

**De onderzoekingen en opvattingen van
Prof. Dr. L. Bolk, Prof. Dr. P. Adloff,
H. Ahrens en H. Sicher
over tandontwikkeling,**

DOOR

J. A. W. VAN LOON.

TWEEDE VERVOLG EN SLOT.

Adloff heeft over het gedeelte der tandkiem, dat door Bolk de laterale glazuurlijst genoemd is, een geheel andere meening. Hij beschouwt deze namelijk als een praelactale dentitie. In de vorige verhandeling hebben wij gezien, dat er onderzoekers zijn, die meenen, dat als men het melkgebit als eerste en het blijvende gebit als tweede dentitie opvat, er nog een derde, een zoogenaamde post-permanente dentitie aangelegd wordt. Nu zijn echter vroeger bij buideldieren labiaal van de eerste dentitie rudimenten aangetoond van deels verkalkte tandkiemen, die een nog oudere dentitie dan de eerste zouden voorstellen. Leche heeft deze generatie de praelactale dentitie genoemd. Deze praelactale dentitie is nu ook bij de placentaliërs aangetoond en zou zich voordoen als labiale, meer of minder gedifferentieerde uitloopers der tandlijst, die afzonderlijk of ook versmolten met een tandkiem van een jongere dentitie kunnen voorkomen. Als een dergelijke praelactale dentitie vat Adloff de laterale glazuurlijst

van Bolk op, die dus niets anders zou zijn dan de rest van een tandkiem. Adloff vond deze praelactale tandkiemen onder de knaagdieren bij *Spermophilus leptodactylus*. Bij den tweeden boven melkmolaar (er zijn er drie) van *Spermophilus* vond Adloff namelijk aan de buccale zijde twee rudimentaire tandkiemen, die niet met de tandkiem van den melkmolaar versmolten zijn, zie fig. 17.

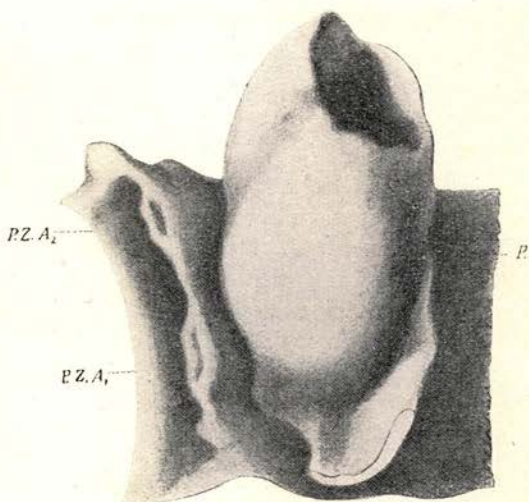


Fig. 17.

Spermophilus leptodactylus. Wasmodel van de kiem van den tweeden bovenmelkmolaar met twee praelactale kiemen P.Z.A₁ en P.Z.A₂. (Naar P. Adloff).

Bij den derden onder melkmolaar van *Spermophilus*, waarvan Adloff ook een afbeelding van een wasmodel geeft (door mij niet weergegeven), ziet men duidelijk, dat de tandkiem van dezen derden melkmolaar met twee tandlijsten in verbinding staat. De meest buccale verbinding is de laterale glazuurlijst van Bolk, die echter door Adloff opgevat wordt als een praelactale tandkiem,

die nu niet, zooals bij den boven melkmolaar vrij is, maar met de tandkiem van den melkmolaar versmolten is.

Ook bij den mensch meent A d l o f f deze praelactale kiemen gevonden te hebben. Hij ontdekte namelijk in de onderkaak bij den mensch labiaal van den eersten melkmolaar een tweede tandlijst, die twee rudimentaire tandkiemen laat ontstaan, en meende eerst, dat dit praelactale kiemen waren, daar de verdikkingen zelfs kapvormig ingestulpt waren. Omdat deze tweede tandlijst echter te uitgebreid is en te lang blijft bestaan, heeft A d l o f f de meening van praelactale kiemen later opgegeven en ze beschouwd als de kiemen van de twee verdwenen melkmolaren van den mensch.

B o l k is het met deze opvatting van A d l o f f niet eens. Door B o l k is namelijk in de ontwikkeling van het primatengebitt, behalve de laterale glazuurlijst en het glazuurseptum nog een derde verschijnsel opgemerkt. Bij een macacus vond hij een epitheellijst, die direct samenhangt met de tandlijst, zoowel in de boven- als in de onderkaak. Deze lijst, die B o l k „nebenleiste" genoemd heeft, blijft innig samenhangend met de tandlijst, en geraakt in de bovenkaak op de buccale vlakke dier tandlijst, terwijl zij in de onderkaak tegelijk met de tandlijst afgesnoerd wordt en met haar boveneinde met deze in verbinding blijft. Deze bijlijst is dus een integreerend bestanddeel van de generale tandlijst. Op bepaalde plaatsen kan deze bijlijst zoowel in de bovenkaak als in de onderkaak verdikkingen vertoonen, die echter spoedig evenals de bijlijst zelf reduceeren. Met tandvorming heeft deze bijlijst echter niets te maken, zij draagt alle kenteekenen van een rudimentair orgaan, dat echter eenmaal zeer eng verbonden moet geweest zijn met den aanleg van het gebitt.

Ook bij den mensch vond B o l k deze bijlijst, zoowel in bovenkaak als onderkaak, in tegenstelling met A d l o f f, die haar, zooals wij gezien hebben, slechts in de onderkaak aantrof, zie fig. 18.

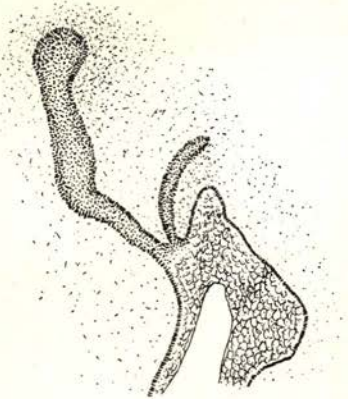


Fig. 18.

Tandlijst linguaal (links) en
bijlijst buccaal (rechts) in
bovenkaak van den mensch.
(Naar L. Bolk).

Bolk nam evenals Adloff aan den vrijen rand van deze bijlijst zeer duidelijk eene differentieering waar, zooals blijken kan uit zijn afbeeldingen 52 en 53 in de Odontologische Studien I; het is, alsof de bijlijst zich op doorsnede in tweeën vertakt, waardoor het den indruk van een kapvormig orgaan maakt, dat men voor een ingestulpte tandkiem kan aanzien.

Sicher beschrijft bij den mol zelfs drie bijlijsten; de voorste bijlijst begint bij den vierden melkmolaar en loopt naar voren buccaal van den derden en tweeden melkmolaar; de middelste bijlijst is gelegen tusschen den vier-

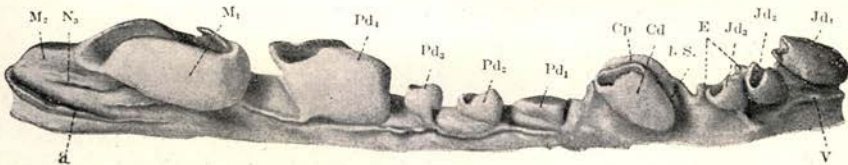


Fig. 19.

Reconstructiemodel van een bovenkaak van molembryo (*talpa europea*), gezien van buccaal. Tandlijst met tandkiemen. Jd = melkincisief; Cd = melkhoektand; Pd = melkmolaar; M₁ en M₂ = blijvende molaren; V = vestibulairlijst; a = accessorie lijst; N₃ = achterste bijlijst. (Naar H. Sicher).

den melkmolaar en den eersten blijvenden molaar, terwijl de achterste bijlijst loopt van den eersten naar den tweeden blijvenden molaar.

In fig. 19 ziet men deze drie bijlijsten duidelijk weergegeven, slechts de achterste is met N_3 aangeduid, terwijl de middelste en voorste bijlijst niet nader met een letter zijn aangegeven.

Op dwarsche doorsnede ziet een dergelijke bijlijst van den mol er uit als een ingestulpte kapvormige tandkiem, zie fig. 20.



Fig. 20.

Doorsnede van tandlijst met voorste bijlijst in de onderkaak van molembryo ter hoogte van den vierden melkmolaar. N_1 = voorste bijlijst, maakt indruk van kapvormig glazuurorgaan.

(Naar H. S i c h e r).

Deze afbeelding van S i c h e r komt geheel overeen met de afbeeldingen, die B o l k geeft van doorsneden door de bijlijst bij macacus en den mensch en met de afbeelding 12, die A d l o f f in zijn werk geeft; door dezen laatsten wordt er echter een praelactale kiem in gezien, terwijl B o l k, S i c h e r en ook A h r e n s dit bestrijden. A h r e n s wijst er nog met nadruk op, dat als deze organen, die op dwarsche doorsnede zoo duidelijk op tandkiemen gelijken gereconstrueerd worden, het steeds lijsten en plooiën blijken te zijn en geen tandkiemen. S i c h e r vestigt er bovendien nog de aandacht op, dat men bij deze doorsneden, die zoo op een tandkiem gelijken nimmer onder de instulping de mesoderm verdichtingen ziet, die bij een tandkiemkap nimmer ontbreken. Wat deze bijlijst bij de zoogdieren te beteekenen heeft, leerde B o l k door zijn onder-

zoekingen van het reptiliëngebit; het is namelijk het rudiment van eene lijst, die bij reptilia zeer krachtig ontwikkeld is en door Bolk „tandklierlijst” genoemd is. Behalve palatinale en sublinguale klieren ontstaat bij de reptilia een groep klieren, die Gegenbauer lipklieren noemt en die volgens hem in verband staan met de tanden. Deze klieren ontstaan nu volgens Bolk uit een ononderbroken lijst, die in het kaakmesenchym zinkt en slechts een deel uitmaakt van de generale tandlijst.

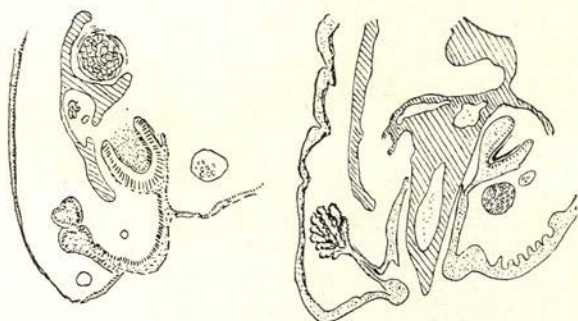


Fig. 21.

Rechter afbeelding. *Iguana sapidissima*. Bovenkaak met tand, tandscheede, vervangtand (rechts) en tandklier (links).

Linker afbeelding. *Lacerta agilis*. Doorsnede door kaak met tandlijst en tanaanleg en de klierlijst (links).

(Naar L. Bolk).

Deze klieren monden bij sommige vormen in de scheede, die de tand omgeeft, zoodat er evenveel klieren als tanden zijn, zie fig. 21 rechter afbeelding. Men ziet op deze doorsnede van de bovenkaak van een *Iguana*, een goed ontwikkelde tand, wier pulpaholte getroffen is en die met haar spits uit de tandscheede steekt. Linguaal (rechts in de figuur) is de aanleg van een vervangtand getroffen, terwijl buccaal (links in de figuur), de tandklier getroffen is, die uitmondt in het perifeere deel van de tandscheede. Het secreet uit de tandklier stort zich in de spleet, die door de tandscheede

om de tand gevormd wordt. Deze tandscheede is niets anders dan het bovenste deel van de generale tandlijst, die men zich als een dubbele lamel denken kan, waarbij de groeiende tand zich bij haar eruptie tusschen de beide bladen dringt. Het onderste deel van de tandlijst levert de vervangtand. De tandklier mondt buccaal in de tandscheede en is dus op te vatten als een product van deze tandscheede, die eigenlijk niets anders is dan de generale tandlijst. Bij de reptilia produceert de generale tandlijst dus niet alleen tanden, maar ook tandklieren (de naam tandklier vindt Bolk beter dan lipklier). In den primitiefsten toestand zijn de verschillende ruimten der tandscheeden en ook de tandklieren geheel van elkaar gescheiden. Bij andere vormen wordt een doorlopende groef gevormd, waarin de klieren uitmonden.

Sommige reptilia b.v. *Lacerta* (hagedis) vertoonen een toestand, die den overgang vormt tot den toestand bij de zoogdieren, zie fig. 21, linker afbeelding. Het epitheel, dat den kaakrand bedekt zendt twee lijsten in het kaakmesenchym, de linguale (rechts in de figuur) is de generale tandlijst met tandkiem, de buccale (links in de figuur) is de tandklierlijst. Als men nu den toestand bij *Iguana* vergelijkt met dien bij *Lacerta*, dan is het, alsof het perifeere deel van de generale tandlijst niet meer, zooals bij *Iguana* tot vorming van de tandscheede gebruikt wordt, maar tot vorming van het gingivale epitheel bij *Lacerta* (het deel tusschen de twee lijsten). De tandklier mondt dus niet meer in de scheede maar meer buccaal op de gingiva. Genetisch behoort het deel epitheel tusschen de aanhechting van de tandlijst en van de tandklier, tot de generale tandlijst. Bolk vindt nu, dat bij *Lacerta* op geregelde afstanden een aanleg van een tandklier ontstaat, maar dat tusschen deze klierkiemen de lijst zich ononderbroken voortzet, zoodat hij spreekt van een „tandklierlijst”. Al hebben de tandklieren zich bij *Lacerta* meer geëmancipeerd van de tanden, toch is hun aantal gelijk aan het aantal tanden.

Evenals iedere haar een smeerklief heeft, heeft iedere tand een tandklief.

Volgens Bolk is het niet twijfelachtig, dat de bijlijst der primaten homoloog is met de tandklieflijst der reptilia. De verdikkingen aan deze bijlijst waargenomen, die soms zelfs uitspruitsels vertoonen en zoo den indruk kunnen maken van ingestulpte tandkiemen, zijn niets anders dan een zwakke uiting van de verloren gegane functie dier lijst.

Deze uitspruitsels van de bijlijst, die door velen, ook door Adloff als praelactale kiemen aangezien zijn, zijn volgens Bolk niets anders dan de rudimenten van den aanleg van een tandklief. Men vergelijkte fig. 20 (doorsnede van bijlijst bij mol.) met fig. 21, linker afbeelding (doorsnede van tandklief bij reptiel). Sicher heeft nog de opmerking gemaakt, dat als de meening van Adloff juist is, dat de laterale glazuurlijst van Bolk een praelactale kiem is, dat men dan de uitdrukking praelactaal moet laten vallen, immers zoowel Bolk als Sicher zelf vonden de laterale glazuurlijst ook bij blijvende tanden. Als dus de laterale glazuurlijst een andere tandgeneratie voorstelt, dan zou dit een bewijs zijn, dat melkgebit en blijvend gebit gelijkwaardig zijn, en er bij de zoogdieren dus slechts een schijn diphyodontisme bestaat. Dan is de verloren gegane dentitie, die de laterale glazuurlijst zou zijn, niet een praelactale generatie maar de voorgangster van het geheele bij de zoogdieren functioneerend gebit.

Deze opmerking van Sicher is gelijk te stellen met mijne opmerking naar aanleiding van de opvatting van Bolk over het tuberculum paramolare. Dit zou volgens Bolk het rudiment zijn van een melktand; daarom komt het ook niet voor aan den eersten blijvenden molaar, omdat deze zelf volgens Bolk een melktand is. Als men dus het tuberculum paramolare, zooals ik aangetoond heb, ook vindt aan de melkmolaren, dan kan de meening van Bolk niet juist zijn. Men zou het tuberculum paramolare bij de melkmolaren dan moeten opvatten als een prae-

lactaal overblijfsel. Tegenover Bolk en Ahrens, houdt Adloff vol „dass er auch heute noch die Existenz einer praelaktealen Dentition als einwandfrei bewiesen haltet”.

Van belang schijnt mij verder een vondst van Adloff, dat er tandkiemen zijn, die met meer dan één laterale glazuurlijst samenhangen; zoo geeft hij een afbeelding van doorsneden door de kiem van een melkincisief van Cervus alces (hert), waarbij inderdaad drie tandlijsten waar te nemen zijn. Het is jammer, dat geen reconstructiemodel van deze serie vervaardigd is. Worden er aan een tandkiem meerdere tandlijsten dan twee waargenomen, dan zou dit, als men vasthoudt aan de theorie van Bolk bewijzen, dat er meer reptiliakiemen tot een kiem versmolten zijn, een meening, die ik zelf koester. Echter betreft de vondst van Adloff niet een vertegenwoordiger der primaten. Wat het glazuurseptum en den glazuurnavel betreft, meent Adloff, dat Ahrens gelijk heeft en dat het een glazuurstreng is, die ontstaat uit den „schmelzknoten”. Hij zag nooit, wat Bolk beschrijft, dat de glazuurstreng van het buitenste glazuurepitheel bij den glazuurnavel uitgaat en dat zelfs bindweefselcellen aan de vorming van het septum deelnemen. Adloff hecht dan ook geen beteekenis aan dit septum, zooals Bolk doet; evenmin echter deelt hij de meening van Ahrens, dat deze streng een mechanische rol speelt bij de knobbelvorming. Adloff zelf geeft over dit septum de volgende verklaring: „dass die Entstehung des Schmelzstranges die Höckerbildung einleitet und von Bedeutung für ihren Fortgang ist, glaube ich auch, aber ich nehme eher an, dass es sich hierbei lediglich um eine zweckmässige Verteilung des Zellmaterials handelt. Das erhellt auch schon daraus, dass die Erscheinung verschwindet, je weiter die Entwicklung fortschreitet. In demselben Sinne ist auch eine zweite Verdichtung zu deuten, die Ahrens bespricht und die die linguale Seite des Schmelzorganes einnimmt. Sie ist der Ausdruck der Produktivität des freien Zahnleistenrandes und bleibt

daher auch so lange erhalten, als die Tätigkeit der Zahnleiste andauert."

Hiermede heb ik het eerste hoofdstuk van Adloff's werk besproken; de andere hoofdstukken stel ik mij voor te behandelen in verband met een eigen onderzoek over de variaties der incisivi bij den mensch, waarbij ik tevens gelegenheid zal hebben de beteekenis van het proces der tandwisseling te bespreken.

LITTERATUUR.

- P. Adloff: Die Entwicklung des Zahnsystems der Säugetiere und des Menschen. Eine Kritik der Dimertheorie von Bolk. Berlin 1916.
- H. Ahrens: Die Entwicklung der menschlichen Zähne. Anat. Hefte. Bd. 48. I Abteilung. 1913.
- Die Entstehung des Schmelzstranges im Schmelzorgan von Schweineembryonen. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morph. und Physiol. München. 1913.
- L. Bolk: Die Ontogenie der Primatenzähne. Odontologische Studien I. Jena 1913.
- Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Lippen. Anat. Hefte. Bd. 44. Heft 132. 1911.
- Ueber die Gaumenentwicklung und die Bedeutung der oberen Zahnleiste beim Menschen. Zeitschrift f. Morph. und Anthrop. Bd. XIV, Heft 2, 1911.
- Ueber die Entstehung des Schmelzseptums. Anatom. Anzeiger. Bd. 48. 1915.
- H. Sicher: Die Entwicklung des Gebisses von Talpa Europaea. Anat. Hefte. Bd. 54. Heft 1. 1916.