



# Tandheelkundige voorwerpen in de twintigste eeuw 5

## Mondziekten en kaakchirurgie

### Verworven kennis en inzichten in en vanuit de orale pathologie

Op het gebied van de orale pathologie heeft zich in de twintigste eeuw een ontwikkeling voorgedaan, die geleid heeft enerzijds tot het onderscheiden van nieuwe ziekten en anderzijds tot het subtyperen van reeds bekende afwijkingen. Zo zijn er in de twintigste eeuw diverse nieuwe aandoeningen van het mondslijmvlies en de tong beschreven. Al lang was bekend dat tijdens de zwangerschap sprake kon zijn van een epulis gravidarum en dat deze lokale gingivazwelling na de bevalling meestal weer spontaan in regressie ging. Een nieuwe ontdekking was dat een gegeneraliseerde tandvleeszwelling kon worden veroorzaakt door een anti-epilepticum, het difantoïne, en dat ook sommige andere medicijnen tot een dergelijke gingivazwelling aanleiding konden geven. Daarnaast werd in de twintigste eeuw steeds duidelijker dat de mond, in het bijzonder het mondslijmvlies en de tong, niet zelden als spiegel van de algemene gezondheidstoestand kon worden beschouwd. Reeds in het begin van de twintigste eeuw was voornoemde opvatting naar voren gebracht in de Duitstalige literatuur. De wetenschappelijke bewijsvoering op dit gebied was echter zeer beperkt.

**Gegeneraliseerde tandvleeszwelling ten gevolge van difantoïne-gebruik.**



Een in dit verband bijzondere ontwikkeling deed zich voor bij het uitbreken van de aids-epidemie. Het veroorzakende humaan immunodeficiëntievirus (HIV) bleek deels het ontstaan van reeds bekende mondziekten te kunnen bevorderen – bijvoorbeeld orale candidose – maar bleek ook te leiden tot niet eerder bekende aandoeningen zoals de door Greenspan et al (1984) voor het eerst beschreven harige leukoplakie. De door de HIV-infectie veroorzaakte weerstandsverlaging bleek bovendien invloed te hebben op het parodontium.

### Van gebitspathologie naar orale pathologie en hoofd-halspathologie

Ongeveer halverwege de twintigste eeuw is er zowel binnen de tandheelkundige wetenschap als ook in de

Naast de reeds bekende tandlijstcyste, eruptiecyste, folliculaire cyste, residuale en radiculare cyste, is vooral de 'ontdekking' van de dentogene keratocyste, gekenmerkt door bepaalde histologische bevindingen, van groot belang geweest (Philipsen, 1956). Enerzijds blijkt de keratocyste na onvolledige verwijdering gemakkelijk te kunnen recidiveren, anderzijds kan een dergelijke cyste wijzen op aanwezigheid van het erfelijke basaalcelnevussyndroom (BNS). Het BNS is slechts één voorbeeld van de inmiddels bekende tientallen syndromen waarbij zich in en rond de mond afwijkingen kunnen voordoen.

In het begin van de vorige eeuw was de kennis over dentogene tumoren min of meer beperkt tot het odontoom en het ameloblastoom. Vooral in de tweede helft van de vorige eeuw heeft zich een enorme differentiatie in kennis op dit terrein voorgedaan en is thans sprake van meer dan twintig verschillende dentogene tumoren. De in het verleden als adeno-ameloblastoom aangeduide tumor is inmiddels omgedoopt in adenomatoïde dentogene tumor. Het gedrag van deze tumor blijkt minder agressief te zijn dan dat van het ameloblastoom.

Evenals bij de dentogene tumoren heeft zich in de twintigste eeuw een verdere verdieping van kennis en inzicht voorgedaan op het gebied van tumoren van de grote en de kleine speekselklieren. Waren er aanvankelijk slechts enkele typen speekselkliertumoren bekend, op dit moment zijn het er ongeveer dertig. Consequenties voor de praktijk heeft voornoemde kennisuitbreiding echter nauwelijks gehad.

I. van der Waal, Amsterdam

### Literatuur

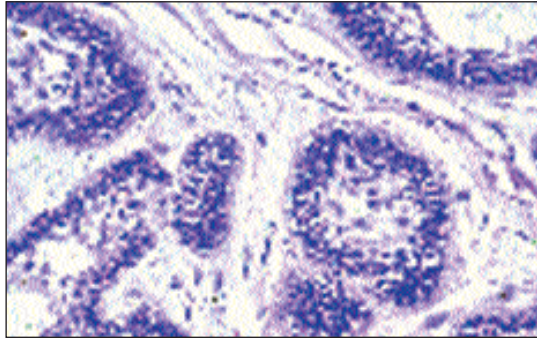
- GREENSPAN D, GREENSPAN JS, CONANT M, PETERSEN V, SILVERMAN S, DE SOUZA Y. Oral 'hairy' leukoplakia in male homosexuals: evidence of association with both papillomavirus and a herpes-group virus. *Lancet* 1984; 2: 831-834.
- PHILIPSEN HP. Om keratocyster (Kolesteatome) og kaeberne.

tandheelkundige beroepsuitoefening veel belangstelling ontstaan voor in en rond de mond voorkomende afwijkingen, die niet primair met het gebit of het parodontium samenhangen. Op die manier ontstond er een verbreding van de gebitspathologie naar de

pathologie van de mondholte, ook wel aangeduid met orale pathologie. Vooral in de Verenigde Staten en daarna ook in het Verenigd Koninkrijk is vervolgens het specialisme 'oral pathology' tot ontwikkeling gekomen met een gestructureerde specialistenopleiding (Kramer, 1994).

In 1957 werd voornoemde ontwikkeling ook in Nederland zichtbaar toen Verdenius in Utrecht als eerste tot lector in de Pathologie van de Mondholte werd benoemd. Er is in Nederland echter geen erkend specialisme Pathologie van de Mondholte ontstaan en er is derhalve ook geen erkend opleidingsprogramma. Niettemin hebben enkele tandartsen zich binnen de muren van de universiteit ontwikkeld tot oraal patholoog. Er zijn in Nederland geen zelfstandig gevestigde oraal pathologen geweest, zoals dat het geval is in de Verenigde Staten.

Min of meer naar analogie van de ontwikkeling binnen het vakgebied van de Mondziekten en Kaakchirurgie heeft ook het vakgebied van de Orale Pathologie zich geleidelijk verruimd tot dat van het hoofd-halsgebied. Begrijpelijkerwijs is alleen het tandartsdiploma een onvoldoende basis om de verantwoordelijkheden, die bij deze verruiming van het vakgebied behoren, te kunnen dragen. De enkelen, die zich thans in Nederland op het vakgebied van de Orale Pathologie bewegen, hebben vrijwel allen inmiddels naast het tandarts-examen tevens het artsexamen behaald en zijn bovendien opgeleid tot algemeen patholoog.



*Histologisch beeld van een ameloblastoom, een betrekkelijk zeldzame maar unieke dentogene tumor.*

Was de tandarts-oraal patholoog in het verleden vooral betrokken bij en geïnteresseerd in aandoeningen van het parodontium, het gebit en het mondslijmvlies, voor de huidige hoofd-halspatholoog maken aandoeningen van voornoemde weefselstructuren slechts nog in beperkte mate deel uit van zijn arbeidsterrein. Als logisch gevolg daarvan heeft ook het terrein van het wetenschappelijk onderzoek zich verruimd van gebitspathologie naar orale pathologie en, ten slotte, naar hoofd-halspathologie.

I. van der Waal, Amsterdam

#### Literatuur

- KRAMER IRH. Oral pathology 25 years on: British Society for Oral Pathology, Silver Jubilee Lecture. *J Oral Pathol Med* 1994; 23: 49-54.

## Carpulespuit en wegwerpnaald

De constructie van de carpulespuit in zijn huidige vorm kent een lange geschiedenis. De introductie van een injectiespuit in 1839 door Taylor en Washington te New York betekende een eerste stap. Talrijke verbeteringen werden in de daarop volgende jaren aangebracht. Een belangrijke ontwikkeling was de constructie van een spuit door de Fransman Pravaz, waarbij de naalden verwisselbaar waren. Het duurde echter tot 1876 voordat de eerste injectiespuiten op de markt kwamen met een model, zoals wij dat thans nog kennen van de recordspuit, een glazen cilinder met twee metalen uiteinden en een metalen zuiger.

Een injectiepatroon zoals in 1917 tijdens de Eerste Wereldoorlog bedacht door de legerarts Harvey Cook uit Valparaiso (Indiana, Verenigde Staten) en waarvan het rubber afsluitdopje uit potloodgum was gesneden, vormde de voorloper van de huidige wegwerpcarpule. De introductie van de eerste carpulespuit liet toen niet lang meer op zich wachten (Archer, 1940).

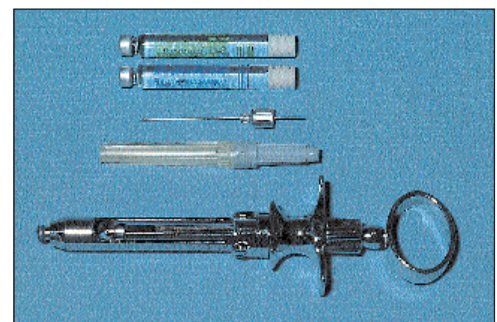
In de tandheelkundige lokale anesthesie heeft de carpulespuit uiteindelijk de recordspuit vrijwel geheel verdrongen. De carpulespuit is snel en eenvoudig in gebruik, de carpules zijn met steriele anesthesievloeistof direct voor gebruik gereed, er zijn geen lekkages of moeilijkheden met het passen van de zuiger of losschietende naalden en de wegwerpnaalden zijn

steriel verpakt toe te passen. Aangezien met deze eerste generatie spuiten de mogelijkheid bestond dat anesthesievloeistof abusievelijk intravasculair kon worden toegediend, werd uiteindelijk een carpulespuit met een aspiratiemechanisme geconstrueerd. In iedere tandheelkundige praktijk is deze aspiratiespuit thans zonder meer een must.

Naast deze aspiratiespuit is er nog een carpulespuit op de markt in de vorm van een gebruiksvriendelijke en voor de patiënt minder bedreigend uitzijende dikke vulpen, waarmee de anesthesievloeistof intraligamenteair en druppelsgewijs kan worden toegediend. Deze intraligamentaire toedieningsmethode wordt aanbevolen bij zeer angstige kinderen (bij wie rekening moet worden gehouden met kiemen van blijvende elementen), bij patiënten met stollingsstoornissen en bij proefanesthesieën.

Ongeveer tegelijkertijd met de ontwikkeling van de wegwerpcarpule werd de wegwerpnaald geïntroduceerd. Vóór die tijd moesten gebruikte naalden steeds opnieuw worden gesteriliseerd,

*Carpulespuit met wegwerpcarpules en wegwerpnaald.*



waarbij het niet ondenkbeeldig was dat zich nog bloedresten of weefselproducten in de schacht van de naald bevonden met alle mogelijke gevolgen van dien. Een ander nadeel van de 'oude' naald was, dat door het steeds opnieuw steriliseren metaalmoeheid kon optreden, waardoor er meer kans op naaldbreuk ontstond.

De wegwerpnaald heeft inmiddels algemeen ingang gevonden en is niet meer weg te denken uit de tandheelkundige praktijk. Wegwerpnaalden zijn steriel verpakt, waardoor er geen kans is op het overbrengen van besmettelijke ziekten. Voor het toedienen van een nagenoeg pijnloze injectie is het van belang dat de naald scherp, glad, flexibel en dun is, waarbij de gangbare diameter 27 g (ca. 0,2 mm) bedraagt. Hoe hoger

het nummer voor de g (gauge), hoe dunner de naald. Meestal wordt een lengte van 32 mm gebruikt. Er is ook een kortere naald van 20 mm in de handel voor infiltratieanesthesie, alsmede een extra korte naald van 15 mm voor intraligamentaire anesthesie.

R.A.C.A. Voorsmit, Nijmegen

## Literatuur

- BOERING G. Gebitsextractie. De Nederlandse bibliotheek der tandheelkunde. Leiden: Stafleu & Tholen B.V., 1976.
- ARCHER WH. The history of anesthesia. Proceedings of the dental centenary celebration. Baltimore: Waverly Press, 1940: 333-363.

## Lokaal anaestheticum

Cocaïne is bekend als het eerste echte lokaal anaestheticum. De stof was oorspronkelijk afkomstig uit Zuid-Amerika, waar hij door de indianen uit Peru en Bolivia werd gebruikt om het uithoudingsvermogen en het gevoel van welbevinden te vergroten. Een zeer belangrijke mijlpaal in de geschiedenis van de lokale anesthesie is de ontdekking van de plaatselijk verdovende werking van cocaïne door Schraff in 1862. Zeven jaar later werd cocaïne in pure vorm geïsoleerd.

In 1884 kwam Sigmund Freud uit Wenen op het idee dat cocaïne ook klinische mogelijkheden zou kunnen hebben. Hij was vooral geïnteresseerd in het effect van het middel op het centrale zenuwstelsel en in de systemische en de neurologische werkzaamheid van de stof. Dierexperimenteel onderzoek door zijn collega Karl Koller toonde aan dat ook door lokaal gebruik van cocaïne iedere reactie op mechanische, thermische en chemische prikkels verdween. Dat was in hetzelfde jaar dat de Amerikaanse tandarts Hall de lokale verdoving met cocaïne introduceerde in de tandheelkunde.

De ontwikkeling van het lokaal anaestheticum voltrok zich razendsnel. Reeds in 1885 ontdekte de Amerikaanse chirurg Halsted, dat de injectie van cocaïne in een zenuwbundel het gehele verzorgingsgebied van deze zenuw gevoelloos maakte. Hiermee legde hij de basis voor de geleidingsanesthesie, waardoor het mogelijk werd tandheelkundige behandelingen pijn-

loos uit te voeren. Gevallen van cocaïneverslaving en cocaïne-intoxicatie werden echter al snel geregistreerd en er werden zelfs sterfgevallen gemeld door abusievelijke intravasculaire toediening van het middel. Dit had tot gevolg dat men verwonderde pogingen deed om de

benodigde cocaïneconcentratie te verlagen en is men blijven zoeken naar minder giftige alternatieven voor cocaïne.

Een belangrijke verbetering was de toevoeging van epinefrine als vasoconstrictor in 1901. Voordelen hiervan waren dat de werkingsduur van het anaestheticum langer duurde, met een geringere dosis hetzelfde effect kon worden bereikt en de kans op toxische reacties bovendien verminderde. De introductie van epinefrine betekende ook een opleving van het gebruik van cocaïne, omdat allerlei in die tijd gebruikte alternatieven voor cocaïne niet konden worden gecombineerd met deze vasoconstrictor.

Uiteindelijk werd in 1905 procaïne (Novocaïne®) geïntroduceerd door Braun. Dit synthetisch en minder giftig substituut voor cocaïne werd aanvankelijk alleen gebruikt voor intraossale injecties. Pas na de Tweede Wereldoorlog werd het in 1943 vervangen door het Zweedse lidocaïne en in 1948 in de tandheelkunde ingevoerd. Het is nu nog steeds het meest gebruikte middel en onder andere ook bekend onder de namen xylocaïne, ultracaïne en lignocaïne.

Als alternatief voor lidocaïne wordt prilocaïne (Citane®) aangeboden, dat minder toxisch is en een sneller metabolisme heeft. Het heeft een iets geringere effectiviteit dan lidocaïne en bij operatieve ingrepen lijkt de diepte van de anesthesie nogal eens onvoldoende.

R.A.C.A. Voorsmit, Nijmegen

## Literatuur

- BOERING G. Gebitsextractie. De Nederlandse bibliotheek der tandheelkunde. Deel 4. Leiden: Stafleu & Tholen B.V., 1976.
- MEIJER VAN PUTTEN JB. De geschiedenis van de lokale verdoving. Ned Tijdschr Tandheelkd 1996; 103: 201-202.
- VERMEULEN-CRANCH DME. Pijnbestrijding. Ned Tijdschr Tandheelkd 1991; 98: 278-282.

Toediening van lokaal anaestheticum in de linker bovenkaak.



## Cryochirurgie

Het therapeutisch effect van koude is al eeuwenlang bekend. Ongeveer 2500 jaar geleden werd in de geschriften van Hippocrates het gebruik van ijs voor het onder controle houden van bloedingen en het beperken van oedeem beschreven. Het mechanisme van weefselstructuur door middel van lage temperaturen werd voor het eerst gerapporteerd door James Arnott, die oppervlakkige tumoren met een zout-ijsmengsel van  $-20^{\circ}\text{C}$  behandelde. Het meest bekend is ongetwijfeld het laten verwijderen van wratten met behulp van een in vloeibare stikstof gedrenkte wattenstaaf.

Technische verbeteringen in de apparatuur hebben vanaf de tweede helft van de twintigste eeuw ertoe geleid dat bevriezing van weefsels, de zogenaamde cryochirurgie of cryotherapie, thans wordt toegepast in vele specialismen, waaronder de mondziekten- en kaakchirurgie.

Het principe van cryochirurgie berust op adhesie van het te behandelen weefsel aan de cryosonde, waarna een ontstekingsreactie volgt. De lokale vernietiging van benigne en maligne afwijkingen geschiedt uiteindelijk door het ontstaan van lokale weefselnecrose en irreversibele veranderingen in de betreffende weefsels. Daarnaast heeft cryochirurgie ook nog een bloedstelpend effect.

De meeste weefsels bevroren reeds bij een temperatuur van  $-2,2^{\circ}\text{C}$ . Voor een zo efficiënt mogelijke celdodende werking is afkoeling tot ten minste  $-20^{\circ}\text{C}$ , gevolgd door een langzame, spontane dooi, noodzakelijk. Onderzoeken hebben echter aangetoond dat sommige cellen een dergelijke afkoeling kunnen overleven. Voor een optimaal resultaat zijn daarom niet alleen nóg lagere temperaturen nodig, maar zijn de vries- en opwarmingssnelheid alsmede het effect van herhaling van de vries-dooicyclus van essentieel belang.

De huidige cryochirurgieapparaten zijn compact van vorm en werken op een gasfles gevuld met vloeibare stikstof. De apparaten zijn vrij licht in gewicht en kunnen overal geplaatst en gebruikt worden omdat een elektrische aansluiting niet nodig is. Door open-



*Cryochirurgieapparaat met daarop aangesloten de cryosonde in pistoolvorm.*

draaien van de gasfles ontstaat een gasdruk, die het apparaat in werking zet, waarbij de cryosonde een temperatuur bereikt van  $-80^{\circ}\text{C}$ . Afhankelijk van de lokalisatie en de uitbreiding van het te behandelen pathologisch weefsel kunnen cryosondes met diverse doorsneden worden gebruikt om zo effectief mogelijk te kunnen vriezen. De tijdsduur van het vriezen varieert van 30 seconden tot 5 minuten.

Hoewel cryochirurgie vooral wordt gebruikt voor de poliklinische behandeling van slijmvliesafwijkingen in de mondholte, vindt toepassing ook plaats om sensible zenuwen in het hoofd-halsgebied te bevriezen vanwege hardnekkige pijnklachten, die met andere conventionele middelen niet het gewenste resultaat geven. Het effect is echter meestal van tijdelijke aard, variërend van enkele weken tot een jaar, omdat het oorspronkelijke gezonde zenuwweefsel zich na korte of lange tijd weer herstelt. In de meeste gevallen zal dan ook een herbehandeling nodig zijn, indien dat geïndiceerd is en/of de patiënt dat wenst.

R.A.C.A. Voorsmit, Nijmegen

### Literatuur

- BEKKE JPH. Cryochirurgie in de mondholte. Tandheelkundige monografieën XXIII. Leiden: Stafleu & Tholen B.V., 1977.
- GOSS AN. Cryoneurotomy for intractable temporo-mandibular joint pain. Br J Oral Maxillofac Surg 1988; 26: 26-31

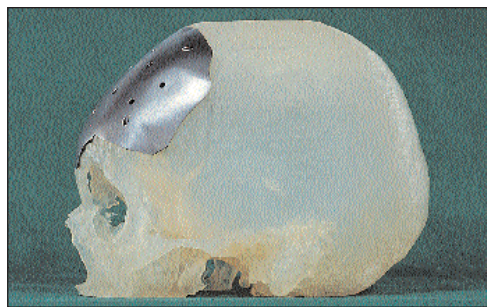
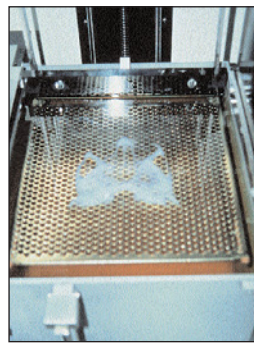
## De stereolithografie

In het laatste decennium heeft op het gebied van beeldvorming grote vooruitgang plaatsgevonden. Zo zijn computer assisted tomography (CT) en magnetic resonance imaging (MRI) van onmisbare waarde gebleken. Driedimensionele afbeeldingen van inwendige structuren zijn nu mogelijk, waardoor een enorme verbetering is geboekt op zowel diagnostisch als therapeutisch gebied. Met de komst van de stereolithografie krijgen men nu ook daadwerkelijk een 1:1 model in handen, een tastbare kopie van de anatomische structuren bij een patiënt. Hierdoor zijn planning, communicatie tussen artsen onderling, maar ook uitleg aan de

patiënt, essentieel verbeterd. Vanzelfsprekend strekt dit voordeel zich uit naar onderwijs en onderzoek.

De stereolithografie is een techniek waarbij met behulp van een laserstraal en sneluithardende kunstharzen zeer gedetailleerde modellen kunnen worden verkregen. De stereolithografie werd ontwikkeld door Charles Hull (1986) en is op een ander principe gestoeld dan de nog altijd gebruikte computergestuurde boormachine. Ook holle structuren, zoals bijvoorbeeld sinus en foramina, kunnen hiermee worden vervaardigd, hetgeen natuurlijk vooral in de craniofaciale regio essentieel is. In een bak met vloeibare kunst-

Afb. 1. In een bak met vloeibare kunsthars vindt onder invloed van laserlicht de polymerisatiereactie plaats conform de gegevens gegenereerd vanuit de CT-scan.



Afb. 2. Door laagsgewijze opbouw kan door middel van stereolithografie een volledig schedelmodel uit kunsthars worden vervaardigd ten behoeve van bijvoorbeeld een 'custom made' titanium prothese van het voorhoofd.

hars bevindt zich een plateau waarop het model wordt gebouwd (afb. 1). Boven de bak bevindt zich een laserstraal die gestuurd wordt conform de gegevens die uit de CT-scan zijn gegenereerd. Onder invloed van dit ultraviolet laserlicht vindt een polymerisatiereactie plaats, waarbij een dunne laag vloeibare kunsthars uithardt. Nadat aldus een doorsnede van het model is vervaardigd, zakt het plateau, waarna opnieuw een dunne laag vloeibare kunsthars wordt uitgehard onder het laserlicht. Aldus wordt het model laagsgewijs opgebouwd. Deze methode heeft grote voordelen ten opzichte van de computergestuurde freestechtechniek. De nauwkeurigheid is groter. Ook bestaat nu de mogelijkheid het model te steriliseren, zodat het tijdens de operatie gehanteerd kan worden. Verder is het minder kwetsbaar en beter geschikt voor onderwijs en documentatie. Aan de hand van modellen vervaardigd met

stereolithografie kunnen osteotomielijnen vooraf worden bepaald. Osteosyntheseplaten kunnen nu vooraf worden gebogen. Posities van schroeven kunnen worden gepland en 'custom made' prothesen ter opvulling van defecten kunnen preoperatief worden vervaardigd (afb. 2). Dit heeft ook voordelen met betrekking tot de operatietijd (Borstlap *et al*, 1996).

De ontwikkeling binnen de stereolithografie gaat verder. Zo kunnen nu tumoren of bepaalde anatomische structuren, zoals tandkiemen, zenuwen en vaten, in kleur binnen het model worden afgebeeld en worden steeds betere kunstharsen gebruikt. Ook de invoering van de spiraal-CT heeft tot verbetering geleid.

Geconcludeerd kan worden dat stereolithografie-modellen onmisbaar zijn geworden voor de craniofaciale chirurgie bij de planning en de behandeling van ingewikkelde afwijkingen. De verwachting is dat de kwaliteit van de modellen nog verder zal verbeteren.

W.A. Borstlap en F.B.M. Joosten, Nijmegen

## Literatuur

- BORSTLAP WA, FREIHOFER HPM, GROTENHUIS JA, JOOSTEN FBM. Schedeldakreconstructies bij kinderen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1996; 103:9-10.
- HULL CW. Apparatus for production of three-dimensional objects by stereolithography. U.S. Patent 4575330, U.S. Patent Office,

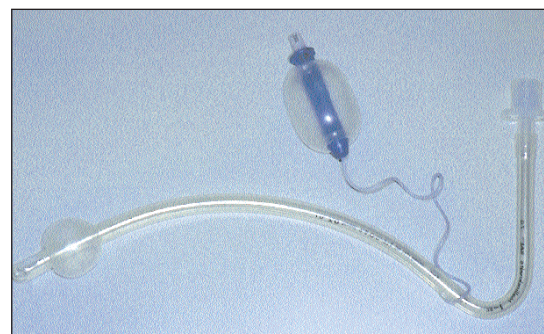
## De naso-endotracheale tube

W.E. Clarke (1842) en W.T.G. Morton (1846) extraheerden als eersten pijnloos gebitselementen door inhalatie van ether als anesthesie. Ondanks de risico's van aspiratie werd deze techniek (ethermasker) en bij gebrek aan beter, decennia lang toegepast. F. Kuhn publiceerde in 1901 over de endotracheale en één jaar later over de naso-endotracheale intubatie met een flexibele metalen tube. Deze endotracheale intubatie of kortweg de 'intubatie' als onderdeel van de anesthesie, de resuscitatie en de intensieve behandeling van zwaar zieke patiënten is een mijlpaal in de geschiedenis van de geneeskunde geworden en heeft deze takken drastisch beïnvloed. De vrije ademweg, voordien vaak moeilijk te verwezenlijken, werd op slag een bijna vanzelfsprekende zaak.

De anesthesisten van sir H. Gillies (1919) in het Queen's Hospital for Facial and Jaw Injuries in Sidcup, Engeland, ontwikkelden een naso-endotracheale tube van rubber (Luckhaupt en Brusis, 1986). Pas na de introductie van intraveneuze medicatie, zoals spierverslappers, sedativa en analgetica, en de intubatietechnieken van Magill en Rowbotham (1930) kon de (naso)-endotracheale intubatie gemeengoed worden (Van den Bron, 1994). Door de naso-endotracheale intubatie werd de

gehele mondholte vrij toegankelijk voor de chirurg. Het is niet verwonderlijk dat de kaakchirurgie zich door de naso-endotracheale tube tot volle omvang heeft kunnen ontwikkelen. Kaakfracturen kunnen sindsdien direct op geleide van de occlusie worden gereponeerd en gefixeerd. Dankzij de naso-endotracheale tube hebben de orthognatische chirurgie, de schisis- en tumorchirurgie, en de preprothetische en reconstructieve chirurgie alsmede de implantologie (botopbouw en sinusbodempverhoging) zich kunnen ontwikkelen en behoren deze heden tot het werk van de kaakchirurg.

### Voorgevormde naso-endotracheale tube met opgeblazen cuff.



De naso-endotracheale tube is niet meer weg te denken uit de hedendaagse en toekomstige kaakchirurgie. Ongetwijfeld zal in de toekomst de intubatietechniek en het materiaal van de tube verder worden verfijnd. Het principe van de vrije ademweg en een vrij toegankelijke mondholte zal in de komende eeuw hetzelfde blijven.

K.G.H. van der Wal, Leeuwarden

### Kaakreconstructies met autoloog bot

Hoewel autologe bottransplantaties reeds in de negentiende eeuw werden uitgevoerd, heeft het gebruik van autoloog bot pas een grote vlucht genomen in de tweede helft van de twintigste eeuw, na de introductie van de antimicrobiële middelen en na experimenteel onderzoek naar het gedrag van getransplanteerd bot. Uit dergelijk onderzoek bleek dat alleen spongieus bot, mits bewaard in een botvriendelijke omgeving, vitaal blijft en dus snel incorporeert in het opgevulde defect zonder dat het volledig omgebouwd wordt. Bottransplantaten die vooral uit corticaal bot bestaan zullen geheel worden omgebouwd, waarbij revascularisatie, botresorptie en botaanmaak een rol spelen. In de literatuur wordt dit proces ook wel aangeduid als 'creeping substitution'. Dit proces kan alleen plaatsvinden als het bottransplantaat rigide gefixeerd is ten opzichte van zijn omgeving, zodat de revascularisatie niet wordt onderbroken door (micro)bewegingen. Gestoorde revascularisatie geeft aanleiding tot ischemische necrose en ten slotte tot resorptie van het bottransplantaat (Stroud *et al.*, 1980).

De meeste bottransplantaten die gebruikt worden in de mond- en kaakchirurgie bestaan uit cortico-spongieuze botpartikels of-blokken. Genezing en dus incorporatie vindt plaats via beide hierboven beschreven processen.

Typische toepassingen zijn het opvullen van alveole-palatinale defecten bij schisispatiënten, het opvullen van 'gaps' na het verplaatsen van kaakdelen bij osteotomieën, het verhogen of verbreden van kaken in het kader van preprothetische of implantologische chirurgie en ten slotte het overbruggen van kaakdefecten na ablatieve tumorchirurgie.

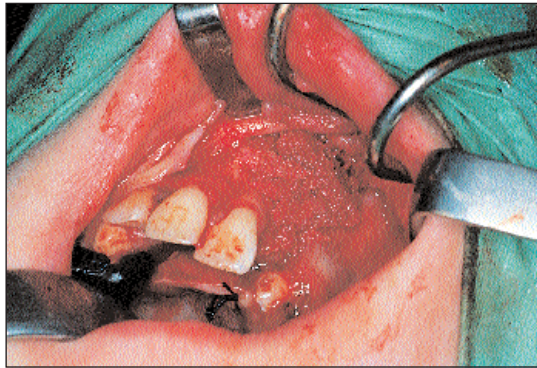
Kaakreconstructies na resectie van grote (meer dan 5 cm) delen van de kaak geschieden meestal met behulp van gevasculariseerde bottransplantaten, waarvan de vaten met behulp van microchirurgie worden geanastomoseerd.

Een belangrijke verworvenheid van het onderzoek uit de twintigste eeuw is dat nu bekend is dat bot belast moet worden, wil het zijn vorm en volume bewaren. In de tandheelkunde is dit een bekend fenomeen. Na extracties atrofieert de processus alveolaris als gevolg van het ontbreken van trekkrachten die via de parodontale vezels normaal op dit bot worden uitgeoefend.

Verlies van bot als gevolg van gebrek aan belasting

### Literatuur

- BRON RHG VAN DEN. Monitoring of neuromuscular transmission with special emphasis on the assessment of intubating conditions. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, 1994. Academisch proefschrift.
- LUCKHAUPT H, BRUSIS T. Zur Geschichte der Intubation. Laryngorhinootologie 1986; 65: 506-510.



*In een alveole-palatinale spleet bij een patiënt met een unilaterale schisis is het bottransplantaat aangebracht, nadat het nasale slijmvlies is gesloten.*

noemt men 'disuse atrophy'. Dit geldt ook voor bottransplantaten. Om deze reden doen bottransplantaten, belast door krachten via implantaten, het beter dan wanneer uitsluitend prothesebelasting aanwezig is. Een bottransplantaat in een schisispatiënt, waarbij de doorgebroken cuspidaat het transplantaat op natuurlijke wijze belast, doet het veel beter dan wanneer er geen element in het transplantaat doorbreekt.

De laatste jaren van de twintigste eeuw hebben de toon gezet voor een nieuwe ontwikkeling. Met behulp van groeifactoren onder andere 'bone morphogenetic proteins' (BMP's) en autoloog 'platelet derived growth factor' (PDGF) kunnen botcellen worden gestimuleerd om te delen en osteoïd af te zetten, zelfs in ectopische locaties. Dit opent de weg voor kaakreconstructies langs de weg van 'tissue-engineering'. Bottransplantaten hebben de mogelijkheden voor de reconstructieve mond-, kaak- en aangezichts chirurgie dus op drastische wijze verruimd en verdere verbetering, met minder kans op morbiditeit voor de patiënt, zijn in de nabije toekomst te verwachten.

P.J.W. Stoelinga, Nijmegen

### Literatuur

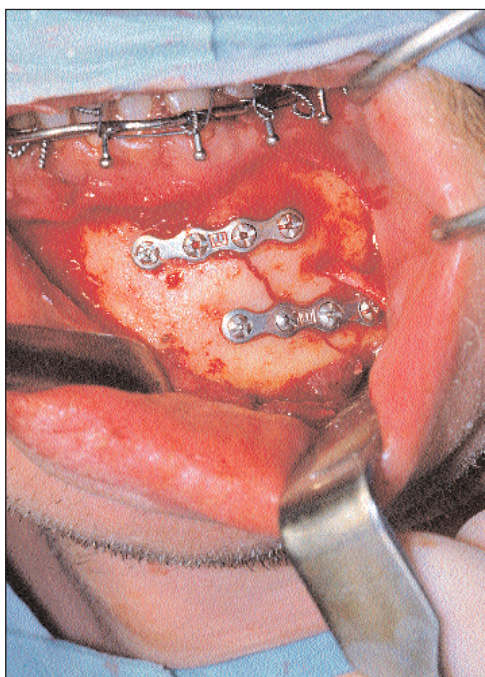
- STROUD SW, FONSECA RJ, SANDERS GW, BURKES EJ. Healing of interpositional autogenous bone grafts after total maxillary osteotomy. J Oral Surg 1980; 38: 878-885.

## Van draad tot plaat

Fractuurgenezing is afhankelijk van verschillende factoren, maar vooral van adequate repositie van de gefractureerde botdelen en stabiele fixatie. In het begin van de twintigste eeuw werden fracturen van het aangezichtskelet manueel gereponeerd zonder dat de weefsels werden geopend ter controle van de repositie. 'Stabiliteit' werd meestal verkregen door een vorm van intermaxillaire fixatie.

In de loop van de twintigste eeuw, vooral na de Tweede Wereldoorlog en na de introductie van antimicrobiële middelen, werd de 'bloedige repositie' populair. Op deze wijze kan repositie beter worden uitgevoerd, terwijl fixatie kan worden verkregen door middel van osteosynthesen. Aanvankelijk werden daarvoor metaaldraden gebruikt, maar die gaven onvoldoende stabiliteit, waar-

**Parasymphysale onderkaakfractuur gefixeerd door middel van twee miniplaatjes met monocorticale schroeven.**



door intermaxillaire fixatie voor een periode van ongeveer zes weken noodzakelijk bleef (Rowe en Killoy, 1968). De introductie van schroeven en platen halverwege de jaren zeventig en de filosofie achter de primaire botgenezing brachten een complete omwenteling teweeg in de behandeling van aangezichtsfracturen. De schroef- en plaatosteosynthesen geven in het algemeen voldoende stabiliteit en de tractie van kauwspieren wordt voldoende geneutraliseerd om de patiënt in staat te stellen spoedig

na behandeling weer redelijk normaal zijn kaak te laten bewegen (Cawood, 1985; Ellis en Kittidumkerng, 1996). Intermaxillaire fixatie voor lange perioden is in zijn algemeenheid dus niet meer nodig. Dit betekent een enorme verbetering van het comfort voor de patiënt.

De toepassing van deze technieken heeft ook enorme gevolgen gehad voor de chirurgische kaakorthopedie. Voor patiënten met ernstige dysgnathieën kunnen nu in het algemeen voorspelbare, goede resultaten worden bereikt, omdat de verplaatste kaakdelen adequaat kunnen worden gefixeerd. De neiging tot recidivering wordt voor een belangrijk deel geëlimineerd, omdat ongunstige krachten, als gevolg van veranderde spiertractie, beter worden geneutraliseerd (Scheerlinck *et al*, 1994).

De laatste jaren van de twintigste eeuw hebben nog een geheel nieuwe ontwikkeling te zien gegeven op het terrein van de osteosynthesen. Er wordt nu gewerkt aan het klinisch toepasbaar maken van resorbeerbare plaatjes en schroeven. Als dit slaagt, dan is het niet langer noodzakelijk om in bepaalde gevallen het osteosynthesemateriaal te verwijderen. Dat scheelt een tweede operatieve ingreep en draagt dus mede bij aan het comfort van de patiënt.

P.J.W. Stoelinga, Nijmegen

## Literatuur

- CAWOOD YI. Small plate osteosyntheses of mandibular fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1985; 23: 77-91.
- ELLIS E, KITPIDUMKERNG W. Analysis of treatment of isolated zygomaticomaxillary complex fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 386-400.
- ROWE NL, KILLOY HC. Fractures of the facial skeleton. Edinburgh/London: E & S Livingstone Ltd, 1968.
- SCHEERLINCK JPO, STOELINGA PJW, BLIJRDORP PA, ET AL. Sagittal split advancement osteotomies stabilised with miniplates: A 2-5 years follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994; 23: 127-131.

## Distractie-osteogenese

Distractie-osteogenese is een techniek waarbij nieuw bot wordt gevormd door het langzaam uit elkaar drijven van botfragmenten. De techniek vindt in de jaren vijftig van de vorige eeuw zijn oorsprong in de orthopedie en is ontwikkeld voor verlenging van lange pijpbeenderen.

Sinds het begin van de jaren negentig in de vorige eeuw wordt distractie-osteogenese ook toegepast in de maxillofaciale chirurgie (McCarthy *et al*, 1992). Bij vier jonge patiëntjes werd aangetoond dat het mogelijk is de onderkaak door middel van distractie-osteogenese te verlengen. Sindsdien heeft de techniek een grote vlucht genomen en is het indicatiegebied aanzienlijk uitgebreid, bijvoorbeeld bij mandibulaire hypoplasie, maxillaire hypoplasie, transversale deficiëntie van

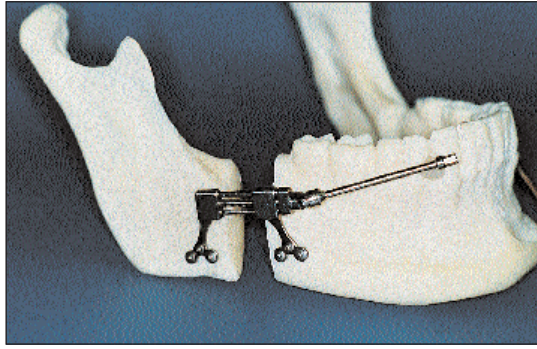
boven- en/of onderkaak en mandibulareconstructie.

De techniek bestaat uit een corticotomie of osteotomie in het betreffende bot en het aanbrengen van een distractie-apparaat om de botdelen te fixeren en vervolgens graduele distractie mogelijk te maken. Na een 'latentieperiode' van drie tot vijf dagen, waarin het periost zich kan herstellen en een initiële callus kan worden gevormd, wordt begonnen met de actieve distractie (in het algemeen 1 mm per dag). Nadat over de gewenste afstand is gedistrahceerd, blijft het distractie-apparaat gedurende een periode van gemiddeld zes tot acht weken passief aanwezig als osteosynthese, zodat consolidatie van het nieuw gevormde bot mogelijk wordt gemaakt. Hierna kan het distractie-apparaat worden verwijderd.

Voordelen van distractie-osteogenese zijn onder meer dat: 1. Geen bottransplantaten noodzakelijk zijn en dus een donorplaats (rib of crista iliaca) wordt vermeden. 2. De weke delen in bepaalde mate in volume toenemen. 3. De chirurgie doorgaans weefselsparender is dan de conventionele (cranio)maxillofaciale ingrepen. 4. Distractie-osteogenese meer mogelijkheden biedt om correcties uit te voeren bij een groeiend individu dan een aantal conventionele operaties.

Nadat aanvankelijk uitsluitend gebruik kon worden gemaakt van extraorale distractie-apparaten, met hinderlijke littekenvorming en sociale belasting als nadelen, kunnen tegenwoordig geminiaturiseerde intra-orale apparaten in bijna alle gevallen worden toegepast. Deze kunnen via de mond worden aangebracht en submucosaal worden 'begraven'. Alleen de extensie waarmee het apparaat wordt geactiveerd steekt door de mucosa in de mond uit.

Vanwege de beperkte ervaringen in het aangezicht zijn er nog geen langetermijnresultaten voorhanden. Zo zijn bijvoorbeeld de precieze invloed op de groei en de eventueel benodigde overcorrectie nog onvoldoende bekend. Ook andere vraagstukken, zoals de effecten op zenuwweefsel en kaakgewrichten, dienen nog nader bestudeerd te worden. Door de vele succesvolle kortetermijnresultaten van distractie-osteogenese is



*Geminiaturiseerd intraoraal toepasbaar distractie-apparaat voor mandibulaire corpusverlenging.*

echter een blijvende en in de toekomst mogelijk prominente rol van deze techniek binnen de aangezichtschirurgie aannemelijk.

J. Jansma, Groningen  
A.G. Becking, Amsterdam

#### Literatuur

- JANSMA J, BECKING AG. Distractie-osteogenese in de kaakchirurgie. Ned Tijdschr Tandheelkd 2000; 107: 190-197.
- MCCARTHY JG, SCHRIEBER J, KARP N, THORNE CH, GRAYSON BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. Plast Reconstr Surg 1992; 89: 1-8.