

# ALGEMEEN TANDHEELKUNDIGE EN ORTHODONTISCHE ASPECTEN BIJ TRAUMATA VAN FRONTTANDEN

*Uit de afdeling Orthodontie  
van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.  
Hoofd: Prof. Dr. F. P. G. M. van der Linden.*

J. DORENBOS

## *Inleiding*

Traumata van tanden op jeugdige leeftijd leiden veelal tot complicaties, waarmede diverse takken van de tandheelkunde vroeg of laat worden geconfronteerd<sup>1, 2, 3</sup>.

Bovenfrontelementen vormen zowel esthetisch als functioneel een wezenlijk onderdeel van het gebit. Zij zijn evenwel tevens het meest kwetsbare deel van de dentitie. Deze gebitselementen zijn niet alleen reeds op relatief jeugdige leeftijd in de mondholte aanwezig, ze staan in vergelijking met de situatie in het volwassen hoofd verder naar voren en zijn ook meer naar labiaal getipt<sup>4</sup>. Daar komt nog bij dat hun sterkte (weerstand tegen stoten) door bouw en structuur beperkt is. Vooral in het bovenfront doen zich dan ook op jeugdige leeftijd relatief veel fracturen voor<sup>5, 6, 7, 8</sup>.

Bij de beoordeling van de gevolgen van traumata van de frontelementen speelt de diagnostiek een belangrijke rol. Afhankelijk van onder andere het resultaat van het trauma, de gebitssituatie en de configuratie van het profiel en psychologische en andere factoren, zal moeten worden bepaald welk behandelingsplan de voorkeur verdient. In dit artikel zal nader worden inge-

gaan op een aantal mogelijkheden, die daarin kunnen worden onderscheiden.

## *Voorkomen*

Een onderzoek naar het aantal ongevallen bij kinderen op openbare scholen in Scarborough (Canada)<sup>9</sup> toonde aan, dat daar gedurende een periode van vijf jaar bij 216.000 kinderen 6.870 ongelukken voorkwamen. Van dit aantal namen traumata aan tanden een relatief groot percentage in, te weten 8,1%. Deze deden zich in hoofdzaak voor tussen het achtste en elfde levensjaar.

Tabel I geeft een overzicht van verschillende onderzoeken met betrekking tot het optreden van fracturen aan tenminste één van de blijvende bovenincisieven.

Het aantal fracturen lijkt de laatste jaren toe te nemen. Hierbij kan worden opgemerkt, dat recente onderzoeken in de Scandinavische landen ook vrij hoge percentages aangeven<sup>12, 13</sup>. Een onderzoek, verricht in 1967-'68 onder alle kinderen ingeschreven bij de schooltandverzorging te Kopenhagen, toonde aan, dat bij 16-17% een trauma van de voortanden was

Tabel I. Voórkomen van gefractureerde fronttanden bij jongens en meisjes.

Onderzoekers	Leeftijd	Aantal ♂	Aantal ♂ met gefractureerde elementen*	Aantal ♀	Aantal ♀ met gefractureerde elementen*
Grundty (Engeland) <sup>10</sup> , 1959	5-15 jaar	322	23 (7,1%)	303	9 (3%)
McEwen en McHugh (Schotland) <sup>7</sup> , 1969	13 jaar	4668	488 (10,5%)	4626	234 (5,1%)
De Boer (Nederland) <sup>8</sup> , 1970	9 jaar	221	20 (9%)	218	7 (3%)
Gutz (U.S.A.) <sup>11</sup> , 1971	13 jaar	615	140 (22,7%)	551	96 (17,4%)

\*) Hierbij zijn één of meer van de frontelementen gefractureerd.



opgetreden<sup>12</sup>. Opvallend is, dat traumata bij jongens vaker blijken voor te komen dan bij meisjes. Dit is onder andere in verband gebracht met het ruwere spelpatroon van jongens<sup>8</sup>.

Er is een duidelijke relatie aangetoond tussen de mate van protrusie en de kans op een fractuur van de fronttanden<sup>5, 8</sup>. Het grootste aantal fracturen komt dan ook voor bij kinderen, die een Angle klasse II/1-afwijking bezitten<sup>5, 8, 13</sup>. Eichenbaum (1963) beschreef een dergelijk profiel typerend als „Accident-Prone Dental Profile”. In 70–90% van het totale aantal tandfracturen zijn de centrale bovenincisieven bij een trauma aan de gebitselementen betrokken<sup>7, 15, 16</sup>.

Verder is een verband aangetoond tussen het vóórkomen van traumata en de leeftijd. Geconstateerd is, dat in de leeftijdsperiode van acht tot elf jaar de meeste ongelukken van de frontelementen voorkomen<sup>9, 15</sup>.

Verschillende aspecten zijn in dit verband van belang. Allereerst het neuromusculaire gedrag van de kinderen, dat in deze fase veelal een iets onevenwichtig patroon vertoont. Verder de relatief grote sagittale overbeet, die zich dikwijls manifesteert op een zes- of zevenjarige leeftijd, na de doorbraak van de blijvende incisieven. Daarbij komt nog het meer prominere en naar labiaal getipt staan dan in andere leeftijdsperiodes, zoals boven reeds is opgemerkt. Dit laatste kan nog worden versterkt door een slechte gewoonte van het kind (duimzuigen, lipzuigen). Bij een grote sagittale overbeet bestaat er veelal een onvoldoende lipsluiting, hetgeen de kwetsbaarheid van de frontelementen vergroot.

#### Preventie

Uit bovenstaande gegevens mag worden geconcludeerd, dat er zeker een plaats is voor preventieve maatregelen. Deze dienen in eerste instantie gericht te zijn op het vermijden van trauma scheppende situaties en op een reductie van de grote sagittale overbeten. Hierbij kan een drietal benaderingswijzen worden onderscheiden.

Allereerst de voorlichting. Bij jeugdige kinderen zou men kunnen volstaan met het afleren van een eventueel aanwezige slechte gewoonte, bijvoorbeeld duimzuigen. Kinderen op iets oudere leeftijd, vooral diegenen met grote sagittale overbeet, dient gewezen te worden op het gevaar van bepaalde situaties, waarbij de kans op een trauma groot is<sup>8, 13</sup>.

Een tweede wijze van benadering bestaat uit de orthodontische behandeling van de kinderen met een zeer grote sagittale overbeet. Deze overbeet dient dan

zover te worden gereduceerd, dat een goede lipsluiting ontstaat. Een dergelijke behandeling kan vaak met plaatapparatuur worden uitgevoerd al of niet in combinatie met extra-orale tractie op de bovenmolaren. Deze benaderingswijze dient in het algemeen een partieel karakter te hebben; eerst in een later stadium kan zodoende een volledige tandregulatie worden overwoogen<sup>17, 18</sup>.

Tenslotte is er nog een derde mogelijkheid, namelijk bescherming van de tandbogen. Er is aangetoond, dat traumata aan de fronttanden een relatief hoog percentage uitmaken van het totale aantal ongevallen bij die spelen, waarbij een direct contact met de tegenstander ontstaat<sup>2, 19</sup>. Door sommige auteurs wordt dan ook het dragen van een mondbeschermer, hetzij intra-hetzij extra-oraal, aanbevolen als preventieve maatregel<sup>20</sup>. Een dergelijke benadering is met name geïndiceerd in gevallen, waarbij een grote sagittale overbeet bestaat en een orthodontische behandeling niet gewenst is.

#### Diagnostiek

Er is een grote variatie in de reactie van de gebitselementen en de omgevende weefsels op een trauma<sup>21</sup>. Bij de diagnose is het van belang aan onder andere de volgende punten aandacht te schenken:

1. *Anamnese*. Hierbij dient geïnformeerd te worden naar de aard en ernst van het trauma. Ook is het juiste tijdstip, waarop het ongeluk heeft plaatsgevonden, een belangrijk gegeven.
2. *Klinisch onderzoek*. De conditie van de tandweefsels en hun omgeving dient onderzocht te worden. Verder wordt een eventuele tandfractuur, de verplaatsing en de beweegbaarheid van de elementen bepaald.

Vitaliteitstesten kort na het trauma zijn veelal niet geheel betrouwbaar<sup>22</sup>. Het verdient dan ook aanbeveling een dergelijk onderzoek na zes tot acht weken te herhalen. Het is aan te raden ook de buurelementen te testen.

3. *Röntgenologisch onderzoek*. Met behulp van röntgenfoto's kan worden bepaald of de wortel gefractureerd is en zo ja, waar de fractuurlijn verloopt. Verder zijn ze onontbeerlijk om het stadium van de tandontwikkeling vast te stellen.

#### Traumata van het melkgebit

De frequentie van ongelukken is in het temporaire gebit vrij hoog, doch de complicaties vallen over het algemeen nogal mee. Traumata doen zich vooral voor bij kinderen tussen anderhalf en twee jaar oud<sup>23</sup>. In sche-



ma I zijn verschillende mogelijkheden weergegeven, die in het melkgebit kunnen voorkomen.

Belangrijk zijn vooral de leeftijd, waarop het trauma plaatsvindt en de eventueel opgetreden verplaatsing van melkelementen. Met name intrusie kan een effect op de opvolgers hebben. Afhankelijk van het stadium, waarin de wortelformatie van het blijvend element verkeert, kan dit leiden tot een verandering van de relatie van de wortel ten opzichte van de kroon óf resulteren in een knik tussen het reeds gevormde en het nog te voltooien deel van de wortel. Het zal duidelijk zijn, dat eruptiestoornissen zich later in de vorm van abnormale, verlate doorbraak of zelfs impactie van de elementen kunnen manifesteren (Afb. 1a en b).

#### *Traumata van het blijvend gebit*

Vershillende aspecten, welke bij traumata van het permanente gebit kunnen worden onderscheiden, zijn in de schema's II en III aangegeven. Daarbij zijn in schema II mogelijkheden samengebracht, die betrekking hebben op fracturen van de klinische kroon.

Evenals in het melkgebit is ook bij elementen van

de blijvende dentitie het tijdstip, waarop het trauma zich voordoet, van groot belang. Het maakt bijvoorbeeld een groot verschil of een element in het front op zevenjarige dan wel op tienjarige leeftijd wordt getraumatiseerd. Op zevenjarige leeftijd zijn namelijk de wortels van de bovenincisieven nog niet volledig gevormd en kan een storing in de wortelformatie optreden<sup>24</sup>. Dit kan consequenties hebben voor een nog uit te voeren orthodontische behandeling (Afb. 2a en b). Vindt een trauma op tienjarige leeftijd plaats, dan zijn de wortels veelal reeds volledig geformeerd en kan met een endodontische behandeling een goed resultaat bereikt worden.

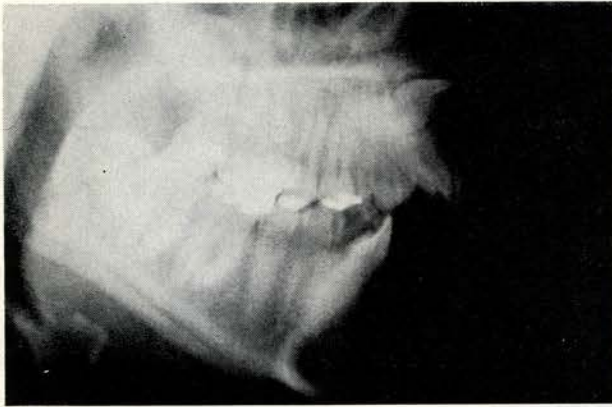
Het zal duidelijk zijn, dat de prognose betreffende de houdbaarheid van getraumatiseerde elementen een voorname rol speelt bij de opzet van een orthodontisch behandelingsplan. Het verdient daarom aanbeveling bij patiënten, waarbij een extractietherapie wordt overwogen en die getraumatiseerde elementen hebben, daarvan altijd eerst röntgenfoto's te maken, alvorens over te gaan tot het extraheren van andere elementen.

Bij het beoordelen van de levensduur van die ge-

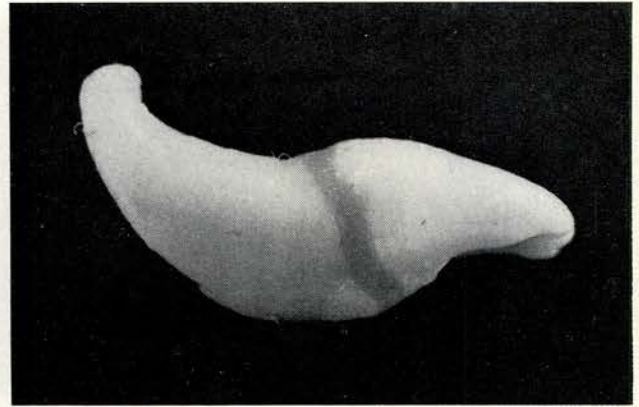
Schema I. Traumata van het melkgebit.

<i>Gevolg trauma</i>	<i>Algemeen tandheelkundige aspecten</i>	<i>Specifiek orthodontische aspecten</i>	<i>Therapeutische mogelijkheden</i>
A. Hoek eraf	vroeg	esthetiek afsterven pulpa	– afwachten – restauratieve voorzieningen
	laat	afsterven pulpa	– wortelkanaalbehandeling
B. Verplaatsing	geen blijvende verplaatsing	afsterven pulpa ankylose	doorbraak opvolger gestoord – repositie
	intrusie	afsterven pulpa trauma opvolger	verlate doorbraak of geïmpacteerd zijn en/of vormverandering van opvolger occlusiestoornis
	extrusie	afsterven pulpa	– extractie melkelement – wortelkanaalbehandeling
	laterale verplaatsing	afsterven pulpa trauma blijvend element	occlusiestoornis verplaatsing en/of vormverandering blijvend element
C. Uitval	vroeg	esthetiek	mogelijke opschuiving buurelementen – eventueel space maintainer
	laat		





Afb. 1a.



Afb. 1b.

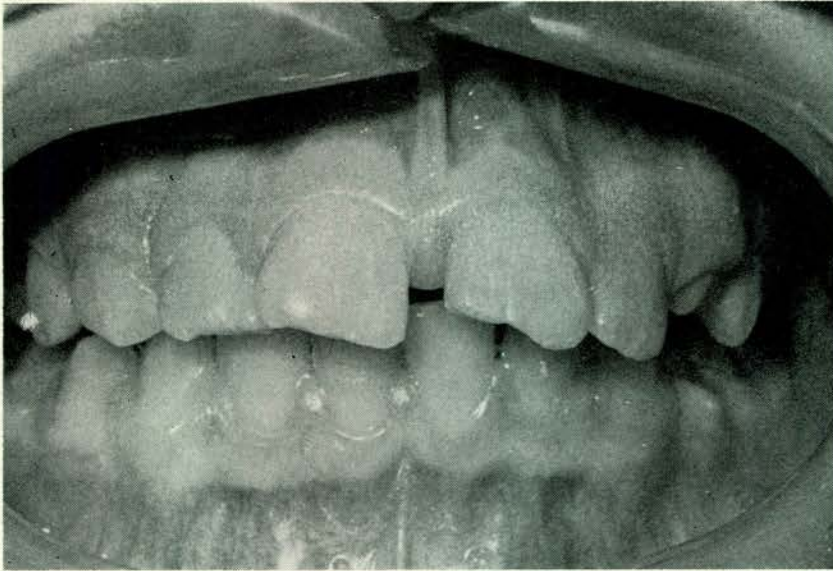
Afb. 1. Gestoorde wortelformatie van de 11.

1a. Laterale schedelröntgenopname van een 12-jarig meisje. De 11 is pervers gesitueerd, vermoedelijk t.g.v. een trauma in het melkgebit. Het element bevindt zich nagenoeg in horizontale positie in de neusbodem en vertoont geen neiging tot doorbreken. Besloten werd tot verwijdering.

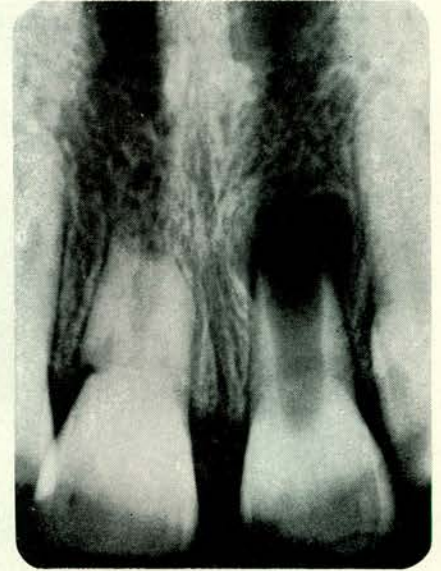
1b. Laterale opname van de verwijderde 11. Let op de sterk gekromde wortel.

Schema II. Traumata van het blijvend gebit.

<i>Gevolg trauma</i>	<i>Algemeen tandheelkundige aspecten</i>	<i>Specifiek orthodontische aspecten</i>	<i>Therapeutische mogelijkheden</i>
A. Schilfer eraf			– selectief bijlijpen
	geen exponatie	vitaliteit pulpa	bij contactverlies buur-element standsveranderingen – selectief bijlijpen
B. Hoek eraf	exponatie	infectie pulpa pulpa-overkapping (secundaire dentineformatie)	bij contactverlies buur-element standsveranderingen – hoekopbouw (contact herstellen) – kroonopbouw
		endodontische behandeling	prognose betreffende elementen van belang bij de opzet van een orthodontisch behandelingsplan; kan b.v. contra-indicatie zijn voor extractie van andere elementen – selectief bijlijpen
		stadium wortelformatie	– hoekopbouw (contact herstellen)
C. Hoek eraf	non vitale pulpa	apicale processen wortelresorpties calcificatie pulpa	– jeugdige patiënt: indien orthodontische behand., evt. incisief extractie – volwassene: prothetische voorziening



Afb. 2a.



Afb. 2b.

Afb. 2. Interruptie in de wortelformatie van de centrale bovenincisieën.

2a. Intra-orale opname van een 10-jarig meisje met een klasse II/1-afwijking gecompliceerd door de gefractureerde centrale bovenincisieën t.g.v. een val op zevenjarige leeftijd. Ter plaatse van de apex van de 21 bevindt zich een fistel.

2b. Op deze röntgenfoto van de patiënte van afb. 2a is te zien, dat de wortels van beide centrale incisieën slechts ten dele zijn gevormd. De wortelformatie bij de 21 is gestagneerd, waarbij een grote pulpaholte is blijven bestaan met aan de wijd open apex een grote zwarting. De pulpa van de 11 is nagenoeg geobliteerd. In het kader van de orthodontische behandeling werden beide elementen verwijderd.

traumatiseerde elementen, waarbij een wortelkanaalbehandeling noodzakelijk is, dient men ook de gevolgen van een niet succesvolle endodontische therapie in te calculeren. Zo kunnen apicale ontstekingen als nog redenen geven tot extractie. Terzijde zij hier opgemerkt, dat de endodontische behandeling een orthodontische verplaatsing niet in de weg staat<sup>25</sup>.

In het algemeen kan men stellen, dat de leeftijd in belangrijke mate beslissend is voor de uiteindelijke therapie. Bij jeugdige patiënten zal men eerder bereid zijn incisieven te extraheren, waarna een orthodontische behandeling kan plaatsvinden. Bij oudere patiënten zal veelal aan het treffen van restauratieve en/

of prothetische voorzieningen de voorkeur worden gegeven.

Schema III geeft een overzicht van traumata van het blijvend gebit, die betrekking hebben op wortelfracturen, verplaatsing en uitval van frontelementen.

Bij wortelfracturen bepalen de plaats en richting van de fractuurlijn gewoonlijk of het element behouden kan worden. Elementen, waarbij de fractuurlijn door het midden- of het apicale deel van de wortel verloopt, hebben een gunstiger prognose dan die, waarbij het cervicale deel van de wortel wordt getroffen. Daarnaast is de integriteit van het periodontium een



Schema III. Traumata van het blijvend gebit.

<i>Gevolg trauma</i>	<i>Algemeen tandheelkundige aspecten</i>	<i>Specifiek orthodontische aspecten</i>	<i>Therapeutische mogelijkheden</i>
A. Wortelfractuur	plaats fractuur	bij extractie ontstaat orthodontische afwijking (diasteem in front)	jeugdige patiënt: – intraradicaal spalken en afwachten
	infectie pulpa		– extractie en orthodontische behandeling
	infectie periodontium		volwassene: – intraradicaal spalken en afwachten – extractie en prothetische voorziening
B. Verplaatsing	geen blijvende verplaatsing	bij verplaatsing is stadium wortelformatie van belang (bij gesloten apex kans op afsnoering apicale deel van de pulpa)	– repositie, fixatie en afwachten
	intrusie		– wortelkanaalbehandeling
	extrusie		
	laterale verplaatsing		
C. Uitval	replantatie	resorptie	afhankelijk van leeftijd contra-indicatie tot extractie van andere elementen
		ankylose	ontstaan orthodontische afwijking: infra-occlusie en tippen van buurelementen; element is niet verplaatsbaar
	geen replantatie	diasteem	migratie, tippen en extrusie van elementen
			jeugdige patiënt: – replantatie
			– extractie en orthodontische behandeling (klasse II/1)
			volwassene: – replantatie als tijdelijke overbruggingsmaatregel – prothetische voorziening

eerste voorwaarde voor een optimale „genezing” van de fractuur<sup>26</sup>.

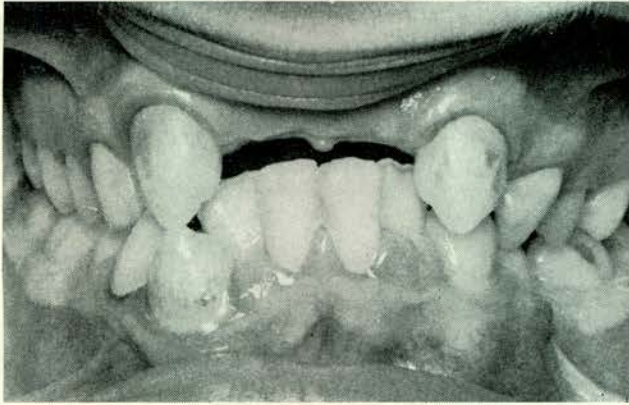
In het algemeen verdient bij relatief eenvoudige wortelfracturen een conservatieve benadering de voorkeur<sup>27, 28</sup>. In ongunstige gevallen, zoals fracturen van het cervicale worteldeel, een verticale wortelfractuur of zogenaamde „Splitterfracturen”<sup>29</sup>, zal de prognose echter veel minder gunstig zijn. In dergelijke gevallen dient men, vooral indien het jeugdige patiënten betreft, te overwegen om over te gaan tot het verwijderen van het bewuste element om daarna het ontstane diasteem met behulp van orthodontische apparatuur te sluiten.

Een belangrijk aspect bij traumatische verplaatsing

van elementen is het stadium van hun wortelformatie. Is de apex van de elementen volledig gevormd, dan bestaat de mogelijkheid van een afsnoering of verscheuring van de vaat-zenuwstreng<sup>22</sup>.

Een trauma kan vaak tot het verlies van een of meer frontelementen leiden. Indien geen replantatie of vervanging van deze verloren gegane elementen plaatsvindt, migreren veelal de buurelementen en groeien de antagonisten verder uit (afb. 3). Verlies van frontelementen in de onderkaak geeft aanleiding tot een linguaal tippen van het onderfront, waardoor een verdieping van de beet ontstaat.





Afb. 3. Verlies van alle bovenincisieven. Intra-orale opname van een 14½-jarige jongen, die op zijn twaalfde jaar een ongeluk met de schommel had. Er werden toen geen speciale voorzieningen getroffen. Het diasteem tussen beide hoektanden is verkleind en de onderincisieven zijn uitgegroeid.

In bepaalde gevallen zal men uitgeslagen frontelementen kunnen replanteren. Deze therapie bezit echter een tijdelijk karakter. Dit wordt veroorzaakt door de complicaties, onder andere wortelresorpties. Er zijn verschillende typen wortelresorpties van gereplanteerde elementen, waarbij vooral de zogenaamde lacunaire resorptie een progressief verloop heeft<sup>30</sup>. In bepaalde gevallen interfereren dergelijke wortelresorpties met het orthodontisch behandelingsplan (afb. 4). Ook hier zal het van de leeftijd van de patiënt afhangen, of tot extractie van het getraumatiseerde element wordt besloten. Bij jeugdige patiënten zal men eerder overgaan tot deze therapie (afb. 5). In situaties, dat er een contra-indicatie voor een orthodontische behandeling bestaat en bij oudere patiënten verdient een zo lang mogelijk behoud van het gereplanteerde element meestal de voorkeur, dit omdat dan een prothetische voorziening tot een later tijdstip kan worden uitgesteld, met alle voordelen van dien.

Tenslotte kan worden opgemerkt, dat replantatie van getraumatiseerde elementen in sommige gevallen aanleiding geeft tot ankylose. Ook kan een trauma zonder meer een ankylose veroorzaken. Indien de verticale ontwikkeling van de processus alveolaris nog niet is voltooid, leidt dit tot een infra-occlusie van het getraumatiseerde element, veelal gevolgd door een tippen van de buurelementen. De ankylose leidt meestal ook tot resorptie van de wortel. Dit maakt de prognose van ankylotische elementen zeer ongunstig.



Afb. 4. Resorptie van gereplanteerde 11 en 12. Röntgenopname van de 11 en 12 van een 14-jarig meisje, dat een halfjaar tevoren in het zwembad was gevallen en waarbij de 11 en 12 werden uitgeslagen. De elementen werden direct gereplanteerd en gefixeerd. Enige tijd later werden ze endodontisch behandeld. Zes maanden na het trauma is hier reeds een aanzienlijke lacunaire resorptie opgetreden. In het kader van de bij dit meisje geïndiceerde orthodontische behandeling werd besloten beide getraumatiseerde elementen te verwijderen.



Afb. 5. Resorptie van gereplanteerde 11 met agenesie van 15. Röntgenopnamen van de rechterbovenboog van een 10-jarig meisje met een klasse II/1-afwijking, waarbij de 11 op zevenjarige leeftijd was gereplanteerd. Later werd nog een apexresectie bij dit element verricht. De wortelresorptie aan de 11 is echter reeds zover voortgeschreden, dat het element een ongunstige prognose betreffende de levensduur bezit. Aangezien de 15 agenetisch is, vormt het geheel een gecompliceerd probleem. In verband met de toekomst van de dentitie werd besloten de 11 in het kader van de orthodontische behandeling te verwijderen, i.p.v. de oorspronkelijk geplande 25<sup>32</sup>.



*Samenvatting:*

Een overzicht wordt gegeven van de problemen, die verband houden met traumata van de fronttanden. Na eerst een indruk te hebben verstrekt van de frequentie, waarin ze voorkomen, wordt daarna aandacht besteed aan een drietal preventieve maatregelen. Vervolgens is op het belang van de diagnostiek gewezen.

Aan de hand van enkele schema's is een aantal aspecten weergegeven van traumata van frontelementen, die kunnen optreden in het melk- en blijvend gebit. Consequenties, welke dergelijke traumata kunnen hebben bij de opzet van een orthodontisch behandelingsplan, worden beschreven.

*Summary:*

Title: General and orthodontic aspects in relation to traumatic anterior teeth.

This article contains a survey of problems related to anterior teeth. First an impression on the incidence of such accidents is presented. Furthermore, suggestions are made for a triad of preventive measures. The value of a reliable diagnosis is stressed and some approaches are indicated.

In three schemes aspects of traumata of anterior teeth are given for the deciduous and the permanent dentition. Different treatment approaches are considered. Especially the consequences that traumata of anterior teeth may have for an orthodontic treatment procedure are discussed.

*Literatuur:*

1. *Brouwer, H.* (1966-'67): Problemen in het gebied der fronttanden; acht casuïstische mededelingen. Ned. T. Tandheelk. Jaargangen 73 en 74.
2. *Grimm, G.* (1967): Kiefer- und Zahnverletzungen beim Sport. Zahnärztl. Rundschau 76: 115-135.
3. *Ellis, R. G., Davey, K. W.* (1970): The classification and treatment of injuries to the teeth of children. Year Book Med. Publ., Chicago.
4. *Linden, F. P. G. M. van der* (1970): Interrelated factors in the morphogenesis of teeth, the development of the dentition and craniofacial growth. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 80: 518-526.
5. *Lewis, T. E.* (1959): Incidence of fractured anterior teeth as related to their protrusion. Angle Orthodont. 29: 128-131.
6. *Gelbier, S.* (1967): Injured anterior teeth in children. Brit. dent. J. 123: 331-335.
7. *McEwen, J. D., McHugh, W. D.* (1969): Predisposing factors associated with fractured incisor teeth. Trans. Europ. Orthodont. Soc. 45: 343-351.
8. *Boer, M. de* (1970): Aspecten van de gebitsontwikkeling bij kinderen tussen vijf en tien jaar. Proefschrift, Utrecht.
9. *Ellis, R. G., Davey, K. W.* (1970): The classification and treatment of injuries to the teeth of children. Year Book Med. Publ., Chicago, p. 20.
10. *Grundy, J. R.* (1959): Incidence of fractured incisors. Brit. dent. J. 106: 312-314.
11. *Gutz, D. P.* (1971): Fractured permanent incisors in a clinic population. J. Dent. Child. 38: 30-57.

12. *Ravn, J. J.* (1970): Ulykkesskadede fortænder på børn. Odontologisk Boghandels Forlag, Kopenhagen.
13. *Edward, S., Nord, C. E.* (1968): Dental injuries of school children. Svensk Tandläk. T. 61: 511-516.
14. *Eichenbaum, I. W.* (1963): A correlation of traumatized anterior teeth to occlusion. J. Dent. Child. 30: 229-236.
15. *Hallett, G. E. M.* (1953): Problems of common interest to the paedodontist and orthodontist with special reference to traumatized incisor cases. Trans. Europ. Orthodont. Soc., p. 266-277.
16. *Parkin, S. F.* (1967): A recent analysis of traumatic injuries to children's teeth. J. Dent. Child. 34: 323-325.
17. *Ricketts, R. M.* (1968): Public relations and contemporary treatment concepts. Angle Orthodont. 38: 321-327.
18. *Boersma, H.* (1969): Over het optimale tijdstip voor het aanvangen van orthodontische behandelingen. Ned. T. Tandheelk. 76: 733-742.
19. *Kramer, L. R.* (1942): Accidents occurring in high school athletics with special reference to dental injuries. J. Amer. Dent. Ass. 28: 1351-1352.
20. *Cohen, A.* (1962): Five-year comparative study of various mouth protectors. Penn. dent. J. 29: 6-12.
21. *Kronfeld, R.* (1933): Histopathology of the teeth and their surrounding structures. Lea & Febiger, Philadelphia, p. 106.
22. *Skieller, V.* (1960): Prognosis for young teeth loosened after mechanical injuries. Acta. Odont. Scand. 18: 171-181.
23. *Schreiber, C. K.* (1959): The effect of trauma on the anterior deciduous teeth. Brit. dent. J. 106: 340-343.
24. *Moorrees, C. F. A., Fanning, E. A., Hunt, E. E.* (1963): Age variation of formulation stages for ten permanent teeth. J. dent. Res. 42: 1490-1502.
25. *Boersma, H.* (1967): Enige opmerkingen over endodontische aspecten bij orthodontische behandelingen. Ned. T. Tandheelk. 74: 107-110.
26. *Michanowicz, A. E., Michanowicz, J. P., Abou-Rass, M.* (1971): Cementogenic repair of root fractures. J. Amer. Dent. Ass. 82: 569-579.
27. *Andreasen, J. O.* (1971): Treatment of fractured and avulsed teeth. J. Dent. Child. 38: 29-48.
28. *Lamers, A. C.* (1971): De intraradiculaire spalk bij dwarse wortelfractuur. Ned. T. Tandheelk. 78: 313-314.
29. *Fischer, C. H.* (1970): Beobachtungen bei intra- und extraalveolärer Verletzung der Pulpa nach einem Frontzahntrauma. Deutsch. Zahnärztl. Z. 25: 1135-1140.
30. *Andreasen, J. O., Hjørtting-Hansen, E.* (1966): Replantation of teeth. I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. Acta Odont. Scand. 24: 263-286.
31. *Andreasen, J. O., Hjørtting-Hansen, E.* (1966): Replantation of teeth. II. Histological study of 22 replanted anterior teeth in humans. Acta. Odont. Scand. 24: 287-306.
32. *Linden, F. P. G. M. van der* (1972): De orthodontische behandeling van een geval met agenesie van een premolaar en verlies door trauma van een centrale incisief in dezelfde bovenkaakshelft. In druk.

Adres: Dr. J. Dorenbos,  
Burg. 's Jacoblaan 8,  
Bussum.