

BRONISŁAW MŁODZIEJOWSKI

ROZWÓJ METRYCZNY KOŚCI DŁUGICH KOŃCZYN CZŁOWIEKA W OKRESIE PŁODOWYM

Z Zakładu Antropologii IB UAM w Poznaniu *
Kierownik: doc. dr hab. Andrzej Malinowski

WSTĘP

W ostatnich latach daje się zauważyć duże zainteresowanie antropologów badaniem rozwoju człowieka w okresie płodowym. Dotychczasowe, fragmentaryczne opracowania w sposób niedostateczny wyjaśniały kształtowanie się proporcji czy dynamikę wzrastania płodów, ich szkieletu oraz tkanek miękkich. A. Malinowski (1971) wyjaśnił niektóre zagadnienia rozwoju czaszki, mięśnia skroniowego i mięśnia żwacza u płodów ludzkich. Brak było dotychczas szczegółowych i metodycznych opracowań dotyczących szkieletu pozaczaszkowego, dlatego też w niniejszej pracy podjęliśmy się wyjaśnienia następujących kwestii: 1) jakim zmianom rozwojowym podlegają kości długie kończyn w okresie płodowym; 2) jak kształtuje się rozwój obojczyków i łopatek; 3) czy w życiu płodowym występują różnice w budowie kości długich kończyn oraz obojczyka i łopatki związane z płcią; 4) czy istnieje asymetria w budowie wymienionych kości w zależności od wieku płodu; 5) czy i w jakim stopniu wzrastanie pewnych cech pomiarowych poszczególnych kości jest skorelowane z rozwojem długości siedzeniowej (S_i) i całkowitej; 6) czy wzrastanie kończyn górnych i dolnych jest proporcjonalne.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

Badania rozwoju szkieletu płodów rozpoczęły się już pod koniec XIX wieku a rozwinęły się wyraźnie w drugim i trzecim dziesięcioleciu XX wieku. H. Fehling (1876) badając 130 płodów w różnym wieku wykazał istnienie pewnych różnic dymorficznych w budowie miednicy, poczynając już od V miesiąca ciąży. Jego wyniki potwierdzili następnie

* Kierownikowi Zakładu Antropologii, Panu doc. dr hab. Andrzejowi Malinowskiemu bardzo dziękuję za daleko idącą pomoc w uzyskaniu materiału, jak również za cenne uwagi w trakcie jego opracowywania.

Thomson (1899), Friedländer (1901) i Graf (1909). Ostatni wykazał, że różnice dymorficzne w budowie miednicy są bardzo nieznaczne. Według danych Degi, miednice płodów wykazują różnice płci oraz asymetrię. Pomiarami i kształtem miednicy płodów zajmował się także Krukieriek (1955).

W dotychczasowych opracowaniach kości długie kończyn nie były rozpatrywane tak dokładnie. Autorzy zajmujący się cechami antropometrycznymi dokonywali jedynie pomiarów długości najczęściej pojedynczych kości badając np. długość samego trzonu, rzadziej wraz z nasadami chrzęstnymi. Najwięcej prac dotyczy noworodków, a tylko bardzo nieliczne płodów. Dla kości ramiennej i udowej dane dla niektórych grup wieku płodów i noworodków podali między innymi: K. Langer, C. Toldt, R. E. Scammon i L. Calkins, T. Nishizuka, W. Dega, M. Karpf, D. J. Gray i E. Gardner, I. Petrovi i S. Pavlov.

Pośród wymienionych na uwagę zasługuje zwłaszcza praca W. Degi (1933), który na 100 płodach dokonał wielu szczegółowych pomiarów kości udowej. Stwierdził on, że kość udowa rośnie w okresie od III - IV miesiąca aż do urodzenia bardzo intensywnie, powiększając swoją długość 6,8 raza. Tempo wzrastania długości w ostatnich miesiącach ciąży maleje. Pomiary nasady bliższej wykazały, że głowa kości udowej ma przeważnie kształt elipsoidalny (72⁰/o) — w tym podłużnie elipsoidalny 57,7⁰/o, a poprzecznie elipsoidalny 14,5⁰/o. Ponadto we wczesnych okresach życia płodowego częściej spotyka się głowę okrągłą, przy czym wzrasta ona w porównaniu z długością uda szybciej, stając się względnie większa. Szerokość nasady dalszej jest nieco większa od szerokości nasady bliższej, lecz różnica jest niewielka, wynosi bowiem 1 - 2⁰/o długości uda. Tempo wzrastania nasady bliższej i dalszej jest znacznie większe niż tempo wzrastania długości uda, zatem obserwuje się rozszerzanie nasad w stosunku do długości kości udowej. Dega pomierzył również grubość trzonu w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej, stwierdzając, że wzrost kości udowej na grubość idzie w parze ze wzrostem na długość. Ponadto zauważył on zwiększanie się kąta torsji górnej części kości udowej oraz znaczne wahania retrowersji głowy. Różnice płci przejawiają się w torsji uda (u płci żeńskiej jest przeciętnie większa o 5,4^o) oraz w wielkości głowy udowej (większa jest na ogół u płci męskiej). Rozpatrując zagadnienie asymetrii Dega stwierdził, że większość cech pomiarowych prawo- i lewostronnych jest dokładnie równa. Jedynie głowa udowa jest częściej asymetryczna.

D. J. Gray i E. Gardner (1969, 1970) na 40 różnego wieku zarodkach i płodach obserwowali rozwój kości ramiennej i udowej. Wykonali oni pomiary największej długości kości ramiennej i udowej oraz pomiary skostniałego trzonu. Zdaniem autorów, w miarę wzrastania długości tych kości udział procentowy skostniałego trzonu znacznie zwiększa

się (dla kości udowej od 17 do 75⁰/₀, a dla kości ramiennej od 19 do 79⁰/₀). Wykorzystując technikę mikroskopową i radiologiczną rozpatrywali oni także modelowanie się obu kości.

I. Petrov i S. Pavlov (1971) oraz I. Petrov (1972) badali na noworodkach proporcje budowy kości: ramiennej, łokciowej, promieniowej, udowej, piszczelowej, strzałkowej i łopatki — w stosunku do tych samych kości u osobników dorosłych. Stwierdzili oni, że kości długie noworodków charakteryzują się względnie szerszymi nasadami i grubszymi trzonami w stosunku do długości poszczególnych kości, niż ma to miejsce u osobników dorosłych. Wykazali także istnienie dymorfizmu płciowego i asymetrię cech pomiarowych kości długich noworodków.

Dla potrzeb praktyki medyczno-sądowej C. Toldt (1882), G. Olivier i H. Pineau (1958, 1960) oraz I. Gy. Fazekas i F. Kosa (1965, 1966) rozważali stosunek długości całkowitej i siedzeniowej (*S_i*) do pomiarów długości trzonów poszczególnych kości długich kończyn. Fazekas i Kosa wykazali na materiale 138 różnego wieku płodów (od III do X miesiąca księżycowego) wysokie zależności korelacyjne długości trzonów kości długich kończyn z wymiarami długościowymi płodów. Zdaniem wspomnianych autorów wyliczenia te umożliwiają przybliżone ustalanie wieku płodów (wyrażone długością całkowitą i siedzeniową).

Rozwój niektórych cech pomiarowych kości kończyny górnej u różnego wieku płodów (od III do X miesiąca) był rozważany także przez M. Karpfa (1967), który pomierzył kości: ramienia, przedramienia, śródręcza i palców. Zdaniem autora zamiast średnich arytmetycznych poszczególnych cech, korzystniej jest posługiwać się logarytmami tych wartości. Dane pomiarowe niektórych kości długich kończyn dla płodów różnego wieku podali także zajmujący się antropomorfologią mięśni między innymi: Z. Kołaczkowski, J. Jaśkowski, M. Jakubowicz, B. Marecki, D. Stachurowa i S. Tobała.

M. Trotter i wsp. (1970), na 122 płodach odmiany białej i czarnej wyznaczali ciężar właściwy niektórych kości długich kończyn i porównywali ze sobą dane dla odmiany białej i czarnej. Ciężar właściwy wyliczany z formuły: ciężar suchej odtłuszczonej kości podzielony przez jej objętość, największy był dla kości ramiennej, następnie promieniowej, piszczelowej i udowej. Nie zauważono różnic w ciężarze poszczególnych kości między odmianami, natomiast stwierdzono istnienie różnic płci, a mianowicie kości męskie mają większy ciężar właściwy.

MATERIAŁ I METODA

Materiał do niniejszej pracy stanowiły płody ludzkie, w wieku od IV do X miesiąca księżycowego włącznie, w liczbie 235 — w tym 123 płci męskiej i 112 płci żeńskiej. Płody pochodziły z oddziałów ginekolo-

giczno-położniczych szpitali oraz klinik z terenu Poznania, Warszawy i województwa warszawskiego, przy czym jako zasadę przyjęto, że materiał do badań stanowiły jedynie okazy bez jakichkolwiek widocznych zmian teratologicznych lub zniekształceń porodowych. Płody w zasadzie przechowywano w pozycji nieskrępowanej, w naczyniach szklanych zawierających 50% roztwór wodny alkoholu etylowego, bądź w specjalnych chłodziarkach w temperaturze -20°C . Czas przebywania poszczególnych płodów w wymienionych warunkach był niezbyt długi — ważył się od kilku do kilkunastu dni.

Problemem najbardziej kontrowersyjnym była konieczność dokonania oceny wieku płodów, co jest zagadnieniem skomplikowanym. Wielu autorów przyjmuje i zaleca aby oceny wieku dokonywać na podstawie pomiaru długości ciemieniowo-siedzeniowej, długości całkowitej, ciężaru ciała lub mózgu oraz porównywaniu ich z odpowiednimi standardami wieku. Jednakże zasadniczą wadą opracowanych standardów jest nieuwzględnianie zmienności międzyosobniczej. W związku z powyższym niektórzy autorzy zalecają wyznaczanie tzw. wieku menstruacyjnego (data pierwszego dnia ostatniej menstruacji) lub wieku zapłodnieniowego (okres czasu liczony od 14 dnia po rozpoczęciu ostatniej menstruacji do chwili porodu lub poronienia). Jednakże istnieje wiele przyczyn, które powodują, że wyliczony wiek menstruacyjny czy zapłodnieniowy może okazać się niewiarygodny — choćby fakt, że nigdy nie wiadomo czy niektóre płody rodzą się natychmiast czy też znajdują się przez pewien czas martwe w łonie matki. Zebranie danych potrzebnych do wyznaczenia wieku z wywiadu jest bądź utrudnione, bądź całkiem niemożliwe.

Przyjmując wszystkie zalety jak i wady oceny wieku płodów na podstawie pomiarów długości czy ciężaru, lub też z wywiadu — zdecydowaliśmy się jednak wykorzystać długość ciemieniowo-siedzeniową, traktując ją jako miernik przybliżonego wieku rozwojowego. Ponadto argumentem nie bez znaczenia jest możliwość porównania naszych wyników z danymi innych autorów.

Z każdego płodu wypreparowano bezpośrednio przed mierzeniem łącznie 16 kości (po 8 kości lewej i prawej strony ciała), w tym — obojczyki, łopatki, kości ramienne, kości łokciowe, kości promieniowe, kości udowe, kości piszczelowe i kości strzałkowe. Kości długie kończyn oraz łopatki preparowano wraz z częściami chrzęstnymi. Wyjątkiem od tego były płody 4-miesięczne, bowiem części chrzęstne ulegały w tej grupie najczęściej zniekształceniom bądź zniszczeniu. Na wypreparowanych kościach dokonywano łącznie 96 pomiarów (po 48 pomiarów na kościach lewej i prawej strony ciała). Pomiarów: długości, szerokości, grubości i średnic na wszystkich kościach wykonywano cyrklem liniowym, z dokładnością do 0,1 mm; natomiast pomiary obwodów wykonywano za pomocą taśmy o szerokości 2 mm z kalki technicznej z naniesioną siatką milimetrową. Wynik pomiaru obwodu odczytywano z dokładnością do

0,5 mm. Ponadto, po wysuszeniu kości w temperaturze pokojowej w czasie około 14 dni, dokonywano pomiarów ciężaru każdej kości przy użyciu automatycznej wagi analitycznej, z dokładnością do 0,001 g. Z pomiarów kości długich kończyn oraz obojczyków i łopatek prawej strony ciała — wyliczono 39 wskaźników oraz podstawowe charakterystyki statystyczne.

WYNIKI BADAŃ

W tabeli 1 zestawiliśmy wyniki długości Si i całkowitej badanych płodów. Ze względu na brak istotnych różnic w cechach długościowych oraz pomiarach poszczególnych kości w niniejszym doniesieniu wszelkie

Tab. 1. Charakterystyki liczbowe długości siedzeniowej (Si) i całkowitej płodów

Miesiąc płodowy	N	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	Przyrost cechy	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	Przyrost cechy
		Długość siedzeniowa (Si)					Długość całkowita				
IV	27	99,4	11,0	2,1	11,1	-	155,2	22,3	4,5	14,4	-
V	31	148,2	13,4	2,4	9,0	48,8	237,1	16,9	3,0	7,1	81,9
VI	54	189,8	14,6	2,0	7,7	41,6	285,3	17,8	2,4	6,2	48,2
VII	51	226,7	15,4	2,1	6,8	36,9	335,8	22,1	3,1	6,6	50,5
VIII	31	261,3	10,5	1,9	4,0	34,6	382,7	13,6	2,4	3,6	46,9
IX	21	297,8	11,6	2,5	3,9	36,5	431,2	19,0	4,1	4,4	48,5
X	20	345,5	16,3	3,6	4,7	47,7	489,0	16,5	3,7	3,4	57,8

rozważania rozwojowe dotyczą płodów obu płci łącznie. W tabeli 2 zestawiono wyniki przeciętnych wartości pomiarów kończyny górnej, zaś w tabeli 3 wskaźniki badanych kości i w tabeli 4 wartości współczynników korelacji badanych cech z długością Si i całkowitą płodów.

W rozwoju płodowym obojczyka można stwierdzić, że jego ciężar w badanym okresie zwiększa się około 43 razy, zaś przekrój w środku z niemal okrągłego zmienia się na spłaszczony górno-dolnie. Wartości wskaźnika grubościowo-długościowego w badanym okresie systematycznie zmniejszają się co świadczy o zmniejszaniu się względnej masywności tej kości.

Ciężar łopatkki powiększa się w badanym okresie około 65 razy. Wartości wskaźnika brzegu pachowego wskazują, że w okresie płodowym długość brzegu pachowego wzrasta intensywniej niż szerokość morfologiczna. Zmiany wartości wskaźnika szerokościowo-długościowego wyodrębnienia stawowego wskazują na względne poszerzenie się wyodrębnienia w miarę rozwoju.

Kość ramienna — jej ciężar wzrasta w badanym okresie około 93 razy. Wartości wskaźników: nasadowo-trzonowego bliższego i nasadowo-trzonowego dalszego wzrastają, co świadczy o stopniowym powiększaniu się szerokości obu nasad względem długości kości ramiennej.

Tab. 2. Charakterystyki liczbowe cech pomiarowych kości kończyn górnych płodów

Miesiąc płodowy	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V
I.				II.				III.				IV.				
IV	14,3	0,9	0,2	6,8	1,0	0,1	0,02	8,8	1,1	0,2	0,03	16,2	4,0	0,4	0,07	9,8
V	17,9	3,6	0,6	20,2	1,3	0,2	0,04	16,4	1,3	0,1	0,02	7,0	4,6	0,3	0,06	7,9
VI	26,0	1,9	0,3	7,4	1,8	0,2	0,03	11,6	1,9	0,3	0,04	14,6	6,5	0,9	0,10	14,0
VII	28,8	2,3	0,3	7,9	2,0	0,1	0,02	6,8	2,1	0,2	0,03	11,2	7,3	0,8	0,10	10,9
VIII	31,6	1,8	0,3	5,6	2,1	0,2	0,04	10,0	2,6	0,4	0,07	16,0	7,7	0,9	0,10	11,4
IX	38,1	2,6	0,6	6,9	2,3	0,2	0,05	10,4	3,2	0,3	0,06	9,0	9,0	0,3	0,06	3,3
X	45,8	2,4	0,5	5,2	2,9	0,2	0,05	7,2	3,7	0,2	0,04	5,0	10,2	0,7	0,20	7,2
V.				VI.				VII.				VIII.				
IV	10,2	1,5	0,3	14,7	11,9	2,1	0,40	17,3	11,2	1,6	0,30	14,6	3,4	0,5	0,10	14,1
V	12,4	1,2	0,2	10,1	15,6	1,6	0,30	10,1	14,4	1,6	0,30	11,5	4,5	0,3	0,05	6,9
VI	20,1	1,5	0,2	7,6	25,5	2,0	0,30	8,0	23,0	2,4	0,30	10,6	6,8	0,7	0,10	10,0
VII	23,9	2,1	0,3	8,7	29,1	1,7	0,20	5,9	27,6	1,6	0,20	5,7	7,7	0,7	0,10	9,7
VIII	24,8	1,6	0,3	6,3	31,2	1,5	0,30	4,7	27,7	2,2	0,40	7,9	8,6	0,3	0,05	3,4
IX	29,4	2,4	0,5	8,0	37,9	2,9	0,60	7,6	35,5	3,6	0,80	10,1	10,1	0,8	0,20	8,5
X	37,4	2,2	0,5	5,9	48,8	3,1	0,70	6,4	48,1	3,6	0,80	7,5	13,1	0,7	0,10	5,4
IX.				X.				XI.				XII.				
IV	1,9	0,3	0,1	15,8	-	-	-	-	18,9	2,4	0,40	12,6	-	-	-	-
V	2,6	0,3	0,1	11,0	40,3	3,0	0,50	7,4	29,1	3,1	0,50	10,6	7,3	1,1	0,20	15,6
VI	3,8	0,6	0,1	16,4	47,4	1,9	0,30	4,1	35,9	1,6	0,20	4,5	9,4	0,9	0,10	10,1
VII	4,5	0,5	0,1	12,0	53,3	3,5	0,50	6,7	41,1	2,3	0,30	5,7	10,7	1,3	0,20	11,9
VIII	5,4	0,7	0,1	14,1	59,2	2,7	0,50	4,6	46,9	2,6	0,50	5,6	12,7	1,1	0,20	8,9
IX	7,3	0,8	0,2	11,2	69,7	4,5	1,00	6,4	52,2	2,3	0,50	4,5	16,4	1,2	0,30	7,3
X	8,7	0,3	0,1	3,6	81,9	5,4	1,20	6,6	62,5	4,3	1,00	6,9	20,7	1,6	0,40	8,3
XIII.				XIV.				XV.				XVI.				
IV	-	-	-	-	5,7	0,9	0,20	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-
V	7,5	1,3	0,2	16,9	8,1	0,9	0,20	11,3	5,9	0,9	0,10	15,0	6,4	0,4	0,10	7,1
VI	10,2	1,0	0,1	9,5	10,8	0,9	0,10	7,9	8,0	0,7	0,10	8,7	7,5	0,6	0,10	8,0
VII	11,8	1,0	0,1	8,5	11,9	0,7	0,10	6,3	8,7	1,3	0,20	15,4	8,3	0,9	0,10	10,8
VIII	13,1	1,0	0,1	7,3	12,6	0,8	0,10	6,1	10,2	0,5	0,10	4,8	9,6	0,8	0,10	8,6
IX	16,7	1,5	0,3	9,3	15,2	0,8	0,20	5,5	13,2	1,1	0,20	8,2	12,4	1,0	0,20	8,1
X	21,5	1,3	0,3	6,0	17,5	0,6	0,10	3,5	17,7	1,6	0,30	8,8	16,5	1,4	0,30	8,2
XVII.				XVIII.				XIX.				XX.				
IV	-	-	-	-	17,8	2,1	0,40	12,1	-	-	-	-	1,8	0,2	0,03	15,1
V	33,0	2,4	0,4	7,4	26,5	2,9	0,50	11,2	27,9	2,3	0,40	8,3	1,8	0,2	0,04	13,4
VI	40,5	2,3	0,3	5,6	33,9	1,7	0,20	5,2	34,5	1,7	0,20	4,9	2,1	0,1	0,02	8,2
VII	45,2	3,0	0,4	6,8	38,7	2,4	0,30	6,3	38,2	2,2	0,30	5,7	2,5	0,3	0,05	14,0
VIII	50,8	2,0	0,4	4,0	44,1	2,4	0,40	5,5	43,4	2,2	0,40	5,1	3,0	0,2	0,04	7,2
IX	58,7	2,8	0,6	4,8	49,0	1,9	0,40	3,8	49,2	2,0	0,40	4,1	3,7	0,5	0,10	13,4
X	70,0	4,5	1,0	6,4	58,1	3,9	0,90	6,8	57,4	3,4	0,80	6,0	5,2	0,5	0,10	10,2
XXI.				XXII.				XXIII.				XXIV.				
IV	1,0	0,1	0,1	14,4	4,0	0,7	0,10	16,9	-	-	-	-	15,6	1,8	0,30	11,3
V	1,4	0,1	0,1	9,9	5,4	0,7	0,10	13,1	30,7	1,6	0,30	5,4	24,2	2,6	0,50	10,6
VI	1,8	0,2	0,1	12,9	7,1	0,7	0,10	9,9	35,6	1,7	0,20	4,8	30,3	1,5	0,20	5,1
VII	2,0	0,3	0,1	15,2	7,8	1,1	0,10	14,5	39,5	2,8	0,40	7,0	33,9	2,1	0,30	6,2
VIII	2,0	0,2	0,1	9,4	8,4	0,6	0,10	7,2	43,3	2,2	0,40	4,8	38,7	2,2	0,40	5,6
IX	2,5	0,2	0,1	9,5	10,1	0,8	0,20	7,9	50,9	2,5	0,50	4,9	43,4	1,8	0,40	4,2
X	3,0	0,2	0,1	7,5	12,7	0,7	0,20	5,6	60,0	3,3	0,70	5,4	51,0	3,5	0,80	6,9
XXV.				XXVI.				XXVII.								
IV	1,1	0,2	0,1	16,3	1,0	0,3	0,05	28,2	3,6	0,6	0,10	15,6				
V	1,8	0,2	0,1	13,5	1,5	0,2	0,03	13,3	5,5	0,6	0,10	10,6				
VI	2,0	0,1	0,1	7,5	1,7	0,2	0,03	11,9	6,7	0,7	0,10	10,2				
VII	2,4	0,3	0,1	12,3	2,0	0,2	0,03	11,3	7,3	1,0	0,10	13,7				
VIII	2,7	0,2	0,1	7,4	2,3	0,2	0,04	10,5	8,3	0,7	0,10	7,9				
IX	3,3	0,3	0,1	9,4	2,7	0,2	0,05	8,2	9,7	0,7	0,10	7,2				
X	4,5	0,4	0,1	9,3	3,4	0,3	0,06	7,8	11,9	0,7	0,20	6,3				

Tab. 2 (cd.)

Miesiąc płodowy	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V
	XXVIII.				XXIX.				XXX.			
IV	0,015	0,003	0,001	21,7	0,055	0,019	0,004	34,1	0,043	0,015	0,003	34,9
V	0,028	0,003	0,001	11,7	0,222	0,097	0,017	43,7	0,254	0,027	0,005	10,8
VI	0,095	0,021	0,003	21,9	0,328	0,046	0,006	14,1	0,550	0,059	0,008	10,7
VII	0,145	0,012	0,002	8,5	0,486	0,046	0,006	9,4	0,756	0,090	0,012	11,9
VIII	0,197	0,015	0,003	7,6	0,686	0,145	0,026	21,2	1,076	0,230	0,041	21,4
IX	0,352	0,055	0,012	15,7	1,736	0,260	0,057	15,0	2,078	0,393	0,086	18,9
X	0,650	0,044	0,009	6,7	3,569	0,476	0,106	13,3	4,006	0,349	0,078	8,7
	XXXI.				XXXII.							
IV	0,016	0,004	0,001	24,5	0,012	0,004	0,001	38,5				
V	0,071	0,042	0,007	59,0	0,063	0,023	0,004	35,9				
VI	0,185	0,020	0,003	10,9	0,136	0,015	0,002	10,9				
VII	0,271	0,043	0,006	16,0	0,195	0,031	0,004	15,9				
VIII	0,422	0,060	0,011	14,3	0,274	0,033	0,006	12,1				
IX	0,929	0,235	0,051	25,3	0,488	0,101	0,022	20,7				
X	1,820	0,270	0,060	14,9	1,318	0,347	0,077	26,3				

I — długość obojczyka; II — grubość górno-dolna obojczyka; III — grubość przednio-tylna obojczyka; IV — obwód obojczyka; V — długość morfologiczna łopatki; VI — szerokość morfologiczna łopatki; VII — długość brzoż pacho-
wego łopatki; VIII — długość wydrążenia stawowego łopatki; IX — szerokość wydrążenia stawowego łopatki; X — długość największa kości ramiennej; XI —
długość trzonu kości ramiennej; XII — szerokość nasady bliższej kości ra-
miennej; XIII — szerokość nasady dalszej kości ramiennej; XIV — obwód kości
ramiennej; XV — średnica górno-dolna głowy kości ramiennej; XVI — średnica
przednio-tylna głowy kości ramiennej; XVII — długość największa kości łok-
ciowej; XVIII — długość trzonu kości łokciowej; XIX — długość fizjologiczna
kości łokciowej; XX — wymiar strzałkowy trzonu kości łokciowej; XXI — wy-
miar czołowy trzonu kości łokciowej; XXII — obwód kości łokciowej; XXIII —
długość największa kości promieniowej; XXIV — długość trzonu kości promie-
niowej; XXV — wymiar strzałkowy trzonu kości promieniowej; XXVI — wymiar
czołowy trzonu kości promieniowej; XXVII — obwód kości łokciowej; XXVIII
— ciężar obojczyka; XXIX — ciężar łopatki; XXX — ciężar kości ramiennej;
XXXI — ciężar kości łokciowej; XXXII — ciężar kości promieniowej

Wskaźnik przekroju głowy kości ramiennej wykazuje wyraźny spadek wartości w kolejnych miesiącach życia płodowego, zatem głowa z kształtu poprzecznie elipsoidalnego stopniowo zmienia się w kształt podłużnie elipsoidalny.

Kość łokciowa — w badanym okresie powiększa swój ciężar około 114 razy. Wskaźnik grubościowo-długościowy nieznacznie zwiększa swą wartość, co świadczy o zwiększaniu się masywności kości.

Kość promieniowa — zwiększa swój ciężar około 110 razy. Wartości wskaźnika przekroju trzonu dopiero w okresie przed urodzeniem wyraźnie wzrastają, co wskazuje na pewne spłaszczenie trzonu tej kości w linii czołowej przed urodzeniem.

Wartości wskaźnika ramieniowo-promieniowego pomimo wahań w VIII miesiącu wskazują na względne skracanie się przedramienia w stosunku do ramienia. Dynamika rozwojowa kości kończyny górnej jest największa między V a VI miesiącem, po czym notuje się jej spadek i ponowny wzrost w okresie okołourodzeniowym. Zależności korelacyjne poszczególnych cech pomiarowych kości kończyny górnej są na ogół wyraźnie dodatnio i wysoko skorelowane z długością Si i całkowitą płodów. Nie stwierdziliśmy natomiast różnic między pomiarami kości prawych

Tab. 3. Charakterystyki liczbowe wskaźników kości kończyn górnych płodów

Miesiąc płodowy	$\bar{x}$	S	V	$\bar{x}$	S	V	$\bar{x}$	S	V	$\bar{x}$	S	V
	Wsk.przekroju obojczyka			Wsk.grub.-dług. obojczyka			Wsk.łopatki			Wsk.brzegu pach- owego łopatki		
IV	91,55	16,42	17,9	27,82	2,56	9,2	85,92	6,29	7,3	94,29	4,15	4,4
V	99,74	14,60	14,6	26,27	4,32	16,5	79,67	5,51	6,9	92,28	3,89	4,2
VI	95,21	19,71	20,7	25,08	3,46	13,8	79,02	6,59	8,3	90,25	6,08	6,7
VII	96,65	13,62	14,1	25,48	3,46	13,6	82,44	7,00	8,5	95,10	4,57	4,8
VIII	85,15	17,28	20,3	24,46	2,50	10,3	79,60	2,99	3,7	88,96	6,75	7,6
IX	73,96	10,62	14,4	23,64	1,28	5,4	77,77	1,96	2,5	93,55	3,16	3,4
X	78,15	5,92	7,6	22,36	0,81	3,6	76,70	2,31	3,0	98,51	2,43	2,5
	Wsk.szer.-dług. wydrąż.staw.łop.			Wsk.nasad.-trzon bliższy k.ram.			Wsk.nasad.-trzon dalszy k.ram.			Wsk.przechr.głowy k.ramiennej		
IV	54,27	4,76	8,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	56,87	4,42	7,8	18,01	1,65	9,2	18,54	2,33	12,6	110,35	10,77	9,8
VI	56,07	6,64	11,8	19,74	1,60	8,1	21,45	1,59	7,4	93,95	5,36	5,7
VII	58,51	5,76	9,8	19,99	1,75	8,7	22,17	1,43	6,5	96,61	10,07	10,4
VIII	62,81	9,19	14,6	21,40	1,18	5,5	22,23	1,57	7,1	93,76	6,75	7,2
IX	71,87	4,08	5,7	23,57	0,77	3,3	24,01	1,41	5,9	93,72	4,33	4,6
X	66,73	2,39	3,6	24,51	1,18	4,8	26,27	0,95	3,6	93,61	2,43	2,6
	Wsk.grub.-dług. k.łokciowej			Wsk.przechr.trzon k.promieniowej			Wsk.ramieniowo- promieniowy			Wsk.międzykończ- nowy		
IV	-	-	-	123,02	28,3	23,0	-	-	-	-	-	-
V	16,39	1,68	10,2	126,34	12,3	9,7	76,36	3,09	4,0	90,28	2,65	2,9
VI	17,61	1,63	9,3	117,76	13,1	11,2	75,05	2,75	3,7	86,65	1,87	2,2
VII	17,19	2,04	11,9	121,41	12,3	10,1	74,12	2,26	3,0	83,75	2,32	2,8
VIII	16,64	1,08	6,5	119,48	13,8	11,6	76,55	1,70	2,2	82,35	2,16	2,6
IX	17,27	0,99	5,7	121,90	7,6	6,3	73,23	3,21	4,4	80,72	1,47	1,8
X	18,25	1,21	6,7	130,81	5,1	3,9	73,36	2,46	3,3	78,81	1,71	2,2

Tab. 4. Wartości współczynników korelacji niektórych cech kości kończyn górnych z długością siedzeniową (Si) i całkowitą płodów

C E C H A	M i e s i ą c p ł o d o w y						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Długość siedzeniowa (Si)							
Dł.k.udowej	-	+0,86	+0,44	+0,65	+0,65	+0,72	+0,80
Dł.trzonu k.udowej	+0,55	+0,82	+0,29	+0,73	+0,75	+0,73	+0,75
Ciężar k.udowej	+0,23	+0,85	+0,79	+0,47	+0,76	+0,89	+0,95
Dł.k.piszczelowej	-	+0,89	+0,46	+0,63	+0,76	+0,80	+0,77
Dł.trzonu k.piszczel.	+0,57	+0,83	+0,21	+0,65	+0,69	+0,55	+0,88
Ciężar k.piszczel.	+0,34	+0,86	+0,61	+0,43	+0,61	+0,89	+0,95
Dł.k.strzałkowej	-	+0,84	+0,43	+0,60	+0,54	+0,79	+0,81
Dł.trzonu k.strzałk.	+0,50	+0,83	+0,34	+0,70	+0,66	+0,48	+0,83
Ciężar k.strzałk.	+0,36	+0,69	+0,49	+0,63	+0,74	+0,50	+0,87
Długość całkowita							
Dł.k.udowej	-	+0,85	+0,36	+0,66	+0,75	+0,67	+0,89
Dł.trzonu k.udowej	+0,72	+0,82	+0,42	+0,81	+0,75	+0,79	+0,88
Ciężar k.udowej	+0,34	+0,80	+0,80	+0,63	+0,77	+0,88	+0,84
Dł.k.piszczelowej	-	+0,88	+0,37	+0,70	+0,83	+0,78	+0,89
Dł.trzonu k.piszczel.	+0,72	+0,83	+0,28	+0,67	+0,73	+0,56	+0,91
Ciężar k.piszczel.	+0,39	+0,87	+0,65	+0,59	+0,60	+0,88	+0,82
Dł.k.strzałkowej	-	+0,82	+0,42	+0,68	+0,58	+0,84	+0,89
Dł.trzonu k.strzałk.	+0,59	+0,83	+0,48	+0,71	+0,79	+0,68	+0,88
Ciężar k.strzałk.	+0,50	+0,71	+0,53	+0,75	+0,80	+0,42	+0,74

Tab. 5. Charakterystyki liczbowe cech pomiarowych kości kończyn dolnych płodów

Miesiąc płodowy	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V	$\bar{x}$	S	$E_{\bar{x}}$	V
	I.				II.				III.				IV.			
IV	-	-	-	-	19,1	2,2	0,4	11,3	-	-	-	-	2,1	0,5	0,1	22,1
V	44,3	3,2	0,6	7,2	29,8	3,1	0,5	10,3	44,6	3,1	0,50	6,9	3,1	0,4	0,1	12,7
VI	53,0	2,3	0,3	4,4	39,1	2,0	0,3	5,2	53,3	2,3	0,30	4,4	3,9	0,4	0,1	10,6
VII	61,1	4,0	0,6	6,6	43,9	3,3	0,4	7,4	61,5	4,1	0,60	6,6	4,3	0,5	0,1	11,9
VIII	69,4	3,6	0,6	5,2	51,9	2,8	0,5	5,5	69,7	3,6	0,60	5,1	4,5	0,3	0,1	6,4
IX	81,0	4,0	0,9	5,0	59,3	2,6	0,6	4,4	81,3	4,1	0,90	5,0	5,0	0,4	0,1	8,1
X	96,9	6,2	1,4	6,4	70,9	6,1	1,4	8,6	97,3	6,4	1,40	6,6	6,2	0,3	0,1	5,4
	V.				VI.				VII.				VIII.			
IV	1,7	0,3	0,1	15,6	-	-	-	-	-	-	-	-	6,2	0,8	0,2	13,9
V	2,7	0,4	0,1	15,7	9,7	1,9	0,3	19,7	6,3	0,6	0,10	10,3	9,9	1,1	0,2	10,7
VI	3,5	0,3	0,1	8,3	12,8	1,5	0,2	12,0	8,2	1,1	0,10	13,6	12,8	1,0	0,1	8,2
VII	4,1	0,4	0,1	10,0	15,4	1,6	0,2	10,5	10,7	0,8	0,10	7,5	14,5	0,9	0,1	6,2
VIII	4,6	0,4	0,1	8,0	17,9	1,6	0,3	9,0	12,3	1,1	0,20	8,9	15,0	0,9	0,1	5,9
IX	5,4	0,4	0,1	7,6	22,3	3,1	0,7	13,9	15,3	1,2	0,30	8,0	17,4	0,9	0,2	5,4
X	6,5	0,2	0,1	3,1	30,7	3,2	0,7	10,4	19,0	1,2	0,30	6,2	20,8	0,9	0,2	4,4
	IX.				X.				XI.				XII.			
IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,2	2,1	0,4	12,2
V	5,5	0,6	0,1	10,2	5,9	0,6	0,1	11,2	34,5	3,0	0,50	8,8	26,0	2,6	0,5	10,2
VI	7,0	0,6	0,1	9,0	7,0	0,7	0,1	9,9	42,8	2,3	0,30	5,3	33,8	1,8	0,2	5,3
VII	8,2	0,7	0,1	8,9	8,3	0,8	0,1	9,6	49,7	3,7	0,50	7,4	38,7	3,1	0,4	7,9
VIII	9,3	0,4	0,1	4,9	9,7	0,8	0,1	8,1	57,6	3,7	0,60	6,4	44,8	2,3	0,4	5,1
IX	11,9	1,4	0,3	12,2	12,1	1,3	0,3	10,8	68,5	4,3	0,90	6,3	52,3	1,8	0,4	3,5
X	15,7	1,0	0,2	6,2	16,5	1,3	0,3	8,0	83,3	5,6	1,20	6,7	62,7	5,0	1,1	8,0
	XIII.				XIV.				XV.				XVI.			
IV	-	-	-	-	1,6	0,3	0,1	17,2	1,5	0,2	0,04	15,8	5,2	0,7	0,1	14,4
V	9,1	1,7	0,3	18,6	2,6	0,3	0,1	12,4	2,6	0,3	0,05	10,9	7,4	1,5	0,3	19,6
VI	11,6	1,8	0,2	15,8	3,4	0,3	0,1	8,3	3,3	0,2	0,03	7,8	11,2	0,9	0,1	8,2
VII	14,3	1,5	0,2	10,3	4,2	0,6	0,1	13,8	3,9	0,7	0,09	17,0	12,9	0,8	0,1	6,2
VIII	16,6	1,2	0,2	7,4	4,6	0,3	0,1	7,3	4,1	0,3	0,06	7,8	14,2	0,9	0,1	6,1
IX	18,5	2,1	0,5	11,6	5,4	0,3	0,1	5,3	5,1	0,3	0,08	6,9	16,5	1,1	0,2	7,0
X	20,3	2,2	0,5	11,0	6,7	0,5	0,1	7,0	6,3	0,4	0,10	6,5	21,2	1,7	0,4	8,4
	XVII.				XVIII.				XIX.				XX.			
IV	-	-	-	-	15,7	1,9	0,4	12,2	0,9	0,2	0,03	18,3	0,7	0,2	0,1	27,1
V	33,2	2,8	0,5	8,3	24,9	2,5	0,4	10,1	1,5	0,2	0,04	13,4	1,3	0,2	0,1	13,3
VI	40,8	2,3	0,3	5,6	32,7	1,6	0,2	5,0	1,9	0,2	0,03	10,2	1,4	0,2	0,1	13,4
VII	46,8	3,9	0,5	8,3	37,4	2,9	0,4	7,9	2,2	0,3	0,04	13,9	1,6	0,2	0,1	14,8
VIII	54,2	2,8	0,5	5,1	43,5	2,5	0,4	5,7	2,5	0,2	0,03	6,8	1,8	0,2	0,1	11,5
IX	66,0	3,8	0,8	5,8	50,4	1,9	0,4	3,7	3,2	0,3	0,07	9,9	2,3	0,2	0,1	10,1
X	79,2	5,4	1,2	6,9	60,4	4,6	1,0	7,7	4,2	0,4	0,10	9,8	2,8	0,2	0,1	9,0
	XXI.				XXII.				XXIII.				XXIV.			
IV	3,1	0,5	0,1	17,5	0,050	0,015	0,003	29,8	0,029	0,009	0,002	31,1	0,007	0,003	0,001	41,8
V	4,2	0,5	0,1	12,2	0,470	0,039	0,007	8,2	0,187	0,070	0,013	37,8	0,039	0,018	0,003	45,4
VI	5,6	0,6	0,1	11,5	0,913	0,141	0,019	15,4	0,523	0,066	0,009	12,7	0,104	0,012	0,002	11,4
VII	6,9	0,8	0,1	11,3	1,321	0,187	0,026	14,2	0,767	0,109	0,015	14,3	0,154	0,034	0,005	21,8
VIII	7,4	0,7	0,1	9,8	1,863	0,260	0,047	14,0	1,063	0,112	0,020	10,6	0,236	0,055	0,010	23,4
IX	9,3	0,8	0,2	8,9	3,572	0,628	0,137	17,6	2,187	0,300	0,065	13,7	0,577	0,093	0,020	16,1
X	11,8	0,9	0,2	8,0	6,315	0,908	0,203	14,4	4,588	0,491	0,110	10,7	0,977	0,087	0,019	8,9

I — długość kości udowej w pozycji naturalnej; II — długość trzonu kości udowej; III — długość największa kości udowej; IV — wymiar strzałkowy trzonu kości udowej; V — wymiar czołowy trzonu kości udowej; VI — szerokość poprzeczna nasady dalszej kości udowej; VII — grubość kłykci kości udowej; VIII — obwód kości udowej; IX — średnica głowy przednio-tylna kości udowej; X — średnica głowy górnio-dolna kości udowej; XI — długość największa kości piszczelowej; XIII — szerokość kłykci górnych kości piszczelowej; XIV — wymiar strzałkowy trzonu kości piszczelowej; XV — wymiar poprzeczny trzonu kości piszczelowej; XVI — obwód kości piszczelowej; XVII — długość największa kości strzałkowej; XVIII — długość trzonu kości strzałkowej; XIX — wymiar strzałkowy trzonu kości strzałkowej; XX — wymiar czołowy trzonu kości strzałkowej; XXI — obwód kości strzałkowej; XXII — ciężar kości udowej; XXIII — ciężar kości piszczelowej; XXIV — ciężar kości strzałkowej

Tab. 6. Charakterystyki liczbowe wskaźników kości kończyn dolnych płodów

Miesiąc płodowy	$\bar{x}$	S	V	$\bar{x}$	S	V	$\bar{x}$	S	V	$\bar{x}$	S	V
	Wsk.pilastrii k.udowej			Wsk.masyw.głowy k.udowej			Wsk.platyknemii k.piszczelowej			Wsk.grub.-dług. k.strzałkowej		
IV	121,68	23,63	19,4	-	-	-	94,94	10,37	10,9	-	-	-
V	116,28	7,84	6,7	25,71	1,28	5,0	98,82	7,00	7,1	12,68	1,58	12,5
VI	113,24	14,41	12,7	26,37	1,93	7,3	96,00	9,16	9,5	13,99	1,74	12,4
VII	107,21	11,65	10,9	27,07	1,80	6,6	93,55	8,77	9,4	14,78	1,55	10,5
VIII	100,57	12,50	12,4	27,51	1,21	4,4	88,39	4,55	5,2	13,65	1,14	8,4
IX	93,80	6,29	6,7	29,65	2,27	7,6	93,64	3,39	3,6	14,14	0,97	6,9
X	95,63	4,44	4,6	33,32	1,58	4,8	93,12	3,09	3,3	14,86	0,62	4,2
	Wsk.przekr.trzonu k.strzałkowej			Wsk.udowo- piszczelowej								
IV	82,88	14,24	17,2	-	-	-						
V	82,76	9,89	11,9	77,79	2,42	3,1						
VI	74,90	9,39	12,5	80,79	2,31	2,9						
VII	74,10	10,79	14,6	81,23	2,35	2,9						
VIII	72,72	7,59	10,4	83,05	1,98	2,4						
IX	71,85	4,57	6,4	84,54	1,95	2,3						
X	67,06	2,60	3,9	86,04	2,77	3,2						

Tab. 7. Wartości współczynników korelacji niektórych cech kości kończyn dolnych z długością siedzeniową (Si) i całkowitą płodów

C E C H A	M i e s i a c p ł o d o w y						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Długość siedzeniowa (Si)							
Dł.obojczyka	+0,10	+0,88	+0,56	+0,57	+0,33	+0,92	+0,96
Ciężar obojczyka	+0,49	+0,58	+0,67	+0,59	+0,53	+0,87	+0,25
Dł.k.ramiennej	-	+0,88	+0,49	+0,67	+0,70	+0,86	+0,91
Dł.trzonu k.ram.	+0,57	+0,80	+0,27	+0,67	+0,71	+0,67	+0,78
Ciężar k.ram.	+0,27	+0,80	+0,63	+0,29	+0,57	+0,89	+0,95
Dł.k.łokciowej	-	+0,90	+0,25	+0,62	+0,52	+0,88	+0,82
Dł.trzonu k.łoko.	+0,56	+0,86	+0,14	+0,63	+0,66	+0,81	+0,84
Ciężar k.łoko.	+0,07	+0,86	+0,10	+0,64	+0,71	+0,90	+0,97
Dł.k.promieniowej	-	+0,75	+0,17	+0,53	+0,56	+0,73	+0,86
Dł.trzonu k.prom.	+0,47	+0,83	+0,21	+0,62	+0,45	+0,85	+0,90
Ciężar k.prom.	-0,07	+0,84	+0,22	+0,49	+0,55	+0,85	+0,95
Długość całkowita							
Dł.obojczyka	+0,21	+0,87	+0,59	+0,44	+0,23	+0,92	+0,87
Ciężar obojczyka	+0,49	+0,61	+0,80	+0,67	+0,38	+0,85	+0,21
Dł.k.ramiennej	-	+0,82	+0,43	+0,70	+0,79	+0,79	+0,94
Dł.trzonu k.ram.	+0,77	+0,82	+0,35	+0,72	+0,82	+0,62	+0,89
Ciężar k.ram.	+0,32	+0,76	+0,68	+0,43	+0,64	+0,89	+0,81
Dł.k.łokciowej	-	+0,87	+0,27	+0,63	+0,54	+0,86	+0,80
Dł.trzonu k.łoko.	+0,76	+0,85	+0,17	+0,65	+0,71	+0,85	+0,83
Ciężar k.łoko.	+0,21	+0,87	+0,07	+0,70	+0,57	+0,87	+0,86
Dł.k.promieniowej	-	+0,75	+0,13	+0,56	+0,64	+0,72	+0,86
Dł.trzonu k.prom.	+0,70	+0,83	+0,24	+0,64	+0,53	+0,88	+0,91
Ciężar k.prom.	0,00	+0,85	+0,31	+0,58	+0,51	+0,86	+0,82

i lewych czyli asymetria morfologiczna w tym okresie nie jest wyraźnie zaznaczona.

Wyniki pomiarów kości kończyn dolnych zestawiliśmy w tabeli 5, zaś w tabeli 6 wartości wskaźników i w tabeli 7 współczynniki korelacji cech pomiarowych kości kończyny dolnej z długością Si i całkowitą płodów.

Kość udowa — ciężar tej kości w badanym okresie powiększa

się około 126 razy. Wartości wskaźnika pilastrii wykazują wyraźny, systematyczny spadek w tym okresie, co świadczy o tym, że kształt trzonu ze spłaszczonego w płaszczyźnie czołowej zmienia się w VIII miesiącu w niemal okrągły i w okresie okołourodzeniowym wykazuje wyraźne spłaszczenie strzałkowe. W życiu płodowym można też zaobserwować szybsze wzrastanie głowy kości udowej niż długości trzonu, dzięki czemu wygląd kości staje się bardziej masywny — co potwierdzają wartości wskaźnika masywności głowy.

Kość piszczelowa — zwiększa swój ciężar około 158 razy, gdy kość strzałkowa około 139 razy. Wskaźnik grubościowo-długościowy kości strzałkowej nieznacznie z wiekiem płodów wzrasta, a wskaźnik przekroju trzonu kości strzałkowej ulega zmniejszeniu co świadczy o zwiększaniu się masywności tej kości oraz o systematycznym spłaszczaniu trzonu.

We wszystkich cechach pomiarowych kości kończyn dolnych, największą dynamikę rozwoju obserwuje się w V miesiącu i X miesiącu życia płodowego, które to dwa szczyty intensywnego wzrastania przedziela okres wolniejszego rozwoju. Co się tyczy stosunku długości uda do podudzia, to w świetle pomiarów kości udowych i piszczelowych, wyraźnie zaznacza się tendencja do wydłużania się podudzia — wzrastają wartości wskaźnika udowo-piszczelowego. W badanym okresie życia płodowego systematycznie zmniejszają się również wartości wskaźnika międzykończynowego co świadczy o intensywniejszym wzrastaniu kończyn dolnych niż górnych człowieka. Zależności korelacyjne badanych cech z długością Si i całkowitą, jak to ilustruje tabela 7, są wysokie i bardzo wysokie.

DYSKUSJA WYNIKÓW

W stosunku do opracowań innych autorów badane płody charakteryzują się na ogół niższymi nieco przeciętnymi wartościami długości całkowitej i ciemieniowo-siedzeniowej Si . Zbieżne z naszymi wynikami dane uzyskał Fazekas i Kosa dla długości całkowitej i nieco mniej zbieżne dla długości Si Gray i Gardner. Różnice te wynikają zapewne z nieco niższej przeciętnej wieku płodów w wydzielonych grupach miesięcznych, jak również z tego, że liczba płodów zbadanych przez innych autorów była znacznie niższa od liczby którą zbadaliśmy.

Zagadnienia dynamiki wzrastania cech długościowych ciała płodów w świetle uzyskanych wyników i danych innych autorów nie są jednoznaczne. Reicher, Dega, Follak i Gerstenberger stwierdzali zwolnienie tempa rozwoju płodów w okresie okołourodzeniowym. Tymczasem według Malinowskiego i z uzyskanych przez nas wyników wypada, że w okresie tym, tj. w X miesiącu daje się zauważyć przyspieszenie tempa wzrastania wszystkich rozpatrywanych cech. Być może różnice te wyni-

kają z charakteru opracowywanych dotąd materiałów płodowych (w tym również i naszego) do szczegółowego śledzenia zagadnień dynamiki rozwojowej. Zasadniczy problem stanowi brak możliwości dokładnego określenia wieku płodów i różne przeciętne wieku w wydzielanych grupach miesięcznych. Mimo tych zastrzeżeń, kształtowanie się kości długich oraz śledzenie proporcji, które zmieniają się z wiekiem czy korelacje między poszczególnymi cechami są zagadnieniem bardzo istotnym z punktu widzenia poznania prawidłowości okresu płodowego rozwoju człowieka. Pragniemy dodać, że dotychczasowe piśmiennictwo przedmiotu jest nader ubogie i dla większości badanych cech kości brak jest danych porównawczych. Niektórzy badacze na mniejszych liczbowo materiałach podali co najwyżej charakterystykę największej długości rozpatrywanych przez nas kości.

Toldt badając długość obojczyka w VI i X miesiącu płodowym uzyskał podobne, lecz nieco niższe, od nas dane. Różnica w VI miesiącu wynosi 1 mm, a w X — 2,3 mm; natomiast Langer w X miesiącu uzyskał o 9,8 mm mniejszą długość tej kości.

Z cech łopatki moglibyśmy porównać jedynie jej długość morfologiczną. Toldt dla VI miesiąca znalazł wartości większe od uzyskanych przez nas o 4,9 mm, a dla X miesiąca o 3,6 mm. Natomiast Langer dla X miesiąca uzyskał niższe od naszych wartości o 5,4 mm, a Fischer i Hecker aż o 7 mm.

Dla długości największej kości ramiennej zwłaszcza dla X miesiąca znaleźlibyśmy liczniejsze serie porównawcze. Od naszych danych znacznie odbiegają dla okresu V - VIII miesiąca niższe wyniki Caspera, natomiast różnice w stosunku do wyników badań Graya i Gardnera, Fischera i Heckera, Kontseka, Kuglera, Karpfa, Langer, Nishizuki, Pfuhla, Petrova i Pavlova, Scammona i Calkinsa, Schreibera są nieznaczne lub ich brak. Dla długości trzonów kości ramiennej bardziej zbliżone wyniki uzyskali Fazekas i Kosa i dla VI miesiąca Toldt, a wyższe przeciętne w grupach miesięcznych o 3 - 4 mm Gray i Gardner.

Dla długości kości łokciowej w X miesiącu identyczne dane uzyskali Toldt, Langer i Casper, wyższe zaś o 4,7 mm Fischer i Hecker. Dla innych grup wieku dane Caspera wyraźnie są niższe od naszych. U płodów VI miesięcznych Toldt uzyskał mniejszą o 0,5 mm długość tej kości, a dla długości jej trzonu praktycznie nie różniące się od naszych wyniki uzyskał Fazekas i Kosa i dla wieku VI - X miesiąca Toldt.

Stosunkowo więcej danych porównawczych mogliśmy znaleźć dla długości największej kości promieniowej. Podobne do naszych wyniki uzyskali dla VI miesiąca Toldt, Karpf, Scammon i Calkins zaś wyższe o 1,2 mm wartości podał Nishizuka, a o 5,4 mm Pfuhl. Dla innych miesięcy płodowych jest nieco mniej danych porównawczych. Zgodne z naszymi są jednak dość liczne dane dla VIII miesiąca, poza wyższymi o 8,3 mm danymi Caspera. Dla X miesiąca podobne do naszych wyniki

uzyskali: Karpf, Nishizuka, Toldt. Wyniki Langerera wyższe są natomiast o 6 mm, Pfuhla o 8 mm, Fischera i Heckera o 12,2 mm, Kuglera o 14 mm i Kontseka o 14,7 mm. Długość trzonu kości promieniowej w grupach miesięcznych pokrywają się z danymi Fazekasa i Kosa oraz Toldta (dane dla VI i X miesiąca).

Kość udowa — jej długość największą badali u płodów Gardner i Gray, Dega oraz Toldt uzyskując w okresie od V do IX miesiąca nieco wyższe wartości tej cechy, zaś dla X miesiąca nasze dane przewyższają dane Gardnera i Graya o 6,3 mm; Caspera oraz Langerera o 10,3 mm; Fischera i Heckera o 4,9 mm i Toldta o 7,3 mm. Długość trzonów kości udowych zgodna jest natomiast z danymi Fazekasa i Kosa oraz Graya i Gardnera i nieznacznie mniejsza dla VI miesiąca o 0,9 mm i X miesiąca o 2,1 mm od wyników Toldta.

Co się tyczy kości piszczelowej to nasze wyniki długości największej różnią się nieznacznie od danych Stachurowej (VI - X miesiąc), zgodne są z danymi Toldta dla VI miesiąca. Długością największą tej kości w X miesiącu przewyższały badaną serię płody opracowane przez Fischera i Heckera o 2,4 mm, gdy dane Petrova, Langerera, Caspera były nieco niższe, zaś Toldta i Stachurowej były niższe o 10,3 mm i 8,4 mm. Długość trzonów kości piszczelowych jest w badanej serii bardzo zbliżona do wyników podanych przez Fazekasa i Kosa, a wyniki Toldta dla VI i X miesiąca są wyższe o 2,2 mm i 0,3 mm.

Podobnie jak dla długości kości piszczelowej wyniki dla długości kości strzałkowej są dość zgodne z nielicznymi liczbowo danymi Stachurowej. W X miesiącu — wyższe o 4,3 mm wartości uzyskali Fischer i Hecker, nieco niższe natomiast Casper i Langer (2,2 mm), a wyraźnie niższe Toldt o 8,2 mm i Stachurowa o 3,5 mm. Podobne do naszych wartości długości trzonu kości strzałkowej uzyskali Fazekas i Kosa.

WNIOSKI

Na podstawie dokonanych badań kształtowania się cech pomiarowych kości długich kończyn oraz obojczyka i łopatki — w okresie płodowym — stwierdzono co następuje:

1. Wzrastanie wartości pomiarów długościowych obojczyka, łopatki i kości długich kończyn przebiega równolegle ze wzrastaniem długości ciemieniowo-siedzeniowej i całkowitej płodów.

2. Obwody i grubość trzonów kości długich kończyn wzrastają równolegle do długości poszczególnych kości (w życiu płodowym masywność kości długich kończyn utrzymuje się na jednakowym poziomie).

3. Wzrastanie szerokości części nasadowych kości długich kończyn jest znacznie bardziej intensywne niż wzrastanie długości kości; nasady stają się względnie szersze i masywniejsze. Dotyczy to szczególnie kości ramiennej i kości udowej.

4. Kształt przekroju trzonów niektórych kości długich, w okresie płodowym, wykazuje istotne zmiany. I tak trzon kości udowej początkowo spłaszczony w linii czołowej, w VIII miesiącu ma kształt okrągły, a w okresie okołourodzeniowym wykazuje wyraźne spłaszczenie strzałkowe. Również trzon kości strzałkowej zmienia swój przekrój, stając się w coraz większym stopniu spłaszczony.

5. Wzrastanie długości obojczyka jest równoległe do długości siedzeniowej Si, natomiast przekrój obojczyka zmienia się od niemal okrągłego w V miesiącu, do spłaszczonego górno-dolnie tuż przed urodzeniem. Wzrastaniu obojczyka na długość towarzyszy także zmniejszanie się jego masywności.

6. Kształt łopatki w życiu płodowym ulega stopniowym zmianom — zwiększa się wartość szerokości morfologicznej z równoczesnym wydłużaniem brzegu pachowego. Kształt wydrążenia stawowego łopatki zmienia się — ulega ono poszerzeniu.

7. Ciężar łopatki, obojczyka i kości długich kończyn wykazuje olbrzymią dynamikę w stosunku do wzrastania cech liniowych. Ciężar kości przedramienia i podudzia wzrasta szybciej niż ciężar kości ramienia i uda, zaś ciężar kości kończyny dolnej wzrasta szybciej niż ciężar kości kończyny górnej.

8. Proporcje kończyn wykazują w życiu płodowym istotne zmiany. W kończynie górnej znacznie szybciej wzrastają długości kości przedramienia niż ramienia, a w kończynie dolnej — szybciej wzrastają kości podudzia niż uda. Długość kończyny dolnej (wyrażona sumą długości kości udowej i piszczelowej) wzrasta szybciej niż długość kończyny górnej (długość kości ramiennej i promieniowej).

9. Różnice płciowe cech metrycznych kości kończyn, ocenione testem t Studenta, są u płodów nieistotne we wszystkich grupach wieku.

10. Nie stwierdzono asymetrii w pomiarach kości prawych i lewych.

11. Współczynniki korelacji wskazują na wysokie zależności niemal wszystkich rozpatrywanych cech z wymiarami długościowymi ciała płodów, a także poszczególnych cech między sobą. Związki te umożliwiają ustalanie przybliżonego wieku rozwojowego płodów między innymi dla celów medyczno-sądowych.

12. Dla większości cech pomiarowych tempo wzrastania jest zmienne: pierwsze intensywne wzrastanie ma miejsce na przełomie V i VI miesiąca, następnie dynamika ulega zwolnieniu, by w okresie okołourodzeniowym ponownie zwiększyć się — osiągając drugi szczyt.

PISMIENNICTWO

1. Balthazard V. et Dervieux., *Ann. Med. leg.*, 1921, 1, 37 - 42. * 2. Bauer O. H. K., *Anthrop. Anz.*, 1940, 17, 77 - 102. * 3. Bochenek A., Reicher M., *Anatomia człowieka*. PZWL, Warszawa, 1954. * 4. Bożiłow W., Sawicki K.,

- Wich J., Mat. Prac. Antr., 1969, 77. * 5. Bożyłow W., Sawicki K., Mat. Prac. Antr., 1970, 79. * 6. Brookes M., J. Anat., 1958, 92, 261-276. * 7. Burt-scher H., Z. Anat., 1877, 2, 357-374. * 8. Dega W., Przegl. Antrop., 1933, t. VII. * 9. Dega W., Chir. Narz. Ruchu i Ortop. Polska., 1932, z. 2, 161-296. * 10. Dega W., *Różnice płciowe w budowie miednicy, kości udowych i stawów biodrowych płodów ludzkich*. Praca wydana z zasiłku Senatu Uniw. Pozn., Poznań 1933. * 11. Fazekas I. Gy., Kosa F., Dtsch. Z. ges. ger. Med., 1967, 60, 149-162. * 12. Fazekas I. Gy., Kosa F., Acta Med. leg. Soc., 1966, 19, 135. * 14. Faze-kas I. Gy., Kosa F., Dtsch. Z. ges. ger. Med., 1966, 58, 142-160. * 15. Feh-ling H., Arch. f. Gynäkologie, 1876, t. 10, z. I, 1-80. * 16. Friedländer F., Zeitschrift f. orth. Chir., 1901, t. 9. * 17. Follak O., Gerstenberger J., Przegl. Antrop., 1928, t. III, 3-4. * 18. Gardner E., Gray D. J., Am. J. Anat., 1970, vol. 129. * 19. Gardner E., Gray D. J., Am. J. Anat., 1950, 87, 163-212. * 20. Gardner E., *Osteogenesis in the human embryo and fetus*. W: The Biochemistry and Physiology of Bone., Academic Press, New York 1956. * 21. Gen-genbach A., Zbl. Gynäk., 1932, 56, 972-975. * 22. Giordano A., Virchow Arch. Path. Anat., 1938, 301, 380-385. * 23. Godycki M., *Zarys antropometrii*. PWN, Warszawa 1956. * 24. Graf P., Bruns Beitr. z. klin. Chir., 1909, t. 64. * 25. Gray D. J., Gardner E., Am. J. Anat., 1950, 86, 235-288. * 26. Gray D. J., Gardner E., Am. J. Anat., 1969, 124, 431-446. * 27. Hueter C., Vir-chows Arch. Path. Anat., 1863, 26. * 28. Jackson C. M., Am. J. Anat., 1909, 9, 119-166. * 29. Karpf M., Zeitschrift f. Anat. u. Entwickl., 1967, 126, 1-30. * 30. Keith A., Human Embryology and Morphology. London 1948. * 31. Key-Alberg A., Vjschr. gerichtl. Med., 1917 III, 53, 206-211. * 32. Kontsek B., Anthropol. Anz., 1940, 17, 103-154. * 33. Kosa F., Fazekas I. Gy., Zacchia, 1972, 3, 445-456. * 34. Krukieriek S., Przegl. Antrop., 1955, 21, 1058-1068. * 35. Kugler, Arch. Klaus-Stift. Vererb. Forsch., 1931, 6, z. 4. * 36. Landois L., Virchows Arch. Path. Anat., 1869, 45, 77. * 37. Langer K., Denkschr. Ksl. Akad. Wiss., Wien. math. nat. Kl., 1872, 31, 1. * 38. Latimer H. B., Anat. Rec., 1965, 153, 421-428. * 39. Latimer H. B., Growth, 1948, 12, 133-144. * 40. Lippert H., Z. Morph. Anthropol., 1963, 53, 229-295. * 41. Lippert H., Anat. Anz., 1961, 169, 117-129. * 42. Malinowski A., Przegl. Antrop., 1971, t. 37, z. 1-2. * 43. Mall F. P., *Die Alterbestimmung von menschlichen Embryonen und Feten*. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, 1910. * 44. Maresh M. M., Am. J. Dis. Child, 1955, 89, 725-742. * 45. Martin R., Saller K., *Lehrbuch der Anthropologie*. Stuttgart 1958. * 46. Michaelis P., Arch. Gynäk., 1900, 78. * 47. Nauck E. T., Morph. Jb., 1931, 66, 65-195. * 48. Nishizuka T., Z. Morph. Anthropol., 1925, 1-90. * 49. Olivier G., Pineau H., Arch. Anat. (Sem. Hóp.), 1958, 6, 21-28. * 50. Olivier G., Pineau H., Ann. Méd. leg., 1960, 40, 141-144. * 51. Pavlov S., Petrov I., Gegenbaurs morph. Jahrb., 1971, 117, 2, 145-161. * 52. Petrov I., Pavlov S., Folia Medica, 1966, t. 8, fasc. 4. * 53. Petrov I., Travaux scientifiques, 1972, vol. 10, fasc. 3. * 54. Petrov I., Travaux scientifiques, 1972, vol. 10, fasc. 1. * 55. Petrov I., Natura, 1972, t. 2, nr. 5. * 57. Retzius G., Biol. Untersuch., 1904, 11, 33-76. * 58. Robb R., Clark J., Proc. Soc. exp. Biol., 1934, 31, 634-636. * 59. Scammon R. E., Calkins L., *Growth in the Fetal Period*. Minneapolis 1949. * 60. Scammon R. E., Calkins L., Proc. Soc. exp. Biol. Med., 1924, 22, 157-161. * 61. Scam-mon R. E., Calkins L., Proc. Soc. exp. Biol. Med., 1924, 21, 549-551. * 62. Scammon R. E., Proc. Soc. exp. Biol. Med., 1926, 23, 809-811. * 63. Scam-mon R. E., Anat. Rec., 1937, 68, 221-225. * 64. Schultz H. A., Hum. Biol., 1930, 2, 303, 438. * 65. Schultz H. A., Quart. Rev. Biol., 1926, 1, 465-521. * 66. Schulz D. M., Giordano D. A., Schulz D. H., Arch. Path., 1962, 74, 244-250. * 67. Stachura D., Przegl. Antrop., 1974, t. 40, z. 2. * 68. Thomson

A., Journ. of. Anat. and Physiol., 1899, 33. * 69. Toldt C., Prag. med. Wschr., 1879, 121. * 70. Trolle D., Acta Obstet. Gynaec. Scan., 1948, 27, 327-337. * 71. Trotter M. i wsp., Growth, 1970, 3, 34, 283-292. * 72. Wich J. Przegl. Antrop., 1969, t. 35, z. 2. * 73. Zangenmeister W., Z. Geburtsh. Gynäk. 1911, 69, 127.

DEVELOPPEMENT DES OS LONGS DES EXTREMITÉS CHEZ LES FOETUS

par BRONISŁAW MŁODZIEJOWSKI

Les recherches furent accomplies sur 235 foetus humains (123 ♂ et 112 ♀) âgés de 16 à 40 semaines. On a disséqué les os longs des extrémités supérieures et inférieures et aussi les clavicules et les omoplates. Tous les os furent mesurés en tenant compte des parties cartilagineuses. Tous les moyennes des mesures même que les autres données statistiques sont présentées dans les tableaux.

DEVELOPMENT OF LONG BONES OF HUMAN EXTREMITIES IN FETAL PERIOD

by BRONISŁAW MŁODZIEJOWSKI

The author has examined 235 human fetuses (123 males and 112 females) in the age from 4 to 10 lunar months. Following long bones of extremities were dissected: femur, tibia, fibula, humerus radius and ulna, moreover the author examined scapula and clavicle. Measurements taken on the bones considered also their unossified parts. Arithmetic means and other statistical characteristics of measurements are tabulated with respect to age of fetuses.