

## **Poznańskie Badania Długofalowe. Wzorce i dynamika wyrzynania się zębów stałych, a ocena dojrzałości biologicznej organizmu\***

*Maria Kaczmarek*

*Abstract*

POZNAŃ GROWTH STUDY. SEQUENCE AND RATE OF ERUPTION OF PERMANENT TEETH AND THE ASSESSMENT OF BIOLOGICAL MATURITY. The paper is aimed at describing the properties of individual patterns in eruption of permanent teeth. Eruption sequences and eruption rates of 28 permanent teeth (except the third molars) were analysed in a longitudinal study of 284 boys and 270 girls born in 1980 and living in Poznań. All children shared a distinct pattern of sequence polymorphisms in terms of location and number. They also differed in eruption rates as a result of variation in maturation. The results obtained provides an additional information about the eruption of permanent teeth to the classical cross sectional standards.

Maria Kaczmarek, 1995; *Polish Anthropological Review*, vol. 58, Poznań 1995, pp. 9-31, figs 19, tables 3. ISBN 83-232-0524-8, ISSN 0033-2003.

### **Koncepcja dojrzałości biologicznej w ontogenezie**

Dojrzałość biologiczna, to stan organizmu jaki osiąga on po zakończeniu procesów rozwojowych o charakterze progresywnym, to jest w momencie osiągnięcia dorosłości i przechodzenia do fazy rozwoju stabilnego. W każdym organizmie istnieją genetycznie zdeterminowane mechanizmy regulujące postępowanie ku dojrzałości (dorosłości) [HAUSPIE i wsp. 1994] - „zegar biologiczny”, specyficzny dla poszczególnych elementów tworzących zintegrowaną osobniczo całość, nie zawsze zgodny z czasem astronomicznym. To

właśnie relacja czasu biologicznego i chronologicznego, wyrażona w pojęciu wieku biologicznego (rozwojowego, fizjologicznego) stanowi podstawę koncepcji dojrzałości biologicznej (Crampton i Boas 1908, cyt. za TANNEREM [1962]). Z obserwacji wynika bowiem, że dzieci tej samej płci i w tym samym wieku kalendarzowym różnią się stanem zaawansowania procesów rozwojowych prowadzących do dojrzałości i mogą być biologicznie „starsze” lub „młodsze” od swych rówieśników. Wskazane zjawisko manifestuje się w całej fazie rozwoju progresywnego, szczególnie wyraźnie w okresie pokwitania.

Zróżnicowany charakter zjawisk rozwojowych sprawia, że nie istnieje ogólna miara dojrzałości. Wyznacznikami wieku biologicznego rosnącego dziecka są cechy biologiczne wykazujące zmien-

Zakład Biologii Rozwoju Człowieka

Instytut Antropologii UAM

Fredry 10, 61-701 Poznań

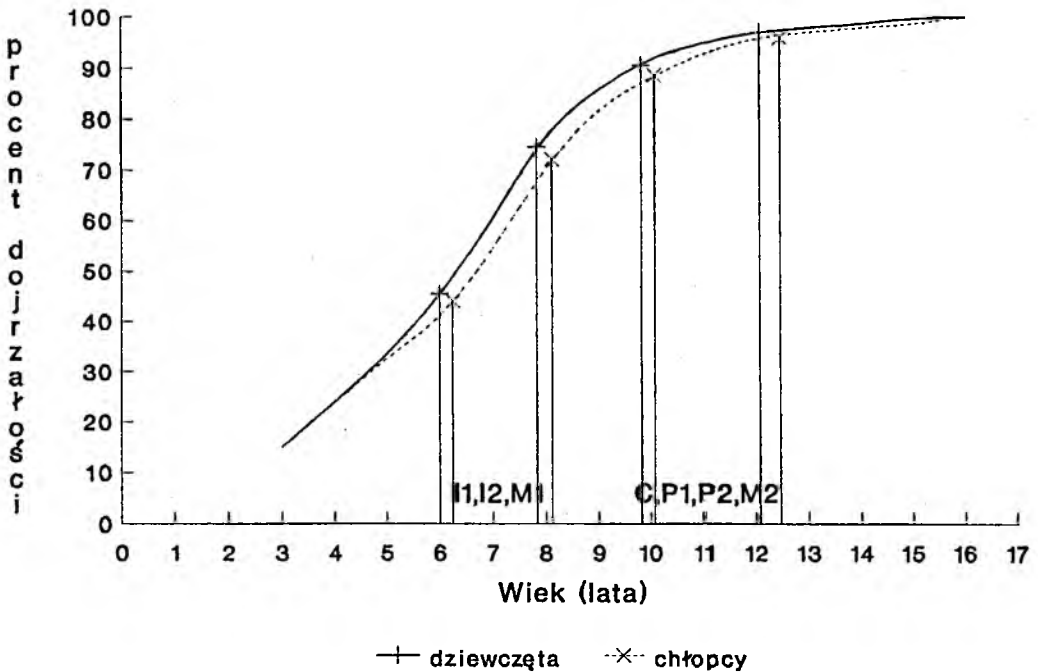
\* praca wykonana w ramach grantu KBN

ność będącą przejawem zjawisk rozwojowych. Tak na przykład rozwój kośćca, uzębienia czy wielkości ciała wyznaczają odpowiednio - wiek szkieletowy, wiek zębowy i wiek morfologiczny [BROOK, BARKER 1973, TANNER 1992]. Określenie wieku biologicznego dziecka może być retrospektywne, jako szybkość „dochodzenia” do dojrzałości (jaki procent wielkości ostatecznej cechy osiąga dziecko w danym wieku) lub porównawcze, poprzez wyznaczenie pozycji centylowej dziecka ze względu na badaną cechę na tle grupy rówieśniczej.

Rozwój uzębienia, stanowiący kryterium wieku zębowego, rozpoczyna się u człowieka pod koniec pierwszego miesiąca życia płodowego. Każdy ząb przechodzi tę samą sekwencję stadiów rozwojowych. Najpierw, w wyniku przemian histologicznych powstają zawiązki zębów,

odbywa się ich mineralizacja, po czym rozpoczyna się wyrzynanie. Wyrzynanie, to ciągły proces dynamicznego przesuwania się zęba z miejsca jego rozwoju w kościach szczęk do jego funkcyjnej pozycji w jamie ustnej [SLAVKIN 1979, SZPRINGER-NODZAK 1993]. Stan, w którym wszystkie zęby stałe, po pojawieniu się w jamie ustnej, spełniają funkcję biologiczną, określimy stanem „dojrzałości” uzębienia. Ostateczna liczba zębów, a także sekwencja stadiów rozwojowych, którym podlega każdy ząb jest taka sama u wszystkich dzieci i nie zależy od pośrednich etapów rozwoju. Z tego powodu zęby są dobrym kryterium wieku biologicznego dziecka.

Wiek zębowy określa się radiograficznie i klinicznie. Radiograficzna metoda oceny wieku zębowego, w swych założeniach podobna do propozycji oceny wieku



Rys. 1. Krzywa rozwoju uzębienia oraz fazy klinicznego wyrzynania się zębów stałych

kostnego Tannera/Whitehousa, bazuje na etapach uwapniania struktur morfologicznych zęba [GLEISER, HUNT 1955, DEMIRJIAN 1978]. Nie zależy więc ani od dentycji (mlecznej, ostatecznej) ani od stadium wyrzynania. Obserwacja możliwa jest nawet po wynurzeniu się zęba do jamy ustnej. Metoda radiograficzna pozwala więc określać wiek zębowy od 3 miesiąca życia płodowego (początek uwapniania zębów mlecznych), aż do 17 roku życia (formowanie M3). Metoda kliniczna polega na zliczaniu zębów widocznych w jamie ustnej tuż po ich ukazaniu się ponad dziąsłem. Moment klinicznego wynurzenia się zęba (*emergence*) ponad dziąsło zwany powszechnie, choć niepoprawnie, wyrzynaniem (*eruption*), to krótkotrwałe stadium w ciągłym procesie rozwoju. Możliwość wyznaczenia wieku zębowego dziecka zawężona jest wówczas do okresów między 6 a 30 miesiącem życia (pierwsza dentycja - mleczna) oraz 6 a 14 rokiem życia (druga dentycja - trwała) (rys. 1).

Jest to istotne ograniczenie metody klinicznej. Innym jej mankamentem jest fakt, że proces wyrzynania się zębów, w przeciwieństwie do ich formowania, jest wrażliwy na działanie czynników zewnętrznych, takich jak odżywianie, infekcje, przedwczesne usuwanie zębów mlecznych, obecność zębów nadliczbowych lub stłoczeń wynikających z nierównomiernego tempa wzrostu szczęk i zębów [DAHLBERG, MENEGAZ-BOCK 1958, FANNING 1961, BROOK 1973, STEWARD 1976]. Pomimo to, kliniczne wynurzenie się zęba ponad dziąsło jest, ze względu na nieskomplikowany sposób pozyskiwania danych, ciągle atrakcyjnym kryterium dojrzałości biologicznej organizmu. Świadczy o tym ogromna liczba publikacji poświęconych różnym aspektom tego zjawiska. Podejmowana problematyka dotyczy zarówno konstruowania standardów

stanowiących podstawę do wyznaczania wieku zębowego, jak i próby wyjaśniania uwarunkowań dynamiki oraz akceleracji tego procesu (cytując polskich autorów, należy wskazać prace, m.in. SZLACHETKI [1962], CHARZEWSKIEGO [1963], KNYCHALSKIEJ-KARWAN, BIEDOWEJ [1969], WOLAŃSKIEGO, JAROSZ [1969], MARCHOCKIEJ [1970], DOMŻAŁSKIEJ [1972], STRZYŻEWSKIEGO [1972], PRZYLIPIAK [1973], JEDLIŃSKIEJ [1976], WICH [1980], CHRZANOWSKIEJ i LUBERY [1984]).

Charakterystyki przeciętne procesu wyrzynania się zębów, jakkolwiek ważne poznawczo, stanowią tylko statystyki kolektywnych danych. W rzeczywistości bowiem proces ten przebiega w specyficzny dla każdego dziecka sposób. Dlatego też dopiero obserwacje indywidualne podczas serii badań ciągłych pozwalają w pełni scharakteryzować ten proces. Zasadna zatem wydaje się podjęta w tej pracy próba szczegółowej charakterystyki indywidualnych wzorców wyrzynania się zębów stałych. Celem pracy jest ocena zmienności indywidualnej sekwencji wyrzynania się zębów stałych, dynamiki tego procesu, stopnia wyrażenia asymetrii w wyrzynaniu się zębów - izomerów i antymerów oraz dymorfizmu płciowego.

## Metodyka badań i opis materiału

Poznańskie Badania Długofalowe koorty dzieci urodzonych w 1980 roku i zamieszkałych w Poznaniu rozpoczęto w 1985 roku. Program badań, które są kontynuowane, obejmuje: wywiad środowiskowy, morfologię (cechy somatyczne, korony zębów), wyrzynanie się zębów stałych oraz wiek menarchy. Badania wykonuje się dwukrotnie w ciągu roku - za-

wsze na początku marca i września. Zakończono we wrześniu 1994 roku obserwacje uzębienia prowadzono w szkolnych gabinetach stomatologicznych. Posługując się lusterkiem dentystrycznym zliczano obecne w jamie ustnej zęby mleczne i stałe, ubytki naturalne i ekstrakcje, a także próchnicę. Nieprawidłowości ortodontyczne (wady zgryzu, stłoczenia, brak zawiązków zębów stałych, zęby nadliczbowe), określane przez ortodontę, spisywano z karty badań dziecka. Wątpliwości konsultowano ze stomatologiem szkolnym.

Wynurzanie się zęba ponad dziąsło, nazywane dalej wyrzynaniem, opisywano w kilku, powszechnie przyjętych w literaturze przedmiotu stadiach: 0 - brak zęba; 1 - widoczny guzek lub jakikolwiek fragment brzegu siecznego; 2 - widoczne wszystkie guzki lub cały brzeg sieczny (korona wysunięta na wysokość mniejszą niż połowa); 3 - korona wysunięta na wysokość większą niż połowa; 4 - korona całkowicie wysunięta, powierzchnia zgryzowa (*facies occlusalis*) kontaktuje się z guzkami zęba izomeru. Rozróżnienie w ciągłym procesie wyrzynania opisanych powyżej stadiów jest czasami trudne. Przebicie dziąsła i pojawienie się fragmentu korony zęba w jamie ustnej (pierwsze stadium wyrzynania według powyższej kategoryzacji) przyjęto uważać za moment wyrznięcia się zęba. Wiek, w którym to stwierdzano pomniejszony o połowę różnicę między kolejnymi badaniami (to jest o trzy miesiące) stanowi indywidualny wiek wyrzynania się określonego zęba. Takie postępowanie arbitralnie zakłada pojawienie się zęba w połowie czasu między kolejnymi badaniami, co oczywiście nie musi być prawdą. Dla ominięcia powstałych nieścisłości przeciwny wiek, wariancję i wartości centylowe wyrzynania się każdego zęba wyliczo-

no poprzez przekształcenie probitowe [FANNING 1976]. Dynamikę tego procesu scharakteryzowano ogólną liczbą zębów w klasie wieku kalendarzowego. Grupowanie w klasy wieku kalendarzowego, wyliczonego systemem dziesiętnym, przeprowadzono tak, by środek przedziału klasowego był liczbą całkowitą (np. 8 lat oznacza przedział zawarty między 7,50 i 8,49; w odstępach półrocznych środki przedziałów klasowych wypadają na: 7,74 i 8,24 lat [EVELETH, TANNER 1976]). Drobiazgowo wyjaśnienia dotyczące materiału i zastosowanych metod są ważne dla prawidłowej interpretacji różnic międzypopulacyjnych. Bazę danych utworzono w SYMPHONY 2.1. Obliczenia statystyczne, odpowiednie do rozkładu gęstości cechy w populacji, wykonano w programie Cms:STATISTICA/W 1993.

Próba uwzględniona w niniejszym opracowaniu obejmuje 284 chłopców i 270 dziewcząt urodzonych w 1980 roku i obserwowanych dwukrotnie w ciągu roku, od marca 1985 do września 1994 roku. Obserwowano prawidłowe wyrzynanie się 28 zębów stałych (z wyłączeniem trzeciego trzonowca). Z analizy wyłączono również dzieci, u których stwierdzono nieprawidłowości ortodontyczne.

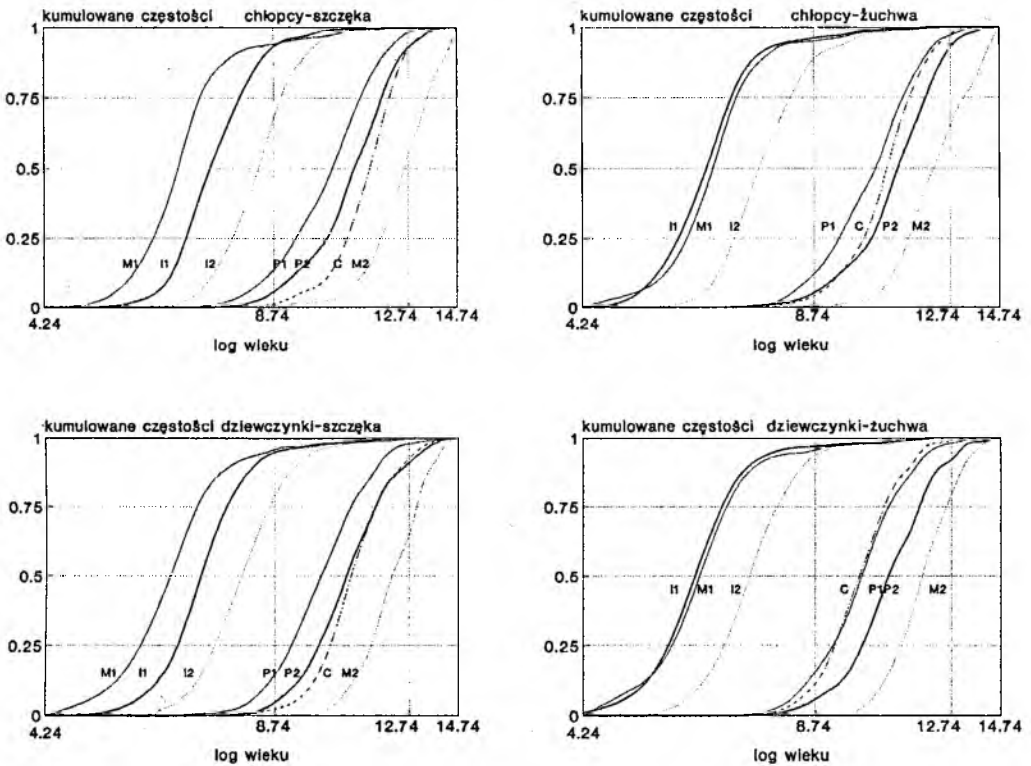
## Omówienie wyników

### Specyfika drugiego ząbkowania.

Proces wyrzynania się zębów stałych przebiega w dwu fazach [SCHOUR, MASLER 1941]. W pierwszej wyrzynają się: trzonowiec pierwszy (M1), ząb pochodzący z listewki mlecznej, oraz zęby wymieniające pochodzące z listewki trwałej, to jest: siekacz pierwszy (I1) i drugi (I2). Łącznie, w pierwszej fazie wyrzyna się 12 zębów stałych. W drugiej fazie wyrzynają

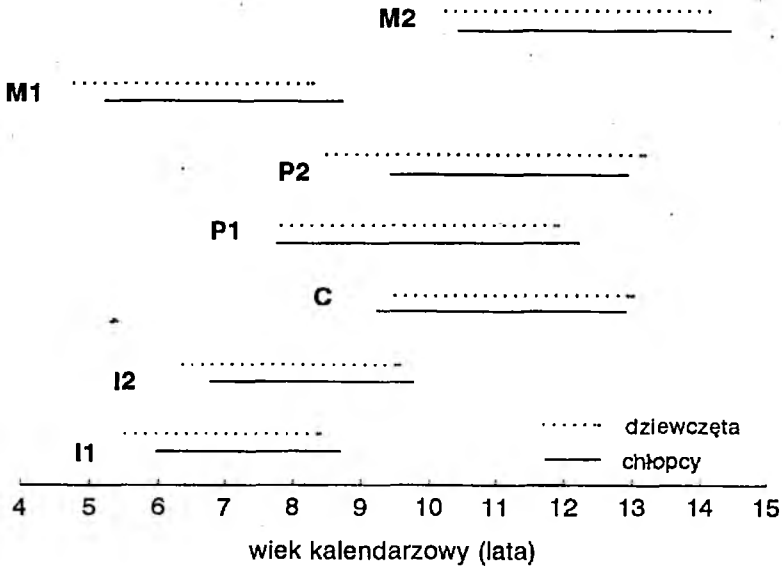
się zęby wymieniające, jednorodne pod względem pochodzenia: kieł (C), przedtrzonowy pierwszy (P1) i przedtrzonowy drugi (P2), a także pochodzący z listewki mlecznej trzonowiec drugi (M2). Łącznie 16 zębów. Znaczne opóźnienie rozwoju trzeciego trzonowca lub całkowity brak zawiązka tego zęba powodują, że albo wyrzyna się on w odrębnej, kolejnej fazie albo nie pojawia się wcale. Wskazane fazy rozdzielone są pauzą trwającą w szczęce dwa lata (2,0) a w żuchwie prawie trzy (2,8). Pauzy u chłopców są nieco dłuższe niż u dziewcząt. Opisaną prawidłowość ilustrują empiryczne dystrybuanty wieku wyrzynania się zębów zaprezentowane na rys. 2.

Zęby drugiej dentycji wymieniają się w określonej kolejności i czasie. Rozpiętość wieku wyrzynania się zęba w populacji określa się na podstawie różnicy między wiekiem, w którym u 95% dzieci obserwuje się dany ząb w jamie ustnej a wiekiem, w którym ten ząb zaobserwowano u 5% dzieci. Można to schematycznie zapisać, jako: wiek C<sub>95</sub> - wiek C<sub>5</sub>. Zmienność wieku, w którym wyrzyna się ząb jest, jak to przedstawia rys. 3, najmniejsza dla pierwszego siekacza (2,8 lat), największa dla pierwszych przedtrzonowców (u dziewcząt - 4,4 lat) i drugich przedtrzonowców (u chłopców - 4,7 lat).

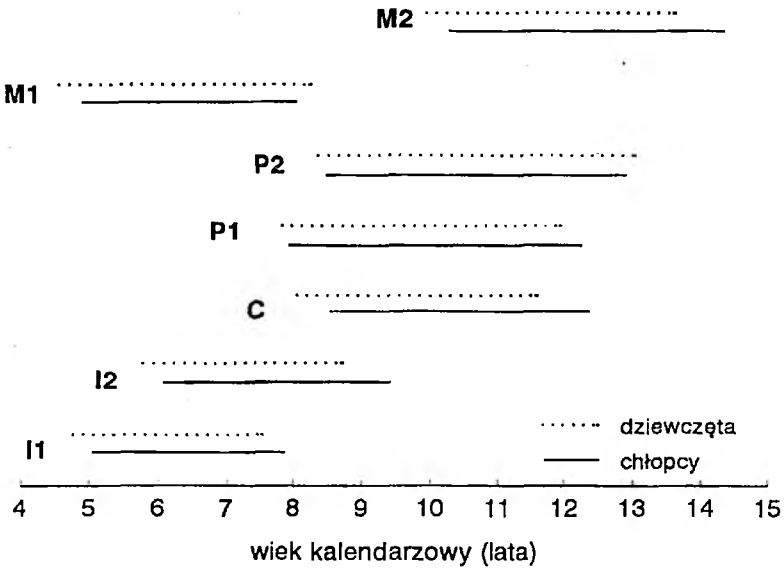


Rys. 2. Empiryczne dystrybuanty wieku wyrzynania się zębów stałych

### Szczęka



### Żuchwa



Rys. 3. Zakres wieku (C<sub>95</sub>-C<sub>5</sub>) wyrzynania się zębów stałych u dzieci poznańskich

Tabela 1. Wartości centyli (C<sub>5</sub>, C<sub>25</sub>, C<sub>50</sub>, C<sub>75</sub>, C<sub>95</sub>) wieku wyrzynania się zębów stałych u dzieci poznańskich

Ząb	chłopcy N=284					dziewczeta N=270				
	5	25	50	75	95	5	25	50	75	95
<b>Szczęka</b>										
I1	5,94	6,52	7,02	7,63	8,74	5,52	6,30	6,80	7,35	8,46
I2	6,74	7,49	8,07	8,64	9,74	6,30	7,07	7,81	8,35	9,57
C	9,18	10,57	11,46	12,02	12,94	9,46	10,02	10,68	11,52	12,96
P1	7,80	9,07	10,13	11,02	12,24	7,83	8,91	9,74	10,67	11,96
P2	9,41	9,91	10,85	11,74	12,94	8,46	9,68	10,52	11,52	13,18
M1	5,24	5,91	6,35	6,80	8,74	4,80	5,63	6,18	6,71	8,24
M2	10,46	11,74	12,57	13,46	14,52	10,24	11,35	12,07	13,02	14,18
<b>Żuchwa</b>										
I1	5,02	5,68	6,13	6,63	7,85	4,74	5,46	5,90	6,41	7,52
I2	6,07	6,68	7,18	7,91	9,46	5,74	6,46	6,96	7,57	8,74
C	8,52	9,85	10,46	11,24	12,35	8,02	8,96	9,65	10,41	11,57
P1	7,91	9,13	10,18	11,02	12,24	7,8	8,91	9,88	10,57	11,91
P2	8,46	10,07	11,10	11,85	12,91	8,35	9,74	10,55	11,57	13,02
M1	4,91	5,80	6,27	6,74	8,02	4,57	5,52	6,02	6,69	8,24
M2	10,30	11,24	12,07	13,24	14,41	9,96	10,96	11,65	12,54	13,63

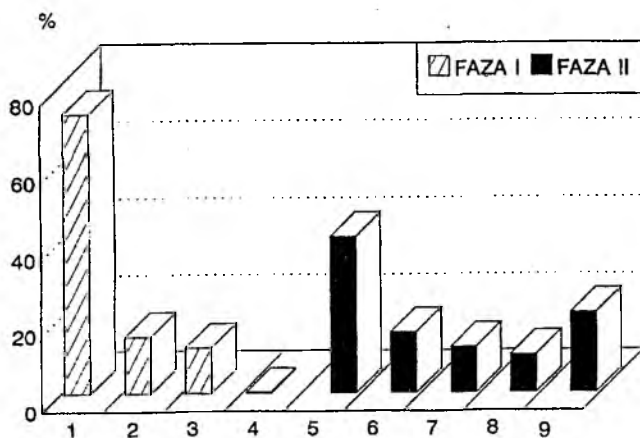
Kolejność wyrzynania się zębów określona na podstawie przeciętnego wieku wyrzynania (tabela 1) jest następująca:

chłopcy    szczęka M1 < I1 < I2 < P1 < P2 < C < M2  
             żuchwa I1 < M1 < I2 < P1 < C < P2 < M2  
 dziewczęta szczęka M1 < I1 < I2 < P1 < P2 < C < M2  
             żuchwa I1 < M1 < I2 < C < P1 < P2 < M2

Zębem rozpoczynającym drugą dentycję jest dolny pierwszy siekacz, co oznacza „inciswalny” typ wyrzynania. Kolejność wyrzynania się zębów w szczęce górnej jest taka sama u chłopców i dziewcząt, w żuchwie odmienna. Odmiennosc wynika z opóźnionego wyrzynania się kła u chłopców, u których najpierw wyrzynają się P1, a nie jak u dziewcząt C. Zarówno inciswalny typ drugiej dentycji, jak i dal-

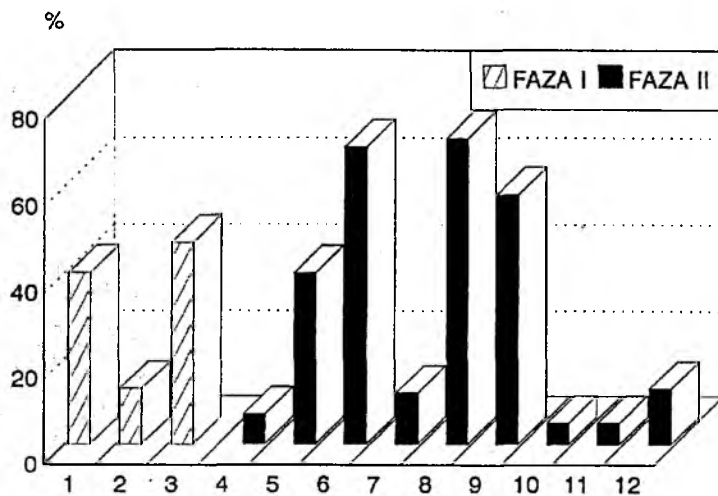
Tabela 2. Przeciętny wiek wyrzynania się zębów stałych u dzieci z różnych miast Polski (średnikiem oddzielone liczby miesiące, przecinkiem dziesiętne części roku), chłopcy - w górnym wierszu; dziewczęta - w dolnym wierszu

Miasto Autor	Szczęka							Żuchwa						
	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
Kraków (PANEK 1956)	7;1 6;10	7;4 7;8	11;4 10;8	9;9 9;5	10;10 10;5	6;4 6;0	12;8 12;2	6;4 6;1	7;3 7;0	10;6 9;3	10;6 9;10	11;10 10;9	6;2 5;10	12;0 11;3
Warszawa (CHARZEWSKI 1963)	6;9,5 6;7	7;10 7;4	10;11 10;3	9;3,5 9;3,5	9;10 9;10,5	6;2,5 6;1,5	12 ;3,5 11;9	6;4 6;2	7;0,5 6;8,5	10;0 9;3,5	9;10,5 9;10,5	10;6 10;4,5	5;10,5 5;8,5	11;55 10;11
Wrocław (JEDLIŃSKA 1976 WICH 1980)			11;6,5 11;0	9;11 9;7	10;8 10;6		12;3 12;0			10;10 9;10	10;7,5 9;10,5	11;7,5 10;7,5		11;8 11;4
Poznań (dane własne)	7,02 6,80	8,07 7,68	11,46 10,68	10,13 9,74	10,85 10,52	6,35 6,18	12,57 12,07	6,13 5,90	7,18 6,96	10,46 9,65	10,18 9,88	11,10 10,55	6,27 6,02	12,00 11,65



a) chłopcy - szczęka:

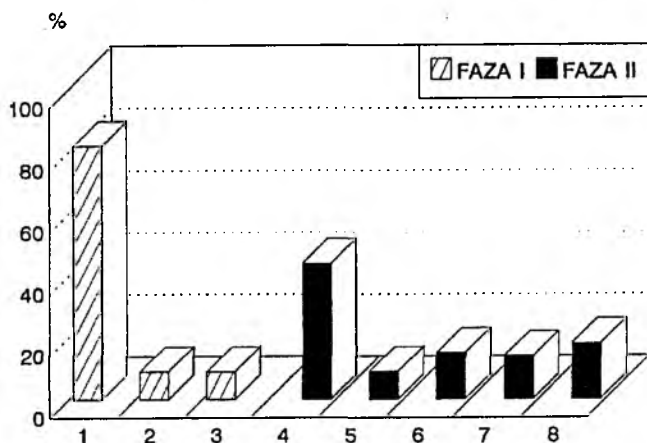
- 1 -  $M1 < I1 < I2$    2 -  $M1 = I1 < I2$    3 -  $I1 < M1 < I2$    4 -  $M1 < I1 = I2$    5 -  $P1 < P2 < C < M2$   
 6 -  $P1 = P2 < C < M2$    7 -  $P1 < C < P2 < M2$    8 -  $P1 < C = P2 < M2$    9 - inne



b) chłopcy - zuchwa:

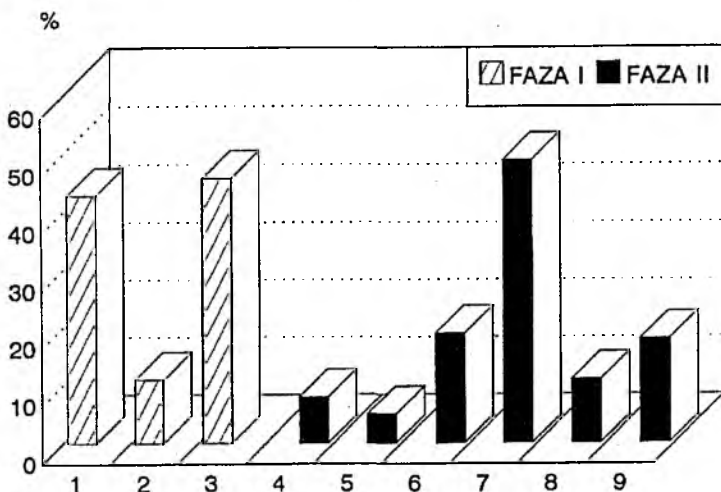
- 1 -  $M1 < I1 < I2$    2 -  $M1 = I1 < I2$    3 -  $I1 < M1 < I2$    4 -  $P1 = P2 < C < M2$    5 -  $P1 < C < P2 < M2$   
 6 -  $P1 < C = P2 < M2$    7 -  $P1 = C < P2 < M2$    8 -  $C < P1 < P2 < M2$    9 -  $C < P1 < P2 < M2$   
 10 -  $P1 < C < P2 = M2$    11 -  $P2 < P1 = C < M2$    12 - inne

Rys. 4a i b. Warianty sekwencji wyrzynania się zębów stałych u dzieci poznańskich



c) dziewczęta - szczęka:

- 1 -  $M1 < I1 < I2$     2 -  $M1 = I1 < I2$     3 -  $I1 < M1 < I2$     4 -  $P1 < P2 < C < M2$     5 -  $P1 = P2 < C < M2$   
 6 -  $P1 < C < P2 < M2$     7 -  $P1 < C = P2 < M2$     8 - inne



d) dziewczęta - żuchwa:

- 1 -  $M1 < I1 < I2$     2 -  $M1 = I1 < I2$     3 -  $I1 < M1 < I2$     4 -  $P1 < C < P2 < M2$     5 -  $P1 < C = P2 < M2$   
 6 -  $P1 = C < P2 < M2$     7 -  $C < P1 < P2 < M2$     8 -  $C < P1 = P2 < M2$     9 - inne

Rys. 4c i d. Warianty sekwencji wyrzynania się zębów stałych u dzieci poznańskich

sze opóźnienie wyrzynania się kła u chłopców, to spostrzeżenia inne od dotychczasowych ustaleń [PANEK 1956, JEDLIŃSKA 1976, WICH 1980, KACZMAREK 1983, CHRZANOWSKA, LUBERA 1984]. Przeciętne terminy wyrzynania się zębów stałych u dzieci poznańskich są zasadniczo podobne do danych dla dzieci z innych miast, poza dziećmi warszawskimi, wyraźnie przyspieszonymi w rozwoju uzębienia (tabela 2).

**Zmienność indywidualną sekwencji** wyrzynania się zębów stałych ilustruje 25 zaobserwowanych konfiguracji zębów (rys. 4).

Zęby zamieniające kolejność w pierwszej fazie to I1 i M1. Wyrzynają się one w trzech możliwych konfiguracjach:  $M1 < I1$ ,  $M1 = I1$ ,  $I1 < M1$ , z których  $M^1 < I^1$ , obserwowana u 72,6% chłopców i 82,5% dziewcząt, jest typowa dla szczęki. Konfiguracja  $I1 < M1$  jest typowa dla żuchwy i występuje u 46,6% chłopców i 46,5% dziewcząt. Pierwszeństwo  $M^1$  w szczęcie górnej manifestuje się istotną ( $p < 0,05$ ) różnicą przeciętnego wieku wyrzynania się, która wynosi 0,72 roku u chłopców i 0,62 roku u dziewcząt. Pierwszeństwo  $I1$  w żuchwie, chociaż istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ) jest mniej wyraźne (odpowiednio: 0,14 roku dla chłopców i 0,12 roku dla dziewcząt). W omawianej fazie wyróżniono dwa warianty wzorców kolejności zębów (wariantem, w naszym rozumieniu, jest kolejność inna niż typowa). W szczęcie górnej jest to konfiguracja  $I^1 < M^1$ , obserwowana u 11,6% chłopców i 8,5% dziewcząt, w żuchwie natomiast  $M1 < I1$  - wariant realizujący się prawie tak samo często (u 40,4% chłopców i 42,7% dziewcząt) jak konfiguracja typowa. Drugim wariantem, zarówno w szczęcie, jak i żuchwie, jest konfiguracja równoczesnego wyrzynania się  $M1$  i  $I1$  ( $M1 = I1$ ) pojawiająca się równie często wśród zębów górnych i dolnych. Na koniec pierwszej fazy

wyrzyna się I2. Poza jednym przypadkiem w szczęcie, gdy rozstrzygnięcie pierwszeństwa okazało się niemożliwe, I2 nigdy nie zamienia kolejności z żadnym zębem. W ten sposób w każdej z faz ustala się odrębna strefa polimorfizmu dla sekwencji zębów stałych.

Większą różnorodność typów konfiguracji zębów stałych obserwujemy w drugiej fazie. Zamienne wyrzynają się przede wszystkim zęby zastępujące uzębienie mleczne: C, P1 i P2, sporadycznie również M2. Typowym (najczęściej obserwowanym) wzorem w szczęcie, tak u chłopców, jak i dziewcząt, jest  $P^1 < P^2 < C < M^2$ . Konfigurację tę obserwowano u 40,7% chłopców i u 44,4% dziewcząt. Ponadto wyróżniono 14 wariantów. Trzy z nich:  $P^1 = P^2 < C < M^2$ ,  $P^1 < C < P^2 < M^2$  oraz  $P^1 < C = P^2 < M^2$  to sekwencje polimorficzne (występują u ponad 5% reprezentacji badanych). Pozostałe obserwowano rzadko (od 0,3% do 4,2% badanych). Inny obraz kształtuje się w żuchwie. Sekwencje modalne, różniące się pozycją kła:  $P1 < C < P2 < M2$  oraz  $C < P1 < P2 < M2$  występują, odpowiednio, u 40,4% chłopców i 48,9% dziewcząt. Aż 7 wariantów u chłopców i 4 u dziewcząt zauważono u więcej niż 5% badanych. Są to:

$P1 < C < P2 = M2$ ;  
 $C < P1 < P2 < M2$ ;  
 $C < P1 = P2 < M2$ ;  
 $P1 < C < P2 = M2$ ;  
 $P2 < P1 = C < M2$ ;  
 $P1 = C < P2 < M2$ ;  
 $C < P1 = P2 < C < M2$  u chłopców;  
 $P1 < C < P2 = M2$ ;  
 $P1 < C = P2 < M2$ ;  
 $P1 = C < P2 < M2$ ;  
 $C < P1 = P2 < C < M2$  u dziewcząt.

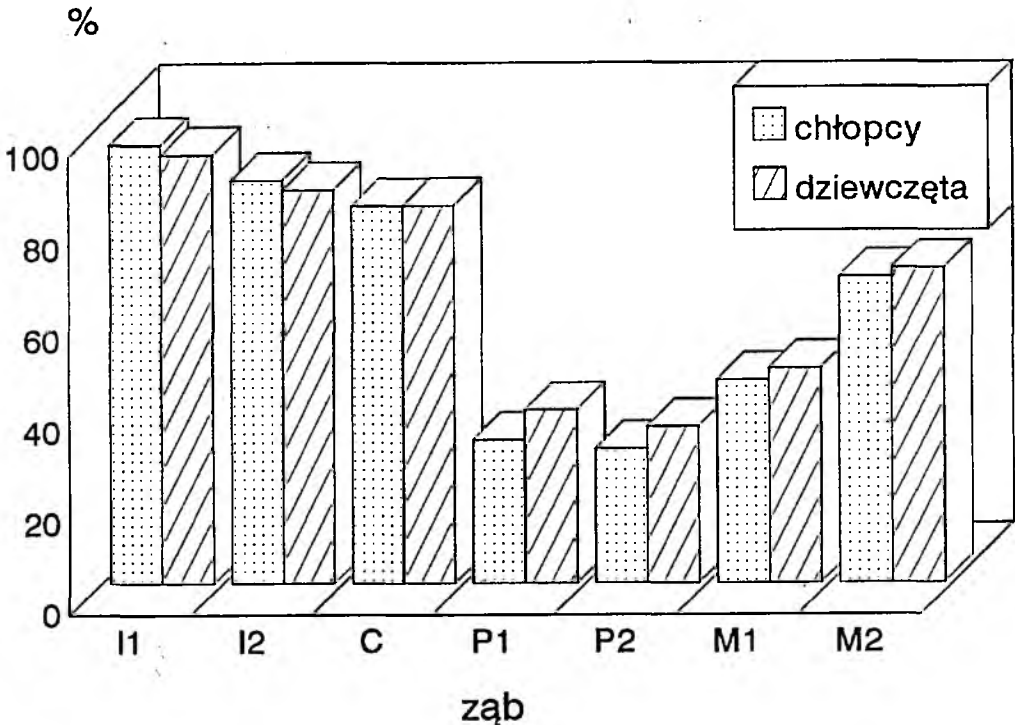
Bardzo rzadko, u mniej niż 5% dzieci obserwowano sekwencje:  $M2 < C$ ;  $P2 < P1$ ;  $P2 = M2$ . Nie zamienia się kolejność I2. Empiryczne szacunki sekwencji wyrzyna-

nia się zębów stałych odbiegają od losowych. Ma to prawdopodobnie związek ze współzależnością rozwojową zębów (konceptcja pól morfogenetycznych Butlera) ograniczającą dowolność kolejności podczas wyrzynania [BUTLER 1956, OSBORNE 1978]. Potwierdza to gradient wartości współczynnika korelacji, malejący wraz ze zwiększaniem się odległości między zębami i najwyższy w parach zębów sąsiadujących [KACZMAREK 1994]

Asymetria terminów wyrzynania się zębów przejawia się, między innymi, jako tendencja do wcześniejszego wyrzynania się zębów w żuchwie. Przeciętnie zęby żuchwy wyrzynają się wcześniej, a różnice między szczęką i żuchwą, poza P1 i 1

u chłopców oraz P2 i M2 u dziewcząt, są istotne statystycznie ( $p < 0,01$ ) (patrz dane tabeli 2). Obserwacje indywidualne wskazują na wyraźny gradient pierwszeństwa zębów żuchwy związany z pozycją zęba w łuku zębowym (rys.5).

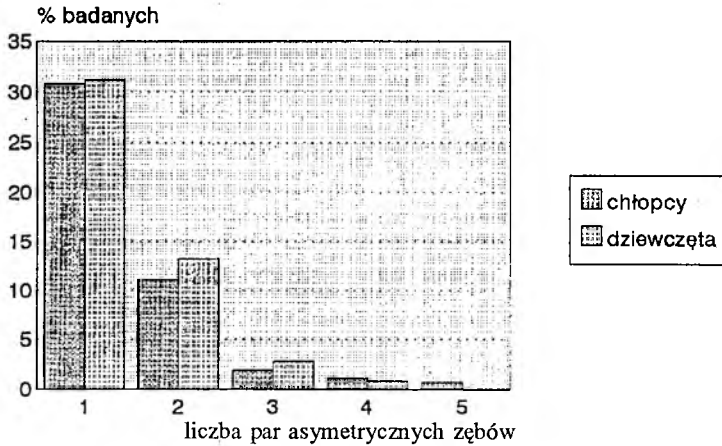
Zęby przedniego odcinka łuku zębowego prawie zawsze wyrzynają się wcześniej w żuchwie ( $I_1 < I_1'$  ponad 90%,  $I_2 < I_2'$  u 85% badanych,  $C < C'$  u 82% badanych). Maksimum pierwszeństwa wyrzynania się zębów żuchwy przypada na pierwsze siekacze. Pierwszeństwo to maleje przy przejściu od kła do przedtrzonowców, osiągając minimum dla P2 ( $P_2 < P_2'$  - 29% i 34%, odpowiednio u chłopców i dziewcząt). W części dystalnej łu-



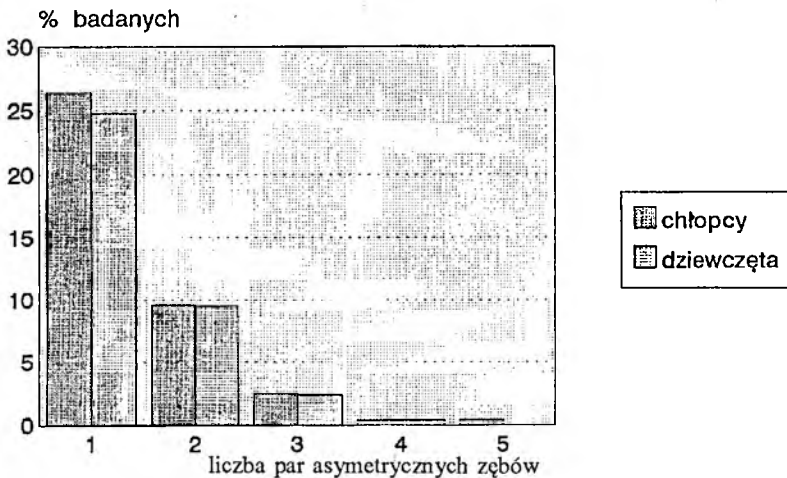
Rys. 5. Odsetek pierwszeństwa wyrzynania się zębów stałych żuchwy (mand<max) u dzieci poznańskich

ku zębowego pierwszeństwo wyrzynania się zębów żuchwy ponownie wzrasta, ale już umiarkowanie ( $M_1 < M^1$  u 40%, a  $M_2 < M^2$  u 60% badanych). Nierównocześnie wyrzynają się także zęby prawej i lewej strony (rys.6).

A



B



Rys. 6. Asymetria terminów wyrzynania się zębów antymerów u dzieci poznańskich

Obserwowana indywidualnie asymetria wieku wyrzynania się zębów stałych dotyczy najczęściej jednej pary antymerów, manifestuje się wyraźniej w szczęce niż w żuchwie i wykazuje gradient dystalny w odpowiedniej kategorii morfologicznej zębów, a więc częściej asymetrycznie wyrzynają się I2, P2 i M2. Różnice w przeciętnym wieku wyrzynania się zębów antymerów są nieistotne statystycznie. Wzorzec asymetrii jest podobny u chłopców i dziewcząt.

Dynamikę wyrzynania ocenia się na podstawie liczby wyrzyniętych zębów w klasie wieku kalendarzowego odnosząc ją do ostatecznej liczby 28 zębów stałych (metoda retrospektywna) lub wyznaczając pozycję centylową dziecka w klasie wieku kalendarzowego (metoda porównawcza). Podstawowe charakterystyki statystyczne umożliwiające ocenę szybkości tego procesu w badanej grupie dzieci prezentuje tabela 3 oraz graficzny obraz wartości centylowych liczby zębów przedstawiony w postaci siatki centylowej (rys. 7).

Dynamika wyrzynania się zębów stałych jest podobna w porównywanych gru-

pach dzieci miejskich, poza warszawskimi, które, jak już wspomniano, są najbardziej zaawansowane rozwojowo (por. dane CHARZEWSKIEGO [1963: 14], PANKA [1956: 14], JEDLIŃSKIEJ [1976: 86]) (rys. 8).

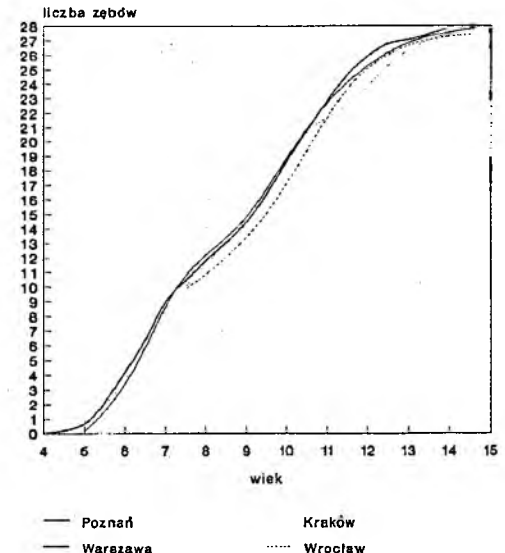
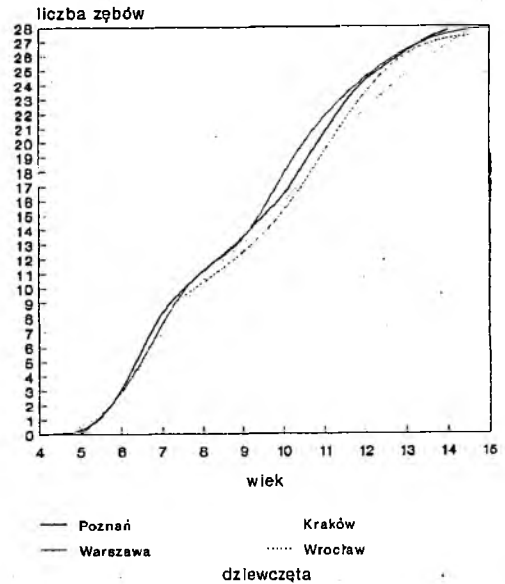
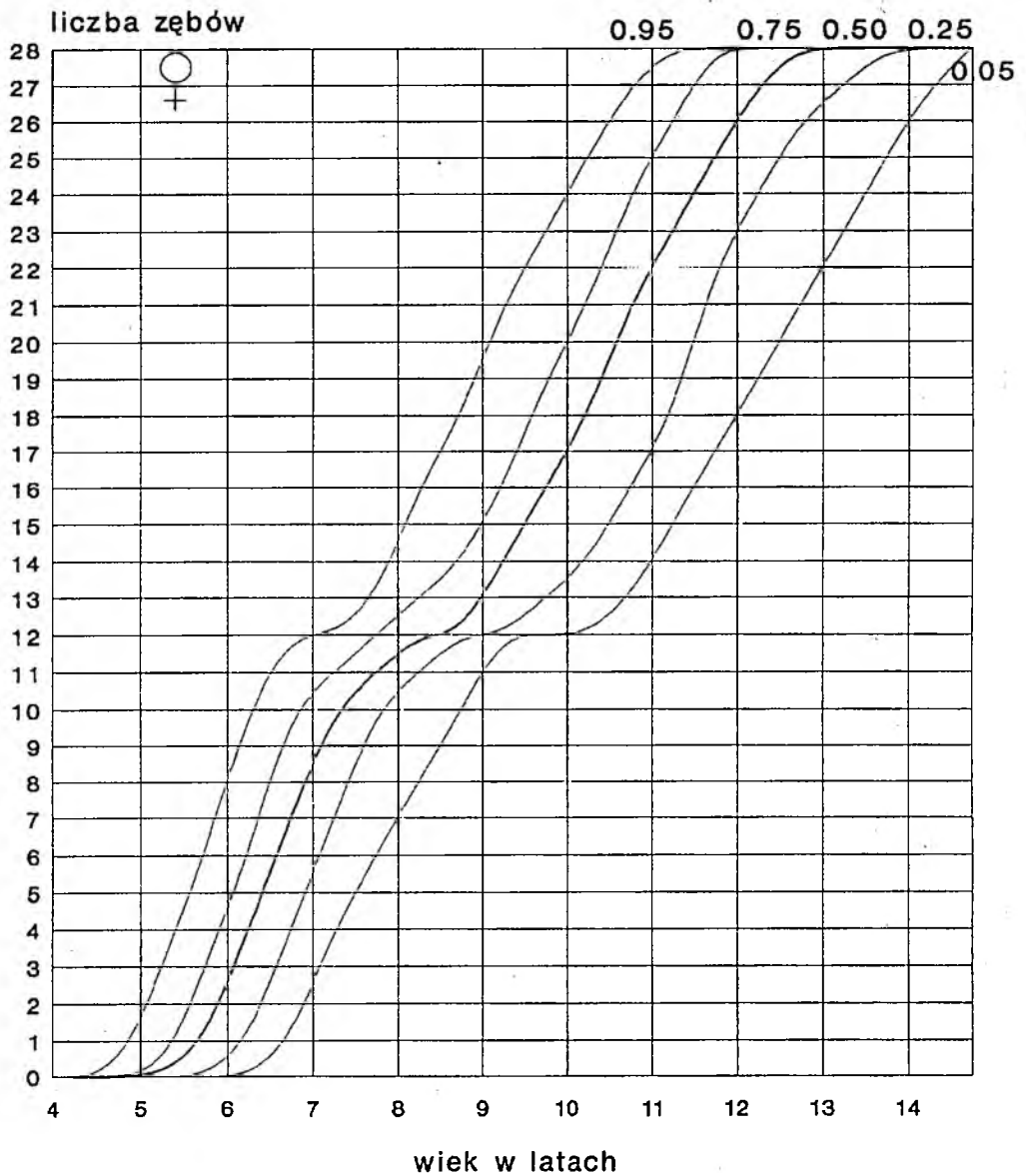


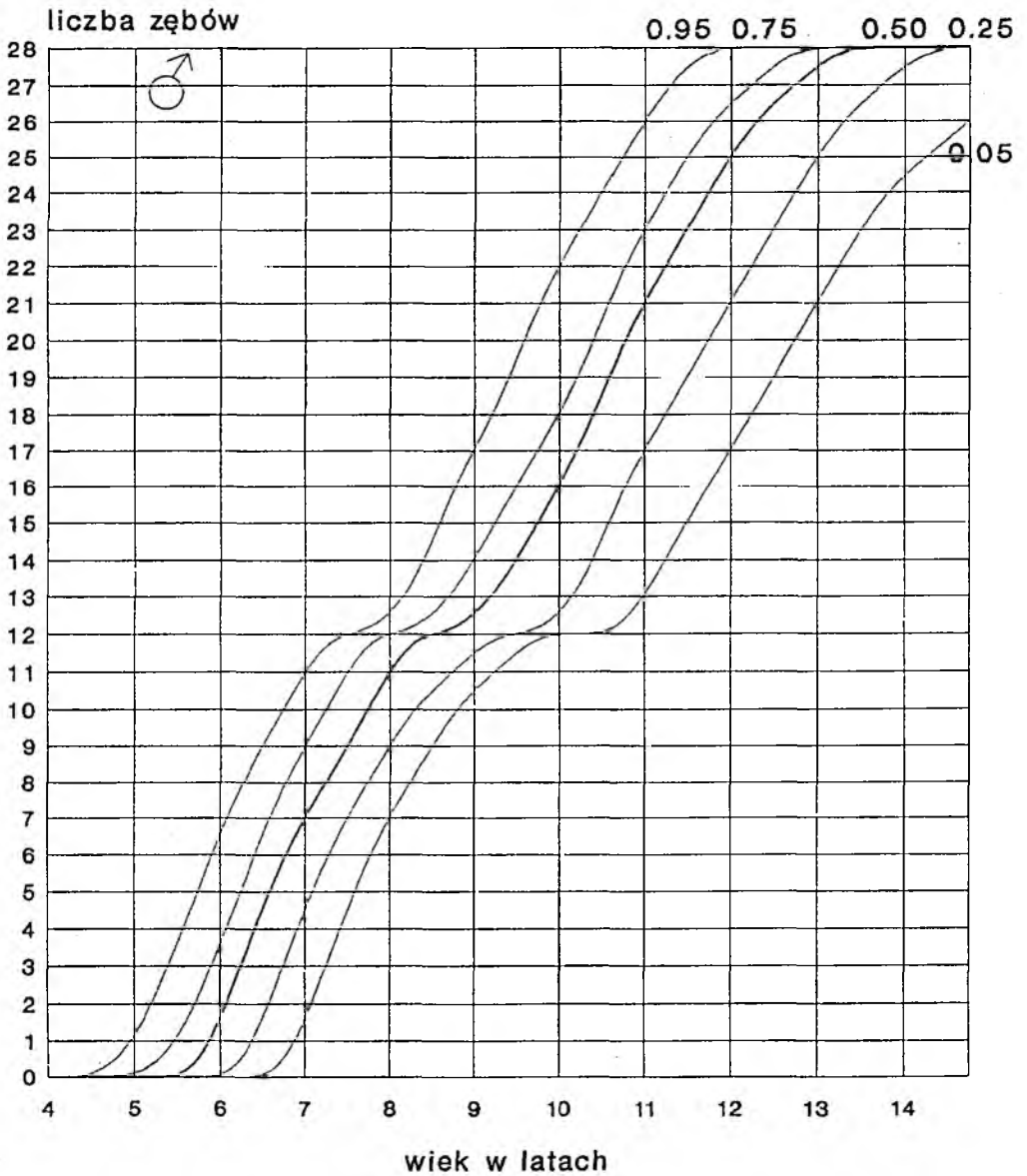
Tabela 3. Charakterystyki statystyczne liczby zębów stałych u dzieci poznańskich

Wiek	chłopcy N=284						dziewczątka N=270					
	X	SD	SE	Me	Q25	Q75	X	SD	SE	Me	Q25	Q75
4,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4,74	0,0	0,17	0,01	0,0	0,0	0,0	0,19	0,43	0,03	0,0	0,0	0,0
5,24	0,15	0,49	0,01	0,0	0,0	0,0	0,35	1,03	0,06	0,0	0,0	0,0
5,74	1,07	1,69	0,10	0,0	0,0	1,5	2,03	2,57	0,16	2,0	1,0	4,0
6,24	2,93	2,62	0,15	2,0	0,0	5,5	4,25	3,23	0,19	4,0	2,0	6,5
6,74	5,84	2,61	0,16	4,0	2,0	6,0	6,23	3,96	0,24	6,0	3,5	10,0
7,24	8,50	2,68	0,16	6,0	3,0	8,0	9,31	3,03	0,18	9,0	6,0	12,0
7,74	9,85	2,63	0,16	9,0	6,0	12,0	10,38	3,00	0,18	11,0	8,0	12,0
8,24	11,19	2,04	0,12	10,0	8,0	12,0	11,87	3,11	0,19	12,0	10,0	13,0
8,74	12,24	2,19	0,13	12,0	12,0	13,0	12,91	3,38	0,20	12,0	12,0	14,0
9,24	13,44	2,92	0,17	12,0	12,0	14,5	14,31	2,84	0,17	14,0	12,0	16,0
9,74	15,02	3,23	0,19	14,0	13,0	17,0	16,24	3,48	0,21	16,0	13,0	18,0
10,24	16,24	3,95	0,23	15,0	13,0	19,0	18,61	4,20	0,25	19,0	15,0	22,0
10,74	18,61	4,61	0,27	18	14	23	20,71	4,56	0,27	22	17	24
11,24	20,61	4,62	0,27	21	17	24	22,81	4,19	0,25	24	20	26
11,74	22,81	4,46	0,26	24	20	27	24,71	3,83	0,23	26	23	28
12,24	24,37	3,91	0,23	26	22	28	25,91	2,76	0,16	28	24	28
12,74	25,31	3,61	0,22	28	23	28	26,92	2,01	0,12	28	26	28
13,24	26,01	2,70	0,16	28	24	28	27,02	1,61	0,06	28	27	28
13,74	27,21	2,01	0,12	28	25	28	27,41	1,21	0,07	28	27,5	28
14,24	27,77	1,07	0,04	28	26	28	27,91	0,31	0,02	28	27,5	28

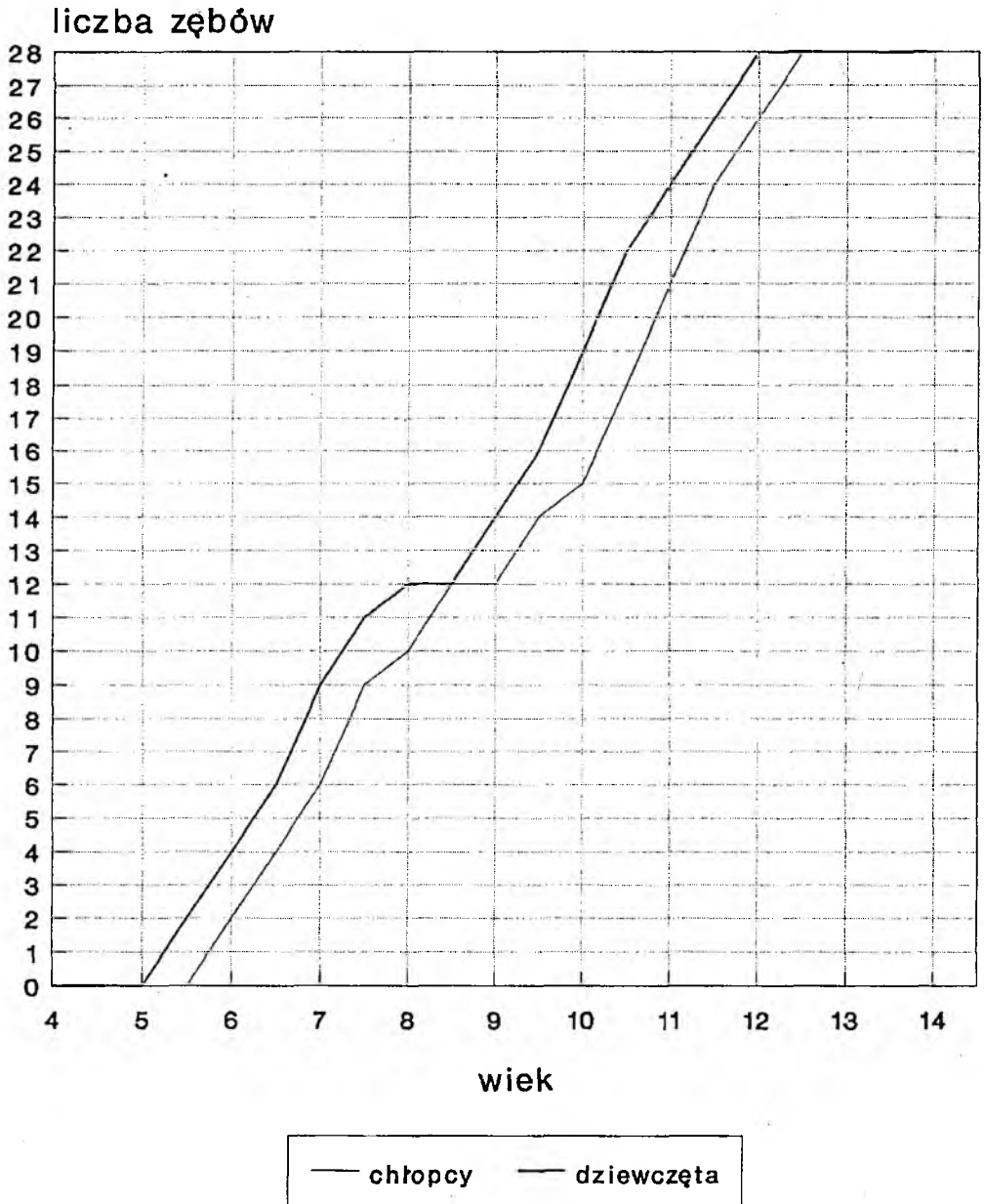
Rys. 8. Dynamika wyrzynania się zębów stałych u dzieci z różnych miast Polski



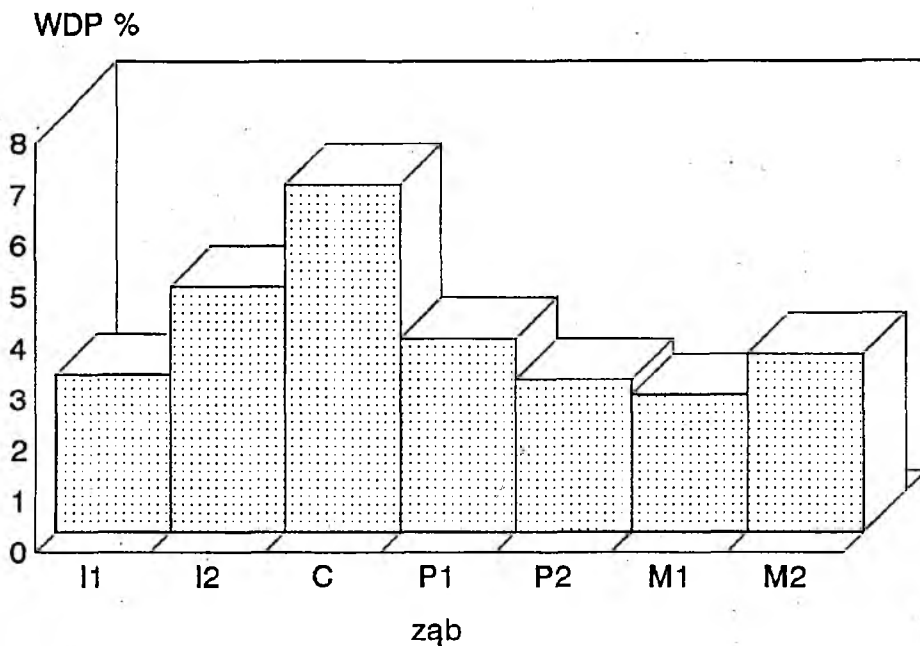
Rys. 7. Dynamika wyrzynania się zębów stałych; siatki centylowe dla chłopców...



... i dziewcząt



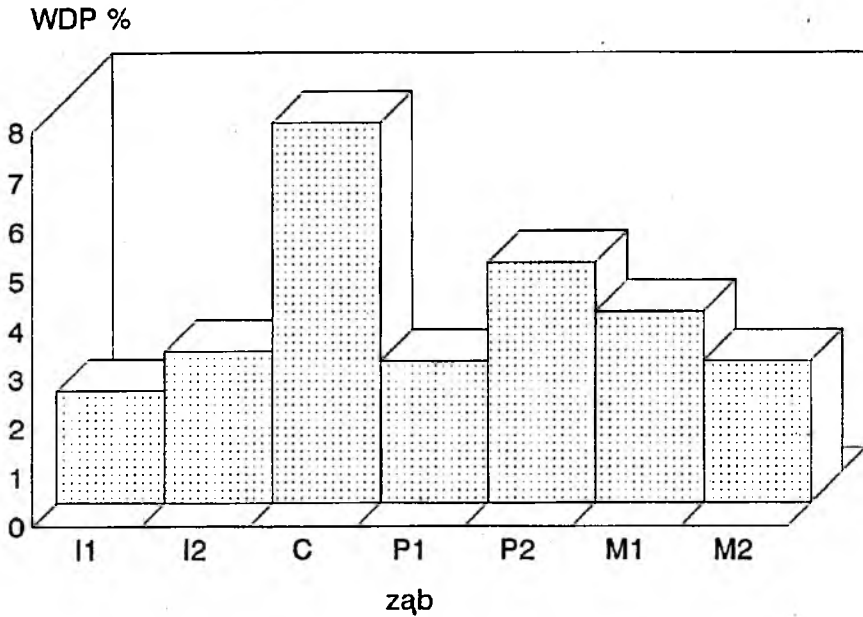
Rys. 10. Krzywe wyrzynania się zębów stałych u chłopców i dziewcząt poznańskich



Rys. 11. Różnice płciowe (WDP) wieku wyrzynania się zębów stałych szczęki u dzieci poznańskich

Indywidualna szybkość wyrzynania się zębów stałych jest bardzo zróżnicowana. Wśród badanych dzieci większość (54,2%) stanowią takie, u których, w porównaniu z wartościami przeciętnymi, wyrzynanie rozpoczyna się wcześniej i wcześniej się kończy (wyrzynanie przyspieszone) lub zaczyna późno i późno kończy (wyrzynanie opóźnione). Obserwowano także inne warianty wzorców dynamiki wyrzynania się zębów. U 15,5% badanych dzieci wyrzynanie rozpoczyna się wcześniej i wysokie tempo w pierwszej fazie sprawia, że 12 zębów tej fazy zostaje wcześniej skompletowane, po czym następuje przerwa dłuższa od przeciętnej, po której zęby drugiej fazy wyrzynają się „lawinowo” prawie wszystkie równocześnie

nie i cały proces kończy się wcześniej. Inny wariant, obserwowany u 12,8% dzieci, to wysokie tempo wyrzynania się zębów w pierwszej fazie (analogicznie do opisanego wyżej), a po dłuższej przerwie szybkość wyrzynania się w drugiej fazie jest równomierna; zęby zostają skompletowane później niż przeciętnie. Trzeci wariant, obserwowany u 10,5% dzieci, to wolne tempo wyrzynania zębów w pierwszej fazie i przyspieszenie w drugiej, tak że zakończenie wyrzynania oscyluje wokół wieku przeciętnego. Wreszcie wariant czwarty (u 7% badanych dzieci) to te indywidualne wzorce, które nie dają się zaklasyfikować do wskazanych wyżej; szybkość wyrzynania zmienia się nie tylko z powodu wydłużenia paazy między



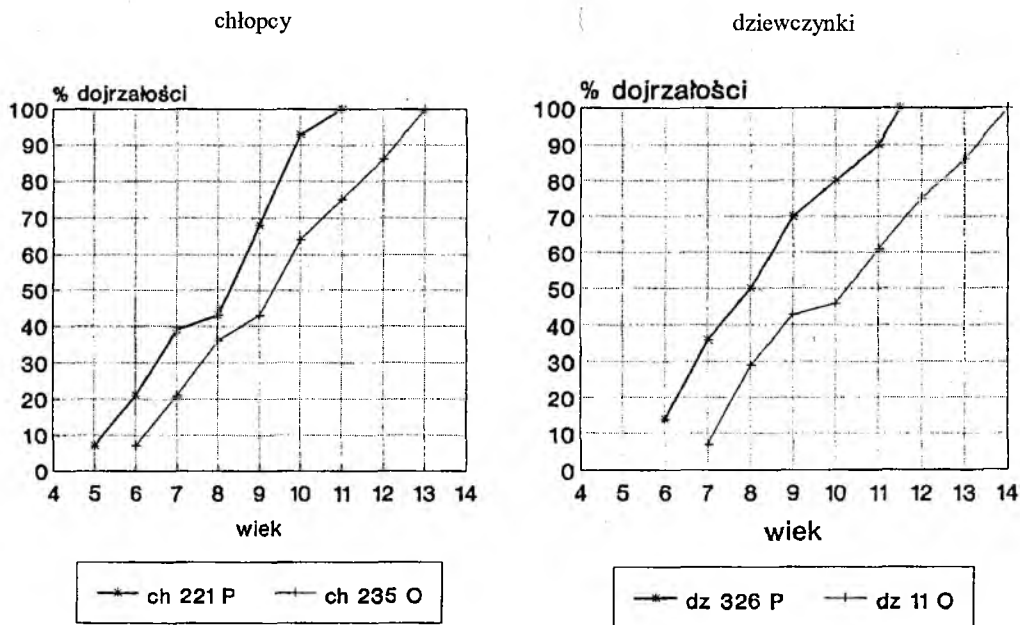
Rys. 11. Różnice płciowe (WDP) wieku wyrzynania się zębów stałych żuchwy u dzieci poznańskich

fazami, ale także w obrębie faz, a cały proces różni się od każdego ze wskazanych wyżej wzorców. Szybkie lub opóźnione wyrzynanie nie jest, jak zauważono, związane z molarowym czy incisiwalnym typem drugiej dentycji. Przykład indywidualnych wzorców dynamiki wyrzynania zębów ilustruje rys. 9. Chłopiec nr 1 rozpoczyna wyrzynanie w wieku 5,84 lat (dwa siekacze dolne przyśrodkowe), pauzuje 1,5 roku i kończy w wieku 11,6 lat (przyspieszony). Chłopiec nr 235 rozpoczyna wyrzynanie w wieku 6,77 (typ molarowy), nie pauzuje długo (1,11 roku) i kończy w wieku 13,65 lat (opóźniony). Podobnie można scharakteryzować dziewczęta, przy czym umyślnie wybrano takie, które są bardziej

opóźnione od chłopców (dziewczynka nr 11).

Równoległość wzrastania wysokości ciała i wyrzynania się zębów stałych charakteryzują istotne chociaż niskie wartości współczynnika korelacji  $r$ . Nie stwierdzono też istotnego związku między tempem wyrzynania się zębów stałych a wiekiem menarche.

**Dymorfizm płciowy** przejawia się zarówno w terminach jak i kolejności wyrzynania się zębów. Przeciętnie, dziewczęta prawie o 0,5-0,7 roku wcześniej rozpoczynają i kończą wymianę uzębienia. Również przeciętnie każdy ząb dziewcząt wyrzyna się istotnie wcześniej niż u chłopców, tak że wyprzedzają one chłopców w całym okresie wyrzynania (rys.10).



Rys. 9. Indywidualne wzorce wyrzynania się zębów stałych: P - przyspieszenie, O - opóźnienie

Zębem najbardziej dymorficznym jest kieł (różnica między chłopcami i dziewczętami wynosi 0,82 roku dla tego zęba w żuchwie i 0,72 roku w szczęce). (rys. 11)

Stopień wyrażenia różnic płciowych w kolejności wyrzynania się zębów stałych jest różny w każdej z faz drugiej dentycji. Mniejszy jest w pierwszej fazie (brak istotnych różnic w konfiguracjach  $M1 < I1$  oraz  $I1 < M1$ ), większy w drugiej. U chłopców, w porównaniu z dziewczętami, częściej realizują się warianty, w których kieł wyrzyna się po przedtrzonowych. Znajduje to wyraz w różnych sekwencjach przeciętnych u chłopców  $P1 < C < P2 < M2$ , a u dziewcząt  $C < P1 < P2 < M2$ . Ponadto indywidualna zmienność sekwencji wyrzynania się zębów stałych w tej fazie jest większa u chłopców (więcej wariantów zębów). Sto-

pień wyrażenia asymetrii, tak izomerów jak i antymerów, jest bardzo podobny u chłopców i dziewcząt.

## Dyskusja

Kolejność wyrzynania się zębów stałych opisuje formuła  $[M1 I1] I2 [C P1 P2 M2]$ . Zęby ujęte w nawiasy kwadratowe wyrzynają się zamiennie w każdej z faz drugiego ząbkowania: w pierwszej -  $M1$  i  $I1$ ; w drugiej  $C P1 P2$  i  $M2$ . W konsekwencji każdy ząb, poza  $I2$ , zamienia kolejność w trakcie wyrzynania a indywidualna zmienność sekwencji jest u człowieka regułą [SAVARA, STEEN 1978, SMITH, GARN 1987]. Ukształtowała się ona w procesie filogenezy jako wynik dwu nie-

zależnych od siebie procesów: stopniowego opóźniania wyrzynania się trzonowców oraz przemieszczania się zębów w stosunku do ich pozycji w łuku zębowym [STĘŚLIĆKA 1947, PANEK, STOŁYHWO 1962]. Opóźnianie wyrzynania się trzonowców w procesie filogenezy jest zasadniczą tendencją ewolucji uzębienia [SCHULTZ 1960].

W badanej grupie, u połowy dzieci (47%) pierwszym zębem stałym jest pierwszy siekacz (I1). Pierwszeństwo siekacza przed trzonowcem manifestuje się niewielką ale istotną statystycznie różnicą w przeciętnym wieku wyrzynania się tych zębów. Nasze obserwacje nie potwierdziły związku między incisiwalnym typem wyrzynania a „lepszym” rozwojem fizycznym, chociaż w pojedynczych przypadkach obserwowaliśmy wyższe, na tle rówieśników, wartości wysokości ciała. Nie stwierdziliśmy też wpływu wyrzynania się pierwszego zęba stałego na sekwencję wyrzynania się zębów w drugiej fazie. Druga faza charakteryzuje się większą różnorodnością sekwencji wyrzynania się zębów stałych, a różnorodność ta manifestuje się wyraźniej w zuchwie i u chłopców, którzy są bardziej labilni rozwojowo od dziewcząt.

**Asymetria struktur parzystych** jest odpowiedzią organizmu na odchylenia w systemie koordynującym fenotypową identyczność parzystych struktur w trakcie rozwoju [VAN VALEN 1962]. Zmienność asymetria (FA) stanowi, według wielu autorów, miarę stabilności rozwojowej populacji, jest bowiem miarą reakcji organizmu na stropy środowiska [BAILIT i in. 1970, PERZIGIAN 1977, HARRIS, NWE-EIA 1980]. Stopień FA zębów antymerów jest różny w każdej z faz drugiej dentycji. Częstość asymetrii, niewielka w pierwszej fazie, wzrasta w odniesieniu do zębów drugiej fazy i manifestuje się wyraźniej w

szczęce niż w zuchwie. Zgodnie z gradientem dystalnym, bardziej asymetryczne są I2, P2 i M2. Różnice w przeciętnym wieku wyrzynania się zębów antymerów są nieistotne statystycznie. Istotnie natomiast różnią się terminy wyrzynania zębów izomerów, co jest konsekwencją różnic rozwojowych szczęki i zuchwy. Generalnie, rozwój zuchwy wyprzedza w czasie szczękę: wcześniej pojawiają się punkty kostnienia i wcześniej następuje jego zakończenie, wcześniej wyrzynają się zęby, chociaż ich struktury morfologiczne są bardziej skomplikowane [SLAVKIN 1979, GARN 1980a, b, c]. Zarysowujący się gradient pierwszeństwa zębów zuchwy związany jest z jego pozycją w łuku zębowym - maksimum przypada na pierwsze siekacze, minimum na drugie przedtrzonowe.

**Dynamika wyrzynania się zębów stałych** jest indywidualnie bardzo zmienna. Wskazuje się, że na tempo wyrzynania się zębów stałych mają wpływ warunki społecznoekonomiczne, przede wszystkim odżywianie [GARN i in. 1973, BIL-LEWICZ, MC GREGOR 1975]. Obserwowany przez nas moment klinicznego wynurzenia się zęba ponad dziąsło jest ponadto uwikłany w zależność od infekcji, przedwczesnego usuwania zębów mlecznych, nieprawidłowości zębowych i zgryzowych oraz niezidentyfikowanych czynników miejscowych, które ten proces opóźniają. Interpretując wiek zębowy należy te czynniki brać pod uwagę. ANDERSON i POPOVIC [1962] zaobserwowali, że konfiguracje wczesnego wyrzynania się trzonowca  $M_1 < I^1$  oraz  $M_1 < M^1$ , a także wczesne wyrzynanie M2 mają związek z typem zgryzu. Zęby, stanowiąc integralną część kompleksu czaszkowo-twarzowego, dostosowują wzorzec wyrzynania do modelu wzrostu twarzy. Mechanizm

kompensacji wzrostu jest w trakcie badania.

## Podsumowanie

Złożony proces rozwoju uzębienia, którego jednym z etapów jest wyrzynanie obserwowane tutaj jako kliniczne wynurzenie się zęba ponad dziąsło, jest jednym z powszechnie stosowanych mierników oceny dojrzałości biologicznej organizmu. Integracja wzrastania i dojrzewania w procesie rozwoju uzębienia jest zapewniona poprzez stałe współdziałanie czynników endogennych genetycznych, epigenetycznych i środowiskowych. Te trzy kategorie czynników sprawują kontrolę nad mechanizmem regulacji kolejności i terminów rozwoju zębów sprawiając, że udział komponenty genetycznej w całkowitej wariancji fenotypowej jest stosunkowo duży. Ponadto, ostateczna liczba zębów jest taka sama dla wszystkich osobników i nie zależy od pośrednich etapów rozwoju zębów. Oba wskazane wyżej powody sprawiają, że zęby są dobrym kryterium dojrzałości biologicznej dziecka.

Proces wyrzynania się zębów stałych u dzieci poznańskich odbywa się między 5 a 14 rokiem życia. U dziewcząt zaczyna się nieco wcześniej i kończy także nieco wcześniej. Największe różnice między chłopcami a dziewczynkami dotyczą przeciętnego wieku wyrzynania się kła oraz sekwencji wyrzynania w żuchwie. Wcześniejsze wyrzynanie zębów w żuchwie wykazuje wyraźny gradient związany z pozycją zęba w szczęce. Częstość pierwszeństwa wyrzynania się zębów żuchwy maleje w kierunku dystalnym aż do P2, następnie wzrasta umiarkowanie w odniesieniu do trzonowców. Indywidualna nierównoczesność wyrzynania się zębów antymerów nie ujawnia się w obrazie

przeciętnym. Dynamikę wyrzynania się zębów stałych opisują wyróżnione wzorce przyspieszenia lub opóźnienia tego procesu.

## Piśmiennictwo

- ANDERSON D.L., F. Popovich, 1981, *Association of relatively delayed emergence of mandibular molars with molar reduction and molar position*, Am. J. Phys. Anthropol., 54, 369
- BAILIT H.L., P.L. WORKMAN, J.D. NISWANDER, C.J. MAC LEAN, 1970, *Dental asymmetry as an indicator of genetic and environmental conditions in human populations*, Hum. Biol., 42, 626
- BILLEWICZ W.Z., I.A. Mc GREGOR, 1975, *Eruption of permanent teeth in West African (Gambian) children in relation to age, sex and physique*, Ann. Hum. Biol., 2, 117
- BUTLER P.M., 1956, *The ontogeny of molar pattern*, Biol. Rev. 31, 30
- BUTLER P.M., 1963, *Tooth morphology and primate evolution*, (w:) *Dental Anthropology*, D.R. Brothwell (Ed.), Pergamon Press, London, 1
- BROOK A.H., D.K. BARKER, 1973, *The use of deciduous tooth eruption for the estimation of unknown chronological age*, J. Trop. Pediatr. Environ. Child Health, 19, 234
- CHARZEWSKI J., 1963, *Niektóre zagadnienia dotyczące wyrzynania się zębów stałych u dzieci i młodzieży w środowisku miejskim i wiejskim*, Prace i Materiały IMiD, 1, 65
- CHRZANOWSKA M., T. LUBERA, 1984, *Zmiany w procesie wyrzynania się zębów stałych u dzieci przedszkolnych w Nowej Hucie w dziesięcioleciu 1968-1978*, Mat. i Pr. Antrop., 105, 95
- DAHLBERG A.A., R.M. MENEGAZ-BOCK, 1958, *Emergence of the permanent teeth in Pima Indian children*, J. Dent. Res., 37, 1123
- DEMIRJIAN A., 1978, *Dentition*, (w:) *Human Growth 2nd Postnatal Growth*, F. Falkner, J.M. Tanner (Eds), Plenum Press, New York, 413
- DOMŻAŁSKA E., E. KĘDZIERSKA, K. LISIECKA, K. OPALKO, 1972, *Wyrzynania się zębów stałych u dzieci szczecińskich*, Czas. Stomat., 25, 229
- EVELETH Ph.B., J.M. TANNER, 1976, *Worldwide variation in human growth*, Cambridge University Press, London
- FANNING E.A., 1961, *A longitudinal study of tooth formation and root resorption*, N. Z. Dent. J., 57, 202

- GARN S.M., A.B. LEWIS, 1963, *Phylogenetic and intra-specific variations in tooth sequence polymorphism*, (w:) *Dental Anthropology*, D.R. Brothwell (Ed.), Pergamon Press, 53
- GARN S.M., B.H. SMITH, 1980a, *Developmental communalities in tooth emergence timing*, *J. Dent. Res.*, 59, 1178
- GARN S.M., B.H. SMITH, 1980b, *Eruption sequence similarities in the maxilla and mandible*, *J. Dent. Res.*, 59, 1534
- GARN S.M., B.H. SMITH, 1980c, *A mandibular-maxillary precedence field in tooth emergence timing*, *J. Dent. Res.*, 59, 1525
- HARRIS E.F., M.T. NWEELIA, 1980, *Dental asymmetry as a measure of environmental stress in the Ticuna Indians of Colombia*, *Am. J. Phys. Anthropol.*, 53, 133
- HAUSPIE R.C., P. BERGMAN, T. BIELICKI, C. SUSANNE, 1994, *Genetic variance in the pattern of the growth curve for height: a longitudinal analysis of male twins*, *Ann. Hum. Biol.*, 21, 4, 347
- JEDLIŃSKA W., 1976, *Variation of eruption rates of permanent teeth: a longitudinal study of dental development of Wrocław school children*, *Stud. Phys. Anthropol.*, 3, 85
- KACZMAREK M., 1983, *Związek między morfologicznym a zębowym kryterium dojrzałości biologicznej dziecka*, Maszynopis pracy doktorskiej, Poznań
- KACZMAREK M., 1994, *Poznańskie Badania Długofalowe I. Odontologia. Polimorfizm sekwencji wyrzynania się zębów stałych*, *Folia Anthropologica Lodziana* (w druku)
- KNOTT V.B., H.V. MEREDITH, 1966, *Statistics on the eruption of the permanent dentition from serial data for North American white children*, *Angle Orthod.* 36, 68
- KNYCHALSKA-KARWAN Z., J. BIEDOWA, 1969, *Dynamika wyrzynania się zębów stałych u bliźniąt*, *Czas. Stomat.*, 22, 123
- MARCHOCKA H., 1970, *Proces wyrzynania się zębów stałych u dzieci w wieku przedszkolnym*, *Przegl. Antrop.*, 36, 193
- OSBORNE J.W., 1978, *Morphogenetic Gradients: Fields versus Clones*, (w:) *Development, Function and Evolution of Teeth*, P.M. Butler, K.A. Joysey (Eds), Academic Press, London, 171
- PANEK S., 1956, *Dalsze badania nad procesem wyrzynania się uzębienia stałego jako kryterium oceny rozwoju organizmu człowieka*, *Mat. i Pr. Antrop.*, 26, 5
- PANEK S., E. STOŁYHWO, 1962, *Kolejność wyrzynania się uzębienia stałego u człowieka na tle przebiegu tego zjawiska u Naczelných*, *Przegl. Antrop.* 18, 34
- PERZIGIAN A.J., 1977, *Fluctuating dental asymmetry: variation among skeletal populations*, *Am. J. Phys. Anthropol.*, 47, 81
- PRZYLIPIAK S., D. KORBCZAK, W. KULIKOWSKI, 1973, *Wyrzynanie zębów stałych u dzieci polskich w wieku szkolnym*, *Czas. Stomat.*, 26, 965
- SAVARA B.S., J.C. STEEN, 1978, *Timing and sequence of eruption of permanent teeth in a longitudinal sample of children from Oregon*, *J. Am. Dent. Assoc.*, 97, 209
- SCHOUR I., M. MASSLER, 1941, *The development of the human dentition*, *J. Am. Dent. Assoc.* 28, 1153
- SCHULTZ A.H., 1960, *Age changes in primates and their modification in man*, (w:) *Human Growth*, J.M. Tanner (Ed.), Pergamon, Oxford, 1
- SLAVKIN R.E., 1979, *Developmental craniofacial biology*, Lea and Febiger, Philadelphia
- SMITH B.H., S.M. GARN, 1987, *Polymorphism in permanent tooth eruption sequences*, *Am. J. Phys. Anthropol.* 74, 289
- STEWART R.E., 1976, *Genetic factors in craniofacial morphogenesis*, (w:) *Oral Facial Genetics*, R.E. Steward, G.H. Prescott (Eds), The Mosby Company, Saint Louis, 46
- STRZYŻEWSKI S., 1972, *Proces wyrzynania się uzębienia stałego jako kryterium oceny rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży*, *Wych. Fiz. i Sport*, 16, 4
- STĘŚLIĆKA W., 1947, *Uzębienie Naczelných*, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, vol. I, 8 Sectio C, 183
- SZLACHETKO K., 1962, *Pierwszy okres wymiany uzębienia w świetle badań własnych*, *Czas. Stomat.*, 15, 987
- SZPRINGER-NODZAK M., 1993, *Ząbkowanie*, (w:) *Stomatologia wieku rozwojowego*, M. Szpringer-Nodzak (red.), Warszawa, 35
- TANNER J.M., 1962, *Growth at adolescence*, Blackwell Scientific Publications, Oxford
- TANNER J.M., 1992, *Human growth and constitution*, (w:) *Human Biology. An introduction to human evolution, variation and ecology*, Harrison G.A., J.M. Tanner, P.T. Baker (Eds), Oxford University Press, 339
- VAN VALEN L., 1962, *A study of fluctuating asymmetry*, *Evolution*, 16, 125
- WICH J., 1980, *Eruption of the first permanent teeth (M1, I1) in preschool children from good environmental conditions*, *Stud. Phys. Anthropol.* 6, 33
- WOLAŃSKI N., E. JAROSZ, 1969, *Sequence and age of some permanent teeth eruption*, *Acta Medica Auxologica*, 1, 122

## Summary

A descriptive analysis was carried out in order to provide a detailed information on the properties of individual patterns in eruption of permanent teeth. Eruption sequences and eruption rates of 28 permanent teeth were observed in serial semi annual examinations of a sample of Poznań children, participants of the Poznań Growth Study initiated in 1985. The sample under study consists of one cohort of children born in 1980 and thus aged 4.5 to 14 years 554 subjects (284 boys and 270 girls).

A sequence constructed from mean eruption ages (table 1) indicated the modal order in the population. It was only slightly different from those introduced by another authors (Table 2)(Fig. 8). Reversal sequences of permanent teeth occur in each of two eruption phases never between them. Thus, the general pattern of eruption sequence may be drawn: [I1 M1] I2 [C P1 P2 M2]. A considerable range of individual variation in permanent teeth eruption sequence was found within two eruption phases (Fig. 4) and those variants that appeared at 5% subjects were distinguished polymorphic. More variants were found in the eruption phase II and in the mandible. Boys tend to be more variable than girls and more often of „canine late” sequences.

Mandibular precedence refers to the tendency for mandibular teeth to precede their maxillary opponents in development. It is generally true that the mandibular teeth are ahead of maxillary one in emergence. However, a clear distance gradient can be seen in jaw precedence (Fig. 5). Individual asymmetry in emergence of antimer teeth does not effect their mean eruption ages.

Total number of permanent teeth emerged in a given age category provides a good measure for dynamics of the process. It is presented in Table 3 and Fig. 7. The total count of permanent teeth is similar to to the data for other urban Polish children (Fig. 8).

The percentage sexual dimorphism (Fig. 11) indicates the greatest dimorphism in the eruption age of canine. Girls were ahead of boys in canine emergence in nearly one year.