

**П. И. Богдан, Д. А. Жакота, М. А. Зорина, И. С. Калинин, Е. А. Кольцова,  
Н. С. Корчагина, Д. А. Сергеев, В. Н. Серова, Е. Л. Туманова, В. П. Туманов**

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,  
кафедра патологической анатомии и клинической патологической анатомии  
педиатрического факультета

## **РЕФЕРЕНСНЫЕ ДИАПАЗОНЫ ВЕСОВ ОРГАНОВ ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЁННЫХ В СМЕШАННОЙ ПОПУЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ АУТОПСИЙНЫХ ДАННЫХ (ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

УДК 616-091.5

Исследование весов внутренних органов является золотым стандартом патологической анатомии педиатрического профиля.

Целью исследования было определить референсные значения весов внутренних органов в смешанной популяции Москвы. В данном исследовании проведён анализ более 2000 протоколов вскрытий плодов и новорождённых человека, рождённых в интервале срока гестации от 20 до 41 недели. Для стандартных параметров в каждом гестационном возрасте были определены контрольные диапазоны, включающие среднее значение и его стандартное отклонение. Результаты данного исследования будут полезны патологоанатомам и судебно-медицинским экспертам для верификации патологических процессов пре- и перинатальном периодах.

*Ключевые слова: веса органов, новорождённый, плод человека, аутопсия.*

**P. I. Bogdan, D. A. Zhakota, M. A. Zorina, I. S. Kalinin, E. A. Kol'tsova,  
N. S. Korchagina, D. A. Sergeev, V. N. Serova, V. P., Tumanov E. L. Tumanova**

## **REFERENCE RANGES FOR ORGAN WEIGHTS OF FETUSES AND NEWBORNS IN A MIXED POPULATION AT AUTOPSY (PILOT STUDY)**

The study of weights of internal organs is the gold standard of pediatric pathological anatomy.

To determine the reference range of weights of internal organs in the mixed population of Moscow. This study analyzed more than 2000 autopsy reports of fetuses and newborns born in the gestational age range from 20 to 41 weeks. Control ranges including mean and standard deviation were determined for standard parameters at each gestational age. The results of this study will be useful for pathologists and forensic experts to verify the pathology of pre- and perinatal pathology.

*Key words: organ weights, newborn, human fetus, autopsy*

Патологоанатомическое исследование и по сей день является золотым стандартом для определения причин смерти и звеньев танато-генеза в педиатрической практике [3].

Патологоанатомическое исследование включает в себя анатомическую диссекцию, макроскопическую оценку внутренних органов, гистологическое исследование и другие дополнительные методы исследований.

Стандартная процедура аутопсии включает взвешивание внутренних органов [3–5]. Особенно важна эта процедура в педиатрической практике, т. к. клинические данные о причине смерти плода или новорождённого минимальны или отсутствуют.

Последние данные на русском языке по данной тематике опубликованы в 1998 г. [1] и не учитывают в полной мере современных потребностей пре- и перинатальной медицины после перехода на новые критерии живорождённости ВОЗ в 2012 году [2].

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Предоставить современные референсные диапазоны морфометрии висцеральных органов и последа плодов и новорождённых смешанной популяции.

### **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Источником данных послужили протоколы вскрытий патологоанатомического отделения (ПАО) Морозовской ДКГБ ДЗМ Москвы. Было изучено 2 280 протоколов вскрытий плодов и новорождённых за 2009–2011 гг. Все аутопсии выполнялись в одном ПАО специализированными педиатрическими патологами по общему протоколу. Чтобы повысить качество анализируемых данных была взята за основу методология, предложенная в статье J. Philips с соавт. [6]. Из исследования были полностью исключены все случаи с трупным аутолизом или мацерацией, все случаи с пороками развития, дисплазиями или подтверждёнными хромосомными

ми патологиями, случаи с установленной генерализованной инфекцией, многоплодные беременности, случаи меньше 20 и больше 42 недель гестации, случаи с неуточнённым сроком гестации, плоды с иммунной и неиммунной водянкой, прожившие более 72 часов.

Для исследования были использованы следующие признаки: срок гестации, длина тела от темени до пяток, масса тела при первом взвешивании, веса органов (мозг, сердце, лёгкие, печень, почки, селезёнка, тимус, надпочечники, поджелудочная железа), масса плаценты. Для получения референсных диапазонов для каждого срока гестации использовался пакет «Анализ данных» инструмент «Описательная статистика» из состава программного обеспечения Excel для Microsoft Office 365. После проверки на нормальность распределения, полученные вычисления среднего значения (M), стандартного отклонения (SD) и количества случаев с подсчитываемым признаком (n) записывались в таблицу.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

После применения критериев исключения в исследование вошли 974 (42,7 %) случаев, которые были разделены на две группы. Первую группу составили 434 аутопсий живорождённых. Вторую группу составили 540 аутопсий мёртвождённых. Внутри каждой из групп изучаемые признаки были отсортированы в зависимости от срока гестации.

Из-за строго критерия исключения в группе живорождённых не было достаточного количества случаев менее 20 недель гестации, в группе мёртвождённых – более 41 недели. По этой причине обе группы данного исследования

были ограничены в диапазоне от 20 до 41 недели гестации. При дальнейшем увеличении количества первичных случаев границы могут быть расширены.

Дополнительным ограничением стали неполные данные изучаемых признаков. Чаще всего отсутствовали данные о весе плаценты: в 48 (8,9 %) случаях в группе мёртвождённых и в 230 (53 %) случаях в группе живорождённых. Значительное отсутствие данных о весе плаценты в группе живорождённых обусловлено спецификой работы объединённой прозектуры. Некоторые прикрепленные учреждения исследуют последы самостоятельно, либо послед не направлялся на исследование из-за отсутствия показаний к исследованию. Это ведёт к затруднению полноценного анализа причин перинатальных потерь.

Вторым признаком по количеству пропусков были данные о весе поджелудочной железы. Данные отсутствовали в 112 (23,7 %) случаях в группе мёртвождённых и в 1 (0,2 %) случае в группе живорождённых. Отсутствие данных о весе поджелудочной железы в большей степени связаны с техническими трудностями диссекции данного органа даже при отсутствии явлений аутолиза.

Когда количество случаев было менее 3 (в соответствующем гестационном возрасте) подсчёт значений описательной статистики не производился.

Результаты исследований были оформлены в виде табл. В табл. 1 представлены данные группы живорождённых и в табл. 2 – мёртвождённых. Для каждого интервала срока гестации получены среднее значение (M), среднеквадратичное отклонение (SD) и количество случаев по данному признаку (n).

Таблица 1

**Веса внутренних органов и отдельные антропометрические показатели живорождённых плодов и новорождённых**

	Гестация (нед)	Длина тела (см)	Масса тела (г)	Мозг (г)	Сердце (г)	Лёгкие (г)	Печень (г)	Селезёнка (г)	Почки (г)	Тимус (г)	Н/п (г)	пжж (г)	плацента (г)
M	20	26,3	465,0	73,9	4,0	16,1	23,5	1,1	6,0	1,4	1,7	0,4	143,8
SD		1,9	12,9	3,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	4,8
n		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
M	21	25,8	536,5	85,0	4,0	14,2	27,6	0,9	6,0	1,3	1,8	0,5	115,0
SD		0,5	147,4	29,9	0,8	3,1	5,9	0,3	1,6	0,6	0,6	0,1	27,2
n		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
M	22	28,3	578,6	79,2	4,8	16,7	23,6	1,1	6,1	1,2	1,9	0,6	151,1
SD		0,9	55,8	9,9	2,2	4,7	2,9	0,2	1,6	0,2	0,5	0,2	29,6
n		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	13
M	23	29,5	670,3	89,5	4,6	17,1	31,8	1,2	6,1	1,5	2,1	0,8	167,4
SD		2,1	88,8	7,5	0,6	3,7	6,2	0,3	1,2	0,6	0,7	0,3	23,2
n		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
M	24	29,9	695,8	92,0	5,4	20,6	30,0	1,8	6,9	1,8	2,2	1,2	200,8
SD		2,4	141,6	30,9	4,0	5,9	8,5	1,8	2,5	0,8	0,8	0,4	112,3
n		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Окончание табл. 1

	Гестация (нед)	Длина тела (см)	Масса тела (г)	Мозг (г)	Сердце (г)	Лёгкие (г)	Печень (г)	Селезёнка (г)	Почки (г)	Тимус (г)	Н/п (г)	пжж (г)	плацента (г)
M	25	30,5	895,4	127,2	5,8	24,3	39,0	1,8	9,0	2,4	2,5	1,0	281,6
SD		2,9	259,4	18,7	1,1	6,4	8,9	0,5	2,3	0,9	0,8	0,3	80,1
n		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	21
M	26	32,3	866,6	120,8	5,8	23,8	39,7	1,9	8,8	2,5	2,9	1,2	196,1
SD		2,0	124,5	18,5	1,1	6,0	9,6	0,8	2,1	0,9	1,1	0,3	41,3
n		68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	28
M	27	33,8	914,9	142,3	6,4	25,5	40,8	2,0	10,0	2,3	2,4	1,2	214,2
SD		1,5	178,1	17,4	1,1	7,4	10,5	0,9	2,0	0,9	1,0	0,6	70,7
n		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	11
M	28	34,7	1100,0	146,8	6,8	26,7	40,9	2,2	8,0	3,1	2,7	1,3	252,7
SD		1,9	193,1	19,4	1,3	13,1	7,4	0,8	3,2	1,5	1,0	0,3	13,6
n		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	3
M	29	38,3	1478,0	202,7	8,8	39,5	68,0	3,6	15,4	4,2	3,6	1,9	266,0
SD		2,4	119,6	19,0	1,5	14,3	14,9	2,7	3,3	1,6	1,1	0,7	11,0
n		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	4
M	30	39,5	1413,1	192,4	9,1	32,1	60,9	4,0	13,0	3,8	3,6	1,6	276,8
SD		3,0	108,4	35,1	1,3	8,5	16,1	2,7	2,7	1,7	1,1	0,4	15,6
n		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	5
M	31	41,2	1699,4	225,4	10,5	45,9	65,8	5,3	16,1	5,3	3,6	2,2	302,9
SD		3,8	385,7	57,7	2,1	17,4	20,7	3,5	6,2	3,3	1,3	0,3	57,7
n		22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	7
M	32	43,0	1947,5	261,5	10,7	47,0	69,2	4,0	22,2	3,1	2,6	2,0	0,0
SD		2,2	149,5	18,4	1,7	4,3	33,9	1,2	5,7	1,2	0,6	0,2	0,0
n		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
M	33	44,4	2074,0	274,8	11,7	52,4	112,9	5,0	25,1	5,4	4,2	1,4	325,0
SD		1,1	116,7	14,1	2,7	11,7	11,3	2,2	2,2	1,0	0,6	0,1	13,2
n		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
M	34	44,7	2342,9	290,3	29,9	54,9	104,4	7,4	23,2	8,9	4,5	1,9	248,6
SD		2,1	322,3	82,4	32,1	19,1	46,0	3,6	6,5	2,4	1,6	0,7	83,8
n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	7
M	35	47,4	2556,1	323,4	14,2	46,1	109,3	7,3	22,3	9,2	7,4	3,1	400,9
SD		1,9	512,4	32,4	1,7	15,2	26,8	1,7	4,8	5,4	1,8	0,8	169,9
n		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	11
M	36	48,4	2865,0	338,9	17,0	56,6	118,1	8,6	24,9	10,5	8,1	3,4	0,0
SD		1,1	145,6	16,4	3,2	14,0	18,7	2,4	3,4	2,4	1,8	0,5	0,0
n		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2
M	37	49,8	3203,3	356,7	18,4	73,1	132,4	10,4	24,3	7,1	8,9	3,5	0,0
SD		2,0	358,2	40,2	3,3	24,7	27,3	4,7	3,2	2,7	2,0	0,3	0,0
n		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2
M	38	52,2	3427,5	398,7	19,2	78,0	140,4	9,9	29,9	9,7	10,1	3,9	402,0
SD		2,1	293,4	41,1	2,4	15,5	33,7	3,5	5,7	2,8	2,7	1,0	82,0
n		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	5
M	39	52,8	3625,0	417,6	20,6	76,0	157,1	10,6	31,9	10,8	11,4	4,6	414,5
SD		2,7	646,1	40,5	2,9	27,8	35,3	2,5	4,2	4,2	2,5	0,8	144,4
n		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4
M	40	53,9	3728,6	433,6	19,9	85,5	152,7	9,6	26,5	12,3	9,2	4,8	407,5
SD		1,7	613,0	20,1	2,6	25,3	36,2	2,8	3,8	5,0	1,5	0,7	124,0
n		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
M	41	51,1	3416,3	390,0	21,2	71,3	171,0	11,6	29,7	12,1	10,9	10,9	475,0
SD		1,2	211,7	22,7	2,9	14,2	9,5	2,3	3,3	3,8	1,8	19,0	44,2
n		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6

Примечание: н/п – надпочечники; пжж – поджелудочная железа.

**Весы внутренних органов и отдельные антропометрические показатели плодов  
и мёртворождённых**

	Гестация (нед)	Длина тела (см)	Масса тела (г)	Мозг (г)	Сердце (г)	Лёгие (г)	Печень (г)	Селезёнка (г)	Почки (г)	Тимус (г)	Н/п (г)	пжж (г)	плацента (г)	
M	20	26,2	455,8	62,7	3,1	14,6	22,0	0,7	4,6	1,0	1,5	0,6	123,6	
SD		4,0	72,6	20,2	0,8	3,1	5,2	0,3	1,0	0,3	0,5	0,4	37,5	
n		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12
M	21	27,4	499,7	70,6	3,2	12,3	24,8	0,7	4,9	1,1	1,6	0,6	135,3	
SD		2,8	106,2	17,9	0,9	3,9	5,4	0,3	1,6	0,6	0,6	0,2	50,5	
n		31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	26	28	28
M	22	27,3	536,6	75,1	3,7	14,7	25,7	0,9	5,1	1,2	2,0	0,7	155,5	
SD		2,8	85,2	12,0	0,6	3,8	5,7	0,3	1,2	0,3	1,0	0,2	58,3	
n		56	56	56	56	56	56	56	56	56	54	40	52	52
M	23	28,7	616,6	86,8	5,0	16,7	31,1	1,0	6,1	1,4	2,0	0,8	165,6	
SD		3,3	134,8	18,0	5,7	4,9	7,8	0,4	1,3	0,5	0,7	0,3	55,1	
n		99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	74	90	90
M	24	30,2	675,4	94,8	4,8	18,9	32,2	1,3	6,8	1,7	2,1	0,9	198,2	
SD		2,5	113,8	16,3	1,2	7,9	8,7	0,4	1,6	0,6	0,8	0,5	76,4	
n		70	70	70	70	70	70	70	70	70	68	46	67	67
M	25	31,5	763,2	110,9	5,3	21,1	36,2	1,6	10,0	2,2	2,4	1,0	212,2	
SD		2,2	108,3	17,7	0,9	6,3	10,0	0,5	12,0	0,7	1,1	0,4	127,9	
n		59	59	59	59	59	59	59	59	59	55	40	54	54
M	26	31,9	844,6	123,3	5,8	20,4	39,7	1,9	8,4	2,5	2,4	1,1	192,0	
SD		1,9	143,6	29,5	1,5	6,8	11,2	0,7	2,5	1,1	0,9	0,4	61,3	
n		42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	30	40	40
M	27	31,6	862,4	124,4	5,8	21,8	37,6	1,8	8,4	2,4	2,3	0,9	219,2	
SD		2,3	235,2	24,8	0,9	8,7	9,0	0,4	1,7	1,6	0,5	0,3	128,4	
n		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	17	22	22
M	28	36,4	1062,5	162,0	7,2	25,9	48,2	2,4	10,8	3,4	3,5	1,5	220,3	
SD		5,1	264,0	53,8	2,5	9,1	15,4	1,1	3,2	1,4	1,2	0,6	74,5	
n		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	7	7
M	29	37,6	1330,6	195,3	9,4	24,3	55,8	4,1	12,4	3,8	3,9	1,9	213,6	
SD		3,2	208,1	32,0	2,4	9,5	5,3	1,2	2,9	0,8	1,2	0,6	63,9	
n		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
M	30	39,8	1345,4	164,6	8,3	33,0	55,0	4,6	13,4	3,8	3,1	1,8	200,5	
SD		4,6	295,2	44,2	2,4	13,2	19,1	2,9	4,1	1,5	0,7	0,8	58,2	
n		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
M	31	42,2	1454,0	203,0	9,4	27,5	54,0	3,3	12,2	3,9	3,1	1,7	319,3	
SD		5,2	478,3	65,2	2,6	11,1	18,1	1,6	3,7	2,1	1,2	0,5	135,4	
n		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
M	32	40,7	1528,7	217,1	9,2	41,4	61,1	4,0	16,6	6,8	3,3	1,8	288,6	
SD		3,3	299,0	22,1	1,6	11,9	9,9	1,2	2,5	4,0	0,9	0,4	110,1	
n		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
M	33	43,5	1877,5	265,9	12,1	44,0	85,3	5,4	19,0	6,9	4,2	2,2	308,8	
SD		3,2	346,4	57,7	2,3	13,1	23,3	1,8	8,4	2,6	1,8	0,4	56,0	
n		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8
M	34	44,3	2078,7	268,1	13,9	38,3	85,6	6,0	17,6	7,6	5,5	2,5	297,5	
SD		1,8	276,9	36,2	1,6	10,8	21,0	1,1	5,9	2,6	2,1	0,7	53,7	
n		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	9	10	10
M	35	47,2	2418,5	313,8	14,5	49,2	99,9	7,7	20,8	10,2	5,9	2,9	386,4	
SD		3,7	497,3	35,5	5,0	16,0	32,7	2,4	5,6	5,2	1,8	0,9	159,6	
n		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	10	9	9
M	36	49,2	2638,3	336,2	18,0	55,5	101,3	21,8	24,9	10,3	6,6	3,8	324,4	
SD		1,0	330,8	18,9	4,3	6,5	11,8	31,5	2,8	3,7	1,4	0,5	42,5	
n		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
M	37	50,4	2845,3	358,3	16,4	59,2	126,1	9,3	24,3	9,7	7,6	3,6	358,1	
SD		2,5	302,8	41,6	3,1	19,0	29,4	2,8	4,1	3,2	1,4	1,2	89,1	
n		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	16

	Гестация (нед)	Длина тела (см)	Масса тела (г)	Мозг (г)	Сердце (г)	Лёгкие (г)	Печень (г)	Селезёнка (г)	Почки (г)	Тимус (г)	Н/п (г)	пжж (г)	плацента (г)
M	38	51,9	3246,3	370,9	19,9	65,1	154,3	13,1	28,8	13,2	9,6	4,5	417,9
SD		2,3	376,7	37,1	3,3	16,5	41,6	5,7	5,6	5,1	2,6	1,0	91,8
n		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	20
M	39	52,8	3486,4	395,9	30,3	71,6	151,7	11,9	29,2	11,5	9,9	4,3	400,0
SD		2,8	608,0	33,6	35,2	27,4	47,6	3,1	5,6	3,6	1,6	0,8	67,4
n		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12
M	40	53,4	3722,0	423,9	23,5	66,9	179,2	15,9	28,9	17,4	10,4	4,0	476,7
SD		1,8	454,0	28,6	4,8	22,8	40,5	5,0	5,4	5,0	1,4	0,9	84,9
n		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	9
M	41	52,5	3597,5	413,0	23,2	64,5	150,9	13,0	27,3	11,9	9,3	4,2	509,5
SD		1,9	601,9	86,7	6,2	19,9	104,6	2,9	3,4	3,1	5,7	0,8	92,7
n		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Примечание: н/п – надпочечники; пжж – поджелудочная железа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе этого пилотного исследования был проведён анализ литературы по методологии исследований и установлен набор контрольных диапазонов весов внутренних органов и последа, измеряемых при перинатальном посмертном исследовании. Для стандартных параметров в каждом гестационном возрасте были определены контрольные диапазоны, включающие среднее и стандартное отклонение. Поскольку используемая выборка населения является репрезентативной для смешанного мигрантского населения, присутствующего в Москве, референтные диапазоны, полученные в этом исследовании, будут ценными для перинатальных патологов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов, Г. Основы патологоанатомической практики / Г. Автандилов. – М. : РМАПО, 1998. – 505 с.

2. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Мин-здравсоцразвития России) от 27 декабря 2011 г. № 1687н г. Москва «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке его выдачи» // Российская газета [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rg.ru/2012/03/23/kriterii-rozhd-dok.html>

3. Cohen, M. C. The Pediatric and Perinatal Autopsy Manual / M. C. Cohen, I. Scheimberg. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

4. Fetal autopsies: Relic or still a gold standard? / Andruszkow J [et al.] // Der Pathologe. – 2017. – № 5 (38). – С. 438–447.

5. Haute Autorité de santé : Standard protocol for fetal or perinatal autopsy. Haute Autorité de santé // Annales de pathologie. – 2014. – № 6 (34). – С. 415–33

6. Phillips, J. B. Autopsy standards for fetal lengths and organ weights of an Australian perinatal population / J. B. Phillips, V. R. Billson, A. B. Forbes // Pathology. – 2009. – № 6 (41). – С. 515–526.