

**De morphologische variaties der molaren van
het menschelijk gebit in het licht
der Bolk'sche theorieën,**

DOOR

J. A. W. VAN LOON.

Lector in de orthodontie aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

(*Vierde vervolg.*)

In de voorafgaande verhandeling heb ik op de eigenaardige kroonstructuur der bovenpraemolaren gewezen en tevens eenige schematische figuren der verschillende kroonvormen gegeven. (fig. 19—23).

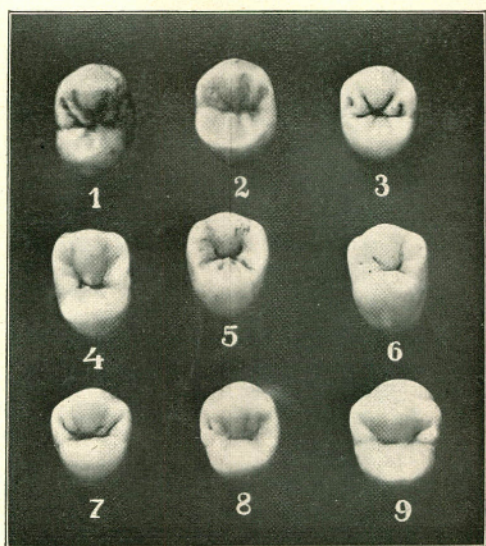


Fig. 24.

Een reproductie van de natuurlijke kronen vindt men in fig. 24, waarbij 2, 3, 7 en 8 het schema van fig. 19 vertoonen, 1 het schema van fig. 20, 4 het schema van fig. 21, 5 en 6 het schema van fig. 22 en 9 het schema van fig. 23.

Wij kunnen nu overgaan tot de molaarvariatiën, welke ik bij den mensch heb waargenomen. Bij deze studie heb ik bijzonder mijn aandacht gevestigd op:

- 1°. het verloop van het kammensysteem,
- 2°. op het aantal en den vorm der hoofdknobbels, bijknobbels en wortels.
- 3°. op de topografische verhoudingen der knobbels tot de wortels.

Type I: Bij ons onderzoek kunnen wij uitgaan van den 't meest voorkomenden vierknobbeligen, drieworteligen bovenmolaar. Deze molaarvorm vindt men algemeen beschreven als ruitvormig, waarbij de scherpe hoeken mesio-buccaal en distolinguaal, de stompe hoeken distobuccaal en mesiolinguaal geplaatst zijn. Deze beschrijving is juist, indien men het oog heeft op den omtrek aan de basis der kroon. Voor het oclusale vlak der kroon, dat begrensd wordt door de vier randkammen geldt de ruitvorm niet, daar de buccale en linguale randkam niet parallel loopen, maar mesiaalwaarts convergeeren, een verschijnsel, dat hierdoor ontstaat, dat de spitsen der vier hoofdknobbels zich ongeveer loodrecht boven den omtrek van de basis der kroon bevinden, behalve van den mesiolingualen knobbel, waarvan de spits meer naar het centrum der kroon is verplaatst.

Van deze vier randkammen, die eigenlijk gelegen zijn op de grens van het buiten- en binnenvlak der verschillende knobbels wordt de crista marginalis buccalis in haar midden onderbroken door de fissura buccalis, de scheiding tusschen mesio-buccalen en distobuccalen knobbel; de crista marginalis mesialis door de fissura mesialis, de scheiding tusschen mesio-buccalen en mesiolingualen knobbel; de crista

marginalis distalis door het distale einde van de fissura distolingualis, de scheiding tusschen den distobuccalen en distolingualen knobbel, terwijl de crista marginalis lingualis onderbroken wordt door het linguale einde van de fissura distolingualis, de scheiding tusschen den distolingualen en mesiolingualen knobbel.

In den eenvoudigsten vorm vertoonen de vier knobbels weinig reliëf, de knobbels zijn glad en afgerond maar toch is er reeds een merkwaardig verschil in de wijze, waarop de verschillende knobbels zich met elkander verbinden. Wanneer men de knobbels nauwkeurig onderzoekt, dan blijkt, dat het occlusale vlak van den mesio buccalen knobbel een vierhoek is, waarvan de buccale rand de mesiale helft van de crista marginalis buccalis vormt, terwijl de mesiale rand de buccale helft vormt van de crista marginalis mesialis. Deze twee randen, de randkammen staan loodrecht boven den omtrek der kroonbasis en scheiden de buitenvlakte van den knobbel (buccale en mesiale kroonvlakte) van de binnenvlakte (occlusale vlakte). Van de andere twee randen, die geen kammen vormen, is de distale, de fissura buccalis en de linguale, de fissura mesialis, welke beide fissuren dus gelegen zijn in de fossa centralis en zich van daar begeven naar de crista marginalis buccalis en de crista marginalis mesialis, deze overschrijden en eindigen op de buccale en mesiale vlakte der kroon. Van af de beide randkammen loopt het binnenvlak van den mesiobuccalen knobbel als glad plat vlak hellend naar de beide genoemde fissuren, zonder dat er sprake is van de vorming van een crista triangularis bij dezen eenvoudigen kroonvorm.

Bij den distobuccalen knobbel zijn de verhoudingen anders, ook hierbij kan men het occlusale vlak als een vierhoek beschouwen, waarvan de buccale rand de distale helft van de crista marginalis buccalis vormt terwijl de distale rand de buccale helft vormt van de crista marginalis distalis. Ook deze twee randen, de randkammen staan loodrecht boven den omtrek der kroonbasis en scheiden de buiten-

vlakke van den knobbel (buccale en distale kroonvlakke) van de binnenvlakke (occlusale vlakke). Van de andere twee randen, die geen kammen vormen is de mesiale de *fissura buccalis*; de linguale rand wordt ook door een fissuur gevormd, die echter in tweeën gedeeld wordt door de *crista triangularis distobuccalis*, zoodat het mesiale deel daarvan de *fissura distalis* wordt, die over de *crista obliqua* verloopt van de *fossa centralis* naar de *fissura distolingualis*, terwijl het distale deel het sagittaal loopende einde der *fissura distolingualis* wordt, dat over de *crista marginalis distalis* zich begeeft naar de distale kroonvlakke. Het binnenvlak van den distobuccalen knobbel vertoont dan in tegenstelling met den mesiobuccalen knobbel een duidelijke *crista triangularis distobuccalis*. Het binnenvlak heeft zoodoende twee vlakken gekregen, het mesiale vlak van de *crista triangularis*, dat naar de *fossa centralis* is gekeerd en het distale vlak van de *crista triangularis*, dat naar de *fissura distolingualis* gekeerd is. Zoodra dus aan een knobbel een *crista triangularis* optreedt, onderscheidt men aan het occlusale vlak van dien knobbel de twee hellende vlakken van die *crista* en aan weerszijden daarvan een randkam, een mesialen en een distalen.

Bij den mesiolingualen knobbel, die steeds de grootste van de vier is, onderscheiden wij aan het occlusale deel den vorm van een halven cirkel. Ook hieraan neemt men een binnenvlakke waar, die naar de *fossa centralis* is gekeerd, glad en concaaf is, en geen spoor van een *crista triangularis* vertoont. De buitenvlakke van dezen knobbel vormt het linguale deel van de mesiale kroonvlakke, verder den sterk glooienden mesiolingualen hoek der kroon en de mesiale begrenzing van de *fissura distolingualis*. De grens tusschen binnen- en buitenvlakke vormt de halfcirkelvormige randkam van dezen knobbel, die met zijn mesiaal einde overgaat in de *crista marginalis mesialis* (daarvan de linguale helft vormt,) terwijl zijn distaal einde overgaat in de *crista triangularis distobuccalis* van den distobuccalen knobbel.

Het opvallende is dus, dat de randkam van dezen knobbel aan zijn ééne einde overgaat in een anderen randkam (van den mesiobuccalen knobbel) terwijl het andere einde overgaat in een crista triangularis.

Bij den distolingualen knobbel heeft het oclusale vlak meer den halvemaanvorm òf den vorm van een cirkelsegment. Ook hier is het binnenvlak geheel glad en naar de fissura distolingualis gekeerd (vormt er de distale begrenzing van) en vertoont geen spoor van een crista triangularis. De buitenvlakte vormt de linguale helft van het distale kroonvlak, den distolingualen hoek der kroon en het distale deel van het linguale kroonvlak. De randkam van dezen knobbel, die de grens vormt van binnen en buitenvlakte, ligt loodrecht boven den omtrek van de kroonbasis, terwijl zijn distaal einde overgaat in den distalen randkam van den distobuccalen knobbel en daarmee de crista marginalis distalis vormt. Het mesiale einde van den randkam van den distolingualen knobbel lost zich glooiend op in het linguale kroonvlak, terzijde van de fissura distolingualis. Dat de begrenzing van het oclusale vlak van de molaarkroon gevormd wordt door vier cristae marginales, die in elkaar overgaan, zooals men wel beschreven vindt, is niet juist. Juister is, dat de randkam begint op het linguale kroonvlak, distaal van de fissura distolingualis en achtereenvolgens vormt het distale derde deel van den lingualen randkam, de spits van den distolingualen knobbel, den distalen randkam, de spits van den distobuccalen knobbel, den buccalen randkam, de spits van den mesiobuccalen knobbel, den mesialen randkam, de spits van den mesiolingualen knobbel en dan eindigt, door over te gaan in de crista triangularis van den disto buccalen knobbel en dus niet te eindigen, waar de randkam op de linguale vlakte begonnen is. Verder valt op te merken, dat de spitsen van den mesiobuccalen en distobuccalen knobbel niet den mesialen en distalen hoek van de kroon vormen, maar in de crista marginalis buccalis gelegen zijn. De geheele rand-

kam vormt dus niet een gesloten geheel, geen cirkel, maar het begin van eene spiraal. De opening van de spiraal wordt gevormd door het linguale einde van de fissura distolingualis, terwijl de geheele randkam in zijn verloop onderbroken kan worden door het distale einde der fissura distolingualis, door de fissura buccalis, de fissura mesialis en de fissura distalis.

De vierknobbelige bovenmolaar bij den mensch vertoont meestal drie wortels; de palatinale wortel is steeds rond, de distobuccale wortel is meer afgeplat, terwijl de mesio-buccale wortel ook plat is, maar opvalt wegens zijn buccolinguale breedte. Tracht men de topografie der knobbel tot de wortels vast te stellen, dan blijkt steeds zonder eenige moeilijkheid, dat de distobuccale knobbel behoort tot den distobuccalen wortel, de afgrenzing is gemakkelijk, daar de fissura buccalis van de kroon uitkomt tusschen de beide buccale wortels, en het distale einde van de fissura distolingualis, waar deze over den distalen rand komt, gelegen is tusschen den distobuccalen en palatinalen wortel.

Vervolgt men het verloop van de glazuurgrens, dan neemt men waar, dat deze niet zuiver circulair om de kroon verloopt, maar tusschen de beide buccale wortels en tusschen den distobuccalen en palatinalen wortel met een punt naar den wortel is gericht (glazuurspoor). Dat de distolinguale knobbel behoort tot den palatinalen wortel is steeds zonder moeite uit te maken.

Moeilijker wordt de bepaling voor den mesio-buccalen knobbel; dat deze behoort tot den mesio-buccalen wortel is zeker, maar deze wortel lijkt grooter dan de knobbel, de fissura mesialis mondt niet uit tusschen den mesio-buccalen en palatinalen wortel, maar moet geprojecteerd worden op den mesio-buccalen wortel. Wat den mesiolingualen knobbel betreft, zoo is het duidelijk, dat deze behoort bij den palatinalen wortel, maar tevens, dat een deel ervan ook behoort bij den mesio-buccalen wortel. Gaat men de glazuurgrens op het mesiale vlak nauwkeurig na, dan blijkt, dat

deze met een punt apicaalwaarts wijst tusschen den mesio-buccalen en palatinalen wortel, maar verder een tweede glazuurpunt vormt op den mesio-buccalen wortel (zie Pl. X fig. 16A). Het blijkt dikwijls, dat van den mesio-buccalen wortel, het meest palatinale deel af te grenzen is, doordat hij overlangs gegroefd is, hij bestaat uit twee deelen, een breeder buccaal deel en een kleiner palatinaal deel, terwijl een boogje van de glazuurgrens de afgrenzing van dit palatinale deel van den wortel mogelijk maakt (zie Pl. X fig. 16A en 17A). Dit smallere palatinale deel van den mesio-buccalen wortel behoort tot den mesiolingualen knobbel, terwijl het bredere buccale deel van den mesio-buccalen wortel behoort tot den mesio-buccalen knobbel. De palatinale wortel is dikwijls overlangs gegroefd, als 't ware eene aanduiding, dat hij uit twee wortels is samengesteld. De groef ligt steeds in het verlengde van het linguale einde van de *fissura distolingualis* (zie Pl. X 18A). Deze wortels kunnen nu met elkander gaan coalesceeren, zoodat de volgende variaties ontstaan:

1°. alle drie wortels vergroeien tot één, waarbij overlangsche groeven dikwijls de grenzen der oorspronkelijke componenten aangeven. De glazuurgrens verloopt dan meestal niet circulair, maar vertoont op de grens der componenten een glazuurspoor met de punt apicaalwaarts gericht. Het voorkomen van dergelijke glazuursporen is voor mij ook in die gevallen, waar men geen andere bewijzen van de aanwezigheid der oorspronkelijke componenten aantreft, het bewijs, dat de enkelvoudig gelijkende wortel uit meerdere is samengesteld.

2°. de molaar wordt tweewortelig, doordat de beide buccale wortels versmelten. Dit is echter vrij zeldzaam.

3°. de molaar wordt tweewortelig, doordat de mesio-buccale wortel met den palatinalen wortel versmelt.

4°. de molaar wordt tweewortelig, doordat de disto-buccale wortel met den palatinalen wortel versmelt.

Indien de platte mesiobuccale wortel zich splitst in zijn twee componenten, zooals die hierboven beschreven zijn, een splitsing, die in zeer verschillenden graad kan optreden, dan wordt de vierknobbelige molaar vierwortelig.

Niet steeds is de toestand zoo eenvoudig als onder Type I beschreven is, de knobbels verkrijgen meer reliëf. Het eerste, waardoor de kroonstructuur gecompliceerder wordt is, dat de mesiobuccale knobbel op zijn binnenvlakte een crista triangularis mesiobuccalis gaat vertoonen, die van de spits van den knobbel zich in schuine richting distaalwaarts begeeft naar het midden der kroon, de fossa centralis en daar eindigt. Ook de mesiolinguale knobbel kan nu op zijn binnenvlakte een crista triangularis mesiolingualis gaan vertoonen, beginnend bij de spits van den knobbel en buccaalwaarts verloopend, iets distaalwaarts en eindigend in de fossa centralis, waar hij uitkomt juist tegenover de crista triangularis mesiobuccalis van den mesiobuccalen knobbel.

In tegenstelling met de crista triangularis van den mesiobuccalen en distobuccalen knobbel, is de crista triangularis van den mesiolingualen knobbel niet steeds duidelijk te herkennen. Ook Black schrijft hierover „the central incline of the mesio lingual cusp is generally a plain surface, but is sometimes slightly concave, and in about a fourth of its examples there is a low, triangular ridge running from its apex directly to the central pit”. De verhouding der crista triangularis van den mesiobuccalen knobbel tot de crista triangularis van den mesiolingualen knobbel is zeer variceerd, soms neemt men waar, dat zij in elkaars verlengde liggen, zoodat dan als het ware een crista transversa anterior gevormd wordt, die in het midden door een fissuur onderbroken wordt. Meerendeels echter ontmoeten de beide cristae triangulares elkander onder een stompen hoek in de fossa centralis, die naar mesiaal open is. Van den randkam van den mesiolingualen knobbel, gaat het

distale einde duidelijk over in de crista triangularis van den distobuccalen knobbel en vormt daarmee de crista obliqua, die in het midden meestal onderbroken wordt door de fissura distalis, die verloopt van de fossa centralis over de crista obliqua naar de fissura distolingualis.

Aan den distolingualen knobbel heb ik de vorming van een crista triangularis distolingualis op de binnenvlakte nimmer kunnen waarnemen. Ook Black onderscheidt aan dezen knobbel geen crista triangularis. Dit is dus een opvallend verschil met de andere drie knobbels.

Wanneer men nu met dezen vierknobbeligen bovenmolaar van den mensch (zie fig. 1 No. 11) den vierknobbeligen bovenmolaar der Cercopithecidae vergelijkt (zie Cynocephalus fig. 1 N°. 23 of Semnopithecus fig. 1 N°. 21 en fig. 5), dan blijkt het groote verschil hierin te bestaan, dat bij de laatsten iedere knobbel, ook de distolinguale duidelijk een crista triangularis vormt, zoodat aan iederen knobbel een crista triangularis en verder een mesiale en distale randkam onderscheiden kan worden. Gaat men na, hoe de vier knobbels hier met elkander in verbinding treden, dan ziet men, dat de cristae triangulares der beide mesiale knobbels, die zuiver transversaal tegenover elkaar liggen, samen de crista transversa anterior vormen, terwijl de eveneens transversaal tegenover elkaar liggende cristae triangulares der beide distale knobbels, de crista transversa posterior vormen. Tusschen de vier cristae triangulares ligt de fossa centralis, vanwaar vier fissuren uitgaan, de fissura buccalis gaat tusschen de beide buccale knobbels door, de fissura lingualis tusschen de beide linguale knobbels, de fissura mesialis verloopt over het midden der crista transversa anterior naar mesiaal, terwijl de fissura distalis over de crista transversa posterior naar distaal verloopt.

De naar elkaar toegekeerde mesiale en distale randkam van twee naast elkaar liggende knobbels vormen telkens een crista marginalis, waarvan men er vier kan onderscheiden, een buccale, een mesiale, een linguale en een distale.

Deze vier randkammen gaan, in tegenstelling met wat wij bij den mensch waargenomen hebben, doorlopend in elkaar over. De randkam, die de kroon occlusaal begrenst, is dus een gesloten cirkel en niet een spiraal, zooals bij den mensch. Tusschen de crista marginalis mesialis en de crista transversa anterior wordt de fossa anterior gevormd; hierin mondt de fissura mesialis uit, die van de fossa centralis komt en zich verder voortzet over de crista marginalis mesialis naar de mesiale kroonvlakte. Tusschen de crista marginalis distalis en de crista transversa posterior ligt de fossa posterior; hierin mondt de fissura distalis uit, die van de fossa centralis komt en zich voortzet over de crista marginalis distalis naar de distale vlakte. De fissura buccalis overschrijdt de crista marginalis buccalis en komt zoo op de buccale kroonvlakte ter hoogte van de bifurcatie der beide buccale wortels, terwijl de fissura lingualis de crista marginalis lingualis overschrijdt en op de linguale kroonvlakte uitkomt en zich voortzet in de overlansche groeve, die de palatinale wortel dikwijls vertoont.

De vierknobbelige bovenmolaarkroon der Cercopithecidae heeft dus in tegenstelling met die van den mensch, een zeer regelmatigen vorm, het maakt geheel den indruk, dat hij samengesteld is uit vier volkomen gelijkwaardige deelen.

Geheel anders is het beeld van den bovenmolaar bij den mensch. De fossa centralis ligt hier niet besloten tusschen de naar elkaar toegekeerde vlakken der vier cristae triangulares en de naar elkaar toegekeerde randkammen der vier knobfels, zooals bij de Cercopithecidae, maar ligt besloten tusschen de randkammen van den mesio Buccalen en mesio-lingualen knobbel en het mesiale vlak van de crista triangularis distobuccalis. De cristae triangulares mesio Buccalis en mesiolingualis liggen dus in de fossa centralis. De fossa centralis bij den mensch is eigenlijk de samengevloeiide fossa centralis en fossa anterior der Cercopithecidae. Treedt bij den mensch een crista transversa anterior op, doordat

de *cristae triangulares mesiobuccalis* en *mesiolingualis* sterk naar voren treden, dan wordt de fossa in twee deelen gesplitst. Tusschen de *crista transversa anterior* en de *crista marginalis mesialis* ontstaat dan de fossa anterior, die volkomen overeenkomt met de gelijknamige fossa der *Cercopithecidae*. Het tweede deel, de eigenlijke fossa centralis komt dan echter niet overeen met de fossa centralis der *Cercopithecidae*, daar zij ligt tusschen de *crista transversa anterior*, den distalen randkam van den *mesiolingualen* knobbel en de *crista triangularis distobuccalis*. Dit verschil tusschen de begrenzing der fossa centralis bij den mensch en de *Cercopithecidae*, is het eerste verschijnsel geweest, dat bij mij de vraag heeft doen ontstaan of deze distale randkam van den *mesiolingualen* knobbel wel werkelijk een randkam is en of het niet een *crista triangularis* is, in welk geval de overeenstemming tusschen den molaarvorm van mensch en *Cercopithecidae*, ook wat fossa centralis betreft volkomen zou zijn. Om dit uit te maken moeten wij echter eerst meerdere variaties der molaarvormen kennen; wij komen daar dus op terug. Verdere verschillen tusschen de twee molaarvormen zijn, dat bij den mensch een *fissura lingualis*, gaande van de fossa centralis naar de linguale kroonvlakte niet voorkomt, terwijl een *crista transversa posterior* en een fossa posterior eveneens ontbreken. Bij de *Cercopithecidae* daarentegen komt geen *crista obliqua* voor en geen *fissura distolingualis*.

Deze laatste verschillen vloeien allen voort uit het feit, dat bij den mensch een *crista triangularis* (van den *distobuccalen* knobbel) overgaat in een randkam van een anderen knobbel (*mesiolingualen* knobbel), dus in een niet gelijkwaardige *crista*, terwijl bij de *Cercopithecidae* steeds gelijkwaardige *cristae* in elkaar overgaan.

Beschouwt men de figuur I van Bolk over de ontwikkeling van het kammensysteem, (zie blz. 217 van dit tijdschrift), dan blijkt het, dat bij *Tarsius*, *Microcebus* en *Hapale*, duidelijk dit verschijnsel, dat bij den mensch op één

plaats voorkomt, hier op twee plaatsen voorkomt, de beide buccale cristae triangulares gaan over in de randkammen van den lingualen knobbel en niet in diens crista triangularis. Waar de mesiale randkam van den mesiobuccalen knobbel en de distale randkam van den distobuccalen knobbel bij deze apenmolaren eindigen, is mij niet duidelijk uit de figuur van Bolk. Beschouwt men verder Bolk's teekeningen van de molaren van *Stenops*, *Nycticebus*, *Hemigalago*, *Chrysothrix*, *Ateles*, dan neemt men een onzekerheid waar in het verloop van de crista triangularis van den mesiobuccalen knobbel, van den mesialen randkam van den mesiolingualen knobbel en van den mesialen randkam van den mesiobuccalen knobbel, het is niet duidelijk, hoe deze cristae zich ten opzichte van elkaar verhouden, en toch schijnt mij dit van veel belang toe. Waar Bolk bij *Mycetes* (fig. 1 N^o. 18) de crista triangularis van den distobuccalen knobbel, direct overgaande teekent in den distalen randkam van den mesiolingualen knobbel, meen ik, dat dit den toestand niet juist weergeeft, de distale randkam van den mesiolingualen knobbel loopt distaalwaarts voorbij de crista triangularis distobuccalis, die dus meer eindigt op de binnenvlakte van den mesiolingualen knobbel (zie fig. 2 blz. 223). Het blijkt dus wel, dat er bij den overgang der verschillende cristae veel verschilpunten zijn, het is echter de vraag of dit niet schijn is, en de ware aard der verschillende kammen tot nu toe niet miskend is.

Behalve de crista triangularis en de randkammen kan men nu aan de knobbels van den vierknobbeligen bovenmolaar bij den mensch ook nog zeer dikwijls de cristae accessoriae, welke ik bij de bovenpraemolaren beschreven heb, onderscheiden. Zoo kan men op den mesiobuccalen knobbel niet zelden terzijde van de crista triangularis en er iets mede convergeerend, een crista accessoria mesialis en een crista accessoria distalis waarnemen, van de crista triangularis respectievelijk gescheiden door een sulcus

triangularis mesialis en een sulcus triangularis distalis. Het is dezelfde topografie als beschreven voor de praemolaren (zie blz. 375 van dit tijdschrift). De crista accessoria mesialis komt veel meer voor dan de crista accessoria distalis; als deze laatste voorkomt, is hij gelegen tusschen den sulcus triangularis distalis en de fissura buccalis. Wat er van den mesialen randkam van den mesiobuccalen knobbel overblijft en gelegen is tusschen de fissura mesialis en de crista accessoria mesialis (ervan gescheiden door den sulcus accessorius mesialis) is de eigenlijke crista marginalis mesialis van dezen knobbel. Het is het gedeelte, dat ik in fig. 16 blz. 375 bij de praemolaren aangaf met 1.

Op den mesiolingualen knobbel komt niet zelden mesiaal van de crista triangularis mesiolingualis een crista accessoria mesialis voor, ervan gescheiden door den sulcus triangularis mesialis. Wat er van den mesialen randkam van den mesiolingualen knobbel overblijft en gelegen is tusschen de fissura mesialis en de crista accessoria mesialis (ervan gescheiden door den sulcus accessorius mesialis) is de eigenlijke crista marginalis mesialis van dezen knobbel. Dit gedeelte is in fig. 16 blz. 375 bij de praemolaren weergegeven met 10.

Deze cristae accessoriae mesiales en cristae marginales mesiales van de beide mesiale knobbels kunnen geheel het karakter aannemen van afzonderlijke bijknobbeltjes, zoodat men in de crista marginalis mesialis in het gedeelte, dat gelegen is mesiaal van de beide cristae triangularis één, twee, drie of vier bijknobbels kan aantreffen. De fissura mesialis vormt in het laatste geval de grens tusschen de beide buccale en de beide linguale bijknobbels. Op Pl. X 22 ziet men twee bijknobbels in de crista marginalis mesialis (mesiaal links).

De punten der cristae accessoriae convergeeren naar elkan-
der evenals de punten der cristae triangulares.

Ook op den distobuccalen knobbel treft men niet zelden mesiaal van de crista triangularis distobuccalis een crista

accessoria mesialis aan, er van gescheiden door den sulcus triangularis mesialis. Deze crista accessoria mesialis is dus gelegen tusschen den sulcus triangularis mesialis en de fissura buccalis.

Aan den mesiolingualen knobbel van den vierknobbeligen bovenmolaar komt zoo nu en dan een verschijnsel voor, dat naar mijne meening van veel belang is. Men neemt dan waar, dat de randkam, zoodra hij de spits van den mesiolingualen knobbel gevormd heeft, zich in tweeën splitst, waarvan het eene deel overgaat in de crista triangularis van den distobuccalen knobbel (op dezelfde wijze als vroeger beschreven), terwijl het andere deel zich duidelijk voortzet distaalwaarts naar de fissura distolingualis. Op den mesiolingualen knobbel neemt men dan eigenlijk twee cristae triangulares waar, waarvan de mesiale overgaat in de crista triangularis mesiobuccalis, de distale overgaat in de crista triangularis distobuccalis, terwijl de eigenlijke randkam zich voortzet naar de fissura distolingualis. Het is dezelfde toestand als door mij bij *Mycetes* beschreven is en eveneens als door *Bolk* bij *Siamanga* is afgebeeld (fig. 3a. blz. 227 van dit tijdschrift). Ook hier teekent *Bolk* den distalen randkam van den mesiolingualenknobbel doorlopend van de spits naar de fissura distolingualis. Alleen de mesiale randkam van den distolingualen knobbel, die zich begeeft naar de fissura distolingualis, zooals *Bolk* die teekent (fig. 3a.) heb ik bij den mensch niet aange troffen, evenmin als de splitsing van de crista triangularis distobuccalis, zooals *Bolk* die teekent in fig. 3b. voor *Siamanga*. Het beschreven verschijnsel heeft voor mij de meening versterkt, dat hetgeen men tot nu toe een randkam van den mesiolingualen knobbel noemde, inderdaad een crista triangularis is en niet een randkam. De vraag is echter, hoe die twee cristae triangulares op één knobbel zijn komen te liggen.

Op den distobuccalen knobbel neemt men aan de distale kant van de crista triangularis niet zelden een extra knobbel-

tje waar in de crista marginalis distalis. Dit is naar mijne meening niets anders dan de crista accessoria distalis, die ook aan dezen knobbel voorkomt en zich tot bijknobbel ontwikkelen kan en topografisch tot den distobuccalen wortel behoort.

Hoewel ik aan den distolingualen knobbel nimmer een crista triangularis distolingualis heb kunnen waarnemen, neemt men toch vrij dikwijls waar, dat zich van het meest distale deel van den distalen randkam van dezen knobbel een bijknobbeltje afsplitst; het maakt den indruk of zich daar een crista accessoria distalis ontwikkeld heeft, die het karakter van bijknobbel aanneemt, hoewel de hoofd-crista, de crista triangularis zich niet ontwikkelt.

Type II. Wanneer men den drieknobbeligen molaar bij den mensch beschouwt, zooals de derde bovenmolaar zich dikwijls voordoet (Pl. X 24) dan blijken de mesiobuccale, de distobuccale en een veel grootere palatinale knobbel aanwezig te zijn, terwijl de distolinguale knobbel ontbreekt. In de meeste gevallen vindt men in het centrum der occlusale vlakke de diepe fossa centralis, terwijl ieder der drie knobbels hunne crista triangularis naar deze fossa zendt, de drie cristae triangulares vormen een ster. De mesiale en distale randkammen der drie knobbels, die naar elkander toegekeerd zijn, gaan op dezelfde wijze in elkaar over als de randkammen der vier knobbels bij de Cercopithecidae dit doen, zij vormen een gesloten crista marginalis, die het geheele kauwvlak omgeeft en slechts onderbroken wordt door de fissura buccalis, mesialis, en distalis. Vergelijkt men den drieknobbeligen bovenmolaar van den mensch met de drieknobbelige bovenmolaren van andere primaten, zooals van Tarsius, Microcebus, Hapale (zie fig. 1, blz. 217 naar B o l k) dan blijkt het verschil, daar hier de cristae triangulares der buccale knobbels overgaan in den mesialen en distalen randkam van den palatinalen knobbel.

Soms treft men op dezen palatinalen knobbel bij den

mensch twee cristae triangulares aan, terwijl dan de distale randkam van dezen knobbel overgaat in den distalen randkam van den distobuccalen knobbel, gescheiden door de fissura distalis. Het kauwvlak kan nog meerdere knobbeltjes vertoonen, die de sterk ontwikkelde cristae accessoriae mesiales en distalis vertegenwoordigen.

De wortelvarianties zijn dezelfde als bij den vierknobbeligen molaar beschreven.

Type III. Bij de vijfknobbelige bovenmolaren (zie Pl. X 12, 13, 14, 15) is de vijfde knobbel de *C a r a b e l l i*'sche, die zich steeds bevindt op de linguale vlakke van den mesiolingualen knobbel. De sulcus, die den *C a r a b e l l i*'schen knobbel van den mesiolingualen knobbel scheidt, verbindt zich in de gevallen, waar de *C a r a b e l l i*'sche knobbel sterk ontwikkeld is met het linguale einde van de fissura distolingualis en zet zich met deze voort in de overlansche groeve op den palatinalen wortel (zie Pl. X 12, 13, 12B, 13B). Topografisch behoort de distolinguale knobbel tot de distale helft van den palatinalen wortel, terwijl de *C a r a b e l l i*'sche knobbel tot de mesiale helft van den palatinalen wortel behoort. Zeer duidelijk komt deze relatie uit, indien de palatinale wortel in tweeën is gesplitst (zie Pl. X 14 boven buccaal, links mesiaal en 14A palatinale vlakke). Beschouwt men de molaren met sterk ontwikkelden *C a r a b e l l i*'schen knobbel van de mesiale vlakke (zie Pl. X 12A, 13A en 15A), dan blijkt, dat het mesiale einde van den sulcus, die den *C a r a b e l l i*'schen knobbel afgrenst van den mesiolingualen knobbel juist valt in de bifurcatie tusschen den palatinalen en den breeden mesiobuccalen wortel (zie Pl. X 12A). Ook hier wederom vertoont de glazuurgrens duidelijk op twee plaatsen een spits wortelwaarts, de eerste ligt in de bifurcatie tusschen den palatinalen en mesiobuccalen wortel, de tweede op den mesiobuccalen wortel.

Type IV. Wanneer wij nu de zesknobbelige bovenmolaren beschouwen (zie Pl. X 3, 4, 5, 6, 7), dan blijkt, dat zich een nieuwe knobbel ontwikkeld heeft aan de palatinale vlakke van den mesiolingualen knobbel, die zich schuift tusschen den Carabelli'schen knobbel en den distoligualen knobbel. Al deze molaren vertoonen vier duidelijk gescheiden wortels (zie Pl. X 19 en 20), de beide buccale wortels (Pl. X 19 boven) staan steeds dicht bij elkaar, terwijl de beide palatinale wortels sterk divergeeren (Pl. X 19 onder en Pl. X 20 palatinale zijde). Topografisch behoort bij deze molaren de distobuccale knobbel tot den distobuccalen wortel, de Carabelli'sche knobbel behoort tot den mesialen palatinalen wortel, de mesiobuccale en het mesiale deel van den mesiolingualen knobbel behooren tot den mesiobuccalen wortel, terwijl zoowel het distale deel van den mesiolingualen knobbel als de distolinguale knobbel en de zesde knobbel, die zich tusschen den Carabelli'schen en den distoligualen knobbel schuift tot den distalen palatinalen wortel behooren. De sulcus, die den Carabelli'schen knobbel van dezen zesden knobbel scheidt, ligt juist in de bifurcatie tusschen de beide palatinale wortels, terwijl de sulcus, die den zesden knobbel van den distoligualen knobbel scheidt zich voortzet in de overlangsche groeve, die over den distolapatinalen wortel verloopt, juist zooals vroeger de sulcus deed, die den Carabelli'schen knobbel van den distoligualen knobbel scheidde (zie Pl. X 4A, palatinale vlakke, links mesiaal, 5A palatinale vlakke, rechts mesiaal en 6A palatinale vlakke, links mesiaal, 7A palatinale vlakke, links mesiaal).

Zeer merkwaardig zijn de bovenmolaren afgebeeld op Pl. X N°. 3 en 4, het zijn de tweede linker en tweede rechter bovenmolaar van denzelfden patient, die alle verschijnselen vertoonen, welke ik hierboven beschreven heb. Let men echter op den mesiolingualen knobbel, dan blijkt die bij den linker molaar (Pl. X 4) één geheel, evenals dit het geval was bij de molaren op Pl. X 5, 6 en 7. Bij den rechter molaar echter

(Pl. X 3) vertoont de mesiolinguale knobbel het begin van eene splitsing in tweeën, beginnende op de palatinale vlakte van dezen knobbel. Ook gaat distaal de mesiolinguale knobbel, die in tweeën is gesplitst over in den distolinguale knobbel, zonder dat de fissura distolinguale doorloopt, deze is als 't ware een fossa geworden (zie Pl. X 3), terwijl bij Pl. X 4 deze fissura distolinguale wel bestaat.

Van dit type IV bezit ik een zeer leerzaam exemplaar, waarvan ik nog niet een afbeelding kan geven. De molaar is vierwortelig, zooals dit bij dit type steeds het geval is.

De beide buccale knobbels, de mesiolinguale en distolinguale knobbel zijn gewoon. Aan de palatinale vlakte van den mesiolinguale knobbel neemt men nu verder twee knobbels waar, waarvan de mesiale zeer klein is, slechts een kleine verhevenheid vormt en boven den mesiopalatinalen wortel staat, het is de Carabelli'sche knobbel. Daarentegen is de distale zeer groot, het is de zesde knobbel uit dit type en staat met den distolinguale knobbel boven den distopalatinalen wortel. Een onervaren waarnemer zou dezen knobbel zeker voor den Carabelli'schen knobbel houden. Ook hier leert de topografie tot den wortel den weg kennen, daar de Carabelli'sche knobbel nimmer op den distopalatinalen wortel staat. Bij de meeste vormen van dit type overtreft de Carabelli'sche knobbel den zesden knobbel verre in grootte, in dit geval is de grootte verhouding omgekeerd, de zesde knobbel dringt den Carabelli'schen knobbel geheel op den achtergrond.

Type V. Deze splitsing van den mesiolinguale knobbel kan zeer volkomen worden, zie Pl. X 25 (tweede rechter bovenmolaar, boven buccaal). Deze molaar vertoont zeven knobbels, doordat de mesiolinguale knobbel in twee delen is gesplitst. Palatinaal van het mesiale deel bevindt zich de Carabelli'sche knobbel, terwijl de zesde knobbel die zich bij den zesknobbeligen molaar schoof tusschen den Carabelli'schen knobbel en den distolinguale

knobbel nu palatinaal ligt van het distale deel van den oorspronkelijken enkelvoudigen mesiolingualen knobbel.

Type VI. Hetzelfde beeld van verdubbelden mesiolingualen knobbel vindt men bij Pl. X 26 (rechter tweede bovenmolaar), alleen is deze molaar vijfknobbelig, omdat de Carabelli'sche knobbel als zoodanig niet aanwezig is, evenmin als de zesde knobbel, die men palatinaal van het distale deel van den mesiolingualen knobbel vindt (zie Pl. X 25).

Type VII. Als nu ook nog de distolinguale knobbel ontbreekt, dan krijgt men een molaar als op Pl. X 21 (rechter tweede bovenmolaar) bestaande uit vier knobbels, waarvan de twee buccale knobbels, de mesiobuccale en distobuccale knobbel van den gewonen vierknobbeligen molaar zijn, zooals afgebeeld op Pl. X 18, terwijl de twee palatinale knobbels (Pl. X 21, onder palatinaal, rechts mesiaal), de twee deelen van den gespleten mesiolingualen knobbel zijn; de distolinguale knobbel ontbreekt. Deze molaar vertoont vier wortels, zie Pl. X 21A (palatinale vlakke), iedere knobbel heeft zijn eigen wortel. Deze vierknobbelige molaar (Pl. X 21) heeft dus een geheel anderen kroonvorm en kroonreliëf als de gewone vierknobbelige molaar (Pl. X 18) en gelijkt meer op den vierknobbeligen molaar der Cercopithecidae. Hij vertoont ook een fissura lingualis.

Zooals wij vroeger zagen meent Bolk, dat deze splitsing van den mesiolingualen knobbel in tweeën, een reactie is op de krachtige ontwikkeling van den Carabelli'schen knobbel. Uit mijn voorbeelden op Pl. X 26 en 21 blijkt echter, dat deze verdubbeling plaats kan vinden, zonder dat er een spoor aanwezig is noch van den enkelvoudigen Carabelli'schen knobbel, noch van een meerknobbeligen Carabelli'schen knobbel (hieronder verstaat Bolk, de knobbel, die optreedt tusschen den Carabelli'schen en den distolinguale knobbel en die ik beschreven heb bij de molaren op Pl. X 3, 4, 5, 6, 7).

Type VIII. Wanneer men de zesknobbelige molaren beschouwt op Pl. X 8, 9, 11, dan wordt het duidelijk, dat de potentie van den Carabelli'schen knobbel verbonden kan blijven aan de potentie van het mesiale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel en met deze dus één maar grooteren knobbel gaat vormen, (zie Pl. X 8 links mesiaal, 9 links mesiaal, 11 rechts mesiaal), terwijl het distale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel in het centrum der kroon staat (zie Pl. X 8, 9, 11), en aan zijn palatinale vlakke het knobbeltje vertoont, dat Bolk als een meerknobbelligen Carabelli'schen knobbel beschrijft. Het complex van dit distale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel, van den distolingualen knobbel en het zesde knobbeltje behoort topografisch zonder eenigen twijfel tot den distopalatalen wortel, die in sommige gevallen sterk overlans gegroefd is. De met het mesiale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel vereenigde Carabelli'sche knobbel behoort tot den mesioalatalen wortel, die bij de gevallen Pl. X 8 en 11 vereenigd was met den mesioalatalen wortel. Het is dus zeker, dat de Carabelli'sche knobbel bij het mesiale deel, de zesde knobbel tot het distale deel van den mesiolingualen knobbel behoort. Bij den molaar op Pl. X 10, (boven buccaal, rechts mesiaal) die vier wortels vertoont, ziet men een stadium van molaarontwikkeling, die voorafgaat aan den vorm bij Pl. X 8, 9, 11. De molaar bestaat uit dezelfde vier knobbels als het voorbeeld op Pl. X 21. Bij het distale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel neemt men twee bijknobbels waar, op de palatinale vlakke, het door mij als zesde knobbel beschreven knobbeltje (Bolk's meerknobbelige Carabelli'sche knobbel) en meer op de distale vlakke, den distolingualen knobbel. De drie deelen behooren topografisch weer duidelijk tot den distopalatalen wortel. Opvallend is echter, dat de distolinguale knobbel en de zesde knobbel elkaar niet aanraken, zooals bij Pl. X 8, 9, 11, maar dat tusschen beiden door de massa

van het distale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel gelegen is.

Type IX. Den merkwaardigsten molaarvorm, waarvan in onze verzamelingen twee exemplaren aanwezig zijn, beeld ik af op Pl. X N°. 1 en 2, beiden linker bovenmolaren, boven buccaal, links mesiaal. Men treft hier buccaal twee knobbels aan, den mesiobuccalen en den distobuccalen, die ietskleiner is. Palatinaalligt eengroote knobbel, die even breed is als de beide buccale knobbels samen. Bij den molaar Pl. X N°. 1 lijkt occlusaal deze groote knobbel één geheel, maar bij den molaar op Pl. X N°. 2 ziet men duidelijk, dat hij uit twee knobbels bestaat, gescheiden door een fissuur, het is de meermalen besproken gesplitste mesiolinguale knobbel. Rondom dezen gesplitsten knobbel liggen nu vier bijknobbels, waarvan twee behooren tot het mesiale deel, en twee tot het distale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel. Deze molaren hebben wederom vier wortels, waarvan de mesiobuccale behoort bij den mesiobuccalen knobbel, de distobuccale bij den distobuccalen knobbel, terwijl de mesiopalatinale wortel het mesiale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel met twee bijknobbels draagt en de distopalatinale wortel het distale deel van den gesplitsten mesiolingualen knobbel met twee andere bijknobbels (zie Pl. X 1A en 2A, palatinale vlakke). Wat zijn nu deze vier bijknobbels? Van de twee bijknobbels, die zich bevinden bij de distale helft van den mesiolingualen knobbel en die rusten op den distopalatinale wortel is de topografie juist hetzelfde als beschreven voor de molaren op Pl. X 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, de meest distaal gelegen bijknobbel is de distolinguale knobbel van den normalen vierknobbeligen molaar, terwijl de meest mesiaal gelegen bijknobbel, de door mij aangegeven zesde knobbel is van Type IV, deze ligt dus bij de bifurcatie van de beide palatinale wortels. Van de twee bijknobbels, die zich bevinden bij de mesiale helft van den

mesiolingualen knobbel en die rusten op den mesiopalatinalen wortel, beschouw ik den meest mesiaal gelegen als den Carabelli'schen knobbel, terwijl de meest distaal gelegen bijknobbel, die dus het laatst optreedt en bij de bifurcatie der beide palatinale wortels ligt, analoog te stellen is met den zesden knobbel. Aan beide helften van den oorspronkelijken enkelvoudigen mesiolingualen knobbel schijnt dus hetzelfde ontwikkelingsproces op te treden, het meest treft men aan den mesialen bijknobbel van de mesiale helft (Carabelli'sche knobbel) en den distalen bijknobbel van de distale helft (distolinguale knobbel). Tusschen deze twee bijknobbels kunnen zich nu nog twee bijknobbels ontwikkelen, die naast elkaar liggen, elk terzijde van de bifurcatie der beide palatinale wortels en waarvan de mesiale van de distale helft veel meer schijnt voor te komen dan de distale van de mesiale helft. Deze laatste twee bijknobbels ziet men duidelijk op Pl. X 1A en 2A. Deze twee molaren Pl. X 1 en 2 zijn naar mijn meening van denzelfden vorm als Bolk afbeeldt in zijn werk „Das Carabellische Höckerchen”, fig. 8 blz. 16. Bolk gaat echter op deze vier bijknobbels niet in en spreekt eenvoudig van „Mehrhöckerigkeit des Carabelli'schen Höckers”. Ook aan de tweede boven melkmolaren komt deze verdubbeling van den mesiolingualen knobbel voor, waarbij dan meestal een enkelvoudige Carabelli'sche knobbel aanwezig is.

De door mij tot nu toe beschreven variaties aan de bovenmolaren hebben bij mij de meening doen ontstaan, dat de grondvorm van deze molaren niet, zooals Bolk meent, een dimeer orgaan is, bestaande uit een buccaal gelegen drieknobbelig protomeer en een linguaal gelegen drieknobbelig deateromeer, welke beide odontomeren in transversale richting met elkander zijn samengesmolten, maar dat de grondvorm een quadrimeer orgaan is, een concrescentie product van vier odontomeren, waarvan twee buccaal gelegen protomeren en twee linguaal gelegen

deuteromeren, die zoowel in transversale als sagittale richting met elkander vergroeid zijn. In de besproken molaarvormen waren de protomeren steeds bestaande uit slechts één knobbel, terwijl de deuteromeren elk drie knobbels kunnen vertoonen. Men kan dus mijne theorie als de „quadrimeertheorie” stellen tegenover de „dimeertheorie” van Bolk. De formule van den grondvorm

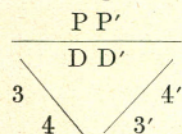
volgens Bolk's theorie is: $\frac{1 P 2}{3 D 4}$, waaruit door verdub-

beling van P twee knobbels ontstaan Pa en Pp en de formule $\frac{1 Pa Pp 2}{3 D 4}$ wordt, waar alle molaarvormen van worden

afgeleid. De formule van den grondvorm volgens mijne theorie luidt: $\frac{1 P 2 1' P' 2'}{3 D 4 3' D' 4'}$, waarbij de symbolen der knob-

bels van het distale protomeer en het distale deuteromeer met accent aangegeven zijn, tegenover de symbolen der knobbels van het mesiale protomeer en het mesiale deuteromeer.

Van de molaarvariatie, afgebeeld op Pl. X 1 en 2 en van den molaar, afgebeeld in Bolk's werk fig. 8 blz. 16 luidt dus volgens mijne theorie de kroonformule:



Waar Bolk den Carabelli'schen knobbel beschouwt als den hoofdknobbel van het tritomeer T en blijkbaar de drie knobbeltjes, die mesiaal en palatinaal van den gesplitsten mesiolingualen knobbel gelegen zijn, opvat als een meerknobbeligen Carabelli'schen knobbel, ligt het meest voor de hand deze drie knobbels op te vatten als bestanddeelen van het triconodonte tritomeer, 5 T 6, zoodat dan de formule volgens de theorie van Bolk

moet luiden: $\frac{Pa Pp}{Da Dp 4}$. Dit kan echter naar mijne meening $\frac{5 T 6}{5 T 6}$

niet, omdat van de beide knobbeltjes T en 6, die terweerszijde liggen van de bifurcatie der beide palatinale wortels, het mesiale T niet de Carabelli'sche knobbel is. Wat Bolk dan 5 moet noemen, is volgens mij de Carabelli'sche knobbel zelf. Het is ook mogelijk, dat Bolk in analogie met hetgeen bij P en D gebeurd is, de T laat verdubbelen in Ta en Tp (onder welken invloed?)

$$\frac{\text{Pa Pp}}{\text{Ta Tp}}$$

en dan wordt de kroonformule $\frac{\text{Da Dp } 4}{\text{Ta Tp } 6}$, wat ook onwaarschijnlijk is, daar de topografie tot de wortels hier tegen pleit, immers zoowel Ta als Tp zouden dan behooren tot den mesio-palatalen wortel, terwijl bij de verdubbeling van P en D blijkt, dat deze gesplitste deelen der knobbels ieder een eigen wortel krijgen. Meer zou er te zeggen

$$\frac{\text{Pa Pp}}{\text{Ta Tp}}$$

zijn voor de kroonformule $\frac{\text{Da Dp } 4}{5 \text{ Ta Tp}}$, omdat deze opvatting in overeenstemming is met de topografie der knobbels

$$\frac{\text{Pa Pp}}{\text{Ta Tp}}$$

tot de wortels. Ook de kroonformule $\frac{3 \text{ Da Dp } 4}{\text{Ta Tp}}$ komt in

aanmerking, maar tegen deze twee laatste formules heb ik het bezwaar, dat de knobbel die Ta genoemd wordt, niet de Carabelli'sche knobbel is uit de litteratuur, daar dit de knobbel 3 uit mijn formule is. Hoe Bolk zelf de kroonformule schrijft van deze variatie is mij onbekend en zal uit het derde deel van Bolk's werk over de variaties moeten blijken.

Het merkwaardige van deze variaties is dus, dat de beide protomeren geen bijknobbels vertoonen.

Voor de variaties afgebeeld op Pl. X 25 luidt de kroon-

$$\frac{\text{P P'}}$$

formule volgens mijne theorie $\frac{\text{D D' } 4'}{3 \text{ } 3'}$. Hoe Bolk hiervan

de kroonformule schrijft, moet ik gissen, het kan zijn

$$\frac{\text{Pa Pp}}{\text{Da Dp } 4} \text{ of } \frac{\text{Pa Pp}}{\text{Ta Tp } 4}.$$

Voor de variaties afgebeeld op

$$\text{Pl. X } 3, 4, 5, 6, 7 \text{ schrijf ik de kroonformule als volgt:}$$

$$\frac{\text{P P}'}{(\text{D} + \text{D}') 4'}$$

hiermede te kennen gevende, dat de groote mesiolinguale knobbel ontstaan is door concrecentie van de beide hoofdknobbels D en D' der beide deuteromeren. In de theorie van Bolk luidt de formule:

$$\frac{\text{Pa Pp}}{\text{D } 4} \text{ of } \frac{\text{Pa Pp}}{\text{Ta Tp}}.$$

Voor de variatie afgebeeld op Pl. X 8, 9, 11 schrijf ik

$$\frac{\text{P P}'}{(\frac{\text{D}}{+} \frac{\text{D}'}{3}) \text{D}' 4'}$$

de kroonformule, daar de Carabelli'sche knobbel hier vereenigd gebleven is met den hoofdknobbel D van het mesiale deuteromeer. Voor den molaar Pl. X 21 luidt mijne formule: $\frac{\text{P P}'}{\text{D D}'}$, terwijl Bolk die schrijft $\frac{\text{Pa Pp}}{\text{Da Dp}}$.

Voor de vijfknobbelige molaren met Carabelli'schen knobbel afgebeeld op Pl. X 12, 13, 14, 15 luidt mijne formule

$$\frac{\text{P P}'}{(\text{D} + \text{D}') 4'}$$

terwijl Bolk die schrijft $\frac{\text{Pa Pp}}{\text{T}}$. Voor de vierknobbelige molaren zie Pl. X 18 luidt mijne formule $\frac{\text{P P}'}{(\text{D} + \text{D}') 4'}$, en volgens Bolk: $\frac{\text{Pa Pp}}{\text{D } 4}$.

Ten slotte de formule voor den drieknobbeligen molaar, zie Pl. X 24, deze schrijf ik $\frac{\text{P P}'}{(\text{D} + \text{D}')}$ terwijl Bolk schrijft $\frac{\text{Pa Pp}}{\text{D}}$.

De kroonformule van den vierknobbeligen molaar der Cercopithecidae moet volgens mij geschreven worden $\frac{P P'}{D D'}$ terwijl die voor den vierknobbeligen molaar der Anthropoiden luidt $\frac{P P'}{(D + D') 4}$.

Volgens Bolk moet zoowel voor de Anthropoiden als voor de Cercopithecidae, de kroonformule van den vierknobbeligen molaar luiden: $\frac{Pa Pp}{D 4}$.

Uit het besprokene blijkt duidelijk het verschil, dat ik maak tusschen den molaarvorm der Cercopithecidae en der Anthropoiden. Bij den mensch is dus de mesiolinguale knobbel, dien men tot nu toe als een enkelvoudigen knobbel opvatte, een concrecentieproduct van twee knobbels, (deuteromere hoofdknobbels D en D'). Wij hebben dus gezien, dat de molaarvorm der Cercopithecidae als variatie ook bij den mensch voorkomt, zie Pl. X 21, en dat wij hier bij den mensch dus dezelfde variatie aantreffen, als Bolk voor Siamanga beschreven heeft, zie fig. 3 vorig deel. Wat de wortels betreft, zoo is gebleken, dat ieder der vier odontomeren een eigen wortel heeft en de molaar dus vierwortelig wordt, (zie Pl. X 20, 19). De wortels der beide deuteromeren zijn echter meestal geconcreseerd tot een enkelvoudigen palatinalen wortel, die dan dikwijls overlans gegroefd is. Nu is de mesio Buccale wortel dikwijls zeer breed en vertoont dan zelfs twee wortelkanalen. Deze wortel bestaat dan ook werkelijk uit twee deelen, waarvan het grootste deel behoort bij het mesiale protomeer, den mesio Buccalen knobbel, terwijl het kleinere deel behoort bij het mesiale deuteromeer. Het mesiale deuteromeer heeft dus twee wortels, waarvan de meest mesiale vergroeit met den wortel van het mesiale protomeer, terwijl de tweede wortel de mesio palatinalen wortel wordt. Indien dus deze mesio Buccale wortel in tweeën splitst, kan een vierwortelige molaar bezitten: een disto Buccalen wortel, één palatinalen wortel

en den gesplitsten mesiobuccalen wortel (zie Pl. VI no. 10 mesiale vlakke, links buccaal). Is dan tevens de palatinale wortel in zijn twee componenten gesplitst dan is de molaar vijfwortelig, (zie Pl. VI no. 11 palatinale vlakke met twee palatinale wortels, 11B mesiale vlakke, rechts buccaal, vertoont den gesplitsten mesiobuccalen wortel en den mesio-palatalen wortel, 11A buccodistale vlakke, buccaal links, waarbij 't meest naar voren gelegen de distobuccale en distopalatinale wortel en daar achter de gesplitste mesio-buccale en de mesio-palatinale wortel). Ook op Pl. VI no. 4 (distale vlakke, rechts buccaal) ziet men vijf wortels, van links naar rechts den mesio-palatalen, den distopalatalen, den distobuccalen vereenigd met den voorgaanden en den gespleten mesiobuccalen wortel.

Ook bij den molaar Pl. VI 9 (occlusaalvlak, boven buccaal, links mesiaal) treft men vijf wortels aan, bij 9A (het mesiale vlak, links buccaal) den breeden mesiobuccalen wortel uit twee deelen bestaande en den mesio-palatalen wortel, bij 9B (palatinaal vlak, links mesiaal) de beide palatinale wortels, bij 9C (distale vlak, links palatinaal), het meest links den mesio-palatalen wortel, dan de naast elkaar liggende distopalatinale, en distobuccale wortel en 't meest rechts den mesiobuccalen wortel. Duidelijk zijn de vijf wortels op Pl. VI 3 (occlusale vlak, boven buccaal, links mesiaal). Bij 3A (mesiaalvlak, links buccaal) van links eerst de twee deelen van den mesiobuccalen wortel, dan op den achtergrond de distobuccale wortel en dan de twee palatinale wortels. Bij 3B (distaalvlak, rechts buccaal) links de distopalatinale wortel, in 't midden de distobuccale wortel en rechts de mesiobuccale wortel.

De samensmelting der wortels kan zeer verschillend zijn, zoo ziet men op Pl. VI 8 (mesiale vlakke, links buccaal), drie wortels, van links naar rechts den mesiobuccalen in twee deelen gesplitst en den palatalen wortel, terwijl op 8A de distale vlakke is afgebeeld (rechts buccaal) met van links naar rechts de palatinale, de distobuccale en de mesiobuc-

cale wortel. Tusschen den mesiobuccalen en palatinalen wortel raken de distobuccale wortel en het distale splitsingsproduct van den mesiobuccalen wortel elkaar aan.

Bij Pl. VI 6 (mesiaal vlak; links buccaal) zijn vergroeid de mesiobuccale met palatinalen wortel, terwijl bij 6A (distaalvlak, links buccaal) samen vergroeid zijn de palatinale, de distobuccale en de mesiobuccale wortel.

Ook bij Pl. VI 7 (mesiaal vlak; rechts buccaal) zijn vergroeid de palatinale wortel met de twee deelen van den mesiobuccalen wortel, terwijl bij 7A (distaalvlak, links buccaal), de distobuccale wortel vrij is.

In het eerste deel, zie blz. 110 hebben wij gezien, dat ook op het buccale vlak tusschen de beide buccale wortels der bovenmolaren een overtollige wortel kan voorkomen, de zoogenaamde radix paramolaris, zie Pl. VI. 1A, 1B, 2A, 2B, 5 en 5A. De molaren op Pl. VI 1 en 2 zijn zoodoende vijfwortelig geworden, daar ook de mesiobuccale wortel in tweeën splitst, zie Pl. VI 1C en 2C (mesiale vlakke, rechts buccaal). Wij hebben in 't geheel dus reeds zes verschillende wortels bij de bovenmolaren kunnen constateeren: twee palatinale, een mesiobuccale, die dikwijls in tweeën splitst, een distobuccale en een radix paramolaris.

Type X. Bij de bovenmolaren komen nu nog andere variaties voor, waarvan ik de vormen aan mijn theorie zal toetsen, zoo de groep afgebeeld op Pl. VII: 1, 2, 3, 4. Deze molaren zou men nauwelijks als bovenmolaren herkennen als men niet reeds het beeld der molaren op Pl. X 8, 9, 25, 26 kende. Ook deze molaren zijn vierwortelig, waarvan de twee buccale wortels, den mesiobuccalen en distobuccalen knobbel dragen. Palatinaal vindt men drie knobbels, die bij de vier molaren in onderlinge topografische verhoudingen lichte verschillen vertoonen. De meest distale knobbel (op Pl. VII bij 1, 3 en 4 links, bij 2 rechts, zie ook 1A, 2A, 3A, 4A, palatinale vlakke) staat op den distopalatinalen wortel. Het is ongetwijfeld de distolinguale knobbel

van den gewonen vierknobbeligen molaar, de knobbel, dien ik met 4' aanduid. Op denzelfden wortel staat ook de middelste palatinale knobbel, die, als men let op de kroon bij de molaar (Pl. VII 2), bestaat uit een deel van den grooten mesiolingualen knobbel en uit het knobbeltje distaal van den Carabelli'schen knobbel, dat door Bolk opgevat wordt als daartoe behoorend, zie Pl. X 5, 6, 7, 8, 11. Deze knobbel heeft bij Pl. VII 2 één rechthoekigen haakvorm, waarvan één been op de palatinale vlakke eindigt en het andere been op de mesiaalvlakke. Deze knobbel wordt door mij opgevat, als te bestaan uit $\frac{(D + D')}{3'}$. In den hoek van den haak ligt de meest mesiale knobbel, die den eigenlijken Carabelli'schen knobbel voorstelt en met een deel van den mesiolingualen knobbel op den mesiopalatinalen wortel staat. Het is de knobbel 3. Bij het exemplaar op Pl. VII 4 is de topografie iets anders, daar is naar mijne meening de splitsing in D en D' meer volkomen dan bij Pl. VII 2, terwijl de Carabelli'sche knobbel meer verbonden is gebleven met D, waartoe hij behoort. Zeer merkwaardig is het, dat alle vier molaren in de bifurcatie der beide palatinale wortels een groote glazuurspoor of glazuurparel vertoonen, en dit juist de plaats is, waar zich nog een knobbel kan ontwikkelen, namelijk de distale bijknobbel van het mesiale deuteromeer, de knobbel 4. Het schijnt mij niet onwaarschijnlijk toe, dat de potentie van dezen knobbel 4, zich manifesteert als glazuurparel. (zie Pl. VII 4A, 1A met parel, 2A met spoor). De kroonformule van den

molaar Pl. VII 4 schrijf ik dus: $\frac{P \quad P'}{\left(\begin{smallmatrix} D \\ + \\ 3 \end{smallmatrix}\right) \left(\begin{smallmatrix} D' \\ + \\ 3' \end{smallmatrix}\right)} 4'$

Type XI. Bij de groep molaren afgebeeld op Pl. VII 6, 7, 8 bestaat de kroon uit 6 knobbels, paarsgewijze gerangschikt, het buccale paar zijn de knobbels P en P' der

protomeren, het middelste paar de gescheiden hoofdknobbels D en D' der deuteromeren, terwijl het palatinale paar de bijknobbels 4 en 3' der beide deuteromeren zijn; de eigenlijke Carabelli'sche knobbel en de gewone distolinguale knobbel van den vierknobbeligen molaar zouden hier dus ontbreken. Deze opvatting schijnt mij de meest waarschijnlijke toe, vooral de molaar op Pl. VII 7 pleit ervoor, de drie knobbels van de tricodonte deuteromeren liggen hier nog in één lijn en zijn zuiver transversaal geplaatst, zoodat de palatinale knobbels de bijknobbels 4 en 3' zijn. De kroon-

formule voor deze molaren luidt dus:
$$\frac{P \quad P'}{D \quad D'}$$

$$\frac{4 \quad 3'}$$

Gelet echter op de groote verschuiving, die de bijknobbels ten opzichte van den hoofdknobbel van het triconodonte element ongetwijfeld kunnen ondergaan, is het niet onmogelijk, dat dit palatinale paar knobbels de bijknobbels 3 en 3' (er is dan wel een Carabelli'sche knobbel) of zelfs 3 en 4' kunnen zijn. De meest mesiale bijknobbels zijn dan langs de buitenvlakte van den hoofdknobbel, die naar binnen is gedrongen naar distaal gemigreerd.

Type XII. Bij de molaren op Pl. VII 10, 11, 14 en 15 ontmoeten wij wederom een andere variatie, waarbij buccaal de twee protomere hoofdknobbels P en P' gelegen zijn, de mesiolinguale knobbel is nog ongesplitst (D + D'), terwijl de beide palatinale knobbels om dezen mesiolingualen knobbel gegroepeerd, de Carabelli'sche knobbel 3 en de distolinguale knobbel 4' zijn. De kroonformule luidt dus

$$\frac{P \quad P'}{(D + D')}$$

$$\frac{3 \quad 4'}$$

Waar de palatinale wortel bij 14A breed is en overlans gegroeefd (aanduiding van de oorspronkelijke beide palatinale wortels) ziet men bij 15A en 11A, dat de palatinale

wortel verdubbeld is, terwijl men hier, wat zeer merkwaardig is, in de bifurcatie wederom een groote glazuurparel aantreft, waarin ik de potentie der bijknobbels 4 of 3' of van beide tezamen meen te zien. De molaar Pl. VII 11 is vijf-wortelig, daar ook de mesiobuccale wortel gesplitst is, zie 11B (mesiaal vlak, links buccaal).

Een belangrijken molaarvorm van dit type vindt men op Pl. VII 12 (boven buccaal, links mesiaal) met vier wortels, die echter bijzonderheden vertoonen. De mesiobuccale knobbel P is sterk ontwikkeld met goed gevormde crista triangularis (linker bovenhoek), en staat op den mesiobuccalen wortel, die sterk overlans gegroefd is, als aanduiding van het bestaan uit twee wortels, zie 12A (mesiaal vlak, buccaal links), de distobuccale knobbel bij 12 is zeer klein (rechter bovenhoek) en staat boven den distobuccalen wortel, zie 12C (distaal vlak, rechts buccaal). De mesiale vlakke bij 12 wordt verder ingenomen door een element, dat uit drie knobbels bestaat en waarvan de middelste de grootste is. Het is volkomen een triconodont element, naar mijn meening het mesiale deuteromeer, 3 D 4, waarvan de knobbels vrijwel transversaal in één lijn liggen. Dit complex staat op den mesiopalatinalen wortel, zie 12A rechts en 12B links (palatinale vlakke). De meest palatinaal staande knobbel van dit deuteromeer is 4, dus niet de C a r a b e l l i'sche knobbel. De distale vlakke van 12 bestaat uit twee groote knobbels, het is het distale deuteromeer met de knobbels D' en 3', deze beide knobbels staan op den distopalatinalen wortel, die overlans gegroefd is, zie 12C links (distaal vlak). De mesiobuccale en de distopalatinale wortel schijnen beide uit twee componenten te bestaan en zou dus het aantal wortels der bovenmolaren tot zeven kunnen stijgen.

Type XIII. De molaarvorm op plaat III 1 is vijf-knobbelig met vier wortels. De beide buccale knobbels zijn de hoofdknobbels der protomeren P en P', die op de beide

buccale wortels staan. Van de beide middelste knobbel, die hieraan grenzen, staat de mesiale (links) op den mesio-palatinalen wortel, terwijl de distale (rechts) met den vijfden palatinalen knobbel op den distopalatinalen wortel staat, zie Pl. III 1A (mesiaal vlak, links buccaal) en 1B (distaal vlak, rechts buccaal). De middelste knobbel vat ik dus op als den gesplitsten mesiolingualen knobbel, terwijl de vijfde knobbel de bijknobbel 4' van het distale

deuteromeer is. De kroonformule luidt dus: $\frac{P P'}{D D'} \cdot$
4'

Indien een ander onderzoeker de meening zou huldigen, dat bij dezen molaar de vijfde palatinale knobbel, de Carabelli'sche knobbel is, terwijl de middelste knobbel de mesiolinguale en distolinguale knobbel van den vierknobbelligen molaar zijn, dan pleit hiertegen, dat Carabelli'sche knobbel en distolinguale knobbel nimmer op denzelfden wortel staan, zooals hier het geval is. De waarde van de topografie der knobbel tot de wortels blijkt hier duidelijk uit.

Overgangsvormen tot dit type XIII vindt men in de molaren afgebeeld op Pl. III 13 en 15. Zij zijn vierknobbellig, de beide buccale knobbel zijn P en P', het middengedeelte van de kroon wordt ingenomen door één knobbel, die zowel uitkomt op de mesiale als op de distale vlakke der kroon en niets anders is dan de ongesplitste knobbel (D + D'), terwijl de vierde palatinale knobbel, de bijknobbel

4' is. De kroonformule luidt dus $\frac{P P'}{(D + D')} \cdot$
4'

Type XIV. De molaar afgebeeld op Pl. I 10 vertoont, afgezien van de aanwezigheid der buccale tubercula paramolaria een zeer typischen vorm, de beide groote buccale knobbel zijn de knobbel P en P', de mesiale randkam van den mesio Buccalen knobbel (links) vormt een kleinen

bijknobbel (1). De linguale vlakke vertoont drie knobfels, waarvan de middelste de grootste is en den ongesplitsten mesiolingualen knobbel vormt ($D + D'$), hij vertoont twee cristae triangulares, die overgaan in de cristae triangulares der buccale knobfels. De mesiale bijknobbel (links) is de knobbel 3 van het mesiale deuteromeer, terwijl de distale bijknobbel de knobbel 4' is van het distale deuteromeer.

De kroonformule luidt dus $\frac{1 P P'}{3(D + D') 4'}$ afgezien van de tubercula paramolaria.

Type XV. Zeer eigenaardig maar lastig te verklaren zijn de molaarvormen afgebeeld op Pl. III 17. Deze zijn vierknobbelig en men is geneigd er de vier gewone knobfels in te zien van den normalen vierknobbeligen molaar. Er is dan echter de merkwaardigheid, dat de groote mesiolinguale knobbel met zijn distale einde uitkomt op de buccale vlakke tusschen de beide buccale knobfels, zie Pl. III 17 (boven bucaal, links mesiaal). Het gedeelte van dezen mesiolingualen knobbel, dat de buccale vlakke bereikt staat echter volkomen op den distobuccalen wortel, evenals het knobbeltje in den distobuccalen hoek der kroon, dat wij als distobuccalen knobbel beschouwd hebben. Het schijnt mij toe, dat deze vorm anders moet verklaard worden en dat het deel van den mesiolingualen knobbel op de buccale vlakke, de eigenlijke distobuccale knobbel P' is, wiens crista triangularis geheel continu overgaat in den mesiolingualen knobbel. Het knobbeltje in den distobuccalen hoek is dan een bijknobbel van het distale protomeer 2'. Het is dan duidelijk, waarom deze twee deelen, samen op den distobuccalen wortel staan.

Type XVI. Ten slotte moet ik een rubriek bovenmolaren bespreken, die mij buitengewoon belangrijk toeschijnt, ook naar aanleiding van wat B o l k hieromtrent mededeelt. Zooals bekend komt aan den mesibuccalen knobbel van

bovenmolaren wel eens een extra knobbel voor, die daarvan buccaal is gelegen en door Bolk tuberculum paramolare is genoemd. Dit tuberculum kan volgens de theorie van Bolk nimmer voorkomen aan den eersten molaar, maar alleen aan den tweeden en derden molaar. Nu geeft de Terra een afbeelding van een bovenkaak met het onderschrift, dat er zich „ein bukkal-Höcker am M I” bevindt. Naar aanleiding van deze afbeelding schrijft Bolk: „dieser Widerspruch ist jedoch nur ein scheinbarer; denn wie aus dem beigefügten Schema dieses Zahnes leicht ersichtlich, handelt es sich um eine monströse Entwicklung derselben, wobei es zur Entstehung von nicht weniger als sieben Höckerchen gekommen ist. Dass bei der sehr unregelmäßig gestalteten krone dieses Zahnes eines der Höckerchen eine überwiegend bukkale Lagerung einnimmt darf kaum wundern. Auch in meiner Sammlung finden sich ein Paar solcher Zähne, wobei die Homologisierung der zahlreichen Höcker absolut unmöglich geworden ist. Ich werde solche Formen unter dem Sammelbegriff „Barockzähne” zusammen gruppieren.”

Juist deze groep van „Barockzähne” hebben mij doen twifelen aan de juistheid van Bolk's theorie over de morphogenie der primatentanden. Daar ik een vrij groot aantal van deze Barockzähne heb, waarvan ik er eenige afbeeld op Pl. VII in de vierde rij, is het mij steeds opgevallen, dat er systeem zat in de rangschikking der knobbels en dat het allerminst grillen der natuur waren. De ontwikkelingsdraad te vinden met de theorie van Bolk, is mij nooit gelukt en het komt mij voor, gelet op den naam „Barockzähne”, dat ook Bolk bij een dergelijke poging op groote moeilijkheden is gestuit. Aan de hand van mijn theorie, meen ik echter licht in deze quaestie te zien. Men heeft slechts in het oog te houden, dat de molaren opgebouwd zijn uit vier odontomeren, ieder bestaande uit 1 hoofdknobbel en twee bijknobbels, terwijl het homologiseeren der knobbels mogelijk wordt door op te letten, tot welken der

vier wortels zij behooren. Nu is dit niet steeds gemakkelijk uit te maken, omdat ook de verschillende wortels in zeer verschillende graad met elkander kunnen coalesceeren. Het aanleggen van groote verzamelingen van variaties is de eenigste weg om tot een oplossing te komen.

Op plaat VII geef ik bij 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 9 en 13 een serie molaarvormen, waarbij men langzamerhand de kroonvorm gecompliceerder ziet worden. Bij al deze vormen treft het, dat één knobbel, die in den mesialen rand gelegen is, steeds de grootste is (zie 9, 13, 17, 19 links, 20, 21, 22, 23 rechts) behalve bij 24, waar hij juist in het centrum der kroon staat. Om dezen grooten knobbel staan nu meerdere kleinere knobbels gegroepeerd, wier onderlinge topografie wel zeer verschillend gelijkt, maar wier karakter duidelijk wordt door na te gaan, tot welken wortel zij behooren. Ook hier stuit men dikwijls op de moeilijkheid, dat de wortels ge-coalesceerd zijn, en het niet is na te gaan, tot welken wortel de knobbels behooren. De molaar 17 vertoont 5 knobbels en vier wortels. Den grooten mesiolingualen knobbel vat ik op als de niet gescheiden hoofdknobbels der deuteromeren (D + D'). Deze staat op den mesio-palatinalen wortel en voor een deel op den distopalatinalen wortel (zie 17A palatinale vlak, links mesiaal). De beide buccale knobbels zijn de protomere hoofdknobbels P en P' en staan ieder op een buccalen wortel. De twee overblijvende knobbels in den distalen rand staan op den distopalatinalen wortel (zie 17B, distaal vlak, rechts buccaal, de meest linksche wortel is de distopalatinale). Deze twee knobbels zijn dus de bijknobbels 3' en 4' van het distale deuteromeer. De meest palatinaal staande 3' is dus niet de distolinguale knobbel van den vierknobbeligen molaar, daar dit 4' is. Deze 3' is de zesde knobbel uit Type IV, die daar dus ten opzichte van den mesiolingualen knobbel een geheel andere topografie vertoont, maar wiens relatie tot den distopalatinalen wortel zijn karakter duidelijk maakt.

De kroonformule van den molaar 17 luidt dus $\frac{P P'}{(D + D') \begin{smallmatrix} 4' \\ 3' \end{smallmatrix}}$

De molaar 20 vertoont mesiaal (rechts) den grooten mesiolingualen knobbel (D + D'). De beide buccale knobfels zijn P en P'. De overige drie knobbeltjes, distaal gerangschikt om den mesiolingualen knobbel zijn niet te differentiëren, omdat in dit geval de wortels geocoalesceerd waren tot één geheel, alleen de beide buccale wortels waren af te grenzen onderling. Waar mij dan de differentiatie niet gelukt, bezit een ander onderzoeker allicht een exemplaar met dezelfde kroonstructuur en volkomen gescheiden wortels. Voor hem zal de differentiatie dan duidelijk zijn.

De molaar 19 vertoont mesiaal (links) den grooten mesiolingualen knobbel (D + D'); hij vertoont vier wortels: een distobuccalen, een gesplitsten mesiobuccalen en een palatinalen wortel (zie 19A mesiale vlak, 19B distaalvlak). Om dezen grooten mesiolingualen knobbel staan nu 6 knobfels in een cirkel gegroepeerd. Van de drie buccale staat de meest mesiale op den mesiobuccalen wortel en is dus P, de twee andere staan op den distobuccalen wortel en behooren dus tot het distale protomeer, waarvan het de knobfels P' en 2' voorstellen. De meer linguaal gelegen drie knobfels staan op den palatinalen wortel, waarop ook een deel van den grooten mesiolingualen knobbel staat. Wij weten, dat deze palatinale wortel een concrecentieproduct is van de wortels der deuteromeren. De drie knobfels zijn dan de bijknobfels dezer deuteromeren 4, 3', 4' of 3, 3', 4', dit is niet zeker uit te maken aan dit exemplaar. Of dus de meest mesiolinguale bijknobbel de Carabelli'sche knobbel is, is onzeker.

De kroonformule luidt dus $\frac{P P'}{4 \ 3'} \begin{smallmatrix} 2' \\ 4' \end{smallmatrix}$ of $\frac{P P'}{3 \ 3'} \begin{smallmatrix} 2' \\ 4' \end{smallmatrix}$

Ook de molaar 21 vertoont 6 knobfels, gerangschikt om een grooteren mesiolingualen knobbel (rechts), die uit de

gecoalesceerde deuteromere hoofdknobbels ($D + D'$) bestaat. Daar de wortels tot één gecoalesceerd waren is de differentiatie der bijknobbels onmogelijk.

Tot hetzelfde type als de molaar 19 behoort de molaarvorm 9, ook hier onderscheidt men 6 knobbels om den grooten mesiolingualen knobbel, alleen zijn de verschillende bijknobbels niet zoo scherp omgrensd als bij 19. Een prachtige molaarvorm beeld ik af in fig. 25, deze bezit de normale drie wortels en vormt een overgang tot den molaar in 19. De groote mesiolinguale knobbel vertoont hier duidelijk

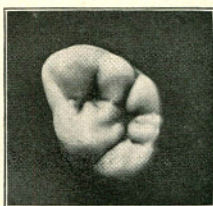


Fig. 25.

twee *cristae triangulares*, die zich verbinden met de *cristae triangulares* der buccale knobbels, terwijl de distale randkam verder doorloopt naar distaal. Buccaal zijn drie knobbels gelegen, waarvan de mesiale op den mesiobuccalen wortel staat en den knobbel P voorstelt, terwijl de beide anderen op den distobuccalen wortel staan en de knobbels P' en 2' voorstellen. Van de drie distale knobbels, dezelfde als bij 19, zijn de twee meest buccale niet zoo sterk ontwikkeld als bij 19. De topografie tot den mesiolingualen knobbel is iets anders dan bij 19. Bij 19 is de mesiolinguale knobbel niet zoo sterk ontwikkeld en overwegen de bijknobbels, terwijl het bij fig. 25 juist het omgekeerde is voor eenige bijknobbels.

Na kennis genomen te hebben van deze laatste molaarvormen met drie knobbels buccaal, P, P' en 2' wordt de

molaar op Pl. III 17 duidelijk. Ook hier staan buccaal drie knobbel, waarvan de middelste echter doorlopend verbonden is met het distale einde van den mesiolingualen knobbel en den knobbel P' voorstelt. De distale hoekknobbel is ook hier de bijknobbel 2'. De molaarvorm afgebeeld op Pl. VII 18 zou door menig onderzoeker als een tusschenstadium beschouwd worden tusschen 17 en 19. Waar bij den molaar 17 zich om den grooten mesiolingualen knobbel vier knobbel gegroepeerd hebben, vindt men er bij 18 vijf en bij 19 zes knobbel gerangschikt om den mesiolingualen hoofdknobbel. Deze molaar 18 is echter geen bovenmolaar, maar een linker ondermolaar (boven mesiaal, links buccaal). De gelijkenis met 19 is treffend, waarom ik dan ook dezen molaar tusschen de bovenmolaren geplaatst heb. Het is een vrij veel voorkomende ondermolaarvorm, die de ervaren onderzoeker alleen aan het verloop van den omtrek van de molaarkroon als ondermolaar herkent.

Wij komen nu tot de molaarvormen op Pl. VII 22 en 23, met den bekenden mesio-distaalwaarts platgedrukten kroonvorm, zooals men die bij den tweeden en derden bovenmolaar ook als deze vierknobbelig is ontmoet.

Bij den molaar 22 (rechts mesiaal, boven buccaal) treft men in het midden, den grooten mesiolingualen knobbel (D + D'). Hier omheen staan een zevental bijknobbel gegroepeerd, die naar de topografie tot de wortels als volgt onderscheiden worden. De knobbel, die de buccale punt vormt (boven) is de P knobbel, tusschen dezen en den grooten mesialen knobbel (D + D') staat de bijknobbel 3. Op den distalen rand staan vanaf P achtereenvolgens P', 2', 4', 3', 4 (deze laatste is de meest mesiolinguaal staande bijknobbel).

De molaarvorm 23 behoort ook tot deze rubriek, hier staat de mesiolinguale knobbel, die bestaat uit de knobbel D + D' echter niet geheel mesiaal, maar hij komt uit, zoowel op de mesiale als distale vlakte; palatinaal van dezen knobbel staan de bijknobbel 4 en 3', terwijl buccaal ervan

de bijknobbels 3 en 4' staan. De beide deuteromeren met elk drie knobbels, die transversaal nog op één lijn liggen zijn duidelijk te herkennen als zoodanig.

Ook de molaarvorm op Pl. VII 13 behoort hiertoe, hier zijn de knobbels der deuteromeren niet gecoalesceerd, zoodat D en D' als afzonderlijke knobbels zich vertoonen. De drie buccale knobbels zijn P, P', 2' terwijl de palatinale knobbels 3, 4, en 3' zijn. De molaar is vierwortelig (zie 13A, distale vlakke, rechts buccaal).

Zoo ontstaan langzamerhand molaarvormen, waarbij men op den mesialen rand alleen den knobbel D van het mesiale deuteromeer vindt, waarom dan gegroepeerd kunnen staan 1, P, P', 2', 4', D', 3', 4 en 3.

Als eindvorm van deze reeks merkwaardige kroonvormen ontstaat dan tenslotte de molaar op Pl. VII 24. In het centrum staat een afgeronde knobbel, waarom verschillende knobbels gegroepeerd zijn. Den centralen knobbel vat ik op als de gecoalesceerde knobbels (D + D') òf misschien ook alleen D, waarom zich dan de knobbels P, P', D' en de overige bijknobbels der beide protomeren en deuteromeren kunnen groepeeren. Wanneer men den molaarvorm op Pl. X 8, II, 9 voor oogen heeft, dan blijkt het ook mogelijk, dat de centrale knobbel, de hoofdknobbel D' van het distale deuteromeer is, waaromheen dan de overige hoofdknobbels en bijknobbels gegroepeerd staan.

Vooruitlopende op volgende verhandelingen geef ik in fig. 26 een afbeelding, waaruit blijkt, dat deze merkwaardige kroonvorm (in het centrum één knobbel en daaromheen randknobbels) niet alleen voorkomt bij de bovenmolaren, maar ook bij den tweeden bovenpraemolaar en bij den eersten bovenincisief. Dit werpt wel een eigenaardig licht op den waren aard der bovenincisivi en praemolaren, zooals wij later zullen zien. Het geval van den incisief heb ik zelf niet waargenomen, maar aan de litteratuur ontleend. Gelet op den labialen kaaktumor bij dezen incisief komt het mij zeer waarschijnlijk voor, dat dit vreemde element een over-

tollige incisief is, terwijl de normale I_1 rechts geretineerd is. Iets dergelijks heb ik meermalen waargenomen.

Na deze uitvoerige beschrijving der bovenmolaarvariaties moet het wel de aandacht trekken, dat men de bijknobbels der beide deuteromeren, de knobbels 3, 4, 3' en 4' herhaaldelijk aantreft, dat dit eveneens het geval is met den distalen bijknobbel 2' van het distale protomeer en den mesialen bijknobbel van het mesiale protomeer, al is dit zelden, maar dat men de bijknobbels 2 en 1' nimmer ont-

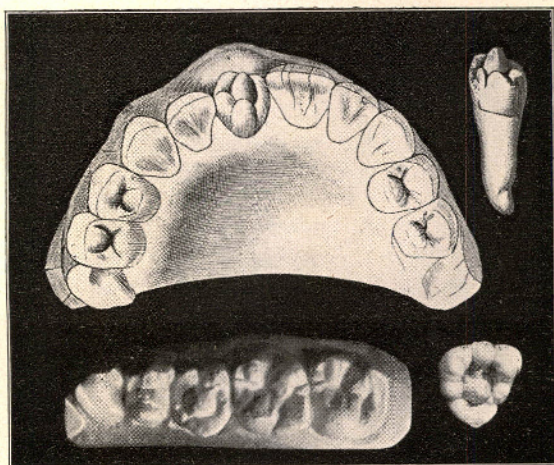


Fig. 26.

moet. Wanneer men echter let op het voorkomen der tubercula paramolaria op de buccale vlakte der kroon, zoowel wat aantal als ligging betreft, dan ontdekt men een groote overeenkomst met de bijknobbels der deuteromeren op de linguale vlakte der kroon en dringt de gedachte zich op, dat de tubercula paramolaria niets anders zijn dan de bijknobbels der protomeren.

Bij deze studie van de verschillende knobbels moet men twee verschijnselen steeds in het oog houden.

1°. de topografie der knobbels tot de wortels, waardoor zooals wij zagen ook in twijfelachtige gevallen de ware aard der knobbels kan ontdekt worden.

2°. de topografie der knobbels onderling; deze is zooals reeds bleek zeer verschillend en wordt door twee momenten bepaald:

a. door verschillenden coalescetiëstand der vier odontomeren onderling.

b. door verschuivingen der bijknobbels van ieder odontomeer ten opzichte van den hoofdknobbel van dit odontomeer.

Wat *a* betreft, is de eenvoudigste toestand, dat van elk der odontomeren de drie knobbels op één rechte lijn staan en nu deze odontomeren sagittaal in de kaak geplaatst met elkaar coalescieren. Men verkrijgt dan het molaartype der Cercopithecidae. Ook bij den mensch komt dit voor b. v. bij den molaar Pl. I 10 de beide deuteromeren. In andere gevallen schijnen de odontomeren 90° gedraaid en staat het geheele odontomeer transversaal in de kaak, zooals b. v. op Pl. VII 23 de beide deuteromeren of bij Pl. VII 7 en 8 de beide deuteromeren of bij Pl. VII 12 alleen het mesiale deuteromeer (links). In weer andere gevallen is de rotatie van het odontomeer 45° of iets afwijkend daarvan.

Wat *b* betreft, is de eenvoudigste toestand, dat de drie knobbels van het triconodonte odontomeer op één rechte lijn staan. Meestal echter zijn de bijknobbels bij hunne ontwikkeling verschoven ten opzichte van den hoofdknobbel. Bij de deuteromeren verschuiven de bijknobbels naar palatinaal of beter uitgedrukt, hoe sterker de bijknobbels zich ontwikkelen, des te meer wordt de hoofdknobbel naar het centrum der kroon gedrukt en van de buitenbegrenzing der kroon uitgesloten. Ontwikkelt daarentegen de hoofdknobbel sterk, dan blijven de bijknobbels op den achtergrond en vormt de hoofdknobbel mede de buitenbegrenzing

der kroon. Zoo migreert de Carabelli'sche knobbel, de mesiale bijknobbel 3 van het mesiale deuteromeer dikwijls langs het buitenvlak van den mesiolingualen knobbel tot hij palatinaal daarvan staat. Naar mijn meening kan een bijknobbel, die den indruk maakt de Carabelli'sche knobbel te zijn, in het eene geval de bijknobbel 3, in het ander geval de bijknobbel 4 zijn, een verschijnsel, waarop tot nu toe de aandacht niet gevestigd is. Bij de protomeren schijnt het tegengestelde te geschieden, daar verschuiven de bijknobbels naar buccaal van de hoofdknobbels. Dit kan geschieden met de vier bijknobbels 1, 2, 1' en 2' in welk geval men vier tubercula paramolaria aantreft, of het geschied met slechts één, twee of drie bijknobbels. Wat dus de Carabelli'sche knobbel en de gewone distolinguale knobbel van den vierknobbeligen molaar op de palatinale zijde der kroon zijn, zijn de tubercula paramolaria op de buccale zijde. Het zijn analoge deelen. Evenals het tuberculum paramolare een eigen wortel vertoonen kan, vertoont ook de Carabelli'sche knobbel soms een eigen wortel.

Ook bij andere primaten komen deze bijknobbels der protomeren voor. Volgens de theorie van Prof. Bolk kunnen dit er slechts twee zijn, volgens de formule 1 Pa Pp 2. Het knobbeltje, dat zich bij den bovenmolaar buccaal bevindt tusschen de beide buccale knobbels (Pa en Pp volgens Bolk) bij Avahis, bij Hapale, bij Mycetes (zie fig. 2 blz. 223 en fig. 6 blz. 235 van dit tijdschrift) wordt door Bolk als van geen beteekenis geacht. Met de theorie van Bolk is dit knobbeltje ook niet te verklaren, daarentegen wordt de beteekenis ervan duidelijk met mijne theorie, daar het de bijknobbel 2 of 1' van de protomeren is of misschien, dat beide bijknobbels versmolten zijn. Wanneer men zich dan verder herinnert, wat er over de styli geschreven is (zie blz. 144), die zich ook aan de buccale zijde der molaar-kroon vier in aantal kunnen voordoen, dan schijnt het mij toe, dat er ook tusschen de styli en de tubercula paramolaria verband gezocht moet worden.

Wij moeten nu nog ingaan op de beteekenis der verschillende wortels, die zich bij de bovenmolaren kunnen voordoen. Wanneer de molaar bestaat uit de vier hoofdknobbels der beide buccale protomeren, P en P' en der beide palatinale deuteromeren D en D' en vier wortels vertoont, dan blijkt uit de relatie der knobbels tot de wortels, dat ieder odontomeer één wortel bezit. Deze wortels mogen echter enkelvoudig schijnen, toch meen ik, dat zij ieder uit twee oorspronkelijke wortels zijn samengesteld, die geocoalesceerd zijn, zoodat ik voor ieder odontomeer twee eigen wortels aanneem. Dat deze meening juist is, blijkt zeer dikwijls voor het mesiale deuteromeer, waaraan men twee wortels kan onderscheiden, een palatinaal staande, die in sommige gevallen alleen den Carabelli'schen knobbel draagt en een meer buccale, die den hoofdknobbel D draagt. Dezen laatsten wortel kan men geheel afgezonderd aantreffen, maar meestal is hij geocoalesceerd met den wortel van het mesiale protomeer (een overlangsche groeve toont dan het bestaan uit twee componenten aan). Ook voor het distale deuteromeer heb ik bij sommige molaren twee wortels gevonden, ook hier weder een palatinalen wortel, die dan den bijknobbel 3' van het distale deuteromeer draagt en een meer buccalen wortel, die den hoofdknobbel D' draagt. Deze wortel coalesceert echter niet met den wortel van het distale protomeer, maar blijft integendeel meestal verbonden met den palatinalen wortel van dit distale deuteromeer (een overlangsche groeve geeft de scheiding tusschen de twee componenten aan). Bij het mesiale protomeer meen ik ook twee wortels waar te nemen, waarvan de meest palatinale de drager wordt van den hoofdknobbel P, terwijl de buccale het tuberculum paramolare draagt en zich als radix paramolaris kan vertoonen.

Alleen voor het distale protomeer heb ik tot nu toe geen twee wortels kunnen waarnemen. Één wortel draagt den hoofdknobbel P' en ook dikwijls nog den bijknobbel 2' zonder dat de wortel overlangs gegroefd wordt. Het schijnt

mij echter niet onwaarschijnlijk toe, dat ook bij dit odontomeer, buccaal nog een tweede wortel kan voorkomen, die als radix paramolaris een bijknobbel I' van dit protomeer kan dragen.

Meestal vertoonen de molaren echter slechts drie wortels, waarvan de platte mesiobuccale wortel met twee wortelkanalen, den wortel van het mesiale protomeer plus een wortel van het mesiale deuteromeer bevat; de distobuccale wortel is die van het distale protomeer, terwijl de palatinale wortel de gecoalesceerde wortels der beide deuteromeren zijn minus een wortel van het mesiale deuteromeer. Ten slotte kunnen ook deze drie wortels nog onderling op verschillende wijze coalesceeren, zoodat de molaar twee- en eindelijk éénwortelig wordt.

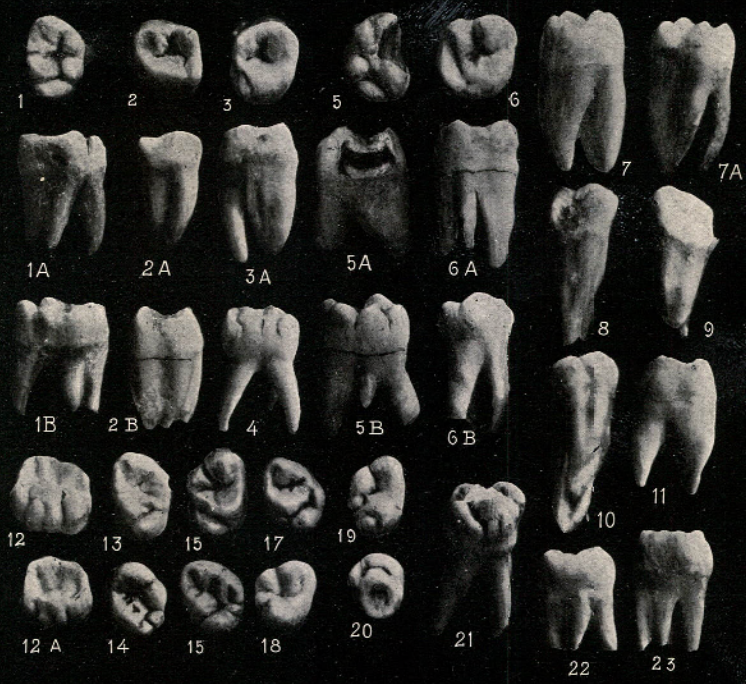
De vier triconodonte odontomeren, waaruit de bovenmolaar dus is opgebouwd zouden ieder twee wortels vertoonen, evenals men dat reeds vindt bij de triconodonte elementen uit de Osborn — Cope'sche theorie. Door Bolk worden de verschillende wortels geheel anders verklaard. Hoewel Prof. Bolk zijn meening nog niet over alle wortels kenbaar gemaakt heeft, wordt toch aan het ontwikkelingsprincipe der knobbels en wortels zoo consequent vastgehouden, dat er slechts één verklaring mogelijk is volgens zijne theorie.

De protomere wortel, door Bolk A genoemd, splitst zich volgens hem in twee wortels A en A' (volgens mij wortels van twee protomeren); de deuteromere wortel door Bolk B genoemd, splitst zich in sommige gevallen (vierwortelige molaren) ook in tweeën, die men B en B' kan noemen (volgens mij de wortels van twee deuteromeren); de wortel, waarop de Carabelli'sche knobbel staat zal Bolk moeten opvatten als de wortel van het Tritomeer, dien men C kan noemen (volgens mij de palatinale wortel van het mesiale deuteromeer); mijn palatinale wortel van het distale deuteromeer zal door Bolk opgevat moeten worden als een splitsingsproduct van den tritomeren wortel

C in C en C'. De radix paramolaris is volgens Bolk de wortel van een melktand, van den voorganger van M² en M³, (volgens mij een buccale wortel van het mesiale proto-meer), terwijl ook de tweede wortel van het distale proto-meer, als die aangetroffen wordt door Bolk als melkmolaarwortel moet beschouwd worden.

Alles samenvattende heeft de studie der bovenmolaar-varianties mij tot de volgende meeningen gebracht:

1. De bovenmolaren bij den mensch bestaan uit vier triconodonte odontomeren, twee buccaal gelegen protomeren 1 P 2 en 1' P' 2' en twee palatinaal gelegen deuteromeren 3 D 4 en 3' D' 4', die zoowel in transversale als sagittale richting met elkander coalesceeren.
2. Deze coalescatie kan plaats vinden onder zeer verschillende hoekstand der odontomeren ten opzichte van elkander. De stand der odontomeren kan parallel met elkander, loodrecht op elkaar en iederen stand daartusschen in zijn.
3. De bijknobbels der odontomeren kunnen met den hoofdknobbel op één lijn liggen en ten opzichte van dezen hoofdknobbel migreeren, bij de protomeren naar buccaal, bij de deuteromeren naar palatinaal.
4. De knobbels der vierknobbelige molaren bij de Anthropoiden en Cercopithecidae zijn niet homoloog. Bij de Cercopithecidae zijn de vier knobbels de hoofdknobbels P, P', D, en D' der vier odontomeren. De distolinguale knobbel van den menschelijken molaar komt bij hen niet voor.
5. De mesiolinguale knobbel van den vierknobbelligen molaar bij den mensch bestaat uit twee knobbels, het zijn de gecoalesceerde hoofdknobbels der beide deuteromeren (D + D').
6. De distale randkam van den mesiolingualen knobbel bij den mensch is geen randkam, maar een crista triangularis.



7. Elke bijknobbel kan het ten koste van anderen tot een grootte brengen, die de grootte der hoofdknobbels nabij komt.
8. De topografie der knobbels tot de wortels is het zekerste teeken, om den waren aard dezer knobbels te leeren kennen.
9. Tubercula paramolaria, Carabelli'sche knobbel en de distolinguale knobbel zijn analoge deelen. De eerste zijn bijknobbels der protomeren, de laatste twee bijknobbels der deuteromeren.
10. De bijknobbel, die palatinaal van den mesiolingualen knobbel gelegen is en den indruk maakt de Carabelli'sche knobbel te zijn, is niet steeds dezelfde bijknobbel, het kan de bijknobbel 3 of 4 van het mesiale deuteromeer en zelfs de bijknobbel 3' van het distale deuteromeer zijn. Alleen de topografie tot de palatinale wortels leert kennen, wat men voor zich heeft.
11. De bijknobbels kunnen zich manifesteren als glazuurparels in de bifurcatie van twee wortels.
12. Ieder odontomeer heeft twee wortels, zoodat het aantal wortels der bovenmolaren tot acht kan stijgen.
13. De cristae accessoriae kunnen zich soms voordoen als bijknobbels.

(Slot volgt.)
