

TAURODONTIE

DOOR PROF. J. G. DE BOER

Het is niet waarschijnlijk, dat enig ander anatomisch kenmerk aanleiding heeft gegeven tot evenveel twijfelachtige omschrijvingen, onjuiste beweringen en tegenstrijdige uitspraken, kortom tot een even grote verwarring, als het begrip taurodontie. Deze term is afkomstig van de antropoloog Sir ARTHUR KEITH (1913), die zijn naamgeving als volgt motiveert:

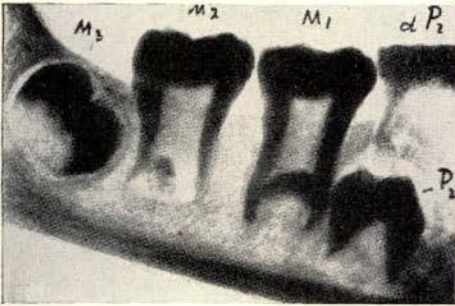
„In the modern mandible the body of the tooth containing the pulp cavity is supra-alveolar, only the roots are embedded in the mandible. It will be observed that in passing from the first to the third molar the pulp cavity tends to enlarge at the expense of the roots, and that the body of the tooth tends to become embedded more and more within the alveolar process of the jaw. In the Heidelberg mandible, which represents by far the most ancient remains of the Neanderthal type yet discovered, the tendency seen in the last molar of modern man is much exaggerated. In all the molars the pulp cavity is large and the body of the tooth tends to be implanted in the alveolar border. As in modern man, the tendency increases from the first to the last molar. In the Krapina teeth the tendency is so marked that the pulp cavity extends deeply into the region of the roots, and the body of the tooth is enlarged at the expense of the roots.

The tendency may culminate as in the figure shown of the Krapina teeth by the inner root septa, or inner walls of the roots, forming a mere cap or lid at the lower or alveolar end of the prismatic body of the tooth.” (zie afb. 1 en 2).

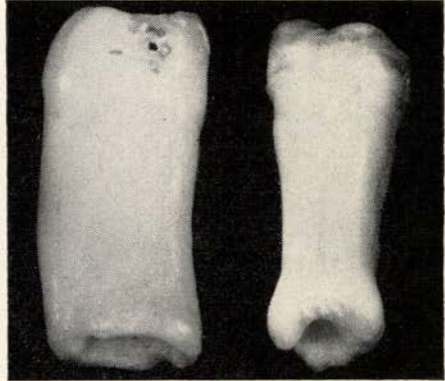
„We are thus made aware of a curious process or condition of the molar teeth for which we ought to have a distinctive name, a tendency for the body of the tooth to enlarge at the expense of the roots. It is a tendency to assume the condition seen in the teeth of ungulate or cudchewing mammals, the condition seen in the ox. For this condition or tendency Professor KEITH proposed the name of „taurodontism”. The opposite condition – that seen in the teeth of carnivora – where the body of the tooth is above the alveolar border, he proposed the name of „cynodon-

tism". The names he regarded as capable of improvement and brought them forward provisionally."

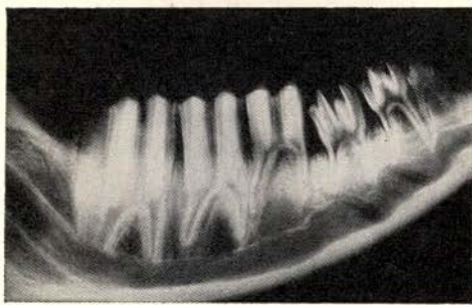
Het is duidelijk dat de term taurodontie allerm minst een geschikte naam is om de door KEITH beschreven menselijke molaarvorm aan te duiden. Immers, van de molaarvorm der runderen wijkt de „taurodonte" mense-



Afb. 1. Uit PEDERSEN (1949). Krapina onderkaak C met hypertaurodonte molaren.



Afb. 2. Hypertaurodonte boven-(links) en ondermolaar (rechts).



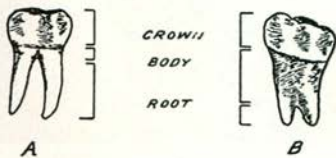
Afb. 3. Ondermolaren en -premolaren van een jonge koe. De achterste premolaar staat nog niet geheel in occlusie.

lijke molaar op verschillende punten sterk af (afb. 3). In de eerste plaats is de kroon der taurodonte menselijke molaren, d.w.z. het door glazuur bedekte deel der elementen, niet hoger dan bij normale molaren, terwijl bij de molaren der runderen de kroon zeer hoog is en de glazuurkap zich uitstrekt tot aan de splitsing der wortels. Verder is bij de runderen geen sprake van „a tendency for the body of the tooth to enlarge at the expense of

the roots"; de kroonhoogte is toegenomen door het hoger worden der knobfels, zonder daarbij de lengte der wortels te beïnvloeden.

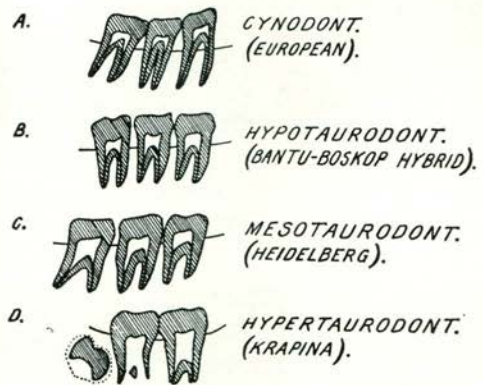
Tenslotte vertoont de pulpaholte der taurodonte Krapina-molaren wel een heel ander aspect, dan die der rundermolaren. Bij de eerste is het cavum dentis proprium hoog, terwijl de pulpahoorns laag zijn; bij de runderen zien wij de omgekeerde verhouding, de eigenlijke pulpakamer is laag, doch de horens zijn zeer hoog, in overeenstemming met de grote knobfelhoogte.

KEITH's mening, dat de naam taurodontie voor verbetering vatbaar is, was dus zeker niet misplaatst. Een andere naam voor dit begrip, zoals het door KEITH omschreven werd, is echter nooit voorgesteld. Wel introduceerde DAVIDSON BLACK (1934), naar aanleiding van zijn onderzoek der



Afb. 4. Uit MIDDLETON SHAW (1928).
Uitwendige kenmerken der taurodontie.

Afb. 5. Uit MIDDLETON SHAW (1928).
Inwendige kenmerken der taurodontie.



Sinanthropus-vondsten, de termen megaphanie en microphanie naast de termen taurodontie en cynodontie, omdat de molaren van Sinanthropus pekinensis wél ruime pulpakamers hebben, doch overigens niet aan KEITH's omschrijving van het begrip taurodont voldoen, met name niet wat betreft de topografische relatie van pulpakamer en alveolerand. Zoals WEIDENREICH (1937) naar voren bracht vormt deze, gezien de sterk variabele hoogte der alveolerand, inderdaad geen erg gelukkig criterium. BLACK's nomenclatuur heeft echter geen ingang gevonden en het woord taurodontie is thans na bijna een halve eeuw zó ingeburgerd, dat het weinig zin heeft om op dit ogenblik nog naar een betere term te zoeken.

Een 15-tal jaren na de boven vermelde publicatie van KEITH werkte MIDDLETON SHAW (1928) de begrippen cynodont en taurodont verder uit. Hij maakte onderscheid tussen uitwendige (afb. 4) en inwendige (afb. 5) kenmerken en vatte zijn beschouwingen als volgt samen:

1. A tooth consists of three parts, namely a crown, a body and a root.
2. A cynodont tooth has a relatively long crown and root and a relatively short body.
3. A taurodont tooth is relatively long in crown and body and relatively short in the root.
4. Internal characters of a tooth, although of considerable service as secondary or indirect evidence of the morphological character of the tooth, are not in themselves conclusive evidence of the condition of the tooth.
5. The external characters of a tooth and the relative proportions of its crown, body and root, as revealed by macroscopic examination and careful measurements, afford the best criterion for the diagnosis of taurodontism or cynodontism.
6. The characters of the molar teeth in a molar series in a single individual fluctuate around those exhibited by the second molar tooth. The second molar tooth in a molar series may therefore be taken as the standard tooth of that series for the purpose of classification of the characters of the series as a whole.

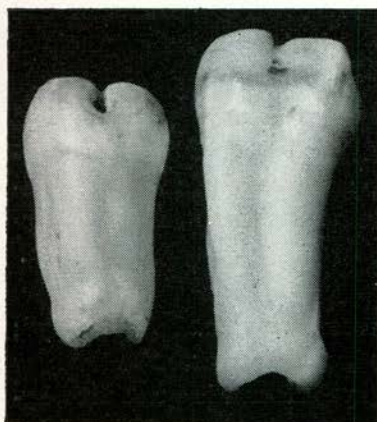
Terecht becritisceerde WEIDENREICH de invoering van het begrip „body”; een tand of kies bestaat uit twee delen, de kroon en de wortel(s).

SHAW's verdeling naar de hoogte van de pulpakamer in cynodontie, hypotaurodontie, mesotaurodontie en hypertaurodontie heeft aanleiding gegeven tot een verkeerde interpretatie van zijn betoog. Ongetwijfeld is het vooral de desbetreffende afbeelding (afb. 5), die tot gevolg heeft gehad, dat de uitwendige kenmerken werden genegeerd en dat met bovengenoemde indeling de hoogte van de pulpakamer algemeen als maatgevend voor de kenmerken cynodontie en (de graad van) taurodontie werd aangenomen. Merkwaardigerwijze zijn volgens deze maatstaf de kiezen der runderen cynodont (afb. 3).

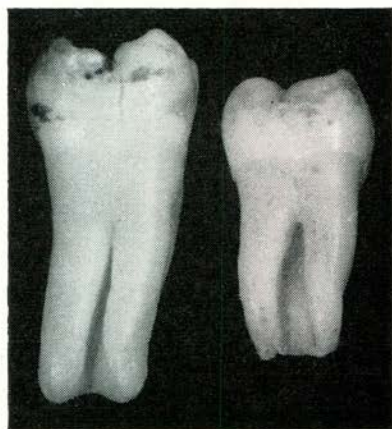
Deze indeling hield dus eigenlijk reeds de aanvaarding in van hetgeen DAVIDSON BLACK enkele jaren later voorstelde. Daarmede was echter aan de onjuiste definities geen einde gekomen. Zo definieert WIDDOWSON (1946) „taurodontism” als „The vertical deepening of the pulp cavity at the expense of the roots”, terwijl SCOTT en SYMONS (1958) het begrip taurodont op soortgelijke wijze omschrijven als „referring to teeth in which the pulp chamber extends well into the root area; found in Neanderthal man and ruminants.” Duiden wij de kroon van een element aan als het gedeelte dat bedekt is door glazuur, dan reikt bij alle menselijke molaren de pulpaka-

mer tot in de wortel (SHAW's body), terwijl bij rundermolaren de pulpakamer zich naar verhouding niet verder in de wortel uitstrekt, dan bij cynodont menselijke molaren (afb. 3).

Het waren vooral de hypertaurodonte molaren, die men in de bij Krupina gevonden schedels van Neanderthalers aantrof (afb. 1), die de aandacht op deze molaarvorm vestigden. Vóór dat KEITH de term „taurodont” voorstelde, sprak men van cilindrische of van prismatische kiezen, omdat bij genoemde elementen de dikte van de wortel vanaf de glazuurdentinegrens tot aan het einde toe praktisch gelijk blijft. Zou men met



Afb. 6. Ondermolaren met buccaal hypertaurodont uiterlijk.



Afb. 7. Linguaal aspect van dezelfde molaren (afb. 6).

MIDDLETON SHAW vasthouden aan de uitwendige kenmerken dan zou het in vele gevallen moeilijk zijn een duidelijk onderscheid te maken tussen taurodontie en gewone wortelversmelting met pyramidale of conische wortelvorm. Ook ziet men bij ondermolaren niet zelden de beide wortels alleen aan de buccale zijde volledig versmolten, zodanig dat van die zijde gezien deze elementen een typisch taurodont aspect vertonen (afb. 6), terwijl aan de linguale zijde de wortels slechts een beginnende versmelting vertonen (afb. 7). Terecht schrijven BRABANT c.s. (1958): „Faut-il assimiler, comme le font quelques auteurs, le taurodontisme à la racine pyramidale? Nous n'en sommes pas sûrs. C'est pourquoi nous avons étudié cette dernière anomalie à part.”

Wat een eventuele oorzaak der taurodontie betreft, kunnen de lijnrecht

tegenover elkaar staande opvattingen van KEITH en KNOWLES (1912) en van GORJANOVIC-KRAMBERGER (1908) worden vermeld. De eersten geven als hun mening: „We therefore infer that long before the end of the Pliocene period the canines had subsided to the level of their dental neighbours, and that the primitive human method of mastication, one characterised by a side-to-side movement of the lower jaw, thus became possible. The side-to-side movement in mastication brings a lateral as well as a vertical strain to bear on the teeth. The highly specialised massive roots in the early form of Neanderthal man we regard as an adaptation to this method of mastication.”

Daarentegen schrijft KRAMBERGER: „Fragen wir uns nach der Ursache, welche die Bildung der prismatischen Molarwurzeln bedingte und noch immer bedingt, so betreten wir damit ein ganz hypothetisches Feld. Wahrscheinlich ist es ein physiologischer, mit einer geänderten Kaufunktion in Zusammenhang stehender Faktor, der diese Erscheinung lokal inszenierte. Ich habe bereits als einen solchen Faktor den Gebrauch des Feuers und die mit demselben im Zusammenhang stehende Modifikation resp. Erleichterung des Ernährungsaktes in Betracht gezogen.”

Wie bij de bestudering van het menselijk gebit ook aandacht schenkt aan het gebit van andere zoogdieren, kan slechts tot overtuiging komen dat ook op dit terrein het verband tussen vorm en functie niet meer dan betrekkelijk is en dat de natuur haar problemen op meer dan één wijze, meer of minder efficient, oplost. Naar een oorzaak voor het ontstaan der taurodontie vragen wij dan niet meer, wel echter naar de phylogenetische ontwikkeling van dit kenmerk.

SENYUREK (1939) vat het resultaat van zijn desbetreffende onderzoekingen als volgt samen:

1. The Eocene primates appear to be cynodont. This is probably the basal primitive feature for all the primates.
2. Among the living primates, Lemuroidea and Cercopithecidae appear to be strongly cynodont.
3. In contrast to Cercopithecidae, South American monkeys tend to be strongly taurodont. This is probably an independent development.
4. In some members of living Hylobatidae and Simiidae taurodontism can be found. It is found also in some of the Siwalik anthropoid fossils.
5. Neanderthal man and Sinanthropus are taurodont. Taurodontism of a moderate degree is characteristic of primitive Hominids.
6. The fossil men of modern type appear to be intermediate between the taurodont Sinanthropus, Neanderthal groups and the modern man.

7. In modern *Homo sapiens*, outside of present Europe, traces of taurodontism can be found.
8. It seems probable that toward the middle of the Tertiary era the common ancestor of Hominidae and Simiidae were taurodont. In fact, since taurodontism also occurs in Hylobatidae, it is also probable that the common ancestor of Hylobatidae, Simiidae and Hominidae was already taurodont long before the common ancestor of Simiidae and Hominidae had evolved.
9. *Homo sapiens* is derived from a moderately taurodont ancestral form, and in the evolution of modern man the size of the pulp cavity has diminished. Probably a similar reduction has taken place in the anthropoid apes. But in both groups the reduction has not proceeded at an even pace, so that traces of taurodontism can still be found in both the anthropoids and modern man.

De opvatting, dat „a moderate degree of taurodontism is a primitive feature for the hominids” (GREGORY, 1922), wordt algemeen aanvaard. Verschil van mening heerst echter over de vraag of de latere Neanderthaler, bij wie de extreme taurodontie veelvuldig voorkwam, tot de voorouders van de huidige mens moet worden gerekend of niet. Terwijl b.v. ADLOFF (1938) meent „dasz der Krapina-Mensch nach der Beschaffenheit seines Gebisses eine besondere Form gewesen ist, der nicht zum rezenten Menschen geföhrt haben kann”, is WEIDENREICH (1937) van opvatting dat „there is not the slightest justification for considering the Krapina population in general as a specialized discontinued branch of hominids. For the malformation is found in only about one half of the cases, being absent in, for instance, the mandibles E and F (GORJANOVIC-KRAMBERGER, 1910). At best one could assume that individuals affected with such anomalous roots have left no direct descendants within recent mankind. But even for such a restriction real evidence is lacking because it is not known whether the malformation of the Krapina molar roots has been of dominant character or has disappeared in the descendants by breeding with nonaffected individuals”.

Zoals in de aanvang werd uiteengezet is de naam taurodontie niet juist. Zolang echter een bekend medisch *luister*apparaat stethoscoop wordt genoemd, kunnen wij deze term zonder veel gemoedsbezwaren blijven gebruiken. Wij hebben ook gezien, dat in afwijking van KEITH's omschrijving alleen de hoogte van de pulpakamer nog slechts bepalend wordt geacht voor de begrippen taurodontie en cynodontie, maar dat desondanks nog verschillende punten om opheldering vragen.

In een poging daartoe kiezen wij als punt van uitgang de definitie van SCOTT en SYMONS (1958), die luidt: „Taurodont: referring to teeth in which the pulp chamber extends well into the root area; found in Neanderthal man and ruminants.”

We hebben reeds gezien dat de gelijkstelling der taurodonte molaren met de kiezen der herkauwers onjuist is. De laatste noemt men hypselodont of hypsodont. Deze termen bestonden reeds vóórdát KEITH de naam taurodont voorstelde. DE TERRA geeft hiervan de volgende definities: „Ist die Zahnkrone niedrig und besitzen die Wurzeln demgemäsz ein enges Foramen apicale, so bezeichnet man diese Zähne als brachydont (wie die Zähne des Menschen); ist die Krone aber hoch, zylindrisch gestaltet und zeigt einen weit geöffneten Wurzelkanal, so heiszt ein solcher Zahn hypselodont (Zähne des Pferdes)”.

Deze definities zijn niet geheel juist.

Men onderscheidt naar groei en eruptie drie typen van gebitselementen:

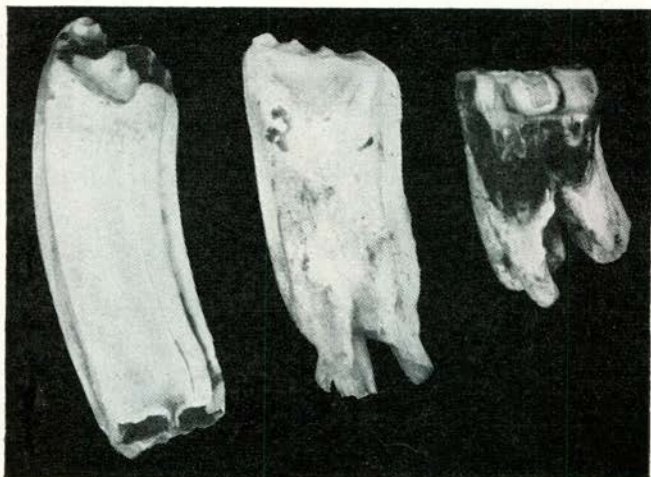
1. elementen met beperkte groei en beperkte eruptie,
2. elementen met beperkte groei en continue eruptie,
3. elementen met onbeperkte groei en continue eruptie,

Reeds dadelijk zij hierbij opgemerkt dat tussen deze drie groepen geen scherpe scheidingen bestaan. Elementen die tot de eerste groep behoren zijn altijd brachydont. Een typisch voorbeeld vormen de gebitselementen der carnivoren. De beperkte eruptie is duidelijk waar te nemen aan b.v. de premolaren der honden, die behalve de P_4 sup., die tot scheurkies is gespecialiseerd, hun antagogenisten nooit bereiken.

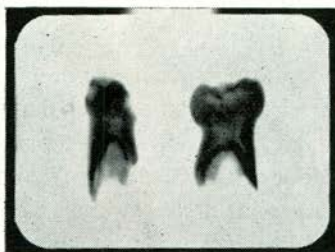
Tot de tweede groep behoren o.a. de kiezen der graseters (herkauwers, paarden). Het kauwen van gras heeft een enorme slijtage tot gevolg, die gecompenseerd wordt door een verhoging van de kroon. Dit zou op zichzelf echter niet voldoende zijn; na afslijting van het boven het tandvlees uitstekende deel van de kroon zou het dier niet meer kunnen kauwen. Daarom gaat toenemende kroonhoogte in het algemeen gepaard met een in snelheid evenredig aan de kroonhoogte toenemende continue eruptie. Bij de runderen zien wij van de eerste premolaar tot de laatste molaar de kroonhoogte en de eruptiesnelheid toenemen, d.w.z. toenemende hypsodontie (afb. 3). Bij de paarden zijn alle premolaren en molaren van het permanente gebit sterk hypsodont. Bij deze elementen groeit de kroon zó lang door, voordat eindelijk de wortels worden gevormd, dat het element reeds lang voor die tijd functioneert en in aanzienlijke mate is afgesleten. In tegenstelling tot hetgeen DE TERRA in zijn boven geciteerde definitie ver-

meldt, worden tenslotte wel degelijk apices gevormd met nauwe foramina apicalia (afb. 8).

In het melkgebit komt begrijpelijkerwijze hypsodontie niet voor, taurodontie echter wel (afb. 9). Bij Neanderthalers zijn zelfs hypertaurodonte melkmolaren aangetroffen.



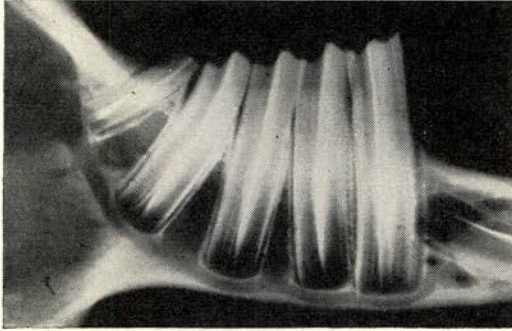
Afb. 8. Drie bovenmolaren van verschillende ouderdom van een paard.



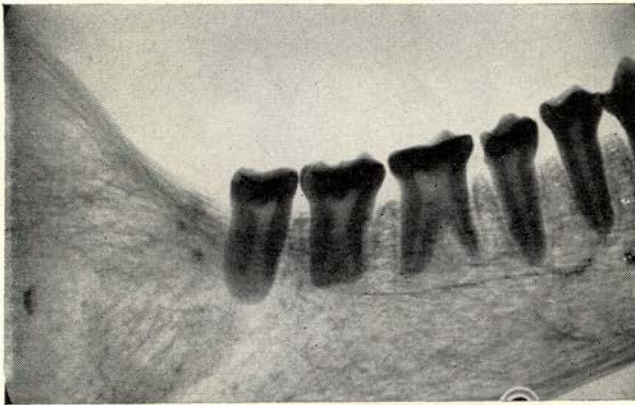
Afb. 9. Meso-taurodonte melkmolaren, links m_1 sup., rechts m_2 inf.

Typische vertegenwoordigers van de derde groep zijn b.v. de knaagtanden der rodentia, bij hazen en konijnen ook de kiezen. De onbeperkte groei van deze elementen is te danken aan het feit, dat bij hen inderdaad nooit een apex met een nauw foramen apicale wordt gevormd; de pulpa behoudt aan haar basis de grootste diameter. Op grond van de omschrijving van de kroon van een element als het deel dat (geheel of ten dele) door

glazuur is bedekt, kunnen wij zelfs zeggen dat het bij genoemde elementen nooit tot wortelvorming komt; levenslang wordt de kroon onderaan verlengd naarmate zij aan haar bovenzijde afslijt. Naar hun vorm spreekt men van prismatische elementen (afb. 10).



Afb. 10. Prismatische onderkiezen van een haas.



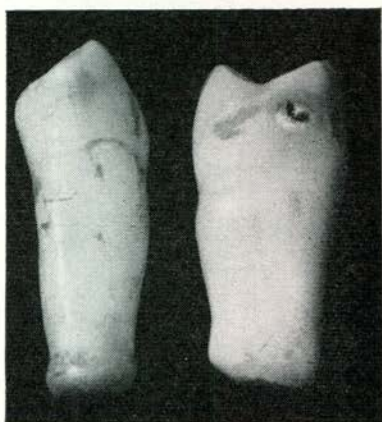
Afb. 11. Taurodonte ondermolaren van *Ateles paniscus*.
(Zoölogisch Museum Amsterdam)

Voor zover onze kennis op dit ogenblik reikt, is de taurodontie, zoals door SCOTT en SYMONS gedefinieerd, een kenmerk dat alleen onder de Anthropeoidea voorkomt en wel bij de Ceboidea (apen der oude wereld of platyrrhine apen) en de Hominoidea; niet bij de Cercopithecoidea (apen der oude wereld of catarrhine apen). Van de Ceboidea vertoont *Ateles paniscus* een zeer sterke taurodontie (afb. 11); een nauwkeurige kennis omtrent het voorkomen der taurodontie onder de Amerikaanse apen eist

een nader onderzoek. Onder de Hominoidea, zowel bij de mensapen als bij de mens, komt een geringe mate van taurodontie (voornamelijk hypo- en mesotaurodontie) voor. Zo vond b.v. PEDERSEN (1949) het betrekkelijk veelvuldig bij de Oost-Groenlandse Eskimo's, MIDDLETON SHAW (1928) bij Zuid-Afrikaanse rassen, MOORREES (1957) in geringe mate bij de bevolking der Aleuten. Bij onderzoek van de routine-röntgenfoto's, gemaakt op de afdeling Sosiodontie, werden ook gevallen van hypo- en meso-taurodontie gevonden (afb. 12). De herkomst der in afb. 2 weergegeven elementen is niet bekend. Het is niet onwaarschijnlijk dat het onder alle bevolkingsgroepen tenminste sporadisch voorkomt, zodat achter punt 7 van SENYUREK de beperkende bijzin moet worden geschrapt.



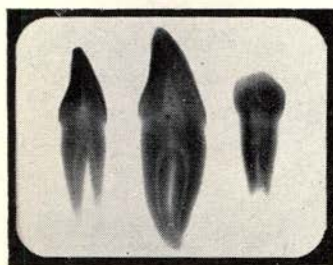
Afb. 12. Mesotaurodonte bovenmolaren.



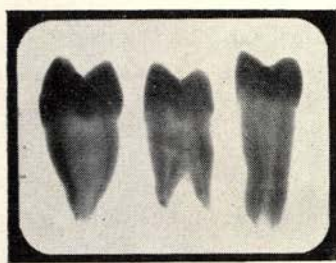
Afb. 13. Onder- en bovenpremaalar met hypertaurodont uiterlijk.

Herlezen wij nog eenmaal de definitie van SCOTT en SYMONS, dan valt ons op, dat zij spreken over „teeth”, terwijl alle beschrijvingen van taurodontie elementen, zonder uitzondering uitsluitend molaren gelden. Ook de definitie van WIDDOWSON houdt geen beperking in, wèl echter die van AITCHISON (1950) die „taurodontism” omschrijft als: „Human molars with large pulp chambers extending into root.” We hebben gezien dat zijn beperking van dit kenmerk tot menselijke molaren niet juist is, maar bovendien blijkt er alleszins reden te zijn om na te gaan of de taurodontie tot de molaren beperkt is, of ook elders in het gebit voorkomt. Dit blijkt inderdaad het geval te zijn. Afbeelding 13 toont een onder- en een bovenpremaalar met het typische voorkomen der hypertaurodontie. Houden wij ons aan de thans algemeen heersende opvatting, dat de hoogte van de

pulpakamer bepalend is voor het kenmerk taurodontie (SHAW's internal characters), dan blijkt dat niet alleen premolaren maar ook snij- en hoektanden taurodont kunnen zijn, een feit dat ADLOFF (1938) reeds aanstipte. Afbeelding 14 toont een onder-incisief, een onderhoektand en een bovenmelkhoektand, wier pulpakamers de diagnose taurodontie volkomen wet-tigen. Zeer frequent komt de aldus omschreven taurodontie voor bij onder- en boven-premolaren (afb. 15 en 16). Afbeelding 16 illustreert echter



Afb. 14. Taurodonte fronttanden, v.l.n.r. ondersnijtand, onderhoektand en bovenmelkhoektand.



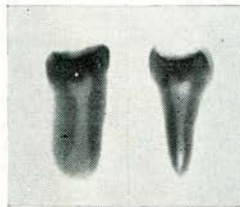
Afb. 15. Taurodonte onderpremolaren. Afb. 16. Taurodonte bovenpremolaren.

tevens een onoverkomelijke moeilijkheid: het blijkt in vele gevallen onmogelijk te zijn de hoogte van de pulpakamer vast te stellen. De middelste premolaar lijkt wat dit betreft geen moeilijkheid te bieden, des te meer echter het linkse en het rechtse element. Niet alleen bij elementen met een enkel wortelkanaal, ook bij aanwezigheid van meer dan één wortelkanaal blijkt de apicale begrenzing van de pulpakamer vaak moeilijk of onmogelijk vast te stellen.

Hier zij herinnerd aan de twijfel van BRABANT c.s., of elementen met pyramidale of conische wortels taurodont moeten worden genoemd; de

moeilijkheid blijkt niet alleen de uitwendige vorm, doch ook de vorm van de pulpaholte te betreffen. Overgangsvormen maken het in vele gevallen zelfs bij molaren onmogelijk de differentieeldiagnose te stellen tussen taurodontie en gewone wortelversmelting. Interessant is in dit verband de taurodontie bij *Ateles paniscus*. Afbeelding 17 toont twee röntgenfoto's van een derde ondermolaar. Het buccale (linguale) aspect zou de diagnose taurodontie kunnen motiveren, hoewel men de eigenlijke pulpakamer laag zou kunnen noemen; het proximale aspect zou echter, zowel naar uitwendige als naar inwendige kenmerken, zonder meer tot de uitspraak „gewone wortelversmelting” doen besluiten.

Hoewel dus het terugbrengen van de kenmerken der taurodontie tot het ene kenmerk der hoge pulpakamer een grote vereenvoudiging betekent, blijft de diagnose taurodontie nog moeilijk zuiver te stellen. Dit geldt niet



Afb. 17. M_3 id van *Ateles paniscus*; links buccaal aspect, rechts distaal aspect.

zozeer voor de meso-taurodontie als voor de hypo-taurodontie en de hyper-taurodontie. In het eerste geval wordt de moeilijkheid gevormd door het feit dat de hoogte van de pulpakamer niet constant is. De vorming van secundair dentine gaat levenslang voort en het meeste secundair dentine wordt afgezet tegen het pulpadak en op de bodem van de pulpakamer. Daardoor wordt de pulpakamer steeds lager en is het b.v. mogelijk dat men in het gebit van een volwassen individu de derde molaren hypotaurodont noemt en de 12 jaar oudere eerste molaar cynodont, terwijl oorspronkelijk de pulpakamer van deze eerste molaar even hoog was als van de derde molaar.

Bij de hyper-taurodontie bestaat de moeilijkheid in de onmogelijkheid het begrip pulpakamer te definiëren, waardoor de hyper-taurodontie niet is af te grenzen van de gewone wortelversmelting; ook hierbij kan de splitsing van de pulpaholte in afzonderlijke wortelkanalen apicaalwaarts zijn verschoven. Zelfs de overgang naar de extreme taurodontie, zoals de Krapina-molaren die vertonen, waarbij de prismatische of meer cilindri-

sche wortel aan het eind wordt afgesloten door een concaaf „deksel” (GORJANOVIC-KRAMBERGER, 1907), is een geleidelijke.

Bovenstaande beschouwingen kunnen slechts de conclusie van WEIDENREICH (1937) bevestigen, dat het begrip taurodontie als phylogenetisch kenmerk met de grootste voorzichtigheid dient te worden gehanteerd.

Summary

An attempt has been made to unravel the profound confusion which exists in regard to the concept of taurodontism. Even when, to the exclusion of all other characters, the height of the pulp chamber should be taken as the only criterion for the diagnosis of taurodontism, an indisputable diagnosis is frequently impossible for the simple reason that it is in many cases not possible to define the pulp chamber.

From an evolutionary viewpoint therefore, the significance of taurodontism is at least questionable.

Literatuur:

- ADLOFF, P. 1938: Das Gebisz von Sinanthropus pekinensis. Zeitschrift f. Morph. u. Anthr., 37, p. 490.
- AITCHISON, J. 1950: Dental Anatomy and Physiology for Students. Staples.
- BLACK, DAVIDSON 1934: The Discovery, Morphology and Environment of Sinanthropus pekinensis. Phil. Trans. Royal Soc. of London, Series B. Vol. 223.
- BRABANT, H., KLEES, L. en WERELDS, R. J. 1958: Anomalies, Mutilations et Tumeurs des Dents humaines. Julien Prélat.
- GORJANOVIC-KRAMBERGER 1907: Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des Homo primigenius und ihre genetische Bedeutung. Anat. Anz. 31, p. 97.
- GORJANOVIC-KRAMBERGER 1908: Ueber prismatische Molarwurzeln rezenter und diluivialer Menschen. Anat. Anz. 32, p. 401.
- GREGORY, W. K. 1922: The Origin and Evolution of the Human Dentition. Baltimore.
- KEITH, A. and KNOWLES, F. H. S. 1912: A Description of Teeth of Palaeolithic Man. from Jersey. J. of Anat. and Phys., 3d Series vol. 7, p. 12.
- KEITH, A. 1913: Problems relating to the Teeth of the Earlier Forms of Prehistoric Man. Proc. of the Royal Soc. of Med. VI, part III.
- MIDDLETON SHAW, J. C. 1928: Taurodont Teeth in South African Races. Journal of Anat. 62, p. 476.
- MOORREES, C. F. A. 1957: The Aleut Dentition. Harvard Univ.
- PEDERSEN, P. O. 1949: The East Greenland Eskimo Dentition. C. A. Reitzels Forlag.
- SCOTT, J. H. en SYMONS, N. B. B. 1958: Introduction to Dental Anatomy. E. and S. Livingstone.

- SENYUREK, M. S. 1939: Pulp Cavities of Molars in Primates.
Amer. J. of Phys. Anth., Vol. 25, p. 119.
- TERRA, P. de, 1911: Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten.
Gustav Fischer.
- WEIDENREICH, F. 1937: The Dentition of *Sinanthropus pekinensis*: a comparative odontography of the hominids.
Palaeontologia sinica, New Series, D, No. 1.
- WIDDOWSON, T. W. 1946: Special or Dental Anatomy and Physiology and Dental Histology.
Staples.