

*Uit de afdeling Sociodontie der Rijks-
Universiteit te Groningen.*

DIASTEMEN

DOOR PROF. J. G. DE BOER

Een kenmerk van het permanente menselijk gebit is de aaneengeslotenheid der elementen in beide gebitsbogen. De overgrote meerderheid der dieren vertoont daarentegen grotere of kleinere diastemen in het gebit, die het gevolg kunnen zijn van verschillende oorzaken. Veelal hebben diastemen geen andere oorzaak, dan dat de kaakwallen langer zijn dan de gezamenlijke mesio-distale afmetingen van alle elementen. De diastemen kunnen min of meer gelijkmatig over het gebit zijn verdeeld, òf de elementen staan groepsgewijs aaneengesloten, terwijl deze groepen door kleine tot grote diastemen van elkaar zijn gescheiden.

De zuiverste voorbeelden in de eerste groep leveren de tandwalvissen – dolfijnen, bruinvissen, enz. – wier min of meer kegelvormige elementen gelijkmatig gespatieerd in de kaken staan opgesteld. Maar ook bij langsnuitige carnivoren kunnen vele elementen vrij in de kaak staan, zoals bij vele hondachtigen.

De behoefte aan interdendale contacten neemt toe met de intensiteit van het kauwen, d.w.z. de verdeling en verfijning van het voedsel, en is des te klemmender, naarmate de gebitselementen meer tot voedselverkleining zijn gespecialiseerd door de ontwikkeling van kauwvlakken en aangepast aan de versnelde afslijting door verhoging van de kroon (hypsodontie).

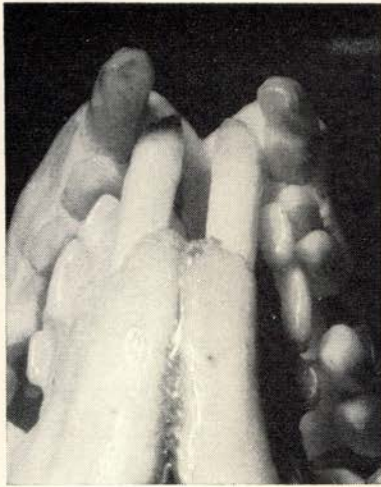
Tandwalvissen en robben slikken hun prooien, al naar de grootte, heelhuids of broksgewijs in en weinig anders vergaat het de buit der landroofdieren. De *Odontoceti*, noch de *Pinnipedia* hebben kiezen met kauwvlakken en ook bij de extreem carnivore gespecialiseerde *Felidae* ontbreken deze (behoudens een sterk gereduceerd 1e molaartje in de bovenkaak, dat geen antagonist heeft). Van echt kauwen is bij deze dieren geen sprake. Hoewel bij katten contacten veelvuldig voorkomen, zijn deze niet zo zeer een noodzakelijkheid, dan wel een gevolg van het feit, dat de ruimte in de kaak ter plaatse geen spatiëring der betrokken elementen toelaat.

Maar ook voor de overige carnivoren, die wel in meerdere of mindere

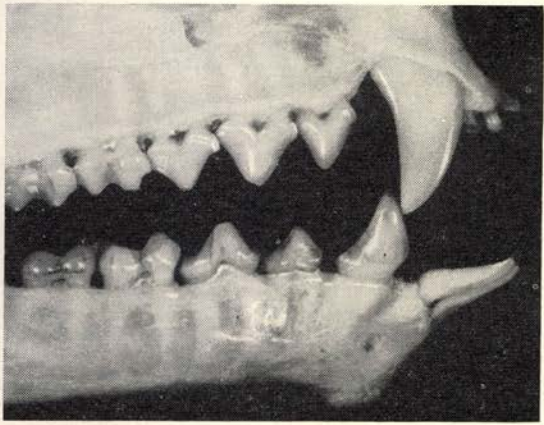
mate kiezen met kauwvlakken hebben, en zelfs voor de insectivoren zijn interdentalen contacten ongetwijfeld niet van zó groot belang als voor de omnivoren en de herbivoren, in het bijzonder de graseters met hun brede en hoge kiezen en hun intensieve wijze van kauwen. Hoe meer het gebit tot kauwen is gespecialiseerd, hoe groter veelal het aantal kiezen is, dat zich tot één kauwvlak heeft aaneengesloten. Het hangt dan van de lengte der kaken en van de grootte der elementen af, of tussen fronttanden en kiezen een diasteem aanwezig is of niet. Bij de mens is dit niet het geval en zelfs bij de langsnuitige bavianen, drils en mandrils, is tengevolge van de afmeting der elementen bijna geen ruimte aanwezig. Daarentegen vertonen b.v. paarden, runderen en knaagdieren zeer grote diastemen tussen kiezen en fronttanden. Waar bij de eerstgenoemden de grote snuitlengte het voordeel biedt, dat deze dieren voedsel en water gemakkelijk kunnen *be-reiken*, heeft bij de knaagdieren het diasteem tussen snijtanden en kiezen een bijzondere betekenis. Door beiderzijds een plooi van de lip door het diasteem naar binnen te trekken, kan de eigenlijke mondholte worden afgesloten, waardoor deze tijdens het knagen vrij blijft van spaanders.

Het is duidelijk dat bij het ontstaan van diastemen enerzijds reductie en agenesie van elementen, zowel fylogenetisch als incidenteel, een rol kunnen spelen, anderzijds verlenging van de kaken een factor kan zijn.

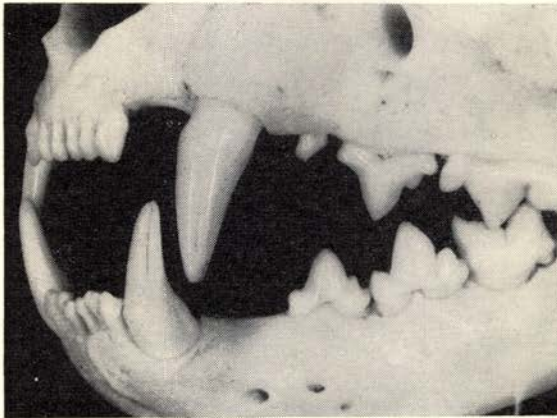
Naast de in het voorgaande besproken diastemen, die het gevolg zijn van een ruimte-overschot in de kaken, vertonen vele dieren diastemen die samenhangen met een sterke ontwikkeling of een afwijkende stand van enkele elementen (afb. 1 en 2). Zeer frequent is de ontwikkeling der hoektanden tot slagstanden. Wanneer de onderhoektanden een zodanige lengte hebben bereikt, dat zij bij het dichtbijten niet meer binnen de bovengebitsboog kunnen worden gevat, wordt hun in de regel ruimte verschaft in een diasteem tussen de hoektand en de laterale snijtand in de bovenkaak. Wij zien dit bij vele dieren, o.a. bij de carnivoren en bij de apen (afb. 3 en 4). In de anthropologie en in de orthodontie spreekt men daarom veelal van apen- of primatenspleet of -ruimte (Duits: Affenlücke, Engels: ape space of primate space) of ook wel van anthropologisch diasteem. Niet alleen dekken deze termen elkaar niet alle, eigenlijk zijn zij geen van allen geheel juist. Volgens de steeds meer aanvaarde indeling van SIMPSON worden de Primaten (afb. 5) verdeeld in de Prosimii (halfapen) en de Anthropoidea. Tot de eersten behoren de Tupaiidae, de Lemuridae en de Tarsiidae; tot de laatsten de Ceboidea (apen van de nieuwe wereld), de Cercopithecoidea (apen van de oude wereld) en de Hominoidea. De laatste groep wordt verdeeld in twee families, de Pongidae (anthropoïde apen) en de Hominidae, waartoe de recente en uitgestorven mensen worden gerekend.



Afb. 1. Frontgebit van een egel. Sterke ontwikkeling en labioversie der centrale onder-snijtanden houden verband met het wijde diasteem tussen de centrale snijtanden in de bovenkaak. Uit de abrasio van I_{1ss} blijkt, dat ook deze insectivoor laterale bewegingen maakt.



Afb. 2. Gebit van een lemur (een der halfapen). Het postcanine diasteem in de bovenkaak verschaft bij dichtbijten ruimte aan de sterk ontwikkelde P_1 inferior. Het diasteem vóór deze eerste onderpremolair vindt zijn oorzaak enerzijds in de labioversie van de hoektand, die zich bij de snijtanden heeft aangesloten, anderzijds in de krachtig ontwikkelde boven-hoektand.



Afb. 3. Gebit van een kat. De laterale bewegingen worden beperkt, zowel door de stand der slagtanden ten opzichte van elkaar en door de krachtig ontwikkelde knipkiezen, als door de aanwezigheid van een processus praeglenoidalis.



Afb. 4. Gebit van een catarrhine aap (aap van de oude wereld). Voor het pre-maxillaire diasteem kunnen zowel de labioversie der snijtanden, als de ontwikkeling van de onderhoektand verantwoordelijk worden gesteld.

De bovenhoektand articuleert bij laterale beweging met de hoektand en de eerste premolaar in de onderkaak, welke elementen met elkaar in contact staan.

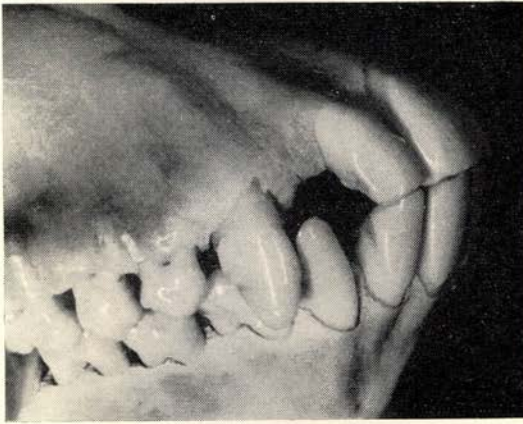


Afb. 5. Uit: W. E. LE GROS CLARK: „History of the Primates”. Enkele vertegenwoordigers der Primaten:

- a. Tupaia, een insectivoortje, dat reeds de eerste kentekenen der primaten-evolutie, ook in de hersenen, vertoont.
- b. Galago, een der lemuren (rechts boven).
- c. Tarsius, of spookaapje.
- d. Macaca, een der apen van de Oude Wereld.
- e. Gibbon, de kleinste der mensapen.
- f. Chimpanzee, een mensaap.

Waar in de Engelse taal door de woorden ape en monkey gedifferentieerd wordt tussen de mensapen en de overige apen (apen van oude en nieuwe wereld), worden met de woorden primate, aap (Affe) en ape drie verschillende groepen aangeduid. Gezien het feit, dat deze diastemen ook bij andere dieren voorkomen, zijn bovendien deze termen strikt genomen onjuist, evenals de naam *diastema ferino* (Perusini).

ASHLEY MONTAGU spreekt van premaxillair diasteem, omdat de ruimte door het tussenkaaksbeen zou worden gevormd. Niet altijd echter zien wij de *sutura praemaxillaris* vlak voor de hoektand langs lopen (afb. 6) en bij de mens verdwijnt de vestibulaire naad reeds tijdens de intra-uterine ontwikkeling; bovendien zouden met deze benaming ook diastemen tussen



Afb. 6. Gebit van een catarrhine aap. De *sutura praemaxillaris* loopt midden door het premaxillaire diasteem, dat aan de onderhoektand meer ruimte verschaft dan nodig is.

de bovensnijtanden kunnen worden aangeduid. Een voordeel van deze benaming is echter, dat verwarring met de (nog te bespreken) diastemen in de onderkaak is uitgesloten.

Het premaxillaire diasteem speelt een belangrijke rol in de anthropologie. Hoektanden die niet of nauwelijks boven het niveau der andere gebitselementen uitsteken, zijn kenmerkend voor het menselijke gebit, en *Homo sapiens* bezit in het permanente gebit geen premaxillaire diastemen. Hun aanwezigheid bij de mens geldt dus als een pithekoïd kenmerk, dat bij de tot nu toe gevonden prehistorische hominiden slechts bij *Pithecanthropus modjokertensis* (robustus) is aangetroffen (afb. 7).

In één adem met het premaxillaire diasteem worden vaak genoemd een

precanien en een postcanien diasteem in de onderkaak. Ook deze diastemen gelden, indien zij bij de mens voorkomen, als pithekoïde kenmerken. Het postcanine diasteem in de onderkaak wordt algemeen beschouwd als het equivalent van het premaxillaire diasteem in de bovenkaak; beiden zouden dezelfde oorzaak hebben, n.l. de sterke ontwikkeling der hoektanden. Dit is slechts ten dele juist.

Het premaxillaire diasteem is een direct gevolg van het feit, dat bij het

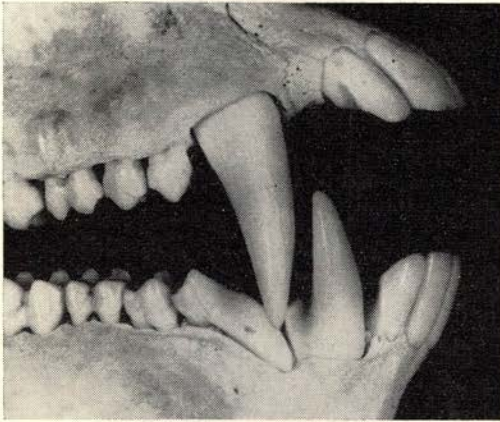


Afb. 7. Uit: F. WEIDENREICH: „Apes, Giants and Man”. Bovenkaak-fragment van *Pithecanthropus modjokertensis* in occlusie met onderkaak-fragment van *Pithecanthropus erectus*. Hoewel meestal de soortnaam „robustus” (WEIDENREICH) wordt vermeld, is de door VON KOENIGSWALD gegeven naam „modjokertensis” ouder en dus de juiste.

Een strijdpunt vormt de vraag of het premaxillaire diasteem kenmerkend voor *Pithecanthropus modjokertensis* zal blijken te zijn of een incidentele afwijking.

dichtbijten de lange onderhoektand de bovengebitsboog moet doorkruisen. De bovenhoektand echter kan, daar de boventanden buiten de onderstanden grijpen, tot een forse slagatand zijn ontwikkeld, zonder dat in de onderkaak voor hem wordt plaats gemaakt in de vorm van een diasteem. Met de lengteontwikkeling gaat echter een toenemen van de dikte gepaard, met name van de mesio-distale afmeting. Ter handhaving van de normale occlusie der eerste premolaren en van de overige postcanine elementen zou daarom de breedte van de bovenhoektand moeten worden gecompenseerd door een diasteem tussen de hoektand en de eerste premolaar in de onderkaak.

Het bezit van lange, forse hoektanden houdt echter een gevaar in. Bij laterale bewegingen van de onderkaak (en bijna alle dieren maken laterale bewegingen) zou het slijmvlies in onder- en bovendiastemen door vlak langs de kaakwallen grijpende slagstanden gemakkelijk kunnen worden beschadigd. Ook zou het mogelijk kunnen zijn, dat kleine elementen, die met de lange slagstanden articuleren, in snel tempo afslijten (afb. 8). Op verschillende manieren worden deze gevaren voorkomen. Bij vele carnivoren worden de laterale bewegingen beperkt door de schaar der knipkiezen (afb. 3). Ook wel staan één of beide slagstanden schuin voorwaarts ingeplant, zodat ze elkander kruisen en ook bij openen van de bek kunnen



Afb. 8. Sterke mesio-buccaalwaartse ontwikkeling van de eerste premolaar in het gebit van een baviaan.

Zonder deze ontwikkeling van P_1 inf. zou I_2 sup. snel afslijten (zie de reeds aanwezige abrasio) en het slijmvlies in de premaxillaire en postcanine diastemen kunnen worden beschadigd.

blijven articuleren. Bij apen wordt het postcanine diasteem in de onderkaak geheel of gedeeltelijk gesloten, veelal ten dele door een distaal cingulum van de onderhoektand, bij sterke ontwikkeling van de bovenhoektand echter voornamelijk door een verbreding van P_1 inferior, waardoor de bovenhoektand over zijn volle lengte met deze elementen kan blijven articuleren (afb. 4). Vooral bij bavianen met hun krachtige slagstanden zijn de eerste onderpremolaren mesio-buccaalwaarts zó machtig uitgebouwd, dat zij zelfs voorbij het distale vlak van de hoektand grijpen (afb. 8).

De algemeen geldende mening, dat de betekenis van deze korrelatieve

specialisatie van de eerste onderpremolaren moet worden gezien in verband met hun kauwfunctie als antagonist van de bovenhoektand, lijkt niet waarschijnlijk. Zo schrijft REMANE (13, p. 36): „Zunächst muss erwähnt werden, dass grosse Eckzähne in ihrer Funktion nicht immer identisch sind. So ist z.B. der grosse Eckzahn der Raubtiere funktionell vollkommen von dem grossen Eckzahn der Affen verschieden. Der Raubtiereckzahn wirkt nur als Haken und Dolch beim Festhalten der Beute, seine Vergrößerung hat keinen Einfluss auf die vorderen Praemolaren gehabt oder nur reduzierend auf sie gewirkt. Bei den Affen kann höchstens dem unteren Eckzahn Hakenfunktion zuerkannt werden, der obere wirkt als Messer, ist an seiner Hinterkante mit einer scharfen Schneide versehen. Diesem Messer dient der vordere untere Praemolar als Widerlager und ist dem entsprechend umgestaltet.“

We kunnen slechts herinneren aan het feit, dat ook de prehistorische sabeltandtijgers bovenslagtanden bezaten (zonder gelijkwaardige antagogenisten) met een scherpe (fijn gekartelde) snede aan de achterzijde en ons afvragen wat de bavieren dan wel met hun gebit te snijden hebben, en hoe zij dit met het uit C sup. en P₁ inf. bestaande „snij-apparaat” met zijn verticale snede zouden moeten doen. Ongetwijfeld fungeren bij de apen de slagstanden uitsluitend als wapen, en vormt de korrelatieve specialisatie van de eerste onderpremolair een maatregel ter voorkoming van letsel. Inderdaad dient dus de laatste als „umgestalteter Widerlager” van de bovenslagtand.

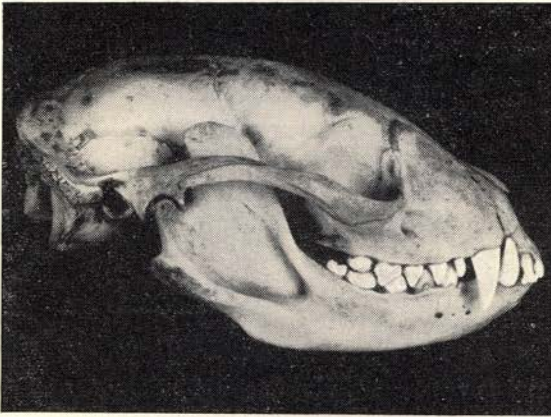
Nog een andere wijze waarop laterale bewegingen worden beperkt, vormt de aanwezigheid van een processus praeglenoidalis in het kaakgewricht. Deze belet de condylus voorwaarts te schuiven en voorkomt daardoor rotatie van de onderkaak om de ipsi-laterale condylus; de condyli kunnen uitsluitend transversaal verschuiven. Daardoor worden in het bijzonder de uitslagen van de fronttanden beperkt (afb. 9). Een processus praeglenoidalis treffen wij b.v. wèl aan bij het Zuid-Amerikaanse navelzwijn, de pecari, die in het bezit is van verticaal ingeplante slagstanden, terwijl alle andere zwijnen (Suidae), wier slagstanden door de wijze van inplanting of afbuiging niet met de kaakwallen in contact kunnen komen, deze voorziening missen. Nooit zag ik bij een jong dier, dat zijn melkgebit nog heeft, een processus praeglenoidalis. De geringe ontwikkeling der melkhoektanden maakt deze overbodig; de ontwikkeling begint pas tijdens de wisseling.

Ook een transversaal verloop der Mm. pterygoidei externi kan er toe medewerken de verschuiving der condyli tot een transversale te beperken.

Het precanine diasteem in de onderkaak houdt met de ontwikkeling

der hoektanden slechts ten dele verband. Het is grotendeels het gevolg van de apico-coronaire divergentie van de in labioversie ingeplante snijtanden en de meer recht in de kaak staande hoektand. Het komt daarvoor bij de carnivoren minder voor dan bij de apen. Bij deze laatste dieren vormt de divergentie van hoektand en laterale snijtand ook een rol bij het ontstaan van het premaxillaire diasteem (afb. 4 en 10). Hetzelfde geldt ongetwijfeld voor *Pithecanthropus modjokertensis* (afb. 7).

Waar bij de carnivoren bovenhoektand en incisivi vrijwel parallel staan ingeplant (afb. 3) en het premaxillaire diasteem bij dichtbijten bijna geheel wordt gevuld door de onderhoektand (afb. 9), zien wij bij verschillen-



Afb. 9. Schedel van een beermarter (*Arctitis binturong*, geen marter doch een civet- of sluipkat).

Recht ingeplante slagstanden; geen echte knipkiezen. Laterale bewegingen worden beperkt door de aanwezigheid van een goed ontwikkelde *processus prae-glenoidalis*.

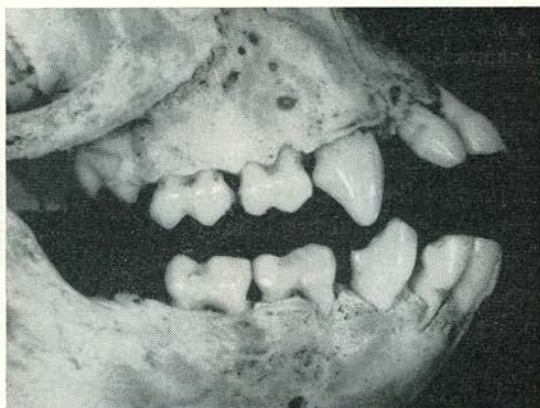
de apen een ruim premaxillair diasteem bij betrekkelijk geringe ontwikkeling der onderhoektanden (afb. 6). In deze gevallen zien wij als regel bovendien een precanien diasteem in de onderkaak, opdat onder- en bovensnijtanden elkaar in de juiste relatie treffen (afb. 6). Op grond van de aard van premaxillair en precanien diasteem bij de *Anthropoidea* en de onderlinge relatie van deze diastemen, bestaat de mogelijkheid, dat ook *Pithecanthropus modjokertensis* een klein precanien diasteem in de onderkaak zal blijken te bezitten.

BAUME vestigde in 1943 de aandacht op het feit, dat vele kinderen in het melkgebit een premaxillair diasteem boven en een postcanien diasteem in de onderkaak vertonen, die hij als een primitief kenmerk te meer van

het melkgebit* beschouwt (afb. 11 en 12). Het postcanine diasteem blijkt een rol te kunnen spelen bij het ontstaan van een neutrale occlusie van de eerste blijvende molaren. In vele gevallen n.l. bestaat bij neutroclusie der melkmolaren een rechte eindafsluiting van het melkgebit, d.w.z. de tweede molaren van onder- en bovenkaak worden distaal door hetzelfde vlak begrensd. Deze toestand, die kan ontstaan als de tweede melkmolaar in de



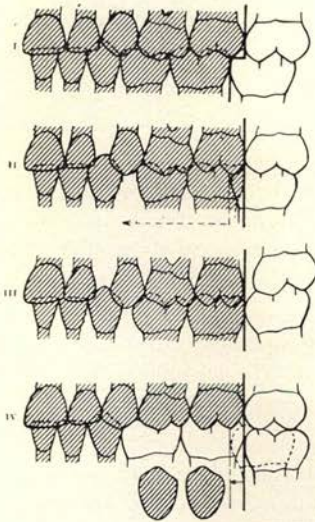
Afb. 10. Röntgenfoto van de schedel in afbeelding 4. Daar vooral bij divergentie der begrenszende elementen de bepaling van de breedte van een diasteem moeilijkheden oplevert, wordt dit gemeten ter hoogte van de glazuurcementgrenzen.



Afb. 11. Melkgebit van een catarrhine aap met premaxillaire en postcanine diastemen.

bovenkaak een geringere mesio-distale afmeting heeft dan het gelijknamige element in de onderkaak, persisteert tot het tijdstip waarop de eerste molaren van het blijvende gebit gaan doorbreken. Dan kunnen, onder sluiting van het postcanine diasteem, de beide onder-melkmolaren voorwaarts schuiven, waardoor een neutrale occlusie der blijvende molaren mogelijk wordt. Ook langs andere wegen kan een neutroclusie der eerste blijvende molaren tot stand komen bij behoud van een schaarbeet in het front (afb. 12).

De rol, die de abrasio kan spelen, blijkt echter wel heel duidelijk uit de



Afb. 12. Uit L. J. BAUME: „Über die vier Entwicklungsvarianten des regelrechten Schlussbisses“.

Het feit, dat op 6-jarige leeftijd de incisale randen, de knobbels der kiezen en de proximale vlakken der melkelementen nog niet zijn afgesleten, is een beschavingsverschijnsel.

publicaties van enkele Australische auteurs (CAMPBELL, JONES, BEGG). Zij hebben bij de Australische inboorlingen, die nog in het stenen tijdperk leven, waargenomen dat hun oorspronkelijke schaarbeet geleidelijk overgaat in een kopbeet, doordat het ondergebit mesiaalwaarts schuift ten opzichte van het bovengebit. Dit is slechts mogelijk door, en staat ongetwijfeld ook in oorzakelijk verband met de sterke abrasio van deze gebitten. BEGG beschrijft deze gang van zaken ook voor het melkgebit, met het gevolg dat de distale vlakken der tweede melkmolaren van onder- en bovenkaak tijdens de doorbraak der eerste blijvende molaren een uitge-

sproken mesiale trap vormen, waardoor laatstgenoemde elementen elkaar gemakkelijk in neutroclusie vinden.

Het spreekt vanzelf dat bij persistentie van een schaarbeet een mesiaal-waartse verschuiving van het gehele ondergebit onmogelijk is.

De conclusie lijkt gewettigd, dat het achterwege blijven van voldoende abrasio en van de voorwaartse verschuiving van het gehele ondergebit resp. de onderkaak, onfysiologisch is en dat bijgevolg dit predicaat iedere gang van zaken geldt, die hierdoor wordt gekenmerkt, ook al resulteert deze in een neutroclusie der eerste blijvende molaren.

Het feit dat BAUME bij het opsommen der mogelijkheden, die tot een neutroclusie kunnen leiden, het enige werkelijk fysiologische gebeuren niet vermeldt, werpt wel een merkwaardig licht op de toestand van ons gebit en op het hedendaagse normbegrip.

Summary.

After a discussion on diastemata in general, the premaxillary space and the postcanine space are treated more in detail. Special attention is called to the mechanisms by which injury of the oral mucosa and excessive abrasion of teeth by fangshaped canines is prevented:

1. the limiting of lateral excursions of the mandible by a preglenoid process in the mandibular joint, preventing the (unilateral) forward movement of the condyles.
2. the timely contact of teeth, often the canines themselves or (in many carnivora) the carnassials, in old world monkeys the specialized lower first premolars, which close the lower diastema.

BAUME's views on the significance of the postcanine space in Man's primary dentition are discussed in relation to the publications of Australian authors on the dentition of the Australian Aborigines. In summing up the different ways in which the growing dentition may develop a neutral occlusion of the permanent first molars, BAUME seems to have omitted the only truly physiological mode of development, in which abrasion plays an important role.

Literatuur:

1. ASHLEY MONTAGU, M. F.: The premaxilla in Man. *Journal of the American Dental Association*, Nov. 1936, p. 2043.
2. ASHLEY MONTAGU, M. F.: Variation of the diastema in the dentition of the Anthropoid Apes and its significance for the origin of Man. *American Journal of Physical Anthropology*, 1943, p. 325.
3. BAUME, L. J.: Zur biologie des Milch- und Wechselgebisses. *Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde*, 1943, p. 927.
4. BAUME, L. J. en BECKS, H.: The development of the dentition of *Macaca mulatta*. *American Journal of Orthodontics*, 1950, p. 723.
5. BAUME, L. J.: Ueber die vier Entwicklungsvarianten des regelrechten Schlussbisses. *Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde*, 1959, p. 33.

6. BEGG, P. R.: Stone age Man's dentition. *American Journal of Orthodontics*, 1954, p. 298.
7. FRIEL, S.: The development of ideal occlusion of the gum pads and the teeth. *American Journal of Orthodontics*, 1954, p. 196.
8. HILLEGONDSBERG, A. J. VAN: Over de betekenis van enkele postnatale factoren voor het ontstaan van dento-maxillaire afwijkingen in het temporaire gebit. Academisch proefschrift, Utrecht, Bosch en Zn. 1959.
9. JONES, H. G.: The primary dentition in *Homo sapiens* and the search for primitive features. *American Journal of Physical Anthropology*, 1947, p. 251.
10. LE GROS CLARK, W. E.: *History of the Primates*. British Museum, 1950.
11. MOORREES, C. F. A.: *The dentition of the growing child*. Harvard Univ. Press., 1959.
12. NEUMANN, D.: Untersuchungen über die Gebiszentwicklung. *Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde*, 1954, p. 177, 285.
13. REMANE, A.: Einige Bemerkungen zur Eckzahnfrage. *Anthropologischer Anzeiger* 1924, p. 35.
14. REMANE, A.: Studien über die Phylogenie des menschlichen Eckzahns. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 1927, p. 291.
15. SCHWARZ, R.: Kiefer und Zähne der Melanesier in morphologischer und morphogenetischer Beziehung. *Schweizerische Monatschrift für Zahnheilkunde*, 1925, p. 43.
16. WEIDENREICH, F.: *Apes, Giants and Man*. Univ. of Chicago Press., 1948.
17. ZIELINKSKY, W.: Ueber die Einstellung der ersten bleibenden Molaren hinter dem Milchgebisz. *Deutsche Monatschrift für Zahnheilkunde*, 1910, p. 465.