


# O OORSPRONKELIJKE BUDRAGEN



Uit het Laboratorium voor Embryologie en  
Histologie der Rijksuniversiteit te Utrecht.  
Directeur: Professor Dr. J. Boeke.

## DE v. KORFFSCHE VEZELS HUN WORDING EN TAAK BIJ DE DENTINEONTWIKKELING DOOR N. C. WULFFRAAT

### *I. Inleiding.*

Bij de bestudeering van de dentinogenese treden een aantal vraagpunten naar voren, die op een oplossing wachten, hoewel dit interessante onderwerp, door tal van biologen en biologisch georiënteerde tandartsen van verschillende kanten is gezien, getuige de groote massa litteratuur, die erover verschenen is en nog steeds verschijnt.

Eén van deze vraagpunten is wel de aanleg van de dentine.

Er treden dan in hoofdzaak twee meeningen op den voorgrond:

1°. de opvatting van v. Korff, die fibrillairen aanleg van de dentine aanneemt en tevens van meening is, dat de primair optredende fibrillen te allen tijde blijven bestaan en later de tangentiele fibrillen in de ontwikkelde tand zijn, terwijl de Odontoblasten slechts een nutritieve functie hebben.

2°. de opvatting van v. Ebner, die de dentine ziet als

een product van de Odontoblasten, waarin later fibrillen optreden, die buiten eenig ruimtelijk verband met de cellen ontstaan.

Behoudens een enkele uitzondering kan men de auteurs, die dit onderwerp aansneden, over twee kampen verdeelen, waarvan het eene deze, het andere gene opvatting huldigt.

### II. Materiaal en Methode.

Als materiaal voor mijn onderzoekingen gebruikte ik embryonen van de vleermuis.

Vesperugo murinus . . . . .	lengte 19	m.m.
Rousrettus . . . . .	lengte 29.2	m.m.
Rousrettus . . . . .	lengte 22	m.m.
van het varken . . . . .	lengte 37.1	m.m.
van het schaap . . . . .	lengte 79.1	m.m.

Pulpa: caninus van een hond, 3 maanden oud.

praemolaar van een volwassen mensch.

Als fixatieven werden gebruikt:

voor *Vesperugo murinus*: Sublimaat-formol;

*Rousrettus* (29.2 m.m.): Sublimaat-azijnzuur;

*Rousrettus* (22 m.m.): Formol-alcohol;

Varken en Schaap: 12 % neutr. Formol;

Pulpae van hond en mensch: 12 % neutr. Formol.

De vleermuis embryonen moesten ontkalkt worden, hetgeen plaats vond met 5 % Salpeterzure alcohol (96 %).

Dit behoefde voor het varkens- en schaap-embryo niet, gezien de kleine afmetingen.

Ik heb met opzet deze kleine embryonen genomen om hierop *B i e l s c h o w s k y*'s impregnatie te kunnen toepassen, zonder de schadelijke bijwerkingen te moeten onder vinden van het ontkalkingsproces, terwijl bovendien de daarin aan te treffen jonge ontwikkelingsstadia van de tandkiem me uitstekende diensten konden bewijzen voor mijn onderzoek.

Als kleurreacties koos ik de navolgende:

1°. Mallory's (origineele) bindweefselkleuring;

2°. Pikro blauwzwart;

- 3°. IJzerhaematoxyline volgens Heidenhain;  
gevolgd door Rubin S  
a. different: IJzeraluin;  
b. different: Alcohol 96 %;  
4°. Unna Wasser Blau;  
5°. Combinatie volgens v. Korff van:  
5-2 gr. Rubin S 1 gr. Oranje G 7 c.c. Glycerine Aqua dest.  
ad. 100.

different: Alcohol 96 %.

- 6°. Combinatie volgens Disse:  
a. Hämaluin;  
b. 2 gr. Rubin S. 1 gr. Oranje G. 7 c.c. Glycerine Aqua  
dest, ad. 100.

7°. Zilverimpregnatie volgens Bielschowsky (origineel).

Bij de toepassing van de genoemde kleurreacties liet ik mij leiden door de recepten aangegeven in het Taschenbuch der Mikroskopische Technik B. R o m e y s 12e druk 1928.

Hierbij bleek mij, dat verdunning tot op de helft der combinatie Anilineblauw Oranje G oxaalzuur bij Mallorykleuring het praeparaat belangrijk aan duidelijkheid deed winnen.

Eveneens kreeg ik betere resultaten bij het vermeerderen van de hoeveelheid blauwzwart (tot 1.25 gr.).

Bij de toepassing der IJzerhaematoxyline volgens Heidenhain heb ik het ijzeraluin vervangen door Alcohol 96 % zooals v. Korff heeft aangegeven (1909). Hierdoor verloopt de differentiatie niet zoo snel en kan zuiverder worden toegepast.

De combinatie Rubin S. Oranje G. kan ik niet aanbevelen. Het verschil tusschen het rood en oranje is te onduidelijk. Wel echter met voorafgaande hämaluin kleuring (Disse).

Ik sloot steeds in over xylol in paraffine, sneed 5—10  $\mu$  dik en helderde mijn coupes op met canadabalsem.

### *III. Litteratuuroverzicht.*

Volgens v. Korff 1905/6 is de kiempulpa samengesteld uit polygonale embryonale bindweefselcellen, die in een fibrillairen grondstof liggen.



Deze fibrillen zijn van het grootste belang voor de latere dentine-ontwikkeling.

Hij neemt n.l. waar, dat deze vezels van uit de pulpa naar de peripherie verlopen volkomen ongeordend; dicht onder de oppervlakkige cellen treedt dan rangschikking op. De vezels vereenigen zich tot bundels die in sterk gekronkeld verloop tusschen de oppervlakkige cellen doorgaan en aan de peripherie weer in afzonderlijke fibrillen uiteenwijken.

Deze fibrillen loopen in radiaire richting naar de Ameloblastenlaag.

De menbrama praeformativa is dus fibrillair.

Deze fibrillenbundels en kegels ziet hij reeds optreden als de Odontoblasten nog niet zijn ontstaan, terwijl zij gedurende de dentine-ontwikkeling voortdurend aanwezig zijn.

Hij zegt, dat hij juist dan zeer dikke bundels tusschen de Odontoblasten ziet doorgaan. Hij meent, dat deze fibrillen het essentieele deel zijn van de dentine. Het zouden de latere tangentieele fibrillen van de dentine voorstellen.

Er is dan ook geen sprake van een secretorische werking der Odontoblasten of van een omvorming van het protoplasma dezer cellen tot dentine.

Alleen deze vezels bouwen de dentine op, die hij beschouwt als collagene fibrillen.

v. K o r f f wil dus ook voor de dentine een fibrillaire ontwikkeling, zich hierdoor aansluitend bij S p u l e r e.a., die een fibrillaire genese van het been aannemen.

Zijn waarnemingen en conclusies berusten uitsluitend op gekleurde praeparaten van een uitgebreid materiaal, waarop diverse bindweefselkleuringen en fixatiemiddelen zijn toegepast.

Dat hij werkelijk een analogie ziet tusschen been- en dentine-ontwikkeling komt duidelijk naar voren in zijn werk van 1907 (Arch f micr. Anat Bd 69). waarin hij zich uitspreekt voor het cellulaire ontstaan der bindweefsel fibrillen. Tevens wijzigt hij z'n opvatting over de Odontoblasten.

Evenals in de Osteoblasten (hij onderzocht de ontwikkeling van het plexiforme been) ziet hij in de Odontoblasten

basophile korrels, die door de uitloopers tusschen de fibrillen worden neergelegd en zouden optreden als interfibrillaire stof. Door deze functie is het vermogen om fibrillen te vormen verloren gegaan.

In zijn eerste werk (1905) zag hij in de Odontoblasten niets anders dan de voedende elementen van de dentine.

Zijn latere werken zijn voor het meerendeel een herhaling van zijn mededeelingen en een bestrijding van v. E b n e r.

v. E b n e r (1906) n.l. houdt vast aan de oude opvatting over de functie der Odontoblasten.

Hij ontkent eerst pertinent het bestaan van de v. Korffsche vezels, die hij drogbeelden noemt.

De v. Korffsche vezels zijn niets anders dan door de Odontoblasten overvloedig geleverde grondstof, die tusschen deze cellen doorgaat en eronder uiteen waaiert.

De dentine-aanleg is homogeen. Fibrillen treden later op.

Het is hem onmogelijk gebleken om in de kiempulpa collagene fibrillen aan te toonen. De kiempulpa ziet er fibrillair uit door de talrijke anastomoseerende celuitloopers.

Hij ontzegt dan ook v. K o r f f het recht om zijn vondsten te vereenzelvigen met collagene fibrillen. Als bewijs voert hij aan, dat er geen specifieke collageenkleuring bestaat. Alleen als deze fibrillen ook voldaan hadden aan de fysisch-chemisch en optisch te stellen eischen mocht gesproken worden van de aanwezigheid van collageen.

Uit de oppervlakkige deelen der Odontoblasten ontstaat de praedentine als homogene massa.

Hierin treden later fibrillen op en deze verlopen tangentieel.

Om deze reden kunnen de v. Korffsche radiaire vezels niet de latere fibrillen van de dentine zijn.

Van een cellulaire fibrillenvorming wil v. E b n e r niet weten. Deze ontstaan in een door de cellen afgescheiden stof. Hiervan is de dentine een voorbeeld.

Later (1909) geeft v. E b n e r toe, dat er wel v. Korffsche vezels zijn, deze hebben echter niets te maken met de dentinevorming, omdat ze, wanneer de dentine een bepaalde



dikte bereikt heeft (80  $\mu$ ), niet meer aanwezig zijn. Voor het overige zegt hij niets nieuws.

De naar v. Korff genoemde vezels zijn echter niet het eerst door hem gezien.

Mummury (1892) heeft ze reeds beschreven evenals Hoehl (1896).

Ook is hij niet de eerste, die twijfelt aan de dentinevormende functie der Odontoblasten.

Hopewill Smith (1893) brengt een twaalftal negatieve en een drietal positieve bewijzen tegen de dentinevormende functie der Odontoblasten naar voren en ziet in de Odontoblasten en hun uitloopers niets anders dan sensitive elementen. v. Korff komt echter de verdienste toe er op gewezen te hebben, dat deze fibrillen de bouwsteen zijn van de dentine.

Studnicka (1906/7) is het met v. Korff geheel eens.

Hij heeft door Bielschowsky's praeparaten de v. Korffsche opvattingen kunnen bevestigen.

Hij merkt bovendien nog op dat Raschkow (1835) reeds zag, dat de membrana praeformativa fibrillair is. Evenals Höhl (1896).

Studnicka onderscheidt een endoplasma en exoplasma en zegt: de grondstof is exoplasma (Hansen). Het vormt zelf fibrillen. Dit nu zien we ook in de tanaanleg.

Er is eerst een exoplasmatische grondstof. Hierin komen fibrillen op de door v. Korff beschreven wijze.

v. Korff reageert hierop (A. A. Bd 35). Hij acht het zoompje grondstof dat er voor de fibrillen is van zeer weinig belang. Het noemen niet waard.

Ook in ontwikkelde dentine heeft Studnicka vezels waargenomen die vanuit de pulpa kwamen. Hij beschouwt dan ook de v. Korffsche vezels als blijvend en beschrijft in de dentine van een muizentand op de glazuur-dentine grens beelden, die herinneren aan de radiaire vezels in de praedentine. (Zie ook Weidenreich 1925: Manteldentine).

Hij wijst er echter op, dat deze vezels niet col-

lageen zijn. Hij is het hier niet met v. Korff eens.

In ieder geval meent hij, tegenover v. Ebner, te moeten persisteeren, bij zijn opvatting, dat het bindweefselvezels zijn, zoo niet collageen dan toch praecollageen.

Disse (1909) neemt ook een exoplasmatisch ontstaan der dentinegrondstof aan, maar staat in zooverre aan de kant van v. Ebner, dat hij de collageene fibrillen in de grondstof ter plaatse laat ontstaan.

Endoplasma en exoplasma der Odontoblasten is waarschijnlijk wat Retterer bedoelt met spongio- en hyaloplasma.

Zijn heele betoog is een poging om de theorie van Waldeyer te bevestigen.

De lamina terminalis interna ziet hij niet als een permanente menbraan (Fleischmann), maar is steeds het jongste laagje dentine.

Heinrich (1909) zoekt de beide meeningen te vereenigen en lost de kwestie aldus op.

Er zijn fibrillen al voor dat de Odontoblasten er zijn. Deze zijn vanuit het tandzakje mee naar binnen gegroeid. Er is dus een fibrillaire membrana praeformativa.

Vanuit de pulpa komen vezels, die in bundels tusschen de Odontoblasten liggen.

Ze hebben echter niets te maken met de dentinevorming. Hiervoor dienen de Odontoblasten. Functie der Fibrillen is uitsluitend steun. Later worden ze zelfs, wanneer er door de dentinevorming ruimtegebrek ontstaat, tusschen de Odontoblasten uitgedrongen en komen onder de Odontoblasten te liggen, waar ze langzamerhand verdwijnen.

Masur (1910) zoekt ook een oplossing door vereeniging der 2 opvattingen.

De v. Korffsche vezels, die hij op grond van hun onverteerbaarheid in trypsine voor praecollagene fibrillen houdt, en niet zooals v. Ebner wil, voor protoplasma vezeltjes, komen vanuit de kiempulpa in de praedentine. Deze praedentine werd gevormd door de meest periphere gedeelten van de Odontoblasten.



Hij wijst erop dat de Odontoblasten resistenter zijn tegen trypsine dan de overige pulpacellen.

Een samenhang tusschen pulpafibrillen en dentinefibrillen kan hij niet vinden.

Volgens Masur ontstaan de dentinefibrillen ter plaatse in de grondstof door de Odontoblasten geproduceerd.

Bij een bepaalde dikte der dentine zijn er geen v. Korffsche vezels meer aan te toonen tusschen de Odontoblasten.

Wanneer er soms nog enkele optreden zijn dat uitloopers van onderliggende cellen (Masur geeft dit aan in fig. 5 waar deze uitlooper blauw gekleurd is met Mallory. Dit wijst m.i. meer op een bindweefselvezel samenst.)

De v. Korffsche vezels komen later onder de Odontoblasten, waar ze de Weilsche laag helpen vormen.

De Gebr. Lickteig (1912) meenen, dat de primaire dentine-aanleg fibrillair is en wijzen op een radiaire fibrillaire vorming. Is door stevige vezels met de pulpa verbonden. Deze structuur verdwijnt in een later stadium. Sporen ervan blijven bestaan.

Ze bevestigen dus de vondsten van v. Korff en leggen er den nadruk op, dat de eventueele overgang van v. Korffsche vezels in tangentieele collagene vezels nog niet bewezen is.

Jasswoin (1924) ziet de radiaire vezels ontstaan uit radiaire cellen, die onder de Odontoblasten liggen. Zij zijn de vormers van de collagene fibrillen in de dentine, terwijl de Odontoblasten de stofwisseling in de dentine leiden en tevens de verkalking. Tangentieele richting komt tot stand tijdens de groei van de tand door „trek en druk”.

Weidenreich (1925) heeft de tandontwikkeling onderzocht over de geheele rij van de gewervelde dieren.

Hij komt tot de conclusie, dat dentine uit 2 lagen bestaat: Manteldentine en cicumpulpair dentine.

Het manteldentine heeft grove tangentieel georiënteerde vezels. Het is een smalle zone, ontstaat uit een door pulpa-vezels gevormde basaalmembraan en verkalkende tusschenstof.



Circumpulpaire dentine is verkalkte grondmassa met zeer fijne fibrillen tot bundels vervlochten tangentieel georiënteerd. Het is het product van pulpacellen.

Beteekenis van de v. Korffsche vezels is een mechanische. Ze beschermt de Odontoblasten tegen den druk van de papil. (W a l k h o f f).

St u d n i c k a ziet het aan voor een rudiment van een gewichtiger fibrillensysteem. Er zijn echter niet uitsluitend tangentieele fibrillen in de dentine. De kanalen worden spiralig door de fibrillen omgeven.

W e i d e n r e i c h zegt verder: v. K o r f f heeft de ontwikkeling van het manteldentine gezien, terwijl v. E b n e r uitsluitend het circumpulpaire dentine zag ontwikkelen.

Nu meent v. K o r f f (1928), dat bij de hooger gewervelde dieren alleen maar van manteldentine gesproken mag worden.

De onderscheiding van W e i d e n r e i c h vindt hij niet gelukkig. De oude benamingen vitro en vasodentine voldoen hem veel meer.

Verder zegt hij, dat zoo de beschouwing van W e i d e n r e i c h dan mag op gaan voor de beenvisschen, het dit zeker niet doet voor de dentine van de zoogdieren. Wat de genese hiervan betreft houdt hij aan zijn opvatting vast.

W e i d e n r e i c h bevestigt zijn mededeeling nogmaals wijzend op de dubbele ontstaanswijze van dentine.

1°. Manteldentine, waaraan de v. Korffsche vezels medehelpen.

2°. Circumpulpaire dentine, een product van de Odontoblasten waarin ter plaatse fibrillen ontstaan langs colloïd chemischen weg.

Nu staan deze opvattingen in zoover niet tegenover elkaar, dat eventueel in de pulpa ook fibrillen langs colloïd chemischen weg zouden kunnen ontstaan waarmede W e i d e n r e i c h m.i. geen rekening houdt.

Ze staan scherp tegenover elkaar, waar W e i d e n r e i c h de fibrillen van het circumpulpaire dentine niet als pulpa-vezels beschouwt, terwijl v. Korff voor de genese van W e i

denreich's circumpulpair en manteldentine uitsluitend zijn pulpvezels veronderstelt.

Weidenreich merkt dan op, dat van Korff de tangentieele ombuiging van zijn vezels nog nergens bewezen heeft.

#### IV. Eigen waarnemingen.

Het is me gelukt, de beelden van v. Korff in mijn praeparaten weer te vinden.

In heel jonge tandkiemen van een varkensembryo (37.1 m.M.) in het knopvormige stadium zag ik rond de tandknop een sterke ophooping van cellen, waartusschen zich tal van vezels bevinden, die met Bielschowsky zwart geïmpregneerd worden. De cellen zelf zijn donkerbruin. De vezels komen ver uit het bindweefsel en begeven zich in de richting van de buitenlaag van het emailorgaan waarlangs ze zich leggen.

Er is een membrana terminans (Merkel), waarin deze fibrillen uitstralen.

Op eenige afstand van het emailorgaan zijn cellen op te

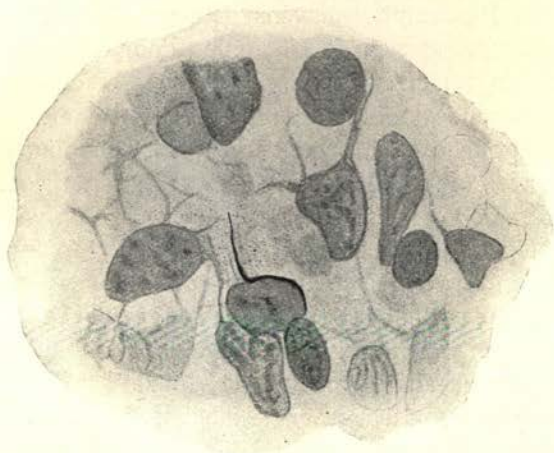


Fig. 1.

Fibril in wording. Vergr. 2700  $\times$  O.K. 12  $0\frac{1}{12}$  m.m. t. l. 160.



merken, aan de rand waarvan zich een zwart lijntje afteekent, waarvan het verdere verloop niet te zien is. Het lijkt alsof daar ter plaatse een vezel ontstaat te meer daar bij andere cellen hetzelfde beeld optreedt, terwijl de vezel zich verlengt in de grondstof.

Dergelijke beelden geven aanleiding te denken, dat men hier vezels intra- of epicellulair ziet ontstaan, die straks geheel vrij in de grondstof gevonden zullen worden.

De cellen rond het emailorgaan hebben een ronde vorm.

De overige verder afgelegen bindweefselcellen hebben een min of meer langgerekten vorm.

Beide soorten van cellen hebben uitloopers, waarmee ze onderling samenhangen.

Er tusschen zijn meerdere zwart geïmpregneerde vezels op te merken. Ook hier zag ik een aantal cellen, aan wier oppervlak een zwarte draad zich had laten impregneeren, die zich in de grondstof verloor.

In de cellen zag ik een kern, waarom soms en laagje protoplasma en in de oppervlakkige laag daarvan soms stipeltjes.

De ophooping van cellen is daar het sterkst waar de knop zal worden ingestulpt, trouwens gedurende de geheele ontwikkeling kenmerkt zich de kiempulpa door de aanwezigheid van zeer vele cellen.

In een volgend stadium (zelfde embryo), waarin de klokvorming begonnen was, zag ik in de celophooping tusschen de cellen weer in alle richtingen zwart getinte vezels verlopen, met hoofdrichting naar de zich nu ontwikkelende ameloblasten. Zij bereiken de membrana terminans dier epitheelcellen en buigen daarin om.

Doch niet alleen naar de anatoblastenlaag gaan de vezels, ook naar de buitenlaag van het emailorgaan langs de omslagplaats. De membrana terminans der ameloblasten die ik nu membrana praeformativa meen te moeten noemen is duidelijk fibrillair.

De membrana praeformativa sluit aan op de membrana terminans van de buitenlaag van het emailorgaan.

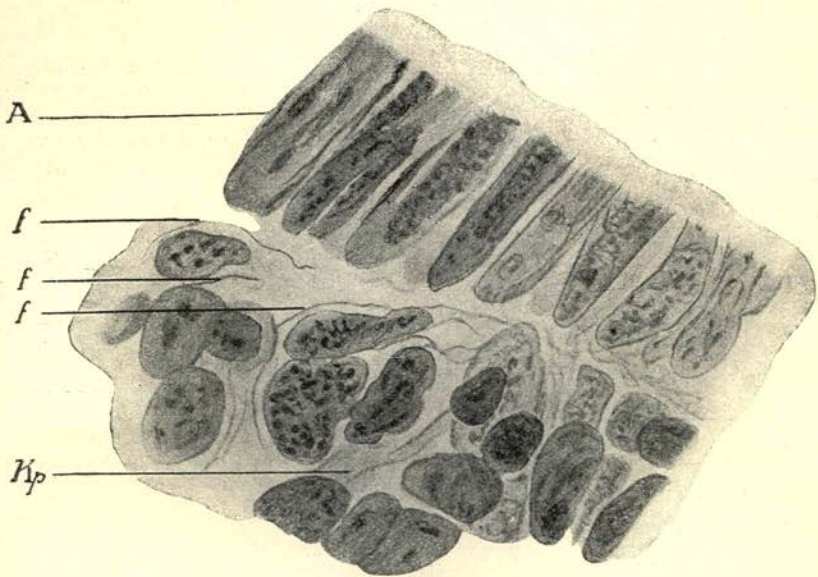


Fig. 2.

Gedeelte der beginnende tandklok. Ombuiging der fibrillen in de membrana terminaus. Vergr. 2400  $\times$  O.K. 12 Leitz O. 2 m.m. t. l. 170.

A = Ameloblastenlaag f = fibrillen Kp = Kiempulpa.

Bij het dieper worden van de instulping wordt de membrana praeformativa steeds duidelijker wat echter niet kan gezegd worden van het zoompje rond het emailorgaan.

Ze is duidelijk fibrillair.

Ik kon waarnemen radiaal verloopende fibrillen, die tijdens dit verloop in tangentieele richting ombuigen.

Ik meen deze vezels te moeten opvatten als voortzetting der fibrillen welke uit de diepte van de kiempulpa komen.

Echter niet overal op dezelfde manier op de meeste plaatsen als afzonderlijke vezels. Op een enkele plaats is waar te nemen dat afzonderlijke vezels zich vereenigen in bundels en sterk gekronkeld tusschen de oppervlakkige cellen doorgaan. Het verloop in de membrana praeformativa van deze zeer weinig talrijke bundels was niet duidelijk waar te nemen.



Althans van een kegelvormige oplossing in afzonderlijke vezels was nog niets te bespeuren.

De cellen zelf zijn nog niet veranderd, hebben een ronde vorm en uitloopers.

De cellen buiten de klok wel. Ze zijn meer langwerpiger van vorm en beginnen uitloopers te vertoonen die met elkaar anastomoseeren.

Bij de omslagplaats van binnen- en buitenlaag van het emailorgaan is nog slechts een geringe aanduiding van de membrana praeformativa.

Wel zijn daar vezels waar te nemen echter nog niet in een geordend verloop.

In een volgend stadium, (vleermuisembryo, 29.2 m.M.) waarin de tandklok volledig is uitgegroeid zag ik nog steeds een groote celrijkdom en een fibrillaire grondstof in de kiempulpa.

De cellen beginnen langzamerhand hun ronde vorm te verliezen, worden polygonaal en vertoonen uitloopers waarmee ze onderling samenhangen.

(Van dit stadium onderzocht ik praeparaten gekleurd met Mallory en Pikro blauwzwart). Dit is het sterkst in de top van de tand. De centrale zône van de cellen vertoont een korrelig aspect.

Tusschen de cellen verlopen vezels in alle mogelijke richtingen, hoofdrichting radiaal naar de membrana praeformativa. Deze loopt aan de binnenzijde van de tandklok tusschen de ameloblasten en de oppervlakkige pulpacellen door en is fibrillair. De vezels komen uit de kiempulpa tusschen de oppervlakkige pulpacellen door en verlopen aan gene zijde van die cellenrij voor het overgrootste deel tangentieel.

Zoodra ze dus in de membrana praeformativa komen buigen ze om.

De membrana is niet overal even breed, is het breedst in de top van de tandkiem, wordt wat smaller en is ook nog een kort stuk te vervolgen buiten de tandklok langs de buitenlaag van het emailorgaan.

Overall zag ik pulpavezels er in overgaan. Ook buiten de klok.

Een verschil in scherpte van teekening van de vezels in

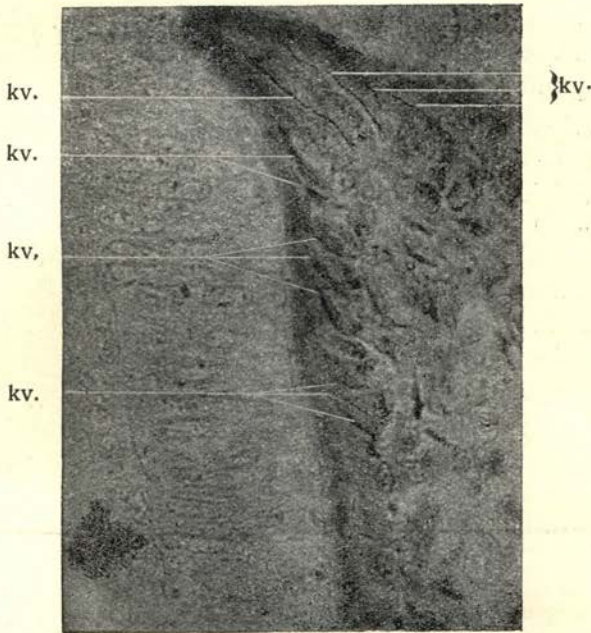


Fig. 3.

Foto jonge tandkiem. Vergr.  $1000 \times$  (K.V.) v. Korffsche vezels omhoog in de membrana praeformativa. Orthoprocess plaat Speed 100. Oluum. 3 m.m. Ok. hariplan  $8 \times$  Balglengte 30 c.M. Bel 20 sec. met groen filter. Metol Hydrochinon ontwikkelaar.

en buiten de klok kon ik niet constateeren, zooals v. E b n e r heeft aangegeven.

De vezels in en buiten de klok lijken mij wat vorm en samenstelling betreft geheel dezelfde.

Er is een verschil in vorm tusschen de cellen in de klok en buiten de klok.

Buiten de klok overweegt de spoelvorm binnen de klok zijn de cellen polyonaal.

Beiden hebben ze uitloopers. Verder verschil: de grond-



stof in de klok vertoont zoo verbazend veel fibrillen dat het er op het eerste gezicht uitziet alsof men te doen heeft met een homogene massa.

Is met Mallory lichtblauw gekleurd.

Buiten de klok zijn de fibrillen veel spaarzamer.

De celophooping, waarvan bij de beginnende klokvorming reeds sprake was is niet alleen nog steeds aanwezig maar zelfs nog toegenomen. Hier hetzelfde aanzien als in de klok. Grondstof met zeer veel fibrillen. De vezels die deze massa opbouwen verlopen ook in hoofdzaak radiaal.

Nu is op te merken, dat sommige vezels uit deze massa niet in de klok komen maar langs omslagplaats van binnen- en buitenlaag van het emailorgaan zich naar het ontwikkelende tandzakje begeven.

De cellen gaan van binnen uit meer en meer van rond naar de spoelvorm zoodat aan de rand uitsluitend spoelvormige cellen liggen met uitloopers.

Ter hálver hoogte in het axiale gedeelte zag ik meerdere cellen langs wier rand zich fijne draadjes afteekenden tegen de heldere buitenzône.

Deze vezels onderscheiden zich van de celuitloopers doordat ze blauw gekleurd zijn, terwijl gene meer de oranje tint hebben aangenomen. Ze zijn duidelijk donkerder van tint.

Deze vezels liggen zeker in nauw verband met het celoppervlak, zoo nauw dat er geen sprake van kan zijn, dat een dun laagje grondstof cel en vezel scheidt. We mogen deze vezels zonder twijfel epicellulair noemen.

Dikwijls konden deze vezels door draaiïng met de micrometerschroef vervolgd worden, waarbij ik zag, dat ze de cel verlieten en zich in de grondstof verloren. Ik meen, dat ik hier te doen heb met vezels, die te vergelijken zijn met die beschreven door Golowinsky (Anat. Hefte Bd. 33 '07), en kan niet de meening deelen van Merkel (Anal. Hefte Bd. 38 pag. 362) die meent dat het vrij worden dezer Golowinsky's vezels tot de grootste zeldzaamheden zou moeten worden gerekend.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vergelijk ook Häggqvist Act. Chirg. Scand. Vol LXV 1929.

Zoodra nu de dentineafzetting begint gaan de oppervlakige cellen van de kiempulpa veranderen. Ze worden grooter. Kern verplaatst zich naar het centrale einde der cel. Er is minstens één uitlooper naar de peripherie en een naar het centrale gedeelte der kiempulpa.

Tusschen deze cellen door verlopen sterk gekronkelde bundels van vezels naar de praedentine. Deze vezels die in bundels tusschen de Odontoblasten doorgaan zijn gevormd door uit de pulpa komende fibrillen en wijken in de praedentine in afzonderlijke vezels uiteen die in radiaire kegelvormige bundels verlopen.

Tusschen deze kegels nam ik herhaaldelijk een lichtere streep waar, waarin een periphere uitlooper van de odontoblasten verliep.

Wanneer nu deze vezels in de praedentine komen buigen ze daarbij tangentieel om. Na een kort verloop in de praedentine kon ik ze niet verder als vezel onderscheiden, namelijk waar zij in dentine die verkalkt geweest was, ver-

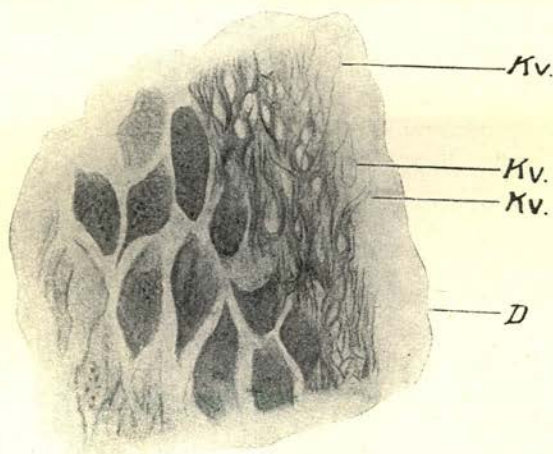


Fig. 4.

Tandklok in het stadium, waarin reeds dentine is afgezet. (K.V.)  
v. Korff'sche vezels overgaande in dentine (D) Dentine. Vergr.  
1200  $\times$  Ok. IV O. 2 m.m.



dwenen, ik moet aannemen, niet dat ze op die grens ophouden, maar dat ze daar gemaskeerd worden.

Bij onderzoek met het polarisatie-microscoop bleek mij, dat de kiempulpa en de praedentine geen dubbelbrekendheid vertoonden wel de dentine die verkalkt geweest was.

In pulpae van ontwikkelde tanden, ik onderzocht deze uit een menselijke tand (praemolaar) gekleurd met Mallory en uit een caninus van een hond van 3 maanden geïmpregneerd met Bielschowsky, ziet men hetzelfde als in een kiempulpa, met dit verschil dat de celrijkdom niet zoo groot is. Het fibrillaire karakter treedt meer op den voorgrond. Ook hier gaan tusschen de Odontoblasten vezels in sterk gekronkeld verloop naar de peripherie. Behalve de Odontoblasten hebben de cellen min of meer een spoelvorm.

#### V. *Bespreking der Uitkomsten.*

Uit mijn preparaten meen ik te mogen opmaken, dat de fibrillen, die voor de dentine-ontwikkeling van belang zijn, reeds in zeer vroege stadia optreden, terwijl ik tevens meen te mogen besluiten tot een epicellulaire vorming dier draden.

Een zelfde opvatting over de genese van bindweefselfibrillen in het algemeen vond ik bij G o l o w i n s k y (1907), die de fibrillen als puntjes op het celoppervlak ziet ontstaan (ijzerhaematoxyline-paeparaten).

Hij meent, dat de 3 opvattingen over de genese der fibrillen te weten:

I. Iedere cel van het embryonale bindweefsel wordt tot een fibrillenbundel.

(Schwanz, Kölliker (1850), Boll, Schultze).

II. Iedere cel van het embryonale bindweefsel groeit uit tot een afzonderlijke vezel.

(Valentin, Kusnetzoff, Obersteiner, Henle, Merkel, Jounq, Krause).

III. De fibrillen van het bindweefsel ontstaan extracellulair zonder onmiddellijke deelname van het celplasma.



(Henle, Bruch, Kilian, v. Hessling, Kölliker (1852), Vischow, Drummond, Donders, Merkel, v. Ebner) min of meer vloeiend in elkaar overgaan.

Hij zegt, dat hij in zijn resultaten geen onderscheid ziet met de exoplasmatische ontstaanswijze van Hausen en merkt op dat L a g u e s s e (1903) tot dezelfde conclusie is gekomen als hij.

M e r k e l (1909) Anat. Hefte Bd. 38) moet van deze epicellulaire ontstaanswijze der bindweefselfibrillen niets hebben. Hij ziet wel fibrillen bij het oppervlak van de cel maar kan geen samenhang tusschen cel en fibril aannemen.

Op pag 356 verklaart hij nadrukkelijk, dat het met alle hem bekende kleurmethode onmogelijk is fibrillen en celuitloopers van elkaar scherp te onderscheiden.

Mij is dat wel gelukt met IJzerhaematoxyline nagekleurd met alcoholische Rubin S. en Brielschowsky's impregnatie. In de 2e plaats noemt M e r k e l de vondsten van G o l o w i n s k y zeldzaam vóórkomend n.l. dat vezels van de cellen in de grondstof afbuigen.

Dit moet ik echter aan de hand van mijn praeparaten ten sterkste tegenspreken.

Ondanks zijn beschrijving pag 358:

Erst liegen sie den Zellen nah und verlaufen, zumeist der Längsachse der selben parallel, dann aber werden sie durch einen neuen Erguss von Gallerte von diesen abgedrängt," blijft hij op zijn standpunt staan. Terwijl deze beschrijving toch wel een epicellulaire genese doet vermoeden.

Wat de genese van het bindweefsel betreft, is hij het dus volmaakt eens met v. E b n e r, die de tangentieele collagene fibrillen van de dentine als een voorbeeld van de extracellulaire ontstaanswijze der bindweefselfibrillen naar voren schuift. (1906 Sitzungsber. der K. Akad. Wiss. Wien Bd. 115).

Het optreden van bindweefselfibrillen begint al zeer vroeg, zooals Häggqvist in 1929 aan de hand van veel praeparaten heeft aangetoond. Hij vond reeds fibrillen in kippenembryonen van 2 dagen.

Deze fibrillen moeten dus beschouwd worden als een essentieel deel van het groeiende bindweefsel, ze treden overal op en worden zoolang het bindweefsel in ontwikkeling begrepen is steeds aangemaakt.

De fibrillen in de omgeving van de tandknop gaan tusschen de cellen door naar de membrana terminans (Merkel) waarin ze evenwijdig aan het oppervlak van het emailorgaan verloopen.

Dit beeld blijft voortbestaan als de tandklok zich vormt. Zoodra de vezels tusschen de oppervlakkige cellen van de kiempulpa door zijn gedrongen, buigen ze om en verloopen in tangentieele richting in de nu tot membrana praeformativa geworden membrana terminans.

Er was dus eerst een laagje grondstof tusschen de epitheelcellen en het bindweefsel, waarin secundair, echter in een zeer vroeg stadium, fibrillen uitstralen.

Dit alles heeft reeds plaats, voordat men de Odontoblasten als zoodanig herkennen kan. Deze treden zoodanig op, wanneer de tandklok volledig ontwikkeld is.

Wanneer nu dit stadium bereikt is, zien we de fibrillen van uit de kiempulpa, die overwegend fibrillair gebouwd is, op de door v. Korff beschreven wijze naar de membrana praeformativa gaan (v. Korffsche vezels), terwijl de Odontoblasten zich gaan ontwikkelen.

v. Korff acht deze fibrillen collageen op grond van de door hem gebruikte kleurreacties.

v. Ebner merkt op, dat men op grond van deze reacties alleen niet mag afleiden, dat deze draden collageen zijn.

Hij heeft het jonge pulpaweefsel nader onderzocht en miste in dit weefsel alle eigenschappen typisch voor het collageen.

Verder voert v. Ebner aan, dat de fibrillen in het zich ontwikkelende tandzakje intensiever gekleurd worden met Mallory en Rubin S, dan de fibrillen in de pulpa.

Dit heb ik in mijn praeparaten niet kunnen waarnemen. Veeleer trof het me, dat er een groote overeenstemming was in kleur tusschen fibrillen in en buiten de klok,



zoodat ik meen met dezelfde elementen te doen te hebben.

Ik wordt in deze meening versterkt door de onderstelling van Häggqvist, dat alle bindweefselfibrillen (dus ook die van het tandzakje) ontstaan als praecollagene vezels en door Studnicka die de v. Korffsche vezels praecollageen noemt. Golowinsky noemt de fibrillen van groeiend bindweefsel praecollageen, op grond van microchemische reacties.

Tevens nam ik waar, dat bij de omslagplaats van binnen en buitenlaag van het emailorgaan, zowel fibrillen overgaan in het tandzakje als in de membrana praeformativa.

Ik meen uit dit alles te mogen opmaken, dat binnen en buiten de klok de fibrillen van een en hetzelfde karakter zijn.

Op grond van v. Ebner's critiek en in verband met het feit, dat ik geen dubbelbrekend vermogen van deze pulpa-vezels kon vaststellen, ook waar de dentine reeds duidelijk dubbelbrekend vermogen vertoonde, meen ik, dat we het veiligst gaan met deze vezels voor praecollageen<sup>1)</sup> te houden.<sup>2)</sup>

Tusschen de Odontoblasten door zie ik schroefvormig gewonden bundels van praecollagene fibrillen zich heen wringen, om aan gene zijde van de Odontoblasten waaier-vormig uiteen te wijken.

Ik stel me nu voor, dat dit zijn de v. Korffsche vezels uitstralend in de membrana praeformativa.

Wanneer straks de kalkzouten zich in de buitenlaag van de praedentine hebben neergeslagen en deze een laag onverkalkt praedentine bedekt zie ik de v. Korffsche vezels steeds nog tusschen de Odontoblasten door verlopen en indringen in de praedentine, ik kan ze dan echter in de dentine, die verkalkt geweest is niet duidelijk vervolgen. In de

---

<sup>1)</sup>Golowinsky meent, dat praecollagene vezels zich niet laten impregneeren met Bielschowsky.

<sup>2)</sup>Uit deze overweging besloot ik impregnaties volgens Laguesse toe te passen, ik bereikte tot op dit oogenblik daarmee nog niet resultaten, die ik meen hierbij in het geding te kunnen brengen.



dentine zijn de dubbelbrekende collagene vezels aanwezig en de vraag is nu: Hoe zijn ze daar gekomen?

v. E b n e r zegt ze zijn daar ter plaatse ontstaan.

v. K o r f f zegt: „dat zijn mijn vezels.”

Tegen de eerste opvatting pleit, dat hetgeen oplossing van het vraagstuk is, maar een aanname, die het gevaar in zich bergt, dat zij eventueel gebaseerd kan blijken te zijn op een te ver stadium in de ontwikkeling der fibrillen.

Tegen de opvatting van v. K o r f f is aan te voeren, dat nergens in de litteratuur een goed gefundeerde mededeeling omtrent samenhang van radiaire en tangentieele vezels vermeld wordt. (S t u d n i c k a toch zegt A. A. Bd. 30 pag. 224: „Gewöhnlich sieht man, dass die zwischen die Odontoblasten verlaufende v. Korffsche Fasern in die praedentinschicht des Zahnes eintreten und in diesem (*Scheinbar*) endigen (cursivering van mij). S t u d n i c k a vermoedt dus een samenhang m.i. (S a m e n s t). An einigen wenigen präparaten (M u s) konnte ich die Fasern in das innere des Dentins verfolgen fig. 9. Echter is daar van een onbetwistbare overgang in tangentieele vezels geen sprake).

Op deze moeilijkheid wijzen ook M a s u r L i c h t e i g, W a l k h o f f e.a.

In de 2e plaats is tegen v. K o r f f's meening aan te voeren, dat de v. Korffsche vezels praecollageen, de tangentieele vezels collageen zijn.

Ik meen nu de door mij gevonden en beschreven beelden op de volgende wijze te moeten interpreteren, teneinde tot een bevredigende oplossing te komen.

De praecollagene vezels van v. K o r f f stralen eerst uit in de membrana terminans en buigen daarin om; deze wordt daardoor fibrillair en verdikt zich. Tusschen de fibrillen hoort zich grondstof op en de heele laag tusschen email en Odontoblasten is op te vatten als verdikte en veranderde membrana praeformativa.

Steeds meer praecollagene epicellulair ontstane pulpafibrillen groeien tusschen de Odontoblasten door om in de

membrana praeformativa ingetreden, uiteen te wijken en tangentieel om te buigen (fig. 3 pag. 276).

Waar ik nu van Korffsche vezels duidelijk heb aangetroffen in de caninus van een jongen hond van 3 maanden en in de pulpa van een praemolaar van een volwassen mensch,<sup>1)</sup>

waar ik de v. Korffsche vezels in de praedentine tangentieel heb zien ombuigen,

waar alle collagene vezels<sup>2)</sup> waarschijnlijk als praecollagene worden aangelegd meen ik, dat alle fibrillen van de dentine te beschouwen zijn als afkomstig van de v. Korffsche vezels.

Er blijft dus geen noodzakelijkheid over collagene tangentieele dentine fibrillen, niet-afkomstig van de v. Korffsche vezels aan te nemen.

De vraag, die zich nu nog voordoet is, welke functie hebben de Odontoblasten in de ontwikkeling van de dentine te vervullen.

Ik geloof, dat daarbij maar één taak haar toegewezen kan zijn, n.l. er voor te zorgen, dat kalkzouten tusschen de fibrillen kunnen worden neergelegd.

Of we ons dat willen voorstellen in den zin van v. Korff n.l., dat de Odontoblasten tusschen de fibrillen een met kalkzouten impregneerbare stof secerneeren, dan wel met *Studnicka* aannemen, dat van den beginne af aan er tusschen de fibrillen een grondstof aanwezig is, welke onder invloed van de Odontoblasten zoodanig veranderd wordt, dat zij met kalkzouten te impregneeren is, is, gezien de toelichting van v. Korff (A. A. Bd. 35 pag. 278) waarschijnlijk van weinig wezenlijk belang.

Of we ons het proces van het ontstaan der grondstof hebben voor te stellen als een soort secretie dan wel als een

<sup>1)</sup> Zoodat ik het niet eens kan zijn met hen, die meenen, dat de v. Korffsche vezels alleen in het begin van de dentine-ontwikkeling voorkomen, maar meen, dat ze even lang aanwezig zijn, als de dentine aangemaakt wordt.

<sup>2)</sup> Weidenreich en Häggqvist geven immers aan, hoe jonge bindweefselfibrillen verschillen in kleurreacties geven met collagene.



„Umwandlung” van proplasma (Exoplasmaticus) is nu we gezien hebben, dat de fibrillen epicellulair ontstaan van minder belang, omdat we nu met een eventueel formatief vermogen (fibrillogenese) van de grondstof voor dit vraagstuk niet direct meer te maken hebben.

Over het „hoe” de odontoblasten de grondstof kunnen beïnvloeden en veranderen, kan elk zijn eigen voorstelling vormen.

#### *VI. Samenvatting.*

De fibrillen van de dentine-aanleg treden in zeer vroege stadia op en zijn identiek met de fibrillen van het jonge bindweefsel.

Ze ontstaan evenals deze epicellulair. Ze zijn praecollageen, buigen tangentieel om in de membrana praeformativa en praedentine, worden collageen in de verkalkende dentine.

De odontoblasten zijn niet alleen vormers van de vezel van Tomes, maar leveren ook de grondstof, waarin zich de fibrillen leggen en beïnvloeden dezelve.

De v. Korffsche vezels blijven gedurende de dentinogenese bestaan.

Alle tangentieele vezels zijn vande v. Korffsche vezels afkomstig.

Rest mij nog de aangename taak Prof. Dr. J. Boeke hartelijk te danken voor het feit, dat hij mij dit onderwerp aan de hand gedaan heeft en voor de meest volledige gastvrijheid, die hij mij steeds in zijn laboratorium betoonde.

Utrecht, 2 Januari 1931.

---



## LITTERATUUR OPGAVE.

- Sam. Chase:* Nerve fibers and v. Korffs fibers of dental pulp. Anatomical Record Vol 42 p. 10 1929.
- J. Disse:* Die Entstehung des Knochengewebes und des Zahnbeins Archiv f. micr. Anat. und Entwgesch. 3073 1909 S. 563—606.
- J. Disse:* Wie entsteht die Grundsubstanz des Zahnbeins. Anat. Anz. Bd. 35 No. 13/14 S. 305—318 1909.
- V. v. Ebner:* Ueber die Entwicklung des leimgebenden fibrillen insbesondere im Zahnbein. Sitzungsberichte d. K. Akad. Wiss. Wien Bd. 115 S. 281—346 1906.
- V. v. Ebner:* Ueber Scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins. Anat. Anz. Bd. 34 S. 289—309 1909.
- G. Fischer:* Biologie der menschlichen Zahnpulpa D. Monatschr. f. Zahnheilkunde Jrg. 28 S. 1—21 1910.
- G. Fischer:* Pathologie der Zahnpulpa. D. Monatschrift f. Zahnheilkunde Jrg. 28 S. 785—808 1910.
- Leo Fleischmann:* Die Entwicklung der Zahnscheiden. Archiv f. micr. Anat. Bd. 68 S. 297—310 1906.
- C. Fritsch:* Bau und Innervierung des Dentins. Archiv f. micr. Anat. Bd. 84 S. 307—320 1914.
- Golowinsky:* Histogenese der Bindegewebsfibrillen. Anat. Hefte Bd. 33 S. 205—222 1907.
- G. Häggqvist:* Ueber Entwicklungs- und Auflösungsprozesse im Bindegewebe-, Knorpel und Knochengewebe. Acta. -Chir. Scandinavica. Vol. LXV 1929.
- G. Heinrich:* Die Entwicklung des Zahnbeins bei Säugetiere. Arch. f. micr. Anat. und Entw. Gesch. Bd. 74 S. 781—811 1909.
- E. Höhl:* Beitrag zur Histologie der Pulpa und des Dentins. Arch. f. Anat. und Physiologie 1896 S. 31—54. Anat. Abt.
- G. V. Jasswoin:* Ueber die Histogenese des Dentingrundsubstanz der Säugetiere. Arch. f. micr. Anat. Bd. 102 S. 291—310 1924.

- Kantorowicz.* Histogenese des Dentins insbes. des Ersatzdentins. D. Monatschrift f. Zahnheilkunde Jrg. 28 S. 545—564 1910.
- Fr. Kleinsorgen:* Strittige Fragen i/d. Histologie des harten Zahngewebes. D. Monatschrift f. Zahnheilkunde Jrg. 28 S. 672—682 1910.
- K. v. Korff:* Die Entwicklung des Zahnbeingrunds substanz des Säugetiere. Verh. der Anat. Gesellschaft Geneve 1905.
- K. v. Korff:* Idem Idem Arch. f. micr. Anat. Bd. 67 S. 1—17 1905.
- K. v. Korff:* Ueber die Entwicklung der Zahnbeingrunds substanz und Knochengrunds substanz der Säugetiere. Verh. der Anat. Gesellschaft Rostock 1906.
- K. v. Korff:* Die Analogie in der Entwicklung der Knochen- und Zahnbeingrunds substanz nebst Kritische Bemerkungen über die Osteoblasten- und Odontoblastentheorie. Archiv f. micr. Anat. Bd. 69 S. 515—540 1907.
- K. v. Korff:* Zur Histogenese und Histologie des Bindegewebes besonders der Knochen und Dentinegrunds substanz. Erg. d. Anat. und Entw. Gesch. Bd. 17 S. 247—299 1909.
- K. v. Korff:* Entgegnung auf die v. Ebnersche Abhandlung „Ueber Scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins“. Anat. Anz. Bd. 35 No. 11/12 S. 257—280 1910.
- K. v. Korff:* Histogenese der bindegewebige Stütz substanz. 1910 Verh. Anat. Gesellschaft. Brussel pag. 128—136.
- K. v. Korff:* Ueber die Entwicklung der Elfenbeinzel len und ihre Beziehungen zur Dentinegrunds substanz. Anat. Anz. Bd. 64 S. 383—395 1927/28.
- K. v. Korff:* Wachstum der Dentinegrunds substanz verschiedener Wirbeltiere. 1930 Zeitschrift mikro-anat. Forschung Bd. 22 pag. 445—467.
- M. Kraus:* Leimgebende Fasern i/d. Zahnpulpa. Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. Bd. 126 Ab. 3 S. 47—61 1917.

- Emil Kutey:* Contribution à l'étude des fibrilles de la Substance fondamentale du dentine. Publications de la haute école vétérinaire Br. 10 R.C.S. 19 1922.
- Honoré Lams:* Recherches sur la Structure des parties constituantes de la dent chez les mammifères. Arch. de Biol. T. 31 S. 495—533 1921.
- A. und E. Lickteig:* Beitrag zur Kenntnis der Anlage und Entwicklung der Zahnbeingrundsubstanz der Säugetiere. Arch. f. micr. Anat. B 80 S. 117—156 1912.
- Magut:* Analogie von Zahn und Knochen. D. Monatschrift f. Zahnheilkunde Bd. 40 S. 421—249 1922.
- Arthur Masur:* Die Bindegewebsfibrillen der Zahnpulpa und ihre Beziehungen zur Dentinbildung. Anat. Hefte Bd. 40 S. 395—422 1910.
- F. Merkel:* Entwicklung des Bindegewebes. Anat. Hefte Bd. 38 S. 321—391 1909.
- M. Morgenstern:* Einige strittige Fragen aus der Histologie und Entwicklung der Zähne. Verh. Ges. Deutscher Naturf. und Aertze 73 Vers. Hamburg 1901 Theil. 2 Med. Abt. S. 484—487.
- H. Mummery:* Struktur und Entwicklung der Dentins. D. Monatschrift f. Zahnheilkunde Jrg. 11 1893. Phil. Transact. Royal Soc. London Vol. 182 p. 527—545 1892.
- Neugebauer:* Kritisches zur v. Korffsche hypothese. Anat. Hefte Abt. 1 Bd. 40 S. 179—192 1909.
- A. Prenant:* Contribution à l'histogénèse des tissus dentaires. C.R. de l'association des anat. Seizièméréun. 1921.
- Retterer:* C'est l'hyaloplasme des odontoblastes et non leur chondriome, qui édific la portion dure d'ela dentine et de l'émail. C.R. Soc. Biol. T. 83 p. 1017—1019 1920.
- Retterer:* De la valeur cellulaire et de l'évolution de la dentine.  
C. R. Soc. Biol. Paris T. 94.  
P. 810—812.  
P. 986—988.  
P. 1053—1055.



- W. J. Schmidt:* Ueber das Dentin von *Bradipus tridactylus* Anat. Anz. Bd. 58 S. 97—107 1921.
- Neumannsche Scheiden in Zahnbein des Faultiers. Deutsche Monatschrift f. Zahnheilkunde Jrg. 42 S. 25—30 1924.
- A. Smith Hopewell:* Some observations of the cellular elements of the dentin pulp. British Journal of Dental Science VVol. XXXVI p. 1105—1119 1893.
- F. K. Studnicka:* Ueber collagene Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinkorpels, in Dentin- und Knochengewebe. Anat. Anz. Bd. 29 S. 334—344 1906.
- F. K. Studnicka:* Die radicalen fibrillensysteme bei der Dentinbildung der Säugetierzähne. Anat. Anz. Bd. 30 S. 209—288 1907.
- F. K. Studnicka:* Ueber einige Grundsubstanzgewebe Anat. Anz. Bd. 31 Dec. 1907.
- F. K. Studnicka:* Zur Lösung der Dentinfrage. A. A. Bd. 34 S. 481 1909
- H. Triepel:* Die Anordnung der Knochenfibrillen. Anat. Hefte Bd. 33 S. 47—77 1907.
- E. H. Urbantschitsch:* Streitfragen über feineren Bau des Dentins. Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde Bd. 37 S. 87—100 1921.
- O. Walkhoff:* Feinere Bau des Dentinkanälchen. D. Monatschrift f. Zahnheilkunde Jrg. 42 S. 521—540 1924.
- O. Walkhoff:* Normale Entwicklung und Physiologie der Zahnbeins in der verschiedenen Uterusperioden des Menschens. Deutsche Monatschrift f. Zahnheilkunde. Jrg. 5 S. 246—259, 304—314 1887.
- O. Walkhoff:* Fibrillen des Zahnbeins. D. Monatschrift f. Zahnheilkunde Jrg. 45 S. 256—260 1927.
- F. Weidenreich:* Ueber den Bau und die Entwicklung des Zahnbeins in der Reihe der Wirbeltiere. Wochenstud IV. Zeitschrift f. Anat. und Entwgesch. Abt. 23 S. 218—260 1925.
- F. Weidenreich:* Bemerkungen zu von Korffs Ausführungen „Ueber die Entw. der Elfenbeinzellen“ usw. Anat. Anz. Bd. 64 S. 396/7 1927/28.

## OVER HET ONTBREKEN VAN HOEKTANDEN

DOOR

CH. F. L. NORD.

---

De tandheelkundige literatuur vermeldt over het ontbreken van hoektanden buitengewoon weinig. Tot voor kort was de heerschende opvatting, dat de Caninus de meest prominente plaats bij de vorming van het gebit innam en nimmer ontbrak. Was hij oogenschijnlijk niet aanwezig, dan was er sprake van retentie en inderdaad is het een ieder uit de praktijk bekend hoe vaak de Röntgen photo ons de ligging van den geteineerden hoektand demonstreerde.

Toch zijn er verschillende gevallen van afwezigheid van Canini beschreven en aan de welwillendheid van collega Th. E. de Jonge Cohen, dank ik de volgende literatuuropgaven:

*F. G. Riha*, Innsbrück (Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1914) publiceert een geval van een 31 jarige dame met 2 persisterende melkcanini, waar bij Röntgen onderzoek blijkt, dat de blijvende Canini afwezig zijn.

*Egger*, Bern (Schweizerische Monatschrift für Zahnheilkunde 1924) bericht dat Favé in een dissertatie (Zürich 1922) van meening is dat de Caninus nimmer ontbreekt. Waar de literatuur die gevallen beschrijft, zijn ze onvolledig en zonder Röntgen photo's.

*Egger* zelf beschrijft dan een geval van een 18 jarigen jongen met modellen en Röntgen opnamen, die 4 persisterende melkcanini heeft en waarbij alle blijvende hoektanden afwezig blijken.

*F. Faber*, München (Zahnärztliche Rundschau 1929) pu-



bliceert een geval van een 26 jarige man, die de Caninus superior dexter mist.

Uit een en ander blijkt echter wel, hoe weinig vaststaande mededeelingen er in de literatuur te vinden zijn, vandaar dat ik hier uit eigen praktijk een paar gevallen wil mededeelen, waar het ontbreken van Canini boven iedere twijfel verheven is.

Het eerste geval betreft een meisje van 13 jaar, dat nooit anders dan onder mijn behandeling is geweest en waarvan modellen en Röntgen photo's uitwijzen, dat rechts boven de melkcaninus ontbreekt, links boven persisteert, terwijl de blijvende canini ontbreken. (Fig. 1.2.3.4.). De ouders, benevens 4 broers en èèn zusje hebben een normaal gebit.

Het tweede geval betreft een jongen van 14 jaar, waar in de bovenkaak de beide melkcanini persisteeren en de blijvende canini ontbreken. (Fig. 5.6.7.).

In de onderkaak persisteeren de beide centrale melkincisivi, terwijl de blijvende ontbreken. (Fig. 8.9.).

Bij de moeder is precies hetzelfde het geval zoowel voor onder- als bovenkaak; in de onderkaak zijn in vroeger jaren de beide centrale melkincisivi geëxtraheerd en door een brug vervangen. (Fig. 10.11.12.13.). Zij geeft verder aan dat haar vader eveneens de blijvende centrale onderincisivi en de bovencanini miste, als ook haar beide zusters. De twee broers zouden normaal zijn.

Wanneer een ieder in de praktijk eens ernstig naar dergelijke gevallen ging zoeken, zou vermoedelijk snel blijken, dat de hier gepubliceerde gevallen met vele vermeerderd zouden kunnen worden en dat slechts het feit, dat er geen aanleiding is om Röntgen photo's te nemen en daardoor het bewijs niet is geleverd, de publicatie van soortgelijke mededeelingen tot nu toe heeft verhinderd.

In ieder geval is wel afdoende gebleken, dat de stelling van Favé in zijn dissertatie van 1922, dat de Caninus nimmer ontbreekt, volkomen onhoudbaar is.

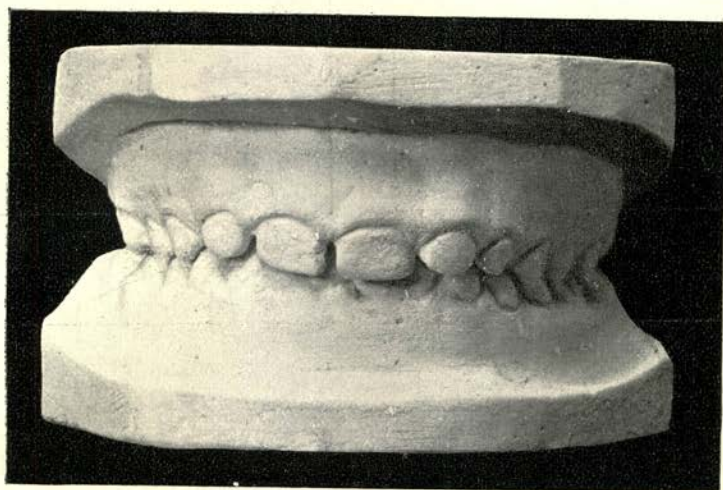


Fig. 1

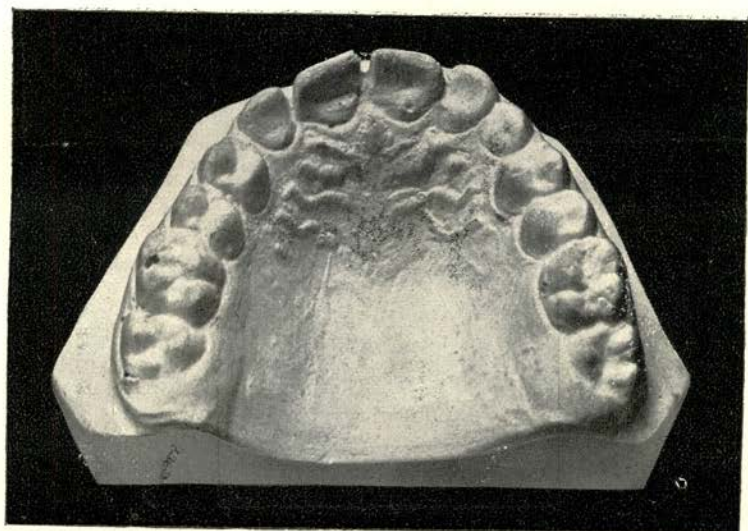


Fig. 2





Fig. 3

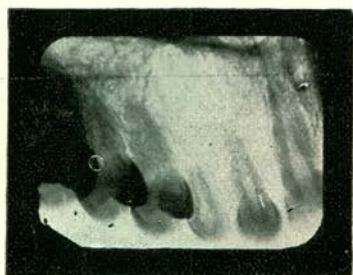


Fig. 4

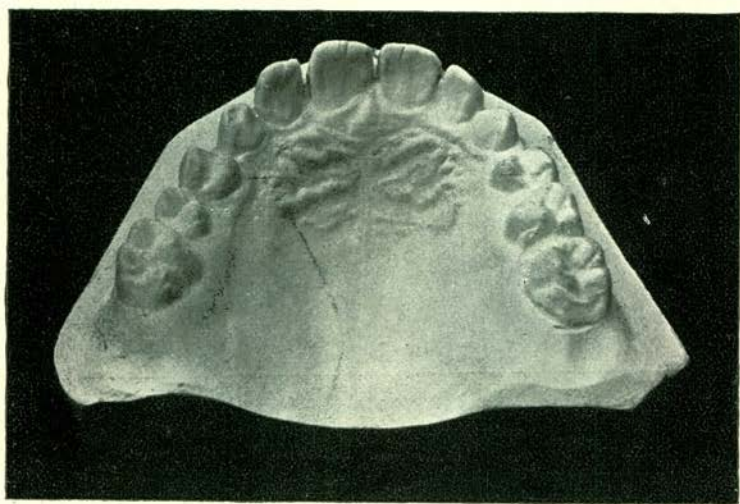


Fig. 5

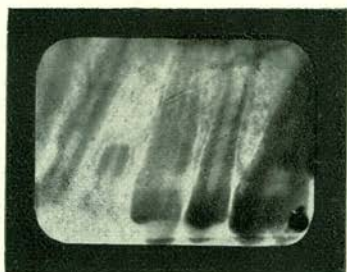


Fig. 6

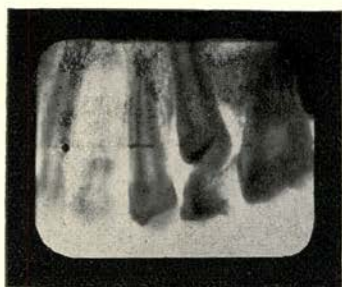


Fig. 7



Fig. 9

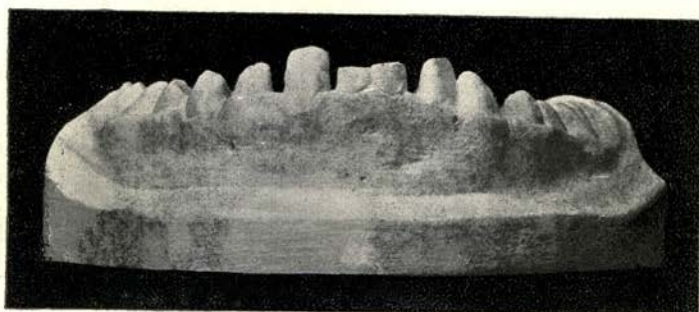


Fig. 8

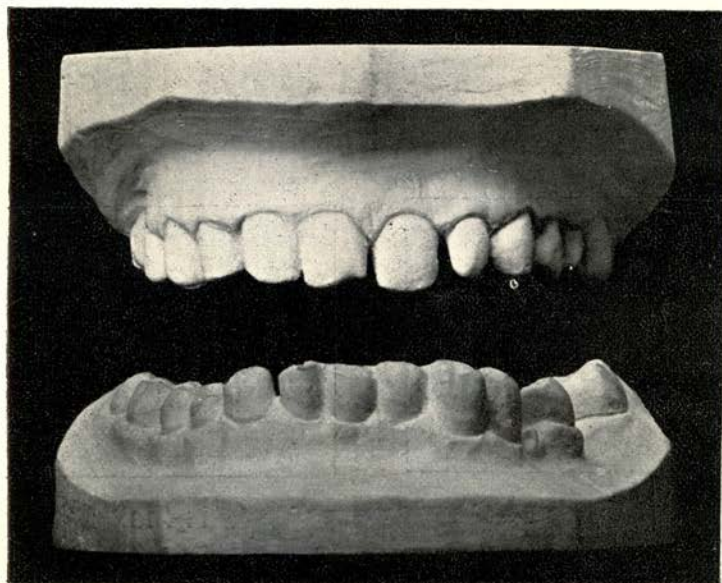


Fig. 10



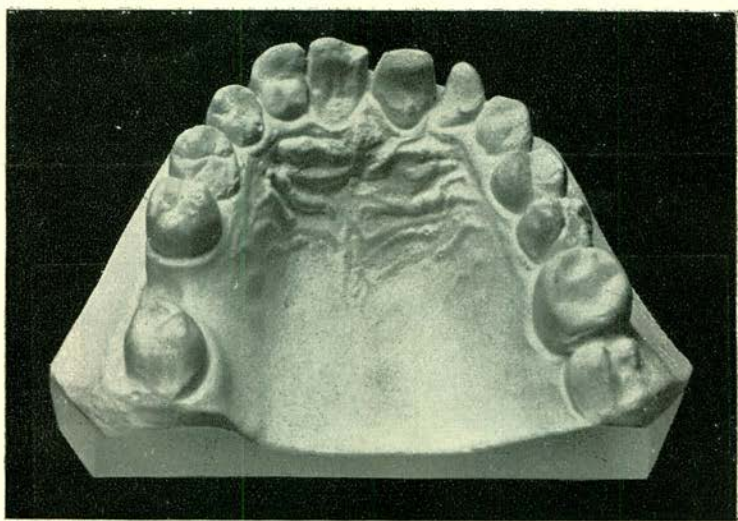


Fig. 11

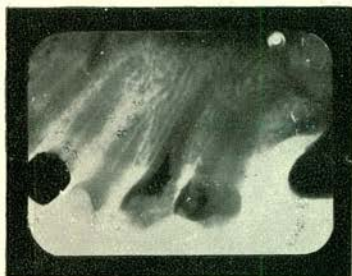


Fig. 12



Fig. 13