

Z Zakładu Antropologii Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego II, M. C. S.
Kierownik: prof. dr Jan Mydlarski

Wanda STĘSLICKA

Uzębienie Naczelnych The dentition of Primates

Wstęp

Ząb, w którego skład wchodzi zębina, cement i szkliwo, czyli najtwardsze substancje, jakie wytwarza organizm zwierzęcy, jest najtrwałszym i trudno zniszczalnym elementem. Stąd też znaczna większość kopalnych szczątków Naczelnych składa się — poza ułamkami kośćca — głównie z poszczególnych zębów, które dzięki swej niezwyklej odporności zachowują się przez długie okresy czasu w doskonałym stanie. Różnicowanie się rzeźby koron zębowych jest u rozmaitych form niezmiernie charakterystyczne i wykazuje typowe kierunki specjalizacyjne, dlatego też posiada doniosłe znaczenie taksonomiczne. Z tego względu anatomiczno-porównawcze analizy uzębienia stanowią przedmiot drobiazgowych badań. Do jak zdumiewających wyników doprowadza ta metoda wynika z faktu, że amerykański anatom Davidson Black na podstawie jednego zęba trzonowego dziecka ustalił trafnie nowy rodzaj istot człowiekowatych, który nazwał *Sinanthropus pekinensis* (*Pithecanthropus pekinensis*).

Praca niniejsza poświęcona jest morfologicznej analizie uzębienia u *Primates*, przy czym punktem wyjścia była seria czaszek Naczelnych, zaajdująca się w Zakładzie Antropologii U. M. C. S. w ilości 61 osobników. Ponadto na podstawie całej dostępnej mi literatury przedstawiłam zagadnienie odontologii w odniesieniu do Naczelnych według stanu dzisiejszej wiedzy o tym przedmiocie.

Uważam za miły obowiązek złożyć serdeczne podziękowanie przede wszystkim Kierownikowi Zakładu Antropologii U. M. C. S. Prof. Dr. Janowi Mydlarskiemu za cenne rady i wskazówki, udzielane mi

podczas pisania niniejszej pracy, a także Prof. Dr. Januszowi Domaniewskiemu, Prof. Dr. Kazimierzowi Kręsiakowi i Dr. Augustowi Dehnelowi za łaskawe przejrzenie jej.

ROZDZIAŁ I.

Zęby – ich budowa i rozwój embrionalny.

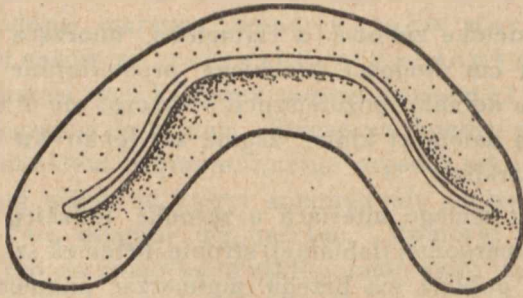
Substancją zasadniczą w budowie zęba jest *dentina*, czyli zębina, *substantia eburnea*. W obszarze korony powleka ją warstwa szkliva, *substantia adamantina (vel vitrea)*, w obrębie korzenia cement, *substantia ossea*. W jamie czyli komorze zębowej (*cavum pulpae*) leży miazga zębowa, utkana z wiotkiej tkanki łącznej, obficie unerwionej i unaczynionej, t. zw. *pulpa dentis*.

Zębina jest bardzo twardą, zwapniałą tkanką, która powstaje z tkanki łącznej. Jest impregnowana solami wapniowymi i zawiera substancję organiczną podobną do osseiny. Zębina rozgotowana daje podobnie jak osseina klej. Otacza ona komorę zębową, w której znajduje się miazga. Zewnętrzna warstwa tkanki łącznej miazgi zębowej wysyła ku otaczającej zębinie delikatne odgałęzienia, są to komórki zębinotwórcze czyli odontoblasty. Należy je uważać za właściwe tworzywo zębiny, która wytwarza się tylko na zewnętrznej stronie tych komórek po stronie płaszczka zębinowego.

Szklivo czyli emalia stanowi zewnętrzną powłokę korony. Jest to nie tylko najtwardsza substancja zęba, ale wogóle całego organizmu. Szklivo zawiera bardzo mało substancji organicznej i składa się niemal wyłącznie z soli wapniowych z małą domieszką fluoru i fosforanu magnezu. Struktura jego odznacza się układem długich, zwapniałych włókien o kształcie pięcio- lub sześciobocznych krystalicznych graniastopów, które są ustawione pionowo do powierzchni korony. Emalia odznacza się połyskiem jak porcelana lub szkło. U zęba świeżo wyrzniętego zewnętrzna strona powłoki emaliowej jest pokryta bezstrukturalną zwapniałą błoną t. zw. *oszkliwiec*, *cuticula dentis* o 1 mikronie grubości. Później ta błona ulega starciu.

Korzenie zębów okrywa cienka osłona cementu, jest to *kostnivo*, *substantia ossea dentis*. Cement budową przypomina kość, jest w nim istota podstawna zwapniała, która po odwapnieniu daje substancję podobną do chrząstki kostnej. Na korzeniu występuje cement jako zewnętrzna warstwa ochronna, poza tym przy skomplikowanych budowach zęba, gdzie mamy grzebienie, doliny, filary i rowki znachodzi się także w zagłębieniach korony, przez co wzmacnia się odporność zęba w procesie żucia.

Embrionalny rozwój zębów rozpoczyna się u zarodków ludzkich w końcu pierwszego miesiąca. Pierwsze stadia rozwojowe polegają na tym, że w nabłonku ektodermalnym, pokrywającym mezoderme wzgórków szczęki górnej i dolnej, pojawiają się wstęgi komórek epitelialnych w postaci podłużnych zgrubień nabłonka. Jest to pierwotna listewka szklivna, wspólna dla zębów mlecznych i ostatecznych (Ryc. 1).



Ryc. 1

Model listewki szklivnej wg. H. Boenig 1938

Model of the embryonic enamel ridge, after H. Boenig 1938.

Silnie uproszczone przedstawienie pierwotnej listewki szklivnej. Kształt paraboliczny listewki zaznacza się wyraźnie.

A simplified demonstration of the embryonic enamel ridge. The parabolic structure of the enamel ridge is distinctly expressed.

Listewka ta rozwija się i wrasta w mezoderme zawiązka szczęki, która stanowi jej podstawę. Według dawniejszego ujęcia (A. Bochenek) listewka rozrastając się zmienia kształt, gdyż dzieli się na dwie części: zewnętrzną, która tworzy listewkę rowka wargowego i wewnętrzną, czyli ostateczną. Jednakowoż w świetle nowszych badań sprawa ta jest znacznie bardziej skomplikowana. W. Leche, M. F. Woodward, L. Bolk, Fl. Ameghino, G. Schwalbe i inni wykryli, że listewka szklivna posiada jeszcze dodatkowe, poboczne odgałęzienia — jedno do-wargowe i drugie dojęzykowe. Pierwsze przedstawia ślad pierwotnego prelaktalnego uzębienia, a drugie jest śladem lub zawiązkiem uzębienia postpermanentnego.

Uzębienie mleczne wytwarza się na zewnętrznej stronie pierwotnej listewki szklivnej, a ostateczne na wewnętrznej. U ssaków współczesnych występują naogół czynnie dwie serie zębów: 1) mleczne i 2) ostateczne — jednak, jak wynika z powyżej przytoczonych badań, wykryto cztery kolejne generacje, leżące równolegle obok siebie, czyli generacja:

- I. przedmleczna — prelaktalna
- II. mleczna — laktalna
- III. ostateczna — permanentna
- IV. po-ostateczna — postpermanentna

Dalsze wyniki prac, przeprowadzonych w tym kierunku przez holenderskiego anatoma L. Bolka z Amsterdamu, podam później przy omawianiu procesu zmiany uzębienia oraz w związku z teorią koncentracji. Obecnie omawiać będę tylko tworzenie się embrionalne uzębienia mlecznego i ostatecznego, rozwijającego się z środkowych części listewki szklivnej, pomijając udział generacji prelaktalnej i postpermanentnej.

Pierwotna listewka zębowa u człowieka, tworząca się w okresie, gdy zarodek ma 1 cm długości, przebiega prostolinijnie w swej części środkowej, czyli w odcinku późniejszych siekaczy, ale w miejscach, gdzie następnie wystąpią zawiązki kłów, zagina się lekko ku tyłowi, tworząc wyraźny kształt paraboli.

W początku trzeciego miesiąca u zarodka ludzkiego zaczynają się na zewnętrznej, dowargowej (labialnej) stronie listewek szklivnych szczęki górnej i dolnej w pobliżu ich brzegu wytwarzać pąkowate wyniosłości. W każdej połowie szczęki powstaje niemal równocześnie 5 takich zgrubień, razem 20. Są to ektodermalne udziały zawiązków zębów mlecznych, które można nazwać pąkami szklivnymi. W miejscach między zawiązkami zębów listewka szklivna nie rozwija się dalej, natomiast pąki szklivne przy ciągłym wzroście zmieniają się w dzwono-wate utwory, t. zw. organy szklivne. Otwór tych organów szklivnych jest zwrócony na zewnątrz. W miejscach, gdzie występują te ektodermalne pąki szklivne, mezoderma leżąca pod listewką szklivną, zagęszcza się i zaczyna bujać, tworząc szybko rozmnażające się nagromadzenie komórek tkanki łącznej, zwane brodawką zębową *papilla dentis*. Jest to mezodermalny udział zawiązka zębowego. Z tego to składnika rozwija się zębina i miazga zębowa. Brodawka rośnie naprzeciw pąka szklivnego i wciska się w niego, powodując jego coraz to większe wypuklenie. Organy szklivne rychło przyjmują postać tych zębów, które mają tworzyć i obrastają brodawki zębowe, modelując je w pożądaný sposób. Dookoła zawiązka zębowego mnożą się obficie komórki mezodermalne i obkładają go ściśle, przez co powstaje mezodermalny płaszczyk komórkowy, t. zw. woreczek albo pęcherzyk zębowy. Póki organ szklivny jest połączony jeszcze z listewką szklivną za pomocą t. zw. szyjki organu szklivnego, tak długo pęcherzyk zębowy nie jest zamknięty. Z chwilą oddzielenia się zawiązka zębowego od listewki szklivnej, co następuje około 4 miesiąca, woreczek tkanki łącznej otula cały zwiázek. Na sklepieniu mezodermalnej brodawki zębowej, mniejwięcej w 5 miesiącu, różnicują się odontoblasty, tworzące zębinę. Cała warstwa tych komórek nosi nazwę *membrana eboris*. Wytworzona przez odontoblasty zębina otacza brodawkę zębową jak czapeczka. Rozszerza się ona w ten sposób, że odontoblasty na

swej powierzchni, zwróconej ku nabłonkowi szkliwnemu, wytwarzają nową zębinę. Pod odontoblastami leżące komórki brodawki dają miazgę zęba. W wiotką tkankę łączną miazgi wrastają liczne naczynia krwionośne i nerwy, rozgałęziając się wśród niej.

Dopiero po rozpoczęciu produkcji zębiny zaczyna się produkcja szkliwa czyli emalii. Organ szkliwny obrasta coraz głębiej brodawkę zębową. Obwodowa warstwa komórek tego narządu szkliworodnego nosi nazwę zewnętrznego nabłonka szkliwnego – wewnętrzna warstwa tych komórek tworzy wewnętrzny nabłonek szkliwny, przylegający do zębiny. Przestrzeń między zewnętrznym a wewnętrznym nabłonkiem zajmuje miazga organu szkliwnego, składająca się z koloidalnej masy, w której znajdują się gwiazdkowate komórki, połączone ze sobą długimi wypustkami. Komórki wewnętrznego nabłonka szkliwnego są komórkami szkliwotwórczymi, zwanymi amelo – lub adamantoblastami. Wapnienie rozpoczyna się u podstawy komórek nabłonka wewnętrznego; występują tam najpierw ziarenka, potem igiełki soli wapniowych, stanowiących zaczątek słupka szkliwnego. Proces wapnienia postępuje coraz dalej ku części obwodowej nabłonka szkliwnego. Komórki ulegają wówczas znacznym zmianom, wydłużają się i spłaszczają, przylegając jedne do drugich. Przekrój poprzeczny każdej komórki przybiera wtedy kształt sześcioboku. Te słupki czyli kryształki szkliwa łączą się ściśle ze sobą i tworzą pokrywę szkliwną czyli emalię zęba. Ta zrasta się z czapeczką zębinową w pokrywę korony zębowej. Miazga szkliwna i zewnętrzny nabłonek szkliwny znikają następnie zupełnie. Ostatnią funkcją adamantoblastów jest utworzenie błonki oszkliwia czyli *cuticula dentis*.

Przy powiększaniu i wydłużaniu organu szkliwnego rośnie także jego odcinek, odpowiadający korzeniowi zębowemu i wrasta w mezoderme szczęk. Ten odcinek organu szkliwnego nosi nazwę pochwy nabłonkowej korzenia. W tym odcinku nabłonek szkliwny zewnętrzny i wewnętrzny leżą tak ściśle na sobie, że nie ma już między nimi miazgi szkliwnej, stąd w obrębie korzenia nie tworzy się szkliwo, gdyż do wytwarzania się jego potrzebna jest miazga szkliwna. Korona zęba tworzy się w ciągu życia płodowego, ale korzeń dopiero po urodzeniu. Mezoderma, objęta przez pochwę korzeniową zagęszcza się i przedłuża brodawkę zębową. Z powierzchniowych komórek tej brodawki, przemieniających się w odontoblasty, tworzy się – analogicznie jak to miało miejsce w koronie – zębina korzenia zębowego. Wzrost korzenia odbywa się od korony w stronę ujścia korzenia. Przy zębach wielokorzeniowych dzieli się pochwa korzeniowa na kilka pochew. Pochwy korzeniowe zwężają się ku końcowi i kończą się tam przez *foramen apicis dentis*. Naokoło *foramen* na zębinę nakłada się cement, tak że

zakończenie korzenia całe składa się z cementu. *Foramen apicis dentis* jest ujściem kanału, prowadzącego do miazgi zębowej. W miarę przedłużania się korzenia napiera korona na nabłonek krawędzi szczęki i przełamuje się przez niego. Przy tym pęcherzyk zębowy zostaje przeбитy przez wyrzynającą się koronę, a jego pozostała część, otaczająca korzeń, z wewnętrznej części tworzy cement, z zewnętrznej otoczkę korzeniową.

Zęby wyposażone w korzeń powyższego typu wykazują w pewnym momencie koniec wzrostu. Pozatem istnieją także zęby, które mają stały, nieprzerwany wzrost. W tym wypadku nie ma mowy o koronie i korzeniu, gdyż część korzeniowa, tkwiąca w alweoli, z biegiem czasu przemienia się w koronę. Wówczas mówimy o zębach bezkorzeniowych. Tego rodzaju zęby występują w odcinku siekaczy u gryzoni a wśród Naczelnych u *Chiromys'a*. Ektodermalna pochwa szkliwna, pokrywająca ząb nie tylko w odcinku koronowym, ale sięgająca też w głąb w okolice korzeniową zachowuje zapewne w takich wypadkach części miazgi szkliwnej, co umożliwia stałe uzupełnianie się szkliwa po stronie zewnętrznej.

Zębodoły tworzą się w tym stadium, gdy cały zawiązek zębowy odzieliła się od listewki szkliwnej i zostaje dokładnie otulony przez pęcherzyk tkanki łącznej, co jak wyżej zaznaczyłam odbywa się w 4-tym miesiącu. Pęcherzyki zębowe wrastają w bruzdę kości szczękowej. W dalszym rozwoju tworzą się poprzeczne ściany, które odgrywają miejsca dla poszczególnych zębów, przez co powstają alweole, w których tkwią zęby.

Uzębienie ostateczne powstaje tak samo jak mleczne z listewki szkliwnej w zupełnie analogiczny sposób. Trzeba rozróżnić dwie grupy zębów ostatecznych: jedna służy jako zastępstwo na miejsce wypadających zębów mlecznych, druga grupa to trzonowce, nie mające poprzedników w uzębieniu mlecznym. Pierwsza grupa powstaje z dojęzykowo położonej części listewki szkliwnej, którą wobec tego można nazwać listewką zębów zastępczych. Druga grupa powstaje z tylnych odcinków listewki laktalnej, która wyrasta dalej w głąb szczęki poza obręb zawiązków zębów mlecznych i może być wobec tego nazwana listewką przyrostową. Zawiązki zębów ostatecznych w przeciwieństwie do zębów mlecznych nie występują równocześnie, lecz w pewnej kolejności. Proces ten poddał analizie Alfred Fischel u embrionów i dzieci ludzkich i doszedł do następujących rezultatów: zawiązki siekaczy ostatecznych tworzą się w 6 miesiącu, kły w 7 miesiącu życia płodowego. Pierwsze przedtrzonowce zawiązują się w czasie urodzenia, drugie w 10 miesiącu życia. Natomiast jeżeli chodzi o molary, to zawiązek dla M₁ powstaje w 17 tygodniu, dla M₂ w 9-tym mie-

siącu płodowym, zaś dla M₃ w 5-tym roku życia. Jak wynika z powyższego molary uzębienia ostatecznego należą do generacji laktalnej, co jest dostatecznie stwierdzone embriologicznie, wyrzynają się jednak dopiero wtedy, gdy uzębienie mleczne kończy swe funkcje i zaczyna ustępować ostatecznemu. Rozpiętość czasu wyrzynania się molarów u człowieka jest bardzo wielka. M₁ wyrzyna się około 6-go roku życia, M₂ około 15 roku a M₃ między 18 a 35 rokiem. U człowieka uzębienie ostateczne jest skompletowane około 15-go roku życia (oczywiście poza M₃).

Jeżeli chodzi o M₁ to oryginalną hipotezę stawia Bolck, mianowicie uważa on, że u człowieka i u małp wąskonosych, u których przyjmuje się daleko idącą redukcję w liczbie premolarów (z pierwotnej liczby 4 na 2), dotychczasowe ujmowanie M₁ jako molara pochodzącego z listewki przyrostowej nie odpowiada rzeczywistości. M₁ bowiem należy do generacji laktalnej i pierwotnie wypierany był przez wyrastającego pod nim ostatecznego premolara. Ponieważ jednak ten premolar ostateczny uległ redukcji i nie zawiązuje się więcej, więc molar mleczny pozostawiony na swoim miejscu, pełni swe funkcje do ostatka. W ten sposób mielibyśmy u Wąskonosych właściwie cztery molary, co jak wiadomo nie jest zgodne z rzeczywistością. Aby wyjaśnić powszechne zjawisko istnienia tylko trzech molarów, przyjmuje Bolck równoczesną redukcję w szeregu molarów ostatecznych, pochodzących z listewki przyrostowej a mianowicie M₃. Jedynie wyjątkowo jeszcze ukazuje się ten zredukowany M₃ i wówczas stwierdzamy zjawisko występowania czterech molarów. Na zbadanym przezemnie materiale u jednego osobnika stwierdziłam wystąpienie czwartego molara, a to u żeńskiego orangutana (nr. inw. II 41): Zresztą wypadki tego rodzaju są u *Simia satyrus* stosunkowo częste, również u *Gorilla gorilla*, a zdarzają się także i u człowieka. Hipotezę Bolcka zaatakował w ostrej formie W. K. Gregory, Sporadyczne występowanie nadliczbowych paramolarów w niczym nie uprawnia do wyciągania tak daleko idących wniosków i da się wyjaśnić przez wyjątkową, nadprodukcję listewki zębowej. Zaznaczyć należy, że nadprodukcje tego rodzaju były już niejednokrotnie obserwowane. W rozdziale traktującym o procesach redukcyjnych w uzębieniu wrócę jeszcze raz do tego zagadnienia.

Co do samego procesu zmiany uzębienia u *Primates* O. Abel tłumaczy to zjawisko w sposób nadto prosty, twierdząc, że korony zębów mlecznych zużywają się, a gdy pancierz szkliwny zęba normalnego raz został zniszczony, nie może być więcej zregenerowany, więc też ząb taki musi znaleźć jakiegoś zastępcę. Tłumaczenie to bynajmniej nie wyjaśnia sprawy. Przede wszystkim okres funkcjonowania uzębienia mlecznego jest tak krótki, że nie stoi w żadnym stosunku do trwania

używalności zębów ostatecznych i nie doprowadza do zniszczenia powierzchni szkliwej. W całym zbadanym przeze mnie materiale, w którym miałam 16 osobników, posiadających mniej lub więcej kompletne uzębienie mleczne, ani razu nie zaobserwowałam wybitniejszego starcia powierzchni siecznej czy żującej zębów, któreby uniemożliwiało dalsze ich funkcjonowanie, wręcz przeciwnie stan ich był tak dobry, że zęby te nadawały się doskonale do dalszego użytkowania przez długi jeszcze okres czasu. M. Weber natomiast, a także A. Naef stoją na stanowisku, że uzębienie mleczne występuje wówczas, gdy szczęki jeszcze nie są dostatecznie rozwinięte, a więc mniejsze i skutkiem tego osobniki młodzieńcze wyposażone są w mniejsze zęby. W miarę rozwoju szczęk młodsze zęby mleczne ustępują ostatecznym, które jako większe dostosowane są do formy dorosłej. Na zbadanym przeze mnie materiale stwierdziłam, że pogląd ten również nie znajduje uzasadnienia. Różnice w wymiarach zębów mlecznych i ostatecznych są naogół tak minimalne i wahają się zresztą raz na korzyść jednych a raz na korzyść drugich, że leżą najzupełniej w granicach normalnej zmienności, za wyjątkiem kła, który w uzębieniu ostatecznym jest stale większy. Jedynie u człowieka oraz u małp człekokształtnych występują istotnie pewne różnice na korzyść zębów ostatecznych. Przy omawianiu załączonej tablicy wymiarów bezwzględnych poszczególnych zębów u wszystkich zbadanych przeze mnie osobników, podam dokładniejsze zestawienie liczbowe tego spostrzeżenia.

Natomiast nie ulega wątpliwości, że uzębienie mleczne jest filogenetycznie starsze od ostatecznego i zachowało pierwotniejszą rzeźbę koron zębowych, co stwierdził z całą pewnością W. Leche. Normalne zrzućenie zębów mlecznych odhyla się w ten sposób, że zęby ostateczne w trakcie rozrastania się wywierają nacisk na korzenie zębów mlecznych i przez to utrudniają ich odżywienie, wobec czego korzenie obumierają. Na skutek działalności odontoklastów korzenie ulegają rozkładowi. Wprawdzie tutaj muszę zaznaczyć, że M. Weber bardzo ostrożnie wzmiankuje o działalności odontoklastów, utrzymując, że proces ten nie został jeszcze dokładnie zbadany. Po zaniku mlecznego korzenia pod naporem zęba ostatecznego wypada bezkorzeniowa korona mlecznego zęba. W świetle tych danych wydaje mi się, że proces ten nie jest uwarunkowany ani celowością ani użytecznością ze względu na zwierzę, lecz odbywa się jedynie dzięki czysto mechanicznemu oddziaływaniu naporu zębów ostatecznych, które pojawiają się tylko z tego powodu, że zmusza je do tego proces rozwojowy. Tak więc uzębienie mleczne wypada przedwcześnie, nie wykorzystane dostatecznie, gdy jeszcze mogło pełnić swe funkcje. Przez to podział

pracy obydwóch generacji zębowych jest nierówny, co związane jest z niewątpliwą szkodą dla zwierzęcia, gdyż uzębienie ostatecznie użytkowane zbyt długo niszczy i w późniejszych okresach życia nie może już spełniać swego zadania.

Podalam tutaj pokrótce ogólne uwagi co do zmiany uzębienia, odnoszące się do całokształtu tego procesu. W części dalszej, przy omawianiu poszczególnych form, omówię bliższe szczegóły dotyczące tego zagadnienia.

ROZDZIAŁ II.

Teorie powstawania zróżnicowanych zębów

Rzeźba koron zębowych, a zwłaszcza molary i ich guzki mają doniosłe znaczenie taksonomiczne; tym się tłumaczy wielkie zainteresowanie tym przedmiotem wśród badaczy i co za tym idzie, powstanie licznych teorii, usiłujących wyjaśnić to skomplikowane zjawisko. Nie ulega wątpliwości, że najpierwotniejszą formą uzębienia były haplodontyczne, proste w budowie, stożkowate zęby, jakie występowały u gadów jeszcze w paleozoikum. Skomplikowane formy koron zębowych wyprowadza się rozmaitymi drogami od tych praform. Jakimi szlakami postępowala ta metamorfoza? to zagadnienie pasjonowało i dotąd pasjonuje świat uczonych.

Teorie dotyczące tego problemu dadzą się ująć w dwie zasadnicze grupy: 1) pierwsza posługuje się hipotezą koncentracji względnie konkrescencji poszczególnych prostych elementów zębowych i wiąże się z procesem zmian uzębienia w kolejnych generacjach zębowych, 2) druga wychodzi od prostego zęba haplodontycznego i wszystkie dalsze komplikacje budowy wyprowadza ze stopniowego zróżnicowania tej prostej praformy zęba. Poniżej przedstawię obydwie grupy, podając w zarysie zasadnicze hipotezy i naświetlając je krytycznie.

I. Grupa pierwsza. Teorie koncentracji i konkrescencji

1) Teoria koncentracji L. Bolk'a.

Na podstawie współczesnych badań embriologicznych przyjmuje się obecnie, jak to już uprzednio zaznaczyłam, istnienie czterech generacji zębowych, jako dziedzictwo po pra-ssakach. Zróżnicowanie się listewki zębowej u ssaków poszło w dwóch kierunkach: 1) regresywnym, czyli redukującym liczebność w produkcji zębów ale zarazem też 2) progresywnym w kierunku rozwoju formy zęba. Listewka produkuje mniej liczne ale za to tym bardziej skomplikowane zęby. Jeżeli chodzi o owe ustalone przez współczesnych badaczy (L. Bolk, W. Leche, M. F.

Woodward, Fl. Ameghino, G. Schwalbe) cztery generacje zębotwórcze, to charakterystyka ich przedstawia się następująco:

Generacja I. prelaktalna, zwana przez G. Schwalbego »dentycja zerową« położona jest najbardziej labialnie. Na odnośnej części listewki mogą się niekiedy pojawiać ślady zwapniałych małych stożków. Jest to przypuszczalnie filogenetyczne dziedzictwo po gadach, a w każdym razie po bezpośrednich przodkach ssaków. Zapewne ta część listewki w obrębie ssaków nie posiadała nigdy większej plastyczności i nie funkcjonowała w pełni, natomiast mogła współdziałać w tworzeniu następnej generacji i zdaniem Bolka czyni to także dzisiaj jeszcze.

Generacje II. i III. są to aktualnie występujące u ssaków dwie serie uzębienia mlecznego i ostatecznego.

Co do generacji IV. postpermanentnej, to zdaniem Bolka, chodzi tutaj tak samo jak w generacji I. o dziedziczną spuściznę, która współdziała w tworzeniu serii zębów ostatecznych. Natomiast Leche twierdzi, że jest to nabytek nowy i widzi w niej ewentualny związek uzębienia przyszłości, które kiedyś się rozwinie.

W swych badaniach nad zróżnicowaniem uzębienia u Naczelnych Bolk poczynił szereg obserwacji, które potem potwierdził także i u innych ssaków. Według niego każdy organ szkliwny stoi nie tylko od początku w ścisłym połączeniu z listewką zębową, ale dla każdego związku zębowego istnieje ponadto jeszcze druga listewka zwana lateralną: dla uzębienia mlecznego z generacji I., dla ostatecznego z generacji IV. W tworzeniu organu szkliwnego bierze ta lateralna listewka tak samo udział, jak listewka główna. Obok każdego organu szkliwnego występuje lateralnie małe zagłębienie. Bolk nazywa je »niszą szkliwną«. Zewnętrzne odgraniczenie tej niszy wchodzi w obręb głównej listewki. To spostrzeżenie uczynił Bolk w roku 1913 i na tej podstawie ogłosił swą teorię powstawania zębów *Primates*, nie jako utworu prostego, pojedynczego, ale jako utworu podwójnego. Wyszedł od budowy molarów, twierdząc, że w każdym związku trzonowców pod organem szkliwnym występują dwa centra miazgi zębowej, jedno od strony wewnętrznej, lingwalnej – drugie od zewnętrznej, bukkalnej. Bolk widzi w tym dowód zrastania się molarów z dwóch zasadniczych części, odpowiadających dwóm kolejnym pokoleniom. Jednak zakłada przy tym, że już uprzednio na wcześniejszym stopniu filogenetycznego rozwoju nastąpił pierwszy zrost trzech sąsiadujących ze sobą elementów zębowych tego samego pokolenia, przez co powstał t. zw. ząb *trikonodontyczny*, czyli trójśczytowy, odznaczający się trzema ostrzami, ustawionymi obok siebie w jednej linii. Skomplikowany molar ssaków jest więc koncentracją dwóch generacji *trikonodontów*. Brodawka zębowa wykazuje w związku molarów sześć guzków, na których powierzchniach tworzą

się pokrywki szklíwne. Pokrywki te zdaniem Bolka dopiero wtórnie zlewają się w jednolitą koronę. W tej obserwacji widzi Bolk dowód zespolenia się w jednym zębie dwóch generacji, składających się z potrójnych elementów. Te dwie zrosnięte generacje rozróżnia Bolk pod nazwami 1) protomer na stronie zewnętrznej i 2) deuteromer na stronie wewnętrznej, przy czym poszczególne guzki określa symbolami w sposób następujący: u protomeru 1 - P - 2, u deuteromeru 3 - D - 4. Jedyne u molarów zrosty te występują jaskrawo i często można na nich rozróżnić sześć guzków, chociaż niektóre z nich mogą zaniknąć. W premolarach nieraz widać obydwie generacje, ale słabo. U reszty zębów druga generacja nie ujawnia się, natomiast pierwsza generacja trikonodontyczna występuje dość wyraźnie zarówno w kłach jak i w siekaczach. Powszechnie znane zjawisko, że u dzieci ludzkich wykazują siekacze świeżo po wyrznięciu na krawędzi siecznej trzy wyraźne ząbki, uważa Bolk za kapitalny dowód ich pochodzenia trikonodontycznego.

Spostrzeżenia Bolka są niezmiernie cenne i ważne. Jego badania embriologiczne nad rozwojem zębów rzucają istotnie wiele światła na zagadnienie filogenezy uzębienia i należy w całej pełni pokreślić jego zasługi na tym polu. Tym niemniej jednak teoria koncentracji, zwana przez Bolka »teorią dimeryczną« przyjmująca zrosty dwóch kolejnych trikonodontów i wychodząca od typu sześcioguzkowych molarów jako formy pierwotnej - jest zupełnie nie do przyjęcia. Stoi ona bowiem w oczywistej sprzeczności z paleontologią, która nigdzie u pierwotnych form kopalnych nie stwierdziła występowania takiego typu uzębienia. Jednakowoż wykrycie lateralnych listewek zębowych ma bardzo doniosłe znaczenie, gdyż moim zdaniem tworzenie się *cingulum*, które gra tak zasadniczą rolę w różnicowaniu się zębów, da się wyprowadzić z owych zbadanych przez L. Bolka »nisz szklíwnych«. Muszę tu jednakowoż dodać, że według H. Brausa generacje prelaktalna i post-permanentna nie istnieją, to znaczy ukazują się ledwie uchwytnie ich zawiązki, ale zanikają następnie bez reszty, nie mając najmniejszego wpływu na tworzenie właściwych dentycji. Polemika Brausa nie posiada jednak przekonującej wymowy. Opiera się wyłącznie na obserwacjach embriologicznych u zarodków ludzkich, a u człowieka *cingulum* nie występuje. Czasem tylko widnieje nikły jego ślad, stąd też zupełnie zrozumiałe jest słabe występowanie lateralnych listewek. Badania Bolka obejmowały szereg najrozmaitszych grup ssaków i znamienne jest fakt, że wszędzie, gdzie występowała silna lateralna listewka istnieje także obfite *cingulum*.

2) Teoria konkrescencji

Pewne podobieństwa z »teorią dimerii« Bolka wykazuje teoria konkrescencji, mająca zresztą już dawne tradycje. W pierwotnym uję-

ciu ogłosił ją Benedykt Dybowski, poza tym Magitot i Gaudry. W nieco zmodyfikowanej formie wyznają ją Fl. Ameghino, C. Roese, a zwłaszcza W. Kükenthal i jego szkoła Adloff i inni. Rozumowanie wyznawców tej teorii — tak samo jak u Bolk'a — wychodzi od problemu różnych generacji zębowych, warunkujących zmiany uzębienia. Haplodontyczne zęby gładzie ulegały szybkiemu zużyciu, stąd jedynym rozwiązaniem tej trudności był polifiodontyzm, czyli wielokrotne zmiany uzębienia. Gdy zęby są bardziej skomplikowane, wówczas trwałość ich oraz odporność wzrasta i mogą służyć przez dłuższy okres czasu. Wobec tego zmiany uzębienia ulegają ograniczeniu, dochodząc wreszcie do dwóch tylko generacji i takie zjawisko nosi nazwę difiodontyzmu. U niektórych ssaków występuje przy tym nawet zupełna eliminacja uzębienia mlecznego, tak że mamy od razu uzębienie ostateczne — albo też naodwrot eliminacja uzębienia ostatecznego, tak że przez całe życie jest w funkcji uzębienie mleczne. Takie zjawisko nazywa się monofiodontyzmem¹⁾ Te spostrzeżenia skłoniły wyżej wymienionych badaczy do szukania rozwiązania nasuwających się zagadnień właśnie w kolejnym następstwie generacji zębowych. U ssaków plastyczność twórcza listewki szkliwej nie jest wielka. Materiał jej nie jest zużywany jak u niższych kręgowców na tworzenie wielu generacji prostych zębów, ale raczej ogranicza się ilość generacji, komplikując budowę poszczególnych zębów, zwłaszcza molarów. Skomplikowana budowa zębów powstaje przez zrastanie się pierwotnie odrębnych i osobno wykształconych zębów haplodontycznych, jakie widzimy u gadów. Teoria ta przyjmuje, że kolejne generacje uzębienia pozrastały się ze sobą, tak że pozostały ostatecznie tylko jeszcze dwie serie zębów (wzgl. nawet tylko jedna), utworzone przez zrosty zębów i to zarówno w kierunku poprzecznym jak i podłużnym w obrębie tej samej jak i kolejnych generacji. Tak powstały *Multituberculata*, a z nich przez stopniową utratę guzków wszystkie inne *Tuberculata*. Według tej teorii ząb jest tym prymitywniejszy, im więcej posiada guzków, względnie szeregów guzków. Do tej teorii nawiązuje teoria Forsyth Majora, który uważa wieloguzkowe molary za pierwotną formę u *Eutheria*. Teoria ta nie brała pod uwagę, że uzębienie u *Multituberculata* jest

¹⁾ Ujęcie to nacechowane jest antropomorficznym załamaniem w celowość zjawisk przyrodniczych. Przede wszystkim nie jest kwestią dostatecznie wyjaśnioną, dlaczego haplodontyczne zęby miałyby się szybciej zużywać. Poza tym pojawianie się dalszych generacji uzębienia nie może być żadną miarą ujmowane jako usłużna wymiana zniszczonego garnitur zębowego przez nową edycję. Jestem zdania, że tak jak to poprzednio ujęłam, omawiając procesy zmiany uzębienia mlecznego na ostateczne, następna generacja ukazuje się wtedy, gdy ją do tego zmusza czysto mechaniczny proces rozwojowy, bez względu na to, czy generacja dotychczasowa jest jeszcze zdolna do użytku czy też nie.

wysoce wyspecjalizowane, pozbawione kłów, ze zredukowanymi lub przekształconymi siekaczami i że nie można z niego w żaden sposób wyprowadzać niewyspecjalizowanego uzębienia prymitywnych ssaków. Kükenthal zresztą też wychodzi od *Multituberculata* i wyprowadza z nich przez uprzywilejowanie rozwoju jednych guzków i zanik drugich, oraz różne kombinacje szeregów guzków, wszelkie inne typy uzębienia. Paleontologia wykazuje bezpodstawność tych hipotez. Bowiernm wziąwszy najprostszy przykład, w myśl tej teorii miałby polilofodontyczny stoń, o wysoce skomplikowanej i zróżnicowanej rzeźbie molarów, prymitywniejsze uzębienie niż jego bunodontyczny przodek.

W. Kükenthal i jego uczniowie Adloff, Dependorf i inni wykazali, że istnieją wypadki ontogenetycznych zrostów, zespożeń i zlewania się zawiązków zębowych równych i różnych generacji np. u *Marsupialia*, *Rodentia* i *Sirenia*. Ale fakty takie nie dowodzą niczego poza występowaniem ontogenetycznych zaburzeń w rozwoju zębów. W badanym przeze mnie materiale natrafiłam również na wypadek zrośnięcia się dwóch sąsiednich siekaczy w żuchwie i to zarówno z generacji młecznej jak i ostatecznej, tak że w jednej alweoli widniała gmatwanina różnych części aż czterech zębów, nieskoordynowanych ze sobą — (nr inw. II/68 *Cercopithecus spec.*). Trudno z takiego faktu wyciągać jakiegokolwiek daleko idące wnioski, poza stwierdzeniem nieprawidłowości rozwojowej.

Grupa II. Teorie zróżnicowań zębów prostych.

1) Teoria Herlufa Winge'go.

Duński uczoney Herluf Winge ogłosił w roku 1882 pracę p. t. »Om Pattedyrenes Tandskifte.. etc.« Vid. Meddel. Nat. For. Kjobenhavn. (»Zmiana uzębienia u ssaków ze szczególnym uwzględnieniem kształtu zębów«). Praca ta bez wątpienia stanowi punkt zwrotny w odontologii i data jej ukazania jest prawdziwą datą narodzin współczesnej porównawczej morfologii zębów. Należy oddać pełną sprawiedliwość pionierskiej wartości tej pracy, której nie umniejsza fakt, że zawiera ona szereg błędów i omyłek. H. Winge nie uzyskał zasłużonej sławy i praca jego przez dłuższy czas pozostała nieznaną, z powodu uporu uczonego, który nie chciał jej ogłosić w żadnym z języków międzynarodowych, jedynie w ojczystym duńskim.

Winge w swej pracy wychodzi ze znanego faktu, że długi, jednokształtny szereg małych, mniejwięcej stożkowatych zębów jest najwykleszą formą uzębienia w górnej i dolnej szczęce niższych kręgowców: ryb, płazów i gadów. Nie ulega wątpliwości, że ssaki wywodzą się od form, które miały takie uzębienie. Progresywna komplikacja, która da

się prześledzić od jurajskich do współczesnych ssaków, zawdzięcza swe powstanie i swój rozwój mechanicznym przyczynom.

U niższych kręgowców wzajemne oddziaływanie na siebie zębów szczęki górnej i zuchwy jest małe, dlatego zęby ich nie komplikują się. Formy najbardziej podobne do ssaków mają łuk szczęki górnej większy od łuku zuchwy i stąd zęby ich zachodzą wzajemnie na siebie. Jednak uzębienie służy u nich tylko do chwytania zdobyczy lub kłusania, ale nie do żucia. Dwa mięśnie: skroniowy i skrzydłowy (*M. temporalis* i *M. pterygoideus*) poruszają zuchwę wobec szczęki górnej, brak natomiast żwacza (*M. masseter*). Żucie pokarmów rozpoczęło się dopiero w grupie ssaków i to dało impuls do dalszego rozwoju mięśni zuchwy a także zróżnicowania się zębów. Ukazuje się *M. masseter*, który umożliwia wszechstronniejsze ruchy zuchwy, poruszając ją nie tylko w górę i w dół, jak to występowało u poprzednich form, ale także na boki oraz naprzód i wstecz. Te kontakty dają bodźca zębom do wytwarzania nowych guzków. Proces ten dotyczy przede wszystkim tylnych zębów, które otrzymują owe bodźce w znacznie silniejszym stopniu, gdyż przyczep mięśnia żwacza leży w tym miejscu zuchwy, gdzie powyżej znajduje się odcinek molarów. Stąd też zęby odcinka przedniego nie zmieniają się, zachowując typową koronę stożkową i jeden korzeń. Największe zmiany zachodzą w zębach, które tkwią w szczęce najbardziej od tyłu, najbliżej żwaczy. Prosty ząb stożkowy komplikuje się, wytwarzając z przodu i tyłu po nowym guzku, tam gdzie ściera się z zębami przeciwległej szczęki. Korzeń powiększa się i rozszczepia na gałąź przednią i tylną. Taką formę spotyka się w paleontologii u małych ssaków jurajskich n. p. *Amphitherium*. Kształt ten zachował się u wielu późniejszych ssaków, także współczesnych, w rzeźbie premolarów. Tyłne molary u wszystkich późniejszych typowych ssaków są wyżej rozwinięte. Jak to już powyżej zaznaczyłam, jest to dziedzictwem po gadach, że zuchwa jest węższa i ciaśniejsza od szczęki górnej. Dlatego też zęby zuchwy przy zgryzie ślizgają się po wewnętrznej stronie górnych zębów. W konsekwencji pierwotne trikonodonty tworzą w miejscach, gdzie ocierają się wzajem o siebie, to jest u górnych wewnątrz, a u dolnych zewnątrz po dwa nowe guzki. W ten sposób powstają zęby pięcioguzkowe, które są początkowo jednakowe w szczęce górnej i w zuchwie. Następnie powstają znaczne różnice w rozwoju zębów górnych i dolnych, przy czym, zdaniem Wingego, zęby szczęki górnej doznają większych przeobrażeń i szybciej podlegają komplikacjom, gdyż znajdują się w nieruchomej kości, gdzie warunki odżywienia są korzystniejsze aniżeli w stosunkowo wąskiej, ruchliwej zuchwie. Trzonowce szczęki dolnej nie różnicują się zasadniczo dalej. Guzki mogą się przesuwac, wzrastać, maleć, tępieć, nabierać ostrości, w różny sposób łączyć się

ze sobą grzebieniami, jakaś część może zupełnie zaniknąć, — często n. p. zanika przedni wewnętrzny guzek i korona staje się czteroguzkowa. Może także naodwrot nastąpić pomnożenie guzków, każdy z dwóch korzeni może się rozszczepić, ale wszystkie formy dadzą się łatwo sprowadzić do pięcioguzkowego zęba z dwoma korzeniami. Tymczasem molary górne przechodzą całą serię przeobrażeń. Przede wszystkim poszerza się korona zęba. Od strony wewnętrznej rozwinęła się u nasady korony dobudówka w kształcie pięty, jako podpora pod ten nowy nabytek powstaje także nowy korzeń. Tego rodzaju zęby wykazują niektóre Torbacze oraz niektóre Gwadożerne i Nietoperze. Na dobudówce powstają z biegiem czasu dwa nowe guzki, tak że molar górny posiada aż 7 guzków. Staje się przez to tak szeroki, że dolne trzonowce dotykają przy zgryzie jedynie wewnętrznej ich części. Wobec tego najbardziej skrajna część górnych molarów, czyli pierwotny trikuspид, zaczyna się uwstecznić i wreszcie zanika, pozostając wkońcu jedynie w postaci wystających kantów wzgl. słupków, podpierających zewnętrzną ścianę molarów. Słupki takie znane są pod nazwą „styli” w odontologii. W ten sposób dochodzimy i na górze do czteroguzkowego molara. Ostatecznie więc mamy zarówno w szczęce górnej jak w żuchwie czteroguzkowce, które wywodzą się od pięcioguzkowców, jednak obydwie typy przeszły zupełnie odmienną ewolucję. Winge opracował według swojej teorii cały szereg rodzajów, między innymi z Naczelných lemury i makaki. Teorię Winge’go spopularyzował Bardenfleth w roku 1913.

Jeżeli chodzi o wartość teorii Winge’go to polega ona na tym, że poraz pierwszy wyprowadza różnicowanie się zębów z form prostych, przez ich postępującą komplikację. Natomiast jej słabe punkty od razu rzucają się w oczy. Przede wszystkim założenie, że wcześniej jest funkcja i dopiero w następstwie funkcji powstaje organ, jest zupełnie nie do przyjęcia. Tego rodzaju skrajny lamarckizm nie może się ostać w świetle obecnego stanu wiedzy. Poza tem Winge usiłował rozwój poszczególnych guzków sprowadzić do czysto mechanicznych czynników, do wzajemnych funkcji wobec siebie szczęki górnej i żuchwy. Gbyby te zmiany powstawały każdorazowo ontogenetycznie u poszczególnych osobników, jako modyfikacje pod wpływem tych mechanicznych czynników, należałoby pogląd ten uznać bezwarunkowo za słuszny. Ale rzeźba zębów jest elementem dziedzicznym i wobec zdobytych dzisiejszej genetyki nie może być mowy o tym, by jakiegokolwiek modyfikacje ontogenetyczne mogły się stać dziedziczne. Oczywiście trudno Winge’mu robić z tego powodu zarzuty, gdyż w chwili ukazania się jego pracy, genetyka jeszcze nie istniała. Ze strony wielu badaczy podnosiły się sprzeciwy także wobec innych punktów teorii

Wingego. M. Schlosser zarzucał, że wtórnym guzkom przyznaje to samo znaczenie co pierwotnym. Matthew i Granger w 1918 r. wystąpili przeciwko pogładowi, że słupki styli w górnych molarach mają być najpierwotniejszymi elementami, gdyż wobec tego rodzaje wykazujące owe słupki byłyby prymitywniejsze w swym uzębieniu aniżeli inne, które mają słupki słabe lub wcale ich nie posiadają. Tymczasem łatwo stwierdzić, że tak nie jest. Słupki występują u zwierząt trawożernych jako daleko idąca specjalizacja korony i bynajmniej nie są cechą prymitywną, tak samo nigdzie paleontologia nie stwierdziła, by formy, mające dzisiaj górne molary czteroguzkowe, przechodziły przez stadium posiadania słupków, które z wolna zanikały. Oprócz tego zdaniem Wingego przedtrzonowce upodobnione w swej rzeźbie do istotnych molarów są pierwotniejsze aniżeli przedtrzonowce uproszczone. Paleontologia wykazuje wręcz odwrotne stosunki. mianowicie niejedyn szereg filogenetyczny ma pierwotnie premolary proste w swej budowie i dopiero z wolna, zwłaszcza w bezpośrednim sąsiedztwie trzonowców premolary molaryzują się.

A. Naef w r. 1933 ogłasza w ścisłym oparciu o Wingego swoją teorię zróżnicowania uzębienia. Również wychodzi z założenia, że funkcja żucia, jako nowy nabytek ssaków sprawiła komplikację budowy zębów, Taksamo jak Winge sprowadza powstawanie nowych guzków do czynników mechanicznych. Jedynie co do układu poszczególnych guzków i ich filogenetycznych przemian zachodzą różnice między nim a Wingem. Zresztą przedstawia zagadnienie bardzo pobieżnie, ilustrując je we właściwy sobie sposób sztucznie skonstruowanymi schematami.

W. Leche w r. 1895 w pierwszym wydaniu pracy p. t. »*Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere*« występuje przeciwko wszelkim hipotezom konkrescencji stwierdzając, że zarówno paleontologia jak i anatomia porównawcza wykazują ponad wszelką wątpliwość, że uzasadnione są jedynie teorie progresywnego rozwoju różnicujących się zębów prostych. Praca Lechego wśród niemieckich uczonych zyskała wielu zwolenników i uchodzi na tamtejszym terenie za podstawowy wykład teorii dyferencjacji, której przeciwstawia się jako drugi krańcowy pogląd ujęcie W. Kükenthala i jego uczniów, który jest przedstawicielem konkrescencji.

2) Teoria trójguzkowców (trituberkularna).

Teoria ta wyszła ze szkoły paleontologów amerykańskich. Stworzył ją w roku 1884 E. D. Cope pod nazwą teorii transgresji. Punktem wyjścia są zęby z koroną stożkową, prostym korzeniem oraz

opatrzone t zw *cingulum*, czyli warstwą szkliwa, która na kształt pierścienia otacza granicę między koroną a korzeniem. Szczyt tego pierwotnego zęba nazywa C o p e: *protoconus*. Takie haplodontyczne zęby, które znamy u gadów, przeszły już u *Dromatherium*, jednego z najstarszych ssaków w triasie, pierwsze zróżnicowanie, tworząc obok pierwotnego *protoconus'a* po obu bokach dodatkowe sęczki, wyrosłe jakoby przez pączkowanie z *cingulum*. Korzeń nie rozszczepia się jeszcze, ale zaznacza się rowek, który jest poprzednikiem późniejszego rozszczepienia. Jest to stadium t. zw p r o t o d o n t y c z n e, z którego kolejno rozwija się ząb trikonodontyczny, w ten sposób, że sęczki poboczne powiększają się, tworząc dwa pochodne szczyty, dorównujące mniej więcej wielkością pra-szczytowi: *protoconus'owi*. Otrzymały one również nazwy a mianowicie szczyt przedni (labialny) *paraconus*, a tylny *metaconus*. Jeżeli chodzi o zuchwę, to dla odróżnienia dodaje się do tych nazw suffix »id«, czyli pierwotny szczyt nosi nazwę *protoconid*, a obydwie pochodne *paraconid* i *metaconid*. Obfite *cingulum* obejmuje koronę tych zębów trikonodontycznych. Tego typu trzonowce mają *Marsupialia* w epoce jurajskiej. Następnie korona rozszerza się, ostre szczyty przybierają kształt bardziej zaokrąglonych guzków i rozpoczyna się proces transgresji guzków pobocznych w górnych trzonowcach dopoliczkowo, w dolnych dojęzykowo. Tak powstają zęby trójkątne, czyli t r i g o n o d o n t y c z n e, zwane też trójguzkowymi czyli trituberkularnymi. Pierwotnie zarówno w szczęce górnej jak i w zuchwie występują tego rodzaju trójkąty w odcinku trzonowców. Rozpoczynają się potem dalsze zróżnicowania i to odmiennie w obu szczękach. Trzonowce górne posiadają guzki połączone zazwyczaj ze sobą grzebieniami, t. zw. *cristae*, na których pojawiają się następnie inniejsze międzyguzki, a mianowicie między *paracon'em* a *protocon'em* mały *protoconulus*, zaś między *protocon'em* a *metacon'em* mały *metaconulus*. Taki typ przedstawia w klasycznej postaci *Tarsius*. W dalszym rozwoju zęba trzonowego tworzy się z *cingulum* dobudówka t. zw. *talon* (w zuchwie *talonid*), na którym zjawia się nowy guzek główny czyli *hypocon*. Taką właśnie budowę molara górnego ma kopalny *Adapis*.

W zuchwie molary wydłużają się. W części tylnej pierwotnego *trigonid'u* ukazuje się *talonid*, na którym początkowo tworzy się jeden tylko nowy guzek *hypoconid*. Później ukazuje się jeszcze *entoconid* oraz w środku między nimi *hypoconulid* czyli *mesoconid*. *Talonid* rozrasta się przy tym do współrzędnej z *trigonid'em* połowy molara. W ten sposób na górnych i na dolnych molarach mamy po sześć guzków, czyli na górze: *protocon*, *paracon*, *metacon*, *hypocon* jako guzki główne oraz *protoconulus* i *metaconulus* jako międzyguzki; na dole: *protoconid*, *paraconid*, *metaconid*, *hypoconid*, *entoconid* i *hypoconulid*, z których

trzy pierwsze są na trigonidzie, trzy następne na talonidzie. Dochodzimy więc zarówno w szczęce górnej jak i w żuchwie do zębów sześcioguzkowych, które jednak mają wspólny tylko początkowy *trigon*. W szczęce górnej zresztą międzyguzki *protoconulus* i *metaconulus* bardzo często nie występują zupełnie, tak że mamy typ kwadrituberkularny. Doskonałą ilustrację tego rodzaju molarów górnych mamy u *Homo sapiens*. Fot. 26 w załączonych tablicach przedstawia dwa fragmenty szczęki górnej człowieka; na uwidoczniionych tam molarach można zaobserwować z niezmierną wyrazistością, że *talon* jest jakoby dobudówką dopiero później doczepioną, zaś pierwotna rzeźba korony była trójkątna. Znamienny jest ten wielki prymitywizm w budowie molarów szczęki górnej u *Homo sapiens*, których stopień zróżnicowania jest taki sam jaki wykazuje już eoceński, kopalny *Adapis*.

Sześcioguzkowe molary dolne noszą nazwę zębów tuberkulo-sektorialnych, czyli guzkowo-siecznych. W *trigonid'zie* zanika w dalszym rozwoju *paraconid*, tak że ostatecznie trzonowiec dolny wykazuje tylko pięć guzków: dwa na pozostałej części pierwotnego *trigonid'u* i trzy na *talonid'zie*. Takie są typy zasadnicze dla uzębienia *Ungulata*, *Carnivora* i *Primates*.

Teoria Cope'a opiera się nie na ontogenetycznych obserwacjach, ale na bogatym materiale paleontologicznym i w tym leży jej siła. Wobec niepopularności pracy Wingego, rok 1884, jako data ukazania się pracy Cope'a stanowi epokę w odontologii. Oczywiście posiada i ona słabe punkty, których też nie omieszkano zaatakować. Gregory poddał w wątpliwość proces przesuwania się guzków pobocznych, twierdząc, że tego rodzaju transgresja jest najzupełniej fantastycznym pomysłem. Dalej nie chciano się zgodzić na podawaną przez Cope'a koncepcję, że w górnych molarach *protocon* a w dolnych *protoconid* są guzkami najstarszymi. Embriologicznie stwierdzono, że w górnych molarach *paracon* jest guzkiem najstarszym, jedynie w dolnych jest nim istotnie *protoconid*. Pomijając jednak te zarzuty, teoria Cope'a zapoczątkowała okres bardzo wydajnych prac w tym kierunku i wytyczyła kierunek dalszych badań.

Już w roku 1888 Osborn rozbudował, rozszerzył i poprawił teorię Cope'a, do tego stopnia, że uważa się go za współtwórcę tego kierunku i teoria trituberkularna zowie się naogół wspólną teorią Cope'a i Osborna. Powstanie *trigon'u* tłumaczy Osborn bez posługiwania się hipotezą »wędrówki guzków« czyli transgresji. Przyjmuje, że obok zębów trikonodontycznych powstały równolegle przez wytworzenie się pochodnych guzków z *cingulum* także zęby trójkątne, trigonodontyczne.

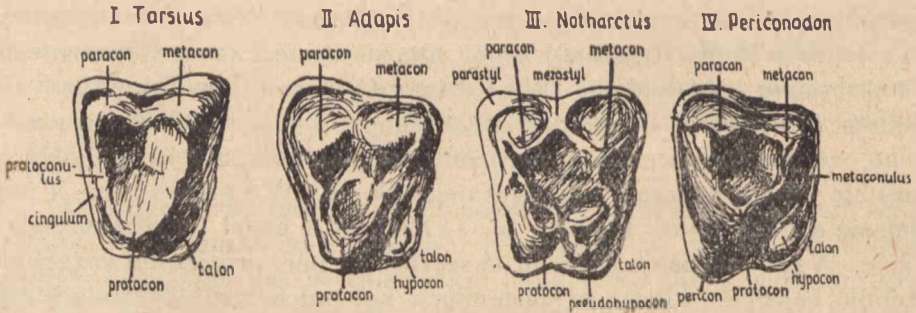
Cały szereg dalszych badaczy zajął się następnie tą teorią, naświetlając ją w różny sposób, a mianowicie Huxley, Kowalewsky, Ryder, Scott, Schlosser. Powyżej naszkicowana filogeneza formy zębów ujmuje molary jako jednowartościowe i jednorodne, choćby były niewiadomo jak skomplikowane, gdyż ich komplikacja jest jedynie przekształceniem formy pierwotnej. J. Taeker, Gighi, a przede wszystkim M. T. Woodward embriologicznie potwierdzili paralelizm ontogenezy z filogenezą w myśl teorii Cope'a i Osborna. Embriologicznie czasowe powstawanie guzków molarów żuchwy jest identyczne z teoretycznym filogenetycznym powstawaniem ich. Najważniejsze w tej sprawie były badania Woodwarta, przeprowadzone nad uzębieniem *Insectivora*. Natomiast jeżeli chodzi o górne molary, to stwierdzono, że nie *protocon* ale *paracon* jest najpierwotniejszym, gdyż on powstaje embriologicznie najwcześniej. Uczeń Woodwarta Tims zajął się analizą teorii Cope'a i Osborna i nadał jej ostateczną redakcję. Wyprowadza on *paracon* w szczęce górnej i *protoconid* w żuchwie z zębów gadzich, kładąc w następnych kolejnych zróżnicowaniach największy nacisk na *cingulum*, które Osborn nazywa *that fertile parent of new cusps*. W premolarach pomnożenie guzków powstaje w ten sposób, że do pierwszego stożkowatego guzka dochodzą dwa wtórne, tworzące się oczywiście też z *cingulum*, a które w górnych premolarach przylegają z tyłu i z boku do guzka pierwszego. Tak więc pierwszy guzek zewnętrzny jest najstarszy i odpowiada *paraconusowi* górnych molarów. Zresztą guzki premolarów noszą nazwy identyczne jak i molarów właściwych. Jeśli chodzi o terminologię, to została ona w sformułowaniu Cope'a i Osborna przyjęta w międzynarodowym świecie naukowym i oddaje wielkie usługi w opisie. Po wprowadzeniu koniecznych poprawek, zwłaszcza co się tyczy ustalenia pierwotności guzków, teoria obydwóch amerykańskich paleontologów zyskała uznanie w całym świecie i jest obecnie najpopularniejszą ze wszystkich¹⁾.

O. Abel w r. 1931 dodaje szereg ciekawych spostrzeżeń do powyższej teorii, będąc zresztą jej zdecydowanym zwolennikiem jak wszyscy paleontologowie. Zwraca on uwagę na rzeźbę molarów a w szczególności na tworzenie się dalszych komplikacji w związku z talonem.

Bardzo pierwotną budowę molarów górnych posiada *Tarsius*, gdzie widać zupełnie prawidłowy *trigon*. Jest to forma trzonowca tak prymitywna, że z niej można wywodzić wszelkie inne dalsze zróżnicowania i zapewne

¹⁾ W *Anatomischer Anzeiger* r. 1935 (t. 80) ukazała się praca P. Adloff'a pt. *Über die Cope-Osbornsche Trituberkulartheorie und über eine neue Theorie der Differenzierung des Säugetltergebisses von M. Friant Paris*, niestety pracy tej otrzymać nie mogłam.

taka forma stała blisko wspólnego pnia w rozwoju filogenetycznym użębienia. Jak to już powyżej zazaczyłam reprezentuje kopalny *Adapis* następny typ rozwojowy, wytwarzając z obfitego *cingulum* na wewnętrznej stronie czwarty dodatkowy guzek: *hypocon*. Tę formę molarów górnych posiada także człowiek współczesny. U niektórych form nie powstaje jednak ten czwarty guzek z *cingulum*, lecz w zupełnie odmienny sposób. Na guzku dojęzykowym, czyli na *protoconus*ie pojawia się wy-



Rys. 2.

Schemat molarów górnych.

Schema of the upper molars.

Uproszczone przedstawienie typów molarów górnych, ilustrujące tworzenie się dalszych komplikacji w związku z *talon*'em.

Simplified demonstration of particular types of the upper molars, the development of further complications in connexion with the *talon*.

rostek, wygląda to tak, jakoby *protocon* zaczął pączkować. Powoli ten nowy utwór wzmacnia się, usamodzielnia, odsuwa od guzka macierzystego i wreszcie staje się nowym, odrębnym guzkiem, wyglądającym pozornie zupełnie tak samo jak *hypoconus*, a przecież jest elementem zupełnie odmiennym, gdyż prawdziwy *hypoconus* powstaje z *cingulum*. Guzek ten, powstały przez podział *protocon*'u nosi przeto nazwę »*pseudo-hypoconus*«. Taki typ reprezentuje kopalny *Notharctus*. Paleontologia dysponuje kompletnym szeregiem kolejnych form kopalnych tej grupy, na których stopniowy rozwój tego *pseudohypocon*'u można prześledzić bez żadnych luk z zupełną dokładnością.

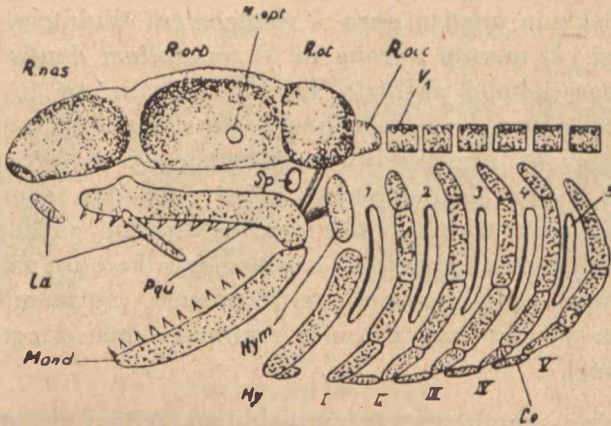
Mamy jednak także jeszcze inny, odrębny typ molaru górnego, mianowicie, gdy na talonie z *cingulum* budują się aż dwa nowe guzki, zamiast jednego, wówczas mamy poza *hypoconus*'em jeszcze *pericon*. W razie pojawiania się tych dwóch elementów, *protocon*, jakby wyparty ze swego miejsca, przesuwa się do środka korony. Oczywiście wyparcie to jest tylko pozorne, gdyż w istocie nastąpiło jedynie poszerzenie korony. Taki typ reprezentuje kopalny *Periconodon* z pod-

rzędu *Tarsioidea*. Stehlin opisał to samo zjawisko u *Chrysothrix* (*Saimiris*) z podrodziny *Cebinae*.

Jeżeli chodzi o dalsze zróżnicowanie molarów górnych u *Primates*, to występują tam niekiedy elementy, spotykane u Trawożernych, a mianowicie obwód korony może wytwarzać podłużne słupki szkligne, które nakształt filarów wzmacniają zewnętrzną (dopoliczkową) ścianę korony, tam gdzie znajdują się guzki *paraconus* i *metaconus*. Są to t. zw. *styli*, które zależnie od guzka, do którego przylegają, noszą nazwę *parastyl* i *metastyl*, niekiedy między *para-* i *metacon*'em widnieje jeszcze dodatkowo *mezostyl*. U nasady korony na t. zw. *collum dentis* występują od czasu do czasu jakoby zastygłe kropelki emalii, są to t. zw. »perły szkligne« (H. Braus 1934). Dochodzą one niekiedy do znacznych rozmiarów i imitują nadliczbowe guzki dodatkowe u molarów, jednakowoż nie mogą być z nimi porównywane, gdyż pochodzą jedynie z przypadkowej nadprodukcji szkliva. Każdemu istotnemu guzkowi zębowemu odpowiada analogiczna wypukłość w sklepieniu komory zębowej i w wypadkach spornych, gdy chodzi o rozstrzygnięcie, czy mamy do czynienia z prawdziwym guzkiem czy z »perłą szkligną« daje odpowiedź budowa komory zębowej.

Reasumując wyniki teorii zróżnicowań zębów prostych zarówno w ujęciu Wingego jak Cope'a i Osborna, narzuca się ciekawy fakt zupełnie odmiennego przebiegu ewolucji uzębienia w szczęce górnej i zuchwie. Winge usiłuje wyjaśnić to zjawisko odmiennymi warunkami odżywiania, jakie panują w uprzywilejowanej szczęce górnej w porównaniu z upośledzoną pod tym względem ruchliwą zuchwą. Wyjaśnienie to nie wytrzymuje krytyki, a opiera się na właściwym Winge'mu toku rozumowania, sprowadzającym wszystko do czynników mechanicznych. Przy tym nie ma najmniejszych podstaw do przyjęcia, dlaczego zuchwa z racji swej wzmożonej aktywności ma być rzekomo upośledzona pod względem odżywiania. Tak skrajny lamarckista jak Winge powinien był stanowczo w tym wypadku zająć stanowisko wręcz odwrotne, gdyż organ najbardziej używany powinien być także najbardziej uprzywilejowany. Nie można także żadną miarą twierdzić, by zęby szczęki górnej wyprzedzały w swym rozwoju zuchwę. Rozwój uzębienia jest istotnie zupełnie odmienny w obu szczękach, przy czym jakościowe różnice występują tylko na korzyść zębów zuchwy, które w myśl paleontologicznie potwierdzonej teorii Cope'a i Osborna przeszły bardziej zasadniczą metamorfozę, odbiegając zupełnie od pierwotnego *trigonid*'u i rozbudowując *talonid* w równowartościową, a bodaj nawet większą część korony, podczas gdy molary górne zachowały *trigon* i komplikują go jedynie przez różne dobudówki.

Uważam, że tutaj należałoby raczej wyświetlić inne czynniki, na które zresztą, jak wynika z dostępnej mi w tym zakresie literatury, dotąd nikt nie zwrócił uwagi. Jak wykazuje rozwój embrionalny, szczęka górna i żuchwa są pochodzenia zupełnie odmiennego. Wprawdzie R. Poplewski w »Anatomii ssaków« (1935 r. str. 170 i 172) wyraża opinię, że zarówno szczęka górna jak i żuchwa pochodzą z tego samego łuku skrzelowego, jednak w świetle szczegółowych badań



Rys. 3

Cranium primordiale u Selachii (według A. Kühn'a)

La — Labialia. Pqu — Palatoquadratum. Mand — Mandibulare. Hym — Hyomandibulare. Hy — Hyoideum. Sp — Spiraculum. 1—5 — Fissurae branchiales. I—V — Arcus branchiales. Co — Copula V₁ — Vertebra I. R. nas. — Regio nasalis. R. orb. — Regio orbitalis. R. ot. — Regio otica R. occ. — Regio occipitalis. N. opt. — Nervus opticus.

sprawa ta przedstawia się nieco inaczej. Alfred Kühn (1931) podaje co następuje: u ryb pierwsze dwa filogenetycznie najstarsze łuki skrzelowe występują jako łuki wisceralne, biorąc udział w tworzeniu trzewioczaszki. Przed tymi łukami leżą dodatkowo oddzielne chrząstki wargowe (*labialia*), które są prawdopodobnie szczątkami zanikłych już a jeszcze wcześniejszych z kolei łuków skrzelowych. Pierwszy łuk wisceralny, czyli łuk żuchwowy składa się jak wiadomo z *palatoquadratum* (odcinek grzbietowy) i z *mandibulare* (odcinek brzuszny), drugi łuk czyli łuk gnykowy z *hyomandibulare* oraz z *hyoideum*. U wyższych kręgowców występują w dalszym rozwoju zarówno skostnienia, wypierające chrząstkę pierwotną (n. p. kostki słuchowe) jak i nakładanie się kości skórnych na chrząstkę (kości pokrywowe trzewioczaszki). W ten sposób *palatoquadratum*, czyli odcinek grzbietowy łuku żuchwowego, przekształca się w następujące elementy: *palatinum*, *pterygoideum* i *quadratum*, —

zaś *mandibulare*, czyli odcinek dolny, w *dentale*, *angulare* i *articulare*. Natomiast na owych dodatkowych i pochodzeniowo odrębnych chrząstkach labialnych tworzy się *intermaxillare* oraz *maxillare*, czyli kości szczęki górnej. U ssaków te stadia powtarzają się w rozwoju embrionalnym jako rekapitulacja rozwoju filogenetycznego. Oczywiście nastąpił tu szereg dalszych przekształceń i różnicowań, w które tutaj bliżej wchodzić nie będę, dodam tylko zupełnie ogólnikowo, że *quadratum* oraz *articulare* przechodzą w kościeczki słuchowe, *incus* i *malleus*, zaś *angulare* w kość bębenkową czyli *typanicum*, tak że ostatecznie pozostaje jedynie *dentale*, na którym jako kość pokrywowa, buduje się żuchwa. Poza tym z całym naciskiem podkreślam fakt, że w szczęce górnej *intermaxillare* oraz *maxillare* powstają – także jako kości pokrywowe – na chrząstkach labialnych. Te same dane podają w formie przypuszczenia także Ihle, v. Kampen, Nierstrasch i Versluys już w r. 1927.

W rozwoju embrionalnym człowieka szczęka górna wg. Sappeya rozpoczyna rozwój około 60 dnia życia płodowego, przez wystąpienie w tkance łącznej pięciu ośrodków kostnienia (Worobjow w r. 1932 podaje, że tych punktów kostnienia jest sześć), które pod koniec 4-go miesiąca zlewają się ze sobą. Natomiast w rozwoju żuchwy wg. Rambault i Renault występuje sześć punktów kostnienia już w 50 dniu życia płodowego wzdłuż chrząstek Meckela, a proces zlewania się wszystkich części w jedną całość kończy się już w 3-cim miesiącu płodowym. Rozwój szczęki górnej rozpoczyna się przeto później i trwa dłużej aniżeli żuchwy. Heterogeniczne pochodzenie obu szczęk jest – moim zdaniem – wystarczającym wyjaśnieniem dla odmiennych typów rozwojowych w zębach górnych i dolnych.

Jeszcze na jeden szczegół chciałam zwrócić uwagę. Otóż żuchwa rozpoczyna rozwój w 50 dniu życia płodowego, szczęka górna z końcem 2-go i z początkiem 3-go miesiąca, natomiast ektodermalna listewka szkliwna, stanowiąca zawiązki przyszłego uzębienia, pojawia się już pod koniec 1-go miesiąca, czyli jest najstarszym elementem. I to również jest odzwierciedleniem filogenetycznie odległych stosunków, gdy istniały tylko zęby skórne, ze szkliwa i zębiny, osadzone na płytkach kostnych a nie wklinowane w zębodoły kości szczękowych, który to rodzaj osadzenia zębów występuje dopiero u ssaków.

Należy jeszcze poruszyć przyczynę powstawania zróżnicowanych zębów. Oczywiście nie mogą tutaj wchodzić w rachubę żadne czynniki mechaniczne, jak tego chciał Winge a za nim wielu innych.

Przyczyny różnicowań zębów należy szukać jedynie w czynnikach genetycznych.

Uważam, że można przyjąć, iż w tworzeniu się *cingulum* oraz wszystkich pochodnych utworów, wyrosłych z niego, odgrywa wybitną rolę wykryta przez L. Bolka nisza szkliwna, o której powyżej była mowa. Podłożem zmian ewolucyjnych w uzębieniu jest bezwątpienia *cingulum*, powstające z ektodermalnej listewki szkliwnej, tworzącej pakowate wyniosłości, na co zaczyna reagować leżąca pod nią mezoderma. Wobec tego więc ten ektodermalny element na prostym zębie jest zapowiedzią późniejszych przemian, co zresztą potwierdziła paleontologia. Przyjmując udział lateralnej listewki szkliwnej, będącej filogenetyczną spuścizną po generacji prelaktałnej wzgl. postpermanentnej – w tworzeniu się obydwóch dziś występujących dentycji, oraz zakładając, że z tego elementu wywodzi się *cingulum*, będące podłożem wszystkich dalszych różnicowań, stwarza się pomost między embriologicznymi badaniami L. Bolka a teorią Cope'a i Osborna. Obydwaj amerykańscy paleontologowie nie byli embriologami i w teorii swej dali właściwie tylko opis tych przemian, które na materiale kopalnym stwierdzili, nie dając jednak wyjaśnienia tych zjawisk. W ujęciu Tims'a całe zagadnienie sprowadza się do wystąpienia *cingulum*, ale powstanie tego elementu jest zupełnie tajemnicze. Bolk znówu opierał się wyłącznie na danych embriologicznych. Tego punktu widzenia nie wolno lekceważyć, mimo że ostateczne wnioski teorii dimerycznej są błędne i nie godzą się z paleontologią. Jednakowoż wartość badań i obserwacji L. Bolka pozostaje tym nie mniej bardzo doniosła. Chodzi jedynie o powiązanie tych dwóch kierunków w jedną zwartą całość. Mam wrażenie, że wyjaśniając powstanie *cingulum* na podstawie niszy szkliwnej L. Bolka, godzi się paleontologię z embriologią w sposób zupełnie zadowalający.

Na zakończenie tego rozdziału, poświęconego teoriom odontologicznym, podam w krótkim zarysie teorię L. Döderleina przedstawioną w roku 1921 w rozprawie zatytułowanej »*Betrachtungen über die Entwicklung der Nahrungsaufnahme bei Wirbeltieren*«, która ukazała się w *Zoologica* tom 27. Döderlein za punkt zwrotny w ewolucji uważa rozszczepianie się korzeni u zębów. Ponieważ zjawisko to zaczęło występować już u gadów, więc Döderlein widzi w tym dowód, że trzonowce ich miały tendencję powiększania się i wytwarzania licznych guzków, co daje w konsekwencji możliwość żucia pokarmów. Wskutek tego wybitnie się skraca proces trawienia, co umożliwia częstsze przyjmowanie pokarmów. Dzięki temu znów doprowadza się do krwi obfitsze składniki odżywcze, co daje podstawę do szybkiej przemiany materii, wyższej oksydacji w tkankach ciała i ustalenia temperatury.

Dalej Döderlein wykazuje, że w tym progresywnym procesie nastąpiła wzmożona wydajność płuc i dalsze różnicowanie się serca, co w związku ze zmianami także innych organów prowadziło rozwój w kierunku ssaków. Powstał więc cały łańcuch zazębiających się o siebie zjawisk, który miał początek w wytworzeniu funkcjonalnie zróżnicowanych zębów żujących, do czego impulsem było rozszczepienie się korzeni. Teoria ta jest bardzo efektowna i stwarza pociągający obraz filogenezy, dlatego też znalazła sympatyczny oddźwięk. Zaznaczyć jednak należy, że bynajmniej nie jest tak jasną sprawą, jakoby w pierw korzenie zaczynały się rozszczepiać. Według wszelkiego prawdopodobieństwa raczej rzeźba koron ma pierwszeństwo w procesie różnicowania się. Uwaga ta nie odbiera uroku tej ujmującej teorii, która jednak jest zbyt prosta i łatwa, aby mogła być zupełnie prawdziwą.

ROZDZIAŁ III.

Ogólne spostrzeżenia dotyczące ukształtowania łuków zębowych i wymiarów poszczególnych zębów u *Primates*.

W ukształtowaniu łuków zębowych występują u Naczelnych trzy wyraźne typy:

- 1) lemuroidalny, o zbieżnych ku przodowi szeregach zębów, tworzących w ten sposób figurę kształtu litery »V«, bezwątpienia najprymitywniejszy i historycznie najstarszy,
- 2) pitekoidalny, z prostym odcinkiem siekaczy, silnym zagięciem ku tyłowi w miejscu osadzenia masywnych kłów i dwoma równoległymi szeregami trzonowców, co daje się najlepiej zilustrować kształtem litery »U«,
- 3) hominidalny, o kształcie paraboli w zuchwie i raczej pół elipsy niż paraboli w szczęce górnej.

Nie ulega wątpliwości, że typ lemuroidalny, o słabych kłach, reprezentowany przez kopalnego *Parapithecus fraasi*, jest typem wyjściowym i że należy go umieścić na początku rozwoju filogenetycznego. Z niego wytworzyły się jako pochodne typ pitekoidalny i hominidalny. O. Abel w r. 1931 wyraża opinię, że rodzina *Hominidae* przechodziła przez stadium, w którym szeregi zębów trzonowych przebiegały równoległe, czyli przez typ pitekoidalnego »U«; wówczas kły były wielkie, następnie jednak znów się pomniejszyły. W związku z tym równoległe uprzednio szeregi trzonowców nabrały wtórnie parabolicznej rozbieżności i wytworzył się charakterystyczny dla człowieka kształt podkowy. To stanowisko Abela nie jest dostatecznie umotywowane. Przede wszystkim stoi w oczywistej sprzeczności z prawem nieodwracalności L. Dol-

ło, a pozatem w sposób zbyt zawily i skomplikowany tłumaczy rzecz, która może być wyjaśniona o wiele prościej. Według opinii J. Mydlarskiego (1947) z pierwotnego kształtu »V« przez rozszerzenie odcinka przedniego, jednakowoż bez powiększania kłów, które pozostały w swych prymitywnych proporcjach — powstał jako następny filogenetycznie etap rozwojowy kształt paraboliczny, odpowiadający typowi hominoidalnemu. Od tego typu wyodrębniła się osobna linia rozwojowa, powiększająca kiel we wszystkich wymiarach i doprowadzająca do równoległości pierwotnie rozbieżnych ramion łuku, przez co powstał pitekoidalny typ »U«.

Już w ektodermalnej listewce zębowej u zarodka ludzkiego zaznacza się wyraźny kształt paraboliczny o rozbieżnych ramionach bocznych. Świadczy to o wielkiej starożytności filogenetycznej tego ukształtowania. Tak więc ujęcie J. Mydlarskiego znajduje potwierdzenie embriologiczne.

Poświęciłam temu zagadnieniu więcej uwagi i na zbadanym przezemnie materiale zanalizowałam ukształtowanie łuków zębowych pod tym kątem widzenia.

Najpierw podam ogólne spostrzeżenia, aby następnie przejść do omówienia szczegółowych tabel.

Tarsius, jedyny dziś żyjący przedstawiciel podrzędu *Tarsioidea*, wykazuje w klasycznej postaci typ »V«, Zaznaczyć tutaj trzeba, że typ łuku zębowego występuje najwyraźniej w zuchwie, gdyż szczęka górna posiada zawsze obszerniejszy zarys i zachodzi na zuchwę, stąd zaciera się nieco typowy charakter łuku.

U *Chiromys'a* który tak samo jak *Tarsius* jest dziś ostatnim z potomków ongiś szeroko rozrodzonej grupy (podrząd *Chiromyoidea*), wskutek daleko posuniętej specjalizacji uzębienia zanikł charakter lemuroidalny łuków zębowych, i nie podpada on pod żadną z wyżej wymienionych grup a stoi zupełnie na uboczu wśród rzędu Naczelných.

Wśród *Lemuroidea* występuje typ »V« o mniej lub więcej rozbieżnych ramionach, (fot. 4) przy tym w szczęce górnej ostatni molar nieraz wykazuje tendencję wsunięcia się do wewnątrz łuku.

W obrębie szczepu *Platyrrhina* rodzina *Hapalidae* wykazuje naogół prymitywne stosunki lemuroidalne, niekiedy jaskrawsze aniżeli u dzisiejszych przedstawicieli *Lemuroidea* (fot. 6a). Także u *Cebidae* występuje częsta rozbieżność szeregów zębów trzonowych (fot 7a). Podrodzina *Aotinae* wykazuje zupełnie niemal hominoidalny łuk szczęki górnej (fot. 5) zuchwy brak w moim materiale. Jedynie u dwóch podrodzin z pośród *Cebidae* a mianowicie u *Atelinae* (*Lagothrix*) i u *Alouattinae* zaobserwowałam wyrównanie tej rozbieżności w kierunku równoległym, co stoi w związku z rozwojem kła (fot. 8a). Przy tym muszę tutaj z ca-

łym naciskiem podkreślić, że decydującym czynnikiem jest nie tyle wysokość kła, ile raczej jego obwód, bowiem u *Lemuroidea* nieraz bywają kły o znacznej wysokości, a nie wywierają wpływu na ukształtowanie łuku zębowego, gdyż są stosunkowo płaskie. Dopiero kieł o szerokim przekroju poprzecznym, którego korzeń tkwiący w alweoli, zajmuje również dużą przestrzeń, przekształca linię łuku.

Pośród szczepu *Catarrhina* u *Cercopithecidae* nie ma wyraźnego ukształtowania łuku (fot. 10a i 11a). Jest to forma pośrednia, jak gdyby »U« o rozbieżnych ramionach, przy czym nieraz tylne odcinki linii molarów zaginają się dośrodkowo, tak że u przedstawicieli tej rodziny o niewysuniętych ku przodowi krótkich szczękach, a więc co za tym idzie stosunkowo szerokich łukach zębowych (podrodzina *Cercopithecinae*), kształt ich sprawia wrażenie raczej elipsoidalne (fot. 10a). Natomiast u osobników o długich ku przodowi wysuniętych szczękach (podrodzina *Cynopithecinae*), i skutkiem tego węższych stosunkowo łukach, występuje bardziej wyraźny kształt »U«, ale tylko w przednim odcinku, tam gdzie tkwią duże kły, gdyż dalej linie trzonowców, biegnące początkowo równolegle stają się już przy drugim molarze zbieżne, tak że łuk przedstawia kształt pętli (fot. 12).

Z podszczeptu *Anthropomorpha* rodzina *Hylobatidae* posiada niezupełnie wyraźny typ »U« z dużymi kłami i lekko zaokrąglonymi ramionami linii zębów (fot. 14 i 14a).

U *Anthropoidae* typ »U« jest najwyraźniejszy, o bardzo silnych, szorokich i grubych kłach oraz o zupełnie równoległych liniach trzonowców. Jest to najbardziej charakterystyczny typ pitekoidalny (fot. 16).

Zaznaczyć jednak muszę, że stosunki tutaj wyszczególnione, dotyczą osobników dorosłych, gdyż zupełnie inne ukształtowanie ma łuk zębowy u form dziecińczych i młodocianych, z uzębieniem jeszcze mlecznym lub będącym w trakcie drugiego ząbkowania. Tam napotkałam na typy nieraz zupełnie hominoidalne (fot. 15, 15a). Zjawisko to jest związane z procesem rozwojowym i w dalszym ciągu, przy omawianiu tabel łuków zębowych podaję jego wyjaśnienie.

Spostrzeżenia swoje, dokonane na badanym materiale, ujęłam w dwie tabele. Pierwsza z nich zawiera dane co do ukształtowania łuków zębów szczęki górnej i żuchwy. Odpowiednio do wieku badanych osobników, wydzieliłam cztery grupy, oznaczone rzymskimi liczbami:

- I. obejmuje okazy, mające wyłącznie tylko uzębienie mleczne,
- II. będące w trakcie zmiany uzębienia,

TABELA 1

ŁUKI ZĘBOWE
THE DENTAL ARCHES

Nr. Inv.	n a z w a Denomination	wiek age	Maxilla superior			Mandibula		
			szerokość łuku w cm breadth	długość łuku w cm length	wskaźnik łuku zębowego index	szerokość łuku w cm breadth	długość łuku w cm length	wskaźnik łuku zębowego index
II/24	Lemur spec.	III	2,6	3,6	72,22	2,4	2,9	83,00
II/30	Lemur mongoz	III	2,8	4,1	68,30	2,4	3,5	68,60
II/92	Lemur mongoz	III	2,9	4,2	69,08	2,3	3,6	64,00
II/28	Lemur variegatus	III	3,2	5,0	64,00	2,9	4,2	69,05
II/25	Lemur niger	IV	3,0	4,0	75,00	2,4	3,4	70,58
II/29	Indris indris	IV	3,4	4,8	70,87	2,7	3,9	69,25
II/93	Propithecus spec.	IV	3,1	3,9	79,48	2,5	3,2	78,12
II/23	Propithecus spec.	IV	2,9	3,7	78,38	2,4	3,0	80,00
II/26	Avahis laniger	III	1,8	2,2	81,81	1,5	2,0	75,00
II/46	Hapale spec.	II	1,3	1,1	118,00	1,1	1,1	100,00
II/45	Hapale pygmaea	III	1,1	1,3	84,60	---	---	-----
II/48	Hapale rcealia	III	1,9	2,0	95,00	1,6	1,7	94,12
II/47	Hapale mystax	III	1,5	1,5	100,00	1,3	1,5	86,66
II/49	Lagothrix spec.	II	2,6	3,0	86,66	2,6	3,1	83,87
II/27	Aotus spec.	III	2,9	2,1	95,23	---	---	-----
II/50	Cebus fatuellus	II	2,9	3,3	87,87	2,7	3,2	84,40
II/51	Cebus capucinus	II	2,7	2,7	100,00	2,4	2,6	92,30
II/52	Cebus cacucinus	II	2,8	2,8	100,00	2,9	2,9	100,00
II/55	Mycetes niger	II	3,5	4,2	83,33	3,3	4,6	71,74
II/54	Mycetes niger	III	3,5	3,9	86,70	3,0	4,3	69,76
II/53	Mycetes seniculus	IV	4,0	4,4	90,90	3,1	4,6	67,40
II/68	Cercopithecus sp.	II	3,0	3,5	86,00	2,9	3,7	78,38
II/67	Cercopithecus sp.	II	3,0	3,6	84,00	2,8	3,4	82,35
II/64	Cercopithecus sp.	II	3,0	3,7	81,08	2,6	3,1	84,00
II/38	Cercopithecus sp.	II	2,9	3,4	85,30	2,6	3,4	76,50
II/65	Cercopithecus sp.	II	2,8	3,5	80,00	2,8	3,2	87,50
II/63	Cercopith. diana	III	2,8	3,9	72,00	2,4	3,1	77,42
II/66	Cercopithecus sp.	III	3,0	4,1	73,17	2,5	4,0	62,50
II/70	Colobus guereza	III	3,1	4,7	66,00	3,2	4,8	66,66

Nr. Inv.	Nazwa Denomination	wiek age	Maxilla superior			Mandibula		
			szerokość żuku w cm breadth	długość żuku w cm length	wskaźnik żuku zębowego index	szerokość żuku w cm breadth	długość żuku w cm length	wskaźnik żuku zębowego index
II/69	Macacus spec.	II	4,1	4,8	85,42	3,7	4,5	82,22
II/44	Macacus rhesus	II	3,3	4,0	82,50	2,9	3,9	74,33
II/56	Macacus spec.	III	3,5	4,6	73,00	3,0	4,7	63,85
II/57	Macacus spec.	IV	3,6	4,7	76,60	3,2	4,5	71,01
II/59	Macacus nemestr.	IV	4,7	6,4	73,44	4,0	6,3	63,50
II/58	Macacus nemestr.	IV	4,5	6,8	66,20	3,9	6,5	60,00
II/61	Tapio maimon	III	4,9	8,5	57,65	4,5	8,1	55,55
II/60	Cynopith. niger	III	4,8	7,6	63,56	4,8	7,0	68,57
II/62	Theropith. gelada	IV	4,4	6,8	64,70	4,0	6,7	69,70
II/73	Hylobates spec.	IV	3,9	4,8	81,25	3,7	4,6	80,50
II/72	Hylobates spec.	IV	3,8	4,9	77,55	3,6	4,6	78,26
II/76	Hylobates spec.	IV	4,0	4,8	83,33	3,8	4,7	80,85
II/71	Hylobates spec.	IV	4,1	4,9	83,67	---	---	-----
II/74	Hylobates spec.	IV	3,7	4,4	84,32	3,4	4,3	79,07
II/85	Simia satyrus	II	5,5	7,2	76,40	5,4	6,9	78,30
II/86	Simia satyrus	I-II	5,3	5,4	98,14	4,8	4,4	109,00
II/84	Simia satyrus	III	6,2	8,4	73,70	5,7	8,4	68,00
II/81	Simia satyrus	IV	6,9	8,7	79,00	6,3	9,3	69,00
II/82	Simia satyrus	IV	7,4	8,3	90,00	7,4	8,2	90,00
II/83	Simia satyrus	IV	6,2	7,3	85,00	5,4	7,0	77,14
II/41	Simia satyrus	IV	6,8	8,9	76,40	6,3	8,9	70,78
II/77	Gorilla gorilla	III	7,7	10,5	73,33	6,7	10,1	66,33
II/79	Gorilla gorilla	III	7,3	9,3	78,57	6,7	9,9	66,56
II/78	Gorilla gorilla	IV	6,8	9,1	74,72	6,4	9,3	68,81
II/80	Gorilla gorilla	IV	6,3	7,5	84,00	6,1	8,2	74,26
II/90	Anthropopith. trog.	I	4,3	3,7	116,00	4,1	3,5	117,00
II/87	Anthropopith. tr.	II	5,5	5,7	96,49	5,6	5,9	94,91
II/88	Anthropopith. tr.	IV	5,7	6,7	83,58	5,1	6,5	78,04
Murzyni Półn. Afryki - Negroes North-Africa					104,90			122,00
Singalezi - Singhalesi					108,00			116,60
Batakowie - Batak					110,00			133,40
Malajczycy - Malay					117,10			125,80
Starożytni Egipcjanie - ancient Egyptians					119,50			123,80
Współcz. Europejczycy - modern Europeans					125,00			148,00
Współcz. Szwajcarzy - modern Switzers					120,40			150,60
/ wg. Martina - after R. Martin /								
Laponczycy - Lapps /wg. Kayawa/					135,40			141,80

- III. mające już skompletowane uzębienie ostateczne.
- IV. takie, u których zaczynają występować ślady starcia szkliwa zębowego.

Szerokość i długość łuków zębowych mierzyłam techniką Martina, posługując się cyrklelem suwakowym. Pomiarów szerokości dokonywałam na dwóch najbardziej odległych od siebie punktach powierzchni dopoliczkowych koron zębowych w szeregach trzonowców, prostopadle do osi strzałkowej, czyli w najszerszym miejscu łuku. Wypadało ono przeważnie w odcinkach molarów. Wyjaśnić tutaj muszę, że u osobników, mających bardzo masywne kły, wypada najszerszy punkt właściwie w tym miejscu, gdzie tkwią potężne ich nasady, ale pomiar taki nie dawałby rzeczywistego obrazu, gdyż kły nie leżą na linii łuku, ale w narożnikach części przedniej, wysuwając się znacznie na boki i od nich dopiero wygina się w tył istotny łuk zębowy. Dlatego też pobierałam ten pomiar w odcinku trzonowców, gdzie leży właściwa szerokość łuku.

Długością łuku zębowego jest odległość najbardziej wypukłego punktu powierzchni wargowej siekaczy od środka prostej, łączącej najdalsze, tylne krawędzie ostatnich molarów. Celem pobierania tego pomiaru utwierdzałam igłę stalową, grubości 1 mm poza ostatnimi molarami, przykładając jedno ramię cyrkla suwakowego do zewnętrznej krawędzi stycznej dwóch środkowych siekaczy, a drugie ramię do punktu środkowego na tylnym brzegu igły. Od otrzymanego w ten sposób wymiaru odejmowałam oczywiście 1 mm, przypadający na grubość igły.

Technika jest ta sama w szczęce górnej i w żuchwie; wymiary obliczałam w centymetrach.

Wymiary w liczbach bezwzględnych podałam w pierwszych dwóch kolumnach odnośnie do szczęki górnej i żuchwy. Ponieważ jednak największą wymowę mają liczby względne, więc obliczyłam jaki odsetek długości stanowi szerokość i otrzymałam wskaźniki łuków zębowych. Liczby te ilustrują wzajemne stosunki długości i szerokości. Im wyższy jest wskaźnik, tym szerszy i krótszy jest łuk – a im niższy tym łuk jest węższy i dłuższy. Wskaźniki łuków zębowych umieściłam w kolumnie trzeciej.

Z załączonej tabeli można wyciągnąć następujące wnioski: U człowieka wskaźnik łuku zębowego leży zawsze powyżej 100, czyli szerokość łuku jest większa od długości. Osobniki młodzieńcze wśród wszystkich zbadanych przeze mnie *Primates*, zbliżają się do stosunków hominidalnych, a młody szympanś dziecko, posiadający wyłącznie tylko mleczne uzębienie, mieści się całkowicie w skali ludzkiej (Fot. 15). Jednak podobieństwo to jest pozorne i nie dowodzi filogenetycznych zwią-

ków. Poprostu u osobników młodych uzębienie jeszcze nie jest kompletne, brak jest molarów w tylnym odcinku łuku, który dlatego też musi być odpowiednio krótszy, będąc dopiero w stadium rozwoju i wzrostu. Stąd też stosunek szerokości do długości jest z konieczności inny aniżeli u osobników dorosłych. U człowieka natomiast krótkość łuku polega na procesie uwsteczniania, który skracał część twarzową a z nią i łuk zębowy. O wiele ciekawsze jest stwierdzenie, że wśród najprymitywniejszych małp szerokonosych Nowego Świata t. j. u *Hapalidae*, wskaźniki są bardzo wysokie, zbliżone do ludzkich. Dowodzi to pierwotności człowieka, że stosunki wymiarów w łukach zębowych stawiają go w pobliżu tych prymitywnych form. Ponadto, jak stwierdziłam na odlewie, kopalny *Parapithecus fraasi* miał bardzo szeroki wymiar łuku zębowego żuchwy (szczęki górnej nie znamy), wskaźnik wynosi 100 (dług. 21 mm. szer. 21 mm.) Tak samo *Tarsius*, który zachował w wielu cechach prymitywizm wspólnego pnia, z pewnością stoi blisko skali ludzkiej. Niestety pomiarów dokonać nie mogłam, mając do dyspozycji jedynie ilustrację.

Na pierwszy rzut oka przedstawiają się stosunki u wyjców (*Myctetes*), bardzo zadziwiająco, gdyż jak wynika z tablicy wskaźnik staje się z wiekiem coraz wyższy i bliższy typu hominidalnego. Polega to na tym, że wyrzynające się molary u osobników młodocianych, będących w trakcie drugiego ząbkowania, są w stosunku do będących jeszcze w funkcji zębów mlecznych bardzo długie, co oczywiście daje w wyniku odmienny stosunek szerokości łuku do długości i obniża wskaźnik, ale bynajmniej nie dowodzi, by osobniki młode miały inne ukształtowanie łuków zębowych niż dorosłe.

Wśród 57 czaszek Naczelnych (bez człowieka), u których pobrałam pomiary szerokości i długości łuków, trzy były bez żuchw, tak że analizę porównawczą można było przeprowadzić jedynie na 54 osobnikach. Porównywałam ze sobą liczby bezwzględne wymiarów obu łuków i otrzymałam następujące wyniki:

47 osobników, czyli 87%, ma łuk żuchwy węższy od łuku szczęki górnej,

4 osobników czyli 8%, wykazuje równą szerokość obu łuków,

3 osobników czyli 5%, ma łuk żuchwy szerszy od łuku szczęki górnej, czyli wymiar szerokości żuchwy jest w przeważającej większości niższy od szczęki górnej, rzadsze są wypadki pokrywania się ze sobą wymiarów obu szczęk, zaś u osobników wykazujących wymiar żuchwy szerszy, polega to na rozbieżności odcinka molarów, gdyż przednia część żuchwy jest zawsze węższa u Naczelnych, jedynie w obrębie molarów, wskutek ich częstej rozbieżności, mogą zachodzić wahania. To samo zresztą dotyczy wypadków pokrywania się wymiarów obu szczęk, gdyż

nie ma u *Primates* wypadku, aby żuchwa była w całej swej rozciągłości szersza, jedynie tylny odcinek może wykazywać różnicę.

Jeśli chodzi o długość, to wyniki przedstawiają się następująco:

38 osobników ma łuk żuchwy krótszy od łuku szczęki górnej czyli 70%.

12 osobników ma łuk żuchwy dłuższy od łuku szczęki górnej, czyli 22%.

4 osobników ma łuk żuchwy równy z łukiem szczęki górnej czyli 8%.

czyli dość duży odsetek wykazuje większą długość łuku żuchwy aniżeli szczęki górnej. Ponieważ dysponowałam zbyt szczupłym materiałem, więc nie mogłam uchwycić istotnych przyczyn tego zjawiska. Cecha ta nie jest związana z wiekiem, gdyż występuje od najmłodszych do najstarszych, u 5 osobników z klasy wieku II, u 3 z klasy III i u 4 z klasy IV. Taksamo nie zależy od rodzajów, gdyż wykryłam ją z pośród *Platyrrhina* u *Atelinae*, *Cebinae* i *Alouattinae*, pośród *Catarrhina* u *Cercopithecinae*, *Semnopithecinae*, a wśród czelkoksztatlnych u orangutana, szympansa i goryla. Zupełnie nie występowała u *Lemuroidea*, u *Hapalidae*, *Cynopithecinae* i u *Hylobatidae*. Zbyt szczupły materiał nie pozwala na wyciągnięcie jakichkolwiek wniosków.

Wskaźniki łuków zębowych szczęki górnej i żuchwy zestawiałam w dwóch następujących tabelach:

TABELA 2

WSKAŹNIKI ŁUKÓW SZCZĘKI GÓRNEJ

INDICES OF THE DENTAL ARCHES OF THE MAXILLA SUPERIOR

N a z w a Denomination	Liczba osobników dorosłych Number of adult individuals	I n d i c e s					powyżej above
		50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	
Lemuroidea	10		3	5	1	1	
Hapalidae	3			1		2	
Alouattinae	2		2				
Cercopithecinae	2			2			
Semnopithecinae	1		1				
Cyno- pi- theci- nae	Macacus		1	3			
	inne others	3	1	2			
Hylobatidae	5			1	4		
<i>Simia satyrus</i>	5			3	1	1	
<i>Gorilla gorilla</i>	4			3	1		
<i>Anthropithec.</i>	1				1		

TABELA 3

WSKAŹNIKI ŁUKÓW ŻUCHWY

INDICES OF THE DENTAL ARCHES OF THE MANDIBULA

N a z w a Denomination	Liczba osobników dorosłych Number of adult individuals	I n d e x e s					
		50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	powyżej above
Lemuroidea	9 ^{*)}		4	3	2		
Hapalidae	2 ^{*)}				1	1	
Alouattinae	2		2				
Cercopithecinae	2		2				
Semnopithecinae	1		1				
Cyno- pi- theci- nae	Macacus	4		3	1		
	inne others	3	2	1			
Hylobatidae	4 ^{*)}			2	2		
Simia satyrus	5		2	2	1		
Gorilla gorilla	4		3	1			
Anthropithecus	1			1			

^{*)} brak 1 żuchwy - lack of 1 mandibula

Osobników młodocianych nie uwzględniałam zupełnie w tych zestawieniach, gdyż u nich, wskutek nie zakończenia wzrostu, długość łuku zębowego jest zbyt mała i pomiar daje fałszywy obraz.

Z powyższych tabel można wyczytać, że najniższe wskaźniki występują wśród małp podrodziny *Cynopithecinae*, co oczywiście wynika z wybitnie wydłużonych a przy tym wąskich szczęk u tych zwierząt. Mogłoby się wydawać dziwnym, że inne *Cercopithecidae* mimo bardzo skróconych części twarzowych mają wskaźniki wahające się w skali średniej, podczas gdy małpy człekokształtne, odznaczające się silnie naprzód wysuniętą częścią twarzą, posiadają wskaźniki stosunkowo wysokie. Stoi to w związku z całą budową czaszki. *Cercopithecidae* mają łuki zębowe dostosowane do słabo rozwiniętej mózgowczaszki. Natomiast u *Anthropomorpha*, u których mózgowczaszka jest rozwinięta stosunkowo bardzo silnie, łuki zębowe są proporcjonalnie szerokie, stąd mimo znacznej długości łuków, wskaźniki pozostają wysokie. Wskaźniki żuchwy są niemal zawsze niższe niż szczęki górnej, w wyjątkowych wypadkach poszczególne osobniki wykazują wskaźnik żuchwy wyższy. Takie zjawisko znalazłam na moim materiale u *Lemuroidea* (3), u *Cercopithecinae* (1), u *Cynopithecinae* (1), i u *Hylobatidae* (1); oczywiście brałam pod uwagę tylko osobników dorosłych, gdyż u dzieciennych form

stosunki te są zupełnie inne, jak to wyżej wyjaśniłam. Zresztą wskaźniki żuchwy zawsze są niższe od wskaźników szczęki górnej, jeżeli się bierze pod uwagę całość a nie wyjątkowe wypadki u poszczególnych osobników. Ilustruje to następujące zestawienie:

wskaźniki	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	Razem
Indices						
szczeka górna (<i>Maxilla sup.</i>)	1	9	18	8	4	40
żuchwa (<i>Mandibula</i>)	2	18	10	6	1	37

(brak 3 żuchw)
(lack of 3 mandibulae)

Reasumując wszystkie zebrane wyniki omawianej tabeli łuków zębowych, dochodzi się przede wszystkim do wniosku następującego: użębienie *Lemuroidea* oraz małp właściwych jest tego rodzaju, że dolny łuk zębowy jest węższy od górnego, tak że zęby górne zachodzą na dolne, czyli mamy tu zjawisko t. zw. *anizognatyzm*. Oczywiście nie jest to anizognatyzm zupełny i łuk dolny nie wpada całkowicie w łuk górny, ale w każdym razie zewnętrzne krawędzie zębów górnych wysunięte są poza łuk zębów dolnych. Według opinii M. Webera (1927 r.) u zwierząt owadożernych i wszystkożernych występuje najczęściej izognatyzm, czyli łuki górny i dolny odpowiadają sobie ściśle rozpiętością i pokrywają się nawzajem dokładnie, natomiast anizognatyzm występuje w związku z dietą roślinną. To ujęcie zbyt szablonowe nie zawsze pokrywa się z rzeczywistością. Wśród *Primates* mamy dietę raczej urozmaiconą. Wprawdzie *Prosimiae* więcej skłaniają się do typu owadożernego, ale nie gardzą owocami, małymi zwierzętami i roślinami, lubią też jaja ptasie. Tak samo małpy właściwe; są wprawdzie takie (*Alouattinae*, *Semnopithecinae*), które najwięcej żywią się liśćmi, pędami roślin i t. p., ale i one uzupełniają sobie dietę pokarmem mieszanym. Goryle na swobodzie najchętniej obgryzają młode pędy oraz jedzą owoce i to stanowi dla nich podstawę pożywienia, ale w niewoli szybko przyswajają sobie dietę czysto ludzką, najzupełniej mieszaną. Trudno więc wyrokować, by zwierzęta o typie owadożernym i wszystkożernym miały z reguły użębienie izognatyczne, podczas gdy roślinożerne odznaczają się anizognatyzmem.

U Naczelných – w szczególności na materiale przeze mnie zbadanym – stwierdziłam anizognatyzm, przynajmniej częściowy, z wyjątkiem człowieka, który z pośród wszystkich *Primates* jest najbardziej izognatyczny. W związku z tym stoi oczywiście sposób ścierania koron zębowych. Ponieważ zewnętrzne krawędzie molarów górnych wystają poza linię molarów żuchwy, więc nie mają antagonistów i wobec tego nie ulegają starciu, natomiast u żuchwy guzki zewnętrzne wchodzi przy

zgrzyzie do środka zębów górnych, a krawędzie wewnętrzne w środku nie posiadają antagonistów i zachowują się niestarte. U człowieka zachodzi zjawisko ścierania całych powierzchni zębowych, gdyż zachodzą one całkowicie na siebie.

Jeżeli chodzi o odcinek siekaczy, to mamy tutaj także dwa typy, a mianowicie labidontyzm, czyli typ zgrzyzu obcęgowy, gdy zęby stykają się ostrzem o ostrze, oraz psalidontyzm, gdy siekacze zachodzą nawzajem na siebie (najczęściej górne na dolne) i tworzą typ zgrzyzu nożycowy. Typ labidontyczny mają niemal wszystkie małpy właściwe. Człowiek jest raczej psalidontyczny. Wśród *Antropomorpha* niekiedy występuje psalidontyzm u gibbona (na moim materiale u nr inw. II/74). Małpi labidontyzm znalazł H a w k e s u Eskimosów z Point Barrow (cytuje w/g Y. K o g a n e i 1934). Także u Australijczyków występuje taki typ. Jest to forma pierwotna, spotykana również u dyluwialnych form kopalnych człowieka. Później wraz z postępującym skracaniem się części alweolarnej zuchwy zęby górne zaczynają zachodzić na dolne. Występuje niekiedy także s t e g o d o n t y z m, t. zn. zęby pochyło naprzód wychylone tworzą jakoby dach. Wśród małp właściwych stosunkowo często napotykałam taki właśnie układ.

Muszę tutaj zaznaczyć, że A. U r b a i n i P. R o d e wygłaszają zupełnie odwrotny pogląd, jakoby charakterystycznym układem odcinka siekaczy u małp był nożycowy psalidontyzm, zaś człowieka cechował labidontyzm. Zdanie to jest tak sprzeczne z oczywistymi faktami, że najwidoczniej polega na pomyłce.

Po dokładnym zanalizowaniu wyników, osiągniętych przez pomiary łuków zębowych i obliczeniu wskaźników, doszłam jednakowoż do wniosku, że metoda ta nie daje jasnych i jednoznacznych osiągnięć, gdy ją się stosuje do materiału niejednorodnego, gdzie wchodzi w rachubę różne grupy systematyczne, od gatunków do podrzędów włącznie. Poza to obliczanie szerokości łuków natrafia na znaczne trudności. Już poprzednio poruszałam sprawę kłów, które deformują łuk zębowy. Dalszą trudność wywołuje rozbieżność szeregów zębowych, zwłaszcza w odcinku molarów. Szerokość łuku na wysokości przedtrzonowców jest zupełnie inna niż na rozbieżnych molarach. Stanowi to również pewną deformację łuku, która występuje najjaskrawiej przy typie »V«.

Oczywiście przy ostrożnym, krytycznym traktowaniu wyników, można, stosując tę metodę, otrzymać cenne obserwacje. Jednakowoż reasumując wszystkie pro i contra, przyznać należy, że stosowanie tej metody na materiale niejednorodnym daje wyniki raczej negatywne.

Na tabeli 4 podałam bezwzględne wymiary poszczególnych zębów w milimetrach. U 56 badanych osobników wymierzyłam przy pomocy cyrkla suwakowego wszystkie zęby, biorąc z każdego z nich trzy pomiary:

TABELA 4

WYMIARY POSZCZEGÓLNYCH ZĘBÓW W MILIMETRACH

ABSOLUTE MEASUREMENTS OF PARTICULAR TEETH IN mm

MAXILLA SUPERIOR

Nr. Inw.	Nazwa Denomination		I ¹	I ²	C	P ²	P ³	P ⁴	M ¹	M ²	M ³	wiek age
II/24	Lemur spec.	g s w	1 2 1,5	1 1,5 2	2 4 10	1,5 4 3	3 3,5 3	4 4 3	5 5 2	6 4,5 2	5 4 2	III
II/30	Lemur mongoz	g s w	1 1,5 1,5	1 1,5 1,5	2 5 8	2,5 4 4	4,5 5 4	6 4,5 3,5	7 5,5 2	7,5 5,5 2	5,5 4,5 2	III
II/28	Lemur variegatus	g s w	1,5 2 2	1,5 2 2	2 6 11	2 4 4	4 6 5	6 6 5	8 7 4	8 6,5 3	6 5 2	III
II/25	Lemur niger	g s w	1 1,5 1	1 1,5 1	3 7 9	2 4,5 4,5	4,5 6 5	6,5 4,5 4,5	7 6 3,5	7 6 3,5	5 4,5 2	IV
II/29	Indris indris	g s w	2,5 4 3	2 4 2	3 6 7	---	4,5 7 5	7 7 5	8 7 4	7 7 4	5,5 5,5 3,5	IV
II/93	Propithecus sp. ¹⁾	g s w	2,5 4 4,5	1,5 2 2	3 5 11	1 1 1,5	4 3,5 3,5	5 4 3,5	6 6 3,5	7 6 3,5	5,5 5,5 2	IV
II/23	Propithecus sp.	g s w	2,5 4 4,5	2 3 3	3,5 6 12	---	4 4,5 4	4,5 4 3	6 6 3	7 6 3	5 5 2,5	IV
II/26	Avahis laniger	g s w		0,5 0,8 1	1,5 3 3	---	2 3,5 2	2 3 2	3,5 4 2	3 3,5 1,5	3 3 1	III
II/46	Hapale spec.	g s w		1 1,5 2	1,5 2 2,5	1,5 2 2	2 2 2		2 2,5 2	2,5 2,5 2	---	II
II/45	Hapale pygmaea	g s w	1,5 1,5 2,5	1 1 2,5	2 2 6	1,5 1 3	1,5 1 2,5	2 1 2,5	2,5 2 2	2 1 1,5	---	III
II/48	Hapale rosalia	g s w	2 2 3	2 1,5 3	2,5 3 7	3 2 2,5	3,5 2 2	3,5 2 2	4 3 2	3 2 1	---	III
II/47	Hapale mystax	g s w	2 2 3	2 2 2,5	2 3 6			3 1,5 2	3 2,5 2		---	II
II/49	Lagothrix spec.	g s w	4 4,5 4	4 4 3,5	3 3,5 4	2 2 2,5	4 3 3	6 4 3,5	5 5 4			II
II/27	Aotus spec.	g s w		2 2 2	2 3 4	3 1,5 2	3,5 1,5 2	4 1,5 2	4 3 1,5	4 2 1,5	3 2 1,5	III
II/50	Cebus fatuellus	g s w	4 4 5	4,5 4 5	4 4 6	4,5 3 3	5 3 3	5 4 3	6 4,5 3	5 4 2,5		II
II/51	Cebus capucinus	g s w		2 3 4	3 4,5 6	4,5 3,5 3,5	5 3 3,5	5 4 3,5	5,5 4,5 3,5			II
II/52	Cebus capucinus	g s w	4 4,5 5	4 2,5 3	5 5 6	5 3,5 3	6 3 4	6 3 4	5,5 5 3	6 4,5 3		II
II/55	Mycetes niger	g s w	3 3 4	3 2,5 4	2 3 5	3,5 3,5 4	4,5 3,5 3,5	5 5,5 3	7 6,5 4	7,5 7 4		II
II/54	Mycetes niger	g s w	2,5 3 5	2 2,5 4,5	3 6 9	6 4 5	6 4 5	7 4 4	7,5 6 4	7,5 6 4	6 5 4	III

TABELA 4
 WYMIARY POSZCZEGÓLNYCH ZĘBÓW W MILIMETRACH
 ABSOLUTE MEASUREMENTS OF PARTICULAR TEETH IN mm
 MANDIBULA

Nr. lnw.	Nazwa Denomination		I ₁	I ₂	C	P ₂	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	wiek age
II/24	Lemur spec.	g s w	1 1 6	1 1 6	1 1 6	1,5 4 5	1,5 3,5 3	3 4,5 3	3,5 4,5 2,5	3,5 5 2,5	3 4 2,5	III
II/30	Lemur mongor	g s w	1,5 1 8	1,5 1 8	2 2 6	2 5 5	3 4 3	4 6 3	4 5,5 2,5	4 5,5 2,5	3 5 2,5	III
II/28	Lemur variegatus	g s w	2 1 10	2 1 10	2 1,5 6	3 7 7	3 5 4	4 7 4,5	4,5 8 4,5	4,5 7 3,5	3,5 6 2	III
II/25	Lemur niger	g s w	2 1 7	2 1 7	2 1,5 7	2,5 5 6,5	3 4 3,5	4 6 4	4 6 3,5	4 6 3	3 5,5 2	IV
II/29	Indris indris	g s w		3 2,5 6	---	---	3,5 4,5 5,5	3,5 8 4	5 8 5	5,5 7,5 3,5	5 7 3	IV
II/93	Propithecus sp.	g s w	2,5 1,5 8	3,5 2 8	---	---	3 5 5	3 4,5 3,5	4 5 3,5	4,5 6 3	4,5 6 2,5	IV
II/23	Propithecus sp.	g s w	2,5 1,5 8	4 2,5 8,5	---	---	3,5 5,5 5,5	3,5 4 3	4,5 5,5	5 6,5	4,5 6	IV
II/26	Avahis laniger	g s w	1 0,5 6	1,5 1 6	---	---	1,5 3,5 3	2 2,5 2	2,5 3 2	2,5 3 2	2 3 2	III
II/46	Hapale spec.	g s w		1 1 2	1 1,5 2	1,5 2 2	1 1 1,5	1,5 2 1,5	1,5 2 1,5		---	II
II/47	Hapale pygmaea	g s w	brak zuchwy - lack of mandibula									
II/48	Hapale rosalia	g s w	1 1 2,5	1,5 2,5	3 2,5 6,5	2 2 3	2 2 2	2,5 2 2	2 3 1,5	2 2,5 1,5	---	III
II/47	Hapale xystax	g s w			3 2 6	2 2 3	2 2 2	2 1,5 1,5	2 2,5 2	2 2 2	---	II
II/49	Laxothrix sp.	g s w	4 3,5 5	4 3 4	3,5 4 5	2,5 2,5 4	3 3 3	3,5 4,5 3	5 5 3,5	5 5 3,5		II
II/27	Aotus spec.	g s w	brak zuchwy - lack of mandibula									
II/50	Cebus fatuellus	g s w	3,5 2,5 4,5	4 3 5	3,5 4 7	3,5 4 3	3,5 3 2,5	3,5 4 3	4,5 4,5 3	4,5 4,5 2,5		II
II/51	Cebus capucinus	g s w	3 2 5	4 3 5	3,5 4 7	3 4 3	3 3 3	3,5 4 3	4,5 5,5 4			II
II/52	Cebus capucinus	g s w	3 2,5 4	3 2,5 4	3 3 7	4 3 5	4 3,5 4	4,5 3 3	5 5 3	5 4 3		II
II/55	Mycetes niger	g s w	2 2 3,5	2,5 2 3,5	3 2,5 4,5	5 4,5 5	5 4,5 4	5 6 4,5	5 7 4	5 7 4	5 8 ?	II
II/54	Mycetes niger	g s w	3 2 4	3 2 4	5 4 8	5 4 6	5 4 4,5	5 4 4	5 7 4,5	5,5 7 4,5	4,5 9 4	III

MAXILLA SUPERIOR

Nr. Inv.	Nazwa Denomination		I ¹	I ²	C	P ²	P ³	P ⁴	M ¹	M ²	M ³	wiek age
II/53	Myoetes peniculus	g s w	2,5 3 4		4 7 11	6 4 6	6 5 5	7 4 4,5	8 7 4	8 7 4	7,5 5 5	IV
II/68	Cercopithecus sp.	g s w	4 5 7		3 4 5	---	5,5 5,5 3,5	6 6,5 4	7 7,5 5			II
II/67	Cercopithecus sp.	g s w	4 5 7	3 5 6	3 5 5	---	6 6 3	6,5 7 4	7 7,5 5			II
II/64	Cercopithecus sp.	g s w	5 5 8	4 4 7		---	4 4,5 4,5	4 3,5 3,5	5 5 5	5,5 6 4		II
II/38	Cercopithecus sp.	g s w	4,5 4,5 7,5	4 4 7	2,5 2,5 4	---	3 4 3	4 5 6	5 6 4	5,5 7 4		II
II/65	Cercopithecus sp.	g s w	4 4 7	4 4 7	3 4 5,5	---		5 4 4,5	5,5 5 4	6 6 4	6 5 3,5	II
II/63	Cercopith. diana	g s w	6 5 7	3,5 2,5 5	3,5 5 14	---	3,5 3,5 4	4 3 4	4 4,5 3	5 5 3,5	4,5 4,5 3	III
II/66	Cercopithecus sp.	g s w	4 5 7	3,5 3 5	3,5 5,5 7	---	4 3,5 3,5	4 3,5 3	5,5 5,5 4	5,5 6,5 4	5 4,5 3,5	III
II/70	Colobus guereza	g s w	5 4,5 8	4 3 8	7 6 22	---	6 5 5	6 6 5	6 6 4	7 7 4	6,6 6 4	III
II/69	Macacus spec.	g s w			3 4 7	---	6,5 6 7	6,5 7 7	7 8 6	9,5 10 7,5		II
II/44	Macacus rhesus	g s w	6 6 10	5 4,5 8	3,5 4 5	---	5,5 5,5 3,5	5,5 5,5 3,5	6,5 7 4,5	8 8 5		II
II/56	Macacus spec.	g s w	5 6 8,5	4,5 3,5 8		---	5 4 5	5 4 5	5,5 5 4	6 6 4	5,5 6,5 4	III
II/57	Macacus spec.	g s w	5 6 8	4,5 4,5 6,5	6 8 18	---	4 4 4	5 4 4	5,5 5,5 3,5	6 6,5 4	5,5 6 3,5	IV
II/59	Macacus nemestr.	g s w	6 7,5 12		8 12 28	---	7 6 7	6 5 5,5	7 7 5,5	9 9 5,5	9 9 5,5	IV
II/58	Macacus nemestr.	g s w	6,5 8 13,5	6 6,5 13,5	8 13 32,5	---	6,5 6 6,5	6,5 6 6,5	7 7 6,5	8 8,5 6,5	8 9,5 6,5	IV
II/61	Papio maimon	g s w	7,5 10 15	7 6 13	8 12 22	---	8 7,5 7,5	10 8 8	9 10 6	11 11,5 8	11 12 7	II
II/60	Cynopith. niger	g s w	6,5 7 11	6 5 12	8 13 29	---	7 6 7	7,5 6,5 7,5	9 10 7	11 11,5 8	10 13 7	II
II/62	Theropith. gelada	g s w	8 10 10	6,5 6 10		---	7,5 6 6	7,5 6 6	8 9 6	11 11 7	11 12 7	IV
II/73	Hylobates spec.	g s w	4 4 5	5 4 4,5	5 8,5 18	---	6 5 6	6 5 4	7 6 4,5	7 7 4,5	6,5 6,5 4,5	IV

MANDIBULA

Br. Inw.	Nazwa Denomination	I ₁	I ₂	C	P ₂	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	wiek age
II/53	Mycetes seniculus	g 2 1,5 3						5 6 4,5	6 7 5	5,5 7 4,5	IV
II/68	Cercopithecus sp.	g 4 3 7	4 3 6	2,5 3,5 6	---	3 4,5 4	4,5 5 4	6 6 5	6,5 7 6		II
II/67	Cercopithecus sp.	g 3 3,5 6	3 3,5 6	3,5 4,5 6	---	5 7 3,5	5 7 3,5	6 8 5			II
II/64	Cercopithecus sp.	g 4 3 8	4 3 0		---	4 4,5 4	4 5 4	4,5 5 4	5 5 5		II
II/38	Cercopithecus sp.	g 4 4 6	4 3,5 6	? 2,5 3	---	2,5 5 3	3 5 3	5 6 4	5,5 7 4		II
II/65	Cercopithecus sp.	g 4 3 6	4 3 6	3 3 6	---	2,5 4 3	4 5 4	4,5 5 4,5	5 5 4	5 5 4	II
II/63	Cercopith. diana	g 4 3 8	4 3 6	5 3,5 12	---	3 8 5	3,5 4 4	3,5 4,5 3	4,5 5 3,5	4 4,5 4	III
II/66	Cercopithecus sp.	g 4 3,5 6	4 3 5,5	5 3 7	---	2 6 3	3 4 4	5 5,5 4	5 6 4	5 6 4	III
II/70	Colobus guereza	g 4 3 6	4 3 5	7 5,5 18	---	7 8 10	8 7 5	6 7 4	6,5 7 4	6 8 4	III
II/69	Macacus spec.	g 4 3 6			---	7 7 8	5,5 6 6	6 7,5 6	7,5 10 8		II
II/44	Macacus rhesus	g 4,5 3,5 10	4 3 8	3 3,5 6	---	5,5 6 6	5 6 4,5	5 7 5	6 7,5 6		II
II/56	Macacus spec.	g 5 4 9,5	4,5 3 8,5	6 8 15	---	4 10 6	4,5 4 5	4,5 5 4	5,5 6 5	5,5 8 5	III
II/57	Macacus spec.	g 4 3 6	4 3 6	6 7 13	---	4 10 5,5	3,5 4,5 4	4 5 3	5 7 3,5	4,5 6 3,5	IV
II/59	Macacus nemestr.	g 6 5 9	6 5 9	8,5 10,5 20	---	5 16 10	5,5 7 6	6 6,5 5	8 9 7	8 11 7	IV
II/58	Macacus nemestr.	g 6 5,5 11	6 4,5 11	8,5 11 18,5	---	6,5 16 8	6,5 6,5 7	6,5 7 7	8 9 7	8 11,5 7	IV
II/61	Papio maimon	g 8 7 8,5	8 5 8,5	11 12 25	---	6 25 9,5	7,5 8 8	7,5 9 7	7,5 12 8	10 14 ?	II
II/60	Cynopith. niger	g 6 5 13		11 11 27	---	4 18 11	6 7 9	7,5 9 9	9 13 9,5	10,5 16 ?	II
II/62	Theropith. gelada	g 8 9 10	7 7 10		---	7,5 8 6	8 7 6	8,5 10 5	10 12 7	11 12 7	IV
II/73	Hylobates spec.	g 4 2,5 5,5	4,5 3 5	7 6,5 14	---	5 8 5,5	5 6 5	5,5 6,5 4	6 7,5 4	6,5 6,5 4	IV

MAXILLA SUPERIOR

Nr. Inv.	Nazwa Denomination		I ¹	I ²	C	p ²	p ³	p ⁴	M ¹	M ²	M ³	wiek age
II/72	Hylobates spec.	g s w	4 4 4	4 3,5 4	6 7,5 18	---	6 5 6	6 5 5	7,5 7 5	7 7 4,5	7 5,5 4	IV
II/76	Hylobates spec.	g s w	3,5 3 3,5	4 3,5 3,5		---	6 5 5	6 5 5	6 6 5	7 9 5	7 7 4,5	IV
II/71	Hylobates spec.	g s w	3,5 5 3,5	4,5 4 4	6 10 19	---	6 5,5 6	6 5 6	7 6 4	7,5 7,5 4		IV
II/74	Hylobates spec.	g s w	4 4 5	4 4 5	4,5 6,5 16,5	---	6 5 5	6 4,5 4,5	6,5 6 4	7 7 4	6,5 6 4	IV
II/86	Simia satyrus	g s w	7 9 9,5	5,5 7 7,5	7,5 9,5 11,5	---	9 8 7	11 10 7	14 12 7,5			/II
II/85	Simia satyrus	g s w	12 14 19	6 7 10	7 8,5 12,5	---	12 10 10	12 10 9	13 13 9	14 11,5 8		II
II/84	Simia satyrus f.	g s w	12 11,5 17	8 8 13	10,5 12 19	---	12 9 10	12 7,5 9	12 11 7,5	13 11 7	12 11 8	III
II/81	Simia satyrus m.	g s w	12,5 13,5 19	9 8 16	16 16 32	---	13,5 9 14	14 9 13	13 14 11	14 13 10	13,5 11 9,5	IV
II/82	Simia satyrus m.	g s w				---	15 8 11	15 8 10	13,5 11 8,5	16 12,5 8,5	13 12 7	IV
II/83	Simia satyrus f.	g s w	11 12 16	7 8 14,5	9 12 17	---	11 10 12	11 9 9	12 11 8	12 11 8	12 12 8	IV
II/41	Simia satyrus f.	g s w	11 13 16	8 7 13	14 16 23	---	11 10 11	11 7 8	12,5 11 7	14 12 7	13 12,5 7	IV
II/77	Gorilla gorilla m.	g s w	11,5 14 19	11,5 10 19	18 26 43	---	15 11,5 14	15 11,5 12	15 15 13	15 15 12	15 16 10	III
II/79	Gorilla gorilla f.	g s w	11 14 19	9 10,5 15	12 14 19	---	16 11 12	15 11 11,5	16 14 12	15,5 16 11,5	13 12 10	III
II/78	Gorilla gorilla m.	g s w				---	14 8 11,5	13 9 10	14 14 10	13 14 8	12 12 7	IV
II/80	Gorilla gorilla f.	g s w	9 9 8	7 7 9	10 14 11	---	13,5 10 8,5	13 10 8,5	14 12,5 8	13,5 14,5 7,5	13,5 15 8	IV
II/90	Anthropopithec. trog.	g s w	6 6 6	4,5 6 6	6 9 9	---	7,5 7 6	9,5 9 6				I
II/87	Anthropopithec. trog.	g s w		4 5 7,5		---	7 6 6	9 7,5 7	11 11 7			II
II/88	Anthropopithec. trog.	g s w	8,5 11,5 14	8 9 8,5		---	10 7,5 8	10 7,5 7,5	11 8,5 7	12 9,5 6	11 10 7	IV
	Homo sapiens	g s w	7,5 8,6 10,8	6,4 6,7 9,1	8,9 7,6 9,8	---	8,8 7,5 7,8	8,2 6,9 7,6	11,8 10,3 6-7	10,5 9,4 6-7	10,3 7,9 6-7	

MANDIBULA

Nr. Inw.	Nazwa Denomination		I ₁	I ₂	C	P ₂	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	wiek age
II/72	Hylobates spec.	g s w	3,5 3 5	4,5 3 5	7 6 13	---	4,5 8 6	4,5 5 5	6,5 7,5 4	6,5 7,5 4	6,5 6,5 4	IV
II/76	Hylobates spec.	g s w	4 2,5 4,5	4 3 4,5		---			5,5 6 3,5	7 7 3,5	6,5 7 3,5	IV
II/71	Hylobates spec.	g s w	brak łożwy - lack of mandibula									
II/74	Hylobates spec.	g s w	3,5 2,5 5	3,5 3 5	7 5,5 12	---	5 7 3,5	5 5 4,5	5 6 4	6,5 7 3,5	6 7 4	IV
II/86	Simia satyrus	g s w	5 6 11	5 6 11	6,5 7,5 12	---	7 9 7	8 11 7,5	12 13 13			I/II
II/85	Simia satyrus	g s w	8 8 16	9 9 15	6 6,5 13,5	---	7 9 6,5	12 10 10	12 12 8,5	14 14 9		II
II/84	Simia satyrus f.	g s w	8,5 7 14	9 9 14	9 12,5 13,5	---	8 12 11,5	10 9,5 9,5	12 12 9	12 12 9	11 12,5 7	III
II/81	Simia satyrus m.	g s w	10 8 14	11 9 17	16,5 16 30	---	10 12,5 14,5	12 11 11,5	12 14 13	13,5 14 11,5	13 13,5 11	IV
II/82	Simia satyrus m.	g s w	8 9 13	9 7 14		---	11 12 11	12 9 6,5	12 11 7			IV
II/83	Simia satyrus f.	g s w		8,5 9 12	9,5 9 15,5	---	7 11 12	10 9 10	11,5 11 9,5	11 11 8,5	10 11 7,5	IV
II/41	Simia satyrus f. ²⁾	g s w	8,5 8 13	9,5 8,5 15	14 12 25	---	9,5 12 12	11 10 10	11 10 9	13 13 9	12 12 9	IV
II/77	Gorilla gorilla m.	g s w	10 7 13,5	10 8,5 17	19 20 36,5	---	16 16 16	15 12 13	14 16,5 11,5	16 17 11	16 17,5 10	III
II/79	Gorilla gorilla f.	g s w	9 7,5 12	11 9,5 14	13 11 21	---	10 14,5 13	12 11 11	13,5 16 11	16 17 14	13 16 11	III
II/78	Gorilla gorilla m.	g s w	8 5 7	7 5 7,5		---		11 10 9	15 14,5 9	14,5 15,5 8,5	13 17 9	IV
II/80	Gorilla gorilla f.	g s w	8 4,5 6	8 6 8	11 11,5 14	---	11 12,5 9,5	12 8,5 6,5	12 13,5 5,5		13 15 6	IV
II/90	Anthropopith. trog.	g s w	5,5 5 8	5,5 5 7,5	6 8 11	---	6 8 6,5	7,5 9 7				I
II/87	Anthropopith. trog.	g s w			6 7,5 12,5	---	5,5 7 6	7,5 9 6	10 11 7,5	12 10,5 6		II
II/88	Anthropopith. trog.	g s w	8 7,5 12,5	8 7,5 14	9 10 17,5	---	7 8 9	8 7 7	9 9,5 6,5	10,5 11 6	9 10 6,5	IV
Homo sapiens ³⁾		g s w	6,3 5 8,9	6,5 5,7 9,5	7,9 7 10,5	---	7,8 6,6 8,5	7,4 6,9 7,5	10,3 10,4 5,7	10 9,8 5,7	8,5 9,5 5,7	

Objaśnienie tabeli 4
Explanation of table 4

A. W rubryce trzeciej litery odpowiadają następującym skrótom:

g — grubość, s — szerokość, w — wysokość.

In the third column the letters signify

g — thickness, s — breadth, w — height.

B. Pusty kwadracik oznacza, że ząb wypadł, znak » — «, że ząb w tym miejscu nie występuje.

Empty squares signify an accidental lack of teeth, the mark » — « signifies, that there a tooth does not appear.

C. W kwadracikach otoczonych obwódką zęby mleczne,
Milk-teeth are marked with out-lines.

Odnosiłki: 1) U osobnika tego wyjątkowo wystąpił szczątkowy Pa.

Notes: In this case appeared a rudimentary Pa.

2) U osobnika tego wystąpił w żuchwie nadliczbowy M₄ nierównej wielkości z prawej i lewej strony. Wymiary poniżej.

In this case appeared in the mandibula a supernumerary M₄ of unequal size on the right and left side. The measurements are below.

M ₄ prawa strona right	M ₄ lewa strona left
g 10,5 mm	g 6,5 mm
s 9 „	s 6,5 „
w 7,5 „	w 6 „

3) R. Martin nie podaje wysokości molarów. Stwierdziłam dla molarów górnych 6–7 mm, dla dolnych 5–7 mm.

R. Martin does not give the height of molar teeth. I have found for the upper molars 6–7 mm, for the lower 5–7 mm.

1) grubość czyli odległość najbardziej wypukłych punktów przeciwnych płaszczyzn zębowych: przedniej, wargowo-policzkowej z jednej strony i tylnej, językowej z drugiej strony. Grubość od siekaczy do molarów przechodzi zwolna z kierunku strzałkowego w czołowy.

2) szerokość, czyli odległość dwóch najdalejzych punktów bocznych krawędzi płaszczyzny przedniej wargowo-policzkowej zębów, w najszerszym ich miejscu. Szerokość leży u siekaczy w płaszczyźnie czołowej, u molarów w strzałkowej:

3) wysokość, czyli odległość górnej krawędzi śiecznej wzgl. zużywającej od dolnej granicy powłoki szklawnej, mierzy się na stronie wargowo-policzkowej zęba. (według R. M a r t i n a)

Tak jak na poprzednio omówionej tabeli ułożyłam badany materiał w/g klas wieku. Pomiary brałam tylko na jednej połowie szczęki górnej czy żuchwy, gdyż wymiary zębów na obu stronach tej samej szczęki są identyczne, i ewentualne różnice wyrażają się w ułamkach milimetra. Pomiarów dokonywałam w milimetrach, z dokładnością do $\frac{1}{2}$ mm.

Z tablicy dającej zestawienie pomiarów poszczególnych zębów wynika jasno korelacja między budową kłów a ukształtowaniem łuku zębowego. Poniżej daję dla zilustrowania tego twierdzenia następujące dane:

N a z w a	Typ łuku zębowego	Grubość i szerokość kłów w stosunku do sąsiedniego premolara
Lemuroidea	»V«	bardziej płaski, choć czasem szerszy
Hapalidae	»V«	minimalne różnice w grubości i szerokości
Alouattinae	»U« o nieco rozbież. ramionach	grubość mniejsza, ale szerokość nieco większa
Cercopithecinae	pośredni między »V« i »U«	grubość ta sama, szerokość nieco większa
Cynopithecinae	»U« przechodzące w pętlę	grubość nieco większa, szerokość w szcz. górnej o 100% większa, w zuchwie grubość wybitnie większa szerokość mniejsza
Hylobatidae	niemal »U«	grubość i szerokość naogół większa
Anthropoidae	zupełne »U«	u samców grubość i szerokość wiele większa, u samic zmienna

Jeżeli chodzi o *Anthropomorpha*, to za wyjątkiem *Hylobatidae* występują jaskrawe różnice płciowe w rozmiarach kłów. U samców grubość i szerokość są znacznie większe od sąsiedniego premolara — u samic grubość jest mniejsza, jedynie szerokość większa. U *Hylobatidae* nie ma różnic płciowych, co do tej cechy. Poza to u wszystkich *Primates* kły zuchwy są we wszystkich wymiarach mniejsze od kłów szczęki górnej.

Na załączonej tabeli wymiary zębów mlecznych otoczone są obwódkami, aby je wyodrębnić od ostatecznych, ułatwia to ogromnie posługiwanie się tabelą, czyniąc ją bardziej przejrzystą. Porównałam wymiary zębów mlecznych i ostatecznych i wyniki ujęłam w następującym zestawieniu:

Hapalidae: w siekaczach nie ma różnicy, w kłach występuje nieznaczna różnica w szerokości i grubości, natomiast dość znaczna w wysokości.

Z mlecznych molarów pierwsze (bliższe kłów) pokrywają się w wymiarach z premolarami ostatecznymi, które przychodzą na ich miejsce, drugie są większe od swych następców.

- Cebidae*: w siekaczach występuje znaczna zmienność, naogół są jednak wymiary równe,
w kłach również panuje zmienność, naogół mleczne są raczej mniejsze, molary mleczne są mniejwięcej równe następującym po nich premolarom ostatecznym,
- Cercopithecinae*: siekacze są równe,
kły wykazują bardzo znaczne różnice w wysokości, w innych wymiarach są mniejwięcej równe,
molary mleczne mniejwięcej równe premolarom ostatecznym, drugi z nich (tylny) często większy.
- Cynopithecinae*: w kłach bardzo znaczna różnica we wszystkich wymiarach,
molary mleczne j. w. u *Cercopithecinae*.
- Anthropoidae*: występują znaczne różnice w wymiarach wszystkich zębów, uzębienie mleczne mniejsze od ostatecznego.

Stanowi to bardzo przekonujący argument przeciwko pogładowi, że u *Primates* zmiana uzębienia następuje dlatego, ponieważ zęby mleczne z biegiem rozwoju stają się za małe, aby móc nadal pełnić funkcję. Jedynie u *Anthropoidae* zachodzi rzeczywiście taki wypadek, u innych Naczelných pogląd ten nie potwierdza się.

Osobniki, odznaczające się w uzębieniu ostatecznym bardzo masywnymi kłami, jaskrawo odbiegającymi w wymiarach od sąsiednich zębów, mają kły mleczne z reguły o wiele mniejsze, a proporcje ich w stosunku do reszty uzębienia mlecznego są bardzo podobne. U człowieka między uzębieniem mlecznym a ostatecznym zachodzą różnice tylko w bezwzględnych wymiarach, gdyż zęby mleczne są ogólnie mniejsze, ale ich proporcje w obrębie tej samej dentycji są takie same. Kieł mleczny u człowieka jest w stosunku do reszty uzębienia identyczny z ostatecznym, ewentualnie nieco więcej sterczy ponad resztę zębów. Nie mogę tego spostrzeżenia — wielokrotnie stwierdzonego obserwacyjnie — udowodnić danymi liczbowymi, nie dysponuję bowiem dostateczną ilością czaszek dziecińczych, a na żywych osobnikach niemożliwe jest pobieranie pomiarów poszczególnych zębów.

Ponieważ zdaniem paleontologów uzębienie mleczne reprezentuje formę filogenetycznie starszą, więc narzuca się następujący wniosek: Forma wyjściowa Naczelných odznaczała się kłem miernie wysokim, cokolwiek tylko sterczącym ponad linię uzębienia, jak to dziś wykazują wszystkie formy w uzębieniu mlecznym, natomiast o innych wymiarach odpowiadających sąsiednim zębom. Dowodzi tego kopalny *Parapithecus fraasi* o wybitnie małych kłach oraz współczesny nam *Tarsius*. Następnie szedł rozwój w trzech kierunkach specjalizacyjnych: 1) wydłużania kła na wysokość, przy równoczesnym redukowaniu jego grubości. Ten proces, jak to wyżej już stwierdziłam, nie deformował pierwotnego ukształtowania łuku zębowego typu »V« i pozostawiał go bez zmian,

względnie doprowadzał do formy pośredniej, czyli »U« o rozbieżnych ramionach; 2) powiększania kła we wszystkich wymiarach. Im dalej ten proces postępował, tym wyraźniej rysuje się typ »U«; 3) wreszcie u człowieka prymitywny rozmiar kła nie uległ właściwie żadnym zmianom. Cokolwiek tylko zredukowana została wysokość, chociaż i dzisiaj w uzębieniu ostatecznym nieraz znajdują się kły, lekko wystające ponad inne zęby, zaś w uzębieniu mlecznym zjawisko to jest częste.

Jak wynika z powyższego, człowiek zachował w niemal nieskażonej postaci formę najprymitywniejszą w proporcjach kła i nie wyspecjalizował go w żadnym kierunku. Dlatego też przodków człowieka szukać należy wśród form odnaczających się kłami małymi.

ROZDZIAŁ IV.

Procesy redukcyjne w uzębieniu i drugie ząbkowanie.

Dla uniknięcia ewentualnych nieporozumień, podaję na wstępie ogólnie zresztą znane symbole oznaczania zębów, a więc siekacze »I«, kły »C«, premolary »P« i molary »M«. W uzębieniu mlecznym stosuje te same symbole, tylko wyrażone literami małymi, czyli »i«, »c«, »m«. Uważam, że dodawanie litery »d« a więc id, cd, md — jako skrót słowa deciduus — jest zbyteczne. Zaznaczam, że w garniturze mlecznym nie wyróżniam premolarów mlecznych, lecz określam je jako molary mleczne, oznaczone literą »m«, na ich miejsce w dentycji ostatecznej ukazują się premolary. Według opinii A. Naefa (1933) możnaby i w uzębieniu mlecznym rozróżnić premolary od molarów, co tylko dlatego jest trudne, że granica między nimi jest mało ostra. W niniejszej pracy jednakowoż trzonowce mleczne są traktowane jako molary u wszystkich *Primates*, mimo że właściwie tylko u kopalnych *Australopithecinae* oraz u *Homo* obydwie trzonowce mleczne mają istotną rzeźbę molarów.

Co do liczenia zębów to stosowane są rozmaite metody. Posługiwać się będą metodą najczęściej spotykaną, polegającą na numerowaniu zębów każdej kategorii oddzielnie od 1 — x, zaczynając od środkowych siekaczy i posuwając się w kierunku kaudalnym w każdej połowie łuku zębowego górnego i dolnego.

Uzębienie Naczelných wywodzi się od pierwotnej praformy, wspólnej dla wszystkich *Placentalia* z następującą formułą zębową:

szczeka górna uzębienie mleczne	i ¹ i ² i ³ c m ¹ m ² m ³ m ⁴ M ¹ M ² M ³
„ ostateczne	I ¹ I ² I ³ C P ¹ P ² P ³ P ⁴

zuchwa uzębienie mleczne	i ₁ i ₂ i ₃ c m ₁ m ₂ m ₃ m ₄ M ₁ M ₂ M ₃
„ ostateczne	I ₁ I ₂ I ₃ C P ₁ P ₂ P ₃ P ₄

możnaby tę formułę najkrócej wyrazić dla zębienia ostatecznego przez 3143 i dla mlecznego przez 314.

Co do powyższej formuły zębowej wyjaśniam, że molary jako zęby powstające z listewki przyrostowej umieściłam z tego względu w tym samym szeregu co zęby mleczne, zaznaczając jednak ich przynależność do generacji ostatecznej przez oznaczenie ich dużymi literami. Co do molarów istnieje bowiem dwoistość: pochodzeniowo wiążą się z zębieniem mlecznym zaś praktycznie należą do ostatecznego. Staralam się ten fakt podkreślić sposobem przedstawienia w formułce.

Oczywiście w trakcie filogenezy u wszystkich grup Naczelnych zaszły procesy redukcyjne, idące we wszystkich kierunkach i tyjące nie tylko liczby zębienia ale także redukcji poszczególnych składników zębów. To ostatnie zjawisko występuje np. u *Chiromys'a*, u którego szkliwo, pokrywające pierwotnie każdy ząb dookoła, w obrębie siekaczy zatraciło się na tylnej, wewnętrznej stronie i występuje jedynie na stronie zewnętrznej. U człowieka, gdzie M₃ jest w trakcie zaniku, bardzo często korzeń redukuje się do jednego.

Pomijam jednak te szczególne wypadki, dotyczące niektórych tylko gatunków i omówię redukcje, odnoszące się do liczby zębów. Najpierw zajmę się procesami redukcyjnymi, dotyczącymi wszystkich Naczelnych jako całości, a potem przejdę poszczególne grupy, podając specyficzne dla nich zjawiska.

Najpierwsze redukcje wystąpiły w odcinku siekaczy i jest to bardzo dawna strata, sięgająca tych czasów, kiedy forma łuku zębowego wyrażona była powszechnym typem »V«. Paleoceński *Omomys belgicus* (z *Tarsioidea*) posiada jeszcze trzy siekacze, jako jedyny ze znanych kopalnych Naczelnych, odznaczających się tak prymitywną cechą¹⁾ Zresztą wszystkie kopalne i współczesne *Primates* wykazują z reguły tylko dwa siekacze. G r e g o r y w swej pracy »*Origin and evolution of human dentition*« (1920/21) wyraża zdanie, że z pośród pierwotnych trzech siekaczy zanikł ostatni, czyli I₃, powtarza on zresztą zdanie E. R o s e n b e r g a z r. 1895. Natomiast B o l k (1906) daje zupełnie inny pogląd na to zagadnienie. Opierając się na ontogenetycznych i morfologicznych przesłankach, twierdzi z całą stanowczością, że to pierwszy siekacz czyli I₁ zanikł.

Kwestia ta pozostaje sporna do dnia dzisiejszego. W odcinku siekaczy redukcje powstawały zarówno od strony środkowych jak i bocznych zębów i przebiegały różnie u różnych rodzajów. U człowieka np. obserwowane symptomy wskazują na to, że w szczęce górnej I₂ ma

¹⁾ Stehlin przypuszcza, że *Pseudoloris, parvulus* Filhol (eocen Francja) mógł również mieć trzy siekacze, ale nie jest to pewne. (A b e l 1931).

tendencje do zaniku, wykazując mniejsze rozmiary i częsty kształt stożkowaty — natomiast w zuchwie zagraża redukcja naodwrot siekaczom wewnętrznym, które są najmniejsze ze wszystkich zębów wogóle. U *Opolemur'a* (*Chirogaleinae*) w szczęce górnej zewnętrzny siekacz czyli I₂ jest większy od środkowego, podczas gdy u rodzaju *Propithecus* (*Indrisinae*) naodwrot uwstecznia się raczej I₂. Już z tych niewielu przykładów widać, jak duże są wahania pod tym względem. Jeżeli jednak chodzi o ową pierwotną stratę, sprowadzającą ilość trzech siekaczy u *Primates* do tylko dwóch, to przychyliam się raczej do zdania W. K. Gregory'ego, czyli uważam, że redukcji uległ I₃ a nie I₁ jak twierdzi L. Bolck.

Następna redukcja, która dotknęła wszystkich przedstawicieli *Primates*, dotyczyła premolarów. Jeszcze u eoceńskiej rodziny *Adapidae*, którą uważamy za przodków dzisiejszych *Lemuroidea*, występują cztery przedtrzonowce, ale pierwszy z nich zarówno w szczęce górnej jak i dolnej jest wybitnie mniejszy od pozostałych. Pierwszy premolar ulega też wszędzie redukcji i strata ta dotknęła wszystkich przedstawicieli *Primates*. Ostatecznie więc pozostała formułka zębowa 2133 jako charakterystyczna dla Naczelnych a wywodząca się od owej praformy, podanej powyżej, przez dwa procesy redukcyjne, obejmujące I₃ i P₁.

Jak widać z powyższego pierwsze redukcje wystąpiły w przedniej części uzębienia i dotknięte nią zostały wszystkie grupy, niezależnie od typu budowy łuków zębowych i tendencji do wysuwania czy skracania części twarzowej.

Formułka 2133 występuje w czystej postaci u dzisiejszych małych szerokonosych Nowego Świata, za wyjątkiem *Hapalidae* — oraz u znacznej większości *Lemuroidea*. U *Hapalidae*, jako u jedynych z pośród *Primates* zaznaczył się zupełnie już zakończony proces redukcyjny w listewce przyrostowej, zanikł bowiem M₃, tak że formułka zębowa tej rodziny brzmi 2132. Z *Hapalidae* łączy się w tym wypadku jedynie człowiek, a zwłaszcza jego odmiana biała, u której redukcja M₃ jest bardzo częstym zjawiskiem.

Właśnie obserwacje nad Szerokonosymi jako nad bardzo prymitywnymi formami skłoniły Bolcka do postawienia poprzednio już podanej hipotezy o równoczesnym zaniku M₃ i P₄ u człowieka, dzięki czemu ostatni molar mleczny, nie wyparty przez żadnego następcę, pozostaje nadal w funkcji.

Bolck w swej hipotezie wskazuje jako na najwłaśniejszy argument na okolicznościowe pojawianie się czwartego molara i na nim głównie buduje, uważając, że jest to właściwy M₃, który ogólnie już zanikł i tylko niekiedy jeszcze występuje. Tymczasem nadliczbowe zęby mogą się tworzyć nieraz i odbywa się to albo jako rozdwojenie zawiązka zę-

bowego, przez co powstaje szczątkowy lub całkowity ząb bliźniaczy, albo jako nadprodukcja listewki zębowej, co jest w obrębie listewki przyrostowej najprawdopodobniejsze.

Jeśli kiedykolwiek zachodzi przypadkowa nadprodukcja I, P, czy M, wówczas Bolk uważa to zawsze za »nawrót do pierwotnych form«. Mathis oraz Adloff i inni tłumaczą te zjawiska jedynie jako rozwojenie zawiązka lub nadprodukcję listewki; wykazali oni także, że zdarza się nawet nadliczbowe występowanie drugiego kła, który nie ma przecież filogenetycznego poprzednika i którego pojawienie nie może być żadną miarą wyjaśniane jakimś hipotetycznym atawizmem, jakby tego sobie życzył Bolk. Z tego więc względu oparta na paramolarach hipoteza Bolk'a nie da się utrzymać.

Wszystkie *Catarrhina* a z nimi oczywiście i człowiek wykazują redukcje dwóch premolarów z pierwotnej liczby czterech, tak że formułka zębowa u tej grupy brzmi 2123. Według L. Bolk'a giną P₁ i P₄, czyli pierwszy i ostatni z szeregu przedtrzonowców. W. K. Gregory jednakowoż przyjmuje redukcję obydwóch pierwszych elementów, czyli P₁ i P₂. Osobiście podzielam opinię Gregory'ego i podaję w związku z tą sprawą własną koncepcję.

Uważam mianowicie, że potencja twórcza listewki zębowej jest niejednakowa w różnych jej odcinkach. W części przedniej jest z reguły słabsza, to też tam wytwarzają się jedynie zęby typu haplodontycznego. Im bardziej ku tyłowi tym bardziej komplikuje się budowa zębów. W miejscu, gdzie listewka zębowa wygina się do tyłu, tworząc dwa ramiona łuku, występują u *Primates* najczęstsze redukcje — a więc I₃, P₁ i P₂ — a np. u podrodziny *Indrisinae* zachodzi skrajny wypadek, że w zuchwie zanika także kiel, czyli redukują się aż cztery sąsiadujące ze sobą elementy zębowe. Ponieważ wszystkie redukcje w uzębieniu warunkowane są czynnikami genetycznymi i u form pokrewnych przebiegają równolegle, więc też uważam, że ten odcinek listewki zębowej jest u Naczelných szczególnie podatny na zmiany mutacyjne i tam lokalizują się najczęstsze redukcje. Dlatego też w uzębieniu Wąskonosych wyrażam dziś istniejący skład garnituru zębowego następującą formułką filogenetyczną: I₁, I₂, C, P₃, P₄, M₁, M₂, M₃. Tę formułkę stosuję w dalszym ciągu przy wszystkich opisach.

Lemuroidea zachowały wprawdzie naogół prymitywną formułę 2133, jednakowoż poszły tak daleko w różnych kierunkach specjalizacyjnych, że trudno je uważać za formy prymitywne. Procesy redukcyjne dotyczą u wielu przedstawicieli tego podrzędu siekaczy górnych, które nie raz występują już tylko jako małe rudymenty. U *Indrisinae* redukcja dotknęła P₂ oraz w zuchwie kła. Redukcja premolarów jest u nich taka sama jak u *Catarrhina*.

TABELA 5

Schematyczne przedstawienie procesów redukcyjnych.
Scheme of the reduction processes.

NAZWA	FORMUŁKA ZĘBOWA	SCHEMAT FORMUŁKI ZĘBOWEJ
Praeprimates	$\begin{array}{ccc c} 3 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 3 \end{array}$	
	$\begin{array}{ccc c} 3 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 3 \end{array}$	
Adapidae	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 3 \end{array}$	
	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{array}$	
Indrisinae	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 3 \end{array}$	
	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 2 & 0 & 2 & 3 \end{array}$	
Hapalidae	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 2 \end{array}$	
	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 2 \end{array}$	
Cebidae	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 3 \end{array}$	
	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 3 \end{array}$	
Catarrhina	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \end{array}$	
	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \end{array}$	
Homo	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 2 & 3(2) \\ 2 & 1 & 2 & 3(2) \end{array}$	
	$\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 2 & 3(2) \\ 2 & 1 & 2 & 3(2) \end{array}$	

Objaśnienie tabeli 5.

Zęby mleczne oznaczone są trójkątami, zęby ostateczne kwadratami. Molary jako należące pochodzeniowo do dentycji mlecznej a faktycznie do ostatecznej są przedstawione w formie trójkątów o większych rozmiarach, a umieszczone są na stańowisku pośrednim. Zakreskowanie pionowe oznacza siekacze, barwa czarna kły, zakreskowanie poziome premolary a barwa biała molary. W uzębieniu mlecznym molary mleczne o typie premolarów są zakreskowane poziomo, natomiast posiadające wygląd molarów ostatecznych, są białe. Elementy zredukowane są oznaczone przerywanym konturem.

Explanation of table 5 in the »Summary«.

U *Chiromys*'a odcinek przedni jest tak silnie zredukowany, że w ogóle pozostał tylko jeden siekacz górny i jeden dolny. Po nich na-

stępuje w szczęce górnej kiel, jeden premolar i molary, tak że formułka brzmi 1113.

W zuchwie natomiast redukcja poszła jeszcze dalej, odpadł i kiel i ostatni premolar, a formułkę można ująć wzorem 1003.

Zjawisko to jest zupełnie zgodne z poprzednio podaną hipotezą, lokalizującą redukcje w odcinku przednim, a szczególnie w miejscu wygięcia listewki zębowej, podczas gdy u *Primates* listewka przyrostowa naogół nie podlega redukcjom, gdyż taki stan rzeczy wykazują jedynie *Hapalidae*, a obecnie u człowieka rozpoczyna się ten sam proces.

Tarsius, który zresztą zachował daleko idący prymitywizm uzębienia, utracił w zuchwie pierwszego siekacza.

Catarrhina wszystkie zredukowały P₂ w obu szczękach. Najdalej idące procesy redukcyjne występują w uzębieniu u człowieka, przy czym redukcja ta objawia się dwojako ilościowo i jakościowo. Z jednej strony jako utrata liczbowa poszczególnych zębów, a z drugiej strony w postaci zmniejszania wielkości zębów i redukcji guzków. Zmniejszanie się wielkości zębów oraz redukcja ich liczby znajduje się w niewątpliwej korelacji z procesem zmniejszania się objętości szczęk; na podkreślenie zasługuje jednak szczególne zjawisko, a mianowicie że obydwie te procesy nie odbywają się w tym samym tempie. Proces uwsteczniwania M₃ rozpoczął się bardzo dawno, bo wykazuje go już zuchwa z Mauer, pochodząca z pierwszego interglacjału Günz-Mindel, a więc najmniej z przed pół miliona lat, bardzo jaskrawo występuje ten proces na zuchwie neandertalskiej osobnika dorosłego z Ehringsdorf. Natomiast proces gwałtownego uwsteczniwania części alweolarnej jest nabytkiem o wiele późniejszym i wiąże się według opinii B o l k a (którą później omówię szczegółowo), z powstawaniem bródki u człowieka, zjawisko to zaś występuje prawdopodobnie poraz pierwszy na czaszkach neandertalskich z góry Karmel, pochodzących z ostatniego interglacjału Riss-Würm. Następnie proces uwsteczniwania części alweolarnej postępuje bardzo szybko i wyprzedza znacznie proces redukcji uzębienia, co przede wszystkim objawia się w znanym zjawisku, że zęby zbyt duże w swych wymiarach, nie mieszczą się na szczupłej przestrzeni i zachodzą jedne na drugie, tworząc tak często spotykane anomalie łuku zębowego. Nasuwa się w związku z tym przypuszczenie, że inne czynniki regulują proces uwsteczniwania części alweolarnej a inne redukują potencję twórczą listewki zębowej.

Na zbadanym materiale zauważyłam w odniesieniu do tej sprawy fakt bardzo ciekawy. Otóż u jednego z przedstawicieli *Platyrrhina* a mianowicie u *Cebus capucinus* (inw. II/52, Fot. 7, 7a) zachodził wypadek takiej anomalii łuku zębowego, jaką spotyka się zasadniczo tylko u człowieka, to znaczy zęby zbyt duże w stosunku do zajmowanej prze-

strzeni zachodziły jedne na drugie, stłoczone gęsto na siebie. Niestety był to tylko jeden wypadek na 61 osobników ogółem, a 11 przedstawicieli *Platyrrhina* w szczególności. Wobec tego niedopuszczalne są jakiegokolwiek wnioski, które na większym materiale mogłyby być niesłychanie ciekawe.

W związku ze zmniejszaniem się wielkości zębów u człowieka występuje również redukcja ilości guzków. Współcześnie istnieją rasy, posiadające stosunkowo większe zęby i te wykazują większą ilość guzków, aniżeli rasy odznaczające się mniejszymi zębami. A więc u Australijczyków, mających duże zęby, M₂ w górnej szczęce występuje w 81% jako czteroguzkowiec, natomiast u Europejczyków o mniejszych zębach tylko w 55%. Dalej występuje u Australijczyków w żuchwie M₂ jako pięcioguzkowiec w 73%, u Lapończyków o znacznie mniejszych zębach w 15%, a u innych Europejczyków z najmniejszymi zębami tylko w 6%. Redukcja liczbowa uzębienia dotyczy przede wszystkim M₃ oraz I₂ w żuchwie I₁. Uwstecznienie I₂ w szczęce górnej występuje u ras europejskich w ca 3% (w Szwecji 5,9%), u ras pozaeuropejskich w około 1,1%. Uwstecznianie to nie dotyczy uzębienia mlecznego, które zachowuje się konserwatywniej. Jako przejście do zupełnego zaniku I₂ należy interpretować wypadki zmniejszania się jego wielkości i przekształcanie w formę stożkową. Co do M₃ to wykazuje on wyraźną tendencję do zaniku, zwłaszcza u odmiany białej. W odróżnieniu od uzębienia wszystkich innych Naczelnych zaczynają podlegać u człowieka redukcji również i przedtrzonowce, w szczególności P₃. Tak więc według statystycznie obliczonej kolejności uzębienie u człowieka zmierza w kierunku redukcji M₃, I₂ w szczęce górnej a I₁ w żuchwie i P₃. (Dane cyfrowe cytuję według nieopublikowanych dotąd materiałów J. Mydlańskiego oddanych mi do wykorzystania przy niniejszej pracy).

Zmiana uzębienia, czyli drugie ząbkowanie ma różny przebieg u najrozmaitszych przedstawicieli *Primates*. Najprymitywniej zachowuje się pod tym względem rodzaj *Chrysothrix*, czyli *Saimiris*, należący do rodziny *Cebidae* w szczepie *Platyrrhina*. Ponieważ molary tworzą się na przedłużeniu rosnącej do tyłu listewki pierwotnej, a więc A. Schultz zakłada, że u hipotetycznej praformy Naczelnych zaraz po wyrznięciu się uzębienia mlecznego zaczęły się z listewki przyrostowej pojawiać w naturalnej kolejności M₁, M₂, M₃, uzupełniając stan aktualny. Dopiero potem wyrzynały się zęby ostateczne, wypierając mleczne. (Tabela 6B). Moim zdaniem założenie to nie jest zupełnie słuszne. Według embriologicznych badań A. Fischela (1937) zawiązki molarów nie tworzą się wcześniej od zawiązków zębów ostatecznych, jedynie M₁ wyprzedza wszystkie inne, lecz M₂ jest zsynchronizowany z tworzeniem się zawiązków dentycji ostatecznej, a M₃ pojawia się najpóźniej (tabl. 6E). Ko-

lejność wyrzynania się jednakowoż wykazuje pewne przyspieszenie molarów, gdyż one — moim zdaniem wyrastając na przestrzeni wolnej, nie muszą wypierać zębów poprzednio już pełniących funkcje co zapewne znacznie wpływa na opóźnianie w pojawianiu się zębów zastępczych. Tak więc uważam kolejność wyrzynania się uzębienia, którą wykazuje *Saimiris* za bardzo pierwotną. Po M_1 i M_2 wychodzą oba siekacze, następnie M_3 i potem kolejno reszta. Co do ujęcia A. H. Schultza mam jeszcze jedno zastrzeżenie a mianowicie jeżeli chodzi o proces wyrzynania się kła u hipotetycznej praformy Naczelnych wydaje mi się niesłuszne umieszczanie go na końcu całej serii; albowiem praforma odznaczała się prawdopodobnie kłem niewyspecjalizowanym a więc w wyrzynaniu się jego nie zachodziły opóźnienia, jakie wykazują wszystkie formy, u których kiel wykazuje pewne specjalizacje, co w dalszym ciągu omówię szczegółowo. Wracając do procesu wyrzynania się molarów, to należy podkreślić charakterystyczny fakt, że u *Primates* za wyjątkiem człowieka nigdy w przebiegu ząbkowania nie występują przerwy i zmiana uzębienia odbywa się równocześnie z wyrzynaniem się molarów, aczkolwiek pojawianie się M_3 ulega coraz to większemu opóźnieniu.

Porównując przebieg tego procesu ze stosunkami u człowieka, natykamy na zupełnie inny porządek. U człowieka procesy zmiany garnituru mlecznego i wyrzynania się molarów są rozdzielone czasem.

Gdy uzębienie mleczne zostało skompletowane, co zwykle następuje pod koniec drugiego roku życia, nastaje długa przerwa, trwająca do 5—6 roku. Wtedy wyrzyna się pierwszy ostateczny molar. Następnie rozpoczyna się zmiana uzębienia i dopiero po jej zakończeniu wyrzyna się M_2 . Tak więc pojawienie się M_1 i M_2 stoją na początku i na końcu procesu wymiany uzębienia mlecznego na ostateczne. Trzeci molar jest najlepszym dowodem, jak indywidualnie mogą występować opóźnienia, co u człowieka białego często doprowadza do zupełnej eliminacji M_3 . To zwolnienie tempa w wyrzynaniu się uzębienia wogóle i coraz większe pauzy między pojawianiem się molarów, są nabytkiem ostatnich dziesiątków tysięcy lat. Według badań H. Virchowa (1920 r.) dziecinna zuchwa Neandertalczyka z Ehringsdorfu wykazuje stosunki podobne, jakie panują u człekokształtnych, gdyż M_2 wyrznięły się tam przed premolarami, co u człowieka współczesnego nie występuje, względnie zdarza się bardzo rzadko.

W obrębie tych dwóch krańcowych przypadków, z jednej strony *Saimiris*, z drugiej *Homo sapiens*, mieści się cały szereg zmienności wśród różnych form *Primates*.

Różni badacze próbowali na podstawie przeprowadzonych analiz ustalić porządek procesu drugiego ząbkowania dla wszystkich grup sy-

stematycznych, Znalazłam w dostępnej mi literaturze dwie tabelki, ilustrujące kolejność wyrzynania się zębów ostatecznych u Naczelnych. Pierwszą z nich podaje Othenio Abel (1931 r.), a drugą w/g A. H. Schultza Wolfgang Abel (1940 r.). Poniżej zamieszczam obydwie. (Tabl. 6A i B).

Ponieważ w badanym przeze mnie materiale miałam 17 osobników, będących w trakcie zmiany uzębienia, a 3 kończących właśnie ten proces, więc przeanalizowałam dokładnie wszystkie występujące tam zjawiska. Ostatecznie doszłam do wyników cokolwiek innych, które ujęłam we własnej tabelce. Zamieszczam ją jako trzecią z kolei. Numerację zębów ujednolajniłam według uwag, podanych na str. 230.

TABELA 6
KOLEJNOŚĆ WYRZYNANIA SIĘ ZĘBOW OSTATECZNYCH
THE ERUPTION OF PERMANENT TEETH

A. Według O. Abel'a - after O. Abel /1931/

M1	P1	M2	M3	I1	I2	P3	P4	F2	C	Adapis
M1	M2	I1	I2	P3	P4	M3	C			Platyrrhina
M1	I1	I2	M2	C	P3	P4	M3			Catarrhina
M1	I1	I2	C	P3	P4	M2	M3			Homo

B. Według A.H. Schultza - after A.H. Schultz /1935/

M1	M2	M3	I1	I2	PP	C				Hipotetyczne Praeprimates Hypothetic Praeprimates
M1	M2	I1	I2	M3	FP	C				Simiaria /mandibula/
M1	I1	M2	I2	FP	C	M3				Colobus
M1	I1	I2	M2	FP	C	M3				Cebus, Ateles, Lasiohyga, Papio, Pithecus, Hylobates, Simia, Anthropopithecus, Gorilla
M1	I1	I2	P	C	P	M2	M3			Homo

C. Według W. Stęślickiej - after W. Stęślicka

M1	I1	I2	I2	P3	P4	M2	M3	C		Leuroidea
M1	M2	I1	I2	P4	P2	P3	M3	C		Hapalidae /maxilla sup./
M1	I1	M2	I2	P4	P2	P3	M3	C		Hapalidae /mandibula/
M1	I1	I2	M2	P2	P4	P3	M3	C		Inne Platyrrhina Other Platyrrhina
M1	I1	I2	M2	P3	P4	C	M3			Cercopithecidae
M1	I1	I2	M2	F4	P3	C	M3			Anthropoidae

D. Według A. Bochenka - after A. Bochenek /1927/

M1	I1	I2	P3	P4	C	M2	M3			Homo
----	----	----	----	----	---	----	----	--	--	------

Embriologicznie stwierdzona kolejność tworszenia się związków zębów ostatecznych.
The successive formation of the embryonic germs of permanent teeth.

E. Według A. Fischel'a - after A. Fischel /1937/

M1	I1	I2	C	M2	P3	P4	M3			Homo
----	----	----	---	----	----	----	----	--	--	------

Objaśnienie tabeli 6
Explanation of table 6

- A. W tabeli podanej przez O. Abel'a autor nie podaje P₂ u *Platyrrhina*, stąd brak w liczbie przedtrzonowców, których u *Platyrrhina* jest trzy.
In the table given by O. Abel the author have omitted P₂ in *Platyrrhina*, for that reason appears a missing in the number of prae molares.
- B. Identyczne ujęcie odnośnie *Homo sapiens* podaje H. Braus (1934 r.) jak i R. Martin (1928).
An identical opinion for *Homo sapiens* notices H. Braus (1934) and R. Martin (1928).
- C. Niekiedy u *Platyrrhina* występuje w pierw M₃ i C a potem dopiero P₂, P₃, P₄, ale P₃ zwykle jest opóźnione.
Sometimes among *Platyrrhina* at first appears M₃ and C, after that P₂, P₃, P₄, but P₃ usually is retarded.
- U *Cercopithecidae* raz na 7 wypadków było C przed PP (zgodnie z opinią O. Abel'a) zresztą porządek taki jak podałam.
Among *Cercopithecidae* one time for 7 individuals C is found before PP (according with O. Abel's opinion) but in the other cases the arrangement was like in table C.

Według mojej tabelki u *Lemuroidea* proces przebiega bardzo podobnie jak u człowieka, między M₁ a M₂ leży cała zmiana uzębienia, następnie dopiero wychodzi M₃ (i C). Niestety wśród *Lemuroidea* miałam bardzo mały materiał, tak że trudno było ustalić kolejność. Jednak zdaje mi się, że proces ten musiał przebiegać tak, jak na podanej przeze mnie tabelce. Niestety ani O. Abel ani A. H. Schultz nie podają kolejności u *Lemuroidea*. U Abela jedynie figuruje *Adapis*, mogący uchodzić za przodka tego podrzędu, tak że nie ma materiału porównawczego. To spostrzeżenie winno być jeszcze sprawdzone na obszerniejszym materiale.

U *Hapalidae* jedynie panują jeszcze prymitywne stosunki, zbliżone do hipotetycznej praformy, a według A. H. Schultza występujące także u *Saimiris*, mianowicie najpierw wyrzynają się M₁ i M₂, a potem reszta. Natomiast u innych szerokonosych, wbrew Abelowi stwierdziłam, że kolejność jest inna. Między M₁ a M₂ wyrzynają się I₁ i I₂. Także co do dalszej kolejności odkryłam różnice: bardzo często dostrzegałam opóźnienie się w wyrzynaniu środkowego premolara. Co do *Cercopithecidae* tabelka moja pokrywa się z ujęciem Schultza i nie zgadza się z Abelem co do pojawiania się kła, wyrzyna on się u przeważającej większości po premolarach, na krótko przed M₃. Mogą wprawdzie zachodzić wyjątki. Na 7 badanych osobników jeden istotnie wykazywał C przed premolarami, ale wobec przewagi innego porządku, stoję na tym samym stanowisku co Schultz. Wprawdzie muszę tu dodać, że dziwi mnie nieco zestawienie u Schultza Szerokonosych z Wąskonosymi i zupełne pomieszanie wszelkich rodzajów w rubryce 4-ej. Moim zdaniem jest to niedopuszczalne, gdyż jak wynika z mojej tabelki, zachodzą w obrębie tych grup znaczne odchylenia i nie można ich traktować na równi.

Co do człowieka to sama badań nie przeprowadzałam w tym kierunku, ale na podstawie dorywczych obserwacji raczej jednak podzielałam stanowisko Schultza i Brausa, którzy wyrzynanie się kła umieszczają między obydwoma premolarami, inaczej niż Abel, który go znajduje bardzo wcześnie i inaczej niż Bochenek, który go naodwrot widzi dopiero bardzo późno. Niezmiernie ciekawie wygląda w tym zestawieniu tabelka A. Fischela, który zbadał embriologicznie tworzenie się zawiązków zębów ostatecznych u człowieka i ustalił kolejność. Tabelka ta mniej więcej zgadzałaby się z ujęciem Abela co do wąskonosych, z tą jedynie różnicą, że C występuje tutaj przed M₂. Zapewne taki był pierwotny porządek drugiej dentycji u człowieka, jak to wykazuje embriologia. W każdym razie, jak wynika z badań H. Virchowa nad dziecienną zuchwą z Ehringsdorf u Neandertalczyka M₂ wyrzynał się istotnie przed premolarami. Jest to moim zdaniem bardzo ciekawe stwierdzenie. O ile mi wiadomo, jeszcze dotąd nikt nie zestawiał tych obserwacji z wynikami badań embriologicznych, a okazuje się tak zdumiewająca zgodność między kolejnością wyrzynania się uzębienia ostatecznego w dziecienną zuchwie neandertalskiej z Ehringsdorf a terminami tworzenia się zawiązków zębów ostatecznych u współczesnego człowieka.

Da się tutaj ponadto wyprowadzić cały szereg niezmiernie ważnych wniosków, rzucających nowe światło na zagadnienie filogenezy uzębienia. Według badań Fischela zawiązek kła ukazuje się embriologicznie bardzo wcześnie, jeszcze przed zawiązkiem drugiego molara, obydwóch premolarów i ostatniego M₃. Tymczasem w wyrzynaniu się tego zęba zachodzą ciekawe różnice. U wszystkich lemurów i u wszystkich małp kiel wyrzyna się bardzo późno, właściwie jako zakończenie procesu zmiany uzębienia, jedynie u człowieka kiel ukazuje się o wiele wcześniej, gdyż według Abela zaraz po siekaczach, przed premolarami, według Schultza i Brausa równocześnie z nimi, a jedynie według Bochenka po nich. Jednak nie podzielałam w tym wypadku zdania Bochenka, ponieważ także na podstawie własnych obserwacji stwierdziłam zgodność najczęstszą w myśl danych Schultza i Brausa. W związku z tym stwierdzeniem narzuca się następujący wniosek: U człowieka kiel jest zupełnie niewyspecjalizowany, raczej pomniejszony, natomiast we wszystkich swych proporcjach zachował formę filogenetycznie najstarszą z pośród wszystkich *Primates*. Dlatego też rozwój jego jest zupełnie normalny, nie wstrzymywany żadnymi dalszymi komplikacjami specjalizacyjnymi, jakie musi przechodzić u innych form, które wykazują kształt jego, odbiegający znacznie od pierwotnego prawzoru. Stąd też u wszystkich innych form embriologiczny rozwój kła musi ulec pewnej zwłoce, aby zróżnicowania i kierunki specjalizacyjne,

które są filogenetycznie późniejszymi nabytkami, mogły się w pełni rozwinąć. W tabelce Abela dla małp wąskonosych wprowadzona jest kolejność wyrzynania się kła przed premolarami (lub ewent. łącznie z nimi), zapewne jest to porządek pierwotny i historycznie starszy. Dziś niekiedy występuje jeszcze u wąskonosych, ale z reguły daje się zauważyć tylko u człowieka. U wszystkich innych *Primates* kiel zjawia się jako ostatni, czasem tylko następuje po nim jeszcze M₃. Ale jak wiadomo molary pochodzą z listewki przyrostowej, więc tam mogą w procesie przyrastania zachodzić różne opóźnienia, nie grające jednak ważniejszej roli w omawianym zagadnieniu. W całym tych rozważaniach chodzi mi o podkreślenie faktu, że kiel u człowieka dlatego wyrzyna się wcześniej, gdyż nie musi podlegać żadnym procesom specjalizacyjnym i jest w pierw gotów do funkcji aniżeli u wszystkich innych form, które poddają go dalszym różnicowaniom.

Niezmiernie interesujący jest także fakt, że przebieg zmiany uzębienia jest cokolwiek inny w szczęce górnej niż w żuchwie. Naogół w żuchwie bywa wcześniej zakończony. Wyniki obserwacji podaje w następującym zestawieniu:

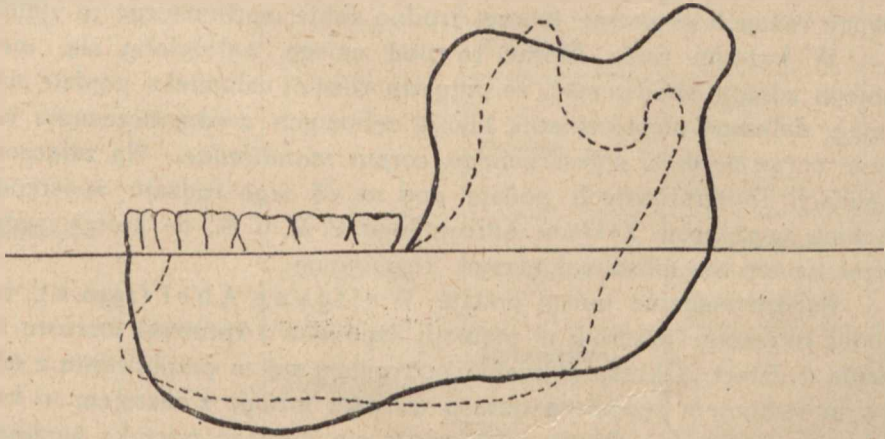
TABELA 7
ZMIANY UZĘBIENIA W SZCZĘCE GÓRNEJ I DOLNEJ
THE ERUPTION OF PERMANENT TEETH IN MAXILLA SUP.
AND MANDIBULA

Nazwa Denomination	Maxilla superior		Mandibula	
	Ilość zębów mlecznych Number of milk- teeth	Ilość zębów przyrostowych Number of perman. molar-teeth	Ilość zębów mlecznych Number of milk- teeth	Ilość zębów przyrostowych Number of perm. molar-teeth
<i>Hapalidae</i>	i ² , c, m ¹⁻²	M ¹ , M ²	i ₂ , c, m ₁₋₃	M ₁
<i>Leiothrix</i>	c, m ¹⁻³	M ¹	c	M ₁ , M ₂
<i>Cebus capucinus</i>	i ² , c, m ¹⁻³	M ¹	c, m ₁₋₃	M ₁
<i>Cercopithecus</i>	c, m ²⁻³	M ¹	c, m ₂₋₃	M ₁ , M ₂
<i>Macacus spec.</i>	c,	M ¹ , M ²		M ₁ , M ₂
<i>Macacus rhesus</i>	c, m ²⁻³	M ¹ , M ²	c, m ₃	M ₁ , M ₂
<i>Simia satyrus</i>	c	M ¹ , M ²	c, m ₂	M ₁ , M ₂
<i>Anthropopithecus</i>	c, m ²⁻³	M ¹	c, m ₂₋₃	M ₁ , M ₂

Jak wynika z powyższego, jedynie w dwóch wypadkach, a mianowicie u *Hapalidae* i u *Simia satyrus* zaznaczają się różnice na korzyść szczęki górnej, poza tym jednak żuchwa wyprzedza ją w tym procesie.

Jak już uprzednio zwracałam uwagę, zuchwa ma zupełnie inne terminy procesów rozwojowych niż szczęka górna: wcześniej występują punkty kostnienia, prędzej kończy się proces kostnienia, zęby osadzone w zuchwie zróżnicowały się w sposób bardziej skomplikowany i zupełnie inaczej; a jak również i z powyższego zestawienia widać, w procesie zmiany uzębienia zuchwa ma także naogół pierwszeństwo.

Na zakończenie tego rozdziału chciałam jeszcze jedno zagadnienie poruszyć. Już uprzednio zaznaczyłam, że rozwój uzębienia u *Primates* odbywa się zupełnie albo niemal zupełnie bez przerw; u człowieka natomiast występują dwie przerwy: jedna trwająca od 2–6, druga od 8–14 roku życia. Te przerwy rozwojowe w uzębieniu człowieka mają bardzo doniosłe skutki. Według badań Bolka podczas trwania takiej



Ryc. 4.
Powstanie bródki.
The development of the chin.

przerwy w rozwoju zębów także rozwój części zębodołowej szczęki ulega zahamowaniu. Przez to wytwarza się charakterystyczny dla człowieka ortognatyzm, występujący szczególnie u odmiany białej. Nie dość na tym, bo w czasie zastoju rozwojowego w części zębodołowej dolna część zuchwy nie jest niczym hamowana i może rosnąć swobodnie dalej, przez co wypycha się naprzód i tworzy mniej lub więcej wystającą bródkę (Ryc. 4). Tę bardzo przekonującą teorię Bolka powtarza w 1931 Elliot Smith, usiłując ją jeszcze dalej rozbudować, twierdzi on bowiem, że zahamowanie rozwoju części zębodołowej spowodowane jest rozwojem mózgu, tak więc bródka jest dowodem wyższego udoskonalenia aparatu myślowego. Oczywiście tego rodzaju wniosek Elliota Smitha nie jest niczym uzasadniony i trudno dopatrywać się jakiegokolwiek korelacji między funkcjami mózgu a uwstecznianiem części zębo-

dołowej zuchwy. Koncepcja Bolka jednakowoż wydaje mi się zupełnie słuszna. Osobiście nawet uważam, że należy pójść konsekwentnie jeszcze dalej w rozumowaniu. Uwstecznianie się części alweolarnej jest faktem stwierdzonym i nie ulega wątpliwości, natomiast brak czynników hamujących rozwój dolnego odcinka zuchwy objawia się nie tylko w wysunięciu kości do przodu czyli w wytworzeniu się bródki, ale powoduje równomierny rozrost we wszystkich kierunkach całego *corpus mandibulae*, zarówno do przodu jak i na boki. Już uprzednio przy omawianiu procesów redukcyjnych w uzębieniu wyraziłam przypuszczenie, że być może inne czynniki działają w procesie uwsteczniania części zębodołowej, a inne w redukcji uzębienia. W rozwoju zuchwy uwstecznienie jednej części, połączone z rozrostem drugiej części może nasunąć analogiczne wnioski. Tego rodzaju dysproporcje muszą być zależne od dwóch różnych przyczyn, inaczej trudno sobie wytłumaczyć to zjawisko.

W każdym razie, biorąc to pod uwagę, należałoby się, według mojego zdania, spodziewać, że przyszły rozwój człowieka pójdzie w kierunku dalszego uwsteczniania łuków zębowych z równoczesnym rozrostem coraz bardziej spłaszczonego *corpus mandibulae*. Na załączonych tablicach fotograficznych podaję pod nr 18 tego rodzaju »postępową« zuchwę ze zbiorów Zakładu Antropologii U. M. C. S., na której wyraźnie zaznacza się ten właśnie kierunek rozwojowy.

Bardzo ciekawe uwagi podaje Wolfgang Abel (1940 r.), zestawiając okresowe przerwy w rozwoju uzębienia z rytmem wzrostu i pełnienia u dzieci. Okresy pełnienia pokrywają się w przybliżeniu z wzmocnionym rozwojem zębów, a okresy wzrostu wzwyż z zastojem w kształtowaniu uzębienia. Okres wysuwania się dolnego odcinka zuchwy ku przodowi czyli tworzenie się bródki przypada na stadium zastoju rozwojowego uzębienia podczas drugiego okresu wydłużania całego ciała czyli na wiek od 10 – 15 lat. Spostrzeżenie to, podawane przez W. Abela, jest zupełnie zgodne z hipotezą L. Bolka.

Według A. Urbain i P. Rode proces zmiany uzębienia u szympansa zakończony jest w połowie 9-go roku życia, co pokrywa się z dojściem do dojrzałości płciowej u tego zwierzęcia, u człowieka raczej pojawienie się M2 mogłoby tutaj być brane pod uwagę, chociaż zjawisko dojrzewania płciowego u człowieka wykazuje tak wielką zmienność, że nie da się uchwycić żadnej wyraźniejszej zbieżności.

ROZDZIAŁ V.

Opis zbadanego materiału.

Badany przeze mnie materiał przedstawiał się bardzo niejednolicie, co już powyżej zaznaczyłam. Poza tym niektóre czaszki były uszkodzone,

brakowało zuchw lub t. p., uzębienie także często bywało zdekompletowane, co zresztą unaocznione jest na załączonych tablicach. W każdym razie posiadany materiał wykorzystalam w miarę możliwości wszechstronnie, wyciągając wszelkie nasuwające się wnioski. Badany materiał przedstawiał się ilościowo następująco:

Zestawienie zbadanego materiału.
Review of the investigated material.

Nazwa grupy systematycznej Denomination of the systematic group					Ilość osobników Number of individuals
Subordo	Tribus	Subtribus	Familia	Subfamilia	
<i>Lemuroidea</i>					9
	<i>Platyrrhina</i>		<i>Hapalidae</i>		4
			<i>Cebidae</i>	<i>Atelinae</i>	1
				<i>Aotinae</i>	1
				<i>Cebinae</i>	3
<i>Alouattinae</i>	3				
<i>Simioidea</i>	<i>Catarrhina</i>	<i>Cynomorpha</i>	<i>Cercopithecidae</i>	<i>Cercopithecinae</i>	7
				<i>Semnopithecinae</i>	1
		<i>Anthropomorpha</i>		<i>Hylobatidae</i>	6
				<i>Anthropoidae</i>	15
Razem: Summa					61

Uwzględniłam tutaj tylko takich osobników, których uzębienie było choć częściowo zachowane, tak że dozwalało na poczynienie jakichkolwiek obserwacji. W dalszym ciągu podam opis poszczególnych osobników w powyższej kolejności.

Podrząd *Lemuroidea*. Rodzina *Lemuridae*.

Lemur mongoz L II/30, II/92, *Lemur niger* L II/25 *) i *Lemur spec.* L II/24 *). Szczeka górna: Formuła 2133. Siekacze szczątkowe, ale występują i są jednakowej wielkości. U *Lemur spec.* siekacze wewnętrzne są nieco szersze. Kieł wystaje znacznie ponad linię uzębienia. Jest od strony wargowej półksiężycowato zaokrąglony, od strony językowej ścięty, co jeszcze potęguje wrażenie jego pochyłości ku stronie dogar-

*) Uwaga: Osobniki, których numery inwentarzowe podane są tłustym drukiem, zamieszczone są na końcu pracy w tablicach fotograficznych.

dłowej. Zagięcie zębów wstecz dogardłowo jest filogenetycznie bardzo starą cechą. Między kłem a pierwszym premolarem widnieje diastema, jedynie u *Lemur niger* diastemy tej brak. Wszystkie molary oraz premolary z wyjątkiem P₂ są trzykorzeniowe, tylko P₃ ma dwa korzenie. P₂ jest najmniejszy, trójkątnym ostrzem jak grotem zwrócony ku zębom przeciwległym. U nasady jest szerszy i każdemu zewnętrznemu korzeniowi odpowiada wypukłość nasady. P₃ posiada *cingulum*, które od strony językowej zbiega się w drugim, wiele mniejszym guzku wewnętrznym. P₄ od strony policzkowej jest bardzo podobny do P₃, jednak guzek wewnętrzny jest już niemal równej wielkości co zewnętrzny. Molary odznaczają się bardzo ciekawą budową. Mają prawidłowy *trigon* z *paracon*'em i *metacon*'em od strony policzkowej i *protocon*'em od językowej, przy tym *protocon* jest dość duży, tworzy półokrągły wał, leżący mniej więcej w środku korony. Poza *protocon*'em, *cingulum* bardzo obfite, tworzy po bokach dwie wyniosłości. Wygląda to jak nowo powstałe dwa guzki, które odpowiadałyby z tyłu *hypoconus*'owi, a z przodu *pericon*'owi, jaki spotyka się w/g Abela u *Periconodon*'a oraz także u *Chrysothrix (Platyrrhina)*. Jednakowoż jest to tylko pozorne podobieństwo. W istocie nie doszło do wytworzenia się nowych guzków, są to tylko zgrubienia *cingulum*, które w swej części środkowej jest jakoby przerwane. Obydwa te pseudoguzki odpowiadają według terminologii Osborna: przedni *apex cinguli anterior* i tylny *apex cinguli posterior*. Rzeźba ta najwyraźniej występuje u M₁, u M₂ już tylko *apex cinguli anterior* jest dobrze widoczny, zaś u M₃, który jest najmniejszy, widać prosty *trigon* bez komplikacji.

Zuchwa: W odcinku siekaczy występuje charakterystyczna i bardzo wysoko rozwinięta specjalizacja. Siekacze długie i smukłe, o kształcie dającym się porównać z zębami widelca, ściśle przylegają do siebie, są gęsto stłoczone, długie, wąskie i silnie poziomo nachylone ku przodowi. Kieł, wciągnięty w odcinek siekaczy, odpowiada im zarówno kształtem jak i długością, jest jedynie szerszy i na stronie zwróconej ku sąsiedniemu premolarowi wykazuje u *Lemur mongoz* szereg drobniutkich ząbków, jak piła lub grzebień. Cały ten aparat zębowy, który przypomina zarówno niektóre *Insectivora* jak i *Ungulata*, jest skierowany ku przodowi i wpada w bezzębną przestrzeń między górnymi środkowymi siekaczami. Następuje pierwszy z premolarów, który pełni funkcję kła i przybrał także postać zwykle charakteryzującą ten typ zęba. Jest znacznie większy od sąsiednich zębów i posiada proporcje, jakie zwykle wykazuje kieł szczęki dolnej, który zawsze jest mniejszy od górnego. Przy zgryzie ten skaninizowany premolar zachodzi w diastemę, która widnieje między kłem a P₂ w górnej szczęce. Abel (1931) twierdzi, że premolar ten dlatego się skaninizował, ponieważ

wyrzyna się wcześniej niż kiel właściwy i dlatego zajmuje jego miejsce, tak że gdy kiel się ukazuje, musi z konieczności przejść do odcinka siekaczy, gdyż jego stanowisko już jest zajęte. Z zagadnieniem tym łączy się sprawa procesów redukcyjnych u podrodziny *Indrisinae*, którą właściwie omawiać będę później, ale ponieważ kwestia ta już tutaj się wyłania, więc poświęcę jej teraz uwagę. U *Indrisinae* ginie jeszcze jeden z premolarów, tak że wreszcie jako u jedynych przedstawicieli *Lemuroidea* zostają z pierwotnych czterech P tylko dwa, tak jak to jest u *Catarrhina*. Który z premolarów ginie? Zdaniem Abela nie następny z kolei, ale trzeci, gdyż drugi premolar, wyspecjalizował się w tym kierunku, aby pełnić funkcje kła i dlatego zostaje oszczędzony a ginie następny, nie posiadający żadnej specjalizacji. Całe to rozumowanie jest nie do przyjęcia. Przede wszystkim fakt wcześniejszego pojawienia się jakiegoś zęba nie wystarcza, aby ząb ten przekształcił się w swojego sąsiada. U wszystkich małp właściwych kiel wyrzyna się bardzo późno a przecież ani razu nie zaistniał wypadek, aby premolar uzurpował sobie jego miejsce. O tym jak ma ząb wyglądać decyduje już jego zawiązek a uważam, że decydujące w ukształtowaniu zawiązka i w dalszym jego rozwoju jest jego położenie w danym odcinku listewki zębowej. Już uprzednio wyraziłam przypuszczenie, że plastyczność twórcza listewki zębowej jest w różnych odcinkach różna i w zależności od tego w którym miejscu zawiązek zęba się tworzy, determinuje się jego przyszłe ukształtowanie. W odcinku przednim występują zęby mniej lub więcej haplodontyczne, im dalej do tyłu tym zęby są bardziej skomplikowane, szersze i większe. W wypadku *Indrisinae* premolar pełniący funkcje kła ma charakter raczej pośredni, tak jak gdyby pochodził z mieszczony elementów kła i premolara, dlatego też uważam, że skróceniu uległa ta część szczęki, w której mieściły się obydwie pierwsze premolary (tak jak to ma miejsce u *Catarrhina*) a skaninizowanym premolarem jest premolar filogenetycznie trzeci. Nie wiadomo jakie procesy zaszły w listewce zębowej, dzięki którym właściwy kiel traci swój charakter kła i upodabnia się do siekaczy, zaś cechy kła przechodzą na sąsiedni odcinek, w którym zawiązują się premolary. Niewątpliwie zaszły tutaj jakieś zaburzenia w samej listewce zębowej. W każdym razie nie przyszła funkcja decyduje o ukształtowaniu się zęba ale jego pozycja w listewce. Dlatego też w wypadku skaninizowanego premolara nie można za Abelem przyjmować, że tylko ten ząb, który już przyswoił sobie tę funkcję może ją pełnić w dalszym ciągu, ale poprostu każdy zawiązek, tworzący się w tym właśnie odcinku da w rezultacie taki a nie inny kształt zęba

Po tej dygresji, w której wyprzedziłam planowany porządek i omó-

wiłam sprawę tycząca *Indrisinae*, wracam do przerwanego opisu uzębienia. Premolary dalsze są w rzeźbie swej równe premolarom górnym. Od strony bukkalnej widać również dwie wypukłości, odpowiadające dwom korzeniom, analogicznie jak w szczęce górnej. W molarach żuchwy guzki są połączone skośnymi pomostami szklivnymi. Według M. Webera (1927/8) ten stan da się wyprowadzić ze stanu tuberkulo-sektorialnego (guzkowo-siecznego). M₃ jest najmniejszy i posiada w środku miseczkowate zagłębienie. *Hypoconid'u* brak. Ponieważ łuk żuchwy jest mniejszy, więc zgryz wykazuje ścieranie płaszczyzn żucia u góry od zewnątrz do wewnątrz, u dołu odwrotnie od wewnątrz do zewnątrz.

Uzębienie *Lemura spec.* (II/24) wykazuje pewne nieprawidłowości. W żuchwie po lewej stronie P₃ i P₄ zachodzą na siebie, wypychając się nawzajem, podczas gdy między P₂ a P₃ jest nieprawidłowa diastema. Natomiast po stronie prawej M₁ i M₃ pochylone są ku sobie i przyniatają M₂, który wskutek tego zapadł się wgłąb i choć jest dobrze wykształcony, to jednak nie stoi w jednej linii z innymi. Jest to indywidualny wypadek nieprawidłowości układu zębów.

Lemur variegatus Kerr. II/28. Formuła 2133. Wyodrębniłam ten okaz od poprzednich ze względu na ukształtowanie molarów górnych, w których różni się od dotąd opisywanych. Zresztą niektóre inne cechy także wykazują różnice. Szczeka górna: Siekacze drobne, równej wielkości, kształt ich przypomina jakoby siekierki, zwrócone ostrzami ku sobie. Tego rodzaju siekacze występują u owadożernych nietoperzy. U *Lemur variegatus* jest ten typ zaledwie zaznaczony, występuje on bardzo wyraźnie u *Indrisinae* i będę go nazywała w dalszym ciągu typem »nietoperzowatym«. Kiel wysoki i stosunkowo szeroki, ale płaski, niewiele różniący się grubością od siekaczy. Premolary jak w grupie poprzednio omawianej. Z molarów największy jest M₁. Obydwa zewnętrzne guzki *paracon* i *metacon* równej wielkości, *protocon* wydaje się przesunięty dośrodkowo, z powodu bardzo obfitego *cingulum*; które szerokim łukiem otacza całą wewnętrzną część, obejmując kolisto *protocon*. *Cingulum* to jest jednolite, nie wykazuje żadnych przerw ani tendencji do wytwarzania jakichkolwiek guzków. M₂ i M₃ są kolejno coraz to mniejsze, ale rzeźba ich jest taka sama jak przy M₁.

Żuchwa wykazuje takie same stosunki, jak opisane powyżej. Molary żuchwy mają w środku miseczkowate zagłębienia, w które wchodzi *protoconus* górnych molarów.

Z podrodziny *Indrisinae* miałam trzy okazy: *Indris indris* E. Geoff II/29, *Propithecus spec.* Benn II/93 i t. s. II/23.

Formułka zębowa dla szczęki górnej brzmi 2123, dla żuchwy zapewne 2023. Co do żuchwy to istnieje spór o to, czy mamy do czynienia z dwoma siekaczami czy też z jednym siekaczem i z kłem,

wciągnięty w odcinek siekaczy. Zdaniem Lechego (Weber 1927/28) są to bezwzględnie dwa siekacze, gdyż w uzębieniu mlecznym kiel jest bardzo wąty i szczątkowy, tak że nasuwa się wniosek, iż w uzębieniu ostatecznym może go wogóle brakować. Z drugiej strony jednak ten zewnętrzny ząb w odcinku siekaczy jest zarówno nieco grubszy jak i szerszy od wewnętrznego, tak że raczej te stosunki upodabniają go do kła. Jednakowoż przyjmuję za Lechem, że jest to drugi siekacz, gdyż argument, że kiel mleczny jest zaledwie szczątkowy ma dość przekonującą wymowę.

Indris indris E. Geoff II/29.

Szczeńka górna: Siekacze mniej więcej równej wielkości, kształtu nietoperzowatego (cecha charakterystyczna dla *Insectivora*). Kiel cokolwiek wystaje ponad linię uzębienia. Mała diastema między I₂ a C. P₃ o dość ostrym *paracon'ie*, dalsze guzki niewykształcone, widać tylko faliste wygięcia korony, wskazujące miejsce ewentualnego rozmieszczenia tych guzków. U P₄ natomiast oprócz tych falistych zgrubień widać wyraźnie zaznaczony *talon*, na którym zarysowuje się *hypocon*. U M₁ i M₂ widać po stronie bukkalnej filary, podpierające budowę, czyli *styli*, obok *paracon'u parastyl*, obok *metacon'u metastyl*, są one zupełnie wyraźnie widoczne. Pojawianie się *styli* jest cechą charakterystyczną dla roślinożernych. Między *protocon'em* a *paracon'em* widnieje zwłaszcza u M₁ wyraźny *protoconulus*. *Protocon* jest najmniejszy pośród wszystkich guzków. Większy od niego jest *hypocon* na *talon'ie*. U M₃ *styli* nie są wyraźne, *hypocon* mniejszy od *protocon'u*. Obydwa wewnętrzne guzki, *proto-* i *hypocon* tworzą figurę »W«, rozwartą ku stronie bukkalnej.

Żuchwa: Siekacze poziomo naprzód pochylone, dość masywne. P₃ skośnie ustawiony, dłutowato zakończony. P₄ również jest skośny, ale o jednym tylko grocie. Sprawę redukcji C omówiłam już uprzednio. Molarzy mają mniej więcej jednakową rzeźbę. Guzki zewnętrzne *protoconid* i *hypoconid* tworzą figurę »W«, rozwartą dojęzykowo. Guzki wewnętrzne nie wykazują tej figury, są ostre i sterczą samodzielnie ku górze. *Hypoconulid* zaznaczony u wszystkich trzech molarów.

Propithecus spec. Benn. II/93 i II/13.

Szczeńka górna: Siekacze wewnętrzne większe od zewnętrznych. Typ nietoperzowaty. Kiel ostry, lekko ku tyłowi nachylony. P₃ i P₄ od strony policzkowej mają wygląd zębów trikonodontycznych, ze sterczącym szczytem środkowym i dwoma mniejszymi pobocznymi. Natomiast od wewnątrz widać *cingulum*, rozbudowane w *talon*. M₁ i M₂ mniej więcej równej wielkości. Od strony bukkalnej widnieją aż trzy *styli*: *parastyl*, *mezostyl* *metastyl*, stąd guzki *paracon* i *metacon* są nieco przesunięte ku środkowi korony. Guzki wewnętrzne *protocon* i *hypocon* tworzą figurę »W«, rozwartą bukkalnie. M₃ bez talonu, wykazuje skośnie

ustawiony *trigon*. Mała diastema między I2 a C. Po lewej stronie widać między kłem i sąsiednim premolarem maleńki szczątkowy ząbek, jakoby na miejscu zanikłego P2. Sprawę tę poprzednio obszernie omówiłam, więc teraz do niej już nie wracam. (Występuje u okazu II/93).

Z u c h w a: P3 pełni funkcje kła, jest ostro zakończony, grot skierowany ku górze. P4 jest znacznie zmolaryzowany, występuje *talon* z miseczkowatym wklęśnięciem. Figura »W« przy zewnętrznych guzkach rozwarta dojęzykowo. Wszystkie inne stosunki jak u *Indris indris*. Wracając jeszcze do zagadnienia redukcji premolarów ostatecznych, chcę zaznaczyć, że *Indrisinae* w uzębieniu mlecznym zachowały liczbę trzech molarów mlecznych. Jest to ważne z tego względu, że stanowi różnicę z *Catarrhina*, u których liczba molarów mlecznych zredukowana jest też do dwóch, czyli do liczby przychodzących na ich miejsce premolarów ostatecznych.

Avahis laniger Jourd. II/26. Formułka jak u wszystkich *Indrisinae*. Kieł niewiele wystaje ponad linię uzębienia; posiada ostrze dłutowate o wyraźnych dwóch czubkach skośnych. Premolary pochylone ku tyłowi, kształtu trapezowego. Od strony wewnętrznej widać wyraźne *cingulum*, tworzące zgrubienie od strony tylnej. Molary z *talon*'em, poszerzającym *trigon* pierwotny. Zarówno guzki zewnętrzne jak i wewnętrzne tworzą dzięki grzebieniom szkliwnym, biegnącym ku krawędziom zewnętrznym, figurę »W«, rozwartą bukkalnie. *Hypocon*'y dobrze rozwinięte u wszystkich M, najslabiej u M3, ale są jeszcze widoczne. Diastemy między P3 a C brak.

Z u c h w a: Odcinek siekaczy jak u form opisanych powyżej. P3 pełniący funkcje kła, pochylony skośnie ku przodowi o dłutowatym ostrzu. P4 bardzo podobny do P3, również naprzód pochylony, tylko że ostrze mniej sterzące. W molarach ustawienie guzków skośne. Rzeźba molarów dolnych o tyle różna od górnych, że kształt »W« uwiadcza się tylko od strony zewnętrznej, wewnętrzne guzki są stożkowate, ostre, bez odgałęzień szkliwnych. Figura »W« w dolnych molarach jest rozwarta dojęzykowo.

Podrząd *Simioidea*. Szczep *Platyrrhina*.

Rodzina *Hapalidae*. *Hapale spec.* L. II/46, *Hapale pigmea* Spix II/45, *H. rosalia* (L) II/48, *H. mystax* Gray II/47. Formuła 2132.

S z c z ę k a g ó r n a: siekacze wąskie i nieco prodontyczne, na ogół równej wielkości, o ile jest różnica, to I2 cokolwiek mniejsze. Między I2 a kłem diastema.

Kieł powiększony umiarkowanie, a w innych wymiarach mało odbiega od siekaczy. P2 najmniejszy, często ma tylko jeden guzek, podczas gdy wewnętrzny nie pojawia się, widać tylko zgrubienie *cingulum*. P3 i P4

mają po 2 guzki wyraźne, zewnętrzny *paracon* większy. Molary trigonodontyczne jak u *Tarsius*'a.

Ż u c h w a: siekacze również nieco naprzód wychylone, są zresztą tej samej wielkości co górne. Kły dolne nie wiele mniejsze od górnych. Premolary u *Hapalidae* mają tylko jeden korzeń. P₄ jest znacznie zmolaryzowany. Molary mają *trigonid* z *talonid*'em, na którym widnieje wyraźny *hypoconid*. M₁ jest większy od M₂.

Rodzina *Cebidae*: Formułka 2133

Podrodzina: *Atelinae*. *Lagothrix* spec. E. Geoff. II/49.

S z c z ę k a g ó r n a: siekacze ustawione pionowo. Zresztą jest to osobnik młody, będący w trakcie zmiany uzębienia, w szczęce górnej ma poza siekaczami tylko M₁ ostateczny. Mleczny kieł jest mniejszy od siekaczy ostatecznych. Już wyrżnięte molary ostateczne mają budowę trigonodontyczną, z *hypocon*'em na *talon*'ie.

Ż u c h w a: Oprócz kła wszystkie zęby już ostateczne. Siekacze mniej więcej równe górnym. Molary czteroguzkowe.

Z podrodziny *Aotinae* miałam tylko szczękę górną *Aotus* spec. Humb. II/27. Formułka 2133. Siekacze środkowe większe od zewnętrznych. Kieł stożkowaty. Między I₂ a C bardzo mała diastema. P₂ przylega do C. Premolary począwszy od P₂ coraz większe stopniowo do największego P₄, tworzą wyraźne dwa guzki, oddzielone głęboką bruzdą. Zewnętrzny *paracon* większy. U M₁ i M₂ widać wyraźny *trigon* z *talon*'em, *hypocon* dobrze wykształcony. Guzki wyraźne, ostre. *Protocon* i *metacon* połączone grzebieniem szkliwnym. M₃ bardzo podobny do P₄. Widać tylko dwa guzki, *paraconus* znikł. Lekkie zgrubienie nikłego *cingulum* wskazuje miejsce dla niewystępującego zupełnie *hypocon*'u.

Podrodzina: *Cebinae*. *Cebus fatuellus* L. II/50, *C. Capucinus* L. II/51, *C. capucinus* L. II/52. Z tej podrodziny miałam wszystkich osobników młodych, w trakcie zmiany uzębienia, stąd np. ani jednego kła ostatecznego nie mogłam zanalizować.

S z c z ę k a g ó r n a: siekacze wewnętrzne większe od zewnętrznych względnie równe. Kieł bardzo mało (jako kieł mleczny) sterczy ponad linię uzębienia. Kilkakrotnie już zwracałam uwagę na tę cechę kłów mlecznych, które mają formę filogenetycznie starszą. Wszystkie trzy premolary dwuguzkowe. W M₁ i M₂ między *protocon*'em a *metacon*'em *crista*, na której często widnieje *metaconulus*. Czasem występuje *hypocon* na *talon*'ie (*C. capucinus*). U niektórych Kapucynek widać lekki prodontyzm siekaczy górnych i dolnych.

Ż u c h w a: Stosunki te same co w szczęce górnej. Premolary im dalej w głąb tym więcej zmolaryzowane. U Kapucynek widać wyraźnie jak zewnętrzny większy guzek wchodzi przy zgryzie do miseczki w środ-

ku górnych premolarów, widać stąd o ile zuchwa jest węższa od szczęki górnej. Molary zuchwy są czteroguzkowe.

Podrodzina *Alouattinae*. *Mycetes niger* Kuhl II/54. *M. niger* Kuhl II/55, *M. seniculus* (L) II/53.

Szczęka górna: siekacze są ustawione mniej więcej pionowo. Kieł dwa razy wyższy od siekaczy. Premolary z dużym guzkiem (*paracon*'em) zewnętrznym i dwoma mniejszymi wewnętrznymi oraz głębokim rowkiem w środku, na przyjęcie ostrych guzków przeciwległych zębów zuchwy. Molary posiadają *hypocon* powstały z *cingulum* na *talonie*. Na grzebieniu szkliwnym, łączącym *protocon* z *metacon*'em, widać u M₁ i M₂ *metaconulus*, u M₃ jest go brak.

Zuchwa: kły umiarkowane, wiele mniejsze aniżeli na górze. Premolary mają *talonid*'y i na nich *hypoconid*'y dobrze widoczne. Molary 5 cioguzkowe. Największy z nich M₃ wykazuje najlepiej swą pięcioguzkowość, jest spłaszczony i wydłużony znacznie. Inne stosunki takie same jak w szczęce górnej.

Szczep: *Cutarrhina*. Rodzina *Cercopithecidae*.

Podrodzina *Cercopithecinae*: *Cercopithecus* spec. Erxl. II/68, II/68, II/66, II/67, II/38, II/65, II/63, (*C. diana* [L.]) Formułka 2123.

Szczęka górna: Siekacze środkowe większe od zewnętrznych. Duża jest zmienność. Często wskutek swej wielkiej grubości nie mają właściwie krawędzi siecznej, tylko prostokątną płaszczyznę sieczną. Czasem są na zewnątrz (labialnie) wypukłe a z tyłu wklęsłe z podłużną bruzdą, z tyłu rąbki boczne szkliwa zbiegają się w nieznaczące wzniesienie, pogrubiając samą nasadę zęba. Nieraz krawędź sieczna jest o tyle szersza od nasady, że między siekaczami środkowymi widnieje trójkątny otwór. Siekacze mleczne zwłaszcza u samców mają kształt nietoperzowaty. Kieł u samców jest wiele większy niż u samic. (II/63 masc. II/66 fem.) Z premolarów pierwszy raczej nieco skaninizowany, drugi zmolaryzowany. Molary czteroguzkowe, tworzące wyraźne dwie pary przeciwległych guzków, połączonych między sobą jarzmami szkliwnymi, zlekka tylko na środku wklęsłymi. Jest to t zw. rzeźba bilofodontyczna, oczywiście tylko w zaczątkach zaznaczona, ale niemniej wyraźna.

Zuchwa: Siekacze środkowe większe od zewnętrznych. Kieł nieco mniejszy niż w szczęce górnej. Premolary dwuguzkowe z rąbką *cingulum*, zbiegającą się falisto z tyłu. Molary wszystkie czteroguzkowe, także ostatni M₃. Rzeźba ich jest identyczna jak w szczęce górnej. Czteroguzkowość ostatniego M₃ w zuchwie jest bardzo ważną cechą taksonomiczną, gdyż wśród całej rodziny *Cercopithecidae* jedynie podrodzina *Cercopithecinae* odznacza się czterema guzkami, podczas gdy wszystkie inne wykazują pięć guzków.

U okazu II/68 w żuchwie I₁ oraz I₂ z lewej strony są pozrastane ze sobą, i to od razu z obydwóch generacji, czyli razem cztery zrosnięte zęby w jednej alweoli. Jest to oczywiście wypadek patologiczny.

Podrodzina *Semnopithecinae* (*Colobinae*), Formułka 2123. *Colobus guereza* Oken II/70.

Szczeka górna: siekacze wewnętrzne grube, o pochylej wewnętrznej powierzchni i grubej nasadzie. Powierzchnia wewnętrzna gładka. Krawędź sieczna z przodu łukowato wygięta. I₂ mają tę krawędź prostą. Kły bardzo długie, mają trzy rowki podłużne. Jeden dla przyjęcia kła dolnego, drugi dla przyjęcia krawędzi pochylonego P₃ dolnego, trzeci bez zastosowania. P₃ i P₄ dwuguzkowe. Molary czteroguzkowe, rzeźba bilofodontyczna. Guzki przeciwległe połączone jarzmami.

Żuchwa: siekacze dolne mniej więcej równej wielkości. Kły posiadają piętę, sięgającą wewnątrz do tyłu. P₃ duży z krawędzią przednią nachyloną. Od tyłu rąbek *cingulum* wygina się w rodzaj pięty, która sięga aż do połowy krawędzi pochylej. P₄ dwuguzkowy z *talonem*. Rzeźba M₁ i M₂ jak u góry. M₃ pięcioguzkowy, przy czym pary przeciwległych guzków połączone jarzmami. Guzki są wysokie i ostre, jarzma łączące mają w środku wklęsnięcia.

Gdy kiel górny jest masywny, wówczas występuje diastema między dolnym C i pierwszym premolarem, względnie wywołuje pochyle ustawienie P₃ dolnego, co u dalszych przedstawicieli tej rodziny występuje z coraz większą wyrazistością (podrodzina *Cynopithecinae* w obrębie rodziny *Cercopithecidae*).

Podrodzina *Cynopithecinae*: *Macacus spec.* Lacep. II 69, *Macacus rhesus* Lesson II/44, *M. spec.* Lacep. II/56, II/57, *M. nemestrinus* Rchb. II/59, II/58. Formułka 2123.

Szczeka górna: siekacze środkowe większe od zewnętrznych są dość grube, stąd widnieje na nich raczej powierzchnia sieczna a nie krawędź. Kły ostateczne bardzo duże, znacznie przerastają wielkością kły mleczne. Premolary dwuguzkowe, o dwóch ostrych guzkach przeciwległych i głębokiej, dzielącej je bruzdzie. *Cingulum* otacza całą koronę tworząc po bokach łukowate wygięcia. Rzeźba molarów: cztery wysokie, ostre guzki, połączone poprzecznie, tworzące wyraźnie kształt »W« rozwartym na zewnątrz, przy czym »W« jest zamknięte paskiem szkliwa, tak że ostatecznie utworzone są cztery trójkąty, odpowiadające czterem guzkom.

Żuchwa: Siekacze wewnętrzne większe od zewnętrznych. Kły dolne jak zwykle mniejsze od górnych zachodzą przy zgryzie w diastemę między górnym I₂ a kłem. Ponieważ górne kły są znacznie większe, więc poszerzają odcinek łuku zębowego, w którym leżą, tak że obejmują przy zamkniętych szczękach dolne kły. P₃ ma wyraźne dwie

krawędzie, jedną zwróconą ku siekaczom, będą ją nazywała krawędzią dosieczną i drugą zwróconą ku molarom, nazywam ją dotrzonową. Krawędź dosieczna jest nachylona silnie ku tyłowi. U rodzaju *Macacus* to zjawisko nie jest jeszcze tak jaskrawe jak u dalszych przedstawicieli podrodziny *Cynopithecinae*. Na P₃ w miejscu zetknięcia się obydwóch krawędzi sterczy dość wyniosły guzek, obok niego w pętli rąbka szklwnego (*cingulum*) jest miseczkowate wgłębienie, potem rąbek po obu stronach jak ramiona rozwarłe ku tyłowi okrąża cały ząb, łącząc się w małym wzniesieniu. P₄ ma wyraźne cztery guzki, ale dwa pierwsze są wyższe, dwa tylne niższe. Rzeźba korony jest więc raczej zmolaryzowana. Molary długie, M₁ i M₂ zazwyczaj czteroguzkowe, M₃ zawsze pięcioguzkowy (nawet nieraz sześć guzków).

W związku z długimi szczękami tej grupy są rozmiary poszczególnych zębów odpowiedniej wielkości, zwłaszcza molary odznaczają się długością i szerokością znacznie przekraczającą stosunki u przedstawicieli podrodziny *Cercopithecinae*, o skróconej części twarzowej.

Papio maimon Erxl. II/61.

Szczęka górna: Siekacze jak u rodzaju *Macacus*. Kieł długi, o głębokim rowku przednim na przyjęcie dolnego kła. Zjawisko to nie jest wywołane mechanicznym działaniem dolnego kła, ale jak stwierdziłam u tego osobnika, występuje już z całą jaskrawością u zębów nie wyrzniętych jeszcze, czyli jest cechą dziedziczną i już w związku się kształtującą (!) Rzeźba premolarów i molarów taka sama jak u *Macacus*.

Zuchwa: Siekacze wewn. szersze od zewnętrznych. Kieł ma wyraźną i długą piętę, utworzoną z *cingulum* P₃ pochylony bardzo silnie z niezmiernie długą krawędzią dosieczną. M₃ ma pięć guzków.

Cynopithecus niger. Is. Geoff. II/60.

Szczęka górna: Wszystkie stosunki jak omówione powyżej. Molary są czteroguzkowe, ale z obfitym rąbkiem *cingulum*, które z przodu i z tyłu tworzy łukowate wygięcia.

Zuchwa: Siekacze jak wyżej. Kieł z wyraźną piętą wewnątrz od tyłu, jak gdyby skręconą w bok. P₃ silnie wstecz nachylony. P₄ ma cztery guzki, ale tylko dwa pierwsze wyraźne, dwa dalsze słabo widoczne. Molary im dalej wgłęb tym większe, czyli największy M₃. Wszystkie mają tendencję do pięciu guzków lub więcej, najwyraźniej M₃. Guzki molarów są ostre, długie, izolowane.

Theropithecus gelada Is. Geoff. II/62.

Szczęka górna: U tego osobnika kieł (górny i dolny) wykazują podobnie jak siekacze szeroką powierzchnię górną o trapezowatym przekroju i cały kieł wygląda jak stożek ścięty. Zapewne w niewoli zostały kły spilowane, gdyż zużycie tego rodzaju byłoby u osobnika stósunkowo młodego (M₃ bardzo mało starty, musiał się niedawno ukazać) niemożli-

we. Stąd też z kła tego nie robiłam pomiarów. Wszystkie inne stosunki jak opisane powyżej.

Zuchwa: P₃ jest nachylony ku tyłowi, ale nie tak silnie jak u poprzednio omawianých form, ponieważ ta specjalizacja stoi w związku z rozmiarami kła górnego, więc możliwe, że kły u tego rodzaju są istotnie mniejsze aniżeli u innych. Ponieważ nie miałam materiału porównawczego, więc nie mogłam tego stwierdzić. M₃ pięcioguzkowy.

Podszczep *Anthropomorpha*. Rodzina *Hylobatidae*.

Hylobates spec. Illig. II/73, II/72, II/76, II/71, II/74.

Szczęka górna: Siekacze nie wykazują bardzo wielkich różnic w rozmiarach, w dwóch wypadkach znalazłam wewnętrzne I szersze, ale zato w trzech wypadkach były zewnętrzne I grubsze, przy czym raz były równocześnie też szersze. Ponieważ są zwrócone ku sobie krawędziami siecznymi, przypominają nieco typ nietoperzowaty. Kły są duże, sterczące na boki. Między kłem a I₂ diastema. Premolary dwuguzkowe. Molary górne z *hypocon'em* o bardzo prawidłowej rzeźbie.

Zuchwa: Mollison (1933) twierdzi, że środkowe siekacze zuchwy są większe niż zewnętrzne. Na zbadanym przeze mnie materiale ani jeden z pięciu okazów nie wykazywał takich stosunków. Natomiast siekacze zewnętrzne u wszystkich były grubsze a u jednego zarazem też szersze. Jest to z tego względu warte uwagi, ponieważ u człowieka z reguły środkowe siekacze dolne są najmniejsze ze wszystkich siekaczy. U *Cercopithecidae* siekacze zewnętrzne zuchwy są zawsze drobniejsze od wewnętrznych, względnie mają rozmiary jednakowe — u *Platyrrhina* naogół też znalazłam takie wymiary za wyjątkiem *Hapalidae* oraz jednego z *Cebus'ów* (*Cebus fatuellus*), które wykazywały stosunki jak u człowieka, t. zn. siekacze wewnętrzne zuchwy mniejsze od zewnętrznych. Naogół wszystkie *Anthropomorpha* łącznie z rodziną *Hylobatidae* wykazują w tym wypadku proporcje ludzkie.

Kieł niższy od kła szczęki górnej, ale przeważnie grubszy z powodu dość znacznej pięty, która pogrubia nasadę. P₃ ma tylko jeden guzek wyraźny czyli *protoconid*, poza nim leży miseczkowate wgłębienie w *cingulum*. Powierzchnia dosieczna pierwszego premolara jest dłuższa niż powierzchnia dotrzonowa, ale nie ma najmniejszego śladu pochyłości, mimo znacznych rozmiarów górnego kła. P₃ raczej ma typ skaninizowany, dzięki swemu ostremu, sterczącemu guzkowi szczytowemu. P₄ ma dwa guzki oraz miseczkę otoczoną rąbkim *cingulum*, jest raczej zmolaryzowany. Molary pięcioguzkowe, z tych trzy na talonidzie. Nie zauważyłam ani razu opisywanego przez Mollisona (1933) kształtu niezapominajki, w którym rzekomo guzki molarów układają się na płaszczyźnie żucia, tworząc równomiernie koliste ustawienie całej rzeźby. Takie stosunki cechują *Parapithecusa* i *Propliopithecusa*, według Mol-

Lisona wykazuje te cechy także współczesny gibbon. Na badanym przeze mnie materiale nie dostrzegłam takiego układu ani razu. Jednocześnie guzki molarów nie są przeciwległe lecz naprzemianległe, co jest cechą prymitywną.

Rodzina *Anthropoidae*.

Simia satyrus L. II/41, II/81, II/82–86 – miałam 7 okazów tego gatunku, z tego dwa bardzo młode, w trakcie zmiany uzębienia.

Szczerka górna: siekacze wewnętrzne największe. Od krawędzi siecznej biegnie *cingulum*, na kształt rąbków szklivnych do tyłu, ograniczając powierzchnię, biorącą udział w czynności tnącej, a więc ulegającą zużyciu. Cała powierzchnia tnąca jest wklęsła, otoczona wystającym brzegiem rąbka. Powierzchnia ta nie jest równomiernie skośna, ale falisto powyginana. I₂ znacznie mniejsze, ale rzeźba ta sama. Między I₂ a C diastema. Kiel szeroki i masywny, długi, niezbyt ostro zakończony. Różnice płciowe w wielkości kła występują wyraźnie. Premolary dwuguzkowe. W molarach występuje *trigon* z *talon'em* i *hypococn'em* na *talon'ie*. Występuje labirynt fałd szklivnych, przecinających jak delikatne rozgałęzienia całą płaszczyznę żucia i premolarów i molarów. Zjawisko to występuje także u świeżo wyrzniętych siekaczy po stronie wewnętrznej. Zęby mleczne również wykazują zmarszczki, które nie zanikają przez cały czas pełnienia funkcji, zachowując je nawet jeszcze na krótko przed wypadnięciem. Kiel mleczny bardzo mało wystaje ponad inne zęby.

Żuchwa: siekacze zewnętrzne naogół większe od wewnętrznych, na jednym tylko okazie zauważyłam większą szerokość siekaczy wewnętrznych (II/82); w siekaczach mlecznych rozmiary są jednakowe. Powierzchnia sieczna płaska i równoległa do podstawy, ząb wygląda jak stożek ścięty. U I₂ występuje to nie tak jaskrawo. P₃ ma jeden wydający guzek i nie ma płaszczyzny żucia, jest raczej skaninizowany. P₄ natomiast jest zmolaryzowany, ma płaszczyznę żucia. Molary żuchwy pięcioguzkowe, o dużych płaskich guzkach. W stanie młodzieńczym występują pomarszczenia bardzo jaskrawo, gdy powierzchnia żucia jest bardzo starta, labirynt ten nie odznacza się plastycznie, lecz wygląda jak rysunek.

U okazu II/41 *Simia satyrus fem.* widać w żuchwie po obydwóch stronach nadliczbowe M₄, po lewej stronie w formie szczątkowego pieńka, z prawej dość dobrze wykształcony, o trójkątnej powierzchni żucia.

Gorilla gorilla II/77–80. W badanym materiale było czterech przedstawicieli tego gatunku, wszystko osobniki dorosłe, z tego dwa samce i dwie samice.

Szczyka górna: siekacze wewnętrzne większe od zewnętrznych. Powierzchnia tnąca szeroka i ścięta skośnie ku wnętrzu. I₂ bardziej stożkowate. Kły u samców wybitnie większe, u samic występuje umiarkowanie ponad linię zębów. Z tego wynika wniosek, że samice zachowały prymitywniejszą formę budowy kła. Tak samo zresztą było u *Simia satyrus*, tam również różnice płciowe w budowie kła zaznaczają się wyraźnie. Premolary dwuguzkowe. Molary czteroguzkowe, normalny *trigon* z *talon'em* i *hypocon'em*. *Protocon* i *metacon* połączone *cris'ą* (*crista obliqua*), u goryla to połączenie występuje wyraźnie, u innych przedstawicieli rodziny *Anthropoidae* da się tylko z trudem zauważyć z powodu gmatwaniny pomarszczeń szklonych, występujących na koronie. U goryla nie mamy właściwie zmarszczek, lecz pojedyncze grube listewki, skierowane ku szczytom guzków. Pomarszczenia te są tym mniej wyraźne im wyższe i masywniejsze są guzki, ponieważ u goryla są właśnie tego rodzaju, więc dlatego też zapewne najslabiej są zmarszczki u niego widoczne.

Zuchwa: siekacze wewnętrzne mniejsze od zewnętrznych, z wyraźnym rąbkiem *cingulum*, zbiegającym do tyłu. Kły zuchwy mniejsze od kłów szczęki górnej. U nasady kłów widnieje wyraźne *cingulum*. P₃ skaninizowany, P₄ zmolaryzowany, tak jak to występowało u *Simia satyrus*. Molary zuchwy pięcioguzkowe, są dłuższe i węższe od molarów górnych. Pierwsza para guzków czyli *protoconid* dopoliczkowo i *metaconid* dojęzykowo, jest resztą dawnego *trigonidu*, z którego zanikł *paraconid*. Trzy guzki tylne znajdują się na talonidzie, są to *hypoconid*, *entoconid* i między nimi *mesoconid* czyli *hypoconulid*. Wszystkie trzy guzki na talonidzie mogą być ze sobą połączone grzebieniami. Na płaszczyźnie żucia powstaje zarówno w górnych molarach jak i w dolnych *fovea anterior* i *posterior* a w dolnych ponad to jeszcze *fovea centralis*, są to dolinki między poszczególnymi guzkami. Dolne molary mają dwa korzenie, podczas gdy górne mają trzy, dwa zewnętrzne i jeden wewnętrzny. Oprócz powyżej opisanych guzków, mogą występować jeszcze guzki dodatkowe, czasem także *cingulum* z tyłu tworzy wyraźniejsze zgrubienia.

Opisałam nieco obszerniej uzębienie goryla, gdyż u niego rzeźba występuje najwyraźniej z pośród wszystkich *Anthropoidae*, ponieważ pomarszczenia nie zaciemniają wyrazistości budowy korony, zmarszczki szklone pojawiają się ewentualnie tylko na wysokich guzkach molarów.

Anthropopithecus troglodytes (L) II/90, II/87, II/88. Trzy okazy, z tego dwa młode i jeden dorosły

Szczyka górna: siekacze środkowe większe od zewnętrznych. Z tyłu występują świeżo po wyrznięciu pomarszczenia, które później

zanikają. Kłów górnych nie mogłam zanalizować, gdyż jedyny osobnik dorosły nie posiadał górnych C. W każdym razie u *Anthropopithecus* kły nie są nadmiernie powiększone. Premolary dwuguzkowe. Molary wykazują normalny *trigon* z *talon*'em i *hypocon*'em na talonie. Występują dość znaczne pomarszczenia, chociaż nie tak bardzo silnie jak u *Simia satyrus*.

Żuchwa: Siekacze równej wielkości. I₂ mają kształt pałki. Kły niezbyt wielkie. Premolary tego rodzaju co u wszystkich *Anthropomorpha*, łącznie z *Hylobatidae*, to znaczy P₃ raczej skaninizowany o jednym sterczącym szczycie, zaś P₄ zmolaryzowany, o zaznaczonej płaszczyźnie żucia. Jest to zjawisko znamienne, które rzuca światło na poruszoną już raz sprawę możliwości twórczych listewki szklivnej w jej różnych odcinkach. Sąsiedztwo kła wywiera jakoby wpływ na pierwszego premolara i kaninizuje go. Zaś drugi premolar, zawiązujący się w pobliżu odcinka molarów, upodabnia się do nich, molaryzuje się. Dowodzi to, że kształt zęba zależy od pozycji, jaką zajmuje w listewce, gdyż listewka w różnych odcinkach wytwarza różne typy zębów, a więc pozycja pośrednia nadaje też pośrednią formę zębowi.

Uzębienie mleczne *Anthropopithecus*'a przedstawia się następująco:

Szczęka górna: siekacze środkowe większe od zewnętrznych. i₁ szerokie, krótkie, powierzchnia zewnętrzna wypukła, powierzchnia wewnętrzna wklęsła, czyli ukształtowanie bardzo podobne do siekaczy ludzkich. Na stronie wewnętrznej znac pomarszczenia. Rąbek *cingulum*, biegnący z boków do tyłu, tworzy w tyle wyraźne, widoczne i znaczne wzniesienie. i₂ taki sam jak i₁. Kieł przedstawia się jako grot, na którym od strony m₁ widać lekką piętę, utworzoną z *cingulum*. Pierwszy molar mleczny dwuguzkowy z pomarszczeniami, drugi molar mleczny wykazuje *trigon* z *talon*'em i *cris*'ą między *proto*- i *metacon*'em (*cris*a *obliqua*), czyli jest to prawdziwy molar. Widać na nim liczne pomarszczenia.

Żuchwa: Siekacze od zewnątrz przedstawiają się jednakowo, ale od wewnątrz są i₂ większe niż i₁, ponieważ rąbek *cingulum* u i₂ zachodzi niżej i ząb sięga więcej wgłąb szczęki dolnej. Kieł taki sam jak w szczęce górnej, nawet bezwzględne wymiary wykazują, że kieł dolny jest cokolwiek szerszy i wyższy od kła górnego. Od strony m₁ widnieje wyraźna pięta z *cingulum*. Pierwszy molar mleczny o jednym ostrym guzku i leżącą poza nim miseczką, wyżłobioną w *cingulum*. Drugi molar mleczny ma 6 guzków i wykazuje liczne pomarszczenia.

Uzębienia u *Homo sapiens L.* nie poddawałam szczegółowej analizie, jedynie według R. Martina (1928) podałam na tablicy wymiarów

zębów średnie cyfry. Poza tym uważałam, że budowa i ukształtowanie zębów u człowieka są tak znane i tak spopularyzowane we wszystkich anatomiach, że nie warto było temu powszechnie znanemu zagadnieniu poświęcać więcej miejsca w niniejszej pracy. Jeżeli chodziło o jakiegokolwiek porównania, to posługiwałam się przykładami z morfologii zębów człowieka jako rzeczami znanymi.

ROZDZIAŁ VI.

Różnice w uzębieniu u Naczelnych ze szczególnym uwzględnieniem człowieka.

Analizując stopień zużycia molarów u wszystkich posiadanych okazów *Primates* stwierdziłam, że za wyjątkiem podrodziny *Indrisinae* (*Lemuroidea*) największe zużycie wykazuje zawsze korona pierwszego molara, szczególnie w części tylnej. Drugi molar posiada nieco słabszy stopień zużycia, zwłaszcza u osobników młodszych; u osobników przynależnych do IV klasy wiekują zazwyczaj M_1 i M_2 mają równy stopień starcia. Natomiast najmniej starty jest trzeci molar. Jedynie u *Indrisinae* stwierdziłam zupełnie odwrotny stosunek, gdyż M_3 wykazywał największy stopień zużycia, po nim kolejno M_2 , a najmniej M_1 . Człowiek współczesny wykazuje z reguły największe zużycie pierwszego molara i to w części tylnej, te same stosunki stwierdziłam na odlewie żuchw *Sinanthropus*'a oraz Neandertalczyka z Ehringsdorf. Natomiast żuchwa z Mauer wykazuje mniej więcej równy stopień starcia zarówno pierwszego jak i drugiego molara może z lekką przewagą drugiego. Według E. Lotha (1938) to samo zjawisko występuje także u współczesnych Australijczyków.

Stopień starcia koron molarów stoi bez wątplenia w związku z naciskiem, jaki wymiera się na poszczególne zęby przy procesie żucia. U istoty z Mauer widocznie największa siła działała na drugi molar, podczas gdy u form późniejszych przenosi się zdecydowanie na M_1 . Znamionym jest fakt, że także u gibbonów zaznacza się podobne zjawisko, gdyż na 5 okazów u dwóch stwierdziłam nieco większy stopień zużycia drugiego molara. Rodzina *Hylobatidae* zachowała wiele prymitywnych cech, zbliżających ją do *Hominidae*. Niewątpliwie działanie sił przy akcji żucia na molary leżące bardziej od tyłu oznacza stosunki filogenetycznie starsze, a przenoszenie się nacisku ku M_1 jest późniejszym nabytkiem.

Cechą, która w obrębie rzędu Naczelnych podlega znacznym wahaniom, jest ilość korzeni u zębów przedtrzonowych i trzonowych.

Fakty zaobserwowane na swoim materiale podaję w poniższym zestawieniu:

<i>Lemuroidea</i>	górne P – P ₂ dwa korzenie zlane ze sobą, P ₃ dwa zlane i trzeci osobny, P ₄ wyraźne trzy korzenie. górne M – wszystkie mają wyraźne trzy korzenie dolne P – P ₂ jeden korzeń, P ₃ i P ₄ po dwa (u P ₃ najczęściej zlane ze sobą) dolne M – po dwa korzenie.
<i>Hapalidae</i>	górne P – po jednym korzeniu. górne M – M ₁ trzy korzenie, M ₂ jeden korzeń powstały ze zlania się trzech elementów. dolne P – jeden korzeń. dolne M – M ₁ dwa korzenie, M ₂ jeden korzeń zlany z dwóch.
<i>Cebidae:</i>	
<i>Cebinae:</i>	górne P – po trzy korzenie. górne M – po trzy korzenie. dolne P – jeden korzeń. dolne M – dwa korzenie.
<i>Alouattinae:</i>	górne P – P ₂ jeden korzeń, P ₃ jeden korzeń, rozszczęplony na końcu, P ₄ dwa oddzielne korzenie. górne M – M ₁ i M ₂ trzy korzenie, u M ₃ niekiedy jeden tylko korzeń, powstały ze zlania się trzech. dolne P – jeden korzeń. dolne M – dwa korzenie (M ₃ zazwyczaj tylko jeden).
<i>Cynomorpha:</i>	górne P – trzy korzenie. górne M – trzy korzenie. dolne P – dwa korzenie. dolne M – dwa korzenie. U <i>Cynopithecinae</i> ostatni pięcioguzkowiec zuchwy ma wprowadzić tylko dwa korzenie, ale wyraźnie powstałe ze zlania się pięciu elementów odrębnych.
<i>Anthropomorpha:</i>	górne P – P ₃ trzy korzenie, P ₄ u orangutana i goryla po trzy korzenie, u gibbona i szympansa tylko dwa. górne M – trzy korzenie. dolne P – dwa korzenie. dolne M – dwa korzenie, zwykle pozlewane z czterech elementów.
<i>Homo sapiens:</i>	górne P – jeden korzeń, ale u P ₃ częste rozszczępienie na końcu, czasem wyraźne dwa korzenie. górne M – trzy korzenie (u M ₃ niekiedy redukcje i zlewanie ze sobą) dolne P – jeden korzeń. dolne M – dwa korzenie (u M ₃ często tylko jeden).

Jak widać z powyższego zestawienia, ilość korzeni w odcinku trzonowców nie stanowi cechy taksonomicznej. Natomiast wynika z niego wniosek, że ilość korzeni w całym rzędzie *Primates* podlega redukcjom.

Zasadnicza różnica między zębami *Anthropomorpha* i *Hominidae* a zębami małp zwierzkształtnych (*Cynomorpha*) polega na tym, że małpy te mają guzki molarów ustawione po dwa naprzeciwko sobie, podczas gdy u człowieka oraz u wszystkich małp człekokształtnych guzki są raczej naprzemianległe, tak że guzek zewnętrzny położony jest mniej więcej przed luką między dwoma guzkami wewnętrznymi.

Jeżeli chodzi o określenie przynależności zęba do człowieka czy do *Anthropoidae*, to zasadniczą różnicą są pomarszczenia, poza tym zęby małp są na ogół większe, ze względu na większe rozmiary szczęk. Jedynie z zębami szympansa mogłoby zajść pomyłki, zwłaszcza przy starciu pomarszczeń, gdyż wymiary są bardzo podobne. H. We in e r t (w r. 1932) podaje, że molary ludzkie są rzekomo wyższe od molarów szympansa. Sprawdziłam ten szczegół na serii czaszek ludzkich (europejskich i pozaeuropejskich), znajdujących się w Zakładzie Antropologii i stwierdziłam, że nic podobnego nie występuje. Wysokość molarów szczęki górnej u *Homo sapiens* miała się przeciętnie od 6–7 mm, zaś w zuchwie od 5–7 mm. Wymiary te pokrywają się najzupełniej z wymiarami molarów szympansa, zestawionymi na tabeli 4.

Między uzębieniem mlecznym dzisiejszych *Anthropoidae* a człowieka zachodzi ta zasadnicza różnica, że u małp pierwszy molar mleczny w zuchwie nigdy nie jest zmolaryzowany. U człowieka natomiast pierwszy molar mleczny zuchwy posiada typowy kształt molara o czterech guzkach. Ponieważ uzębienie mleczne jest – jak to już powyżej zaznaczyłam – bardzo konserwatywne i zachowało formę filogenetycznie starszą, więc szczególnie ten może rzucić niezmiernie ważne światło na filogenezę człowieka. Przodków człowieka należy szukać wśród takich form kopalnych, które w uzębieniu mlecznym wykazują również pierwszy molar czteroguzkowy. Postulat ten spełnia *Australopithecus africanus* – a więc umieszczenie form australopitekoidalnych w drzewie genealogicznym człowieka wydaje się wobec tego stwierdzenia zupełnie słuszne i uzasadnione.

Pierwszy premolar zuchwy *Anthropoidae* jest typu sektorialnego, tzn. wykazuje ostry szczyt o tnącej krawędzi. U człowieka natomiast jest zaokrąglony, wyposażony w dwa guzki nierówne i tępe.

Taksamo wygląda u człowieka drugi premolar zuchwy, który u *Anthropoidae* jest zmolaryzowany¹⁾

¹⁾ A. Urbain i F. Rode (1946 r.) twierdzą, że u orangutana pierwszy premolar zuchwy odznacza się dwoma zaokrąglonymi guzkami, czyli ma rzeźbę taką sama jak *Homo*. Na posiadanych 7 czaszkach *Simia satyrus* nie stwierdziłam tego ani razu, to też poglądy ten wydaje mi się nieuzasadniony.

Człowiek posiada bardzo charakterystyczną rzeźbę premolarów górnych; z pośród wszystkich *Primates* jedynie u *Homo sapiens* jest ona tego rodzaju, że między dwoma guzkami, zewnętrznym i wewnętrznym, znajduje się charakterystyczny trapezoidalny rysunek kształtu »przekroju wianienki«, utworzony z dość głębokiej i wyraźnej bruzdy, dzielącej obydwie te guzki. Szczegół ten daje się zaobserwować z większą lub mniejszą wyrazistością na wszystkich górnych premolarach człowieka. (Fot. 17).

Jeżeli chodzi o molary żuchwy, to A r a m b o u r g (1946 r.) podaje jako cechę taksonomiczną, że u *Anthropomorpha* mają one dłuższą średnicę przednio-tylną niż poprzeczną, czyli powierzchnia ich jest prostokątna, podczas gdy u człowieka są bardziej kwadratowe. Chcąc sprawdzić te dane, obliczyłam wskaźniki powierzchni molarów żuchwy u wszystkich małp człekokształtnych w moim materiale, porównując ze wskaźnikami uzyskanymi z wymiarów podawanych przez R. M a r t i n a dla *Homo sapiens*. Wskaźnik ten uzyskałam w ten sposób, że obliczałam średnicę poprzeczną w procentach średnicy przedniotylniej, czyli przy wskaźniku 100 jest powierzchnia kwadratowa, przy wskaźniku wyższym niż 100 jest średnica poprzeczna większa, przy niższym niż 100 jest średnica przednio-tylna większa. Wyniki przedstawiam w poniższym zestawieniu:

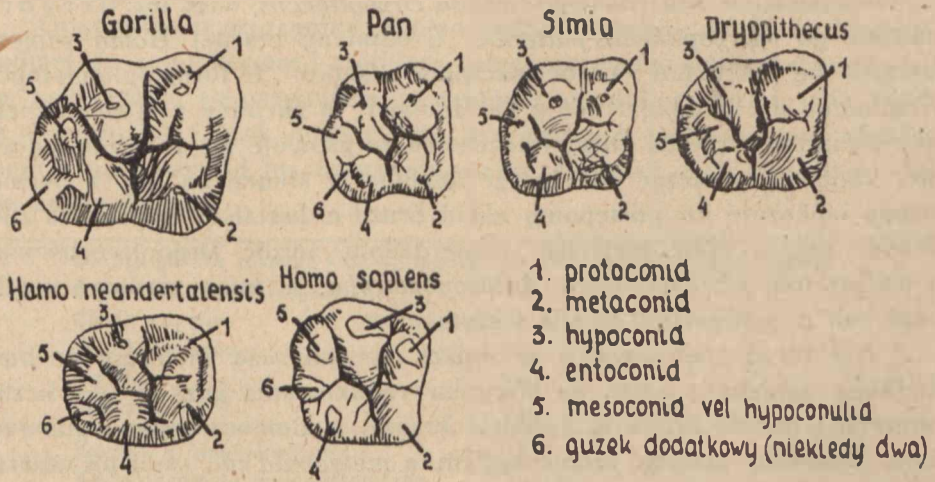
TABELA 8
WSKAŹNIKI MOLARÓW ŻUCHWY
INDICES OF THE LOWER MOLARS

Nazwa Denomination	M ₁	M ₂	M ₃	Nazwa Denomination	M ₁	M ₂	M ₃
Hylobates	84,6	80,0	100,0	Simia satyrus	110,0	100,0	100,0
Hylobates	86,6	86,6	100,0	Cerilla gorilla	84,8	94,1	91,9
Hylobates	91,7	100,0	92,8	Gorilla gorilla	84,3	94,1	81,3
Hylobates	83,3	92,8	85,7	Gorilla gorilla	103,0	93,5	76,5
Simia satyrus	92,3			Cerilla gorilla	88,9		86,6
Simia satyrus	100,0	100,0		Anthropopithecus	91,0	114,3	
Simia satyrus	100,0	100,0	80,0	Anthropopithecus	94,7	95,5	90,0
Simia satyrus	86,0	96,4	96,3	Homo sapiens minimum	95,3	96,0	86,6
Simia satyrus	109,0			Homo sapiens średnio - average	99,0	102,0	90,0
Simia satyrus	104,5	100,0	91,0	Homo sapiens maximum	103,4	114,0	100,0

Jak wynika z powyższego zestawienia pogląd A r a m b o u r g'a nie potwierdza się. Zmienność tego wskaźnika u różnych przedstawi-

cieli tych samých rodzajów jest tak duża, że nie może być żadną miarą uważana za cechę taksonomiczną. Skala *Homo sapiens* mieści się najzupełniej w ogólnej zmienności *Anthropomorpha*, jedynie co do goryla da się ewentualnie uchwycić pewną różnicę.

Charakterystyczne jest wyraźne wydatnienie się *cingulum* na zębach *Anthropoidae*, podczas gdy u człowieka nigdy nie występuje ono w wyraźnej formie. Niekiedy zaznacza się *cingulum* u górnych siekaczy w postaci słabego rąbka szklivnego, zbiegającego się wewnątrz w małe *tuberculum*. Zjawisko to występuje podobno jaskrawiej u odmiany żółtej.



Ryc. 5.

Zestawienie lewych M_2 żuchwy u *Anthropoidae* i *Hominae*. Review of M_2 (mandibula left side) of *Anthropoidae* and *Hominidae*.

Bardzo interesującą obserwację podaje W. K. Gregory w 1926 r., dotyczącą molarów żuchwy. A mianowicie M_2 w żuchwie, zwłaszcza odmiany białej, wykazuje (w ca 94%) redukcję guzków do liczby czterech, które ułożone są w kwadrat i przedzielone na krzyż bruzdami poprzeczną i podłużną. Gregory nazywa ten układ bruzd »plus-pattern«. Guzki te według terminologii Cope'a i Osborn'a noszą nazwy: od strony policzkowej pierwszy *protoconid* i drugi *hypoconid*, zaś od strony językowej *metaconid* i *entoconid*. Otóż przy układzie bruzd pod kątem 90° wszystkie te cztery guzki kontaktują ze sobą.

Natomiast prymitywny układ bruzd jest zgoła odmienny i zachował się stosunkowo najczęściej u M_1 , a nieraz występuje także u M_3 . Prymitywną liczbą guzków jest pięć, to znaczy między *hypo-* i *entoconid*'em występuje *hypoconulid vel mesoconid*. W prymitywnej rzeźbie

molarów układ bruzd tworzy wzór w kształcie litery »Y«, przy czym trzon owego »Y« znajduje się dojęzykowo między częścią *trigonid*'ową a *talonid*'ową molara (tzn. między *meta-* i *entoconid*'em), zaś rozwidlenia obejmują dwoma ramionami *hypoconid*. Zawsze zaznacza się wyraźny kontakt między *metaconid*'em a *hypoconid*'em, zaś *protoconid* i *entoconid* nie stykają się ze sobą. Z przodu korony widnieje wyraźne zagłębienie czyli *fovea anterior*, której odpowiada z tyłu nieco mniejsza *fovea posterior*. Niekiedy pojawia się jeszcze szósty guzek obok *mesoconid*'u, guzek bezimienny, zwany poprostu *tuberculum sextum*.

Prymitywny układ bruzd w kształcie litery »Y« występuje z reguły u przedstawicieli miocenńskiego rodzaju *Dryopithecus*, więc też Gregory nazywa go »*Dryopithecus-pattern*«. U odmiany czarnej *Homo sapiens* spotyka się ten układ »Y« w znacznym odsetku. U form dyluwialnych *Hominidae* np. u młodzieńca z Le Moustier, w żuchwie z Mauer i żuchwie z Piltdown rzeźba *Dryopithecus*owa zarysowuje się zupełnie wyraźnie, chociaż zaznaczyć należy, że żuchwa z Mauer na M3 z prawej strony wykazuje już postępowy układ bruzd w kształcie krzyża. Na zbadanym przeze mnie materiale stwierdziłam »wzór *Dryopithecus*owy« u wszystkich przedstawicieli *Anthropomorpha*, a więc zarówno u gibbona jak u orangutana, goryla i szympansa.

Nie ulega wątpliwości, że dalsza specjalizacja molarów żuchwy u *Homo sapiens* pójdzie w kierunku redukcji guzków do liczby czterech i układu bruzd w kształcie krzyża, z równoczesnym wytwarzaniem kontaktu między *protoconid*'em a *metaconid*'em, czyli na odwrót aniżeli to występuje przy wzorze *Dryopithecus*owym.

Chcę jeszcze zwrócić uwagę na pewien, moim zdaniem bardzo znamieny fakt. Otóż komora zębowa u współczesnego człowieka jest ciasna i zajmuje w zębie stosunkowo mało miejsca; najjaskrawiej występuje to u odmiany białej. Wśród współczesnych małp człekokształtnych goryl posiada komorę zębową ciasniejszą, zaś szympanś nieco obszerniejszą niż *Homo sapiens*, podczas gdy u orangutana jest ona tak krańcowo ciasna, że można by ją uznać za nieistniejącą wogóle. Wprawdzie E. L. Oth 1938 wyraża opinię, że u wszystkich *Anthropomorpha* występuje bardzo obszerna komora zębowa, jednakowoż na dostępnym mi materiale stwierdziłam odmienne fakty, otwierając poszczególne zęby i badając ich wnętrza. Jedyne gibbon zachował po dzień dzisiejszy bardzo obszerną komorę zębową, nie dającą się porównać z żadną współczesną małpą człekokształtną ani z człowiekiem, zwłaszcza odmianą białą, gdyż podobno u niektórych ras innych odmian występuje daleko obszerniejsza komora zębowa.

Na żuchwie z Mauer, na której trafem przy oczyszczaniu znaleziska odłamano po lewej stronie obydwu premolary oraz dwa pierwsze mo-

lary, widać jak niezwykle obszerne były komory zębowe u tej prymitywnej istoty. Także E. L o t h (1938) podaje, że stwierdził to samo na podstawie zdjęcia rentgenologicznego zębów znaleziska heidelberskiego. U *Sinanthropus*'a stwierdził D. B l a c k to samo zjawisko. Również u człowieka z Neandertalu są komory zębowe stosunkowo duże, jak to wykazują zdjęcia rentgenologiczne, wykonane przez G o r j a n o v i c a i K r a m b e r g e r a na znaleziskach z Krapiny, oraz żuchwa osobnika dorosłego z Ehringsdorf. Zapewne także człowiek z Broken Hill w Rodezji odznaczał się tą cechą, jakkolwiek u tego ostatniego występowała bardzo zaawansowana próchnica zębów, co oczywiście zniekształca obraz ich budowy.

Otwierając poszczególne żęby oceniałam stosunek wielkości komory zębowej do całej korony i zrobiłam następujące schematyczne zestawienie, zastrzegając się oczywiście, że zarówno szczupły materiał, na którym się opieram jak i brak dostatecznie precyzyjnych instrumentów pomiarowych nie pozwolił na zagwarantowanie ścisłości tych wyników. Są one następujące:

<i>Gorilla gorilla</i> rozmiar komory wynosi	ca 1/10	rozmiaru całej korony
<i>Anthropopithecus troglodytes</i>	ca 1/7	
<i>Simia satyrus</i>	ca 1/12	
<i>Hyllobates spec.</i>	ca 1/3	
<i>Cebinae</i>	ca 1/3	
<i>Macacus</i>	ca 1/8	
Żuchwa z Mauer (odlew)	ca 1/3	
Krapina zdjęcie rentgenologiczne	ca 1/5	
Rodezja (odlew)	ca 1/6	
<i>Homo sapiens</i>	ca 1/8	

M o l l i s o n (1933), dając opis zębów neandertalskich z Krapiny stwierdza, że nie posiadają one zazwyczaj spotykanych kanałów korzeniowych, lecz że komora zębowa schodzi szerokim ujściem do korzeni, które są pozlewane i zrosnięte ze sobą. Bardzo podobne stosunki stwierdziłam na swoim materiale u goryla.

Trudno z powyższych, nie dość ściśle wykonanych badań wyciągać jakiegokolwiek dalej idące wnioski. Byłoby to przedwczesne i niczym nie uzasadnione. Uważam jednakowoż, że tutaj otwierają się duże możliwości badawcze dla zagadnienia filogenezy człowieka. Niewątpliwie obszerna komora zębowa jest cechą pierwotną. Stwierdziłam dużą komorę zębową u *Platyrrhina*, które zachowały dużo cech prymitywnych wspólnego pnia (w szczególności zbadałam te stosunki u podrodziny *Cebinae*). Należałoby stwierdzić, kiedy filogenetycznie rozpoczyna się proces zwężania komory zębowej u małp człekokształtnych. Rozmiar komory zębowej może stanowić bardzo ważny czynnik diagnostyczny

w systematyce i może przyczynić się do rozstrzygnięcia niejednego dotąd otwartego pytania. Jeżeli *Hylobates* zachowuje się pod tym względem najprymitywniej, a równy prymitywizm wykazuje żuchwa z Mauer, w odróżnieniu od wszystkich współczesnych *Anthropoidae*, to odłączenie się od wspólnego pnia linii, wiodącej do istoty z Mauer, musiało nastąpić wówczas, gdy pra-forma posiadała jeszcze tę cechę, nieskażoną żadnymi dalszymi specjalizacjami czyli mniej więcej w tym samym czasie, w którym odłączył się gibbon, a więc gdzieś w eocenie, ponieważ w oligocenie mamy już odrębną formę *Propliopithecusa*, przodka dzisiejszych gibbonów. Ciekawy jest również fakt występowania stosunkowo obszernej komory zębowej u dzisiejszych szympansov.

Ażebym jednak mieć możność zastosowania tego kryterium, należałoby uzyskać przede wszystkim zdjęcia rentgenologiczne zębów kopalnych małp, dalej trzeba by stwierdzić porównawczo, jakie stosunki wykazują pod tym względem *Pithecanthropus* i *Sinanthropus* oraz wszystkie formy neandertalskie i jak wygląda na tym tle człowiek paleolitu młodszego. Wówczas dysponując ponad to obszernym materiałem współczesnych *Primates* można by dopiero wyciągnąć dostatecznie umotywowane wnioski. Niestety w obecnych warunkach praca taka jest zupełnie niewykonalna. Część tego zagadnienia omawiał już w 1927 roku Davidson Black w *Palaeontologia Sinica* (Ser. D. vol. 7) w komunikacie, poświęconym zębowi *Sinanthropusa*, odkrytemu w tym roku, jednak pracy tej nie mogłam znikąd otrzymać. Poruszał tę sprawę również M. Schlosser w pracy pt. *Die Abstammung des Menschen Monist Monatshefte* 15. Hamburg 1930 (*Chinazahn*) Niestety także i ta praca była dla mnie nieosiągalna.

ROZDZIAŁ VII.

Kierunki specjalizacyjne, występujące w budowie zębów u *Primates*.

Funkcją zębów u pierwotnych kręgowców było chwytanie i przytrzymywanie pożywienia. Następnie wytworzyły się różne kierunki specjalizacyjne, umożliwiające rozdrabnianie pokarmów. W niektórych wypadkach uzębienie pełni także funkcję broni, przede wszystkim grają tu rolę kły. W związku z tymi różnicowaniami wytworzyły się charakterystyczne formy uzębienia n. p. typ drapieżny, typ żujący roślinożernych, typ gryzoniowaty, typ indyferentny form wszystkożernych itp. Z występowania analogicznych typów uzębienia u kopalnych i współczesnych form można nieraz trafnie wnioskować o trybie życia zwierzęcia, chociaż z drugiej strony nie zawsze typ uzębienia i jego specjalizacja wystarcza do wyciągnięcia ostatecznych wniosków co do tego zagadnienia

i może wprowadzić w błąd. Np. *Papio porcarius* nie ma uzębienia mięsożernego tymczasem w ostatnich czasach, poprostu w naszych oczach, staje się coraz więcej mięsożerny i szerzy spustoszenia w stadach owiec, tak że jest postrachem hodowców.

Uzębienie Naczelných jest zawsze heterodontyczne, t. zn. składa się z zębów rozmaitego kształtu oraz difiodontyczne czyli posiada dwie kolejne generacje: mleczną i ostateczną. Panującym i najbardziej zasadniczym typem molarów jest typ brachydontyczny, odznaczający się koroną niską w porównaniu z korzeniem, w rzeźbie korony tuberkularny, to znaczy guzkowy, albo inaczej bunodontyczny względnie oligobunodontyczny, gdyż guzków posiada niewiele.

Trójkątne płaszczyzny pierwotnych trigonów, które zachodzą na siebie, okazują się niezmiernie użyteczne przy rozdrabnianiu małych łupów jak owady itd. Użyteczność ta wzmagą się jeszcze, gdy wewnętrzny guzek przez ostre krawędzie grzebieni szkliwnych łączy się z guzkami zewnętrznymi w molarach górnych. Z takim typem molarów łączy się często odcinek siekaczy o specyficznym ukształtowaniu, w górnej szczęce między nachylonymi ku sobie siekaczami widnieje u nasady przerwa. Zwierzęta obdarzone tego rodzaju uzębieniem są przede wszystkim owadożerne, gdyż w tym kierunku prowadzi ich specjalizacja uzębienia (*Tarsius*, *Propithecus*).

U niektórych *Primates* guzki molarów mają tendencję przekształcania się w sierpowate utwory ze szkliwa zębowego, jak to występuje u *Ruminantia*, tworzy się w ten sposób typ selenodontyczny, Niekiedy znów zaczynają guzki tworzyć ukośnie ustawione jarzma, przedłużając się w poprzek korony i ząb bunodontyczny przekształca się w ząb lofodontyczny czyli zygodontyczny (jarzmowy). Przeważnie przy tym typie jarzma poprzeczne łączą się ze sobą przez listewkę czyli grzebień podłużny, leżący po stronie zewnętrznej zęba, jest to ściana zewnętrzna czyli *ektolof*, podczas gdy jarzmo przednie nosi nazwę *protolof* a tylne *metalof*. Tego rodzaju zęby przeznaczają zwierzę do diety roślinnej. W zębach tego typu powstają często jako dalsze różnicowania filary lub *styli* z *cingulum* na zewnętrznej stronie trzonowców.

W zwykłym typie bunodontycznym płaszczyzna molara nadaje się doskonale do żucia i mielenia pokarmów. Korona staje się tetragonodontyczna czyli kwadratowa w rozmiarach. Guzki spłaszczają się i poszerzają. Ponieważ ten typ w stanie zupełnie pierwotnym wykazuje dzisiaj świnia, więc nazywa go się przeważnie typem suidalnym czyli świnio-watym. Podobieństwo molarów niektórych małp człekokształtnych z zębami niektórych świń jest tak wielkie, że u form kopalnych zdarzały się wypadki omyłek w określeniu zębów suidalnych i małpich. Ogólny charakter zębów kopalnego *Dryopithecus'a* i współczesnego szympansa

jest świniowaty. Ten sam typ bunodontyczny posiada także człowiek. Tego rodzaju użębienie prowadzi do odżywiania się wszytkożernego. Jest to dieta najbardziej urozmaicona i dla organizmu korzystna. Cipriani w swych studiach nad kopalnym *Australopithecus'em* wykrył, że obok szczątków tej istoty tak zbliżonej do człowieka często występowały czaszki pawianów, najwyraźniej za życia rozbite kamieniami. Wyciągnął stąd wniosek, że *Australopithecus* polował na pawiany i żywił się między innymi także ich mięsem (wg Mollisona 1933). Typ użębienia bardzo zbliżony do człowieka zupełnie usprawiedliwia taką hipotezę, gdyż nadaje się doskonale do odpowiedniego rozdrabniania pokarmów mieszanych.

U orangutana (*Simia satyrus*) molary odznaczają się licznymi drobnymi fałdami szklivnymi, przebiegającymi w różnych kierunkach na koronie i tworzącymi prawdziwy labirynt (Fot. 16). Ponieważ tego rodzaju typ spotykamy paleontologicznie pierwszy raz u niedźwiedzia jaskiniowego, więc nosi on nazwę typu ursidalnego czyli niedźwiedziowatego. W zębach szympansa, zwłaszcza młodego, których powierzchnie żucia nie uległy jeszcze znacznieszemu starciu, występują również tego rodzaju pomarszczenia. Najłabsze są u goryla, są to raczej grubsze fałdki szklivne biegnące ku szczytowi guzków. Podobno prymitywne rasy ludzkie wykazują niekiedy również ślady takiego ursidalnego pofałdowania (Abel 1931). Wśród *Hominidae* występowały pofałdowania w kręgu form *Pithecanthropus*.

Poza tymi zasadniczymi typami mogą również występować kombinacje różnych typów jak n. p. bunoselenodontyczny, gdzie występują zarówno guzki jak sierpy szklivne, bunolofodontyczny jako kombinacja guzków z jarzmami, oraz lofoselenodontyczny z połączeniem sierpów z jarzmami. Niekiedy typy te nie występują z całą jaskrawą wyrazistością, zaznacza się tylko pewna tendencja w tym kierunku.

Metodą Abela w wyszukiwaniu związków genetycznych między poszczególnymi formami jest obranie sobie jako punktu wyjścia skrajnych kierunków specjalizacyjnych, które wyłączają wzajemne aktualne związki i cofanie się od nich wstecz ku formom mniej wyspecjalizowanym. O ile znajdujemy typy użębienia silnie wyspecjalizowane, to między nimi nie ma pomostu. Związek filogenetyczny mógł istnieć dawniej, przed wystąpieniem tych ostrych kierunków różnicujących. Wszytkożerny typ użębienia *Hominidae* łączy się z trzeciorzędowymi małpami człekokształtnymi; n. p. zęby *Dryopithecus suevicus* są tak podobne do ludzkich, że niektórzy badacze uważali je poprostu za ludzkie. Ich podobieństwo do zębów człowieka polega na tym, że nie zaszły jeszcze u nich te różnicowania, które cechują współczesne *Anthropoidae*. Guzki ich nie są tak wysokie i ostre jak u goryla, nie ma też ursidalnych po-

fałdowań szklivnych jak u *Simia satyrus* i u *Anthropopithecus'a*. Właśnie brak jakiegokolwiek specjalizacji sprawia, że zęby te są tak ludzaco podobne do ludzkich.

Z powyższego wynika, że typy uzębienia u *Primates* nie są bynajmniej jednolite, podobne do siebie nawzajem, tak że nie można żadną miarą twierdzić, że istnieje »typ Naczelných«. Wręcz przeciwnie, specjalizacje uzębienia szły we wszelkich kierunkach i wytworzyła się cała skala zmienności, chociaż gdy sięgnąć wstecz do praform *Primates* to punktem wyjścia były dla wszystkich dziś występujących form jednako- we typy prymitywne. Z pośród wszystkich Naczelných największy prymitywizm uzębienia zachował człowiek, przewyższa go w tym kierunku jedynie *Tarsius* oraz *Hapalidae*, gdyż tam rzeźba molarów jest jeszcze pierwotniejsza, aczkolwiek u *Hapalidae* kieł uległ znacznemu wydłużeniu, a u *Tarsius'a* nastąpiła redukcja drugiego siekacza dolnego.

Na tle tej różnorodności Naczelných zajmuje jednak zupełnie odrębne stanowisko *Chiromys*, którego nadmiernie wydłużone siekacze górne i dolne przybrały charakter gryzoniowaty. Pokryte są jedynie po stronie zewnętrznej szklivem i odznaczają się nieprzerwanym wzrostem. Tego rodzaju specjalizacja jest nawet wśród tak wszechstronnych *Primates* elementem dziwnie obcym, tak że długo trwały spory, czy można *Chiromys'a* wogóle włączać do Naczelných. Ostatecznie inne cechy zdecydowały o tym i *Chiromys* dziś zajmuje już bezsporne stanowisko w rzędzie Naczelných.

Zagadnienie skąd powstały i z jakich przyczyn wyodrębniły się te tak rozmaite, często krańcowe kierunki specjalizacyjne nieraz stanowiło przedmiot dyskusji wśród uczonych. Paleontologowie (np. Abel 1912, 1931) wyznają w tym wypadku skrajny lamarkizm. Ponieważ zwierzę obrało taki tryb życia i taki rodzaj pożywienia a nie inny, więc uzębienie jego zróżnicowało się w tym właśnie pożądanym i celowym kierunku. Czyli znowu funkcja jest pierwsza a do niej dostosowuje się organ, co wpływa z kolei jakąś tajemniczą drogą na aparat dziedziczenia i staje się nabytkiem, przekazywanym z pokolenia na pokolenie. Natomiast J. Mydlarski (1947 r.) zajmuje w tym wypadku wręcz odwrotne stanowisko, stając na rzeczywistym gruncie genetyki. Na skutek przypadkowych zmian, zaszyłych w strukturze plazmy rozrodczej, czyli mutacji, w każdym bądź razie na skutek czynników wewnętrznych, powstaje zmiana w procesie rozwojowym, co wpływa na odmienne ukształtowanie organu. Ponieważ żywa plazma posiada tę tendencję, że raz zapoczątkowana zmiana w trakcie filogenezy potęguje się ortogenetycznie, więc też kierunek specjalizacyjny, którego powstanie jest najzupełniej dziełem przypadku, doprowadza wreszcie do wyodrębnienia danego typu zróżnicowania organu i w konsekwencji zmusza zwierzę do obrania

takiego trybu życia, do jakiego przeznacza je dana specjalizacja. Znaleźnienie odpowiedniego dla siebie środowiska jest dla zwierzęcia warunkiem zachowania życia. Czyli reasumując powyższe: nie środowisko rzeźbi organ ale czynniki wewnętrzne. Teza ta jest zgodna z genetyką i daje konsekwentnie skonstruowany pogląd na zjawiska filogenezy.

W myśl tej tezy największą plastyczność rozwojową uzębienia wykazywały formy, należące do *Prosimiae*, gdyż kierunki specjalizacji u nich są najróżnorodniejsze. Mamy tam typ owadożerny, tendencje selenodontyczne i lofodontyczne, skombinowane z guzkami bunodontycznymi; u *Chiromys'a* ukazuje się typ gryzoniowaty — zmienność jest niesłychanie duża. Także u małp właściwych skala specjalizacji jest znaczna. Typ bunodontyczny, reprezentowany przez człowieka, jest filogenetycznie bardzo stary i przedstawia w porównaniu z różnymi krańcowymi specjalizacjami niezmierny prymitywizm. Człowiek oddalił się pod tym względem stosunkowo bardzo niewiele od wspólnego pnia, stąd jego podobieństwa do form pierwotnych, na co w całej niniejszej pracy wielokrotnie zwracałam uwagę.

Zestawienie wyników.

1) Proces zmiany uzębienia mlecznego na ostateczne odbywa się wbrew twierdzeniom O. Abela, Webera i Naefa jedynie dzięki czysto mechanicznemu oddziaływaniu naporu zębów ostatecznych.

2) Hipotetyczne *Praeprimates* odznaczały się kłębem miernym, cokolwiek tylko sterczącym ponad resztę zębów a w innych wymiarach pokrywającym się z sąsiednimi zębami. Samice zachowały naogół filogenetycznie prymitywniejsze rozmiary kłębów niż samce.

3) Z pośród różnych teorii, dotyczących powstawania zróżnicowanych zębów największe prawdopodobieństwo ma teoria Cope'a i Osborn'a w ujęciu Tims'a, ponieważ zgodna jest z danymi paleontologicznymi, nie sprzeciwia się współczesnym ujęciom genetycznym a także da się pogodzić z embriologicznymi badaniami L. Bolka.

4) Odrębne kierunki zróżnicowań zębów szczęki górnej i dolnej oraz różnice w procesach rozwojowych wyjaśniam heterogenicznym pochodzeniem obu szczęk, gdyż *Intermaxillare* i *Maxillare* nakładają się na *Labialia*, czyli chrząstki, leżące przed pierwszym łukiem wisceralnym, *Dentale* zaś na chrząstkę *Meckela*.

5) Wskaźnik łuku zębowego leży u człowieka zawsze powyżej 100, u Szerokonosych wskaźnik jest bliski 100, u innych *Primates* poniżej 100. U osobników młodocianych, o uzębieniu wyłącznie mlecznym i w trakcie zmiany uzębienia wskaźnik łuków wynosi również około 100.

Wszystkie *Primates* wykazują częściowy anizognatyzm, człowiek jest najbardziej izognatyczny.

6) Potencja twórcza listewki zębowej nie jest jednakowa w różnych odcinkach. W części przedniej jest z reguły słabsza. W miejscach, gdzie listewka zębowa wygina się do tyłu, występują u *Primates* najczęstsze redukcje U wszystkich: I₃ i P₁. U *Catarrhina* I₃, P₁ i P₂. U *Indrisinae* w zuchwie: I₃, C, P₁, P₂ u *Chiromys'a* w zuchwie I₂, I₃, C, P₁, P₂, P₃, P₄. Redukcje w uzębieniu warunkowane są czynnikami genetycznymi i u form pokrewnych przebiegają równolegle.

7) Zakończoną redukcję w listewce przyrostowej wykazują jedynie *Hapalidae*. Natomiast proces ten jest w toku u *Lemuroidea*, u szimpansa i u człowieka, zwłaszcza u odmiany białej, co jest przykładem paralelizmu w obrębie pokrewnych form.

8) U człowieka proces redukcji uzębienia odbywa się w tempie powolniejszym aniżeli redukcja części zębodołowej, stąd anomalie łuku zębowego. Uwstecznienie się części alweolarnej, przy braku czynników hamujących rozwój dolnej części zuchwy, doprowadza nie tylko do rozwoju bródki (Bol_k) ale moim zdaniem powoduje rozwój części basilarnej zuchwy także na boki. W ten sposób dalszy proces rozwoju zuchwy u człowieka pójdzie prawdopodobnie w kierunku dalszej redukcji łuków zębowych (zanik M₃, I₂ w górnej szczęce, I₁ w zuchwie, oraz P₃) z równoczesnym rozrostem coraz bardziej spłaszczonego *corpus mandibulae*.

9) O wygładzie zęba decyduje położenie zawiązka w listewce zębowej, a nie pierwszeństwo w wyrzynaniu się względnie funkcja.

10) U niektórych przedstawicieli *Hylobatidae* stwierdziłam nieco większy stopień zużycia M₂, podobnie jak to występuje u zuchwy z Mauer. U *Indrisinae* największe zużycie wykazuje M₃.

11) Wbrew opinii T. Mollisona stwierdziłam, że *Hylobatidae* wykazują tak jak *Homo* oraz przeważna większość *Anthropoidae* wewnętrzny siekacz zuchwy mniejszy od zewnętrznego. Wśród *Platyrrhina* takie wymiary wykazują *Hapalidae*. Inne *Platyrrhina* naogół wykazują proporcje odwrotne tak samo jak i *Cynomorpha*, u których wewnętrzny siekacz zuchwy jest większy od zewnętrznego.

12) Pogląd Weinerta, że molary ludzkie są wyższe aniżeli szimpansa, w świetle moich pomiarów nie odpowiada rzeczywistości.

13) Również pogląd Arambourg'a, że molary zuchwy u *Anthropomorpha* mają powierzchnię raczej prostokątną, podczas gdy u człowieka są bardziej kwadratowe, nie potwierdza się.

14) Komora zębowa u *Homo sapiens* (odmiana biała) jest ciasna. Z pośród *Anthropoidae* goryl i orangutan mają komorę ciaśniejszą od człowieka (wbrew opinii E. Lotha). U orangutana komora jest skraj-

nie zredukowana. U szympansa jest cokolwiek obszerniejsza aniżeli u odmiany białej człowieka. Z pośród *Anthropomorpha* jedynie gibbon zachował bardzo obszerną komorę zębową. Takie same stosunki wykazuje żuchwa z Mauer oraz *Sinanthropus* jak również i człowiek z Neandertalu. Obszerna komora zębowa jest cechą filogenetycznie pierwotną. Wykazują ją również *Platyrrhina*. Ciekawy jest fakt, że z pośród *Cynopithecinae* rodzaj *Macacus* wykazuje ciasną komorę zębową, mniej-więcej tych proporcji co *Homo*.

S U M M A R Y.

The work above is a morphological analysis of the dental structure of the *Primates* with reference to the sixty one specimens of skulls of *Primates*, which are to be found in the Anthropological Institute of the Lublin University. Moreover, it contains a short account, based on accessible works, of the achievements of Odontology in the study of *Primates*. The material studied included: *Lemuroidea*, *Hapalidae*, *Atelinae* *Aotinae*, *Cebinae*, *Alouattinae*, *Cercopithecinae*, *Semnopithecinae*, *Cynopithecinae*, *Hylobatidae*, *Anthropoidae*. A more detailed account is available in individual tables. I must add that, owing to the damage suffered by some jaws and to an occasional lack of teeth I could not make use of all the material in the drawing up of each table, hence the apparent numerical inaccuracies.

Review of results.

The process which leads to the replacement of milk teeth by permanent teeth is neither initiated 1) by the milk teeth being worn out (O. A b e l) as I have never noticed any excessive erosion of the milk set at the time of the change of teeth — nor 2) by the growth of the jaws as a consequent need for larger teeth (M. W e b e r, A. N a e f). This does happen to be the case as far as the *Anthropoidae* and *Homo* are concerned. In the case of other *Primates* however not only have I not observed any of these conditions but, in the course of my research, I have often found the opposite to be the case, namely that some milk teeth were larger than the corresponding permanent ones. Canines must, of course, be excepted, as they are for the most part larger in the permanent set. Accordingly the change of teeth is solely due to the purely mechanical effects of the pressure exerted by permanent teeth which themselves make their appearance only as a result of the process of development.

2) As the milk teeth represent philogenetically a more ancient stage of development, the hypothetical *Praeprimates* should have posse-

ssed canines of moderate size, rising only slightly above the level of the other teeth and corresponding with them in all other measurements. It is also a noteworthy fact, that on the whole, among the Primates, the females have preserved philogenetically more primitive canines than the males.

3) The theories concerning the differentiation of teeth can be divided into two groups: 1) – the first makes use of the hypothesis of the concentration or the concrescence of simple individual tooth-bodies and explains the process of the changing of the teeth, presuming the greater phylogenetical antiquity of the multitubercular teeth, 2) – the second considers the straight haplodontical tooth to be the original tooth and brings down all the further differentiations of the dental structure to this origin.

In the first group I place Bolk, Dybowski, Magitot, Gaudry, Ameghino, Roese, Kückenthal, Adloff, Forsyth Major, while in the second group I put Winge, Naef, Leche, Cope, Osborn, Tims and the most paleontologists. As far as group I is concerned, paleontology has never discovered any signs of the antiquity of the multitubercular molars and this argument decisively upsets the whole original hypothesis. On the other hand paleontology has discovered the greater antiquity of the haplodontical tooth, upheld by group II and its gradual differentiations, as foreseen by Cope and Osborn and rearranged by Tims. On the contrary Winge's theory is unacceptable owing to: 1) its incompatibility with Genetics, because it presumes the inheritance of ontogenetical modifications brought about by chewing and 2) its incompatibility with paleontology, because it claims that teeth endowed with *styli* are more ancient than those without that characteristic, a supposition entirely irreconcilable to facts.

The theory of Cope and Osborn which, in the consecutive differentiations of haplodontes lays the main emphasis on the cingulum of that fertile parent of new cusps, in no way conflicts with Genetics and in my opinion is reconcilable to the embryological findings of L. Bolk. Indeed, according to Bolk, not only the principal enamel ridge (thickening of the ectoderm) which is the obvious organ for the dentition but also the lateral ridge partake in the formation of the enamel organ. Consequently an enamel sinus of the philogenetical remains of a preceding generation of teeth appears laterally besides each enamel organ. Accordingly, having accepted the participation of the lateral ridge in the formation of the two present teeth and having presumed this element to be the origin of the cingulum, the basis of all further differentiations, I combined the two tendencies into one whole.

4) I explain the different tendencies in the differentiation of the teeth on the upper and the lower jaw and the various differences in the process of development by the heterogenic origin of both jaws on the basis of embryological data according to which 1) the *Intermaxillare* and the *maxillare* place themselves over the *labialia*, those cartilages which lie in front of the first visceral arch, whereas the *dentale* is placed over the lower sector of the first arch.

5) In table Nr 1, I have presented the absolute measurements of the length and breadth of the dental arches, and the indices obtained by expressing the breadth as a percentage of the length (Martin's method adapted to Primates). In the case of *Homo* the index is always above 100; in the case of the *Platyrrhina* (*Hapalidae*, *Cebinae*) the index is not far from 100. I have segregated the material into four categories by age: I) that endowed exclusively with milk teeth, II) that in the process of changing, III) that with the changing process accomplished and IV) that which shows some signs of the dental enamel getting worn out. The results of my research concerning the adult stages are given in tables 2 & 3.

In youthfull specimens — age class Nr. I. and age class Nr. II. — the arch-index also varies in the proximity of 100 owing to the unfinished growth of the jaws. As permanent molars are still either completely or partly missing, the measurements obviously give a wrong picture. Only the consultation of adult forms assures exact results.

The arch index of the lower jaw compared with the arch-index of the upper jaw is always smaller, with the exception of some youthful specimens and *Homo*. The *Primates* consequently show a certain anizognatism, whereas Man alone is izognatic.

In table 4) I have again applied Martin's method to obtain three measurements for each individual tooth: 1) the thickness (the labio-resp. bucco-lingual diameter) 2) the breadth (the antero-posterior diameter) and 3) the height taken to the limit of the enamel. In table 4. the milk teeth are marked with special out-lines.

6) The generative capacity of the enamel ridge is not everywhere the same. In the forward parts it is always less marked, the result being exclusively teeth of the haplodontical type. The more one goes backwards, the more complicated the structure of the tooth becomes. In places where already in the embryo-stage of *Primates* the enamel ridge turns backwards, giving rise to the two branches of the later dental arch, the most frequent reductions can be observed that is I₃, P₁ & P₂. In the lower jaw the *Indrisinae* show the reduction of I₃, C, P₁, and

P₂, while in the case of *Chiromys madagascariensis* it is I₂, I₃, C, P₁, P₂, P₃, P₄, which suffered reduction, this amounts to as much as 7 neighbouring elements. The reduction in the dental structure is conditioned by genetical factors and shows a parallelism of development in akin groups.

I express the philogenetical formula for the *Catarrhina* as follows: I₁, I₂, C, P₃, P₄, M₁, M₂, M₃. As regards the reduction of the Incisivi I leave it an open question whether it is I₁ or I₃ which has suffered reduction. Nevertheless I am inclined to agree with Gregory in attributing it to the latter, although Bolk's embryological research points to the reduction of I₁. Admitting the most frequent reductions in the places where the enamel ridge turns backwards, I suppose rather the reduction of I₃.

On table 5. (Scheme of the reduction processes) I have presented the dental formulas for the various groups of *Primates*: milk teeth are represented by triangles, permanent teeth by squares. *Incisivi* are marked with vertical stripes, *Canini* are coloured in black, *Praemolares* are white. In the milk set the milk molars are either striped or white, depending on whether the shape of the crown resembles the premolars or the molars. The permanent molars which originate from the increasing enamel ridge occupy an intermediate position between the milk set and the permanent teeth. This is clearly pointed out in the table, as they are marked by the same triangular symbol as the milk teeth but are given a larger size and an intermediate position.

7) Among the *Primates* reductions in this increasing enamel ridge occur exclusively in the *Hapalidae* which show a completed process of the reduction of M₃. In the case of *Homo sapiens* this reduction is well on the way, especially among the varietas *leucoderma*. The Chimpanzee and the entire subordo of *Lemuroidea* also show signs of the reduction of M₃. Again it is an example of parallelism among akin forms.

8) In the case of Man the process of reduction of the teeth set proceeds at a slower pace than that of the alveolar part hence the anomalies of the dental arch. The retrogression of the alveolar part combined with the absence of factors which could check the growth of the lower part of the lower jaw not only lead to the development of the chin (L. Bolk) but — in my opinion — also give rise to the lateral growth of the basic parts of the lower jaw. In this way, the future development of the lower jaw in Man will probably consist in further retrogression of the dental arches (the disappearance of M₃, I₂

and P₃ in the upper jaw, of M₃, I₁ and P₃ in the lower jaw) with the simultaneous expansion of the corpus mandibulae.

9) In opposition to O. Abel's opinion, based on the example of *Indrisinae*, which claims that the order of appearance of the teeth decides of their further development to suit the function which they are performing, I consider that only the place which the enamel organ of the tooth occupies in the enamel ridge decides of its future shape. Thus for instance an intermediate position can produce an intermediate form of tooth (premolars having the shape of canines or of molars).

10) The degree of erosion of the crowns of the molars is, no doubt, related to the pressure exerted upon particular teeth in the process of chewing. In the Mauer jaw the main pressure was exerted on M₂, while in later human types it is transferred to M₁. Certain representatives of the *Hylobatidae* show, like the Mauer jaw, a slightly greater degree of erosion of M₂. Doubtlessly the forces acting during the chewing function on the molars located further in the back, point to a greater philogenetical antiquity. The *Indrisinae* offer this most primitive type: M₃ shows the greatest degree of erosion, followed by M₂ and lastly by M₁.

11) In order to test Arambourg's opinion which attributes a more rightangular shape to the surface of the molars of the *Anthropomorpha*, while it gives that of Man a more square shape, I have obtained indices of the molars of the lower jaws (diameter crosswise multiplied by 100 and divided by the diameter lengthwise, table 8) and I have found that Arambourg's opinion is untenable,

12) Similarly Weinert's opinion that human molars are higher than those of a Chimpanzee is also in disagreement with my measurements.

13) The human dental cavity (*Homo sapiens*) is narrow (I have only consulted specimens of the varietas *leucoderma*). Amongst the *Anthropoidae* the gorilla and the orang-outang possess narrower cavities than Man. I found this in contradiction to E. Loth's opinion. Especially the orang-outang shows an extremely reduced dental cavity. The chimpanzee possesses a somewhat wider cavity than the varietas *leucoderma*. Among the tribus *Anthropomorpha* the gibbon alone has preserved a very spacious dental cavity. Similar conditions are seen in the Mauer jaw, the *Sinanthropus* and the Neandertal Man. A wide dental cavity is philogenetically a primitive feature. I have also found it amongst the tribus *Platyrrhina*.

PIŚMIENNICTWO

1. Abel Othenio: Die Stellung des Menschen im Rahmen der Wirbeltiere, Jena, 1931.
2. Abel Othenio: Lehrbuch der Paläozoologie, Jena, 1920.
3. Abel Othenio: Paläobiologie, Stuttgart, 1912.
4. Abel Othenio: »Zähne«, Handwörterbuch der Naturwissenschaften, 10, Jena, 1935.
5. Abel Wolfgang: Die Erbanlagen des normalen Stützgewebes. Handbuch der Erbbiologie des Menschen, 8, Berlin, 1940.
6. Adloff P.: Probleme der Gebissentwicklung. Ztschr. f. Morphol. u. Anthrop. 17, 1914.
7. Adloff P.: Die Entwicklung des Zahnsystems der Säugetiere und des Menschen. Eine Kritik der Dimertheorie von Bolk. Berlin, 1916.
8. Arambourg C.: La g n se de l'humanité. Paris, 1944.
9. Bolk Louis: Odontologische Studien. Jena 1, 1903, 2, 1914, 3, 1919.
10. Bolk Louis: Die Entwicklung des Menschenkinnes. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers. Verh. Akad. Wetensch. Amsterdam Afd. Natuurk (II Sect.) 23, 5, Amsterdam, 1926.
11. Bardenfleth K. S. Notes on the form of the teeth of Carniv. Mammals. Vidensk. Meddel. fra Dansk naturk. Foren. 65, Kopenhagen, 1913.
12. Bluntschli Hans: Die Gebiss- und Zahntheorien von Louis Bolk, Berlin, 1931.
13. Braus H.: Anatomie des Menschen. Eingeweide. Berlin, 1934.
14. Berwerth Fr. H.:  ber Vermehrung und Verminderung des Gebisses bei den Primaten. Wien, 1914.
15. Bochenek A.: Anatomia czlowieka cz. I. Krak w, 1924. Cz. II. 1927.
16. Boenig H.: Leitfaden der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, 1938.
17. Bonnet R.: Rozw j zwierzat kręgowych i czlowieka. Embriologia. Warszawa, 1918.
18. Cotte Karlheinz: Zusammenhänge zwischen sozialer Schichtung und Durchbruchzeiten der  hne. Göttingen, 1935.
19. Döderlein L.: Betrachtungen über die Entwicklung der Nahrungsaufnahme bei Wirbeltieren. Zoologica 27, 1921.
20. Dybowski Benedykt: Zęby zwierzat ssących. Kosmos. Lw w, 1906/1907.
21. Euker H. u. Ritter R.: Erbbiologie und Erbpathologie des Verdauungsapparates. Die Erbanlagen für Gebiss und Zähne. Handbuch der Erbbiologie des Menschen. 2. Berlin, 1940.
22. Fischel Alfred: Grundriss der Entwicklung des Menschen. Berlin, 1937.
23. Gregory W. K. The origin and evolution of the human dentition. The Journal of dental research, 1921.
24. Gregory W. K. & Hellmann M.: The crown patterns of fossil and recent human molar teeth and their meaning. Natural History. 26, 3. New York, 1926.
25. Hertz Mathilde: Herluf Winges Verdienste um die vergleichende Morphologie der S ugetierz hne. Zeitschrift für Morphologie und Okologie, Berlin, 1926.
26. Ihle J., van Kampen P., Nierstrasz H., Versluys J.: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Berlin, 1927.
27. Koganei Yoshikigo: Die Bissformen des Menschen und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung. Festband Eugen Fischer. Stuttgart, 1934.
28. Krogh v. Chr.: Die Stellung des Menschen im Rahmen der Säugetiere. Wyd. zbior. Die Evolution der Organismen. Jena, 1943.
29. Krysiak K.: Studia nad anatomią g owy psa. Warszawa, 1938.
30. Kühn A. Grundriss der allgemeinen Zoologie, Leipzig 1931.
31. Leche W.: Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte dieser Tiergruppe. Biol. Zentralblatt, 23, 1903,

32. Loth E.: Człowiek przeszłości, Warszawa, 1938.
33. Martin R.: Lehrbuch der Anthropologie, Jena, 1928.
34. Mollison Th.: Phylogenie des Menschen. Handbuch der Vererbungswissenschaften. 3. Berlin, 1933.
35. Mortensen Th.: Herluf Winge (1857—1923) Annual Report of the Smithsonian Institution, Washington, 1925.
36. Mydlarski Jan: Mechanizm ewolucji w odniesieniu do filogenezy człowieka. Annales UMCS Lublin, Sectio C, 1, 5, 1947.
37. Mydlarski Jan: Rasa. Człowiek, jego rasy i życie. Warszawa, 1938.
38. Naef A.: Die Vorstufen der Menschwerdung, Jena, 1933.
39. Poplewski R.: Anatomia ssaków tom 4, Warszawa 1939.
40. Siemiradzki J.: Podręcznik paleontologii część I. Paleozoologia. Warszawa, 1925.
41. Smith Elliot G.: The search for Man's ancestors London, 1931.
42. Tims M.: The evolution of the teeth in the Mammalia. Journ. Anat. Physiol. 87.
43. Urbain Achille & Rode Paul: Les singes anthropoides. Presses Universitaires de France. Paris, 1946.
44. Virchow H.: Das Gebiss von Orycteropus. Festband Eugen Fischer. Stuttgart, 1934.
45. Weber Max: Die Säugetiere. Jena, 1927/28.
46. Weinert Hans: Ursprung der Menschheit. Stuttgart, 1932.
47. Woodward M. F.: Contributions to the study of the animal dentition. Proc. Zool Soc. London, 1893/1896.
48. Worobjow W. P.: Anatomia człowieka 1. Moskwa 1932.

OBJAŚNIENIE TABLIC FOTOGRAFICZNYCH. EXPLANATIONS OF PLATES.

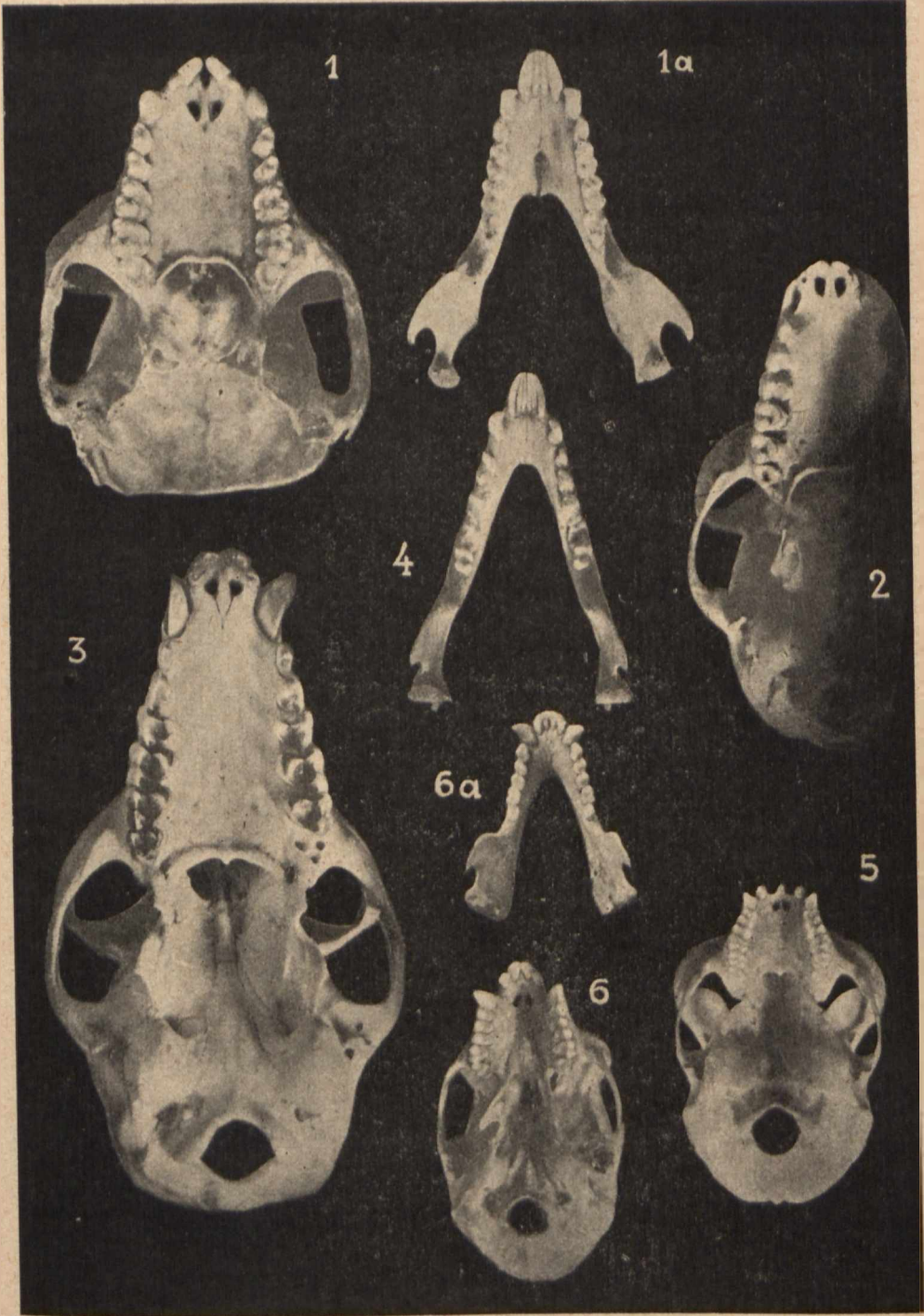
- | | | |
|--------|---------------------------|---|
| 1) | Nr inw. II/93 | <i>Propithecus spec.</i> (Madagaskar).
<i>Propithecus spec.</i> (Madagascar). |
| 1a) | Nr inw. j. w.
as above | Zuchwa. Zupelna redukcja kła, P ₃ skaninizowany.
<i>Mandibula</i> . Complete reduction of the canine-tooth, P ₃ canine-like. |
| 2) | Nr inw. II/25 | <i>Lemur niger</i> .
<i>Lemur niger</i> . |
| 3) | Nr inw. II/28 | <i>Lemur variegatus</i> .
<i>Lemur variegatus</i> . |
| 4) | Nr inw. II/24 | <i>Lemur spec.</i> Typ »V« łuku żuchwy. Kieł wciągnięty w odcinek siekaczy. Pewne nieprawidłowości w rozmieszczeniu zębów.
<i>Lemur spec.</i> The »V«-type of the mandibular arch. The canine-tooth joined with the incisors. Certain anomalies in the arrangement of the teeth set. |
| 5) | Nr inw. II/27 | <i>Aotus spec.</i> Nieomal ludzki kształt łuku zębowego.
<i>Aotus spec.</i> Almost human shape of the dental arch. |
| 6, 6a) | Nr. inw. II/48 | <i>Hapale rosalia</i> . Redukcja M ₃ .
<i>Hapale rosalia</i> . The reduction of M ₃ . |
| 7) | Nr inw. II/52 | <i>Cebus capucinus</i> . Zęby bardzo gęsto natłoczone.
<i>Cebus capucinus</i> . Remark the crowded arrangement of the teeth set. |
| 7a) | Nr inw. j. w.
as above | Zuchwa. Siekacze środkowe I ₁ ścisłnione i wypchnięte poza łuk. Rozbieżność szeregów zębów trzonowych.
<i>Mandibula</i> . The medial incisors I ₁ crowded and pushed besides the dental arch. The molar series divergent. |

- 8) Nr inw. II/54 *Mycetes niger* (Brazylia).
Mycetes niger (Brasil).
- 8a) Nr inw. j. w. Żuchwa. Szeregi zębów mniej wciętej równolegle, jedynie M₃ odchylają się na boki.
Mandibula. The lateral series almost parallel, but M₃ diverge.
- 9) Nr inw. II/70 *Colobus guereza*. Rzeźba bilofodontyczna molarów.
Colobus guereza. The bilophodontic pattern of the molars.
- 9a) Nr inw. j. w. Żuchwa.
as above *Mandibula*.
- 10) Nr inw. II/63 *Cercopithecus diana* (Afryka zach.). Osobnik dorosły.
Cercopithecus diana (Western Africa). Adult individual.
- 10a) Nr inw. j. w. Żuchwa. Łuk zębowy lekko elipsoidalny.
Mandibula. The dental arch somewhat ellipsoidal.
- 11) Nr inw. j. w. *Cercopithecus spec.* Osobnik młody w trakcie zmiany uzębienia.
Cercopithecus spec. Immature individual during the second teething.
- 11a) Nr inw. j. w. Żuchwa.
Mandibula.
- 12) Nr inw. II/56 *Macacus spec.* (tylko żuchwa) Łuk zębowy w kształcie pętli.
Macacus spec. The mandible only. The shape of the dental arch represent almost a »loop«.
- 13) Nr inw. II/61 *Papio maimon* (Afryka).
Papio maimon (Africa).
- 13a) Nr inw. j. w. Żuchwa.
as above *Mandibula*.
- 14) Nr inw. II/72 *Hyllobates spec.* M₁ wykazuje najmniejsze starcie korony.
Hyllobates spec. M₁ shows the least degree of erosion.
- 14a) Nr inw. j. w. Żuchwa. Lekko zaokrąglone ramiona łuku. M₁ najmniej starty.
as above *Mandibula*. The dental arch is slightly rounded. M₁ shows the least degree of erosion.
- 15) Nr inw. II/90 *Anthropopithecus (Pan) troglodytes*. Dziecko. Tylko uzębienie mleczne. Ludzkie ukształtowanie łuku.
Anthropopithecus (Pan) troglodytes. Child Only milk-teeth. Quite human shape of the dental arch.
- 15a) Nr inw. j. w. Żuchwa.
Mandibula.
- 16) Nr inw. II/81 *Simia satyrus*. Typowy kształt »U« łuku żuchwy.
Simia satyrus. The typic »U«-shape of the dental arch.
- 17) *Homo sapiens*. Dwa wycinki szczęki górnej. Rysunek bruzd na premolarach w trapezoidalnym kształcie »przekroju wanienki«, podkreślony na okazie. Prymitywna budowa molarów: *trigon* z wyraźnie doczepioną później »piętą« *talon*'u.
Homo sapiens. Two sectors of the upper jaw. The pattern of the premolars in its characteristic trapezoidal shape is underlined on the specimen. Remark the primitive structure of the upper molars: *trigon* with the evidently later acquirement of the *talon*.
- 18) *Homo sapiens* »Postępowa« żuchwa o wywiniętym na boki oraz naprzód *corpus mandibulae*.
Homo sapiens. A »progressive« *mandibula* with a lateral and medial prominent *corpus mandibulae*.

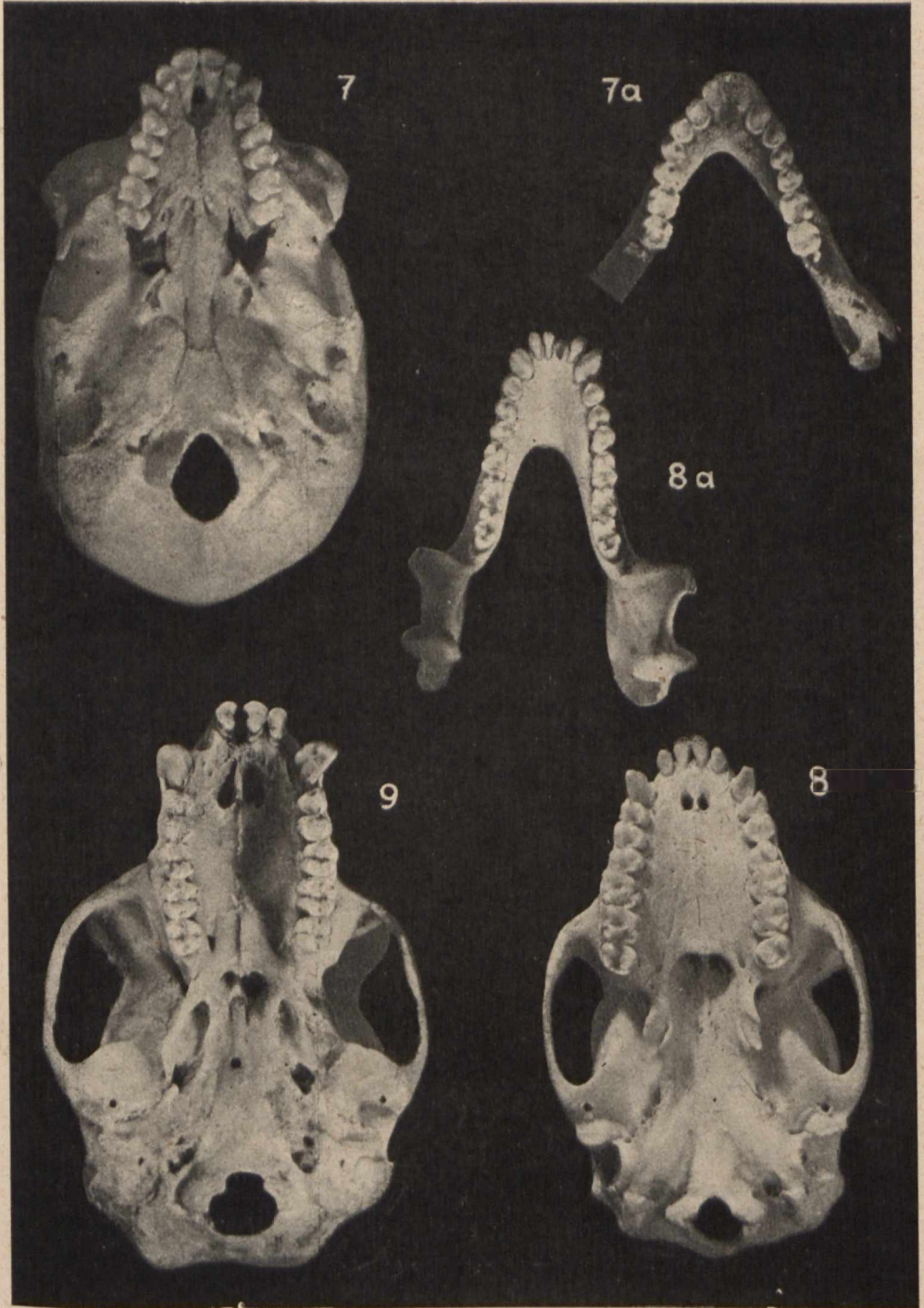
Fotografował: Stefan Kleiszniak, Lublin.

SPIS RZECZY — CONTENTS.

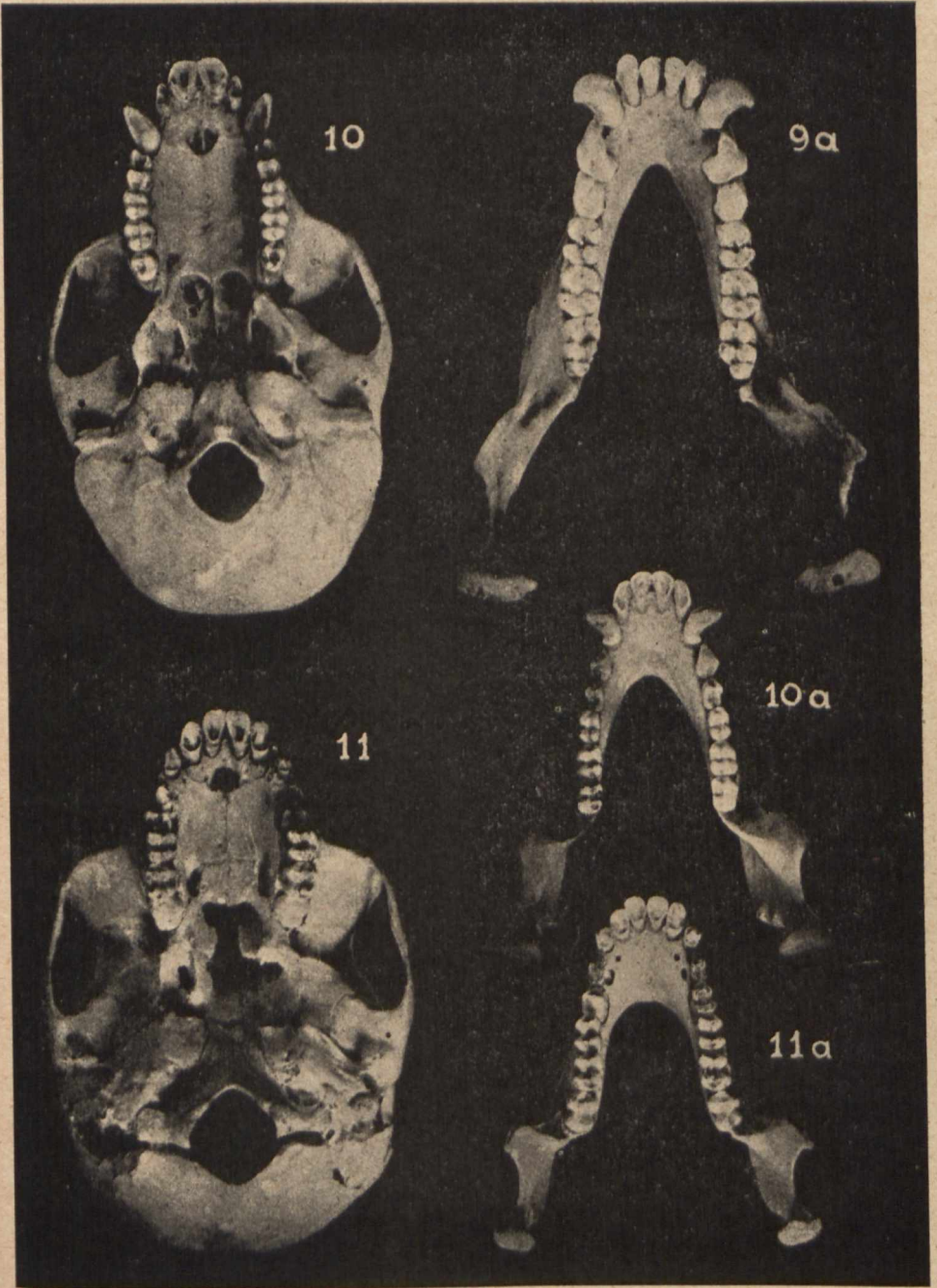
	Str.
Wstęp — Introduction	183
Rozdział I. Zęby, ich budowa i embrionalny rozwój — The teeth, their structure and embryonic development	184
Rozdział II. Teorie powstawania zróżnicowanych zębów — Theories concerning the differentiation of teeth	191
Rozdział III. Ogólne spostrzeżenia co do ukształtowania łuków zębowych, i wymiarów poszczególnych zębów u <i>Primates</i> — General remarks concerning the structure of the dental arches in <i>Primates</i> and the measurements of particular teeth	207
Rozdział IV. Procesy redukcyjne w uzębieniu i drugie ząbkowanie — The reduction processes and the second teething	227
Rozdział V. Opis zbadanego materiału — Description of the investigated material	240
Rozdział VI. Różnice zachodzące w uzębieniu u <i>Primates</i> ze szczególnym uwzględnieniem człowieka — The differences in the dentition of <i>Primates</i> with the special consideration of Man	255
Rozdział VII. Kierunki specjalizacyjne, występujące w budowie zębów u <i>Primates</i> — The specialization directions in the structure of teeth in <i>Primates</i>	262
Zestawienie wyników — Review of results	266
Summary	268
Spis literatury — Bibliography	273
Objaśnienie tablic fotograficznych — Explanation of plates	274



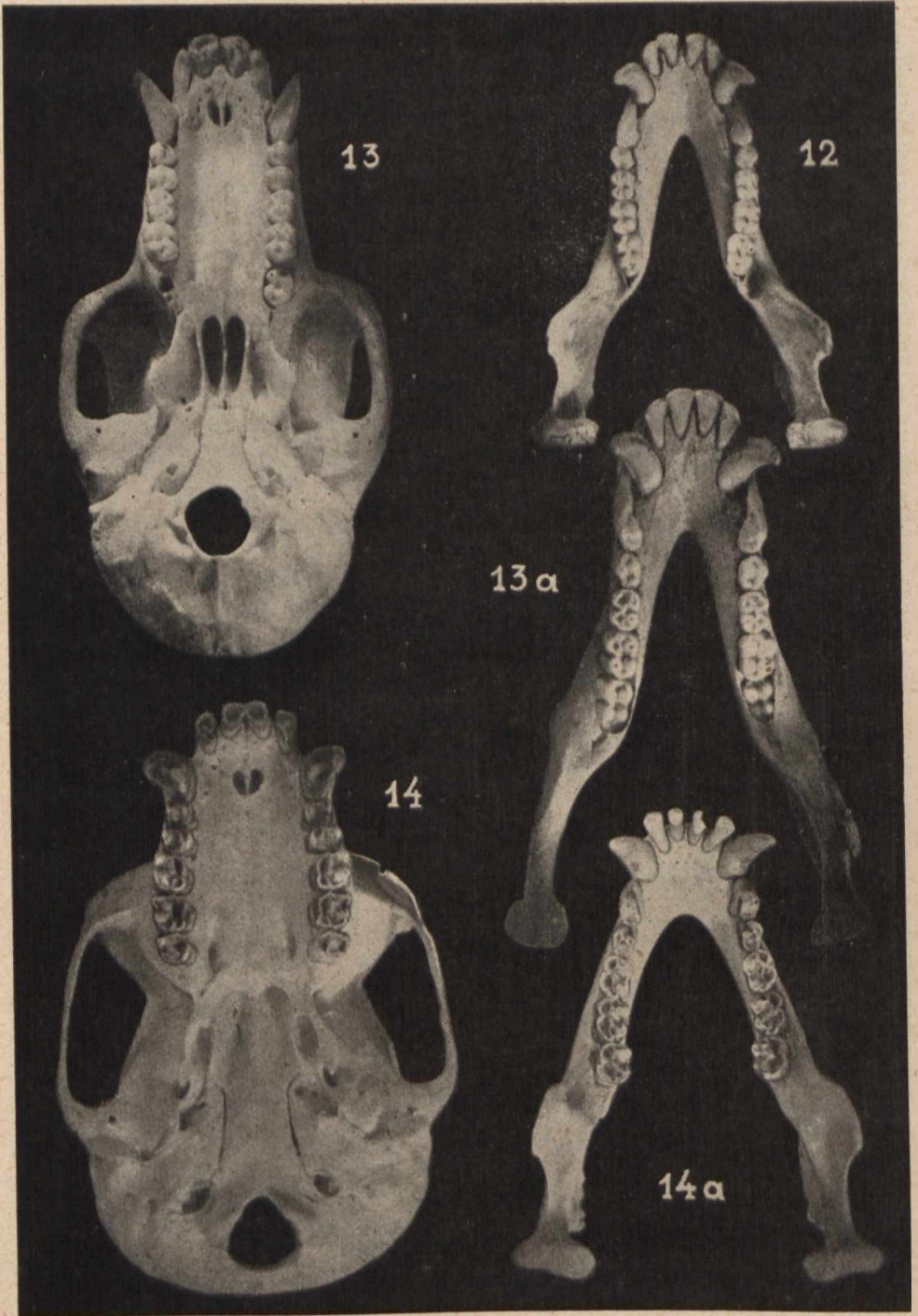
Wanda Steślicka



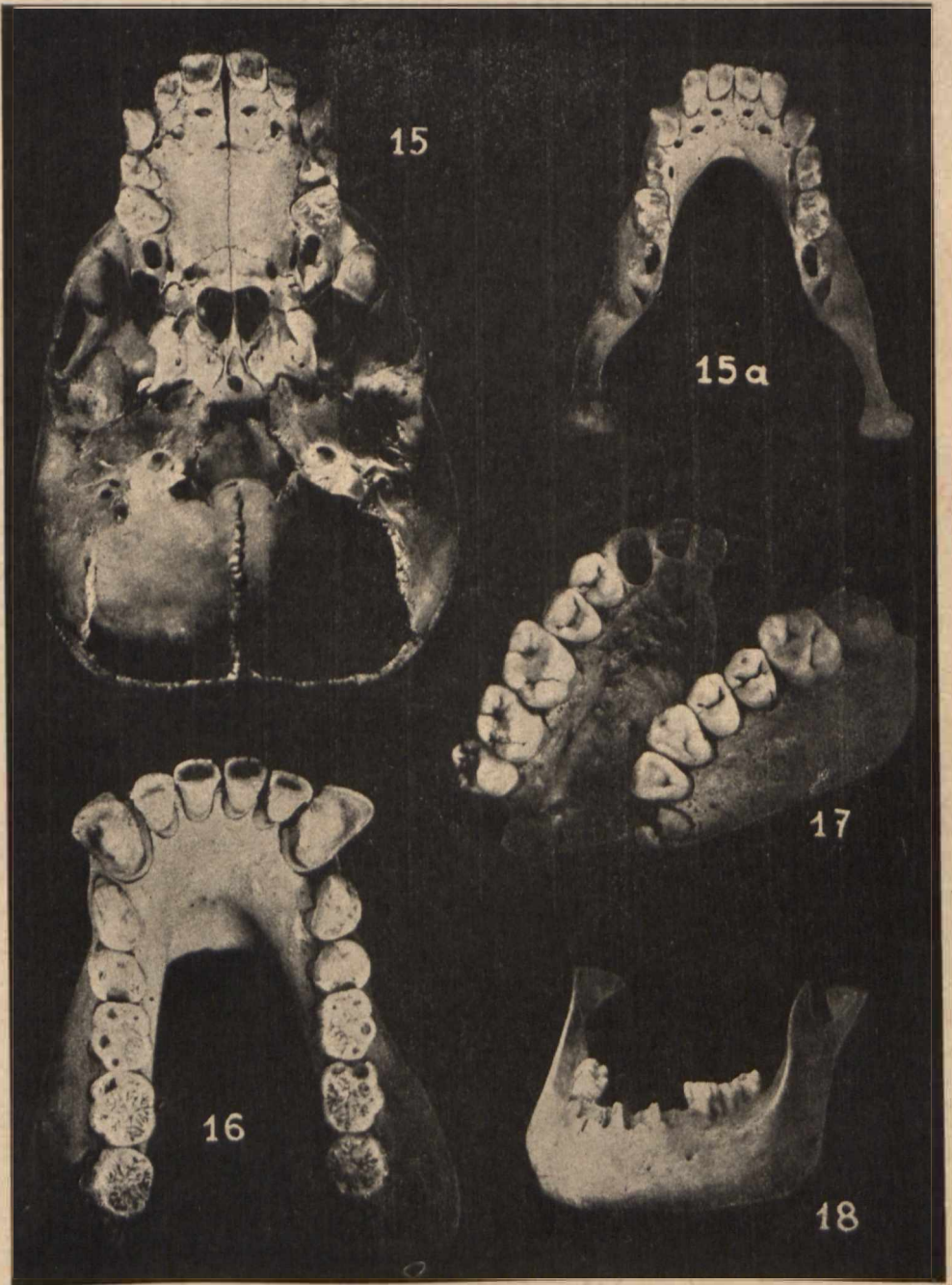
Wanda Stešlicka



Wanda Steślicka



Wanda Steślicka



Wanda Steślicka

