Media, 1988.
- 4 Brudvik P, Rygh P. Transition and determinants of orthodontic root resorption repair sequence. Eur J Orthod 1995; 17: 177-88.
- 5 Kaley J, Phillips C. Factors related to root resorption in edgewise practise. Angle Orthod 1991; 61: 125-31.
- 6 Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1991; 99: 35-43.
- 7 Kalkwarf KL, Krejci RF, Pao YC. Effect of apical root resorption on periodontal support. J Prosthet Dent 1986; 56: 317-9.
- 8 Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. Am J Orthod 1982; 82: 487-91.
- 9 Goldson L, Henrikson CO. Root resorption during Begg treatment. A longitudinal roentgenologic study. Am J Orthod 1975; 68: 55-66.
- 10 Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. Eur J Orthod 1988; 10: 30-8.
- 11 Newman WG. Possible etiologic factors in external root resorption. Am J Orthod 1975; 67: 522-39.
- 12 Mirabella AD, Årtun J. Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. Eur J Orthod 1995; 17: 93-9.
- 13 Kjær I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. Eur J Orthod 1995; 16: 25-34.
- 14 Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR, Shapiro PA, Riedel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990; 97: 130-4.
- 15 Beck BW, Harris EF. Apical root resorption in orthodontically treated subjects: analysis of edgewise and light wire mechanics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994; 105: 350-61.
- 16 Dermaut LR, De Munck A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: A radiographic study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986; 90: 321-6.
- 17 Owman-Moll P, Kurol J, Lundgren D. Effects of a doubled orthodontic force magnitude on tooth movement and root resorption. An interindividual study in adolescents. Eur J Orthod 1996 (accepted).
- 18 Pilon JJGM, Maltha JC, Kuijpers-Jagtman AM. Histology of periodontal ligament and alveolar bone during bodily orthodontic tooth movement in beagle dogs. Eur J Orthod 1996 (accepted).

Summary

ORTHODONTIC TREATMENT AND ROOT RESORPTION

Key words: Root resorption - Orthodontics

Root resorption after orthodontic treatment occurs frequently. The biologic process of tooth movement and root resorption is described. Furthermore, attention is given to the frequency and severity of root resorption, diagnostics and aspects of the orthodontic treatment which aggravate root resorption. Displacement of teeth with resorptions that already exist or with deviating rootforms is riskfull.