

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.

Voorwoord:

Onder de vele problemen, in den loop der tijden naar aanleiding van het gebit der gewervelde dieren ontstaan, zijn die, welke betrekking hebben op het proces der tandwisseling, op den vorm en het aantal der elementen, die de gebitten samenstellen het belangrijkste maar tevens het ingewikkeldst, zooals menig onderzoeker, die aan de oplossing dier problemen zijn krachten gewaagd heeft, zal kunnen bevestigen.

Daar de litteratuur over deze gebitsvraagstukken zeer omvangrijk en verspreid is, terwijl bovendien tot goed begrip der problemen een zekere kennis van zoölogie, vergelijkende anatomie, palaeontologie, geologie en ontogenie noodzakelijk is, levert het voor velen groote bezwaren op een goed overzicht van dit uitgebreide gebied te verkrijgen en moet in deze factoren de reden gezien worden van de onbekendheid met deze vraagstukken. Toch zou kennis en belangstelling bij de tandheelkundigen voor deze problemen zoo zeer gewenscht zijn, omdat zij als mondspecialisten bij uitstek in de gelegenheid zijn bouwstenen te kunnen aanbrengen voor de eene of andere theorie, betrekking hebbende op het ontstaan van het menschelijk gebit.

Onder de onderzoekers op dit gebied neemt Prof. L. Bolk ongetwijfeld de voornaamste plaats in. In twee

odontologische studies heeft Bolk over de ontogenie en morphogenie der primatentanden eene theorie ontwikkeld, waaraan de naam „dimertheorie” gegeven is. In deze studies en in verschillende andere werken heeft Bolk de vele vragen, waartoe het gebit der gewervelde dieren aanleiding geeft tot onderwerp van een uitgebreid belangrijk onderzoek gemaakt en zijn door Bolk meeningen verkondigd, die sterk afwijken van de tot nu toe heerschende.

Deze theorieën van Bolk zijn zoo logisch opgebouwd en zijne waarnemingen zijn zoo duidelijk beschreven, dat degeen, die niet in de gelegenheid is geweest zelf eenig onderzoek op dit gebied te verrichten, wel tot de conclusie moet komen, dat door Bolk vele vragen opgelost en vele feiten verklaard zijn. Toch zullen slechts weinigen in staat zijn deze theorieën te beoordeelen, omdat een eerste vereischte om de waarde van deze theorieën te kunnen schatten hierin is gelegen, dat men eene uitgebreide verzameling van de talrijke afwijkingen, die aan het gebit voorkomen tot zijne beschikking heeft.

De odontologische verzameling, die Bolk samengesteld heeft uit meer dan 35000 menschenlijke schedels, die hij door bijzondere omstandigheden kon onderzoeken, is quantitatief en kwalitatief ontzag inboezemend. Bij deze verzameling is het zeer belangrijk, waar ik nu reeds met nadruk op wijzen wil, dat Bolk van alle elementen de herkomst weet m.a.w. de diagnose van elken tand kent. Deze prachtverzameling van menschen Schedels, van uitgebreid embryologisch materiaal en van talrijke primatenschedels, waarop de Bolk'sche theorieën steunen, moet dus een grondige basis genoemd worden. Eenige der vraagstukken, die Bolk behandelt, hebben gedurende een vijftal jaren ook voor mij een onderwerp van studie uitgemaakt en zijn daartoe de gebitten der patienten, die het tandheelkundig instituut gedurende dien tijd bezocht hebben, door mij, wat hunne variaties betreft, onderzocht. Bovendien ben ik door de welwillendheid van den heer J. E. Grevers in de gelegenheid geweest diens particuliere odontologische ver-

zameling te kunnen bestudeeren, terwijl ook de odontologische verzameling van het tandheelkundig instituut door mij onderzocht is. Deze verzamelingen zijn quantitatief wel niet zoo belangrijk als de verzameling van Prof. B o l k, maar kwalitatief toch van groote waarde, vooral de verzameling van den heer G r e v e r s. In één opzicht staan deze verzamelingen echter bij de B o l k'sche verzameling ten achter, daar niet van elk element de diagnose bekend is en deze juiste diagnose in de theorieën van B o l k zoo'n belangrijke factor vormt. Een afwijking aan een element, die met de B o l k'sche theorieën in strijd schijnt, zal door B o l k van weinig waarde geacht worden, indien de juiste diagnose van dat element niet bekend is. Helaas hebben vele praeparaten uit verzamelingen zoodoende van hun waarde verloren.

In zijn eerste odontologische studie heeft B o l k de ontogenie der primatentanden, in zijn tweede odontologische studie de morphogenie der primatentanden behandeld, terwijl in een nog niet verschenen derde studie de anomalieën en variaties in tandvorm en gebitsconstructie bij de primaten zullen behandeld worden. Hoewel deze derde studie waarin de relatie tusschen de anomalieën der tandvormen en de principes der dimertheorie zal nagegaan worden, een integreerend bestanddeel van het geheele werk over de tandvormen uitmaakt, schrijft B o l k toch in zijn voorrede, dat men zich uit de twee eerste studies reeds een goed oordeel kan vormen over het standpunt, dat hij inneemt.

Waar ik nu reeds eenige jaren de variaties van het mensche-lijk gebit bestudeerd had, heb ik hetgeen mij daarbij bekend geworden is, na het verschijnen der twee odontologische studies van B o l k, aan de daarin opgestelde theorieën getoetst en heb ik feiten leeren kennen, die ik niet met deze B o l k'sche theorieën in overeenstemming kan brengen; op enkele punten ben ik gaan twijfelen aan de juistheid van B o l k's dimertheorie en heb ik mij een geheel andere meening gevormd over de morphogenie der gebitselementen bij den mensch.

Prof. Bolk heeft het voorrecht gehad de verschillende vraagstukken te kunnen beschouwen van morphologisch, van vergelijkend anatomisch en van ontogenetisch standpunt, hetgeen bij mij door gebrek aan geschikt materiaal niet het geval is geweest; door studie van de variaties in de morphologie der gebitselementen bij den mensch heb ik mij een denkbeeld gevormd van de morphogenie dier elementen. Nu ben ik mij wel bewust, dat deze weg een zeer gevaarlijke kan zijn, maar meen toch, dat het niet uitgesloten is, door studie van variaties een juist denkbeeld te verkrijgen van de morphogenie.

Bij eenige bezoeken aan Prof. Bolk is mij gebleken, dat de Amsterdamsche en Utrechtsche verzameling op vele punten elkander aanvullen; schakels, die in variatieseries in Bolk's verzameling missen, zijn in Utrecht te vinden en omgekeerd. Eene variatie, die ik op zich zelf niet kon verklaren werd mij terstond duidelijk door een serie uit de Amsterdamsche verzameling, waarin ik de variatie zich aan verschillende objecten geleidelijk zag ontwikkelen. Telkens komen mij nog bij patienten variaties onder de oogen, die ik nog nimmer zag niettegenstaande een reeds zeer uitgebreid onderzoek over vele jaren.

Zoo bouwt ieder onderzoeker zijn theorieën op, steunende op de verzameling, die hij achter zich heeft en dikwijls op een tijdstip, dat deze verzameling nog verre van volledig was. Het schijnt mij dan ook toe, dat het voor de oplossing der vraagstukken van zeer veel belang zou zijn, indien alle tandartsen, die toch ongetwijfeld zoo nu en dan merkwaardige variaties moeten waarnemen, de moeite zouden willen nemen, de in hun praktijk geëxtraheerde tanden regelmatig op te zenden aan Prof. Bolk of aan mij, of indien de tand niet geëxtraheerd wordt, een afdruk in compositie-massa of gips des noods van het element alleen te nemen en dit op te zenden met vermelding welk element het in de tandenrij is. Dat tot nu toe zoo weinig steun van de zijde der tandartsen vermeld kan worden komt voor een groot deel ongetwijfeld

hier door, dat door hen de wetenschappelijke waarde van de afwijkingen aan het gebit niet voldoende gekend wordt, hetgeen te betreuren valt, daar hierdoor veel verloren gaat, wat voor ons van belang zou zijn.

Het is een merkwaardig verschijnsel, dat de odontologen onder de anatomen zoo weinig aandacht schenken aan de occlusie der gebitten. Als orthodontist heb ik het voorrecht ook van dit standpunt de vraagstukken te kunnen beoordeelen. Waar Prof. Bolk ongetwijfeld de waarde van afzonderlijke elementen uit andere verzamelingen zal gering-schatten, indien hiervan de juiste diagnose niet bekend is, zoo meen ik aan de theorieën over het geheele gebit niet die waarde te moeten toekennen, zooals wel geschiedt, indien deze gebaseerd zijn op waarnemingen aan afzonderlijke tandbogen gedaan, dus zonder beschouwing der occlusie. Men bedenke toch steeds, dat het gebit, dus de tandenrijen van boven- en onderkaak samen, als één physiologisch geheel moeten beschouwd worden.

Met de volgende verhandeling heb ik in de eerste plaats tot doel de theorieën van Prof. Bolk over de verschillende vraagstukken zoo eenvoudig mogelijk voor de tandheekundigen uit een te zetten, opdat hunne belangstelling voor deze problemen gewekt worde; in de tweede plaats zal ik op grond van de variaties door mij aan de menschelijke molaren waargenomen mijn eigen meening over de morphogenie dier elementen uiteenzetten.

Het schijnt mij toe, dat nog veel in de gebitsproblemen onverklaard is, niettegenstaande de uitvoerige onderzoekingen en theorieën van Prof. Bolk. Veel zal er nog verzameld dienen te worden, nog steeds is het mogelijk, dat een theorie opgesteld naar aanleiding van een bepaalde verzameling door ontdekking van nieuwe afwijkingen haar waarde verliest; menig onderzoeker zal dit ondervonden hebben bij het opstellen zijner theorieën, wat men heden voor juist houdt blijkt morgen onjuist te zijn. Mijne eigen opvattingen berusten dus op de verzamelingen te Utrecht, zooals die op het

oogenblik zijn samengesteld. Vele schakels ontbreken nog en ik stel mij voor deze verhandeling in den loop der jaren aan te vullen met waarnemingen, die ongetwijfeld zullen volgen. Hierbij hoop ik te mogen rekenen op den steun en medewerking der tandheekkundigen.

Voordat ik tot de inleiding van mijn onderwerp overga, wensch ik nog mijn bijzonderen dank te betuigen aan den heer J. E. G r e v e r s voor de welwillendheid, waarmede hij steeds zijn odontologische verzameling en zijne bibliotheek tot mijne beschikking heeft gesteld en voor zijn zeer gewaardeerde hulp, die ik bij mijne onderzoekingen steeds van hem heb mogen ondervinden; aan Prof. A. J. P. v a n d e n B r o e k, die zoo welwillend was mij de collectie primaten-schedels uit het Utrechtsche Anatomisch museum ter onderzoek af te staan; aan eenige collega's, die tot nu toe mij bij mijne onderzoekingen ondersteund hebben door het opzenden van de merkwaardigheden, in hun praktijk ontmoet, en op wier verdere medewerking ik hoop te mogen rekenen.

Aan de Redactie van het Tijdschrift voor Tandheekkunde, die ik zeer erkentelijk ben voor den steun, dien ik van haar mocht ondervinden bij het laten vervaardigen der cliché's, welke door de N. V. Chemigr. Kunstnr. „Polygraph". te Haarlem op zulk eene schitterende wijze zijn uitgevoerd, breng ik hiervoor mijn oprechten dank.

INLEIDING.

Aan het begin dezer verhandeling wil ik zeer in 't kort uiteenzetten, welke de vraagstukken zijn, die ons zullen bezig houden; tevens zal ik eenige zoölogische, palaeontologische en geologische opmerkingen laten voorafgaan, voor zoover deze noodig zijn tot goed begrip der problemen, terwijl ook de terminologie, die door Prof. B o l k het laatste jaar vernieuwd en uitgebreid is ter sprake zal komen. In groote algemeene trekken vindt men in deze inleiding de verschillende gebitsproblemen uiteengezet.

Om de plaats in het dierenrijk van de in deze en andere verhandelingen vermelde diersoorten gemakkelijk te kunnen naslaan, diene de volgende uitweiding op zoölogisch-systematisch gebied.

Een der hoofdafdeelingen, waarin men het dierenrijk verdeelt, wordt gevormd door de gewervelde dieren = **vertebrata**, die wederom onderverdeeld worden in vijf klassen:

Klasse I: **pisces** = visschen, waaronder twee groote groepen van belang zijn:

1°. de beenige visschen = **teleostei** (baars, snoek).

2°. de kraakbeenige visschen = **selachii** (haai, rog).

Klasse II: **amphibia**, waarvan als voorbeelden gelden de orden der salamanders en de orden der kikvorschen.

Klasse III: **reptilia** = kruipende dieren, waartoe de orden der krokodillen, schildpadden, hagedissen en slangen.

Klasse IV: **aves** = vogels.

Klasse V: **mammalia** = zoogdieren.

De zoogdieren worden verdeeld in 3 onderklassen.

Onderklasse I: **monotremata** ook wel genoemd **prototheria**: Hiertoe behoort:

Echidna (mierneigel) en Ornithorhynchus (vogelbekdier).

Onderklasse II: **didelphia**, ook wel genoemd **metatheria** of **marsupialia** (buideldieren). Het gebit der buideldieren past zich geheel aan aan de levenswijze. Bij vleeschetende of insectenetende marsupialia herinnert het gebit veel aan dat der carnivora of insectivora (zie monodelphia). Het aantal incisivi bedraagt op iedere zijde

$\frac{5}{7}$ of $\frac{5}{8}$ of $\frac{5}{9}$ terwijl de canini groot zijn. Deze gebitsvorm noemde Owen polyprotodont en spreekt men van **polyprotodonte marsupialia**. Het gebit onderscheidt zich van dat der monodelphia door het groote aantal incisivi, daar dit bij de monodelphia nimmer meer bedraagt dan $I \frac{3}{2}$.

Bij de plantenetende buideldieren zijn de middelste onderincisivi lang en krachtig en naar voren gericht, terwijl de andere incisivi ontbreken of rudimentair zijn. De canini ontbreken of zijn rudimentair. Een dergelijk gebit heet om de voornamste plaats der middelste onderincisivi diprotodont en spreekt men van **diprotodonte marsupialia**.

Tot de marsupialia behooren de volgende: didelphys, dasyurus, phascologale, sminthopsis, myrmecobius, notoryctes, perameles, caenolestes, phascolomys, phalangista, trichosurus, macropus.

Onderklasse III: **monodelphia**, ook wel genoemd **eutheria**: deze onderklasse omvat de grootste massa der zoogdieren en wordt onderverdeeld in eenige orden als:

1°. insecteneters (insectivora), 2°. vleermuizen (chiroptera), 3°. galeopithecus, 4°. tandeloozen (edentata), 5°. knaagdieren (rodentia), 6°. roofdieren (carnivora), 7°. walvisachtigen (cetacea), waaronder de dolfijn, 8°. hoefdieren (ungulata), waaronder de perisodactyla als paard, neushoorn, tapir en de artiodactyla als rund, schaap, hert, giraffe, kameel, nijlpaard, varken, 9°. olifanten (proboscidea).

10°. de groep der **Primates**, welke twee orden omvat:

1°. de orde der halfapen = prosimiae,

2°. de orde der apen = simiae.

Deze groep der Primates zal ons vooral bezighouden en dienen wij deze onder te verdeelen.

Orde der halfapen = prosimiae.

Tandformule: melkgebit: $i \frac{1}{2} c \frac{1}{1} m \frac{3}{2}$.

blijvend gebit: $I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{3}{2} M \frac{3}{2} = 36$.

1°. onderorde: **Tarsiidae**.

Tarsius.

2°. onderorde: **Lemuridae**.

1°. familie: Lemurinae.

Lemur, Hapalemur, Chirogale, Microcebus, Opolemur.

2°. familie: Indrisinae.

Indris, Avahis, Propithecus.

3°. familie: Chiromyinae.

Chiromys.

4°. familie: Galaginae.

Galago, Hemigalago, Otolemur.

5°. familie: Lorisinae.

Lois (Stenops), Nycticebus.

Orde der apen = simiae.

De apen worden naar hunne geographische verspreiding en door typische anatomische kenteekenen in twee onderorden verdeeld.

1°. onderorde: **platyrrhina** (platneus-apen, of apen der nieuwe wereld).

Tandformule: melkgebit $i \frac{2}{2}$ $c \frac{1}{1}$ $m \frac{3}{3}$.

blijvend gebit: $I \frac{2}{2}$ $C \frac{1}{1}$ $P \frac{3}{3}$ $M \frac{3}{3}$ = 36.

1°. familie: Hapalidae, de eenigste familie der platyrrhina, die slechts 2 molaren heeft, zoodat de tandformule luidt:

$I \frac{2}{2}$ $C \frac{1}{1}$ $P \frac{3}{3}$ $M \frac{2}{2}$ = 32.

Hapale; Midas.

2°. familie: Cebidae.

1°. onderfamilie: Nyctipithecinae.

Nyctipithecus, Callithrix.

2°. onderfamilie: Pithecinae.

Pithecia.

3°. onderfamilie: Mycetinae.

Mycetes.

4°. onderfamilie: Cebinae.

Cebus, Chrysothrix, Ateles, Lagothrix.

2°. onderorde: **Catarrhina** (spitsneus-apen of apen der oude wereld; Azië, Afrika, één soort op de rots van Gibraltar).

Tandformule: melkgebit: $i \frac{2}{2}$ $c \frac{1}{1}$ $m \frac{2}{2}$.

blijvend gebit: $I \frac{2}{2}$ $C \frac{1}{1}$ $P \frac{2}{2}$ $M \frac{3}{3}$ = 32.

1°. familie: Cercopithecidae.

1°. onderfamilie: cercopithecinae.

Papio (Cynocephalus), Theropithecus, Cynopithecus, Macacus, Inuus, Cercocebus, Cercopithecus.

2°. onderfamilie: semnopithecinae.

Semnopithecus, Colobus.

2°. familie: Hylobatidae.

Hylobates (Gibbon), Siamanga.

3°. familie: **Anthropomorphae** (mensch-apen).

Simia (Orang-oetan).

Gorilla.

Chimpansee (Troglodytes).

Onder de **Hominiden** verstaat men den tegenwoordig levenden mensch en de uitgestorven menschensoorten. Zij sluiten zich aan bij

de Catarrhina en vertoonen anatomisch de meeste overeenstemming met de anthropomorphae.

De hier gegeven indeeling geldt voor de nu levende gewervelde dieren, maar ook voor de vroeger geleefd hebbende en uitgestorven diersoorten, dus de stamvormender tegenwoordig levende diersoorten, waarvan de overblijfselen, in vele gevallen slechts de onderkaak of zelfs slechts eenige tanden en kiezen in de verschillende lagen der aarde bedolven liggen, bestaat een indeeling, die het onderwerp der palaeontologie vormt.

De palaeontologie heeft nu de groep der **oerprimaten** leeren kennen, die uitgestorven zijn en de stamvormen bevatten, waaruit de tegenwoordige **Primaten** ontstaan zijn. Volgens Osborn vat men hen samen met den naam **Mesodonta**.

De tandformule luidt $I \frac{3}{2} C \frac{1}{1} P \frac{3}{2} M \frac{3}{2} = 44$, hoewel in deze groep reeds bij sommige soorten reductieverschijnselen in het gebit zijn aan te toonen.

Vertegenwoordigers der **fossile halfapen**, die alle in het eoceen gevonden zijn: hyopsodus, anaptomorphus, adapis, notharctus, pelycodus, microchoerus.

Vertegenwoordigers der **fossile apen** zijn:

pithecanthropos (pleistoceen), palaeopithecus, dryopithecus (mioceen), pliopithecus (mioceen), mesopithecus (plioceen), oreopithecus (mioceen), parapithecus (oligoceen), propliopithecus (oligoceen).

Onder de groep der **Mesozoïsche** zoogdieren verstaat de palaeontologie uitgestorven zoogdieren, die de voorloopers van onze tegenwoordige monotremata, marsupialia en monodelphia geweest zijn. Onder deze mesozoïsche zoogdieren is een bekende groep, die der **multituberculata**, waarbij de molaren twee tot drie rijen knobbels vertoonen volgens de lengterichting der kaak geplaatst, iedere rij uit soms meer dan 8 knobbels bestaande en door overlangsche en dwarsche fissuren gescheiden.

Gevonden in de Triasgroep en onderste Jura, dus zeer oud.

Hier toe behooren: microlestes, meniscoessus (krijt) en ptilodus (eoceen).

Een andere groep zijn de **protodonta**, waartoe de twee bekende soorten uit de Trias: **microconoden** en **dromatherium**.

Een derde groep vormen de **insectivora primitiva** en de **marsupialia primitiva**, zooals: amphilestes, triconodon, amphitherium, phascolotherium, spalacotherium.

Onder de fossile reptilia neemt de orde der **Theromorpha** een bijzondere plaats in, omdat hun gebit reeds gedifferentieerd is in snijtanden, hoektand, en molaren, wat herinnert aan het zoogdiergebit.

Het onderstaande schema geeft een overzicht van de opeenvolging der verschillende aardlagen, waarin de uitgestorven diersoorten gevonden worden en van de tijdstippen, waarop de verschillende diersoorten het eerst verschijnen.

Kaenozoïsche periode.	Quaternaire formatie	alluvium	
		Diluvium (Pleistoceen)	Mensch
	Tertiaire formatie	Pliocene Mioceen Oligoceen Eocene	De amphibia en reptilia gaan terug, de vogels en zoogdieren ontwikkelen sterk.
Mesozoïsche periode (secundaire formatie)	Krijtgroep	Krijt Quaderzandsteen Neocomiën	
	Juragroep	Witte Jura Bruine Jura Zwarte Jura (Lias)	Vogels
	Triasgroep	Keuper Schelpkalk Bonte zandsteen	Kleine zoogdieren (marsupialia) Reusachtige amphibia en reptilia.
Palaeozoïsche periode (primaire formatie)	Dyas of Permsche groep	Zechsteen Roodliggend	Reptilia
	Carbonische formatie	koolformatie kolen—kalksteen	Amphibia
	Devonische formatie	Bovenste grauwak	Veel visschen
	Silurische formatie	Onderste grauwak	Alle klassen behalve amphibia, reptilia, vogels, zoogdieren.
	Cambrische formatie	Oorspronkelijke lei en zandsteen	
Archaïsche periode (primordiale formatie)	Huronische formatie	Oorspronkelijk leigebergte	
	Laurentische formatie	Gneis gebergte	

Niet steeds bedekken al deze lagen elkander, maar liggen b.v. de tertiaire of secundaire formaties bloot, zooals op het eiland Rügen, het Deensche Seeland, aan de Zuidkust van Engeland. Zoo komt in Zwitserland de Juraformatie, in Wurtemberg de Lias- en Keuperformatie, in Thüringen de formatie van het roodliggende aan de oppervlakte.

De verschillende gebitsproblemen.

Normaal is de numerieke samenstelling van het gebit bij den mensch als volgt: het melkgebit bestaat uit 20, het blijvend gebit uit 32 elementen; wat de morphologie betreft heeft elk element een bepaalden vorm, de kroon heeft een bepaald kroonrelief en bestaat uit een bepaald aantal knobbels, terwijl ook de vorm en het aantal der wortels bepaald is. Wat de wisseling betreft, zoo wordt het melkgebit door het blijvend gebit vervangen.

De numerieke samenstelling van het gebit, de morphologie van de het gebit samenstellende elementen en de wijze van wisseling zijn voor de verschillende diersoorten bepaald en onderling verschillend.

De volgende vragen doen zich nu voor:

I. hoe ontstaat de normale gecompliceerde tandvorm uit den meest eenvoudig denkbaren tandvorm? Deze vraag omvat dus de morphogenie der elementen en wordt gesplitst in twee deelen:

a. hoe ontstaat het kroonrelief der samengestelde tandvormen?

b. hoe ontstaan de wortels van de samengestelde tandvormen?

Men kan nu 1° de morphologie en morphogenie der gebits-elementen bij elke diersoort afzonderlijk bestudeeren;

2° nagaan welk verband er bestaat tusschen de morphologie en morphogenie der elementen uit de gebitten van verschillende diersoorten uit éénzelfde klasse, zoowel bij de nog levende als uitgestorven diersoorten b.v. bij de platyrrhine apen, katarrhine apen en de oerprimaten of tusschen primaten en marsupialiën;

3° nagaan welk verband er bestaat tusschen de morphologie en morphogenie der gebitselementen van de verschillende diersoorten uit verschillende klassen, zoowel bij de nog levende als uitgestorven diersoorten, b.v. tusschen

de zoogdieren en de reptilia òf tusschen de reptiliën en de visschen.

II. Zoo nu en dan treft men bij den mensch en ook bij de vertegenwoordigers van de verschillende diersoorten abnormale knobbels en wortels aan, zoowel wat aantal als vorm betreft. Het zijn de variaties in de morphologie der elementen, die aanleiding geven tot de volgende vragen:

- a. indien er meer knobbels dan normaal zijn òf
- b. indien er meer wortels dan normaal zijn,
waar zijn deze van af te leiden?
- c. indien er minder knobbels dan normaal zijn òf
- d. indien er minder wortels dan normaal zijn,
waar zijn de ontbrekende gebleven?

De beteekenis van den Carabelli'schen knobbel, van het tuberculum paramolare (B o l k), van het tuberculum distomolare (B o l k), van de radix praemolarica (B o l k), van de radix paramolaris (B o l k), van verschillende knobbel- en wortelvariaties, reductieverschijnselen aan de elementen komen hierbij ter sprake. Ook bij deze vraag kan men de variaties nagaan bij elke diersoort afzonderlijk, men kan de variaties gaan vergelijken van diersoorten uit éézelfde klasse b.v. platyrrhine en katarrhine apen en men kan de variaties gaan vergelijken bij diersoorten uit verschillende klassen.

III. De numerieke samenstelling van het gebit bij den mensch en bij elke diersoort is een bepaalde en geeft aanleiding tot de volgende vragen:

- a. indien het aantal elementen grooter dan normaal is = supernumeraire tanden, waar zijn deze van af te leiden?
- b. indien het aantal elementen geringer dan normaal is, waar zijn de ontbrekende gebleven?

De beteekenis van overtollige incisivi, overtollige praemolaren, paramolaren en distomolaren komt hierbij ter sprake.

Men kan nu het verband zoeken tusschen de numerieke samenstelling van het gebit bij den mensch en bij de andere vertegenwoordigers der Primaten, zoowel de nog levende als uitgestorvene, en men kan het verband nagaan tusschen de numerieke samenstelling van de gebitten van diersoorten uit verschillende klassen b.v. tusschen de zoogdieren (voornamelijk de Primaten en de Marsupialiën) en de reptilia.

IV. Bij sommige diersoorten functioneert gedurende het geheele leven slechts één gebit, bij andere (primaten) wordt het gebit éénmaal gewisseld, bij andere (reptilia, visschen) wordt het gebit meermalen gewisseld.

a. welk verband bestaat er tusschen deze verschillende vormen van tandwisseling?

b. bestaat er verband tusschen het samengesteld worden der afzonderlijke gebitselementen en het verminderen der tandwisseling?

De sub I—IV genoemde vragen kan men samenbrengen tot één groote vraag: hoe is het plexodonte, heterodonte, diphodont gebit der zoogdieren af te leiden van het haplodonte, homodonte, polyphodont gebit der reptilia?

V. In verband met de wisselingstheoriën is de vraag ontstaan, welke de beteekenis van de blijvende molaren bij de Primaten is, behooren deze tot het melkgebit (1e dentitie) of tot het blijvend gebit (2e dentitie).

Na deze korte uiteenzetting van de vraagstukken, die ons zullen bezig houden, wil ik nu ook in 't kort een overzicht geven van de voornaamste feiten en theorieën, die op deze vraagstukken betrekking hebben, waarbij dan tevens de terminologie ter sprake kan komen, om eerst daarna de verschillende punten uitgebreider te bespreken.

1. De eenvoudigste vorm van een tand, die men zich denken kan, is de kegelvorm, waarbij de kegelvormige kroon rust op één conische wortel. Een dergelijke vorm, zooals hij wel bij de reptiliën voorkomt noemt men **haplodont**.

2. Bestaat een gebit alleen uit haplodonte elementen, zoodat dan alle elementen precies van denzelfden vorm zijn, dan wordt een dergelijk gebit **isodont** of **homodont** genoemd. Bij de reptilia b.v. krokodil of bij de zoogdieren b.v. de dolfinen, vindt men deze gebitten.

3. Den eenvoudigsten vorm van tandenaanleg en het ontstaan van nieuwe tanden vindt men bij de beenvisschen, b.v. in de bovenkaak van den snoek. Wanneer men het deel van het slijmvlies der kaken, waaruit de tanden zullen ontstaan met Bolk „Zahnfeld” noemt, dan is de primitiefste toestand, dat de tanden op dit veld in geheel onregelmatige wijze ontstaan. De tandenvormende potentie is geheel diffuus in dit tandenveld verspreid, ieder onderdeel van dit slijmvliesveld kan een tand doen ontstaan. Ook het mechanisme der tandvernieuwing is hierbij zeer primitief. Iedere tand is een zelfstandig van het tandveldepitheel uitgaand product, zoodat er geen histogenetische betrekking bestaat tusschen een tand en een later ontstaanden tand. Men kan dan ook volgens Bolk niet van tandgeneraties spreken, omdat er geen verwantschap bestaat tusschen de verschillende tanden. Het tandenveld is in zijn geheel één tandenvormende matrix, waarom Bolk deze wijze van tandvorming en tandvernieuwing „freie Zahnbildung” noemt. Van tandwisseling kan men niet spreken; een tand is noch opvolger van een vroegeren noch voorlooper van een volgenden. Een localiseering der tandenvormende potentie heeft nog niet plaats gevonden.

4. Bij een hooger stadium van gebitsconstructie kan men zich denken (deze door mij te geven hypothese is niet van Prof. Bolk), dat de tandenvormende potentie nu niet meer diffuus verspreid is, maar dat er verschillende matrices gevormd worden, die regelmatig in rijen geplaatst zijn volgens de lengterichting der kaak. Iedere matrix levert één tand, (wij veronderstellen nog steeds een haplodont element), zoodat de tanden door de verschillende matrices gevormd in rijen = odontostichos geplaatst zijn

volgens de lengterichting der kaak. Een dergelijke meerrijige gebitsaanleg noemt men **polystichisch**; zijn er slechts drie rijen dan **tristichisch**, twee rijen dan **distichisch** terwijl een één rijige gebitsaanleg **monostichisch** heet. Daar elke tand beantwoordt aan slechts één enkele generatie noemt Bolk dezen tandaanleg **stoicheomeer** en den tandvorm **monomeer**. Een reptiliëntand is daar dus een voorbeeld van.

5. De topographische verhouding der in de lengterichting der kaak geplaatste tandenrijen kan nu verschillend zijn. Wanneer men de verschillende elementen van een tandenrij van de mediaanlijn af naar distaal 1, 2, 3, etc. nummert dan zal de eenvoudigste verhouding der tandenrijen deze zijn, dat de gelijk genummerde elementen der verschillende rijen precies achter elkaar staan. Bij de tandwisseling zullen dus steeds gelijk genummerde elementen elkaar uitstooten, terwijl de tandwisseling in een richting plaats vindt loodrecht op de lengterichting der kaak. Deze soort tandwisseling noemt Bolk **merobolisch**.

Worden de tanden meermalen gewisseld dan spreekt men van **polyphyodontisme**, worden zij slechts eenmaal gewisseld dan heet dat **diphyodontisme**. Wordt er in 't geheel niet gewisseld, terwijl het gebit dan monostichisch is dan heet dat **monophyodontisme**.

6. Een geheel andere topografische verhouding tusschen de verschillende tandrijen bestaat, als de elementen niet meer precies achter elkaar staan maar met elkander alterneeren, zoodat de elementen van de tweede rij komen te liggen achter de ruimten tusschen twee elementen van de eerste rij, zooals mijn figuur 1 weergeeft.

De gelijk genummerde elementen van de 1e, 3e en 5e rij staan dus precies achter elkaar evenals onder 5 beschreven is, terwijl dit eveneens het geval is met de gelijk genummerde elementen van de 2e, 4e en 6e rij.

Bij de wisseling stooten de gelijk genummerde elementen der 1e, 3e en 5e rij elkaar uit en eveneens vervangen de gelijk genummerde elementen uit de 2e, 4e en 6e rij elkaar.

Ook deze wisseling geschiedt dus loodrecht op de lengterichting der kaak en wordt **merobolisch** genoemd.

7. Is de aanleg van het gebit distichisch, dus bestaat het uit twee rijen, die met elkander alterneeren, dan noemt B o l k de buitenste rij, die steeds het verst ontwikkeld is den **exostichos**, terwijl de binnenste rij de **endostichos** heet.

Bij het polystichisch gebit zijn de 3e en 5e rij dus gelijkwaardig met den exostichos, het zijn exostichale tandreeksen, terwijl de 4e en 6e rij gelijkwaardig zijn met den endostichos, het zijn endostichale rijen, zie fig. 1.

Bij het alterneerend distichisch gebit van sommige reptilia schuiven de endostichale elementen nu regelmatig tusschen de exostichale elementen, zoodat bij het functioneerend gebit beide tandreeksen in één enkele rij staan. Deze **schijnbare monostichie** is dus secundair ontstaan uit een oorspronkelijke distichie. Daar de beide reeksen gelijktijdig functioneeren noemt B o l k dit gebit **hamastichisch** en daar in den aanvang telkens tusschen twee exostichale tanden een endostichale tand plaats neemt, de vermenging der beide reeksen een regelmatige is noemt B o l k een dergelijk gebit **isokrasisch hamastichisch**, zooals bij de reptilia voorkomt. Is de menging der beide tandreeksen onevenredig, terwijl zij toch gelijktijdig functioneeren, dan heet een dergelijk gebit **anisocrasisch hamastichisch**, zooals bij de marsupialia 't geval is.

8. Functioneeren bij een distichisch alterneerend gebit de beide reeksen niet gelijktijdig maar na elkander dan heet dit gebit **chorisstichisch** tegenover het hamastichisch gebit.

Wanneer bij een chorisstichisch gebit tandwisseling optreedt, dan stoot de endostichale rij, de exostichale rij uit en wel in eene richting, die schuin staat op de lengterichting der kaak. Er is dus een reeksenwisseling die B o l k als **stichobolie** plaatst tegenover de merobolie.

9. Tot dusver hebben wij verondersteld, dat alle elementen, kegelvormig waren, dus haplodont. In een hooger stadium worden de tanden nu samengestelder, zoowel wat

kroonrelief als wortels betreft, de elementen worden **plexodont**.

10. Door dit samengesteld worden zijn de elementen, die het gebit samenstellen niet meer gelijkvormig, maar ongelijkvormig, er ontstaan tandengroepen zooals, de incisivi, de cuspidaten, de praemolaren, de molaren. Het gebit heet nu **anisodont** òf **heterodont**.

11. Over de wijze, waarop tanden samengesteld kunnen worden heerschen twee theorieën.

a. de **differentiatie theorie**, die meent, dat uit ieder haplodont element zich verder bijknobbels kunnen ontwikkelen. Hoe samengesteld de kroon en de wortels dus ook zijn, een dergelijk samengesteld element is homolog te stellen met een enkelen haplodonten tand.

b. de **conrescentie theorie** òf **concentratie theorie**, die aanneemt, dat het element samengesteld wordt, doordat verschillende haplodonte elementen met elkander vergroeiën. Een samengesteld element zou dus homolog zijn met meerdere haplodonte elementen. Waar wij nu als uitgangspunt voor de gebitsconstructie meerdere rijen haplodonte tanden hebben aangenomen, die direct achter elkaar gelegen zijn òf met elkaar alterneeren en men een rij van naast elkaar liggende elementen dus volgens de lengterichting der kaak, een **generatie** noemt, terwijl een rij achter elkaar gelegen elementen, dus loodrecht op de kaak, een **tandfamilie** genoemd wordt, zoo kan men drie mogelijkheden van conrescentie opstellen.

1°. eenige elementen van dezelfde familie conresceeren met elkaar = **transversale conrescentie** zie fig. 1.

2°. eenige elementen van verschillende families maar van dezelfde generatie conresceeren met elkaar = **longitudinale conrescentie**.

3°. eenige elementen van verschillende tandfamiliën en van verschillende generaties conresceeren met elkaar, transversale + longitudinale conrescentie, zie fig. 2.

Het begrip conrescentie heeft veel verwarring gesticht,

het is onmogelijk, dat de tanden met elkaar vergroeien, nadat reeds de harde tandweefsels gevormd zijn, deze vergroeiing moet plaats vinden als de tandkiemen nog week zijn en kan dus ontstaan als twee of meerdere tandkiemen door een bepaalde mechanische oorzaak direct tegen elkaar komen te liggen, hetgeen natuurlijk even goed geschieden kan met tandkiemen van een zelfde tandfamilie als van een zelfde tandgeneratie, dus transversaal en longitudinaal. Deze verschillende matrices leverden vroeger ieder een enkelvoudigen haplodonten tand, terwijl nu na de concrecentie der kiemplaatsen het product samengesteld zal zijn. Dit proces schijnt mij zeer begrijpelijk toe en hiervoor kan men de naam concrecentie blijven behouden. Herhaaldelijk zien wij bewijzen van dit proces b.v. in het melkgebit, waar twee ja zelfs drie incisivi longitudinaal met elkander versmolten zijn. Wanneer *Dependorf* over deze concrecentie schrijft „wir erschweren uns ganz offenbar den genannten Vorgang in der Entwicklung des Säugerzahnes durch den Ausdruck „Verschmelzung“. Man stellt sich darunter einen äusserlich sichtbaren und in seiner Entwicklung nachweisbaren aktuellen Prozesz vor, der aber in Wirklichkeit gar nicht vorhanden sein kann“, terwijl *Bolk* 't met deze bezwaren van *Dependorf* eens schijnt te zijn, dan is mij dit volkomen onbegrijpelijk. Dit vergroeien van twee of meer tandkiemen moet men als het toeval wil ontogenetisch als actueel proces bij een embryo kunnen aantonen en waar men deze zuivere concrecentie zelfs in ons tegenwoordig gebit herhaaldelijk ziet plaats vinden is mij deze voorstelling van concrecentie van twee reptiliëntanden tot één zoogdiertand in de phylogenesis absoluut niet vreemd. *Bolk* geeft dan ook de voorkeur aan het begrip **concentratie** van tandenvormende potentie, waarop ik later echter uitvoeriger terugkom. *Bolk* meent, dat in de phylogenesis slechts transversale concentratie heeft plaats gevonden, dus bij elementen van een zelfde tandfamilie. Een dergelijke tanaanleg, waarbij

dus meerdere matrices van een zelfde tandfamilie geconcreseerd zijn of waarbij de tandenvormende potentie van meer matrices in één matrix geconcentreerd is, noemt Bolk **symphyomeer** tegenover den stoicheomenen aanleg. Zijn er vele matrices vergroeid dan is de tandvorm **polymeer**, zijn er drie vergroeid dan **trimeer**, zijn er twee vergroeid dan **dimeer**. Deze vormen staan dus tegenover den monomeren tandvorm. Bolk meent, dat het grondplan voor al de primatentanden de dimeere vorm is, vandaar de naam **dimeertheorie**.

13. Bij een alterneerend polystichisch gebit (zie fig. 1) kunnen dus de achter elkaar liggende kiemplaatsen van de elementen der 1e, 3e en 5e rij met elkaar concreseeren. Het zijn de tandfamilies van den **exostichos** en daaruit zouden nu volgens Bolk de elementen van het **melkgebit** ontstaan. De achter elkaar liggende kiemplaatsen van de elementen der 2e, 4e en 6e rij, dus de tandfamilie van den **endostichos**, kunnen met elkaar concreseeren en daaruit ontstaan volgens Bolk de elementen van het **blijvend gebit**. Zoowel de elementen van het melkgebit als van het blijvend gebit zouden nu wat vorm betreft dimeer zijn. De elementen van het melkgebit ontstaan uit de exostichale reeksen I en III, de elementen van het blijvend gebit uit de endostichale reeksen II en IV. Het deel van den samengestelden tand, dat het meest buccaal ligt, dus bij het melkgebit ontstaan is uit de odontostichos I en bij het blijvend gebit uit de odontostichos II noemt Bolk het **protomeer**, terwijl het linguale deel, dat bij het melkgebit ontstaat uit de odontostichos III en bij het blijvend gebit uit de odontostichos IV het **deuteromeer** genoemd wordt. Treedt, zooals wij later zullen zien, zoowel bij de melktanden als blijvende tanden een trimeere vorm op, namelijk als er een Carabelli'sche knobbel aanwezig is, dan ontstaat dit derde deel bij den melktand uit de odontostichos V en bij den blijvenden tand uit de odontostichos VI. Dit deel noemt Bolk het **tritomeer**.

14. Treedt bij een distichisch gebit met symphyomeren tanaanleg, terwijl de tandenrijen niet gelijktijdig functioneeren, de tandenwisseling op, dan stooten de elementen van den endostichos (blijvend gebit) de elementen van den exostichos (melkgebit) uit; deze tandwisseling, die dus een reeksenwisseling is, noemt Bolk **stichobolie** tegenover de merobolie. De tandwisseling vindt dus plaats in een richting, die schuin op de lengterichting der kaak staat.

Na deze inleiding kunnen wij overgaan tot een meer uitgebreide bespreking der verschillende problemen.

Het vraagstuk der numerieke samenstelling van het gebit bij de Primaten.

Wanneer men schematisch het ontstaan van het gebit bij de Primaten, wat betreft de numerieke samenstelling wil voorstellen en daarbij rekening houdt met de volgende meeningen van Prof. Bolk:

- 1°. dat telkens een exostichos en een endostichos alterneert;
- 2°. dat ieder oorspronkelijk element triconodont is geweest;
- 3°. dat de zoogdiertand een dimeer orgaan is en indien de Carabelli'sche knobbel voorkomt zelfs trimeer;
- 4°. dat de eerste blijvende molaar bij catarrhina en mensch oorspronkelijk een melktand is geweest;
- 5°. dat de paramolaren, de tubercula paramolaria, en de radix paramolaris oorspronkelijk melktanden zijn;
- 6°. dat de distolinguaal voorkomende wortel bij eerste molaren in de onderkaak, de radix praemolarica, afkomstig is van den oorspronkelijken P_4 ,

dan krijgt men een schema als geteekend in fig. I.

Met een cirkeltje is telkens een oorspronkelijk triconodont element weergegeven, hetgeen door de drie streepjes in den cirkel wordt aangeduid. Een rij van dergelijke elementen,

die volgens de lengterichting der kaak geplaatst is, wordt odontostichos genoemd; er zijn zes dergelijke rijen aangegeven. De rij I is de exostichos, de daarmede gelijkstaande rijen zijn III en V genummerd. Uit deze exostichale rijen ontstaan de elementen van het melkgebit. Hiermede alterneert de rij II, de endostichos en de daarmede gelijkstaande rijen IV en VI. Uit deze endostichale rijen ontstaan de elementen van het blijvend gebit.

Overeenkomstig de dimeertheorie heb ik dus, om een zoogdiertand weer te geven, telkens twee cirkeltjes met elkander verbonden en, zoo de *Carabelli'sche* knobbel voorkomt, drie. Alle elementen, zoowel van het melkgebit als van het blijvend gebit zijn dan dimeer, zoodat het kroonrelief bestaan kan uit zes knobbels, de drie buccale knobbels zijn afkomstig van het protomeer, de drie linguale van het deuteromeer. Zie Inleiding 13.

Wanneer wij nu om de gebitsconstructie der Primaten te kunnen verklaren uitgaan van een hypothetischen grondvorm, waarbij het melkgebit uit een gelijk aantal elementen bestaat als het vervangende blijvend gebit, terwijl het melkgebit bestaat uit 3 incisivi, 1 hoektand en 7 melkmolaren, die respectievelijk vervangen worden door 3 incisivi, 1 hoektand, 4 praemolaren en 3 molaren van het blijvend gebit en wij schrijven de melktanden met kleine letter, de blijvende tanden met groote letter, dan luidt de tandformule van dezen grondvorm:

$$\begin{array}{cccccccccccc} i_1 & i_2 & i_3 & c & m_1 & m_2 & m_3 & m_4 & m_5 & m_6 & m_7 \\ I_1 & I_2 & I_3 & C & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 & M_1 & M_2 & M_3 \end{array} \quad (1)$$

In fig. I kan men zien, waaruit de elementen van dezen hypothetischen grondvorm zouden ontstaan zijn, daar ik boven iedere verticale rij van cirkeltjes het element geplaatst heb, dat er uit ontstaat (daar de *Carabelli'sche* knobbel eerst buiten beschouwing kan blijven, lette men alleen op de 4 eerste horizontale rijen).

De palaeontologie levert ons geen bewijzen, dat deze grondvorm ooit bestaan heeft.

Bij het volledige **oerprimatengebit** (zie inleiding) vindt men de volgende tandformule:

$$\begin{array}{cccccccccccc} i_1 & i_2 & i_3 & c & m_1 & m_2 & m_3 & m_4 & + & + & + \\ I_1 & I_2 & I_3 & C & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 & M_1 & M_2 & M_3 \end{array} \quad (2)$$

Van de elementen m_5 , m_6 en m_7 vindt men blijkbaar bij deze oerprimaten niets meer, zij worden in de formule met + aangeduid en in fig. 1 met gestippelde cirkeltjes.

Bij de **platyrrhine** apen vinden wij een gebit met de tandformule:

$$\begin{array}{cccccccccccc} + & i_2 & i_3 & c & + & m_2 & m_3 & m_4 & + & + & + \\ + & I_2 & I_3 & C & + & P_2 & P_3 & P_4 & M_1 & M_2 & M_3 \end{array} \quad (3)$$

Het blijkt dus, dat 1 incisief en 1 praemolaar met hunne voorafgaandemelkincisief en melkmolaar uit het oerprimatengebit verdwenen zijn. De vraag is nu welke i en I , welke m en P zijn verloren gegaan. Algemeen wordt aangenomen, dat dit i_1 en I_1 , dus de elementen, die 't dichtst bij de mediaanlijn stonden, geweest zijn en verder m_1 en P_1 . Dat de P_1 verdwenen is, blijkt reeds bij de groep der oerprimaten, daar bij sommigen het element direct achter den hoektand, dus de P_1 , in beide kaken min of meer gereduceerd is, terwijl bij anderen in een der kaken deze P_1 in 't geheel niet meer voorkomt en in de andere kaak als niet meer functioneerende rudimentaire tandstift, terwijl bij nog anderen de P_1 in beide kaken geheel afwezig is; de reductie is dus bij de groep der oerprimaten al aanwezig. Deze feiten, door Leche in het licht gesteld, worden door Bolk bevestigd, daar hij bij een embryo van een platyrrhinen aap direct achter den hoektand den aanleg van een tand heeft gevonden, welke aanleg niet tot verdere ontwikkeling komt; de aanleg van de tand P_1 , die bij hun stamvormen rudimentair was geworden, is dus nog niet geheel en al onderdrukt.

Ook van m_5 , m_6 en m_7 wordt bij de platyrrhina niets gevonden. De eerste en tweede incisief bij de platyrrhina zijn dus homoloog met de tweede en derde incisief der oerprimaten, zie fig. 1, terwijl de eerste, tweede en derde praemolaar (melkmolaar) der platyrrhina respectievelijk homoloog zijn met de tweede, derde en vierde praemolaar (melkmolaar) der oerprimaten. Bij de **catarrhine** apen en den **mensch** vinden wij een gebit met op iedere helft twee incisivi, 1 hoektand, 2 praemolaren (melkmolaren), drie molaren. Het blijkt dus, dat uit het platyrrhine gebit wederom een P (m) verdwenen is en luidt de vraag: welke der drie praemolaren is verdwenen? Er is geen aanwijzing, daar alle platyrrhina drie, een volkomen geheel vormende, goed ontwikkelde praemolaren bezitten, terwijl alle katarrhina twee eveneens goed ontwikkelde, een functioneel geheel vormende praemolaren bezitten. Er zijn geen vormen bekend, waarbij één der drie rudimentair is, noch zulke bij wie een hiaat de plaats aanduidt waar één der drie verloren is gegaan. Er zijn dus drie mogelijkheden: of P_2 of P_3 of P_4 der oerprimaten is bij de katarrhina verloren gegaan, en zoo zijn verschillende excalatie-theorieën ontstaan.

Volgens de eene excalatie-hypothese is de P_4 der oerprimaten (de derde praemolaar der platyrrhina) verdwenen en luidt dus de tandformule der katarrhina:

$$\begin{array}{cccccccccccc} + & i_2 & i_3 & c & + & m_2 & m_3 & + & + & + & + \\ + & I_2 & I_3 & C & + & P_2 & P_3 & + & M_1 & M_2 & M_3 \end{array} \quad (4)$$

Het bewijs hiervoor zou zijn, dat bij den mensch niet zelden tusschen de tweede praemolaar en de M_1 vooral in de bovenkaak meer buccaal dan palatinaal een rudimentaire kegeltand voorkomt, die de oorspronkelijke P_4 zou zijn.

Volgens Bolk pleit hiertegen, dat de P_4 (m_4) bij de platyrrhina ongeveer het midden der tandenreeks innemen en dus bij de kauwfunctie eene zeer belangrijke rol spelen, overeenkomende met die van onzen eersten blijvenden mo-

laar; het is dus bevreemdend, dat juist deze belangrijke elementen zouden verdwenen zijn.

Volgens een tweede meer algemeen geldende excalatie-theorie is de P_2 der oerprimaten (de eerste praemolaar der platyrrhina) verdwenen en luidt de tandformule voor de katarrhina:

$$\begin{array}{cccccccccccc} + & i_2 & i_3 & c & + & + & m_3 & m_4 & + & + & + \\ + & I_2 & I_3 & C & + & + & P_3 & P_4 & M_1 & M_2 & M_3 \end{array} \quad (5)$$

Deze stelling argumenteert men per analogiam, eerst is bij den overgang van het oerprimatengebitt tot het gebitt der platyrrhina de P_1 verdwenen, dan zal bij den overgang van het platyrrhinegebitt tot het catarrhinegebitt de nu op den hoektand volgende P verdwijnen, dus de P_2 .

Ook hier pleit volgens Bolk tegen, dat de eerste praemolaar der platyrrhina juist krachtiger gebouwd is dan de twee volgende; waarom zou dan juist de krachtigste verdwijnen?

Een derde excalatie-theorie vindt men door Baume verdedigd op gronden, die ik zeer belangrijk vind, daar de feiten, die Baume waarnam, ook mijn aandacht getrokken hebben en deze feiten met 't oog op een later te bespreken theorie van Bolk van belang zijn. Hij meent, dat bij den overgang van het oerprimatengebitt in het katarrhinegebitt verdwenen zijn de P_2 en P_4 .

De tandformule voor de catarrhina en mensch zou dus volgens deze excalatie-theorie zijn:

$$\begin{array}{cccccccccccc} + & i_2 & i_3 & c & m_1 & + & m_3 & + & + & + & + \\ + & I_2 & I_3 & C & P_1 & + & P_3 & + & M_1 & M_2 & M_3 \end{array} \quad (6)$$

Indien namelijk bij den mensch in een kaakhelft vier praemolaren voorkomen, dus twee overtollig zijn, dan vindt men die bijna altijd linguaal staan tusschen de normale P_1 en P_2 en tusschen de normale P_2 en M_1 , de vier praemolaren vormen een ruit, onze normale praemolaren staan

mesiaal voor de overtollige. Uit deze topografie trekt *B a u m e* de bovenstaande conclusie. Voor mij volgt daar nog iets anders uit, waarop ik later terugkom.

Daar van de twee overtollige praemolaren de meest distale steeds de grootste is (P_4) en men meer gevallen aantreft met drie praemolaren (dus 1 overtollige tusschen de normale P_1 en P_2) meent *B a u m e*, dat eerst de P_4 is verdwenen en eerst later de P_2 . Hij meent zelfs, dat de anthropoiden en de mensch niet afstammen van vormen, waar de P_1 aan het verdwijnen is.

Deze drie excalatie-theorieën heb ik in mijn fig. 1 niet weergegeven.

Nu heeft Prof. *B o l k* in 1906 tegenover deze excalatie-theorieën, die hij onjuist acht, een nieuwe hypothese geplaatst, door hem genoemd de hypothese der terminale reductie. Volgens *B o l k* is de reductie van drie praemolaren tot twee op geheel andere wijze tot stand gekomen en wel als volgt: bij het ontstaan van katarrhinevormen uit platyrrhine-voorouders is de achterste kies van deze (M_3) gereduceerd en verloren gegaan. Het aantal kiezen verminderde daardoor tot twee. Terwijl deze reductie aan het eind van de tandenrij tot stand kwam verloor de laatste melkkies (m_4 der oerprimaten = derde melkmolaar der platyrrhina) zijn karakter van tijdelijken tand en werd tot blijvenden molaar, waardoor dus het aantal kiezen weer tot drie steeg. Tegelijkertijd met dit persistent worden van den achtersten melkmolaar (m_4), die van nu aan als M_1 fungeert, werd de vervangtand van deze (P_4 der oerprimaten = derde praemolaar der platyrrhina) in zijn ontwikkeling onderdrukt en brak niet meer door.

De volgende formule geeft volgens *B o l k* (1912) deze hypothese weer:

$$\begin{array}{l} + i_2 \quad i_3 \quad c \quad + \quad m_2 \quad m_3 \quad M_1 \quad M_2 \quad M_3 \quad (M_4) \\ + I_2 \quad I_3 \quad C \quad + \quad P_2 \quad P_3 \quad (P_4) \end{array} \quad (7)$$

De M_1 der catarrhina en van den mensch is dus de m_4 der

oerprimaten (derde melkmolaar der platyrrhina), de M_2 bij den mensch is homoloog met M_1 der oerprimaten en platyrrhina, M_3 bij den mensch met M_2 der oerprimaten en platyrrhina, terwijl de zoo nu en dan verschijnende M_4 bij den mensch en catarrhina homoloog is met den M_3 der oerprimaten en platyrrhina, zie fig. 1.

Het gebit bestaat dus uit twee generaties: de eerste generatie, die de melktanden + de blijvende kiezen omvat (vandaar dat B o l k deze in één lijn schrijft) en de tweede generatie, die de wisseltanden omvat. Het achterste element van de eerste generatie is de laatste blijvende kies, het achterste element van de tweede generatie is de laatste wisseltand, dus P_4 .

Volgens B o l k is dus bij het ontstaan van het katarrhinegebit uit dat der platyrrhina het laatste element van elk dezer generaties verloren gegaan, beide generaties werden aan hun einde ingekort, vandaar de naam terminale reductie-theorie. Met deze schrijfwijze van B o l k, namelijk de symbolen voor de blijvende kiezen met hoofdletter M op één lijn te plaatsen met de tanden van het melkgebit met kleine letter en niet in het vervolg der overige blijvende tanden van het gebit, waartoe zij functioneel behooren, wordt een principiëel standpunt uitgedrukt.

Het is namelijk de vraag, wat de genetische beteekenis is van onze blijvende molaren; hieromtrent bestaan drie opvattingen:

1e opvatting: onze permanente kiezen behooren tot de tweede generatie, dus genetisch tot de reeks der overige blijvende tanden. Onze kiezen zouden dus geen voorgangers in het melkgebit gehad hebben.

2e opvatting: onze permanente kiezen behooren genetisch tot de eerste generatie, het zijn dus melktanden, die laat doorbreken en niet door vervangtanden uitgestooten worden, dus permanent zijn.

3e opvatting: de blijvende kiezen zijn ontstaan door versmelting van den aanleg van een melktand met den

blijvenden vervangtand, het zouden dus complexvormen zijn, aan welker ontstaan de beide tandgeneraties deelgenomen hebben.

Volgens de formules, die Bolk nog in 1912 schreef, sloot hij zich toen aan bij de tweede opvatting, de blijvende kiezen zouden genetisch tot de eerste generatie behooren al moeten zij functioneel tot de tweede generatie gerekend worden.

Bolk schreef de formules dan ook niet, zooals door mij tot nu toe gedaan is maar als volgt (vergelijk met de formules 1—6):

$$\text{oerprimaten: } \begin{array}{cccccccc} i_1 & i_2 & i_3 & c & m_1 & m_2 & m_3 & m_4 & M_1 & M_2 & M_3 \\ I_1 & I_2 & I_3 & C & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 & & & \end{array}$$

$$\text{platyrrhina: } \begin{array}{cccccccc} + & i_2 & i_3 & c & + & m_2 & m_3 & m_4 & M_1 & M_2 & M_3 \\ + & I_2 & I_3 & C & + & P_2 & P_3 & P_4 & & & \end{array}$$

Catarrhina volgens excalatie-theorieën:

$$\text{1e theorie: } \begin{array}{cccccccc} + & i_2 & i_3 & c & + & m_2 & m_3 & + & M_1 & M_2 & M_3 \\ + & I_2 & I_3 & C & + & P_2 & P_3 & + & & & \end{array}$$

$$\text{2e theorie: } \begin{array}{cccccccc} + & i_2 & i_3 & c & + & + & m_3 & m_4 & M_1 & M_2 & M_3 \\ + & I_2 & I_3 & C & + & + & P_3 & P_4 & & & \end{array}$$

$$\text{3e theorie: } \begin{array}{cccccccc} + & i_2 & i_3 & c & m_1 & + & m_3 & + & M_1 & M_2 & M_3 \\ + & I_2 & I_3 & C & V_1 & + & P_3 & + & & & \end{array}$$

Catarrhina volgens de terminale reductie-theorie:

$$\begin{array}{cccccccc} + & i_2 & i_3 & c & + & m_2 & m_3 & M_1 & M_2 & M_3 & (M_4) \\ + & I_2 & I_3 & C & + & P_2 & P_3 & (P_4) & & & \end{array}$$

De formules, zooals zij door mij geplaatst werden in het begin dezer verhandeling (formules 1—6), zouden dus de eerste opvatting weergeven, dat de blijvende kiezen genetisch tot de tweede generatie behooren, dus tot de reeks der overige

blijvende tanden. Dit is echter mijn zienswijze niet, zooals ik later zal uiteenzetten.

B o l k heeft echter sedert 1912 zijne theorieën uitgebreid en veranderd op grond van nieuwe waarnemingen, die ik achtereenvolgens zal bespreken en toetsen aan de exemplaren uit de verschillende verzamelingen te Utrecht.

I. Indien bij de catarrhine-apen en bij den mensch een overtollige vierde molaar voorkomt, dan is dit volgens de terminale reductie-theorie zeer logisch te verklaren, immers deze M_4 bij de katarrhina is de oorspronkelijke M_3 der oerprimaten en platyrrhina, die weer te voorschijn komt, het is dus een zuiver attavistisch verschijnsel, zie fig. 1.

Deze vierde molaar is door B o l k **distomolaar** genoemd en volgt steeds op den normalen derden molaar, verlangt dus regelmatig de tandenrij en heeft, indien er een antagonist is, nuttig effect bij de kauwactie. Een voorbeeld hiervan ziet men op Pl. V I, waar dubbelzijdig in de bovenkaak een distomolaar voorkomt. Het verschijnsel komt meer voor in de bovenkaak dan in de onderkaak, tenminste bij het blanke ras. In onze verzameling zijn drie gevallen van dubbelzijdige distomolaren in de bovenkaak en slechts één geval van enkelzijdige distomolaar in de onderkaak. Bij negers heb ik echter dezen distomolaar in de onderkaak meermalen gezien. B o l k vindt dezen distomolaar bij de schedels uit zijne verzameling nooit anders dan in rudimentair ontwikkelden toestand en wijst op dit verschil met distomolaren van apen, die prachtig volledig ontwikkeld zijn, zonder echter op de beteekenis van dit verschil in te gaan. In het geval Pl. V I is de distomolaar wel iets kleiner dan de M_3 , maar heeft overigens een goed ontwikkelde drieknobbelige kroon. Ook in de literatuur vindt men afbeeldingen van volkomen goed gevormde distomolaren bij den mensch, zoodat ik het met de T e r r a eens ben, dat bij den mensch „überzählige typische Molaren” voorkomen.

Bij de anthropomorphe apen vindt men de distomolaren zeer dikwijls, hetgeen met de terminale reductie-theorie niet in strijd is. Zeer vreemd met het oog op deze theorie is echter, dat deze distomolaren ook bij platyrrhine apen voorkomen; het schijnt mij toe, dat dit verschijnsel een bewijs is tegen de meening van Bolk, dat de M_1 der catarrhina een melkmolaar is; immers, indien deze theorie juist is, moet men aan den vierden molaar bij platyrrhina en catarrhina een zeer verschillende beteekenis hechten, die der catarrhina is te verklaren als atavistisch verschijnsel, die der platyrrhina niet. Meer waarde is te hechten aan de theorie, die beide verschijnselen tot een zelfde oorzaak terugbrengt, waarover echter later.

Zoo vindt men bij H. de Blainville een afbeelding van een schedel van Ateles met de volgende tandformule:

$$I \frac{2-2}{2-2} \quad C \frac{1-1}{1-1} \quad P \frac{3-3}{3-3} \quad M \frac{4-3}{4-3} = 38$$

Rechtszijdig komt een distomolaar voor zoowel in boven- als onderkaak. Verder een afbeelding van een schedel van Cebus met deze formule:

$$I \frac{2-2}{2-2} \quad C \frac{1-1}{1-1} \quad P \frac{3-3}{3-3} \quad M \frac{4-4}{3-3} = 38$$

In de bovenkaak dus dubbelzijdig een distomolaar.

Bij E. Magitot vindt men verder een Ateles-schedel met deze formule:

$$I \frac{2-2}{2-2} \quad C \frac{1-1}{1-1} \quad P \frac{3-3}{3-3} \quad M \frac{3-3}{4-3} = 37$$

Er bestaat enkelzijdig in de onderkaak een distomolaar. Volgens Bolk ligt deze distomolaar bij den mensch niet altijd regelmatig achter den derden molaar, maar is hij niet zelden uit de rij verschoven en dan wel steeds linguaal-

waarts. Als dan ook de distomolaar vergroeit met den derden molaar, dan vergroeit hij met den distolingualen knobbel, er verschijnt dan distolinguaal aan den derden molaar een extra knobbel, die Bolk noemt het **tuberculum distomolare**. Dit is waargenomen zoowel aan den bovensten als ondersten derden molaar. Wij hebben dus de volgende stadia: vrije distomolaar, regelmatig in de rij, vrije linguaal gedeveierde distomolaar, distomolaar versmolten met M_3 als tuberculum distomolare.

II. Zoo nu en dan vindt men in de molarenstreek lateraal van de tandenrij een vrij overtollig element liggen, die door Bolk **paramolaren** genoemd worden en waarvan hij de volgende eigenaardigheden vermeldt:

a. de topografische ligging dezer vrije paramolaren is steeds lateraal van de tandenrij in den hoek tusschen M_1 en M_2 (de paramolaris I zie Pl. V N^o. 4) òf in den hoek tusschen M_2 en M_3 (de paramolaris II zie Pl. V N^o. 2, 3);

b. de gedaante is steeds hoogst eenvoudig, de kroon vertoont nimmer meer dan twee weinig ontwikkelde knobbeltjes, maar meestal zijn deze zeer weinig zelfstandig en vindt men in de kroon in 't midden slechts een geringe uitholling, zoodat van knobbeltjes geen sprake is. Voorts bezit de tand nooit meer dan een enkelen wortel;

c. de vrije paramolaar heeft Bolk nimmer in de onderkaak aangetroffen, wel in de bovenkaak. Zelf heb ik ook nimmer een vrije paramolaar in de onderkaak gezien.

d. men vindt zeer zelden een vrije paramolaar in den hoek tusschen M_1 en M_2 maar meermalen tusschen M_2 en M_3 .

De vraag doet zich nu voor of de **paramolaris I**, de **paramolaris II** en de **distomolaar** niet een en hetzelfde element is, dat onder den invloed van mechanische krachten een verschillende positie inneemt. Een verschuiving van den distomolaar naar de ruimte lateraal van de tandenrij in den hoek tusschen M_1 en M_2 schijnt Bolk wel ondenkbaar toe, de orthodontist weet echter, dat dergelijke verschui-

vingen absoluut niet onmogelijk zijn, men ziet enorme migraties in de mond plaats vinden, vooral mesiaalwaarts. Volgens Bolk zijn de distomolaren en de paramolaren I en II geen identische elementen. Dit wordt bewezen door een preparaat uit zijne verzameling, waar op eene zijde in de bovenkaak een distomolaar en een paramolaar lateraal tusschen M_2 en M_3 voorkomen, waaruit dus volgt, dat de distomolaar en de paramolaris II twee geheel verschillende overtollige molaren zijn. Het bewijs, dat de paramolaris I en II ook twee verschillende elementen zijn, heeft Bolk, voor zoover mij bekend, niet direct bewezen, maar hij heeft deze meening op grond van een andere reeks verschijnselen. Het **tuberculum paramolare**, de extra knobbel, die aan den mesiobuccalen knobbel der molaren voorkomt, is namelijk volgens Bolk identisch met den vrijen paramolaar en nu bezit hij een rechter bovenkaak, waar aan de M_2 een tuberculum paramolare voorkomt en een vrije paramolaris II tusschen M_2 en M_3 staat. Ook bij E. Zuckerkandl in het Handbuch der Zahnheilkunde van J. Scheff afl. 1 blz. 66 fig. 33 vindt men een rechter bovenkaak, waar tusschen de M_1 en de M_3 buccaal (de M_2 staat iets palatinaal) zich twee kegeltanden bevinden, waarvan de een geheel vrij staat en de ander nog even verbonden is met de M_2 . Zuckerkandl vat deze twee kegeltanden zoo op, dat de nog met M_2 verbonden kegeltand afgesplitst is van den mesiobuccalen knobbel en de vrije kegeltand van den distobuccalen knobbel van den M_2 . Bolk zal hier ongetwijfeld in zien de paramolaris I verbonden aan M_2 , terwijl de vrije kegeltand de paramolaris II is, behoorend bij M_3 . Het bewijs is dus vrij zeker geleverd, dat distomolaar, paramolaris I en II niet identische elementen zijn.

Wat de localisatie betreft meen ik, dat de paramolaren niet steeds lateraal van de tandenrij voorkomen. Zoo geef ik Pl. V 8 een voorbeeld, waar de paramolaar palatinaal van de M_1 staat. In den atlas van Heider en Wedl

1891 taf. I fig. 8 vindt men bij een rechter bovenkaak tusschen M_1 en M_2 palatinaal een kegeltand. Bij C. W e d l: Pathologie der Zähne. 1903 vindt men een vrijen kegeltand in de onderkaak linguaal tusschen M_1 en M_2 , door v o n M e t n i t z gezien.

De meening van M a g i t o t, dat supplementaire tanden bij de molaren nooit linguaal van de rij staan is door deze voorbeelden voldoende bestreden.

De meening van B o l k, dat de vrije paramolaar nooit voorkomt tusschen M_1 en P_2 brengt groote moeielijkheden mede. Immers een kegeltand komt wel degelijk voor buccaal in den hoek tusschen P_2 en M_1 , maar nu komen wij op het gebied van de anomalieën in aantal bij de praemolaren. Waar er vroeger 4 praemolaren geweest zijn en nu bij den mensch slechts twee voorkomen is het steeds mogelijk, dat als atavistisch verschijnsel bij den mensch op iedere zijde vier praemolaren verschijnen; zoo is het mogelijk, dat de oorspronkelijke P_4 als kegeltand verschijnt buccaal tusschen P_2 en M_1 . De topografie leert ons absoluut niets, daar het zoowel een paramolaris kan zijn behoorend bij M_1 (B o l k meent, dat dit nooit voorkomen kan) als een oorspronkelijke P_4 .

Het bekende geval uit de litteratuur van J o s. L i n d e r e r (Handbuch der Zahnheilkunde 1842, Pl. VIII fig. 15) waar in de linker bovenkaak op de plaats van M_1 zich drie tandjes bevinden, waarvan de palatinaalstaande het grootst is en den indruk maakt van een sterk gereduceerden molaar, terwijl buccaal daarvan twee kegeltanden staan, is zeer merkwaardig. Dit geval wordt steeds verklaard, dat de M_1 gesplitst is in drie oorspronkelijke elementen (conrescentie theorie), het komt mij echter voor, dat het meest palatinale element de gereduceerde M_1 vertegenwoordigt en dat van de beide buccale kegeltanden de een de paramolaris van M_1 is, terwijl de andere de paramolaris I van B o l k voorstelt. Merkwaardig is, dat in de rechter bovenkaak van dit geval een paramolaris II voorkomt buccaal tusschen M_2 en M_3 .

Op de overtollige praemolaren moet ik even terugkomen. De Utrechtsche verzameling leert daaromtrent het volgende: ik vind in de onderkaak 6 gevallen met 4 praemolaren op één zijde (5 maal rechts, 1 maal links) waarbij de overtollige praemolaren steeds linguaal van de normale praemolaren staan en daarmee een ruit vormen. De topografie is steeds dezelfde, men vindt de overtollige praemolaren linguaal in den hoek tusschen P_1 en P_2 en in den hoek tusschen P_2 en M_1 (zie de exalatie theorie van B a u m e).

Slechts in één geval vind ik, dat de overtollige praemolaren linguaal staan in den hoek tusschen C en P_1 en in den hoek tusschen P_1 en P_2 . Ook B a u m e vermeldt dit éénmaal. Op deze topografie kom ik later nog terug. Verder vind ik in de onderkaak 7 gevallen met 3 praemolaren op één zijde; hiervan staat in twee gevallen de overtollige P regelmatig in de rij (oorzaak is, dat de M_1 of M_2 getrokken is, dus zuiver een quaestie van ruimte), in de 5 overige gevallen staat de overtollige P linguaal in den hoek tusschen P_1 en P_2 (3 maal) òf linguaal in den hoek tusschen P_2 en M_1 (2 maal). Verder vind ik nog een onderkaak, waar enkelzijdig in den hoek tusschen de normale P_1 en P_2 zoowel buccaal als linguaal een kegeltandje staat en een ander geval, waar in de onderkaak enkelzijdig in den hoek tusschen P_1 en P_2 buccaal een kegeltand voorkomt.

In de bovenkaak vind ik 5 maal enkelzijdig 3 praemolaren, waarvan 1 maal de overtollige P regelmatig in de rij staat, terwijl nergens een normaal element ontbreekt (de occlusie is dus natuurlijk gestoord), tweemaal palatinaal tusschen P_1 en P_2 , eenmaal palatinaal in den hoek tusschen P_2 en M_1 en eenmaal buccaal tusschen M_1 en P_2 . B o l k geeft zelf een afbeelding van een kegeltand buccaal tusschen P_2 en M_1 bij een inboorling uit Nias.

Wat de topografie der distomolaren en paramolaren betreft, verwijs ik verder naar Pl. V 6 waar rechts de distomolaar linguaal is gedevieerd, terwijl de distomolaar zich links ongetwijfeld voordoet als paramolaris II (de M_1 is

dubbelzijdig getrokken). Bij Pl. V 5 komt rechts een paramolaris II voor terwijl links, waar de M_1 getrokken is, dus meer ruimte aanwezig is, de paramolaris II zich schuift tusschen M_2 en M_3 , zoodat de M_3 zelf nog niet volkomen doorbreekt; ongetwijfeld zal het den paramolaris II gelukken in de rij te komen.

Bij Pl. V 7 vindt men links de normale drie molaren, terwijl rechts de M_3 zich voordoet als paramolaris I.

Over deze topografie heb ik zoo uitgebreid om aan te toonen, dat in een geval van distomolaar òf paramolaar de topografie niet de minste beteekenis heeft en meen ik, dat Prof. Bolk nimmer het bewijs kan leveren, dat een paramolaris behoorend bij onzen eersten blijvenden molaar niet voorkomt of voorkomen kan.

Wat den vorm betreft, schrijft Bolk, dat de eenvoudige bouw der paramolaren niet zonder beteekenis is in verband met de vraag, welke de phylogenetische waarde van deze overtollige tanden is (1914), terwijl Bolk ook aan het rudimentair zijn der distomolaren bij den mensch tegenover de distomolaren bij apen een bepaalde beteekenis schijnt te hechten. Ik heb echter nergens kunnen vinden, welke beteekenis Bolk aan dit verschijnsel hecht, echter zijn deze waarnemingen van Bolk niet geldend voor de Utrechtsche verzamelingen. Als voorbeelden mogen gelden: Pl. V 3 rechts een paramolaris II met 4 knobbels; Pl. V 4 rechts een paramolaris I met volledigen molaarvorm; Pl. V 5 dubbelzijdig paramolaris II met 4 knobbels; een model uit de verzameling A 12 (niet afgebeeld) met rechts een paramolaris II met 5 knobbels; Pl. V 8 een palatinale paramolaar (distomolaar?) met volledigen molaarvorm. Ook aan den vorm is dus niet uit te maken, wat men voor zich heeft, daar deze bij distomolaren en paramolaren van gereduceerden kegelvorm tot gewonen normalen molaarvorm kan gaan. Men bemerkt welke groote moeielijkheden zich bij dit gebitsvraagstuk voordoen.

In de incisiefstreek treft men dergelijke bezwaren aan

wat topografie betreft, zie Pl. V 9; rechts staat de melkcuspidaat naast de eerste praemolaar en de beide normale incisivi in de rij terwijl de blijvende cuspidaat labiaal buiten de rij staat; links staan echter geheel links van de raphe 4 incisivi en de blijvende cuspidaat iets buiten de rij. De vraag is nu of men een geval heeft met eenzijdig twee overtollige incisivi, waarvan ik voorbeelden bezit, òf dat het dubbelzijdig een derde overtollige incisief is, waarvan de rechter over de mediaanlijn is gemigreerd.

III. Menigvuldiger dan vrije paramolaren komen nu volgens B o l k overtollige tanden voor, die met de normale kiezen vergroeid zijn, zoodat men aan deze kiezen dan overtollige knobbels òf overtollige wortels waarneemt.

Zoo nu en dan komt aan de M_2 en M_3 , zoowel in de bovenkaak als in de onderkaak, een overtollig knobbelletje voor, dat steeds aan de buccale zijde der molaren is gelegen, zie Pl. I 1, 2, 3, 7 voor de bovenmolaren en Pl. II 26, 27, 28 voor de ondermolaren.

B o l k heeft dit extra knobbelletje genoemd het **tuberculum paramolare** en meent nu, dat dit niets anders is, dan de vrije paramolaar, die met M_2 of M_3 vergroeid is. B o l k geeft de volgende bijzonderheden omtrent dit tuberculum paramolare, die ik weer aan de Utrechtsche verzamelingen zal toetsen:

a. het tuberculum paramolare komt meer voor in de bovenkaak dan in de onderkaak, hetgeen ook de meening van d e T e r r a weergeeft. Een statistiek over de frequentie heb ik zelf niet opgemaakt maar wel weet ik, dat het tuberculum paramolare in de onderkaak niet zeldzaam is;

b. het tuberculum paramolare zou alleen voorkomen aan de M_2 en M_3 , zoowel in bovenkaak als onderkaak en nimmer aan de M_1 . B o l k is zeer positief en schrijft: „dass das Tuberculum am ersten Molaren des Oberkiefers nicht als selten oder ganz selten zu betrachten ist, sondern absolut

fehlt, darf wohl auf Grund meiner Untersuchung endgültig festgestellt sein”.

Hoewel ik zelf nog nooit een tuberculum paramolare aan een eersten molaar heb waargenomen, moet ik toch op gevallen uit de litteratuur wijzen. Zoo schrijft E. Zuckerkandl: „als seltene Varietät des **ersten** und zweiten Molaris ist das Auftreten eines Nebenhöckers am proximalbukkalen Höcker zu betrachten. Nach den bisher untersuchten Fällen scheint es sich nicht um einen akzessorischen Wulst, sondern nur um die Abtrennung eines Teiles des Höckers zu handeln”. Hij geeft een afbeelding van een rechter eersten bovenmolaar, waarbij duidelijk een paramolaar over de geheele lengte, zoowel wat kroon als wortel betreft, vergroeid is met den mesio Buccalen wortel en knobbel. Zie Handbuch der Zahnheilkunde van J. Scheffl. afl. blz. 66, fig. 32 B.

Bij F. Maury: *Traité complet de l'art du Dentiste*. Paris 1828, vindt men op Pl. 8 N°. 3 een eerste bovenmolaar afgebeeld met mesio buccaal een tuberculum paramolare.

Bij Busch (Verh. der deutschen odontologischen Gesellschaft. Berlin 1894 Bd. V) vindt men op blz. 67 het volgende:

„Der erste Molar, welcher von sämtlichen Zähnen der bleibenden Reihe am frühesten dentificirt, ist wohl niemals wieder mit dem zweiten Bicuspid noch mit dem zweiten Molaren verschmolzen, sondern wenn an ihm sich eine Verschmelzung vorfindet, so handelt es sich immer nur um einen kleinen überzähligen Keim, welcher dem Molaren an der Zungen- oder an der Wangenseite angeheftet ist.”

Op grond van deze litteratuuropgaven (niet de geheele litteratuur is door mij op dit punt nageslagen) ben ik er niet zoo zeker van als Bolk, dat het tuberculum paramolare nooit aan M_1 voorkomt.

Zeer merkwaardig en belangrijk is het feit, dat bij de eerste bovenste melkmolaren niet zelden het tuberculum molare van Zuckerkandl, d.i. de mesio buccale prominentie

aan de gingivale zijde der kroon bij melkmolaren tot aparten overtolligen knobbel wordt en wat ligging en vorm betreft, geheel overeenkomt met het tuberculum paramolare bij blijvende molaren. Als voorbeelden geef ik Pl. I 14, 15, 20 linker eerste bovenmelkmolaren met links (mesio buccaal) het tuberculum paramolare; bij Pl. I 16, 19 rechter eerste bovenmelkmolaren met rechts mesio buccaal het tuberculum paramolare.

Deze waarneming komt mij van groote beteekenis voor, want als het tuberculum paramolare ook aan de melkmolaren te constateeren is, dan moet het ook voor kunnen komen aan onzen eersten blijvenden molaar, die immers volgens Bolk melkmolaar is. Verder bezit ik een bovenpraemolaar, waar mesio buccaal een overtollig knobbeltje voorkomt, dat geheel overeenkomt met het tub. paramolare bij de blijvende molaren, ook wederom een belangrijke waarneming, daar het tuberculum paramolare dus niet bepaald zou zijn tot de blijvende molaren, maar ook bij de blijvende praemolaren voorkomt. Echter heeft men bij de praemolaren steeds de moeilijkheid, dat er twee overtollige praemolaren zijn, die het materiaal voor dit tuberculum kunnen leveren, het bewijs is niet te leveren, wat men voor zich heeft.

c. Het tuberculum paramolare komt meer voor aan M_2 dan aan M_3 , ongeveer in de verhouding 2 : 1, terwijl de vrije paramolaar tusschen M_1 en M_2 veel zeldzamer is dan de vrije paramolaar tusschen M_2 en M_3 en daar nu paramolaren en tubercula paramolaria identisch zijn, meent Bolk, dat de vrije paramolaris meer vergroeit met M_2 dan met M_3 , vandaar het frequentie verschil.

d. Als algemeene regel meent Bolk, dat het tuberculum paramolare met den mesio buccalen knobbel vergroeit, terwijl bij de M_3 een enkele maal het knobbeltje iets meer distaalwaarts is verschoven en de buccale groeve nadert, die de mesio buccale en disto buccale knobbel van elkaar scheidt.

Deze waarneming geldt niet voor onze verzameling. Op plaat I 12 ziet men een linker bovenmolaar met een tuberculum paramolare, dat precies in de buccale fissuur gelegen is en wel meer op den disto buccalen knobbel dan op den mesiobuccalen, zie Pl. I 12 A (buccale vlakke, links is distaal). Nog duidelijker is het voorbeeld Pl. I 13, een linker bovenmolaar, waar het tub. paramolare geheel op den disto-buccalen knobbel gelegen is en duidelijk uitgaat van den distobuccalen wortel, zie Pl. I 13 A (buccaalvlakke, links is distaal).

In beide gevallen zijn de beide buccale wortels vergroeid met elkander. Het is mij niet mogelijk aan te geven, welke molaren dit zijn, naar alle waarschijnlijkheid M_1 of M_2 ; het is echter ook mogelijk, dat het een M_3 is, waarmede een distomolaar vergroeid is (M_4), hoewel het dan opvallend is, dat dit buccaal is geschied (volgens B o l k zou dit steeds linguaal geschieden). Het is ook mogelijk, dat een paramolaris I niet vergroeid is met de distaal volgende kies, de M_2 , maar met de mesiaal voorgaande kies, de M_1 (vandaar dat hij distaal gelegen is), of dat de paramolaris II niet vergroeid is met de distaal volgende M_3 maar met de mesiaal voorgaande M_2 . Wanneer men nu mijn fig. I bestudeert, dan valt op tot welke vreemde conclusies men moet geraken, immers in het eerste geval (paramolaris I) vergroeit een melktand met een melktand (M_1), in het andere geval (paramolaris II) vergroeit een melktand met een blijvenden tand (M_2). Volgens dit schema zou de paramolaris I dan eerder met de P_4 moeten vergroeien, distaal. Er zijn dus drie opvattingen mogelijk en hieruit blijkt duidelijk de waarde van een zekere diagnose van het element, dat men onderzoekt. Hoe men het echter ook opvat, het hier waargenomene is in strijd met hetgeen Prof. B o l k aan de paramolaren en distomolaren heeft waargenomen.

De reden, dat het tuberculum paramolare steeds voorkomt aan den mesiobuccalen knobbel der molaren is volgens B o l k duidelijk, omdat de typische ligging van den para-

molaris I in den hoek tusschen M_1 en M_2 en van den paramolaris II in den hoek tusschen M_2 en M_3 is. Elke paramolaar vergroeit dus met de distaal volgende kies.

e. Wat den vorm betreft vindt Bolk, dat het tuberculum paramolare meestal één enkele knobbel is maar hij heeft ook gevallen waargenomen, waar het niet twijfelachtig is, dat met de buccale zijde van de kies een accessorie tand is vergroeid en duidelijk kan men daaraan twee knobbeltjes onderscheiden, die soms als afzonderlijke knobbeltjes met de kies schijnen vergroeid te zijn. Bolk merkt daarbij op, dat de vrije paramolaar ook nimmer meer dan twee knobbeltjes vertoont. Deze waarneming geldt niet voor onze verzameling. Het tuberculum paramolare bij de bovenmolaren kan enkelvoudig zijn, zie Pl. I, 1, 2, 3, 6, 7, de beide buccale wortels zijn bij sommige vergroeid, bij andere gescheiden gebleven.

Bij Pl. I 6 hebben wij een vierworteligen rechter bovenmolaar (boven buccaal, rechts mesiaal) met sterk ontwikkelde als 't ware verdubbelden mesiolingualen knobbel van het type als Pl. X 26, rechts boven het tuberculum paramolare.

Bij Pl. I 5 linker bovenmolaar, waar het den indruk maakt, alsof met den mesiobuccalen knobbel de buccale helft van een praemolaar vergroeid is. Bij Pl. I 9 bestaat het tub. paramolare bij een linker M_2 duidelijk uit twee knobbels, waarvan de meest distale de sterkst ontwikkelde is en deels op den distobuccalen knobbel schijnt gelegen te zijn. Bij Pl. I 4 linker bovenmolaar, waar het tub. paramolare uit twee knobbels bestaat, terwijl ik er opmerkzaam op maak, dat in den distobuccalen hoek (boven rechts) nog een tuberculum optreedt. Bij Pl. I 8 linker bovenmolaar met drieknobbelig tuberculum paramolare, het meest distale weer 't grootst.

Bij Pl. I 10 linker bovenmolaar (links mesiaal) met drie tubercula paramolaria, de meest distale, die ongetwijfeld voor een groot deel op den distobuccalen knobbel zit is het

sterkst ontwikkeld, merkwaardig is, dat de 3 tubercula regelmatig naast elkaar liggen, wat bij Pl. I 8 niet het geval is. Bij Pl. I 11 linker bovenmolaar met drie tubercula paramolaria, die geheel op den mesiobuccalen knobbel zitten, ook hier wederom de distale 't sterkst ontwikkeld. Tusschen de twee meest mesiale tubercula en den mesio-buccalen knobbel wordt een fossa gevormd, die men **fossa paramolaris** zou kunnen noemen. Het derde distale tub. paramolare begrenst deze fossa niet. Dit exemplaar is een overgang tot Pl. I 10, waarbij de drie tubercula meer zelfstandig zijn geworden, vandaar de afwezigheid van een fossa paramolaris. Bij Pl. I 18 een rechter bovenmolaar (mesiaal rechts) met langs den buccalen rand vier tubercula paramolaria. Bij Pl. I 17 een rechter tweede bovenmolaar (rechts mesiaal) met vier duidelijke afzonderlijke tubercula paramolaria, waarvan de distalen de grootsten zijn.

Er blijkt dus uit, dat het aantal tubercula paramolaria niet beperkt is tot twee, maar dat dit aantal gaan kan tot vier.

Bij de ondermolaren komt het tub. paramolare als enkelvoudige knobbel voor, zie Pl. II 21 rechter molaar (links mesiaal boven buccaal) of Pl. II 22 linker molaar (rechts mesiaal, boven buccaal), Pl. II 24 linker molaar (rechts mesiaal, boven buccaal), Pl. II 25 linker molaar (rechts mesiaal, boven buccaal), maar er komen ook meerdere tubercula paramolaria voor, en deze vormen met het mesio-buccale deel van den molaar zelf een typisch gedeelte, dat steeds hetzelfde uiterlijk vertoont, zie Pl. II 26, 27, 28, 29. Het maakt den indruk of eerst een of twee knobbeltjes met den molaar vergroeien en een fossa paramolaris tusschen zich vormen, die bij alle vier voorbeelden goed is te zien, maar nu komt distaal van dit gedeelte een derde tub. paramolare voor, dat het grootst van de drie is, en nu geheel afzonderlijk kan blijven, zie Pl. II 26 of met den molaar zelf als 't ware een tweede fossa paramolaris gaat vormen, zie Pl. II 27.

Wij ontmoeten hier geheel dezelfde verschijnselen bij de ondermolaren als ik beschreven heb voor de bovenmolaren, ook hier werd als er drie tubercula paramolaria aanwezig waren een fossa paramolaris gevormd en was het meest distale tuberculum het sterkst ontwikkeld. Men vergelijkte Pl. I 11 met Pl. II 27.

Bij de ondermolaren schijnen mij de tubercula paramolaria zuiver gelocaliseerd te blijven tot den mesiobuccalen knobbel, welken indruk ik niet verkregen heb bij de bovenmolaren.

Bij Pl. II 30 geef ik nog een ondermolaar (buccaal boven), waar langs de buccale vlakke een drietal tubercula paramolaria staan.

f. Tusschen het tuberculum paramolare bij bovenmolaren en ondermolaren is volgens Bolk nog een verschil op te merken. Bij de ondermolaren heeft het tuberculum paramolare niet zelden een eigen wortel, hetgeen zijn oorspronkelijke beteekenis van zelfstandigen tand bewijst. Bolk noemt dezen wortel de **radix paramolaris**, die zich verlengen kan tot dezelfde lengte als de andere wortels. Bij de ondermolaren vindt men nu zelfs, dat het tub. paramolare op de kroon niet aanwezig is, maar wel alleen de radix paramolaris voorkomt, die dus steeds mesiobuccaal ligt. Bij de bovenmolaren komt daarentegen meer het tub. paramolare aan de kroon voor en ziet men de radix paramolaris zelden. Bij de bovenmolaren treedt de radix paramolaris 't laatst op, bij de ondermolaren 't eerst. De vergroeiing van den paramolaar begon bij den bovenmolaar als 't ware eerst bij den wortel en 't laatst bij de kroon, komt hij dus weer te voorschijn, dan treedt hij 't eerst op bij de kroon als tub. paramolare. Bij de ondermolaren vindt het omgekeerde plaats, daar verschijnt de wortel 't eerst en is dus bij het vergroeien van den paramolaar het laatst verdwenen. Wij hebben vroeger gezien, dat volgens Bolk de vrije paramolaar nooit meer dan een enkelen wortel bezit, dus zal de radix paramolaris steeds enkelvoudig zijn.

De graad van vergroeiing van den vrijen paramolaar met den normalen molaar kan dus zeer verschillend zijn:

1°. geheel vrij;

2°. klein vergroeiingsvlak, zoodat toch zoowel de kroon als de wortel vrij zijn, zie Pl. I 7 A (bovenmolaar mesiaalvlak, buccaal links) en Pl. IV 17 (ondermolaar buccaalvlak, mesiaal links);

3°. kroon vrij en wortel vergroeid met den wortel van den molaar, zie Pl. I 4 en 4 A (mesiaalvlak links buccaal), Pl. I 13 en 13 A;

4°. kroon vergroeid en wortel vrij, zie Pl. I 5 en 5 A (mesiaalvlak, buccaal links);

5°. kroon en wortel geheel vergroeid met molaar, zie Pl. I 8 en 8 A (mesiaalvlak, buccaal links).

6°. wortel niet meer te herkennen, de kroon van molaar vertoont mesiobuccaal een extra knobbel of alleen slechts mesiobuccaal een kleine prominentie van de kroon, Pl. I, 1, 2, 3.

7°. van de kroon is niets meer te herkennen en alleen de wortel vertoont zich mesiobuccaal als extra-wortel, zie Pl. IX 32 en 33 (linker ondermolaren, buccaal onder, mesiaal links); men ziet aan de kroon niets bijzonders, hoogstens bij 33 iets prominente kroon links onder; daarentegen in 32 A en 33 A (buccaalvlak, links mesiaal), de geheel vrije radix paramolaris bij 32 A, terwijl hij bij 33 A vergroeid is met den mesialen wortel buccaal.

Bij Pl. IX 34 (linker ondermolaar, buccaal onder, mesiaal links) met tuberculum paramolare, terwijl 34 A (buccaal vlakke mesiaal links) de radix paramolaris vertoont, vergroeid met den mesialen wortel.

De bovenmolaar Pl. I 10 met drie duidelijke tubercula paramolaria ziet men in 10 A van de distaalvlakke (rechts buccaal) en blijkt, dat de wortel van het meest distale tuberculum over zijn geheele lengte vergroeid is met den distobuccalen wortel van den molaar, slechts een overlansche groeve geeft de grens aan; in 10 B ziet men de

mesiale vlakke (buccaal links), ook hier is de wortel van het meest mesiale tuberculum (vertoont caries) geheel vergroeid met den mesiobuccalen wortel van den molaar; in 10 C ziet men tegen de buccale vlakke der drie tubercula aan (links distaal), het blijkt, dat de drie tubercula samen op één breeden wortel zitten, die even breed is als de buccale vlakke van den molaar zelf en geheel den indruk maakt als te zijn samengegroeid uit twee of drie afzonderlijke wortels.

Van den bovenmolaar Pl. I 11, waar de drie tubercula paramolaria niet zoo zelfstandig zijn, ziet men in 11 A (rechts buccaal) de distaalvlakke en blijkt, dat de radix paramolaris niet vergroeid is met den distobuccalen wortel; in 11 B ziet men de mesiale vlakke (links buccaal), ook hier de radix paramolaris niet vergroeid met den mesiobuccalen wortel; in 11 C de buccale vlakke der wortels behoorend bij de tubercula paramolaria; ook deze zijn vergroeid tot een breeden wortel, die in tegenstelling met 10 C niet vergroeid is met de beide buccale wortels van den molaar. Er komen dus ongetwijfeld aan een molaar meerdere tubercula paramolaria voor, die elk een afzonderlijken wortel kunnen hebben en die met elkander kunnen vergroeien.

Als voorbeelden van bovenmolaren met uitsluitend de radix paramolaris, zonder dat op de kroon iets van een tuberculum paramolare te zien is, diene Pl. VI 1 rechter bovenmolaar (mesiaal rechts); bij 1 A ziet men de buccale vlakke (mesiaal links) en bemerkt men de radix paramolaris tusschen de beide normale buccale wortels; in 1 B van de distale vlakke gezien bemerkt men 't meest links de radix paramolaris, de middelste wortel is de distobuccale en 't meest rechts de palatinale wortel. Van Pl. VI 2, een rechter bovenmolaar, ziet men in 2 A de distobuccale vlakke met vier wortels, de meest linksche is de mesiobuccale wortel, de tweede de radix paramolaris, de derde is de distobuccale en de meest rechtsche de palatinale wortel. Ook hier, zie 2 B (buccale vlakke), staat de radix paramolaris

tusschen de beide buccale wortels. Bij Pl. VI 5 ziet men een rechter bovenmolaar met buccale caviteit van de buccale vlakke (mesiaal links), tusschen de beide buccale wortels ligt de radix paramolaris. In 5 A dezelfde molaar van distaal (links buccaal), 't meest links de radix paramolaris, in 't midden de distobuccale wortel, 't meest rechts de palatinale wortel, die vergroeid is met den mesiobuccalen wortel.

De ondermolaren worden door het voorkomen van een radix paramolaris, dus driewortelig, de bovenmolaren vierwortelig. Daar ik veel gewicht hecht aan de nauwkeurige topografie van de radix paramolaris ten opzichte van de kroon, zoo vestig ik de aandacht er op, dat indien hij enkel voorkomt met of zonder een enkelvoudig tuberculum paramolare, hij steeds behoort tot den mesiobuccalen knobbel.

Wat is nu de beteekenis der vrije paramolaren, der tubercula paramolaria en van de radix paramolaris? Volgens Bolk geeft de topografie hier antwoord op, zij liggen steeds mesiobuccaal van de blijvende molaren; dat is dus de ligging, die de elementen van het melkgebit innemen ten opzichte van de blijvende elementen, die hen vervangen zullen, de melkelementen liggen steeds mesiobuccaal van de blijvende elementen, zie fig. 1. Bolk vat de bovengenoemde elementen nu als melktanden op, die de voorgangers geweest zijn van M_2 en M_3 en meent een groote steun voor deze theorie te hebben in 't feit, dat deze elementen nooit voorkomen aan M_1 , wat zeer verklaarbaar zou zijn, daar deze M_1 , volgens Bolk, bij de katarrhina en mensch zelf een melktand is. Uit mijn fig. 1 blijkt duidelijk, waar de paramolaar I en II van worden afgeleid, het zijn de oorspronkelijke m_5 en m_6 uit mijn hypothetischen grondvorm, die dan niet meer hypothetisch zou zijn. Dat dus aan een distomolaar bij den mensch een paramolaris III of een tuberculum paramolare of radix paramolaris zal

kunnen geconstateerd worden, is duidelijk volgens deze theorie, zie fig. 1. Zij zijn dan af te leiden van m_7 uit mijn grondvorm.

Als groote merkwaardigheid geef ik op Pl. IV 16 een afbeelding van een eersten ondersten melkmolaar rechts (buccaal onder, mesiaal rechts). In 16 A ziet men tegen de buccale vlakke van dezen melkmolaar (mesiaal rechts) en blijkt, dat behalve de normale mesiale en distale wortel nog een overtollige wortel voorkomt mesiobuccaal, gelegen onder het tuberculum molare van *Zucker k a n d l*; het maakt geheel den indruk van een radix paramolaris en dit in verband met het extra knobbeltje op het tuberculum molare mesiobuccaal bij de eerste bovenmelkmolaren, dat zoo geheel gelijk op een tuberculum paramolare, zie Pl. I 14, 15, 16, 19, 20, doet bij mij de meening ontstaan, dat wij bij de melkmolaren dezelfde relatie van tuberculum paramolare en radix paramolaris hebben als bij de blijvende molaren besproken is. Indien deze opvatting juist is, kan het als bewijs gelden tegen de opvatting van *B o l k*, dat een radix paramolaris of tuberculum paramolare bij de blijvende molaren, afkomstig zou zijn van het melkgebit, immers aan dit melkgebit zelf komen deze elementen voor. Na deze waarneming behoeft het dus niet te verwonderen, als men aan onzen M_1 een tuberculum paramolare of radix paramolaris aantreft, daar deze M_1 , volgens *B o l k*, een melkmolaar is, hetgeen dan wederom zou pleiten tegen deze meening van *B o l k*, dat onze blijvende eerste molaar een melkmolaar is.

Waar *B o l k* vroeger (1912) nog aanhanger was van de theorie, dat al onze blijvende molaren genetisch tot de eerste generatie behoorden (2e opvatting, zie aldaar) en dus de tandformules schreef, zooals hiervoor vermeld, kan dit nu niet meer zoo geschieden, na de opvatting, dat de blijvende M_2 en M_3 werkelijk blijvende tanden zijn en geen melktanden. Voor den mensch moet de tandformule nu dus luiden:

$$\begin{array}{cccccccc}
 + & i_2 & i_3 & c & + & m_2 & m_3 & M_1 & + & + \\
 + & I_2 & I_3 & C & + & P_2 & P_3 & + & M_2 & M_3
 \end{array}$$

Of bij de formules voor de oerprimaten, platyrrhina, catarrhina, zelfs anthropomorphae ook deze veranderde schrijfwijze moet aangebracht worden, dus geschreven moeten worden, zooals ik zelf in het begin dezer verhandeling gedaan heb, formule 1—6, is de vraag, daar dan vrije paramolaren, tubercula paramolaria en radix paramolaris bij deze diergroepen dienen aangetoond te worden. Voor zoover mij bekend is geeft de palaeontologie niet de minste bewijzen, dat de blijvende molaren bij oerprimaten, platyrrhina en catarrhina ooit voorgangers in het melkgebit gehad hebben.

Wat de opvatting der genetische beteekenis der molaren betreft is Bolk dus tegenwoordig aanhanger van alle drie opvattingen: voor de M_1 huldigt Bolk de tweede opvatting, voor de normale M_2 en M_3 de eerste opvatting, voor de M_2 en M_3 met tuberculum paramolare of radix paramolaris de derde opvatting (zie hiervoor). Volgens de schrijfwijze der formule 1912 zouden de paramolaren, de tubercula paramolaria en de radix paramolaris niet verklaard kunnen worden, tenzij men deze afleidt van een praelactaal gebit, dus van een generatie, die aan het tegenwoordige melkgebit voorafging. Ook bij de tegenwoordige opvatting van Bolk moet mijne waarneming van een tuberculum paramolare en een radix paramolaris aan een melkmolaar verklaard worden door het aannemen van een praelactaal gebit (waarvan Bolk een absolute tegenstander is) of men moet een geheel andere theorie huldigen, waarover ik later zal handelen.

De schrijfwijze van de formule, waaruit de beteekenis der terminale reductie-theorie moet blijken, dient dus nu ook anders geschreven te worden. Vroeger luidde die:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 + & i_2 & i_3 & c & + & m_2 & m_3 & M_1 & M_2 & M_3 & (M_4) \\
 + & I_2 & I_3 & C & + & P_2 & P_3 & (P_4)
 \end{array}$$

Nu moet zij als volgt geschreven worden:

$$\begin{array}{r} + \quad i_2 \quad i_3 \quad c \quad + \quad m_2 \quad m_3 \quad M_1 \\ + \quad I_2 \quad I_3 \quad C \quad + \quad P_2 \quad P_3 \quad (P_4) \quad M_2 \quad M_3 \quad (M_4) \end{array}$$

Het blijkt dus, dat de naam terminale reductie-theorie niet meer juist is bij deze veranderde opvatting van B o l k; er wordt niet meer van beide generaties terminaal gereduceerd, maar de beide reducties vinden plaats in éénzelfde generatie en wel één terminaal en één middenin de generatie.

De orthodontist, die de excalatie-theorieën met de terminale reductie-theorie vergelijkt voelt onmiddellijk de zwakke punten dezer theorieën. Het onbegrijpelijke bij de excalatie-theorieën is, dat bij het ontstaan van het platyrrhinegebit uit het oerprimatengebit en bij het ontstaan van het katarrhinegebit uit het platyrrhine (daargelaten of dit laatste phylogenetisch werkelijk geschied is) steeds op een bepaald moment groote continuïteitsstoornissen in de tandenrijen moeten geweest zijn, terwijl men noch bij de platyrrhine, noch bij de catarrhine, noch bij den mensch daar eenig spoor van vindt; men vindt bij alle groepen prachtige goed interdigiteerende occlusie. Bij de B o l k'sche terminale reductie-theorie geldt hetzelfde bezwaar ter plaatse van de oorspronkelijke I_1 en P_1 , terwijl op een andere reductieplaats een ander bezwaar optreedt; er wordt namelijk een kleiner element (P_4), dat bij de migraties, welke plaats vinden bij het wisselingsproces en tengevolge waarvan de stabiele normale occlusie ontstaat, een bepaalde rol speelt, plotseling vervangen door het veel grootere melkelement, de m_4 , die tot M_1 zou worden. Ook een dergelijke verandering wordt, om zoo te zeggen door de occlusie niet verdragen, zonder dat er stoornis in de occlusie optreedt. Het is wel duidelijk, dat men bij al deze theorieën de occlusie bij zijne beschouwingen niet verwaarloozen kan, hetgeen helaas tot nu toe door alle onderzoekers geschied is. Op deze occlusieverhoudingen wil ik echter later terugkomen bij de bespreking van het door B o l k voor den mensch opgestelde

toekomstgebit. Met 't oog op de excalaties, die plaats gevonden zouden hebben moet ik nog eenige opmerkingen maken:

1°. het is een merkwaardig feit, dat nog nooit, voor zoover mij bekend, een overtollige melkmolaar bij den mensch is geconstateerd, terwijl men bij de vervangende praemolaren wel op iedere zijde twee overtollige praemolaren kan aantreffen. Men zou toch volgens de excalatie-theorieën op iedere zijde twee en volgens de Bolk'sche terminale reductie-theorie op iedere zijde één overtollige melkmolaar kunnen verwachten. Waarom men dit nimmer waarneemt is zeer duister; bij Bolk vind ik omtrent deze quaestie niets vermeld. Collega van Geldere te Zaandam meent eenmaal bij een vierjarig kind in de bovenkaak een overtolligen melkmolaar te hebben waargenomen, zoodat het drie melkmolaren op één zijde had. Het is natuurlijk altijd de vraag of men niet met een vervroegde doorbraak van M_1 te doen heeft gehad, van waarde wordt een dergelijk geval dus alleen als het gedurende vele jaren in zijn ontwikkeling gevolgd wordt en men vooral gaat letten op de occlusie.

2°. Met het oog op de basis, waarin de elementen, die geëxcaleerd zouden zijn, geïmplanteerd zijn, meen ik te moeten wijzen op de verschillende verhoudingen, die men hierbij heeft. Bij de praemolaarstreek verdwijnen elementen, die midden in een beenstuk geïmplanteerd zijn. In de incisiefstreek gebeurt de excalatie bij de I_1 juist op de grens van twee skeletstukken, de beide kaakhelften; bij de excalatie van onzen tegenwoordigen I_2 superior is het ook weer een element, dat gelegen is op de grens van twee skeletstukken (intermaxillare en maxillare) terwijl men in de onderkaak deze verhoudingen niet heeft en men de excalatie van I_2 inferior niet ziet. Bij de M_3 heeft men de excalatie op het einde van een skeletstuk. Wanneer ik denk aan de waarneming, dat bij palatum fissum juist zoo dikwijls de elementen geëxcaleerd worden, die op de grens van twee skelet-

stukken gelegen zijn, dan schijnen mij deze excalaties veel eerder te begrijpen dan die, welke zoo midden in een skeletstuk plaats vinden, zooals bij de melkmolaren en prae-molaren. Hierop kom ik echter terug bij de bespreking hoe men zich in 't algemeen kan voorstellen, dat elementen uit een gebit verdwijnen, daar dit niet steeds langs den weg van excalatie (reductie, agenesie) behoeft te geschieden.

IV. Aan de wortels van de eerste ondermolaren komt een verschijnsel voor, dat Bolk als een bewijs opvat voor zijne meening, dat onze M_1 vroeger melkmolaar was. Bolk schrijft: „eine Variation im Wurzelteil des ersten Molaren besteht in dem Auftreten einer lingualen Nebenwurzel, immer seitlich von der distalen. Diese Nebenwurzel traf ich 18 mal bei den 1713 ersten Molaren, das ist also in ein Prozent. Diese akzessorische Wurzel neben der distalen Wurzel tritt nur beim ersten Molaren auf, kein einzigmal fand ich dieselbe beim zweiten. Diese akzessorische linguale Nebenwurzel am distalen Teil des ersten Molaren ist ein höchst interessantes Gebilde, denn es ist, das muss sofort betont werden, nicht das Produkt einer Spaltung der hinteren Wurzel. Wäre das der Fall, dann sollte man an der letzteren Spaltungserscheinungen in verschiedenem Grade wahrnehmen müssen, welche schliesslich zur Entstehung von zwei Tochterwurzeln führte. Solches ist nun überaus nicht der Fall. Es zeigt die distale Wurzel des ersten Molaren nicht die geringste Tendenz zur Verdopplung. Merkwürdig ist weiter, dass die Nebenwurzel selber immer eine bedeutende Grösse besitzt, durchgehend stellt sie sich etwas schräg zur Zahnhals, von dem sie ausgeht, und ist meistens bukkalwärts konkav gekrümmt. Wenn somit diese Wurzel nicht von ersten Molaren selber als durch Abspaltung entstanden abzuleiten ist, welches ist dann ihre Bedeutung? Diese innere Nebenwurzel kann meines Erachtens nur auf den beim Menschen (und den übrigen katarrhinen Primaten) verloren gegangenen dritten Prämolaren zurückgeführt werden.

Seiner topographischen Lagerung nach findet sich der dritte Prämolare distolingual von dritten Milchmolaren, der beim Menschen als erster permanenten Molar persistiert. Und ebenso nun wie die Paramolaren mit der bukkalen vorderen Hälfte der Molaren II und III verwachsen können und als überzähliges Würzelchen seitlich von der vorderen Wurzel dieses Molaren erschienen, so kann der dritte Prämolare mit der distale Hälfte der linguale Seite des dritten Milchmolaren (erster permanenten Molar) verwachsen. Und so bildet die Nebenwurzel des ersten Molaren in Unterkiefer des Menschen, welke ich **radix prämolareica** nenne, wieder einen neuen Beweis, dass unser erster Molar der Reihe der Milchmolaren zugehört".

Deze waarnemingen en daaruit door Bolk getrokken conclusies gelden niet voor de Utrechtsche verzamelingen. Uit ruim 150 ondermolaren, waaraan distolinguaal deze radix praemolarica voorkomt heb ik eenige exemplaren uitgezocht en afgebeeld op Pl VIII. Men ziet tegen de distale vlakke aan, 1—18 zijn rechter ondermolaren (links linguaal), 19—27 zijn linker ondermolaren (rechts linguaal). Het is mij niet mogelijk de diagnose van elk element aan te geven, daar deze er in de verzameling niet bij vermeld stond. Ongetwijfeld vindt men onder de nummers 1—27 eerste molaren, zoo die, waar de kroon verschijnselen van hypoplasie vertoont, zie 1, 11, 19, de andere kunnen alle eerste molaren zijn, maar het is best mogelijk, dat er ook tweede molaren onder zijn, immers in de litteratuur is deze door Bolk radix praemolarica genoemde overtollige wortel ook reeds aan tweede molaren vermeld. In tegenstelling met Bolk meen ik, dat men bij dezen distolingualen overtolligen wortel wel degelijk een gradueele afsplitsing waarneemt, zoo gaat hij dicht bij de kroon af bij de nummers 14, 15, 16, 17, 18, 22, 26, ongeveer van het midden van den distalen wortel bij 2, 3, 8, en iets onder het midden van den distalen wortel bij 1, 20. Steeds heb ik dezen overtolligen wortel opgevat als een echt afsplitsingsproduct van den distalen wortel,

juist om deze verschillende afsplitsingshoogte. Mijne meening is bevestigd door gevallen, waarin ik werkelijk de geheele radix praemolarica tot aan de apex vergroeid vond met den distalen wortel, zie Pl. VIII 28 (distale vlakte van linker ondermolaar, rechts linguaal). Op Pl. IX 1 en 2 geef ik twee voorbeelden van een radix praemolarica, die over de geheele lengte vergroeid is met den distalen wortel. N°. 1 is dezelfde molaar als Pl. VIII 28, (occlusaalvlak distaal onder, rechts linguaal), in 1 A derde rij ziet men over den distalen wortel twee overlangsche groeven, welke in 1 A tweede rij met inkt duidelijk zijn aangegeven, de radix praemolarica is rechts. N°. 2 is een rechter ondermolaar (onder distaal, links linguaal), in 2 A ziet men ook hier den distalen wortel in drieën gedeeld, de overlangsche groeven weer met inkt aangegeven, links de radix praemolarica.

Indien men de molaren op Pl. VIII vergelijkt, dan valt ook daar reeds op, dat de radix praemolarica steeds de kleinste wortel is, terwijl de grootere distobuccale wortel veel breeder is en zelfs in vele gevallen tot de apex overlangs gegroeid is, zie 1, 16, 18. In sommige gevallen is deze distobuccale wortel zeer breed, zie 5, 23, 25, in andere gevallen meer toegespitst en smal, zie 16, 24, 9.

Een zeer bijzondere plaats neemt de rechter ondermolaar in, Pl. VIII 8, waarbij de distolinguale radix praemolarica zich links vertoont, terwijl men op den veel breederen distobuccalen wortel twee overlangsche groeven kan waarnemen, waardoor deze breede wortel uit drie deelen schijnt te bestaan. Het bijzondere zou dus zijn, dat in den geheelen distalen wortel 4 afzonderlijke wortels zouden vertegenwoordigd zijn, een verschijnsel, waar ik later op terugkom.

Behalve aan vele eerste molaren, vond ik zelf deze radix praemolarica tweemaal aan tweede molaren, zie Pl. VIII 30, die uit de verzameling van den heer J. E. Grevers afkomstig is en waar de diagnose op vermeld stond, terwijl Pl. VIII 31 door mij zelf getrokken is, rechts de overtollige wortel. Bij derde molaren vond ik dezen overtolligen wortel

eenige malen, zie Pl. VIII 29 (rechts de radix praemolarica). Opvallend echter is de groote zeldzaamheid van dezen wortel bij M_2 en M_3 tegenover het herhaaldelijk voorkomen bij M_1 . Bovendien, en dit is weer zeer belangrijk, vond ik dezen overtolligen wortel eenige malen bij tweede ondermelkmolaren, zie Pl. VIII 32, 33, 34 (rechter melkmolaren, de radix praemolarica links) en 35 (linker melkmolaar, de radix praemolarica rechts) en ook eenige malen bij eerste ondermelkmolaren, zie Pl. VIII 36 (rechter met de radix praemolarica links) 37 en 38 (linker met de radix praemolarica rechts).

Er blijkt dus uit mijn onderzoek, dat deze radix praemolarica voorkomt aan m_1 , m_2 , M_1 , M_2 en M_3 , zoodat de meening van Bolk, dat deze radix praemolarica afkomstig zou zijn van den oorspronkelijken P_4 zeer onwaarschijnlijk wordt; hiermede vervalt een bewijs, dat onze M_1 een melktand geweest is. Als de M_1 werkelijk melktand is geweest, dan is hij ontstaan uit den exostichos I en III, zie fig. 1, terwijl de radix praemolarica uit den endostichos II en IV ontstaan is. Voor de eerste en tweede melkmolaren, die ook uit den exostichos I en III ontstaan, zou dus de radix praemolarica moeten ontstaan uit den endostichos II en IV, maar daar ontstaat onze P_2 en P_3 uit, zoodat er voor deze overtollige radix geen verklaring is.

Bij de M_2 en M_3 die als blijvende tanden ontstaan uit den endostichos II en IV, zou men de radix praemolarica moeten ontleenen aan den exostichos III en V, daar deze distolinguaal van M_2 en M_3 liggen. De radix praemolarica, om deze naar mijn meening verkeerde naam nog maar te gebruiken, zou dus in het eene geval afkomstig zijn van den exostichos, in het andere geval van den endostichos. Waar nu de paramolaris II die vergroeit met de M_3 afkomstig is van den exostichos I en III terwijl de radix praemolarica, die vergroeit met de M_2 ook afkomstig is van den exostichos III en IV ziet men het merkwaardige verschijnsel, dat van een zelfde tandfamilie één lid distolinguaal vergroeit met

M_2 en een ander lid mesiobuccaal met M_3 . Dit ontwikkelingsproces komt mij zeer onwaarschijnlijk voor.

Wij hebben bij de bespreking der paramolaren en van de radix praemolarica gezien, dat Bolk buitengewoon veel gewicht hecht aan de topografische ligging dezer blijvende elementen tot de melkelementen. De blijvende elementen zouden steeds distolinguaal liggen van de melkelementen. Tot mijn leedwezen ben ik door gebrek aan materiaal niet in de gelegenheid geweest om reconstructie-modellen te maken van het gebit van jeugdige menselijke embryonen om zodoende de topografie te bestudeeren, daar dit toch de eenige juiste methode is. Macroscopisch komt deze topografie voor de fronttanden wel uit, men vindt de vervangtanden distolinguaal van de melktanden, maar bij de melkmolaren vindt men toch, dat de praemolaren zich ontwikkelen tusschen de melkmolaarwortels en dus niet distolinguaal liggen. Indien onze blijvende M_1 een melktand was, zou men den P_4 toch wel eens tusschen diens wortels moeten aantreffen en dit treft men nooit aan. In de litteratuur vind ik bij Murray: *Traité complet de l'art du Dentiste* 1828. Pl. 8 N°. 12 het volgende aangegeven: „première grosse molaire supérieure ayant une petite molaire entrelacée entre ses racines”. De geheele bouw van onzen eersten molaar, indien men op de fijnere kentekenen let, heeft overigens niets van een melkmolaar. Als deze radix praemolarica de oorspronkelijke P_4 zou zijn, dan is het toch merkwaardig, dat als deze P_4 werkelijk als overtollige praemolaar in het gebit verschijnt, hij altijd gevonden wordt linguaal in den hoek tusschen P_2 en M_1 dus mesiaal van den M_1 en niet distaal van den M_1 tusschen M_1 en M_2 , zooals de radix praemolarica. Dit geldt tenminste voor onze verzameling en voor wat ik hierover in de litteratuur vond. Ook dit is voor mij een bewijs, dat onze M_1 geen melkelement is.

Wat de topografische verhouding betreft van de radix praemolarica tot de knobbels van de kroon, zoo vindt men

bij den vierknobbelligen ondermolaar (hoofdknobbels), dat de distolinguale knobbel door de radix praemolarica gedragen wordt. Volgt men nauwkeurig de grenslijn tusschen het email van de kroon en het cement van den wortel, dan ziet men, dat deze lijn niet zuiver circulair om de kies verloopt, maar dat juist op de plaats, waar de radix praemolarica afsplitst van den distobuccalen wortel het email met een punt naar wortelwaarts wijst, als 't ware een emailspoor vormt, zie Pl. VIII 26. In vele gevallen vindt men van deze emailspoor slechts een aanwijzing, doordat de emailgrenslijn over den distalen wortel gegolfd verloopt (zie Pl. IX 3 A tweede rij). Nu is het merkwaardig, dat deze grenslijn dikwijls bestaat uit drie bogen, convex naar de kroon toe, de scheiding tusschen de distolinguale boog en de middelste boog ligt in de bifurcatie van de radix praemolarica en den distobuccalen wortel, terwijl de scheiding tusschen de middelste en distobuccale boog gelegen is op den breeden distobuccalen wortel, niet precies in het midden, maar meer verschoven naar de radix praemolarica. Niet altijd zijn deze drie bogen te herkennen, daar vooral de middelste en de distobuccale boog versmelten tot een rechte, circulair om de kies verlopende lijn. Ook bij de normale ondermolaren, waar de distale wortel één geheel vormt ziet men deze grenslijn dikwijls niet recht verlopen maar gegolfd, terwijl ik in deze bogen de aanduiding meen te zien van de samensmelting uit evenzoovele afzonderlijke wortels. Indien de ondermolaar 6 knobbels vertoont, waarvan 3 knobbels buccaal staan en drie linguaal (dus vier hoofdknobbels met twee bijknobbels in de margodistalis, zie Pl. II 10 en 11 links distaal, 9 rechts distaal) en er komt een radix praemolarica aan voor (zie Pl. IX 3 en 3 A, distaal onder, rechts buccaal en Pl. IX I en I A distaal onder rechts linguaal) dan blijkt, dat de distobuccale hoofdknobbel met de distobuccale bijknobbel gelegen zijn boven den breeden distobuccalen wortel, dat de distolinguale bijknobbel ook nog gelegen is boven den distobuccalen wortel en dat de

distolinguale hoofdknobbel boven de radix praemolarica staat. Naar mijn meening behooren de radix praemolarica en het smalle linguale gedeelte van den breederen distobuccalen wortel bij elkander. De golving in de grenslijn maakt de afgrenzing van dit smalle worteldeel dikwijls duidelijk.

Vreemd is het, dat deze radix praemolarica aan de bovenmolaren niet geconstateerd wordt, er komen hier niet zelden vier wortels voor en dan schijnt de palatinale wortel als 't ware verdubbeld, de beide palatinale wortels divergeeren sterk, de beide buccale niet, zie Pl. X 19, 20 (palatinale vlakke). Ik geloof echter niet, dat deze overtollige distopalatinale wortel bij de bovenmolaren opgevat moet worden als radix praemolarica. Bolk heeft zich over dit punt zoover mij bekend nog niet uitgelaten.

Op Pl. VIII heb ik de ondermolaren van de distale vlakke laten fotografeeren en ziet men, dat de radix praemolarica in één vlak ligt met den eigenlijken distalen wortel. Om deze topografie beter te doen uitkomen, heb ik op Pl. IX 4 een dergelijken molaar van de linguale vlakke afgebeeld (rechts distaal), men ziet, dat de radix praemolarica en de distobuccale wortel elkander volkomen bedekken. Men kan deze radix praemolarica dan ook noemen een distolinguale overtollige wortel. Nu kan deze **overtollige distolinguale wortel** gaan migreeren langs de linguale vlakke tot hij in het midden van de linguale vlakke staat tusschen den normalen mesialen en distalen wortel. Deze migratie ziet men op Pl. IX 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, (rechts distaal behalve bij 10 links distaal). Toch is altijd aan te toonen, dat deze wortel topografisch behoort bij den distolinguale hoofdknobbel, men heeft slechts te letten op het verloop van de emailgrens daar ter plaatse. Het blijft een distolinguale overtollige wortel, al ligt hij nu meer op de linguale vlakke.

Merkwaardig is nu, dat bij de ondermolaren ook **distobuccaal een overtollige wortel** voorkomt, zie Pl. IV 11 (rechter molaar, buccaal onder, mesiaal rechts). In II A ziet

men deze molaar van de buccaalvlakte (mesiaal rechts) en bemerkt men distobuccaal een afgebroken overtollige wortel, die topografisch behoort bij den distobuccalen knobbel, hij staat distaal van de buccale hoofdfissuur. Wanneer men denkt aan de migratie van de radix praemolarica langs de linguale vlakte naar mesiaal, zou men kunnen denken, dat deze distobuccale wortel een radix paramolaris was, die langs de buccale vlakte naar distaal gemigreerd is. In het begin heb ik er echter reeds op gewezen, dat de radix paramolaris steeds blijft bij den mesiobuccalen hoofdknobbel en niet over de buccale hoofdfissuur heen gaat.

Nu ziet men den normalen distalen wortel bij ondermolaren ook enkele malen in **twee gelijke deelen** splitsen zie Pl. IV 6 en 7 (rechts buccaal). Uit hetgeen ik bij den distalen wortel van ondermolaren heb waargenomen en in deze verhandeling beschreven, meen ik de conclusie te moeten trekken, dat in dezen distalen wortel vier oorspronkelijke enkelvoudige wortels terug te vinden zijn, die zoo nu en dan te voorschijn komen als distolinguale overtollige wortel, als distobuccale overtollige wortel en als twee gelijke splitsingsproducten van den normalen distalen wortel.

Gaan wij nu de verhoudingen bij de mesiale wortels der ondermolaren na, dan vinden wij hier dergelijke verhoudingen als bij den distalen wortel. In de eerste plaats ziet men, dat de normale mesiale wortel in twee gelijke deelen gesplitst is en neemt men verschillende graad van afsplitsing waar, zie Pl. IX 11, 12, 13, (buccaal rechts), 14 en 15 (buccaal links). Eerst ontstaat een overlangsche groeve, als voorlooper van de splitsing. Bij Pl. IX 15 treedt nog het verschijnsel op, dat de splitsing ook op het email overgaat, waarin duidelijk een groeve valt waar te nemen; men ziet dit uiterst zelden. Een ondermolaar kan dus vierwortelig worden, doordat zoowel de mesiale als distale wortel in twee gelijke deelen splitst, zie Pl. IV 10 (distale wortels) 10 B (mesiale wortels) en 10 A (blik op de vier wortels).

Evenals bij den distalen wortel de radix praemolarica

over zijn geheele lengte met den distalen wortel kan vergroeien, zie Pl. IX 1 A (rechts linguaal), kan bij den mesialen wortel de radix paramolaris over zijn geheele lengte buccaal met den mesialen wortel vergroeien, zie Pl. IX 22, 23 (rechts buccaal). Ook hier neemt men aan de emailgrens de drie bogen waar, zooals ik bij den distalen wortel beschreven heb, zie Pl. IV 3, waar men op den mesialen wortel links de radix paramolaris nog herkent met één boog, terwijl de andere 2 bogen tot één versmolten zijn op den breederen mesiolingualen wortel, die een overlansche groeve laat herkennen. Zelfs als de mesiale wortel zoo op het eerste gezicht den indruk maakt van enkelvoudig te zijn ziet men aan de drie bogen van de emailgrens, dikwijls het bestaan van drie wortels, die met elkaar vergroeid zijn. Bij nauwkeurig onderzoek ziet men bij vele molaren de drie wortels naast elkaar liggen, het oppervlak van den mesialen wortel is niet regelmatig gebogen, maar vertoont drie golvingen door het aanwezig zijn van twee overlansche groeven, zie Pl. IV 1, 2, 3, 4, (buccaal links), 5 (buccaal rechts).

Gaat de wortelversmelting nog verder dan loopt de emailgrens circulair als een rechte lijn en is het geheele mesiale wortelvlak glad. Het schijnt mij dan ook toe, dat de radix paramolaris met tuberculum paramolare niet zoo nu en dan voorkomt, maar dat deze steeds aanwezig zijn in alle molaren ook in den eersten molaar en dat deze vergroeiing van den vrijen paramolaar de verklaring geeft van het hoekkenteken der molaren, d.i. de mesio Buccale prominentie aan de molarenkroon, waaraan men zoo gemakkelijk de linker molaren van de rechter herkent. In de Utrechtsche verzameling zijn series, waarin men deze mesio Buccale prominentie geleidelijk ziet ontstaan uit den met den mesialen wortel vergroeiden paramolaar. Dit hoekkenmerk komt ook aan de praemolaren, cuspidaten en incisivi voor, hierover echter later.

Zoo kan dus een ondermolaar vierwortelig worden, doordat de mesiale wortel in drie deelen splitst zie Pl. IX

16 (rechts buccaal de radix paramolaris, links de in tweeën gespleten mesiolinguale wortel). De distale wortel van dezen molaar was ook in tweeën gespleten, zoodat de molaar vijfwortelig is. Ook bij Pl. IX 17 is de mesiale wortel in drieën gesplitst, links de radix paramolaris. Beschouwt men de mesiale wortels van ondermolaren, die in twee deelen gesplitst zijn nader, dan blijkt bij één groep het mesio-buccaal afgesplitste deel het kleinst te zijn, zie Pl. IX 18 (rechts buccaal), 19, 20, 21 (links buccaal) tegenover het mesiolinguale deel. Ook hierbij valt soms op, dat de afsplitsing zich ook kenmerkt aan het email, waarover een groeve loopt schuin vanaf de splitsingsplaats der wortels naar bucco-occlusaal, zie Pl. IX 19, de groeve met inkt aangegeven, verder bij 20 en 21. Het is een dergelijke groeve als bij Pl. IX 15, maar hier loopt zij recht naar het occlusale vlak (de wortel is in twee gelijke deelen gesplitst). Bij een andere groep blijkt echter, dat juist het mesiolinguaal afgesplitste deel het kleinst is tegenover het mesio-buccale deel, zie Pl. IX 24, 25 (rechts linguaal) 26 (links linguaal). Hoe zijn nu deze verschillen te verklaren? Als wij de drie deelen, waarin de mesiale wortel zich kan splitsen van buccaal naar linguaal met A, B, C noemen, dan kan het dus zijn, dat in de eerste rubriek, waar het buccale deel de radix paramolaris 't kleinst is wij dezen toestand hebben A, (B + C) terwijl in de tweede rubriek, waar het linguale deel 't kleinst is wij den volgenden toestand hebben (A + B), C. Er is echter nog een andere mogelijkheid, die ik zeer waarschijnlijk acht namelijk, dat er oorspronkelijk in den nu enkelvoudigen wortel vier wortels aanwezig zijn, die wij van buccaal naar linguaal A, B, C en D noemen. In de eerste rubriek hebben wij dan A, (B + C + D), in de tweede rubriek (A + B + C), D terwijl als de mesiale wortel zich precies in tweeën splitst wij den toestand hebben (A + B), (C + D). Er zou dus als deze opvatting juist is nog een overtollige mesiolinguale wortel moeten voorkomen. In onze verzamelingen vind ik dezen toestand inderdaad

aanwezig en geef hiervan eenige voorbeelden: op Pl. IX 27 linguale vlakke, rechts mesiaal een **overtollige mesiolinguale wortel**; 28 linguale vlakke, links mesiaal overtollige mesiolinguale wortel; 30 occlusaalvlak, buccaal boven, links mesiaal, terwijl men in 30 A de linguale vlakke ziet met links mesiaal de overtollige mesiolinguale wortel; 31 occlusaalvlak, boven buccaal, links mesiaal met een extra knobbel tusschen de twee normale linguale knobbels, zoodat deze molaar van het type is als weergegeven op Pl. II 12.

Daar deze linguale extraknobbel, zooals wij later zullen zien genetisch bij den mesiolingualen knobbel behoort, blijkt nu, dat de overtollige mesiolinguale wortel juist onder dezen lingualen extraknobbel staat, zie 31 A (linguale vlakke, mesiaal links de overtollige mesiolinguale wortel). Zeer belangrijk is Pl. IX 29 (occlusaalvlak buccaal boven, mesiaal links), waar men op den mesiobuccalen knobbel een tuberculum paramolare ziet, terwijl op de linguale vlakke, zie 29 A (mesiaal links) een overtollige mesiolinguale wortel staat, die topografisch behoort bij den mesiolingualen knobbel. De eigenlijke mesiale wortel is zooals bij een gewonen molaar breed. Hier komen de overtollige producten dus mesiobuccaal en mesiolinguaal gelijktijdig voor. Alle mesiolinguale overtollige wortels behooren duidelijk tot den mesiolingualen knobbel, zoodat het niet de gemigreerde radix praemolarica is, die nooit verder gaat dan de linguale fissuur zie Pl. IX 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Op Pl. IV 9 geef ik een afbeelding van de distale vlakke van een ondermolaar, rechts buccaal; de distale wortel is in tweeën gesplitst, het linguale deel 't kleinste. Van dezen zelfden tand 9 B de mesiale vlakke, links buccaal, ook hier splitsing in twee deelen, waarvan het linguale deel 't kleinste; ook hier weer de groeve in het email schuin naar buccaal verlopend. In 9 A de wortels van dezen tand, rechts buccaal de breede gedeelten der gesplitste wortels, linguaal links de kleinere gedeelten, waarin wij dan waarschijnlijk voor

ons hebben de radix praemolarica (distolinguaal) en den overtolligen mesiolingualen wortel:

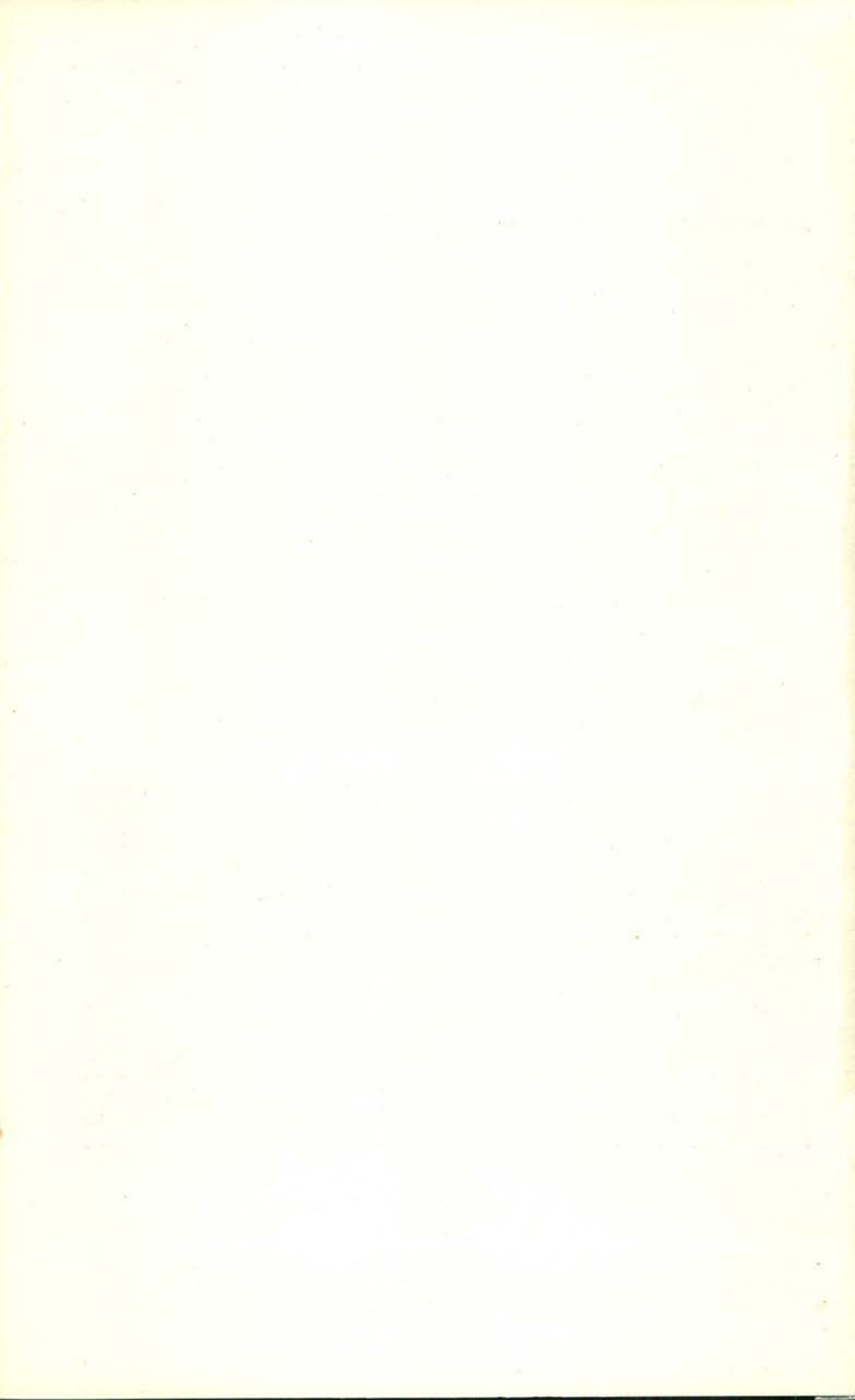
Het behoeft naar mijne meening na deze uiteenzetting niet te verwonderen, indien men een ondermolaar met 8 wortels aantreft, al zal dit uiterst zeldzaam zijn. Meermalen vindt men in de litteratuur 6 wortelige ondermolaren, die steeds hetzelfde beeld geven, wat het wortelcomplex betreft. Zoo geef ik Pl. IV 13 een linker ondermolaar (buccaal rechts, mesiaal onder) met tubercula paramolaria mesio Buccaal en een extra knobbel linguaal tusschen de twee normale linguale knobbels. In 13 A de mesiale vlakte (buccaal rechts) met den diep overlans gegroefden mesialen wortel, die duidelijk uit twee deelen bestaat en daarnaast de radix paramolaris. Ter vergelijking in 12 de mesiale vlakte van een rechter ondermolaar (buccaal links); ook hier een breede wortel, die aan zijn apex begin van bifurcatie toont, terwijl mesiolinguaal een overtollige wortel voorkomt, dus een andere als in 13 A. Bij 13 B het buccale vlak met links mesiaal de radix paramolaris, dan in het midden een overtollige wortel en 't meest rechts de distale wortel. Merkwaardig is, dat de radices naar mesiaal gekromd zijn in tegenstelling met de normale distaalwaartsche kromming.

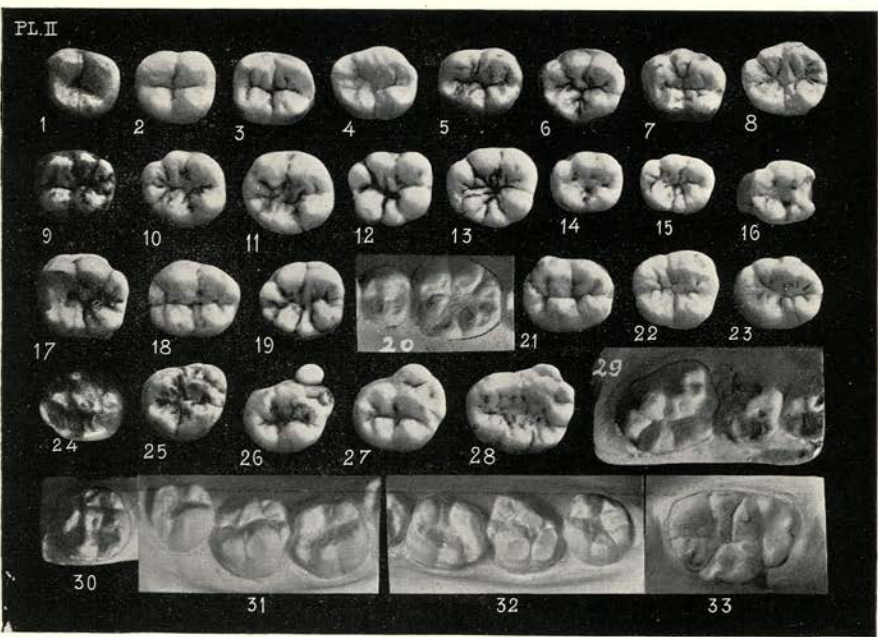
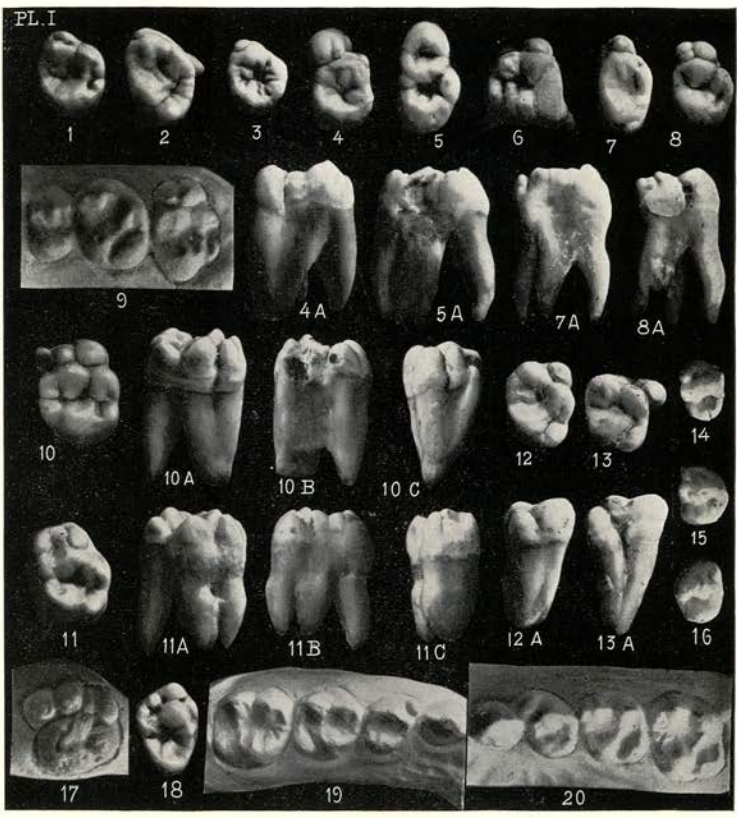
In 12 A buccale vlakte (mesiaal rechts), 't meest rechts de breede mesiale wortel uit 12, 't meest links de distale wortel en daar tusschen de overtollige wortel, die dus veel sterker ontwikkeld is als de middelste overtollige buccale wortel in 13 B. Het occlusale vlak van den molaar 12 ver- toont een extra knobbel tusschen de beide normale buccale knobbels, wat bij 13 niet het geval was. Ook bij 12 de wortels mesiaalwaarts gekromd. In 13 C de distaalvlakte (links buccaal) 't meest links de breede distale wortel, die overlans gegroefd is, terwijl men rechts een overtolligen lingualen wortel ziet. In 12 B distale vlakte (buccaal rechts), links de breede distale wortel en rechts de overtollige buccale wortel uit 12 A. In 13 D de linguale vlakte (rechts mesiaal) 't meest links de distale breede wortel uit 13 C, in 't midden

de overtollige linguale wortel uit 13 C, die precies blijkt te staan onder den overtolligen lingualen knobbel (zie 13) en 't meest rechts de mesiale wortel uit 13 A. In 12 C linguale vlakke (rechts distaal) ziet men 5 wortels, 't meest links de beide mesiale wortels uit 12 't meest rechts de breede distale wortel uit 12 B, dan de overtollige linguale wortel ook hier wederom staande onder den overtolligen lingualen knobbel, terwijl men daarnaast den overtolligen buccalen wortel ziet. Er is naar mijn meening wel degelijk systeem te brengen in deze overtollige wortels, indien men maar let op de topografische verhoudingen tot de knobbels der kroon.

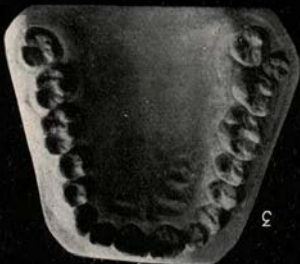
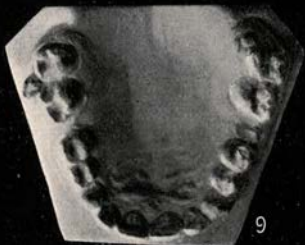
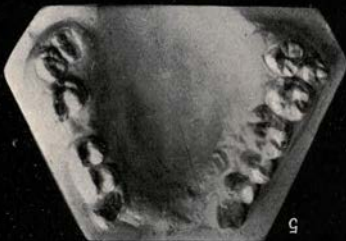
In het voorafgaande gedeelte hebben wij de wortels der ondermolaren uitvoerig besproken en hebben wij gezien, dat ook aan de bovenmolaren overtollige wortels voorkomen, zooals de radix paramolaris, die zich voordoet op de buccale vlakke tusschen de beide normale wortels, zoodat de bovenmolaar vierwortelig wordt, zie Pl. 1A, 1B, 2A, 2B, 5, 5A. Voordat ik echter de andere normale en overtollige wortels der bovenmolaren ga bespreken, wil ik eerst ingaan op het kroonrelief der boven- en ondermolaren, omdat ik ook hier weder veel waarde hecht aan de topografische verhouding der wortels tot de knobbels der kroon en gaan wij dus over tot de bespreking der morphologie en morphogenie der molaren.

(Wordt vervolgd.)









PL VI

