

Badania biometryczne serca i dużych naczyń tętnicznych w rozwoju prenatalnym człowieka

Andrzej Chrobot, Władimir Bożilow*,
Mieczysława Czerwionka-Szaflarska, Grażyna Swincow

Abstract

BIOMETRICAL STUDIES OF HEART AND GREAT ARTERIAL VESSELS IN FETAL ONTOGENESIS. The paper contains the results of the investigation of selected dimensions of heart and great vessels. The studies were carried out on a total of 197 fetuses (98 males and 99 females) in the age from the 3rd to 7th month of perinatal life. The aim of this work was to receive the data on the process of formation of sexual differences in the dimensions of: heart, aorta, pulmonary trunk, aortic arch ramifications, and the course of their growth rate.

Andrzej Chrobot, Władimir Bożilow, Mieczysława Czerwionka-Szaflarska, Grażyna Swincow, 1996; *Anthropological Review*, vol. 59, Poznań 1996, pp. 147–153, figs 5, tables 3. ISBN 83-86969-05-9, ISSN 0033-2003

Badania biometryczne rozwoju narządów wewnętrznych umożliwiają uzyskanie danych dotyczących dwóch zasadniczych problemów biologicznych: po pierwsze – czasu powstania i kształtowania się różnic płciowych w wymiarach badanych narządów, po drugie – ich tempa wzrastania. Problem czasu powstania i zmienności różnic płciowych w wymiarach narządów nie jest do końca zbadany, a opublikowane nieliczne dane są sprzeczne. Dokładna znajomość procesu wzrastania płodu jest bardzo ważna w praktyce klinicznej położnictwa i pediatrii. Biometria narządów wewnętrznych płodu należy do standardów badania ultrasonograficznego podczas ciąży. Znajomość

norm rozwojowych pozwala z jednej strony ocenić wiek rozwojowy płodu, z drugiej strony odróżnić fizjologiczny rozwój płodu od nieprawidłowego. Wady serca powinny być rozpoznawane we wczesnym etapie rozwoju.

Celem pracy było uzyskanie danych dotyczących czasu powstania i przebiegu kształtowania się różnic płciowych w wymiarach serca, aorty, pnia płucnego, odgałęzień łuku aorty i przebiegu ich tempa wzrastania.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 197 płodach obu płci w wieku od III do VII miesiąca życia płodowego (98 płodów płci męskiej i 99 płci żeńskiej). Analizowano płody pochodzące z poronień samoistnych, nie wykazujące zaburzeń czy anomalii rozwojowych, utrwalone przez okres ponad 3 miesiące w 10% obojętnym

Katedra i Klinika Gastroenterologii i Chorób Dzieci AM

Ujejskiego 75, 85-168 Bydgoszcz

* Katedra i Zakład Histologii i Embriologii AM
Karłowicza 24, 85-092 Bydgoszcz

roztworze formaliny. Opracowany materiał pochodzi ze zbioru Katedry i Zakładu Histologii i Embriologii Akademii Medycznej w Bydgoszczy. Wiarygodne określenie wieku kalendarzowego w badanej grupie posiadały 103 płody (52 płody płci męskiej i 51 płci żeńskiej). Celem uzyskania porównywalności obserwacji własnych z danymi opublikowanymi w pracach innych autorów, na badanych płodach określono dodatkowo wiek morfologiczny obliczony na podstawie długości ciała i długości ciemieniowo-siedzeniowej płodu [BOŻIŁOW, SAWICKI 1980].

Wszystkie pomiary serca i dużych naczyń tętniczych były wykonywane dwukrotnie, a do analizy statystycznej wykorzystano wartość średnią. Pomiary dotyczyły następujących cech: 1) wysokość serca – największy podłużny wymiar serca, od płaszczyzny poziomej stycznej do podstawy serca do koniuszka, 2) szerokość serca – największy wymiar poprzeczny serca, 3) głębokość serca – największy wymiar strzałkowy, 4) masa

serca – ważona na wadze laboratoryjnej z dokładnością do 0,001 g, 5) średnica aorty – mierzona na wysokości lewego ujścia tętniczego, 6) średnica pnia płucnego – mierzona na wysokości prawego ujścia tętniczego, 7) średnica pnia ramiennie-głowego, 8) średnica tętnicy szyjnej wspólnej lewej, 9) średnica tętnicy podobojczykowej lewej (7, 8 i 9 – mierzone w miejscu odejścia od łuku aorty), 10) średnica aorty piersiowej – mierzona w połowie jej długości.

Analizy biometryczne cech pomiarowych dokonano w oparciu o metody statystyczne zaczerpnięte z pracy BOŻIŁOWA i SAWICKIEGO [1980].

Omówienie wyników

W analizowanym materiale nie stwierdzono jednolicie występujących istotnych statystycznie różnic w wymiarach ciała płodów męskich i żeńskich (tab. 1). Jedynie w najmłodszej z badanych grup płodów (wiek kalendarzowy, IV miesiąc)

Tabela 1. Średnie arytmetyczne cech płodów męskich, wyrażone w odsetkach odpowiednich średnich wartości płodów żeńskich, w klasach wieku ciążowego (WK – wiek kalendarzowy, WM – wiek morfologiczny).

	4 miesiąc		5 miesiąc		6 miesiąc		7 miesiąc	
	WK	WM	WK	WM	WK	WM	WK	WM
wiek kalendarzowy (WK)	90,4	96,3	99,8	98,6	98,1	96,1	100,1	98,6
wiek morfologiczny (WM)	91,2	98,3	99,8	98,8	99,9	99,2	100,1	99,9
długość <i>v - pl</i>	80,4*	97,6	97,0	97,1	98,7	97,9	98,2	99,0
długość <i>v - tub</i>	82,6	96,0	99,2	97,9	99,6	98,9	100,1	100,0
masa ciała	69,3	72,0	98,1	95,4	101,5	94,9	96,3	98,0
serce – wysokość	82,4	96,0	95,1	97,5	99,6	93,9	91,6	100,3
– szerokość	82,9	95,5	97,0	95,6	97,2	94,9	86,5	97,5
– głębokość	80,7*	97,4	95,9	96,4	97,6	91,7*	90,3	96,0
– masa	71,6	91,5	97,0	86,7	100,6	79,0*	81,2	97,1
średnica aorty**	83,4	89,3	97,1	93,8	91,7	92,7*	82,0*	89,1*
– aorty piersiowej	80,5	106,2	99,2	90,9	91,6	94,2	83,1*	89,1*
– pnia ramiennie-głow.	97,5	83,2*	95,7	92,5	98,8	98,1	82,9*	86,3*
– t. szyjnej wspólnej lewej	91,0	82,7*	95,7	95,2	94,6	93,9	82,3*	84,9*
– t. podobojczykowej lewej	92,0	93,0*	102,0	97,2	105,7	100,9	89,7	92,3
– pnia płucnego	81,8	90,1	93,3	92,1	92,1	90,6*	88,1	93,4

* różnica istotna przy $p < 0,05$

** pomiar na wysokości zastawki

całkowita długość ciała różni się istotnie na korzyść płci żeńskiej ($p < 0,05$). W VII miesiącu rozwoju, masa ciała, podobnie jak długość ciemieniowo-siedzeniowa mają większe wartości u płodów męskich niż żeńskich, jednak różnice te nie są istotne statystycznie.

Analizując zróżnicowanie płciowe wymiarów liniowych serca w klasach wieku kalendarzowego zaobserwowano nieznacznie większe przeciętne wszystkich wymiarów serca u płodów płci żeńskiej. Istotną statystycznie różnicę zanotowano tylko u płodów z IV miesiąca rozwoju i dotyczy ona wymiaru strzałkowego serca. W klasach wieku morfologicznego, w IV, V i VI miesiącu rozwoju średnie arytmetyczne wysokości, szerokości i głębokości serca są większe u płodów żeńskich. Istotna statystycznie różnica dymorficzna dotyczy jednak tylko głębokości i masy serca w VI miesiącu rozwoju.

Badając zróżnicowanie płciowe aorty, pnia płucnego i odgałęzień łuku aorty, większe wymiary naczyń tętnicznych zaobserwowano u płodów płci żeńskiej, jedynie tętnica podobojczykowa lewa w V i VI miesiącu rozwoju miała nieco większe wymiary u płodów męskich. Różnice istotne statystycznie wystąpiły w IV miesiącu (wieku morfologicznego) dla pnia ramiennie-głowowego, tętnicy szyjnej wspólnej lewej, tętnicy podobojczykowej lewej, oraz w VII miesiącu rozwoju (w obu klasyfikacjach wiekowych) dla ujścia aorty, aorty piersiowej, pnia ramiennie-głowowego, tętnicy szyjnej wspólnej lewej.

Ustalenie występowania różnic płciowych badanych cech jest ważnym elementem analizy, ponieważ – w przypadku ich braku – umożliwia łączenie osobników obu płci, męskiej i żeńskiej, w jedną grupę wiekową celem zwiększenia liczebności

przy badaniu zmienności cech pomiarowych z wiekiem. Niewiele jest prac, w których dokonywano szczegółowej analizy zmienności wymiarów liniowych serca i dużych naczyń tętnicznych z uwzględnieniem różnic płciowych. Wyniki naszych badań, dotyczące wymiarów liniowych serca i dużych naczyń tętnicznych są zgodne z wnioskami opracowanymi przez MANDARIM-DE-LACERDA [1993], choć szczegółowe porównanie nie jest możliwe, gdyż autor przedstawił wyniki w trzech grupach (II, III, oraz sumarycznie II i III trymestr ciąży, bez podziału na poszczególne miesiące rozwoju). Częściowo zbieżne z naszymi wnioski wynikają z pracy MARECKIEGO [1992], wykonanej na dużym materiale 1505 płodów.

Standardy opracowane na podstawie badań ultrasonograficznych kobiet ciężarnych nie uwzględniają zróżnicowania płciowego [CHAOUİ i wsp. 1994, HORNBERGER & WEITRAUB 1992, ROESSLE & ROULET 1932, SIDDIQI i wsp. 1993, TAN i wsp. 1992]. Niezgodności w wynikach różnych autorów, dotyczące kierunku różnic płciowych w tych samych okresach ontogenezy świadczą, że nie ma silnie zaznaczających się prawidłowości w kształtowaniu się różnic dymorficznych podczas rozwoju prenatalnego człowieka, pomimo że różnice te niewątpliwie rozpoznaje się i występują w różnym stopniu natężenia.

Tempo wzrastania (tab. 2) badano na podstawie 1) współczynników regresji danej cechy pomiarowej względem wieku kalendarzowego płodów i 2) różnic pomiędzy średnimi wartościami cechy w kolejnych klasach wieku, przy czym wartości te skorygowano do wartości oczekiwanych (warunkowych) dla średnich klas wieku [BOŻIŁOW, SAWICKI 1980].

Tabela 2. Miesięczne przyrosty (bezwzględne i względne) badanych cech płodów (obu płci łącznie) oraz wskaźniki tempa wzrostu (WTR), określane A – na podstawie współczynników regresji i B – na podstawie różnic między kolejnymi klasami wieku, T – wiek w dniach, TW – średnia warunkowa wieku, XW – średnia warunkowa cechy

	Wiek	N	Średnie				Przyrost bezwzględny		Przyrost względny		WTR	
			T	TW	X	XW	A	B	A	B	A	B
długość v – pl	4	9	103,6	98	139,1	125,10	70,56		50,7		36,8	
	5	28	130,3	126	221,8	208,82	84,28	83,72	38,0	66,9	43,9	43,6
	6	27	155,3	154	266,2	262,64	73,92	53,82	27,8	25,8	38,5	28,0
	7	16	176,1	182	309,4	317,07	36,40	54,43	11,8	20,7	19,0	28,4
długość v – tub	4	9	103,6	98	100,9	91,22	48,72	53,95	48,3		37,5	
	5	28	130,3	126	153,3	145,17	52,64	36,32	34,3	59,1	40,6	41,6
	6	27	155,3	154	184,1	181,49	55,16	39,48	30,0	25,0	42,5	28,0
	7	16	176,1	182	215,8	220,97	24,92		11,6	21,8	19,2	30,4
masa ciała	4	9	103,6	98	72,6	49,95	113,96		157,0		17,4	
	5	28	130,3	126	271,8	228,16	282,80	178,2	104,1	356,8	43,2	27,2
	6	27	155,3	154	450,2	433,92	343,00	205,8	76,2	90,2	52,4	31,4
	7	16	176,1	182	647,6	704,56	271,88	270,6	42,0	62,4	41,5	41,3
serce – wysokość	4	9	103,6	98	9,7	8,50	6,16		63,4		31,4	
	5	28	130,3	126	19,1	17,54	9,80	9,04	51,4	106,4	50,0	46,2
	6	27	155,3	154	23,8	23,41	8,96	5,88	37,6	33,5	45,7	30,0
	7	16	176,1	182	27,0	28,09	5,04	4,67	18,6	20,0	25,7	23,9
– szerokość	4	9	103,6	98	7,8	6,90	4,48		57,5		28,0	
	5	28	130,3	126	15,2	14,20	6,44	7,30	42,4	105,7	40,2	45,5
	6	27	155,3	154	19,1	18,69	7,84	4,49	41,1	31,6	48,9	28,0
	7	16	176,1	182	22,4	22,92	2,52	4,23	11,3	22,6	15,7	26,4
– głębokość	4	9	103,6	98	6,1	5,63	2,52		41,1		20,3	
	5	28	130,3	126	11,4	10,75	4,20	5,12	36,8	91,0	33,8	41,2
	6	27	155,3	154	14,6	14,35	4,76	3,60	32,6	33,5	38,3	29,0
	7	16	176,1	182	16,9	18,06	5,32	3,70	31,4	25,8	42,8	29,8
– masa	4	9	103,6	98	0,30	0,19	0,56		186,7		8,5	
	5	28	130,3	126	1,94	1,55	2,55	1,36	131,3	719,3	38,8	20,7
	6	27	155,3	154	3,70	3,53	3,53	1,99	95,4	128,4	53,7	30,2
	7	16	176,1	182	5,85	6,75	4,31	3,22	73,7	91,2	65,7	49,1
średnica – aorty	4	9	103,6	98	1,75	1,58	0,87		49,6		30,1	
	5	28	130,3	126	3,06	2,84	1,43	1,26	46,7	80,0	49,6	43,8
	6	27	155,3	154	3,81	3,75	1,32	0,91	34,5	32,0	45,7	31,5
	7	16	176,1	182	4,30	4,46	0,76	0,71	17,6	19,0	26,2	24,7
– aorty piersiowej	4	9	103,6	98	1,39	1,31	0,39		28,2		15,6	
	5	28	130,3	126	2,24	2,02	1,40	0,71	62,5	54,2	55,8	28,4
	6	27	155,3	154	2,96	2,91	1,15	0,88	38,8	43,6	45,7	35,1
	7	16	176,1	182	3,67	3,82	0,73	0,92	19,8	31,6	29,0	36,5
– pnia ramienno- głowego	4	9	103,6	98	0,91	0,83	0,42		46,2		24,8	
	5	28	130,3	126	1,48	1,37	0,70	0,55	47,3	66,0	41,4	32,2
	6	27	155,3	154	1,92	1,88	0,87	0,51	45,2	36,9	51,3	30,0
	7	16	176,1	182	2,33	2,52	0,90	0,64	38,5	34,0	53,0	37,8
– t. szyjnej wspólnej lewej	4	9	103,6	98	0,66	0,64	0,08		12,7		8,1	
	5	28	130,3	126	1,04	0,95	0,59	0,31	56,5	47,6	56,9	29,6
	6	27	155,3	154	1,26	1,23	0,73	0,28	57,8	29,1	70,5	26,7
	7	16	176,1	182	1,60	1,68	0,36	0,45	22,8	36,8	35,2	43,6
– t. podobojczykowej lewej	4	9	103,6	98	0,64	0,61	0,17		26,3		15,3	
	5	28	130,3	126	1,03	0,96	0,48	0,35	46,2	57,7	43,3	31,8
	6	27	155,3	154	1,33	1,30	0,59	0,35	44,2	36,1	53,5	31,4
	7	16	176,1	182	1,63	1,71	0,36	0,40	22,3	31,0	33,1	36,8
– pnia płucnego	4	9	103,6	98	1,96	1,75	1,04		52,9		29,5	
	5	28	130,3	126	3,53	3,36	1,12	1,60	31,7	91,4	31,8	45,6
	6	27	155,3	154	4,27	4,22	1,06	0,86	24,9	25,7	30,2	24,5
	7	16	176,1	182	4,99	5,27	1,34	1,05	26,9	24,9	38,2	29,9

W analizowanym materiale zaobserwowano systematyczny wzrost wartości przyrostu bezwzględnego masy serca. Największy przyrost odnotowano w VII miesiącu rozwoju. Charakterystyczne jest, że masa serca, podobnie jak masa ciała płodu, ma z miesiąca na miesiąc coraz to większe przyrosty bezwzględne, natomiast ich przyrosty względne maleją.

Analiza przyrostów bezwzględnych i względnych wymiarów serca (wysokości, szerokości, głębokości) uwidacznia duże podobieństwo z przyrostami długości ciała płodu (*vertex-tuberales*, *vertex-plantares*): przyrosty pomiędzy IV i V miesiącem są większe od przyrostów w miesiącach następnych. Jest to więc okres przyspieszonego tempa wzrastania i tym samym stanowi tzw. okres krytyczny w rozwoju. Różnice przyrostów są jednak większe dla wymiarów serca niż dla wymiarów długości ciała płodu.

Tempo wzrastania aorty i pnia płucnego, mierzonych nad obu ujściami tętniczymi, jest podobne – największe przyrosty bezwzględne i względne zanotowano między IV i V miesiącem rozwoju. Analogiczne wyniki uzyskano oceniając tempo wzrastania aorty piersiowej. Nieco odmiennie kształtuje się tempo wzrastania odgałęzień łuku aorty. Interesujące jest stwierdzenie stosunkowo dużych przyrostów bezwzględnych średnicy pnia ramienno-głowego w VII miesiącu rozwoju. Dla średnicy tętnicy szyjnej wspólnej lewej, jak i tętnicy podobojczykowej lewej największe wartości przyrostów odnotowano między V i VI miesiącem rozwoju.

Tempo wzrastania stanowi właściwie główny problem badań dotyczących wzrastania poszczególnych narządów, w tym serca i dużych naczyń tętniczych. Zmiany tempa wzrastania należy określać na pod-

stawie porównania różnic w wymiarach badanej cechy w jednakowo długich okresach rozwoju. Opublikowane dotychczas dane dotyczące tego problemu budzą wiele zastrzeżeń, głównie z powodu nieprzestrzegania tej podstawowej i niezaprzeczalnej zasady. W przedstawianej pracy analizy przyrostów dokonano posługując się wartościami warunkowymi cech pomiarowych.

Zdefiniowanie norm rozwojowych serca i dużych naczyń tętniczych jest bardzo istotne z punktu widzenia klinicznego. Pozwala na ocenę wieku rozwojowego, jak i rozgraniczenie prawidłowego i nieprawidłowego wzrastania wymiarów ciała i poszczególnych narządów płodu, a tym samym określenie wpływu czynników endo- i egzogennych, mogących spowodować powstanie anomalii i wad rozwojowych. Wskazanie momentów przyspieszenia tempa wzrastania pozwala wyznaczyć krytyczne dla rozwoju płodu okresy, w których dany narząd jest najbardziej podatny na wpływ czynników zewnętrznych, modyfikujących jego tempo wzrastania i mogących spowodować powstawanie różnych zaburzeń rozwojowych. Ma to szczególne znaczenie w ultrasonografii położniczej [CHAOUİ i wsp. 1994]. W badaniu transwaginalnym serce ze szczegółami budowy anatomicznej uwidocznić można już w 11–12 tygodniu rozwoju [DOLKART, REIMERS 1991; GEMBRUCH i wsp. 1990]. Wielu autorów uważa, że ultrasonograficzne badanie serca i dużych naczyń tętniczych płodu powinno być rutynową metodą postępowania diagnostycznego w położnictwie i neonatologii [ALVAREZ i wsp. 1987, CHAOUİ 1994, MANDARIM-DE-LACERDA 1993]. Wszyscy autorzy są zgodni, że dotychczas opracowane normy na podstawie pomiarów dokonanych podczas

badani autopsyjnych pokrywają się z normami opracowanymi na podstawie badań ultrasonograficznych kobiet ciężarnych [BERISHVILI, MCHEDLISVILI 1989, MANDARIM-DE-LACERDA 1993].

Wnioski

1. Dymorfizm płciowy w wymiarach serca i dużych naczyń tętniczych uwidacznia się od IV miesiąca życia płodowego, przy czym jego kierunek jest zmienny z wiekiem.

2. Przeciętna wielkość wymiarów serca i dużych naczyń tętniczych w analizowanym okresie rozwoju prenatalnego jest większa u płci żeńskiej.

3. Różnice płciowe w wymiarach serca i dużych naczyń tętniczych są niewielkie, w większości przypadków nieistotne statystycznie.

4. Tempo wzrastania serca i dużych naczyń tętniczych w rozwoju płodowym człowieka jest zróżnicowane w czasie. Największe przyrosty wymiarów liniowych serca, aorty, pnia płucnego i aorty piersiowej stwierdzono między IV i V miesiącem rozwoju. Największe przyrosty wymiarów odgałęzień łuku aorty notowano między V i VI miesiącem życia płodowego, a największy przyrost masy serca w VII miesiącu.

5. Krzywe wzrastania masy serca i masy ciała płodu między IV i VII miesiącem rozwoju mają podobny przebieg. W VII miesiącu rozwoju wskaźnik tempa rozwoju masy serca płodu jest wyższy niż wskaźnik tempa rozwoju masy ciała płodu.

6. Między IV i VII miesiącem rozwoju występuje duże podobieństwo w tempie wzrastania wymiarów liniowych serca płodu i długości ciała płodu (v-pl, v-tub), różnice przyrostów są większe dla wymiarów liniowych serca niż dla wymiarów długości ciała.

Piśmiennictwo

- ALVAREZ L., A. ARANEGA, R. SAUCEDO, J.A. CONTRERAS, 1987, *The quantitative anatomy of the normal human heart in fetal and perinatal life*, Int. J. Cardiol., 17, 57-72
- BERISHVILI L.I., K.A. MCHEDLISVILI, 1989, *Količhestvennaja otsenka aorty i legochnoi arterii v norme (sopostavlenie dannykh ekhokardio-metricheskogo i morfometricheskogo issledovanii)*, Grudn. Khir., 1, 30-36
- BOŻEŁOW W., K. SAWICKI, 1980, *Metody badań zmienności cech anatomicznych człowieka podczas rozwoju prenatalnego i okołopłodowego*, AM, Wrocław
- CHAOUI R., K.S. HELING, R. BOLLMANN, 1994, *Ultrasound measurements of the fetal heart in the 4-chamber image plane*, Geburtshilfe-Frauenheilkd., 54, 92-97
- DOLKART L.A., F.J. REIMERS, 1991, *Transvaginal fetal echocardiography in early pregnancy; normative data*, Am. J. Obstet. Gynecol., 165, 688-91
- GEMBRUCH U., G. KNOEPFLE, M. CHATTERJE, R. BOLD, M. HANSMANN, 1990, *First-trimester diagnosis of fetal congenital heart disease by transvaginal two-dimensional and Doppler echocardiography*, Obstet. Gynecol., 75, 496-98
- HORNBERGER L.K., R.G. WEITRAUB, 1992, *Echocardiographic study of the morphology and growth of the aortic arch in the human fetus observation related to the prenatal diagnosis of coarctation*, Circulation, 86, 741-747
- MANDARIM-DE-LACERDA C.A., 1993, *Morphometry of the human heart in the second and third trimesters of gestation*, Early Hum. Dev., 35, 173-182
- MARECKI B., 1992, *The formation of heart-proportion in fetal ontogenesis*, Z. Morph. Anthropol., 79, 197-202
- ROESSLE R., F. ROULET, 1932, *Mass und Zahl in der Pathologie, Pathologie und Klinik in Einzeldarstellung*, Bd. 5, Julius Springer, Berlin a. Wien
- SIDDIQI T.A., R.A. MEYER, J. KORFHAGEN, 1993, *A longitudinal study describing confidence limits of normal fetal cardiac, thoracic and pulmonary dimensions from 20 to 40 weeks gestation*, J. Ultrasound. Med., 12, 731-36
- TAN J., N.H. SILVERMAN, J.I. HOFFMANN, M. VILLEGES, 1992, *Cardiac dimensions determined by cross-sectional echocardiography in the normal human fetus from 18 weeks to term*, Am. J. Cardiol., 70, 1459-67

Summary

Biometrical investigations of internal organs development enable to obtain the data relative to two fundamental biological problems: first – the time of origin and formation of sexual differences in the examined organ's dimensions; second – it describes the course of growth process and the growth rate of examined organ. Variability of heart and great arterial vessels dimensions during human prenatal development has not been the subject of particular examination till now. The problem of time of the origin and variability of sexual differences in their dimensions has not been sufficiently examined.

To determine the normal growth patterns, the diameters of the heart (length, width, thickness and heart mass) and great vessels were studied in 197 autopsy specimens from nonselected spontaneous abortuses of normal karyotype in the age from III to VII months of perinatal life. The aim of this work was to receive the data of rise time and the process of sexual differences formation in the dimensions of heart, aorta, pulmonary trunk, aortic arch ramifications and the course of their growth rate.

The study concludes that in the period of fetal development the sexual dimorphism is weakly developed. The work confirmed that the heart increases with high rates and positive allometry during the prenatal life. This data can be analyzed by noninvasive methods and are useful for prenatal detection of congenital heart disease.