

## PRACE POGLĄDOWE

MARIA KACZMAREK

### METODYKA BADAŃ ODONTOLOGICZNYCH. CECHY OPISOWE ZĘBÓW

W antropologii, do szczególnych celów badawczych, np. określania pokrewieństwa między grupami, niezbędne jest obserwowanie takich cech morfologicznych, które w możliwie najmniejszym stopniu są modyfikowane przez środowisko. Do tych cech należy, między innymi, uzębienie ludzkie.

Zęby pojawiają się we wczesnych stadiach filogenezy kręgowców jako niezróżnicowane utwory morfologiczne. Stopniowo ulegają różnicowaniu i specjalizacji. Fakt ten, w połączeniu z niezwykle trwałością zębów w warunkach fosylizacji stanowi, że dla antropologów uzębienie jest wartościowym materiałem pozwalającym śledzić przeobrażenia ewolucyjne naszego gatunku. Ponadto, jak wykazały badania nad uzębieniem ludów arktycznych [Moore 1957, Turner 1967] zmienność cech zębów wewnątrz i między grupami jest taka, że wystarcza na rozróżnianie grup tylko na podstawie uzębienia.

Warunkiem niezbędnym dla właściwej interpretacji obserwacji odontologicznych jest zastosowanie jednolitych systemów klasyfikacyjnych. Zagadnieniu temu poświęcono wiele prac [Hrdlička 1920, Dahlberg 1951, Enoki 1958, Hanihara 1961, Turner 1967, Zubov 1968, Biggerstaff 1969, Scott 1973]. W piśmiennictwie polskim szczegóły opisu morfologii uzębienia mlecznego i trwałego znane są głównie dzięki pracom W. Stęślickiej [1948, 1967, 1970] oraz K. Szlachetko [1959].

Przygotowanie niniejszego artykułu wychodzi naprzeciw potrzebie ujednoczenia badań anatomo-porównawczych zębów. Przedstawiono tu, na podstawie piśmiennictwa, stosowane obecnie w odontologii metody badawcze. Ponieważ w nazewnictwie polskim, w odniesieniu do niektórych zjawisk odontologicznych istnieje rozbieżność (np. określenie jednej z form siekaczy jako szufelkowatość, rynienkowatość, łopatomatość) podaje się obok nazw polskich, terminy łacińskie lub ogólnie przyjęte w odontologii nazwy angielskie.

W niniejszym artykule przedstawione zostaną cechy opisowe, natomiast metody odontometryczne oraz zróżnicowanie liczby zębów i ich położenia będą przedmiotem innego omówienia.

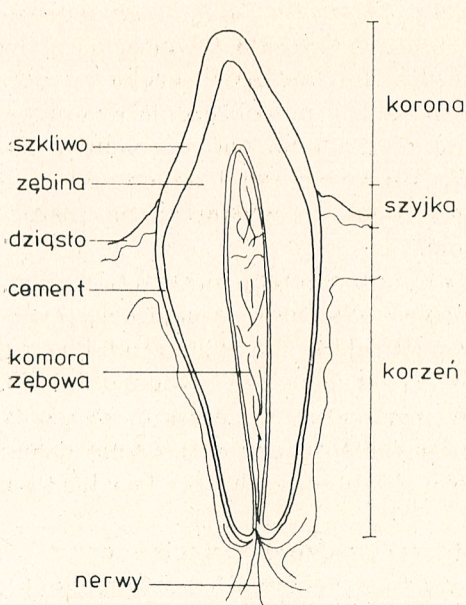
### CHARAKTERYSTYKA ZĘBÓW LUDZKICH

Zęby człowieka powstają we wczesnych stadiach epigenezy, jednak dotychczas brak teorii, która jednoznacznie wyjaśniałaby endogeny charakter cech morfologicznych uzębienia ludzkiego.

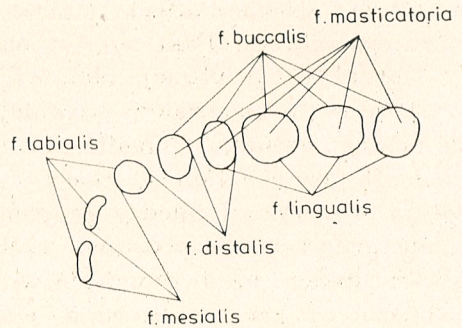
Jak wiadomo, uzębienie ludzkie posiada dwie wymiany: mleczną i trwałą (typ difiodontyczny). Zęby są zróżnicowane na grupy (typ heterodontny): siekacze (*dentes incisivi*), kły (*dentes canini*), przedtrzonowce (*dentes premolares*) i trzonowce (*dentes molares*). Umieszczone są w zębodołach (typ takodontny), w obrębie łuku zębowego. Rysunek 1 przedstawia przekrój zęba z zaznaczonymi częściami anatomicznymi.

Na koronie zębów wyróżnia się następujące powierzchnie: (rys. 2a)

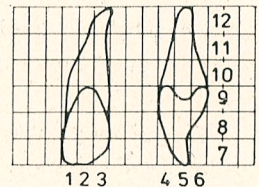
a) przedSIONKOWĄ (*facies vestibularis*), która w przypadku siekaczy i kła zwrócona jest ku wargom (*facies labialis*), a w odniesieniu do uzębienia pozakłowego ku policzkom (*facies buccalis*),



Rys. 1. Przekrój zęba ludzkiego



B



Rys. 2. a) Powierzchnie zębów, b) Części zęba

1 — przyśrodkowa, 2 — środkowa, 3 — dalsza, 4 — przedSIONKOWA, 5 — ŚRODKOWA, 6 — językowa, 7 — zgryzowa, 8 — ŚRODKOWA, 9 — szyjkowa, 10 — szyjkowa, 11 — ŚRODKOWA, 12 — szczytowa

b) językową — zwróconą ku językowi (*facies lingualis*),

c) styczne: przyśrodkową i dalszą (*facies mesialis, facies distalis*). Powierzchnia przyśrodkowa zwrócona jest do zęba poprzedzającego opisywany, bliżej linii środkowej ciała; powierzchnia dalsza zaś zwrócona do zęba następującego po opisywanym, tj. dalej od linii środkowej ciała,

d) brzeg lub powierzchnię zgryzową, która wchodzi w kontakt z zębami przeciwnej szczęki (antagonistami). W przypadku siekaczy i kła jest to brzeg sieczny, a w odniesieniu do przedtrzonowców i trzonowców powierzchnia żucia (*facies masticatoria*).

Celem ułatwienia opisu elementów morfologicznych zęba przyjęto podział każdej normy zęba na trzy części (rys. 2b, za Zubovem [1968]).

Siekacze górne wykazują między sobą znaczne zróżnicowanie. Powierzchnia wargowa korony tych zębów jest wypukła, ustawiona skośnie ku przodowi, z korzeniem tworzy kąt rozwarty. Może mieć kształt prostokątny, trójkątny lub jajowaty (siekacz przyśrodkowy posiada jeden z wymienionych kształtów, boczny najczęściej ma kształt trójkątny lub jajowaty). Brzegi boczne korony schodząc w stronę części zgryzowej schodzą się z szerokim (siekacz przyśrodkowy) lub zredukowanym (siekacz boczny) brzegiem siecznym. Tworzą z nim po stronie przyśrodkowej wyraźnie zaznaczony kąt (do  $90^\circ$ ), po stronie dystalnej zaś kąt jest niewyraźny, rozwarty, w siekaczu bocznym może być nawet zaokrąglony. Na niestartym brzegu siecznym widoczne są trzy wyraźne wzniesienia tworzące ząbki (*tubercula marginalia*). Biegają od nich, wzdłuż powierzchni wargowej, w stronę szyjki dwa rowki dzielące koronę na trzy części. Powierzchnia językowa jest wklęsła, w części szyjkowej bardzo silnie zwężona (kształtem przypomina literę V) z wyraźnym zgrubieniem tworzącym guzek zębowy (*tuberculum dentis*) zwanym też, ze względu na swoje położenie, językowym. Powierzchnia językowa jest po bokach ograniczona słabiej lub wyraźniej zaznaczonymi listewkami szkliwnymi zwanymi listewkami brzeżnymi (*marginal ridges*). Listewki brzeżne łączą się w części szyjkowej z guzkiem zębowym. Guzek zębowy może posiadać różny kształt i wielkość (dużą zmienność obserwuje się w siekaczu bocznym). Pod nim znajduje się otwór ślepy (*foramen coecum*), miejsce gdzie rozpoczynają się na ogół procesy próchnicze. Guzek zębowy może dzielić się na wtórne, od których odchodzą w stronę brzegu siecznego pionowe listewki odpowiadające rowkom powierzchni wargowej. Powierzchnie boczne są krótsze od wargowej i językowej. Mają charakterystyczny kształt trójkąta, który nadaje im granica między szkliwem a cementem. Powierzchnia przyśrodkowa jest szersza i bardziej spłaszczona od dystalnej. Komora zębowa jest spłaszczona w kierunku wargowo-językowym. Tworzy trzy uchyłki, odpowiadające trzem ząbkom, biegnące w stronę brzegu siecznego. Komora siekaczy bocznych jest znacznie zredukowana, odpowiednio do kształtu i wielkości zęba. Korzeń siekaczy

górnym jest pojedynczy, stożkowy, o tępym wierzchołku odchylającym się w kierunku dystalnym. Korzeń siekaczy bocznych jest zwężony i silnie spłaszczony w kierunku przyśrodkowo-dalszym. Na powierzchniach bocznych korzenia, z których przyśrodkowa jest płaska i szersza od dystalnej, widoczne są płytkie bruzdy.

Siekacze dolne są mniej zróżnicowane między sobą aniżeli górne. Korona ich jest wydłużona, na powierzchni wargowej lekko spłaszczona, na językowej płaska lub lekko wklęsła; powierzchnie boczne mają kształt trójkątów. Brzegi boczne korony schodzą się ku szyjce nadając jej kształt trójkąta. Kąty, jakie brzegi boczne tworzą z brzegiem siecznym mało się różnią. Brzeg sieczny jest stosunkowo szeroki, po wyrznięciu widoczne są na nim trzy ząbki, którym odpowiadają na powierzchni językowej pionowe listewki. Korzeń jest bardzo silnie spłaszczony, często podzielony na dwie części — dowargową i dojęzykową — wyraźnie zaznaczonymi pionowymi bruzdami.

Powierzchnia wargowa korony kła górnego jest silnie uwypuklona, kształtem zbliżona do rombu. Jej wierzchołek jest wyraźnie zaznaczony i tworzy główny guzek zęba, od którego biegnie wzdłuż całej powierzchni wargowej korony szeroki grzebień. Dzieli on ją na dwie części: przyśrodkową i dalszą. Części te schodzą się na wierzchołku guzka pod kątem zbliżonym do prostego. Brzeg sieczny części przyśrodkowej jest krótszy i tworzy z brzegiem bocznym korony wyraźnie zaznaczony kąt (do  $90^\circ$ ). Brzeg sieczny części dalszej jest dłuższy, a kąt jaki tworzy z brzegiem bocznym jest słabo zaznaczony. Na brzegu siecznym części dalszej może formować się dodatkowy guzek dzielący ją na dwie kolejne części. Powierzchnia językowa korony jest także wypukła, podzielona listewką szkliwną. W części szyjkowej korony znajduje się wyraźnie zaznaczony guzek zębowy. Wykazuje on, w odniesieniu do kształtu i wymiarów, bardzo dużą zmienność. Powierzchnie boczne korony są trójkątne. Przyśrodkowa zachodzi dalej na korzeń niż dalsza. Korzeń, najdłuższy ze wszystkich pozostałych zębów, jest owalny, z wyraźnie zaznaczonymi na powierzchniach bocznych bruzdami dzielącymi go na część dowargową i dojęzykową.

Kieł dolny, w porównaniu z górnym, jest słabiej rozwinięty. Posiada mniejsze rozmiary, mało urozmaiconą rzeźbę powierzchni językowej i mały guzek zębowy. Korzeń jest silnie spłaszczony, na powierzchniach bocznych ma wyraźnie zaznaczone bruzdy dzielące go na dwie części: dowargową i dojęzykową. Korzeń wykazuje silniejszą tendencję do całkowitego podziału niż u kłów górnych.

Charakterystyczną cechą uzębienia odcinków bocznych łuku zębowego jest występowanie w części zgryzowej powierzchni żucia (*facies masticatoria*).

Korona przedtrzonowców górnych jest mało zróżnicowana. Na jej powierzchni żucia znajdują się dwa stożkowe guzki: policzkowy i ję-

zykowy. Guzki rozdzielone są bruzdą biegnącą w kierunku przyśrodkowo-dalszym, łączącą się obustronnie z listewkami brzeżnymi. Korona przedtrzonowców dolnych ma niższe guzki, nie rozwijają się listewki brzeżne. Umożliwia to wiele modyfikacji na jej powierzchni żucia. Wspólną cechą przedtrzonowców górnych i dolnych jest podobieństwo kształtu powierzchni policzkowej do powierzchni wargowej kła. Korzenie wykazują wyraźną tendencję do rozdwojenia (ponad 50% przypadków), szczególnie u przedtrzonowców górnych.

Korona trzonowców składa się z wielu guzków różnej wielkości modyfikujących powierzchnię żucia. Korona zęba trzonowego górnego zbudowana jest z czterech guzków. Dwa z nich położone są na powierzchni policzkowej (przyśrodkowo — *paraconus*, dystalnie — *metaconus*), dwa pozostałe na powierzchni językowej (przyśrodkowo — *protoconus* i dystalnie od niego — *hypoconus*). Protokonus, parakonus i metakonus tworzą *trigon* a hypokonus — *talon*. Guzki rozdzielone są bruzdami międzyguzkowymi. Schodzą się one w środku powierzchni żucia korony w tzw. dole centralnym (*fovea centralis*). Bruzdy dzielące guzki policzkowe i językowe łączą się z biegnącymi na brzegach korony listewkami brzeżnymi. Trzonowiec pierwszy nie wykazuje znacznych zmian. Składa się prawie zawsze z czterech guzków, w przeciwieństwie do trzonowców drugiego i trzeciego, które tak w szczęce jak i w żuchwie wykazują znaczne zmiany redukcyjne. Powierzchnie: policzkowa, językowa oraz boczne są czworobokami, równomiernie lub tylko w części szyjkowej wypukłymi lub płaskimi. Na powierzchni językowej przyśrodkowego guzka językowego tj. protokonusa może występować piąty, niestały guzek (*tuberculum anomale*, *tuberculum Carabelli*) zwany guzkiem Carabelliego. Trzonowce górne posiadają trzy korzenie. Dwa policzkowe, zwrócone końcami ku sobie i wspierające guzki policzkowe, trzeci, najdłuższy i najszerszy, leży na powierzchni językowej. Korzeń językowy posiada na swej powierzchni językowej wyraźny rowek.

Pierwszy dolny trzonowiec wykazuje najmniej zmian redukcyjnych. Jego korona składa się z pięciu guzków tworzących pięcioboczną powierzchnię żucia. Na powierzchni policzkowej znajdują się dwa guzki: przyśrodkowo — *protoconid*, dystalnie — *hypoconid*. Na powierzchni językowej znajdują się: przyśrodkowo — *metaconid*, dystalnie — *entocnid*. Między hypokonidem a entokonidem znajduje się piąty, niestały guzek — *hypoconulid*. Protokonid i metakonid tworzą tzw. *trigonid*, entokonid, hypokonid i hypokonulid — *talonid*. Guzki rozdzielone są bruzdami międzyguzkowymi, zbiegającymi się w dole centralnym. Powierzchnia żucia guzków wykazuje duże zróżnicowanie rzeźby. W kącie policzkowo-przyśrodkowym korony może powstawać guzek dodatkowy — *protostylid*. Powierzchnie: policzkowa i językowa są mniej lub bardziej wypukłe i pochylają się w stronę językową. Drugi i trzeci trzonowiec dolny posiadają często zredukowaną liczbę guzków, tworząc formy czte-

roguzkowe a nawet czasami trójguzkowe. Trzonowce dolne są zębami dwukorzeniowymi. Posiadają korzeń przyśrodkowy i dalszy. Korzenie są spłaszczone w kierunku przyśrodkowo-dalszym. Korzeń przyśrodkowy jest szerszy od dalszego. Powierzchnie boczne korzeni przedzielone są bruzdami.

#### FORMY KORON ZĘBOWYCH

Jedną z charakterystycznych postaci korony siekaczy manifestuje się przez wyniesienie przyśrodkowej i dalszej listewki brzeżnej, obejmujących powstałe wgłębienie. Wyniosłe brzegi nadają siekaczom kształt określany w piśmiennictwie polskim jako: szufelkowatość, rynienkowatość, łopatomatość, odpowiednio w języku angielskim — *shovel shape*. Cecha ta znana jest w literaturze odontologicznej od dawna (Carabelli, Muthlreiter, Tomas, Wortman, Black — za Carbone [1963]). Występuje najczęściej na siekaczach górnych, tak przyśrodkowych jak i bocznych, rzadziej na dolnych.

Klasyfikację tej cechy opracował Hrdlička [1920], wydzielając cztery podstawowe stopnie rozwoju (rys. 3):

0 — Brak łopatomatości (*no shovel shape*); zęby posiadają płasko lub równo wygiętą powierzchnię językową, brak listewek brzeżnych.

1 — Ślad łopatomatości (*trace shovel shape*); na krawędziach bocznych lub tylko na jednej z nich wyodrębniają się listewki brzeżne. Nie oddzielają się jeszcze wyraźnie od powierzchni korony i nie biegną wzdłuż całej jej wysokości.

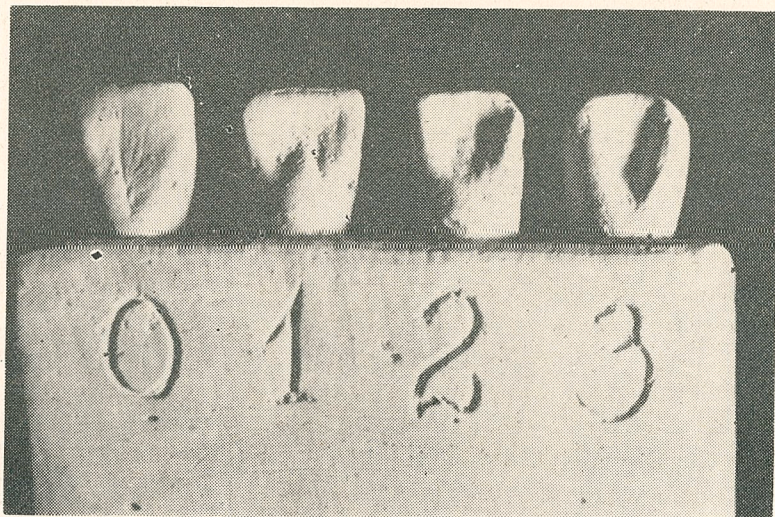
2 — Pół-łopatomatość lub umiarkowana łopatomatość (*semi shovel shape, moderate shovel shape*); językowa powierzchnia siekacza ograniczona jest z obu stron listewkami brzeżnymi, biegnącymi wzdłuż całej wysokości korony. Listewki brzeżne w niewielkim stopniu wystają nad powierzchnię korony.

3 — Łopatomatość (*shovel shape*); powierzchnia językowa ograniczona jest wyraźnie wystającymi listewkami brzeżnymi. Otaczają one powstające wgłębienie, tworzące dół językowy (*fossa lingualis*). Ząb przyjmuje charakterystyczną postać łopaty.

Dla podkreślenia form, w których szczególnie wyraźnie zaznacza się łopatomatość dodano jeszcze jeden stopień: silną łopatomatość (*marked shovel shape*).

Hanihara [1964] proponuje traktować łącznie stadium 0 i 1 jako 0 — czyli brak łopatomatości (*no shovel shape*), natomiast 2 i 3 jako jedną grupę „nosicieli genu łopatomatości”.

W celu uniknięcia błędów wynikających z subiektywności spostrzeżeń, Dahlberg i Mikkelsen [1947] proponują metodę metryczną. Polega ona na pomiarze głębokości dołu językowego. 0 mm — brak łopatomatości, 0 — 1 mm — jej ślad, 1 mm — umiarkowana łopatomatość,



Rys. 3. Łopatowatość siekacza górnego wg Hrdlički

1+mm — łopatowatość. Według Hanihary i in. [1970] przedziały są takie: 0 — 0,49 mm — brak łopatowatości, 0,50 - 0,99 mm — umiarkowana łopatowatość, 1+mm — silna łopatowatość.

Badania porównawcze uzębienia mlecznego wykazały istnienie podobnych tendencji do łopatkowości co w uzębieniu trwałym. Wyodrębniono cztery kategorie w zależności od stopnia wyrażenia listewek brzeżnych i wgłębienia językowego [Hanihara 1961].

0 — Brak łopatowatości (*no shovel shape*); powierzchnia językowa gładka, listewki brzeżne ledwie zaznaczają się.

1 — Pół łopatowatość, umiarkowana łopatowatość (*semi shovel shape, moderate shovel shape*); na brzegu przyśrodkowym i dalszym wyodrębniają się listewki brzeżne ale zanikają w połowie swojej długości tak, że obejmują najczęściej połowę wysokości korony. Wgłębienie powierzchni językowej jest bardzo niewielkie. Stopień ten odpowiada w uzębieniu stałym śladowi łopatowatości.

2 — Łopatowatość (*shovel shape*); językowe listewki brzeżne są dobrze rozwinięte i łatwe do odróżnienia, biegną wzdłuż całej wysokości korony. Wgłębienie powierzchni językowej jest znaczne. Ten stopień odpowiada umiarkowanej łopatowatości zdefiniowanej przez Hrdličkę dla siekaczy trwałych. Hanihara klasyfikuje większość siekaczy mlecznych jako ten typ.

3 — Łopatowatość (*shovel shape*); zarówno językowe listewki brzeżne jak i wgłębienie powstające między nimi są bardzo silnie rozwinięte. Przypadek ten spotyka się rzadko w uzębieniu mlecznym ale czasami widoczny jest u mongoloidów [Hanihara 1961].

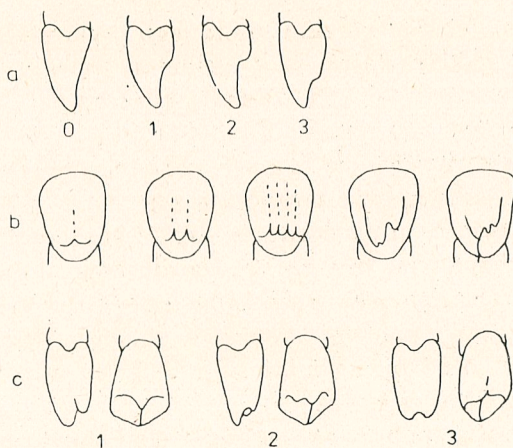
Niekiedy wyniesione zostają nie tylko boczne listewki brzeżne po-

wierzchni językowej ale również boczne listewki brzeżne powierzchni wargowej. Taka forma siekaczy to podwójna łopatomatość (*double shovel shape*), opisana przez Dahlberga [1951] w następujących kategoriach:

- a) powierzchnia wargowa płaska,
- b) brzeg przyśrodkowy wyniosły,
- c) brzeg dystalny wyniosły,
- d) brzegi przyśrodkowy i dystalny silnie rozwinięte.

Inne formy morfologiczne siekaczy i kłów (w głównej mierze górnych) wyodrębnia się w zależności od rozwoju guzka zębowego. Wielkość guzka ulega w procesie ewolucji zmniejszaniu. U form kopalnych ponadto, łopatomatość występuje zawsze łącznie z rozwiniętym guzkiem zębowym [Carbonell 1963]. Prawidłowości tej nie stwierdza się u populacji współczesnych [Dahlberg 1951, Moorrees 1957]. W rozwoju guzka zębowego wyróżniono kilka etapów [za Zubovem 1968] przedstawionych na rys. 4.

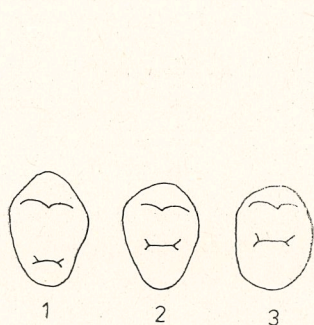
Przedtrzonowce klasyfikuje się w zależności od liczby guzków (dolne) oraz wzajemnych proporcji między guzkiem policzkowym i językowym (górne). Rysunek 5 przedstawia przedtrzonowce górne w zależności od wzajemnych rozmiarów guzków.



Rys. 4. Guzki zębowe siekaczy górnych (za Zubovem)

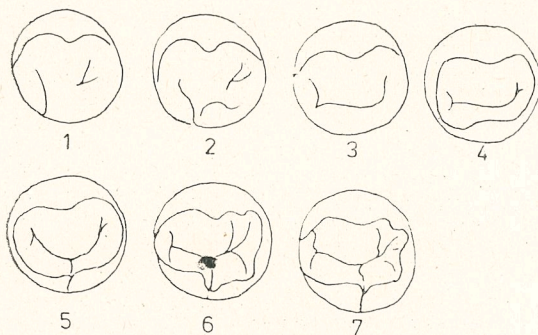
a) Rozwój guzka zębowego: 0 — powierzchnia językowa płaska, brak śladu guzka zębowego, 1 — w obrębie guzka zębowego powstaje niewielkie wzniesienie, 2 — wzniesienie to rozwija się i stopniowo oddziela od powierzchni językowej w części szyjnej zęba, 3 — guzek zębony silnie rozwinięty, wyniesiony do wysokości środkowej części korony a czasami nawet wyżej. Wyraźnie wyodrębniony wierzchołek guzka łączy się z głównym guzkiem brzegu siecznego i ząb przybiera kształt trójkąta (tzw. forma X), 2 — guzek zębony dzieli się na dwa guzki wtórne, leżące na wysokości brzegu siecznego, z których jeden związany jest z głównym guzkiem brzegu siecznego. Jest to tzw. forma beczkowata (*barrel-shaped tooth*), 3 — obydwa guzki wtórne schodzą się listewkami brzeżnymi z kątami brzegu siecznego. Korona przybiera kształt okrągły, ząb przypomina przedtrzonowiec (typ premolara)





Rys. 5. Formy przedtrzonowców górnych (za Zubovem):

1 — guzek policzkowy znacznie większy od językowego, 2 — guzek policzkowy nieznacznie większy od językowego, 3 — guzek policzkowy i językowy pod względem wielkości identyczne



Rys. 6. Formy dolnych przedtrzonowców (za Zubovem)

1 — 4 kolejne etapy powstawania guzka językowego, 5 — bruzda międzyguzkowa tworzy odgaślenie językowe dzieląc językową połowę na dwie części. Powstaje ząb trójguzkowy, 6 — trójguzkowy ząb dzieli się na powierzchni dystalno-językowej. Powstaje ząb czteroguzkowy, 7 — część dystalno-policzkowa różnicuje się także i powstaje forma pięcioguzkowa

Morfologia dolnych przedtrzonowców jest bardziej skomplikowana. Mogą występować zęby jedno-, dwu lub trójguzkowe. Wyodrębnione formy (de Jonge, Genet-Varcin — za Zubovem [1968]) ilustruje rys. 6.

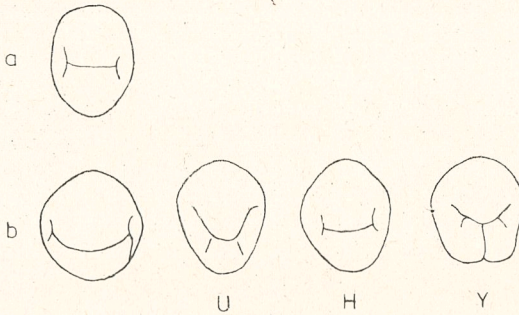
#### WZORY NA POWIERZCHNI ŻUCIA KORON ZĘBOWYCH

Wzajemny stosunek guzków i bruzd na powierzchni żucia uzębienia pozakłowego stanowi od dawna szczególny obiekt zainteresowania odontologów. Badanie tej cechy jest jednak ograniczone, gdy stosowanie określonej diety jest przyczyną starcia koron.

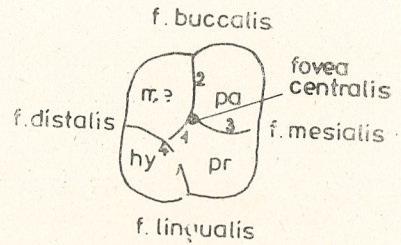
Przedtrzonowce górne mają jeden wzór powierzchni żucia (rys. 7a), dolne natomiast charakteryzuje duży zakres zmienności [Kraus i Furr 1963]. Większość wzorów jednak przedstawia się, w zależności od liczby guzków, jako: *U*, *H* lub *Y* [Black, za Sakai 1975] (rys. 7b).

Powierzchnia żucia trzonowców górnych przedstawiona jest na rys. 8. Najpóźniej w procesie ewolucji trzonowców górnych powstaje hypokonus. Jest on jednocześnie najbardziej zmienny [Dahlberg 1963]. Wzory powierzchni żucia trzonowców górnych związane są z redukcją hypokonusa oraz metakonusa. Przedstawiają się jak na rys. 9 i 10. [Dahlberg 1963].

Suzuki i Sakai [1959] proponują badać redukcję metakonusa na podstawie wielkości językowego przesunięcia tego guzka w stosunku do sąsiedniego parakonusa. Wówczas:



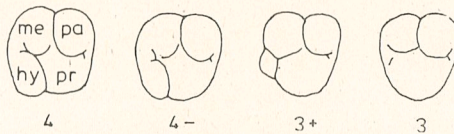
Rys. 7. a) Wzór powierzchni żucia przedtrzonowców górnych, b) Wzory powierzchni żucia przedtrzonowców dolnych: — pierwszy przedtrzonowiec — najczęściej — posiada jeden wzór powierzchni żucia, — formy dwuguzkowe (U i H) charakterystyczne są dla P2, — forma trójguzkowa (Y) — charakterystyczna dla P2.



Rys. 8. Powierzchnia żucia trzonowców górnych

me — metakonus, pa — parakonus, pr — protokonus, hy — hypokonus, 1 — bruzda centralna, 2 — bruzda policzkowa, 3 — bruzda przyśrodkowa, 4 — bruzda dystalno-językowa

- 1 — metakonus minimalnie przesunięty w kierunku językowym w stosunku do parakonusa; typ ten oznaczono znakiem „—”,
- 2 — metakonus znacznie przesunięty językowo w stosunku do parakonusa, powstaje zaokrąglony kąt; typ ten oznaczono znakiem „+”,
- 3 — metakonus bardzo silnie przesunięty w kierunku językowym w stosunku do parakonusa; ten ostatni w swojej części policzkowej tworzy z brzegiem przyśrodkowym bardzo ostry kąt.

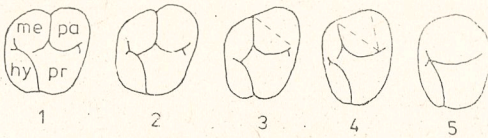


Rys. 9. Redukcja hypokonusa

4 — ząb czteroguzkowy; hypokonus silnie rozwinięty. Leży w kierunku dystalnym, tworzy wyraźny kąt dystalno-językowy korony, 4- — ząb czteroguzkowy; hypokonus jest mały w swoich względnych wymiarach. Nie tworzy dystalno-językowego kąta. Jest wydłużony i od strony dystalno-językowej lekko ścięty 3+ — ząb posiada trzy główne guzki a hypokonus jest silnie zredukowany, występuje jako bardzo mały guzek zlokalizowany na dystalnej powierzchni korony, 3 — ząb trójguzkowy, hypokonus ulega całkowitej redukcji

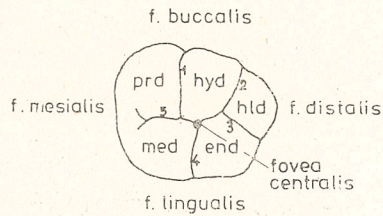
Redukcja trzonowców górnych biegnie w kierunku dystalnym, tj. zredukowane są trzonowce drugie i trzecie.

Powierzchnia żucia trzonowców mlecznych, podobnie jak stałych, modyfikowana jest wielkością hypokonusa i metakonusa. W przypadku  $m_1$  nie ustalono, ze względu na bardzo znaczne zróżnicowanie powierzchni żucia, podstawowej formy korony. Opisywana jest jako dwuguzkowa (Virchow, Fujita), trójguzkowa (Black, Johnes) lub czteroguzkowa (Wheeler) (za Hanihara [1961]). Hanihara [1961]



Rys. 10. Redukcja metakonusa

1 — brak redukcji; metakonus równy parakonusowi lub nieco tylko przewyższa go rozmiarami, 2 — redukcja nieznaczna; metakonus mniejszy od parakonusa ale różnica w wymiarach niewielka, 3 — redukcja znaczna; wyraźna różnica w wymiarach — metakonus jest nieco mniejszy od połowy parakonusa, 4 — redukcja silna; metakonus stanowi mniej niż połowę parakonusa, 5 — całkowita redukcja metakonusa przedstawia sobą niewielkie ziarno przesunięte na powierzchnię dystalną



Rys. 11. Powierzchnia żucia trzonowców dolnych

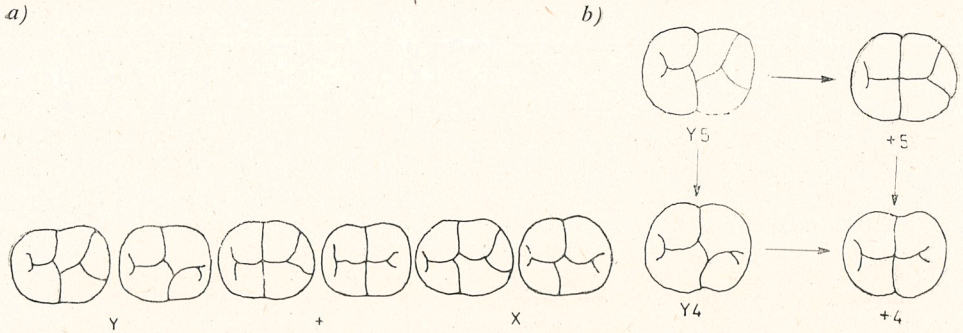
prd — protokonid, hyd — hypokonid, hld — hypokonulid, end — entokoniid, 1 — bruzda policzkowa, 2 — bruzda dystalno-policzkowa, 3 — bruzda dystalno-językowa, 4 — bruzda językowa, 5 — bruzda przyśrodkowa

wyróżnia osiem form morfologicznych powierzchni żucia pierwszego trzonowca mlecznego. Najprostszą jest ząb dwuguzkowy (*protoconus*, *paraconus*) przypominający pierwszy górny przedtrzonowiec, kolejno wyróżnia zęby trójguzkowe (*protoconus*, *paraconus*, *metaconus*) o różnej wielkości metakonusa. Istnieją formy trójguzkowe, w których jako trzeci guzek występuje hypokonus a brak metakonusa, przy czym hypokonus może być dobrze rozwinięty lub zredukowany. Ostatnią formą są zęby czteroguzkowe posiadające niewielki hypokonus i metakonus lub wszystkie cztery guzki znacznej wielkości.

W odniesieniu do drugiego mlecznego trzonowca Hanihara wyodrębnił formy, które odpowiadają ustalonym przez Dahlberga formom zębów stałych. Nie występuje jednak nigdy wzór 3, tj. ząb trójguzkowy z całkowicie zredukowanym hypokonusem.

Spośród guzków zębów mlecznych najlepiej rozwinięty jest parakonus, następnie protokonus. Metakonus i hypokonus mają niewielkie rozmiary ale częstość ich występowania sięga 90% i 70%. [Hanihara 1961].

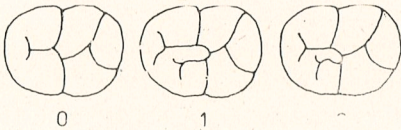
Podstawą klasyfikacji powierzchni żucia trzonowców dolnych jest liczba guzków, kontakt między nimi oraz układ bruzd. Powierzchnię żucia trzonowców dolnych przedstawiono na rys. 11. Wyróżniono następujące wzory: Y, +, X (rys. 12a). Wzór powierzchni żucia zęba pięcioguzkowego, gdy brak kontaktu między protokonidem a entokonidem (tj. Y5), nazwany został przez Gregory i Hellmana wzorem dryopitekoidalnym, ponieważ po raz pierwszy zaobserwowano go u dryopiteka [Stęślicka 1948, Zubov 1968, Turner i Hanihara 1977]. Jeśli protokonid i entokonid kontaktują się wzajemnie, wówczas powierzchnia żucia posiada wzór + (Hellman, za Turner i Hanihara [1977]) lub X [Jorgensen 1955]. W każdym typie uwzorowania może wy-



Rys. 12 a i b. Wzory powierzchni żucia trzonowców dolnych

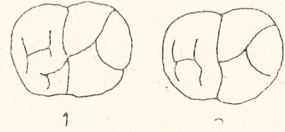
Y — brak kontaktu między protokonidem a entokonidem, +, X — protokonid i entokonid kontaktują się

stępować różna liczba guzków, najczęściej cztery lub pięć, stąd przedstawione na rys. 12b możliwe wzory powierzchni żucia trzonowców dolnych (Zubov rozbudował klasyfikację wzorów powierzchni żucia wg Hellmana i podaje jej skomplikowany schemat; [Zubov, 1968: :154]). Ząb czteroguzkowy może przyjąć formę trójguzkową (Y3). Odbywa się to w wyniku redukcji jednego z guzków talonidu lub gdy hypokonulid posiada takie rozmiary, że zajmuje miejsce dwóch pozostałych guzków. W tak zredukowanym zębie, przyśrodkowo znajduje się protokonid i metakonid, dystalnie jeden z guzków talonidu.



Rys. 13. Fałdka kolankowata — deflecting wrinkle (za Zubovem)

0 — brak fałdki, 1 — fałdka nie posiada zwężenia przed swoim zgięciem dystalnym, 2 — fałdka posiadająca takie zwężenie



Rys. 14. Dystalny grzebień trigonidu (za Zubovem)

1 — grzebień tworzą: główny grzebień metakonidu i dystalny grzebień protokonidu, 2 — grzebień utworzony przez dystalne grzebienie metakonidu i protokonidu

Rzeźbę powierzchni żucia modyfikują charakterystyczne utwory na poszczególnych guzkach. Interesujący jest przebieg głównego grzebienia metakonidu (*central ridge*) zaobserwowany tak dla uzębienia trwałego (po raz pierwszy przez Weindenreicha) jak i mlecznego [Hanahara 1956a, Suzuki, Sakai 1956]. Jeśli grzebień ten jest dobrze rozwinięty, tworzy fałdę odchodzącą od wierzchołka metakonidu, która kieruje się następnie w stronę protokonidu tworząc w pobliżu dołu centralnego wyraźne wygięcie pod kątem ostrym lub prostym. W środku powierzchni żucia łączy się z przyśrodkową fałdką entokonidu. Ta cha-

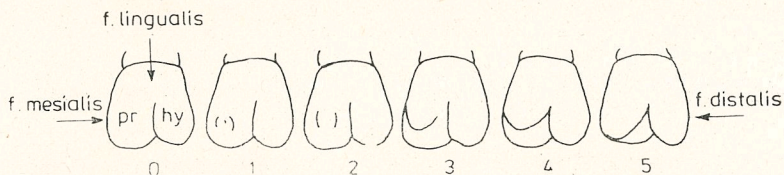
rakterystyczna postać głównego grzebienia metakonidu została nazwana fałdką kolankowatą — *deflecting wrinkle* (Weidenreich, za Hanihara [1961], Zubov [1968]) (rys. 13). Wierzchołki guzków przyśrodkowych trzonkowców dolnych — protokonidu i metakonidu — mogą być połączone wyraźnie zaznaczonym grzebieniem. Grzebień ten, zwany dystalnym grzebieniem trigonidu (*distal trigonid crest*) dzieli powierzchnię zucia na dwie części — trigonid i talonid. Cecha ta jest stosunkowo rzadko obserwowana w uzębieniu mlecznym [Hanihara 1961, 1963]. Wskazuje się na zależność morfologiczną między dystalnym grzebieniem trigonidu a fałdką kolankowatą. Przypuszcza się że wykształcona fałdka kolankowata mogła być częścią grzebienia trigonidu (Koenigswald, Jorgensen, za Hanihara [1961]) (rys. 14).

#### GUZKI DODATKOWE

Na różnych powierzchniach głównych guzków trzonowców szczęki i zuchwy oraz interstycjalnie, wskutek wyodrębnienia się elementów brzeżnych tych guzków, mogą powstawać guzki dodatkowe.

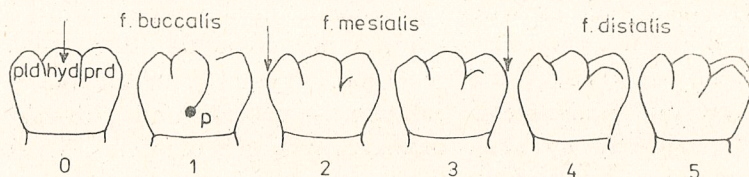
Guzek Carabelliego (*tuberculum anomale, tuberculum Carabelli*) jest zlokalizowany na granicy powierzchni językowej i przyśrodkowej korony zęba — na bocznej powierzchni protokonusa. Guzek ten pojawia się w bardzo zróżnicowanych formach — jako dołek Carabelliego (*foveola Carabelli, Carabelli's pit*) aż do całkowicie rozwiniętego, stanowiącego często odrębny piąty guzek. Klasyfikację tej cechy opracował Dahlberg, a zmodyfikował Zubov [1968] (rys. 15).

W uzębieniu mlecznym Hanihara [1961] wyodrębnił podobne stadia formowania guzka Carabelliego, począwszy od dołka aż do guzka silnie rozwiniętego; w niektórych przypadkach guzek Carabelliego może przekraczać swymi rozmiarami wielkość hypokonusa.



Rys. 15. Etapy kształtowania się guzka Carabelliego

0 — w miejscu wykształcenia guzka absolutnie gładka powierzchnia, 1 — powierzchnia w obrębie guzka jest nierówna — pojawiają się dwa, ledwie zaznaczone rowki, podkreślające także ledwie zaznaczone wzniesienie, 2 — powstaje niewielkie wzniesienie ograniczone od strony zgryzowej i przyśrodkowej wygiętym, słabo zaznaczonym rowkiem, 3 — rowek przybiera postać bruzdy przedłużającej się w kierunku dystalnym, nie osiąga jednak punktu wyjścia bruzdy dystalno-językowej, 4 — wyraźnie wyodrębniony guzek, całkowicie oddzielony głęboką bruzdą, wpadającą do bruzdy dystalno-językowej wychodzącej na powierzchnię językową. Guzek jest mniejszy od głównych guzków korony, 5 — bardzo wyraźny, samodzielny guzek, rozmiarami zaledwie ustępuje hypokonusowi, oddzielony głęboką bruzdą wpadającą do bruzdy dystalno-językowej.

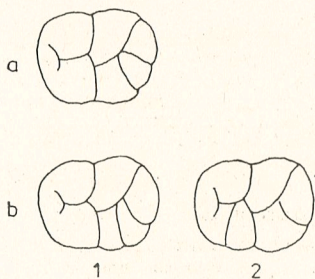


Rys. 16. Stopnie formowania protostylidu

0 — brak protostylidu; powierzchnia policzkowa jest zupełnie gładka, 1 — brak protostylidu ale wyraźnie widać początek kształtowania się poprzez wydłużenie bruzdy policzkowej w kierunku dystalnym. Na końcu bruzdy może występować jamka (oznaczona przez p), 2 — od bruzdy policzkowej odchodzi w kierunku przyśrodkowym niewielkie odgałęzienie oddzielające część powierzchni, 3 — biegnące w kierunku przyśrodkowym odgałęzienie bruzdy policzkowej pogłębia się. Między gałęziami bruzdy widoczne jest małe, trójkątne pole ze swoim szczytem skierowanym ku dołowi, 4 — w przyśrodkowym kącie powierzchni policzkowej pojawia się bardzo płytki rowek. Powierzchnia między rowkiem a przyśrodkowym odgałęzieniem bruzdy policzkowej lekko wybrzusza się i tworzy trójkątną fałdkę ze szczytem zwróconym ku górze, 5 — trójkątna fałdka posiada dość głęboką bruzdę, sama staje się bardziej wybrzuszona, przypomina guzek, 6 — silnie rozwinięty, często także i od strony przyśrodkowej rozmiarami (ale nie kształtem) podobny do hypokonulidu, osiąga poziom powierzchni żucia. Przedstawia się w postaci dodatkowego guzka na powierzchni policzkowej korony

Miejscem formowania się protostylidu jest przyśrodkowo-policzkowy kąt korony trzonowców dolnych — boczna powierzchnia protokonidu. Zróznicowanie stopni rozwojowych protostylidu przypomina guzek Carabelliego (rys. 16).

Hanihara [1961] opisał w podobny sposób kolejne etapy formowania się protostylidu na zębach mlecznych. Protostylid w uzębieniu mlecznym jest zaznaczony słabiej. Interesujące, że gdziekolwiek obserwowano protostylid na zębach stałych (np. M2) zawsze występował też na zębach mlecznych. Nie znaczy to, że regułą jest sytuacja odwrotna — jeśli na mlecznych to koniecznie na stałych [Dahlberg 1950, Hanihara 1955b].



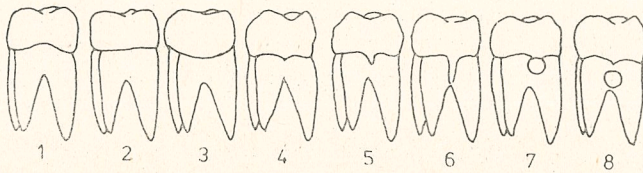
Rys. 17. a) Guzek szósty; b) Wewnętrzny, środkowy guzek będący częścią: 1 — entokonidu, 2 — metakonidu

Jeśli na powierzchni żucia trzonowców dolnych, między entokonidem a hypokonulidem, powstanie dodatkowa bruzda dystalno-językowa, utworzy się wówczas tzw. szósty guzek (*tuberculum sextum*) [Zubov 1968, Turner 1970] (rys. 17a). Między entokonidem a metakonidem

może powstać wewnętrzny, środkowy dodatkowy guzek (*tuberculum accessorium mediale internum*) będący częścią metakonidu lub entokonidu (rys. 17b) [Zubov 1968, Turner 1970].

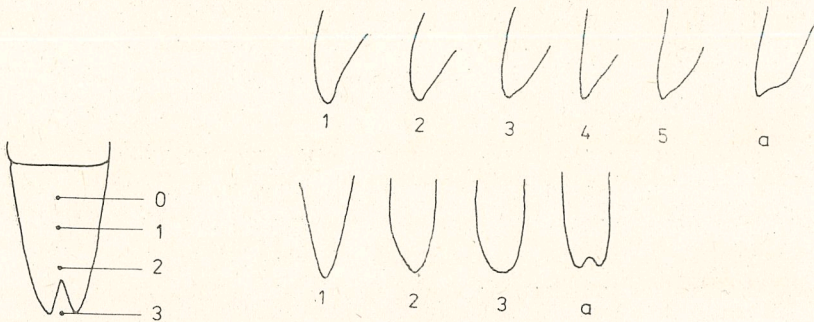
### MORFOLOGIA KORZENI

Na powierzchni policzkowej niektórych przedtrzonowców, a przede wszystkim trzonowców szczęki górnej i dolnej obserwuje się zjawisko przesunięcia granicy szkliwa i cementu; szkliwo wchodzi do przestrzeni międzykorzeniowych. Stopień ekspansji szkliwa może być różny. W kla-



Rys. 18. Granica między szkliwem a cementem

1 — brak przedłużenia szkliwa; wypukłość granicy szkliwo-cement skierowana ku powierzchni żującej (linii zgryzu), 2 — brak przedłużenia szkliwa; linia graniczna szkliwo-cement prosta, 3 — brak przedłużenia szkliwa; wypukłość linii granicznej skierowana ku korzeniowi, 4 — stadium początkowe międzykorzeniowego przedłużenia szkliwa, w postaci trójkątnej wypukłości, 5 — międzykorzeniowe przedłużenie szkliwa o długości 1 mm i więcej; nie kończy się między korzeniami lecz widoczne jest na powierzchni policzkowej, 6 — silny, międzykorzeniowy zasięg szkliwa, zachodzący daleko między korzenie, 7 — powstaje okrągłe ziarno szkliwa (*enamel pearl*) położone w pobliżu linii granicznej, 8 — okrągłe ziarno szkliwa znajduje się w pewnej odległości od linii granicznej



Rys. 19. Schemat zrastania korzeni (wg Selmer-Olsena; za Zubovem)

0 — korzenie pozostają wolne od granicy między częścią szyjkową a środkową, 1 — zrastanie obejmuje środkową część korzenia, 2 — zrastanie obejmuje wierzchołkową część korzenia ale wierzchołki pozostają swobodne, 3 — korzenie zrastają się na całej swojej długości. Tworzą jedną całość, wierzchołki nie są rozdzielone, lecz zrosnięte.

Rys. 20. Formy morfologiczne korzenia przyśrodkowego (*radix medialis*, za Zubovem)

a — odchylenie od normy, 1-5 — normalna zmienność

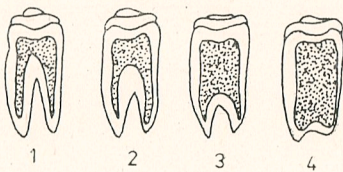
syfikacji P e d e r s e n a, zmodyfikowanej przez Z u b o v a [1968] przedstawia się jak na rys. 18.

Innym, często obserwowanym zjawiskiem jest zrastanie się korzeni. Proces ten przebiega w kilku fazach, począwszy od korzeni swobodnych, rozdzielonych na całej ich długości aż do całkowicie zrosniętych. Schemat zrastania korzeni przedstawił S e l m e r - O l s e n (za Z u b o v e m [1968], rys. 19).

Ząb może posiadać różną liczbę korzeni, wynikającą z posiadania korzeni dodatkowych lub ich redukcji. Dodatkowe korzenie trzonowców to:

1. Parakonularny (znajduje się między korzeniem przyśrodkowym a językowym, na trzonowcach górnych).
2. Metakonularny (znajduje się między korzeniem dalszym a językowym trzonowców górnych).
3. Korzeń entokonidu — pochodny od dalszego korzenia trzonowców dolnych.
4. Korzenie guzków dodatkowych (guzek Carabelliego, protostylid i inne) powstają wówczas, gdy guzki te osiągają rozmiary samodzielnych tworów morfologicznych zęba.

Spośród korzeni trzonowców największe zróżnicowanie wykazuje korzeń przyśrodkowy (*radix mesialis*). Rysunek 20 przedstawia formy morfologiczne tego korzenia [Z u b o v 1968].



Rys. 21. Kształt komory zębowej trzonowców

Korzenie trzonowców, w których jama miazgi zwiększa się, przy jednoczesnej redukcji korzeni wykazują charakterystyczne formy sklasyfikowane przez S h a w a (za A c k e r m a n i w s p. [1973]) jako cztery podstawowe kategorie: 1. cynodont, 2. hypotaurodont, 3. mesotaurodont, 4. hypertaurodont (rys. 21).

#### PIŚMIENNICTWO

- A c k e r m a n J. L., A. L. A c k e r m a n, A. B. A c k e r m a n, 1973, *Taurodont, Pyramidal and Fused Molar Roots Associated with Other Anomalies in a Kindred*, Am. J. of Phys. Anthrop. 38, 681 - 694.
- B i g g e r s t a f f R. H., 1969, *The Basal Area of Posterior Tooth Crown Components: The Assessment of Within Tooth Variations of Premolars and Molars*, Am. J. of Phys. Anthrop. 31, 2, 163 - 170.



- Carbonell V. M., 1963, *Variations in the frequency of shovel-shaped incisors in different populations*, [w:] *Dental anthropology*, D. R. Brothwell ed., Pergamon Press, New York, 211 - 234.
- Dahlberg A. A., 1950, *The evolutionary significance of the protostylid*, *Am. J. of Phys. Anthropol.* 8, 15 - 25.
- Dahlberg A. A., 1951, *The dentition of the American Indian*, [w:] *Papers on the Physical Anthropology of the American Indian*, W. S. Laughlin ed., Viking Fund. Inc., New York, 138 - 176.
- Dahlberg A. A., 1963, *Analysis of the American Indian dentition*, [w:] *Dental anthropology*, D. R. Brothwell ed., Pergamon Press, New York, 149 - 177.
- Dahlberg A. A., O. Mikkelsen, 1947, *The shovel-shaped character in the teeth of the Pima Indians*, [w:] *Proceedings of the 16th Annual Meeting*, *Am. J. of Phys. Anthropol.* 5, 234 - 235.
- Enoki K., A. A. Dahlberg, 1958, *Rotated maxillary central incisors*, *Orthodontic J. of Japan*, 17, 159 - 169.
- Hanihara K., 1955b, *Similarities between deciduous 2nd molar crown and permanent 1st molar crown in the same dentition* [w:] *Proceeding of the Joint Meeting of the Anthropological Society of Nippon and the Japanese Society of Ethnology*, 9th session 1954, 22 - 25.
- Hanihara K., 1956a, *Studies on the deciduous dentition of the Japanese and the Japanese-American hybrids. III. Deciduous lower molars*, *Zinruigaku Zassi* (The Journal of the Anthropological Society of Nippon) 64, 95 - 116.
- Hanihara K., 1961, *Criteria for Classification of Crown Characters of the Human Deciduous Dentition*, *Zinruigaku Zassi* (The Journal of the Anthropological Society of Nippon) 69, 728, 1 - 11.
- Hanihara K., 1963, *Crown characters of the deciduous dentition of Japanese-American hybrids*, [w:] *Dental anthropology*, D. R. Brothwell ed., Pergamon Press, New York, 5, 105 - 123.
- Hanihara K., T. Kuwashima, N. Sakao, 1964, *The deflecting wrinkle on the lower molars in recent man*, *Zinruigaku Zassi* (The Journal of the Anthropological Society of Nippon) 72, 740.
- Hanihara K., T. Masuda, T. Tanaka, 1970, *Quantitative analysis of the shovel-shaped character in the incisors*, *Zinruigaku Zassi* (The Journal of the Anthropological Society of Nippon) 78, 90 - 98.
- Hrdlička A., 1920, *Shovel-shaped teeth*, *Am. J. of Phys. Anthropol.* 3, 429 - 465.
- Kraus B. S., M. L. Furr, 1963, *Lower first premolars: Part I. A definition and classification of discrete morphologic traits*, *J. Den. Res.* 32, 554 - 564.
- Jørgensen K. D., 1955, *The Dryopithecus pattern in recent Danes and Dutchmen*, *J. Dental Research* 34, 195 - 208.
- Łasiński W., 1970, *Anatomia głowy dla stomatologów*, PZWL, Warszawa.
- Moorrees C. F. A., 1957, *The Aleut Dentition*, Harvard University Press, Cambridge.
- Oshinsky L., 1961, *A short note on upper lateral incisor tooth crowding among the Eskimos*, *Anthropologica* 3, 1.
- Sakai T., 1975, *The Dentition of the Hawaiians* (w jęz. japońskim) *Zinruigaku Zassi* (The Journal of the Anthropological Society of Nippon) 83, 1, 49 - 85.
- Scott G. R., 1973, *Dental Morphology: A Genetic Study of American White Families and Variations in Living Southwest Indians*, PhD dissertation, Arizona State University, Tempe.
- Stęślicka W., 1948, *Wzór dryopitekoidalny na molarach zuchwy człowieka*, *Annales UMCS, Sectio C*, 3, 6, 195 - 222.
- Stęślicka W., 1970, *Morfologia uzębienia średniowiecznej ludności Pomorza i Kujaw*, *Acta Univ. Wratisl.*, 56, *Studia Archeol.* 3, 357 - 370.

- Stęślicka W., 1970, *Badania morfologiczne uzębienia mlecznego i trwałego mieszkańców Gruczna z XII i XIII wieku*, Zeszyty Nauk. UMK w Toruniu, nauki matem.-przyrod., 22, biologia XII, 43 - 77.
- Suzuki M., Sakai T., 1956, *On the "deflecting wrinkle" in recent Japanese*, Zinruigaku Zassi (The Journal of the Anthropological Society of Nippon) 65, 49 - 53.
- Suzuki M., Sakai T., 1959, *On the occlusal surface patterns of cusps of maxillary molars in recent Japanese — especially reduction of metacone*, Zinruigaku Zassi (The Journal of the Anthropological Society of Nippon) 67, 722.
- Szlachetko K., 1959, *Investigations on the morphology of the human deciduous dentition*, Acta Fac. Rerum Natur. Univ. Com. III, 5 - 8 Anthropol., 247 - 279.
- Turner C. G. II, 1967, *The Dentition of Arctic Peoples*, PhD dissertation Univ. Wisconsin, Madison.
- Turner C. G. II, 1970, *New classification of non-metrical dental variations cusps 6 and 7*. Paper presented at 39th annual meeting of Am. Assoc. Phys. Anthropol., Washington, D. C.
- Turner C. G. II, K. Hanihara, 1977, *Additional Features of Ainu Dentition V. Peopling of the Pacific*, Am. J. Phys. Anthropol. 46, 13 - 24.
- Zubov A. A., 1968, *Odontologija, metodika antropologičeskich issledovanij*, Nauka, Moskwa.

Zakład Antropologii UAM  
Fredry 10, 61-701 Poznań

## ODONTOLOGICAL METHODOLOGY. NON-METRIC TRAITS

by MARIA KACZMAREK

Human teeth have emerged by means of evolutionary changes from among numerous and inefficient teeth of other vertebrates. The human dentition develops at the early stages of epigeny as deciduous, being replaced by permanent dentition at the later stages; they are diversified into certain groups.

It has been suggested that morphology of dentition is under strong genetic control but reasons for endogenous character of it is not quite clear. In general after teeth are formed there is practically no opportunity for their modification through environmental influence. Secondly, the human dentition is one of the most durable parts of the body and as such is well preserved in fossil conditions. These facts allow teeth to be a suitable material for examining evolutionary changes and estimating within and between—group variations and relationships.

To observe odontological variability of groups standardized classification should be used. This is the main purpose of the article, just a presentation — on grounds of odontological literature — currently used methods. The article is composed of two parts: the first one presents non-metric traits, the second (in the next issue) will present methods of description of both number of teeth and their position, and odontometry. In this article average tooth morphology is presented then different forms of tooth crown are distinguished (e.g. shovel-shaped and double shovel-shaped, modification of the crown associated with the presence of different states of lingual tubercle, forms of premolars). The postcanine dentition occlusal surface patterns are then presented, as well as variability of hypocone and metacone of upper molars. The extra cusps are described (like Carabelli's cusp, protostylid) and at last root morphology is presented briefly, since much less attention was paid to roots than to crowns in the majority of odontological studies.