

4. Extrusieluxatie
5. Laterale luxatie
- a. Element spalpen gedurende 2 tot 4 weken.
- b. Vitaliteit controleren.
- c. Zo nodig endodontisch behandelen.

#### IV. Avulsies:

- a. Element zo snel en atraumatisch mogelijk replanteren en spalpen gedurende 2 tot 4 weken.
- b. In gespalkte situatie zo nodig endodontisch behandelen.

- c. Patiënt tetanusprofylaxe geven.
- d. Patiënt (en ouders) informeren in verband met de veelal matige prognose.

#### V. Processus alveolaris fracturen:

1. Partieel
2. Totaal
- a. Fractuur 'en bloc' fixeren aan spalk gedurende zes weken.
- b. Weke delen-letsel behandelen.
- c. Vitaliteit controleren.

## RÖNTGENDIAGNOSTIEK BIJ TANDHEELKUNDIG TRAUMA

### SAMENVATTING

De röntgendiagnostiek speelt een belangrijke rol bij het opsporen van de gevolgen van trauma van gebitselementen en het aangezichtsskelet. Op deze wijze kan de lokalisatie, de oriëntatie en de ernst van fracturen worden vastgesteld.

De weergave van afwijkingen wordt beïnvloed door de wijze waarop het röntgenologische beeld tot stand komt. Het is belangrijk hiermee rekening te houden bij de interpretatie van het beeld en zo mogelijk maatregelen te nemen om deze invloed zoveel mogelijk te beperken.

Röntgenopnamen zijn ook van belang voor de controle op langere termijn van gebitselementen welke onderhevig zijn geweest aan trauma en voor het vervolgen van het genezingsproces van botfracturen.

VAN DER STELT PF. Röntgendiagnostiek bij tandheelkundige trauma. Ned Tijdschr Tandheelkd 1987; 94: 460-5.

### P. F. van der Stelt, tandarts

Uit de afdeling Tandheelkundige Radiologie van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Trefwoorden: Radiologie – Röntgendiagnostiek

Datum acceptatie: 4 september 1987.

Adres: Prof. Dr. P. F. van der Stelt, Louwesweg 1, 1066 EA Amsterdam.

### I. INLEIDING

Trauma van gebitselementen of van het aangezichtsskelet is vrijwel altijd een aanleiding tot het maken van röntgenopnamen.<sup>1</sup> Door middel van deze röntgenopnamen kunnen fracturen worden opgespoord of vastgesteld. Ook is het op deze wijze mogelijk een betere indruk te verkrijgen van de lokalisatie, oriëntatie en ernst van fracturen van gebitselementen en bot. Daarnaast is röntgenonderzoek van nut bij het volgen van de verschijnselen die zich voordoen in de periode na het oplopen van het trauma. Dit laatste is zowel van belang tijdens het genezingsproces na tandheelkundige of medische interventie alsook om mogelijke late effecten van het incident (bij voorbeeld het afsterven van de pulpa) te kunnen vaststellen.

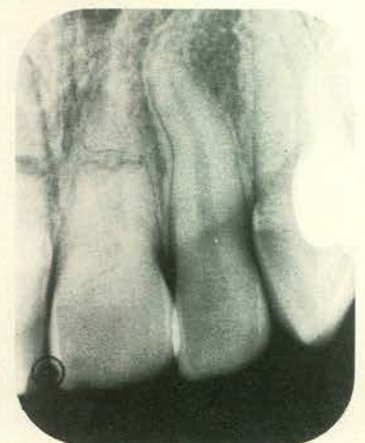
In dit artikel worden enige veel voorkomende typen van fracturen en andere traumata besproken. Daarbij wordt ingegaan op de diagnostische kenmerken die van belang zijn voor de interpretatie van de röntgenopnamen. Ook wordt aangegeven welke röntgenopnametechnieken geïndiceerd zijn onder de verschillende omstandigheden. De nadruk ligt op trauma aan de

gebitselementen. Fracturen van het aangezichtsskelet zullen globaal worden besproken.

### 2. BETEKENIS VAN HET RÖNTGEN-ONDERZOEK

In vele gevallen zijn de gevolgen van trauma voor een belangrijk deel aan het direct zicht onttrokken. Men kan hierbij denken

aan fracturen van het skelet. Deze laten zich in eerste instantie slechts beoordelen op grond van de uitwendige verschijnselen zoals verwondingen van de weke delen, oedeemvorming en dergelijke. Een ander voorbeeld is de verandering van het periapicale gebied van een beschadigd gebitselement, welke pas na langere tijd (en zelfs dan nog niet in alle gevallen) resulteert in uitwendig waarneembare verschijnselen



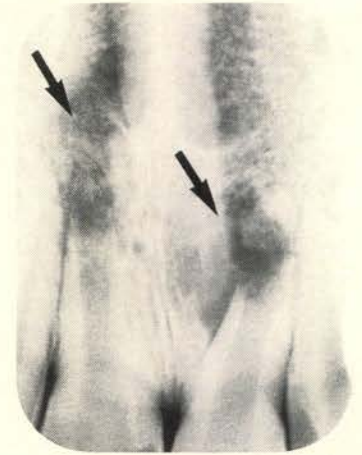
Afb. 1. Fractuurlijnen worden verschillend afgebeeld, afhankelijk van de opnamerichting.



Afb. 2. Externe wortelresorptie ten gevolge van beschadiging van het ligamentum parodontale.



Afb. 3. Geoblitereerde pulpakamer van 21.



Afb. 4. Fractuur van de kroon van 11. De wortelkanalen van 11 en 21 zijn niet afgevoerd. Tevens is er externe wortelresorptie opgetreden.

(pijn, zwelling). Röntgenonderzoek is daarom een onmisbaar hulpmiddel voor de diagnostiek van traumata.

Toch dient men zich ook rekenschap te geven van de beperkingen van de röntgendiagnostiek, welke vooral samenhangen met de wijze waarop de röntgenologische beeldvorming tot stand komt. Het röntgenbeeld is een tweedimensionale projectie van de drie dimensionale projectie van het afgebeelde object; het is dus niet een ruimtelijk identieke weergave zoals een fotografische afbeelding. Dit heeft tot gevolg dat de richting van de röntgenbundel tijdens de opname, dat wil zeggen de projectierichting, van invloed is op het resulterende röntgenbeeld (afb. 1). De oriëntatie van de röntgenbundel ten opzichte van een fractuurspleet is daarom van belang voor de wijze waarop deze op de röntgenfoto wordt afgebeeld. Men dient zich te realiseren wanneer een fractuur niet zichtbaar is op een röntgenfoto, dat dit nog niet hoeft te betekenen dat er dan ook geen fractuur aanwezig is; het kan immers zijn dat de projectierichting niet adequaat was voor het afbeelden van de betreffende fractuurlijn.

Een tweede gevolg van de tweedimensionale eigenschappen van de röntgenologische beeldvorming is, dat het röntgenbeeld geen diepte vertoont zoals wij die gewend zijn te zien in de wereld om ons heen. Op een röntgenfoto is dus niet zonder meer te beoordelen welke structuren meer naar de waarnemer toe zijn gelegen en welke verder weg. Om informatie te verkrijgen over de ruimtelijke relatie van structuren moeten meer röntgenopnamen worden gemaakt, bij voorkeur vanuit onderling loodrechte richtingen.

Overprojectie van normale anatomische structuren kan soms schijnbaar het beeld van een fractuur geven. Voorbeelden van dergelijke situaties zijn de canalis mandibularis in combinatie met de wortels van

de ondermolaren, de röntgenologische contour van de weke delen van de neus of van de lip over de bovenincisieven en de projectie van de plica nasolabialis over de bovenpremolaren (zie ook afb. 4). Ook een fractuur van het bot van de processus alveolaris kan over de wortel van een gebitselement heen worden geprojecteerd en zo een fractuur suggereren. In al deze gevallen kan het doorlopen van de (schijnbare) fractuurlijn tot buiten de contouren van het gebitselement voldoende aanwijzing geven dat het hier niet om een wortelfractuur gaat, maar om een uitgebreider defect. Wanneer men rekening houdt met deze beperkingen van de röntgendiagnostiek, dan kunnen röntgenopnamen een belangrijke aanvulling op of bevestiging van de anamnese en het klinisch onderzoek vormen.

### 3. TRAUMA VAN GEBITSELEMENTEN

Bij trauma aan gebitselementen zijn periapicale tandfoto's geïndiceerd. Hiermee kan een volledig overzicht worden verkregen van het beschadigde gebitselement, van de periradiculaire ruimte voor zover deze op een röntgenopname kan worden afgebeeld, en van het omringende bot van de processus alveolaris. Indien het nodig is een groter gebied te bekijken, dan kan een occlusale opname van nut zijn. Alleen indien het vermoeden bestaat van fracturen van het aangezichtsskelet, kan het nodig zijn ook een panoramische opname (orthopantomogram) al dan niet aangevuld met schedelopnamen te maken. In paragraaf 4 wordt op dit aspect nader ingegaan.

#### 3.1. Contusie

Een abnormale kracht op een gebitselement en de omgevende weefsels, uitgeoefend tijdens stoten of vallen, behoeft niet direct aanleiding te geven tot luxatie van

het gebitselement, maar kan toch resulteren in schade aan het ligamentum parodontale. In deze gevallen is het niet te verwachten dat er *direct* duidelijke röntgenologische verschijnselen waarneembaar zijn. Na enige tijd (weken tot maanden) kunnen er wel veranderingen op de röntgenfoto waarneembaar zijn. Deze zijn het gevolg van de beschadigingen van het ligamentum parodontale of van de bloed-zenuwstreng van het element. Alhoewel dit soort trauma zich in eerste instantie doorgaans niet als ernstig laat aanzien, is röntgenologische follow-up na enige maanden dus zeker zinvol.

Beschadigingen van het ligamentum parodontale, welke zeer klein kunnen zijn, kunnen later resulteren in resorptie van de wortel van het gebitselement (afb. 2). Wanneer de pulpa van het element beschadigd is, dan kan dit een afsterven van de pulpa tot gevolg hebben en hiermee samenhangend een vernauwing van de pulpakamer op de röntgenfoto (afb. 3). Bij jonge elementen kan de ontwikkeling van het element worden verstoord, hetgeen zich uit in het niet afgevoerd worden van de wortel en dus het juist zeer wijd blijven van het wortelkanaal (afb. 4).

#### 3.2. Luxatie

Bij luxatie van gebitselementen moet gedacht worden aan trauma dat een verplaatsing van het gebitselement in de alveole bewerkstelligt.<sup>2</sup> Deze verplaatsing kan zowel naar apicaal als naar occlusaal gericht zijn. Laterale verplaatsing echter is ook mogelijk. Direct nadat het trauma heeft plaatsgevonden is er een verwijding van de parodontale spleet zichtbaar op de röntgenfoto, met name in het apicale gedeelte van de wortel. De grootte van deze verwijding is afhankelijk van de ernst van het trauma. Bedacht moet worden dat ook de projectierichting van invloed is op de af-

beelding van de parodontale spleet. De beoordeling van de breedte van de parodontale spleet dient altijd te geschieden door vergelijking met buurelementen. Indien de klinische inspectie aanwijzingen geeft dat een element is geluxeed, maar de röntgenfoto hier geen bevestiging van geeft, dan kan een tweede opname vanuit een iets andere projectierichting vaak wel de gewenste bevestiging geven.

In al deze gevallen is er een ernstige beschadiging van het ligamentum parodontale. Er moet dan ook rekening worden gehouden met het ontstaan van necrotisering van de pulpa en externe wortelresorptie. Een andere mogelijkheid is dat het ligamentum parodontale vervangen wordt door een benige verbinding tussen de processus alveolaris en het gebitselement, zodat dit ankylotisch wordt. Op de röntgenfoto is dit waarneembaar door het ontbreken van de parodontale spleet over (vrijwel) de gehele omtrek van het element.

Een ankylotisch element kan na verloop van tijd onder het occlusale niveau terecht komen (infrapositie): de naburige elementen tonen de normale uitgroei, terwijl het ankylotische element op dezelfde plaats in het bot verankerd blijft (afb. 5). Indien dit verschijnsel zeer uitgesproken is, kan het zelfs voorkomen dat het betreffende element weer onder de gingiva verdwijnt en dan klinisch niet meer zichtbaar is. Het raadsel van een nog niet doorgebroken element, waarin wel een restauratie is aangebracht kan hiermee worden verklaard.

### 3.3. Avulsie

Bij avulsie is er sprake van een volledige verwijdering van het gebitselement uit de socket. Röntgenologisch onderzoek moet uitwijzen of er door het trauma geen fractuur van de wortel heeft plaatsgevonden en er nog een fragment in de kaak is achtergebleven. Ook dient men bedacht te zijn op het binnendringen van fragmenten van het element in de weke delen. Indien dergelijke fragmenten op de röntgenfoto zichtbaar zijn, dan is een zorgvuldige bepaling van de lokatie van deze fragmenten door middel van aanvullende opnamen vanuit een andere richting een vereiste.

Indien het uitgestoten element wordt gereplanteerd, dan is röntgenologische follow-up geïndiceerd om periapicale botresorptie en externe wortelresorptie, welke na enige tijd kan optreden, bijtijds te kunnen vaststellen. De parodontale spleet van gereplanteerde elementen is doorgaans nog enige tijd duidelijk verwijd op de röntgenfoto (afb. 6).

### 3.4. Fracturen van gebitselementen

Fractureren van het gebitselement is een veel voorkomend gevolg van trauma. In het hierna volgende wordt een onder-

scheid gemaakt tussen fracturen van de kroon en die van het wortelgedeelte van het gebitselement, overeenkomstig de klinische waarneembaarheid van het trauma.

#### 3.4.1. Kroonfractuur

Als de fractuur beperkt is gebleven tot het kroongedeelte, dan is een röntgenopname van nut voor het bepalen van de afstand van de fractuurlijn tot de pulpakamer. Bovendien kan de aanwezigheid van een bijkomende wortelfractuur op de röntgenfoto worden vastgesteld of uitgesloten. Voor het bepalen van de vereiste behandeling is het ook noodzakelijk informatie te hebben over de mate waarin de wortel is afgevoerd. De röntgenfoto kan deze informatie geven.

Röntgenologische controle is noodzake-

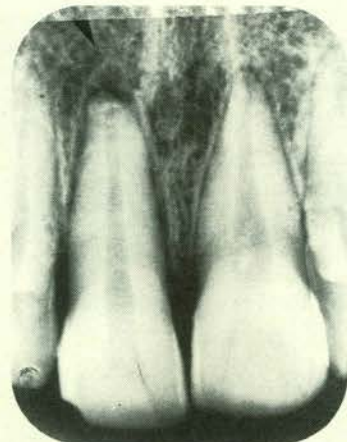


Afb. 5. Element in infrapositie ten gevolge van vroeger trauma.

lijk voor het tijdig kunnen vaststellen van complicaties op langere termijn (zie ook afb. 4 en 11).<sup>3</sup>

#### 3.4.2. Wortelfractuur

Indien het klinisch onderzoek een wortelfractuur aannemelijk heeft gemaakt, dan is röntgenonderzoek geïndiceerd om plaats en richting van deze fractuur vast te leg-



Afb. 6. Gereplanteerde 11. Let op de ontbrekende worteltop en de brede parodontale spleet.

gen. Hierbij dient te worden bedacht dat de wijze waarop de fractuur op de röntgenfoto wordt afgebeeld, sterk afhankelijk is van de toegepaste projectierichting. Het kan dus nodig zijn meer opnamen vanuit verschillende richtingen te vervaardigen, alvorens een betrouwbare afbeelding van de fractuurspleet is verkregen (afb. 1).

Indien andere structuren over de fractuurlijn heen worden geprojecteerd, dan lijkt de fractuur minder uitgesproken dan in geval van een ongehinderde projectie. Dit verschijnsel kan de beoordeling van de ernst van de fractuur nadelig beïnvloeden. Indien er dislocatie van de wortelfragmenten heeft plaatsgevonden, dan vergemakkelijkt dit doorgaans het vaststellen van een fractuur.

De richting van de röntgenbundel tijdens de opname is meestal niet precies volgens de oriëntatie van het vlak van de fractuurspleet. Omdat het röntgenbeeld een tweedimensionale projectie is, wordt de fractuur daarom in veel gevallen afgebeeld als een min of meer cirkelvormige of ovale radiolucente lijn. Verwarring kan hierdoor optreden, omdat het beeld lijkt op dat van een gecompliceerde fractuur met meerdere fragmenten. Het onderscheid met een echte gecompliceerde fractuur is dat bij een enkelvoudige fractuur het buccale en het linguale of palatinale gedeelte van de röntgenologische fractuurlijn in elkaar overgaan ter plaatse van de omtrek van het element.

De ervaring leert dat een eerder niet opgemerkte fractuur van een wortel soms na enige tijd wel röntgenologisch zichtbaar geworden is.<sup>4</sup> In dat geval zijn de wortelfragmenten door o.a. oedeem van het pulpaweefsel uiteen gedrukt.

Indien de bloedvoorziening voldoende adequaat blijft na het ontstaan van de fractuur, dan vindt er vaak weer een genezing plaats van de fractuur. Dit komt vooral voor bij jonge elementen, waarvan de wor-

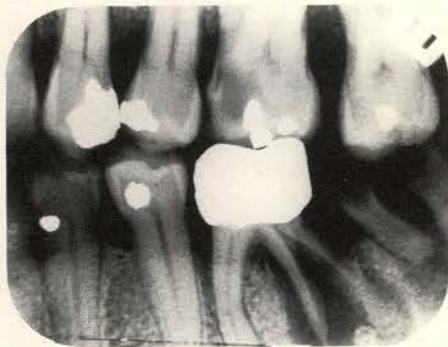


Afb. 7. Genezen wortelfractuur. Er is een knik ontstaan in de wortel. Ondanks het genezen van de fractuur is het element avitaal geworden en is er een periapicale laesie ontstaan.

tel nog niet geheel is afgevormd (afb. 7). De oriëntatie van het apicale fragment kan wel veranderd zijn.

### 3.4.3. Verticale fractuur

Verticale fracturen van gebitselementen komen vooral voor bij avitale elementen (afb. 8).<sup>5, 6</sup> Ook hier weer geldt dat de mate waarin de fractuurlijn wordt afgebeeld, afhangt van de projectierichting van de röntgenstraling ten opzichte van de fractuur. Het gebeurt nogal eens dat de fractuur alleen maar indirect kan worden vastgesteld op de röntgenfoto, namelijk door het optreden van botresorptie langs de wortel ten gevolge van irriterende prikkels vanuit de fractuur. De vorm van deze radiolucente gebieden is minder compact dan die welke een gevolg zijn van infectie vanuit het wortelkanaal via het foramen apicale.



Afb. 8. Verticale fractuur door de distale wortel van 36.

## 4. TRAUMA VAN DE BENIGE STRUCTUREN

De gecompliceerde bouw van het skelet van de schedel maakt dat fracturen in deze beenderen niet altijd gemakkelijk zijn vast te stellen. Ook hier geldt dus weer dat anamnese, klinische inspectie en röntgenonderzoek complementair zijn en elkaar niet kunnen vervangen.

### 4.1. Processus alveolaris

Vooral wanneer de traumatische kracht in eerste instantie op de gebitselementen gericht geweest is, kan de fractuur van het omgevende bot beperkt blijven tot de processus alveolaris. Een dergelijke fractuur kenmerkt zich door een radiolucente lijn welke ter hoogte van het apicale gebied min of meer parallel aan het vlak van occlusie verloopt (afb. 9). De lengte van een dergelijke fractuur blijft meestal beperkt tot enige opeenvolgende elementen met een verloop van de fractuurlijn aan de uiteinden naar de crista alveolaris toe.

Een fractuur van de processus alveolaris welke over de wortels van de gebitselementen heen wordt geprojecteerd kan een beeld geven dat ten onrechte ook fracture-

ring van deze wortels suggereert. Omgekeerd kunnen wortelfracturen door de fractuur van de processus alveolaris worden gemaskeerd. Interpretatie van de röntgenbeelden dient dus zeer zorgvuldig plaats te vinden.

### 4.2. Mandibula

Indien het vermoeden van een fractuur van de mandibula bestaat, dan dient de gehele mandibula, inclusief de condyli aan een onderzoek te worden onderworpen. Een orthopantomogram is een goede opname voor een eerste oriëntatie, maar aanvulling van andere opnametechnieken is noodzakelijk. Overprojecties van structuren zoals de pharynx en de wervelkolom kunnen ten onrechte de indruk wekken dat er een fractuur aanwezig is. Diverse andere opnametechnieken zijn beschikbaar voor het meer gedetailleerd afbeelden van specifieke gedeelten van de mandibula om de vorm van de fractuur exact vast te leggen.<sup>7, 8</sup>

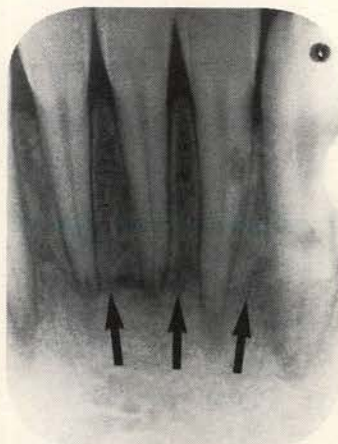
#### 4.2.1. Corpus mandibulae

Een fractuur van de mandibula kan zich afbeelden als een radiolucente lijn indien er enige ruimte tussen de beide fragmenten is ontstaan (afb. 10). Bij verschuiving van de fragmenten is een step kenmerkend. Het is ook mogelijk dat de fragmenten over elkaar heen geschoven zijn, waardoor een radiopake lijn op de röntgenfoto zichtbaar is.<sup>9</sup>

Net als bij wortelfracturen, kan een fractuur van de mandibula door de projectie bestaan uit twee radiolucente lijnen. Indien deze lijnen bij de contour van de mandibula weer bij elkaar komen, dan is de aanwezigheid van een gecompliceerde fractuur niet waarschijnlijk.

#### 4.2.2. Condylus

De normale variatie in vorm en afmeting van de condylus maakt het nodig opnamen van het linker en het rechter kaakgewricht



Afb. 9. Fractuur van de processus alveolaris ter hoogte van de apices van de onderincisieven.

met elkaar te vergelijken om fracturen vast te kunnen stellen. Indien het kaakopje gefractureerd is, dan verloopt de fractuurlijn meestal door het collum mandibulae. Het caput mandibulae vertoont een mediaanwaartse verplaatsing onder invloed van de kracht van de spieren welke aan het kaakopje zijn aangehecht. Deze verplaatsing kan als kenmerkend voor een fractuur worden beschouwd op voor-achterwaartse röntgenopnamen van het kaakgewricht.

### 4.3. Maxilla

Indien er aanwijzingen zijn van fracturen in het aangezichtsskelet, dan kan getracht worden deze zichtbaar te maken volgens een of meer van de beschikbare opnametechnieken.<sup>10</sup> Een gedetailleerde beschrij-



Afb. 10. Fractuur van de mandibula, zoals deze waarneembaar is op een tandfoto.

ving van deze opnametechnieken zou te ver voeren in het kader van dit artikel. In het algemeen streeft men ernaar een zodanige projectie te kiezen dat de te onderzoeken skeletstructuren vrij worden geprojecteerd ten opzichte van de rest van de schedel. Dit vrij projecteren kan voor meer oppervlakkig gelegen delen gebeuren door projectie buiten de contour van de schedel. Het zygoma leent zich hier goed toe. Een andere mogelijkheid is de projectie van betreffende structuur over een van de holten in de schedel te laten vallen, zoals de sinus maxillaris of de mondholte. In de gevallen waarin dit door de anatomische verhoudingen niet mogelijk is, dient men bedacht te zijn op overprojecties van verschillende botstukken en structuren die de waarneming van fracturen kunnen bemoeilijken of ten onrechte de indruk van een fractuur kunnen wekken.

Nuttige informatie kan ook worden verkregen door middel van tomogrammen of met behulp van CT-opnamen.<sup>11</sup> Men heeft dan niet het bezwaar van storende overprojecties, alhoewel het oplossend vermogen van dit soort opnamen lager is dan dat van conventionele projectie-opnamen.

#### 4.3.1. Aangezichtsskelet

Fracturen van het aangezichtsskelet blij-

ken meestal te verlopen volgens een van de typische patronen overeenkomstig de indeling van Le Fort.<sup>12 13</sup>

– Le Fort I-fractuur: verlopend door de maxilla, de wand van de sinus maxillaris, het tuber maxillare; de fractuur verloopt geheel beneden het niveau van de processus zygomaticus. Dit type fractuur is röntgenologisch waarneembaar aan de radiolucente fractuurlijnen. Het is opvallend dat er weer snel ingroei van bot in de fractuur plaatsvindt waardoor de fractuurlijnen na enige dagen röntgenologisch al niet meer zichtbaar zijn. De sinus maxillaris is meestal gesluiert en kan eventueel een vloeistofniveau tonen.

– Le Fort II-fractuur: een hoger verlopende fractuurlijn door het os nasale, de bodem van de orbita, de processus zygomaticus van het os maxillare en (meestal) de wand van de sinus maxillaris. Behalve de radiolucente fractuurlijnen volgens het beschreven verloop treedt er ook sluiering van de sinus maxillaris op.

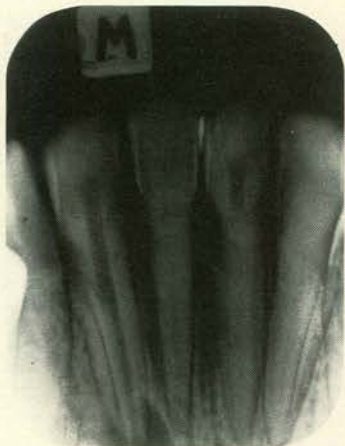
– Le Fort III-fractuur: het fractuurverloop is hoog over het aangezichtsskelet van het os nasale via de bodem van de orbita, door de wand van de sinus ethmoidalis en sphenoidalis en de arcus zygomaticus.

Röntgenologische kenmerken zijn, naast de radiolucente fractuurlijnen, de duidelijk verwijde suturen en de verschillende gesluierte sinusholten.

Een meer gedetailleerde beschrijving van deze fracturen valt buiten het bestek van dit artikel.

#### 4.3.2. Zygoma

Fracturen van de arcus zygomaticus zijn soms alleen röntgenologisch vast te stellen omdat de opgetreden zwelling van de weke delen in het getroffen gebied klinische inspectie verhindert of bemoeilijkt.



Afb. 11. Later opgetreden periapicale radiolucentie als gevolg van trauma aan 44. Er zijn geen tekenen van cariës of van een fractuur aan dit element waarneembaar; de oorzaak is beschadiging van de vaat-zenuwstreng van het element.

Het röntgenologisch onderzoek bestaat in elk geval uit een submento-vertex-opname bij lage belichting, waarmee de arcus zygomaticus geheel vrij te projecteren is van de schedel. Een orthopantomogram geeft een goede mogelijkheid tot het vergelijken van de linker en de rechter arcus en het vastleggen van verplaatsing van fragmenten in verticale richting. Men dient bedacht te zijn op de afbeelding van de sutura zygomatico-temporalis en deze niet te verwarren met een mogelijke fractuurlijn.

Röntgenologisch blijkt dat de arcus zygomaticus vaak ten gevolge van het trauma op twee of drie plaatsen is gebroken. In deze gevallen is het losgeraakte fragment ook naar de schedel toe gedisloceerd. Als de sinus maxillaris röntgenologisch gesluiert is, dan is dit een aanwijzing dat de laterale wand van de sinus eveneens in de fractuur is betrokken.

#### 5. CORPORA ALIENA

Door verschillende oorzaken kan lichaamsvreemd materiaal in het lichaam binnendringen, bij voorbeeld glas, metaalsplinters e.d. Het lokaliseren van deze voorwerpen kan röntgenologisch geschieden indien het materiaal voldoende radio-opaciteit toont om op een röntgenopname zichtbaar te zijn. Glas, hout, plastic en dergelijke geven dus veel meer problemen in dit verband. Om een vreemd voorwerp te kunnen lokaliseren, moeten altijd opnamen vanuit minstens twee verschillende projectierichtingen worden gemaakt. In moeilijke gevallen kan een naald worden ingebracht. Deze naald, waarvan de positie bekend is, kan dan als referentie voor de plaatsbepaling worden gebruikt op de röntgenfoto.

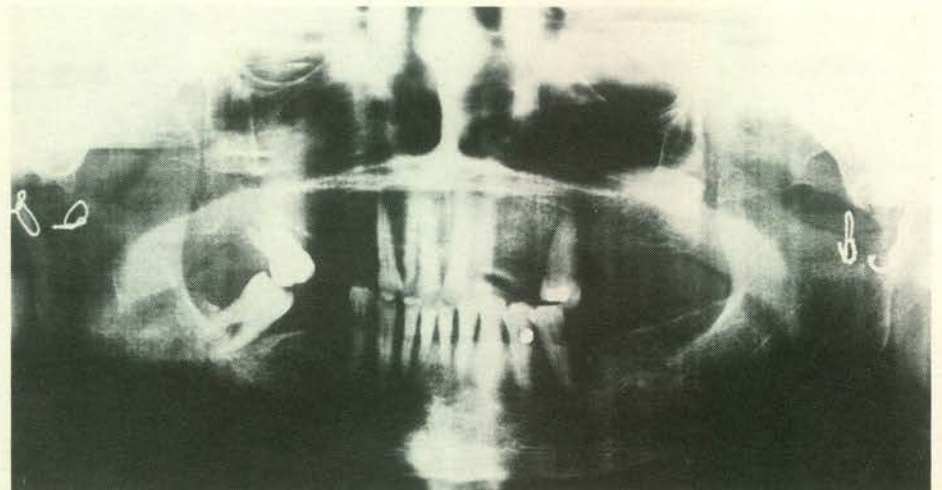
Ook fragmenten van tanden en kiezen kunnen in de weke delen van de lip of de wang dringen. Dit zijn dan geen corpora aliena in de letterlijke zin van het woord,

maar voor wat betreft de diagnostiek is er geen verschil met lichaamsvreemde materialen. Op de röntgenfoto lijkt het er soms op dat deze fragmenten in het bot van de processus alveolaris zitten. Ook hier kan een tweede opname, vanuit een andere richting uitsluitel geven over de exacte locatie van het fragment. Bij fracturen van de incisieven komt vaak ook beschadiging van de lip voor. Door middel van een profielopname van de lip (bij een niet te hoge belichting) kunnen fragmenten van het gefractureerde element worden opgespoord.<sup>14</sup> Een dergelijke opname kan op een tandfilm (van het formaat 3x4 cm) of op een occlusale film worden gemaakt.

#### 6. CONTROLE NA BEHANDELING VAN TRAUMA

Nadat er behandeling van de gevolgen van het trauma heeft plaatsgevonden is meestal een periodieke röntgenologische nacontrole geïndiceerd. Als het gaat om beschadigde gebitselementen, dan is het bijtijds opsporen van periapicale radiolucenties (afb. 11) en obliteratie of vernauwing van het pulpakanaal van belang.<sup>15</sup> Bij fracturen van het aangezichtsskelet dient het genezingsproces nauwgezet te worden gecontroleerd. Als de behandeling van de fracturen onder andere bestaat uit een fixatie door middel van spalken, dan controleert men vanzelfsprekend ook of de botstukken in de juiste positie ten opzichte van elkaar gepositioneerd zijn na het aanbrengen van de fixatie (afb. 12).

Kenmerkend in het genezingsproces van botfracturen is dat de fractuurspleet in de eerste weken eerder lijkt toe dan af te nemen. Dit is een gevolg van het resorberen van kleine botsplinters en het organiseren van de botuiteinden voorafgaand aan de ingroei van bot in de fractuurspleet. Het kan enige maanden tot een jaar duren voordat de fractuurlijn röntgenologisch geheel onzichtbaar is geworden.



Afb. 12. Orthopantomogram ter controle van de fixatie van een mandibulafractuur.

Indien de botfragmenten niet adequaat ten opzichte van elkaar zijn gefixeerd, kan de callusvorming in de fractuurspleet worden gehinderd. Op de röntgenfoto is dit waarneembaar door het ontstaan van een corticale begrenzing van de beide botdelen langs de fractuurspleet.

## 7. BESLUIT

Röntgenopnamen spelen een grote rol bij het vaststellen en beoordelen van verschillende vormen van trauma aan de gebitselementen en het aangezichtsskelet. Omdat in veel gevallen het trauma aan het directe zicht is onttrokken, is röntgenonderzoek als aanvulling op de klinische inspectie vaak zelfs onmisbaar.

De wijze waarop de beeldvorming tot stand komt, vormt soms ook een beperking voor de röntgendiagnostiek. De af te beelden structuren moeten voldoende stralingscontrast geven om waarneembaar te kunnen zijn. Bovendien dient men zich bij de interpretatie van het röntgenbeeld rekenschap te geven van de tweedimensionele aard van het röntgenbeeld.

Binnen het kader van deze beperkingen vindt de röntgendiagnostiek een nuttige toepassing, zowel bij het opsporen van afwijkingen, als bij het controleren van de behandeling en evalueren van het genezingsproces.

---

## SUMMARY

### RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF DENTO-MAXILLOFACIAL TRAUMA

Keywords: Radiology – Radiodiagnosis

Radiodiagnosis is important for the detection of traumatic injuries of the teeth and the facial skeleton. The localisation, the orientation and the seriousness of fractures can be revealed by means of radiographs.

The projection of defects is influenced by the way the radiographic image is produced. It is important to consider this fact in interpreting the radiographic image and to take measures to diminish this influence as much as possible.

Radiographs are useful also for the long-term control of teeth that have suffered from injuries, and to follow the healing process of bone fractures.

---

## LITERATUUR

- <sup>1</sup> TYNDALL DA. The radiology of trauma. *Dent Radiogr Photogr* 1985; 57: 17-26.
  - <sup>2</sup> ANDREASEN FM ET AL. Diagnosis of luxation injuries: the importance of standardized clinical, radiographic and photographic techniques in clinical investigations. *Endod Dent Traumatol* 1985; 1: 160-9.
  - <sup>3</sup> RAVN JJ. Follow-up study of permanent incisors with enameldentin fracture after acute trauma. *Scand Dent J* 1981; 89: 355-65.
  - <sup>4</sup> SCHULER LH. Accidental undetected root resorption. *Br Dent J* 1986; 161: 202.
  - <sup>5</sup> PITTS DL, NATKIN E. Diagnosis and treatment of vertical root fractures. *J. Endodont* 1983; 338-46.
  - <sup>6</sup> JOHNSON WT, LEARY JK. Vertical root fractures: diagnosis and treatment. *Gen Dent* 1984; 32: 425-29.
  - <sup>7</sup> MOILANEN A. Primary radiographic diagnosis of fractures in the mandible. *Int J Oral Surg* 1982; 11: 299-303.
  - <sup>8</sup> NOYEK AM, KASSEL EE, WORTAMAN G ET AL. Contemporary radiologic evaluation in maxillofacial trauma. *Otolaryngol Clin North Am* 1983; 16: 473-508.
  - <sup>9</sup> OLECH E. Fracture lines in mandible. *Dent Radiol Photogr* 1955; 28: 21.
  - <sup>10</sup> GERLOCK AJ, SINN DP, MCBRIDE KL. *Clinical and radiographic interpretation of facial fractures*. Boston: Little, Brown and Co., 1981.
  - <sup>11</sup> KREIPKE D, MOSS J, FRANCO J, MAVES M, SMITH D. Computed tomography and thin-sectioned tomography in facial trauma. *Am J Roentgenol* 1984; 142: 1041-5.
  - <sup>12</sup> LE FORT R. Etude expérimentale sur les fractures de la mâchoire supérieure. *Revue Chir* 1901; 23: 208-360.
  - <sup>13</sup> KILLEY HC. *Fractures of the middle third of the facial skeleton*. Bristol: John Wright and Sons Ltd, 1971.
  - <sup>14</sup> CLARK JC, JONES JE. Tooth fragment embedded in soft tissue: a diagnostic consideration. *Quintess Int* 1987; 18: 653-5.
  - <sup>15</sup> BENDER IB, FREEDLAND JB. Clinical considerations in the diagnosis and treatment of intra-alveolar root fractures. *J Am Dent Assoc* 1983; 107: 595-600.
-