

ЭПОХАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМЕРОВ ТЕЛА МОСКОВСКИХ ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

В.Е. Дерябин¹, Т.К. Федотова², А.К. Горбачева²

¹ Кафедра антропологии биологического факультета МГУ, Москва

² НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва

Рассматривается эпохальная динамика длины и массы тела, обхватов головы и груди московских детей грудного возраста за последние 80 лет. Помимо собственной выборки 2009 г. обследования для анализа привлечены литературные данные по младенцам 1930-х, 1940-х, 1950-х и 1960-х годов. Процесс эпохального увеличения длины тела особенно активно происходил в интервале 1930–1950 гг., различия для некоторых поло-возрастных групп по месяцам составляют 1.2 внутригрупповых «сигмы». В дальнейшем он продолжился с уменьшающейся во времени скоростью. Столь же интенсивно на интервале 1930–1950 гг. происходило эпохальное увеличение массы тела. Однако продолжения этого процесса в XXI веке сравнительно с материалами 1950–1960 гг. не происходит. Эпохальное уменьшение массы тела на фоне непрерывного увеличения его длины свидетельствует об усилении лептосомности телосложения младенцев. Выраженное эпохальное ускорение ростовых процессов наблюдается к концу грудного периода онтогенеза по мере формирования стабильной структуры выборки.

Ключевые слова: новорожденные и младенцы, длина и масса тела, обхваты головы и груди, эпохальная динамика телосложения

УДК 572.5

Введение

Анализ эпохальной динамики физического статуса детей разного возраста является одним из неперемных направлений непрерывного мониторинга роста и развития детей разного возраста. К сожалению, грудной (младенческий) и ранний период онтогенеза не рассматривались московскими антропологами в последние десятилетия. Напомним, что согласно официально принятой в отечественной возрастной физиологии схеме периодизации онтогенеза [Физиология..., 2006] грудной период имеет возрастные границы от 10 дней до 1 года (первые десять дней жизни – период новорожденности), ранний период онтогенеза – от 1 года до 3 лет. Особый интерес представляют процессы эпохальной динамики соматического развития детей мегаполиса на фоне непрерывно усиливающегося уровня антропогенного стресса, возрастания гиподинамии, усиления несбалансированности питания и изменений стратегий вскармливания детей грудного возраста,

увеличения уровня техногенных загрязнений. Настоящая работа отчасти восполняет этот пробел.

Если вариант индивидуального морфофункционального развития ребенка первого года жизни наиболее часто связывается с обстоятельствами пренатального роста, вариантом вскармливания, условиями семейной среды, фактором сезонности, то варианты межгруппового разнообразия соматической динамики детей на первом году жизни, вероятно, связаны не столько с этнической принадлежностью, сколько с климато-географическими факторами и экологией в широком смысле, в первую очередь со степенью урбанизации или уровнем антропогенной нагрузки, а также характером вскармливания детей.

В частности, показатели физического развития детей первого года зоны восточно-уральского радиоактивного следа оказываются достоверно ниже аналогичных параметров более экологически благополучного г. Челябинска [Панова, 1997]. Еще один пример: по материалам обследования детей первого года жизни Чувашской АССР [Цвет-

кова, 1972] показатели физического развития городских детей (г. Чебоксары) оказываются достоверно выше для большинства возрастно-половых групп сравнительно с сельскими. У городских детей на месяц раньше происходит удвоение массы тела и примерно на один-два месяца раньше наблюдается перекрест окружностей головы и груди. Подобных существенных различий между чувашскими и местными русскими детьми не выявлено. Аналогичным образом для русских и кабардинских младенцев г. Нальчика [Иванова, 1974] некоторая акцелерированность русских детей связана со средовыми причинами: более рациональным питанием и лучшим уходом. Различия в уровне физического развития между русскими и таджиками г. Душанбе нивелируются от момента рождения на протяжении первого года, однако и те, и другие дети отстают от среднеевропейских стандартов [Азизова, 1987]. В ходе продольного обследования детей иммигрантов из Африки, проживающих в пригородах Парижа, выявлено, что при рождении они отстают от французских сверстников по длине и массе тела. Однако с первого же месяца жизни на фоне грудного кормления происходит компенсаторный рост, и в 1–6 месяцев масса тела темнокожих детей превышает таковую французских. После прекращения грудного кормления у темнокожих детей вновь отмечается некоторая ретардация развития в связи с плохим питанием в иммигрантских семьях [El-Nofely et al., 1998]. Приведенные факты свидетельствуют о том, что экологические воздействия и уровень экологического стресса на протяжении младенческого периода онтогенеза являются, возможно, более важными формообразующими факторами, влияющими на популяционном уровне, чем собственно этническая принадлежность детей. В целом, на интервале от рождения до 2.5 лет вероятность перехода с возрастом детей из одной перцентильной зоны антропометрических размеров в другую достаточно реальна, особенно в первые месяцы жизни (до 6 месяцев) и оказывается выше для массы тела, чем для его длины и окружности головы [Park et al., 1997].

Материалы и методика

Для изучения эпохальных изменений размеров тела на интервале от рождения до 1 года помимо собственных материалов, собранных в январе-мае 2009 года на базе детской поликлиники № 136 московского микрорайона Марьино, нами были использованы следующие данные по детям

грудного возраста Москвы и области, обследованным педиатрами на базе поликлиник и клиник: младенцы Москвы 1930 г. [Дулицкий, 1930], Москвы 1956 г. [Коган, 1957], Москвы 1966–1968 гг. [Сokolova, 1971], Московской области 1945–1946 гг. [Плонская, 1950]. В первых трех работах дети москвичи по рождению, в работе Плонской – родились в Подмосковье. Год рождения детей, год их обследования и год публикации материалов неизбежно разнесены во времени. Например, в нашем собственном массиве данных 2009 г. обследования основная масса детей родилась в 2008 г. Поэтому в дальнейшем в тексте во избежание недоразумений все используемые в анализе выборки обозначены как данные 1930-х, 1940-х, 1950-х, 1960-х и 2000-х годов. Значения основных статистических показателей для выборок детей грудного возраста представлены в табл. 1.

Для получения точных и эмпирически обоснованных оценок протекания эпохальных изменений различных размеров тела в каждой поло-возрастной группе детей использовалось проведение однофакторных дисперсионных анализов с последующим осуществлением парных множественных сравнений по Шеффе. Использование первого метода анализа данных позволило установить факт неслучайности различий сравниваемых серий данных по каждому признаку, тогда как второй метод должен был выявить неслучайность аналогичных различий для каждой пары выборок. (Таблицы с результатами этих проверок не включены в статью, но с ними можно познакомиться в монографии «Ростовые процессы у детей грудного возраста» [Дерябин и др., 2009] на с. 80–89.) Необходимые вычисления были проведены с использованием программы ТЕСТ, написанной В.Е. Дерябиным для MS-DOS.

Для установления направления эпохальных различий отдельных признаков использовались графики специального вида [Дерябин и др., 2006]. На этих графиках для каждой месячной группы мальчиков и девочек приведены не ростовые кривые признаков, а нормированные разности $Z_i = (M_i - M_0)/S$ средних арифметических величин основных антропометрических признаков в разных сериях данных (M_i) от значений, полученных в настоящем исследовании (M_0). Для нормировки использовались единые, усредненные для пяти серий материалов значения внутригрупповых средних квадратических отклонений признаков (S). Таким образом, нулевой уровень каждого графика соответствует материалам настоящего исследования, а другие серии данных размещаются выше или ниже его в зависимости от характера имевших место эпохальных изменений за последние 80 лет.

Таблица 1. Статистические показатели для выборок грудных детей Московского региона, обследованных в разное время и использованных в сравнительных целях (N– количество наблюдений, M– средняя арифметическая величина, S– среднее квадратическое отклонение)

г. Москва (Дулицкий, 1930)						
Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
Длина тела (см)						
1 месяц	733	53.6	2.49	678	52.79	2.36
2 месяца	727	56.92	2.78	727	55.96	2.42
3 месяца	843	60.00	2.88	750	58.66	2.72
4 месяца	553	62.32	2.72	494	60.75	2.60
5 месяцев	439	64.12	2.80	392	62.64	2.70
6 месяцев	501	65.48	3.08	434	64.16	2.74
7 месяцев	262	66.84	3.12	207	65.82	2.98
8 месяцев	190	67.88	2.94	169	66.46	2.84
9 месяцев	242	69.36	3.02	214	67.84	2.78
10 месяцев	121	69.96	2.88	92	68.48	2.74
11 месяцев	95	70.76	3.08	73	69.52	2.62
12 месяцев	222	72.49	3.10	192	71.00	3.02
Масса тела (г)						
1 месяц	723	4032	567	660	3835	572
2 месяца	718	4945	650	713	4640	555
3 месяца	818	5727	725	726	5280	610
4 месяца	548	6395	775	494	5937	667
5 месяцев	428	6965	775	392	6597	687
6 месяцев	477	7815	875	434	7045	780
7 месяцев	262	7930	870	208	7495	795
8 месяцев	190	8340	980	169	7740	870
9 месяцев	242	8630	1060	214	8040	940
10 месяцев	118	8765	955	92	8160	940
11 месяцев	95	8960	1045	73	8270	885
12 месяцев	208	9430	1040	192	8800	1110
Обхват головы (см)						
1 месяц	733	37.0	1.47	678	36.32	1.35
2 месяца	727	38.66	1.39	727	37.92	1.24
3 месяца	843	40.12	1.44	750	39.19	1.28
4 месяца	553	41.33	1.34	456	40.36	1.28

Продолжение таблицы 1

Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
5 месяцев	439	42.34	1.33	366	41.52	1.28
6 месяцев	501	43.25	1.47	434	42.21	1.41
Обхват головы (см)						
7 месяцев	269	43.90	1.38	202	42.86	1.43
8 месяцев	189	44.33	1.39	158	43.30	1.33
9 месяцев	240	44.83	1.45	206	43.79	1.43
10 месяцев	121	45.07	1.56	77	43.86	1.28
11 месяцев	95	45.44	1.45	58	44.28	1.14
12 месяцев	222	46.11	1.50	174	45.07	1.40
Обхват груди (см)						
1 месяц	733	35.69	2.01	678	35.08	1.95
2 месяца	723	38.00	1.94	727	37.20	1.92
3 месяца	835	39.90	2.01	747	38.80	1.89
4 месяца	551	41.23	1.97	440	40.07	1.82
5 месяцев	430	42.27	1.97	356	41.53	1.90
6 месяцев	495	43.38	2.20	412	42.45	2.00
7 месяцев	270	44.08	2.15	185	43.26	2.12
8 месяцев	189	44.63	2.08	150	43.67	2.00
9 месяцев	240	45.34	2.04	198	44.44	1.85
10 месяцев	121	45.58	2.30	77	44.70	1.83
11 месяцев	95	46.23	2.08	58	44.90	1.59
12 месяцев	218	46.91	2.12	174	46.12	2.00
Московская область (Плонская, 1950)						
Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
Длина тела (см)						
Новорождённые	500	50.60	1.79	471	50.04	1.56
1 месяц	267	53.80	1.97	254	53.23	1.76
2 месяца	245	56.99	2.05	220	56.21	2.00
3 месяца	230	59.83	1.75	204	58.82	1.95
4 месяца	190	62.18	2.04	187	60.93	2.27
5 месяцев	174	64.00	1.77	158	63.13	2.03
6 месяцев	193	65.43	1.76	159	64.58	1.96

Продолжение таблицы 1

Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
7 месяцев	134	66.96	1.80	112	66.20	1.74
8 месяцев	120	68.26	1.54	112	67.85	1.92
9 месяцев	115	69.47	1.81	84	68.53	1.88
10 месяцев	86	70.30	1.65	86	69.49	1.81
11 месяцев	93	71.70	1.58	77	70.32	1.62
12 месяцев	242	72.87	1.79	207	71.80	1.68
Масса тела (г)						
Новорождённые	500	3350	482	471	3178	436
1 месяц	267	4014	570	254	3702	526
2 месяца	245	4778	634	220	4418	634
3 месяца	230	5598	670	204	5186	582
4 месяца	190	6260	704	187	5892	684
5 месяцев	174	6930	778	158	6456	712
6 месяцев	193	7496	826	159	7016	728
7 месяцев	134	7908	802	112	7370	742
8 месяцев	120	8436	722	112	7968	758
9 месяцев	115	8698	814	84	8072	716
10 месяцев	86	9062	904	86	8502	912
11 месяцев	93	9424	828	77	8604	866
12 месяцев	242	9868	1002	207	9184	898
Москва (Коган, 1957)						
Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
Длина тела (см)						
Новорождённые	1783	50.78	1.88	1735	50.22	1.79
1 месяц	336	54.22	2.86	329	53.26	2.34
2 месяца	191	58.60	2.24	162	57.10	2.31
3 месяца	164	62.00	2.44	163	60.60	2.64
4 месяца	141	64.40	2.70	137	62.58	2.00
5 месяцев	148	66.40	2.30	142	64.78	2.66
6 месяцев	140	68.14	2.20	156	66.54	2.56
7 месяцев	124	69.46	2.50	122	67.86	2.80
8 месяцев	108	70.80	2.20	102	69.04	2.30

Продолжение таблицы 1

Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
9 месяцев	150	72.34	2.26	118	70.42	2.90
10 месяцев	98	73.32	2.54	110	72.04	2.18
11 месяцев	108	74.26	2.62	104	73.30	3.48
12 месяцев	98	75.30	2.64	96	74.02	2.68
Масса тела (г)						
Новорождённые	1783	3494	466	1735	3348	420
1 месяц	336	4088	652	329	3876	504
2 месяца	194	5166	723	162	4822	660
3 месяца	164	6104	676	163	5640	724
4 месяца	141	6914	804	137	6410	678
5 месяцев	148	7600	764	142	7032	818
6 месяцев	140	8166	808	156	7628	750
7 месяцев	124	8696	760	122	8090	960
8 месяцев	108	9268	922	102	8532	916
9 месяцев	150	9703	918	118	9032	1046
10 месяцев	98	9956	956	110	9430	1202
11 месяцев	108	10210	952	104	9758	1190
12 месяцев	98	10500	818	96	10074	1070
Обхват головы (см)						
1 месяц	336	37.29	1.42	329	36.60	1.28
2 месяца	191	39.15	1.32	162	38.40	1.30
3 месяца	164	40.90	1.32	163	39.87	1.41
4 месяца	141	41.91	1.51	137	41.12	1.16
5 месяцев	148	43.25	1.24	142	42.17	1.47
6 месяцев	140	44.16	1.29	156	43.16	1.35
7 месяцев	124	44.81	1.22	122	43.89	1.54
8 месяцев	108	45.40	1.30	102	44.32	1.42
9 месяцев	150	46.25	1.36	118	45.33	1.26
10 месяцев	98	46.64	1.51	110	45.64	1.30
11 месяцев	108	46.93	1.55	104	45.97	1.32
12 месяцев	98	47.21	1.24	96	45.92	1.32
Обхват груди (см)						
1 месяц	336	36.28	2.07	329	35.90	1.74

Продолжение таблицы 1

Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
2 месяца	191	39.00	1.92	162	38.13	1.97
3 месяца	164	41.28	2.09	163	40.00	2.05
4 месяца	141	42.80	1.89	137	41.76	1.72
5 месяцев	148	44.25	1.81	142	43.09	1.92
6 месяцев	140	45.35	1.91	156	44.30	1.87
7 месяцев	124	46.37	1.94	122	45.11	2.06
8 месяцев	108	47.17	2.18	102	46.04	2.32
9 месяцев	150	47.92	2.22	118	46.67	1.98
10 месяцев	98	48.30	1.88	110	47.03	2.47
11 месяцев	108	48.68	1.78	104	47.65	2.31
12 месяцев	98	48.91	1.95	96	47.68	1.93
Москва (Соколова, 1971)						
Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
Длина тела (см)						
Новорождённые	202	50.84	2.41	202	50.58	2.10
1 месяц	87	55.47	2.44	103	53.98	2.21
2 месяца	72	58.17	2.32	108	57.40	2.42
3 месяца	164	61.51	2.44	168	60.84	2.31
4 месяца	69	64.34	2.10	118	62.65	2.09
5 месяцев	89	66.01	1.97	117	64.95	2.05
6 месяцев	161	68.15	2.43	169	67.01	2.27
7 месяцев	57	69.85	2.47	112	68.13	2.40
Длина тела (см)						
8 месяцев	86	71.27	2.22	120	69.68	2.34
9 месяцев	135	72.14	2.61	146	71.24	2.85
10 месяцев	64	74.05	2.25	130	72.99	2.79
11 месяцев	78	75.24	2.47	126	74.22	2.71
12 месяцев	202	77.03	2.75	171	75.86	2.81
Масса тела (г)						
Новорождённые	202	3405	527	202	3396	540
1 месяц	87	4424	584	103	4032	572
2 месяца	72	5344	682	108	4962	641

Продолжение таблицы 1

Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
3 месяца	164	6220	671	168	5920	682
4 месяца	69	6922	796	118	6557	701
5 месяцев	89	7733	938	117	7336	822
6 месяцев	161	8427	973	169	8097	888
7 месяцев	57	9005	897	112	8458	994
8 месяцев	86	9456	938	120	8962	938
9 месяцев	135	9888	1083	146	9476	1017
10 месяцев	64	10384	1066	130	9931	1260
11 месяцев	78	10611	1154	126	10316	1230
12 месяцев	202	11208	1160	171	10768	1268
Обхват головы (см)						
3 месяца	164	40.72	1.50	168	40.09	1.33
6 месяцев	161	43.99	1.39	169	43.26	1.20
9 месяцев	135	45.97	1.31	146	45.28	1.28
12 месяцев	202	47.65	1.32	171	46.60	1.42
Обхват груди (см)						
3 месяца	164	41.88	1.65	168	41.04	1.68
6 месяцев	161	45.57	1.86	169	44.81	1.53
9 месяцев	135	47.68	2.02	146	46.89	1.63
12 месяцев	202	49.55	2.11	171	48.72	2.18
Москва (собственные данные, 2009)						
Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	M	S	N	M	S
Длина тела (мм)						
При рождении	122	518.0	22.8	130	513.5	20.0
1 месяц	99	550.4	21.5	109	543.2	16.6
2 месяца	87	584.5	22.5	104	576.6	17.7
3 месяца	86	618.4	22.4	105	606.4	20.9
4 месяца	72	645.4	22.3	87	632.0	19.9
5 месяцев	72	668.8	23.5	68	658.0	18.8
6 месяцев	66	689.5	23.0	64	676.2	18.7
7 месяцев	52	703.1	25.8	55	688.3	20.5
8 месяцев	50	718.3	27.9	50	707.3	21.9

Продолжение таблицы 1

Признаки/возраст	Мальчики			Девочки		
	N	X	S	N	X	S
9 месяцев	39	727.4	22.7	43	722.0	21.3
10 месяцев	28	744.1	28.1	38	735.1	28.7
11 месяцев	30	763.3	24.4	32	748.1	26.2
12 месяцев	41	781.3	28.2	44	771.2	26.1
Масса тела (г)						
При рождении	124	3481.1	424.0	130	3346.6	429.8
1 месяц	100	4407.5	605.6	103	4234.0	470.8
2 месяца	88	5557.4	584.1	86	5145.8	553.3
3 месяца	87	6402.7	731.3	98	5940.1	667.8
4 месяца	71	7061.7	771.6	72	6605.8	826.0
5 месяцев	72	7631.0	780.3	68	7264.9	813.5
6 месяцев	66	8212.8	956.5	64	7703.7	805.8
7 месяцев	52	8625.2	962.2	55	8094.1	829.9
8 месяцев	51	9063.6	992.9	53	8555.9	904.7
9 месяцев	38	9124.6	1000.1	44	8923.4	919.2
10 месяцев	28	9587.0	1178.1	38	9250.0	925.7
11 месяцев	30	9918.6	1097.1	33	9716.9	974.4
12 месяцев	40	10498.7	1266.7	44	10175.2	1037.4
Обхват головы (мм)						
При рождении	73	349.6	14.3	72	344.0	15.5
1 месяц	70	372.2	17.4	72	366.1	12.3
3 месяца	66	407.5	11.6	77	397.4	13.9
6 месяцев	43	437.3	12.3	44	424.5	10.1
9 месяцев	20	451.5	13.9	32	441.0	11.1
12 месяцев	26	468.6	9.7	29	456.2	14.4
Обхват груди (мм)						
При рождении	71	341.4	15.9	72	336.1	18.8
1 месяц	69	368.1	19.6	72	362.1	15.7
3 месяца	66	414.1	18.0	77	399.9	20.5
6 месяцев	43	450.1	21.0	44	435.9	19.7
9 месяцев	20	457.5	15.9	31	451.4	17.2
12 месяцев	26	484.2	17.1	29	471.3	19.0

Такие графики дают более наглядное представление об эпохальных процессах по сравнению с традиционными ростовыми кривыми признаков, обычно приводимыми в аналогичных работах, на которых эпохальные различия часто видны недостаточно отчетливо из-за их небольшой величины по сравнению с общими, обычно весьма значительными, ростовыми изменениями признаков.

Часто сопоставление нескольких линий динамики признака, полученных для разных моментов времени, дает неоднозначную картину для отдельных возрастных групп детей. В одном возрасте различия таких линий могут иметь разную величину и даже неодинаковое направление. Поэтому в дополнение к результатам, которые обычно представлены при проведении сравнений этих линий динамики, желательно иметь обобщенный способ описания их совместной близости по всему комплексу возрастных точек. В настоящей работе для этих целей был предложен следующий методический подход, который описывается и используется впервые.

Пусть мы имеем две линии динамики признака X , состоящие из средних его величин, полученных для k возрастных точек, но оцененных в два момента времени, разделенных некоторым временным промежутком, например, в несколько лет. Пусть первый ряд включает средние значения $X_{11}, X_{21}, \dots, X_{k1}$, а второй – $X_{12}, X_{22}, \dots, X_{k2}$. Нам необходимо определить общую меру сходства между двумя этими наборами средних величин. Очевидно, два этих ряда будут тем более сходны, чем меньше окажутся суммарные различия пар средних $X_{11} - X_{12}, X_{21} - X_{22}, \dots, X_{k1} - X_{k2}$. Однако использовать в качестве простой меры сходства двух рядов евклидово расстояние в виде простой суммы $\sum (X_{i1} - X_{i2})^2$ будет методически некорректно, так значения средних квадратических отклонений в разных возрастных группах детей обычно обнаруживают значительные и закономерные изменения. Это обстоятельство можно было бы учесть в конструкции меры $\sum [(X_{i1} - X_{i2}) / S_i^2]^2$, где S_i – внутригрупповое среднее квадратическое отклонение признака в i -й возрастной группе детей. Вместе с тем, такая мера суммарных различий двух рядов динамики не учитывает того обстоятельства, что индивидуальные наблюдения по каждому признаку в разных возрастных точках обнаруживают значительную взаимную корреляцию. Ситуация еще больше осложняется тем, что эти связи с возрастом могут заметно изменяться. В частности, во второй половине грудного периода величины этих связей оказываются выше, чем в его начале. Оче-

видно, эта информация о связях признаков должна учитываться в конструкции меры сходства рядов динамики. Как это известно из многомерных методов анализа данных, различия в величине изменчивости и коррелированности признаков могут быть учтены при использовании расстояния Махаланобиса $D^2 = (X_1 - X_2)' S^{-1} (X_1 - X_2)$, где X_1 и X_2 – так называемые векторы средних, включающие средние величины, составляющие два сравниваемых ряда динамики признака X , S^{-1} – матрица, обратная ковариационной матрице. Последняя включает информацию о коэффициентах корреляции и средних квадратических отклонениях признака, измеренного во всех возрастных точках временного ряда динамики. В связи с тем, что в настоящем исследовании таких данных для обхватов головы и груди было сравнительно немного, вычисления проводились только для длины и массы тела у двух полов. После получения значений этих расстояний для всех пяти сравниваемых рядов динамики возникает необходимость в наглядном представлении результатов. Это можно сделать двумя способами, одним из которых является кластерный анализ, другим – многомерное шкалирование. В первом случае предполагается объективное существование дискретной структуры анализируемых единиц, во втором – могут рассматриваться явления с непрерывными закономерностями вариации, что лучше соответствует нашей ситуации. В связи с очень небольшим числом сравниваемых единиц, соответствующих всего лишь пяти моментам проведения обследований грудных детей, многомерное шкалирование проводилось с использованием всего лишь одной оси. В результате вдоль этой оси упорядочивались эти моменты проведения работ от 1930 до 2009 г. в соответствии с взаимной близостью рассматриваемых рядов динамики, которая отражается в значениях расстояний Махаланобиса, найденных для длины и массы тела у мальчиков и девочек. Значения так называемого показателя стресса, отражающего качество проведенного многомерного шкалирования и степень соответствия его наглядных результатов значениям расстояний Махаланобиса, варьировала в четырех проведенных анализах от 0.000 до 0.131, что свидетельствует об удовлетворительности найденных итогов. Необходимые расчеты по нахождению значений расстояний Махаланобиса и их последующему многомерному шкалированию были выполнены с применением компьютерной программы КАНОКЛАС, написанной В.Е. Дерябиным для MS-DOS.

Результаты и их обсуждение

Значения статистических показателей размеров тела новорождённых и грудных детей в сравниваемых выборках представлены в табл. 1. Наглядное сопоставление ростовых кривых в пяти сериях материалов, построенных по этим данным и отражающее их эпохальные различия, представлено на рис. 1–4.

Сопоставление обычных ростовых кривых рассматриваемых размеров тела, полученных в пять моментов времени (рис. 1–4), отражает эпохальную динамику не слишком подробно, так как величина эпохальных различий имеет невысокий уровень по сравнению со степенью ростовых изменений в течение грудного периода онтогенеза, отличающихся очень высокой интенсивностью. Поэтому дополнительное графическое сопоставление рядов средних значений признаков, представленных в нормированной форме (рис. 5–8),

представляется вполне уместным. Здесь каждая линия динамики, построенная по данным, полученным в какой-то момент времени, выражена в виде отклонений от средних величин, найденных при обследовании 2009 г., а эти различия выражены в долях внутригрупповых средних квадратических отклонений. Это делает нормированные различия полностью сопоставимыми для всех признаков у мальчиков и девочек и для всех возрастных групп. На этих графиках наглядно представлено гораздо больше особенностей протекания эпохальных изменений признаков, чем на рис. 1–4.

Для длины тела у мальчиков и девочек (рис. 5) можно обнаружить довольно небольшую величину эпохальных различий для материалов, собранных в 1930-х и 1940-х гг. В частности, множественные сравнения не обнаруживают существенных различий средних уровней этого признака в двух сериях данных для мальчиков возраста 1–3 и 5–10 месяцев и у девочек 2–4 и 7 месяцев. В какой-

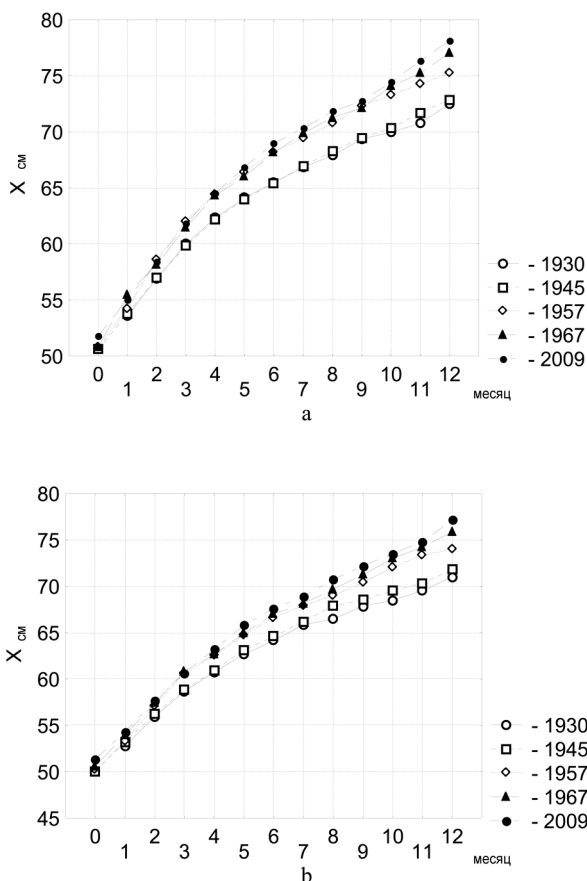


Рисунок 1. Ростовые кривые длины тела (в см) мальчиков (а) и девочек (б) грудного возраста (X), обследованных в разное время

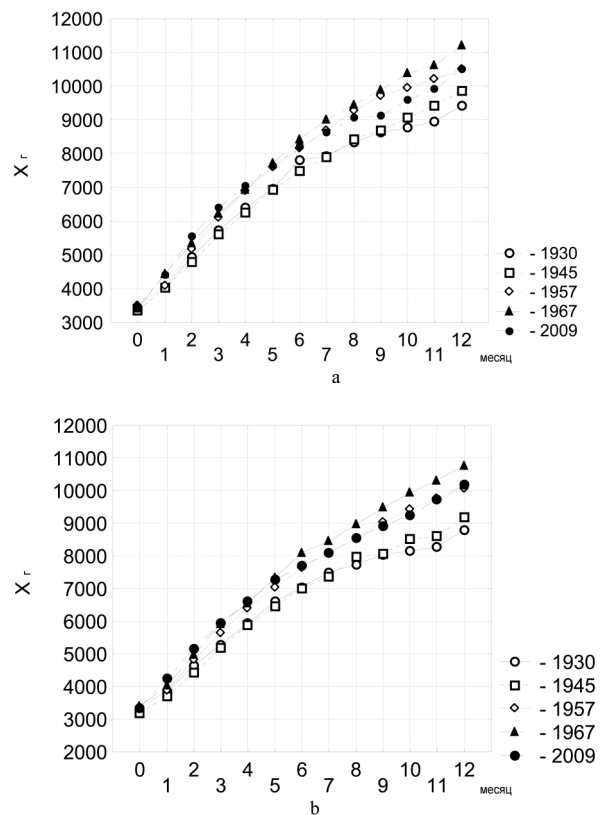


Рисунок 2. Ростовые кривые массы тела (в г) мальчиков (а) и девочек (б) грудного возраста (X), обследованных в разное время

то мере это обстоятельство можно отнести за счет урбанистических различий, так как первая выборка относится к детям г. Москвы, а вторая была получена для Московской области. Однако, как нам представляется более вероятным, здесь сказываются последствия событий Великой Отечественной войны и первых послевоенных лет, когда, например, потребление продуктов питания было строго нормированным. В такой ситуации трудно ожидать проявлений сколько-нибудь интенсивных процессов эпохального увеличения размеров тела у грудных детей женщин, в полной мере испытавших все тяготы этого трагического времени.

Напротив, для грудных детей, обследованных в 1950-х гг., можно обнаружить весьма существенное увеличение уровня длины тела по сравнению с мальчиками и девочками, обследованными в 1930-х и 1940-х гг. Здесь в некоторых возрастных группах различия достигают уровней 0.8–1.2 зна-

чений внутригрупповых средних квадратических отклонений. Для наглядности можно сказать, что аналогичные различия у взрослых людей по длине тела составили бы 5–7 см. Этот процесс эпохального увеличения длины тела продолжился и следующем десятилетии, хотя имел и меньшую скорость. Так, различия двух динамических кривых по данным работ 1950-х и 1960-х гг. имеют величину не более 0.2–0.4 значений внутригрупповой «сигмы» длины тела.

В дальнейшем, как показывает рис. 5, процесс эпохального увеличения длины тела у грудных детей продолжился, но шел он с уменьшающейся со временем скоростью. Так, величина различий динамических кривых, полученных по данным 1960-х и 2000-х гг., имеет значения не более 0.2–0.4 средних квадратических отклонений, но если такой уровень различий наблюдался на интервале в 10 лет от 1950-х до 1960-х гг., то впоследствии сходные расхождения были характерны для

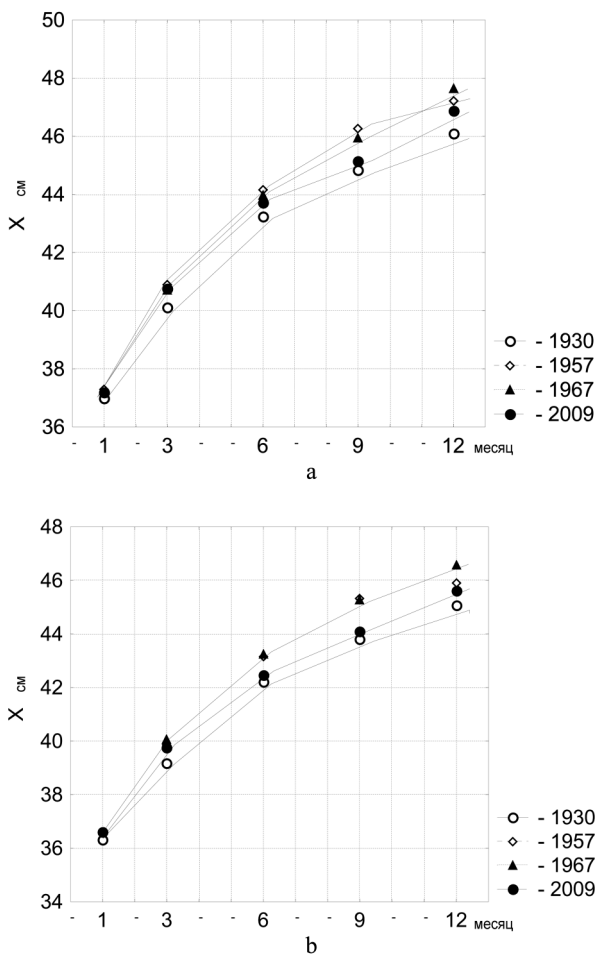


Рисунок 3. Ростовые кривые обхвата головы (в см) мальчиков (а) и девочек (б) грудного возраста (X), обследованных в разное время

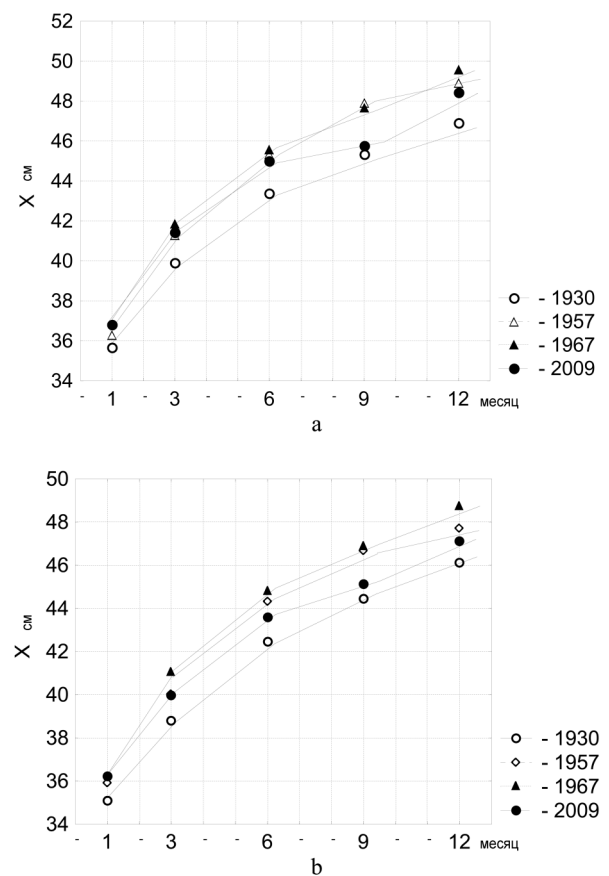


Рисунок 4. Ростовые кривые обхвата груди (в см) мальчиков (а) и девочек (б) грудного возраста (X), обследованных в разное время

эпохального отрезка протяженностью в 40 лет от 1960-х до 2000-х гг.

Еще одну любопытную особенность эпохальной динамики длины тела можно видеть на рис. 5. Величина этих различий заметно увеличивается с возрастом. Если в группах детей 1–3 месяцев она сравнительно невелика и не превышает уровня 0.5–0.7, то в конце грудного периода значения эпохальных различий выборок 1930-х и 2000-х гг. достигают 2.0–2.4 значений внутригрупповых средних квадратических отклонений. Этот эффект сильнее проявляется при сопоставлении серий данных 1930-х и 1940-х гг. по сравнению с линиями динамики, полученными в 1950–1960-х и 2000-х гг. Наиболее вероятной причиной отмеченной особенности, по нашему мнению, следует считать эпохальное ускорение ростовых процессов

в течение грудного периода, в результате чего различия рядов динамики с возрастом увеличиваются. Поэтому ростовые кривые длины тела, полученные в разные годы наблюдений, имеют «расходящийся» с возрастом характер. Важным моментом также является формирование более или менее устойчивой структуры выборки грудников не ранее 4–5-месячного возраста, рассмотренное в нашей статье в предыдущем номере журнала. В отсутствие стабильной структуры выборки невозможно, по-видимому, зафиксировать достоверные межвыборочные различия.

Иной характер имеют различия линий динамики, полученные в разных выборках грудных детей для массы тела (рис. 6). Для данных 1930-х и 1940-х гг. сколько-нибудь значительные и закономерные их различия обнаружить затруднительно,

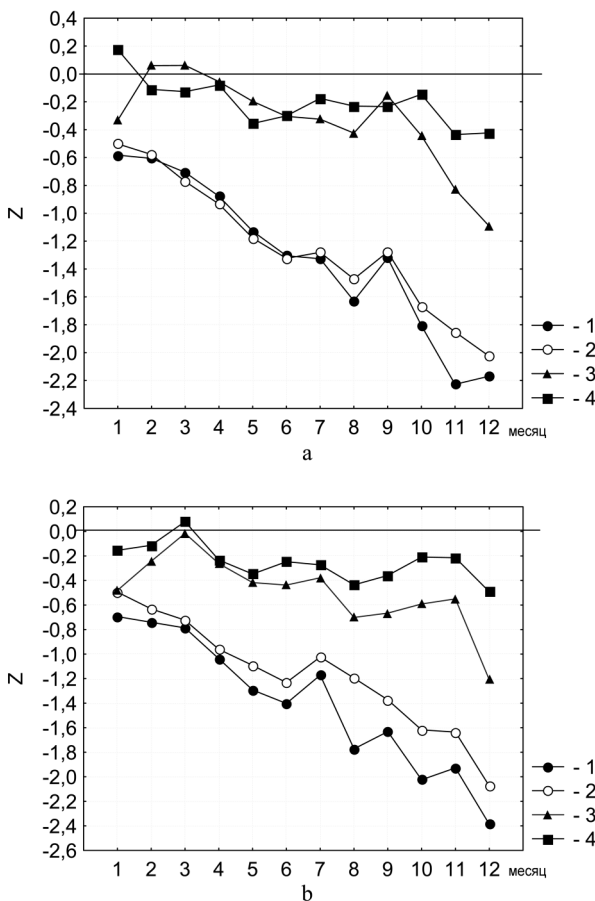


Рисунок 5. Нормированные ряды динамики длины тела (Z) у мальчиков (а) и девочек (б) 1 – 12 месяцев, обследованных в разное время:
1 – 1930 г., 2 – 1945–1946 гг., 3 – 1957 г.,
4 – 1966–1968 гг. по сравнению с данными 2009 г. (нулевой уровень)

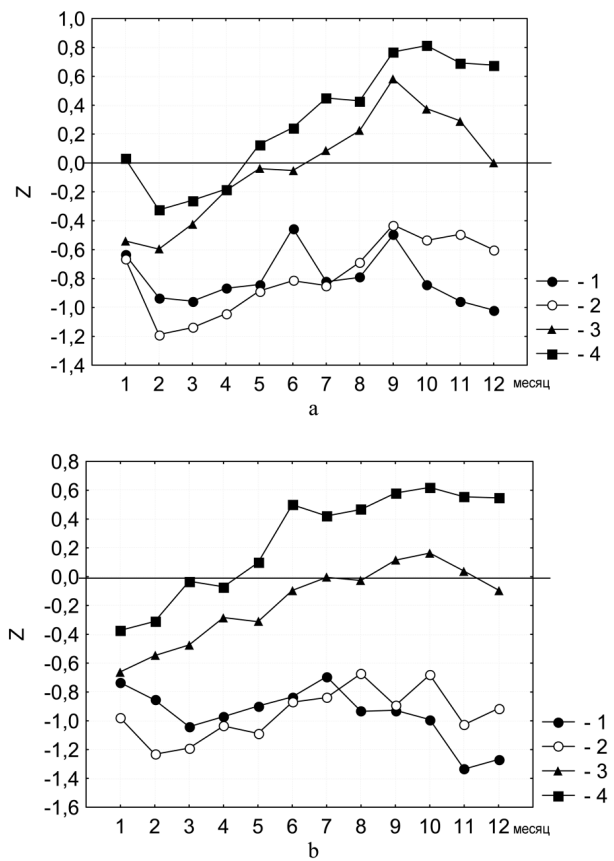


Рисунок 6. Нормированные ряды динамики массы тела (Z) у мальчиков (а) и девочек (б) 1 – 12 месяцев, обследованных в разное время:
1 – 1930 г., 2 – 1945–1946 гг., 3 – 1957 г.,
4 – 1966–1968 гг. по сравнению с данными 2009 г. (нулевой уровень)

что не свидетельствует в пользу точки зрения о наличии здесь каких-либо эпохальных изменений. Это же подтверждают и результаты множественных сравнений, которые не позволили установить неслучайные различия массы тела в этих двух выборках в возрасте 1, 5 и 7–9 месяцев у мальчиков и 4, 6–7 и 9 месяцев у девочек. К тому же можно видеть (рис. 6), что даже направление различий линий возрастной динамики в выборках 1930-х и 1940-х гг. меняется с возрастом. В первой половине грудного периода данные 1940-х годов характеризуются меньшим уровнем массы тела, но во второй его части картина изменяется на противоположную. Причины подобного явления могут заключаться в проявлении урбанистических различий, но нам представляется более вероятным действие последствий военного лихолетья.

Напротив, для данных 1950-х года по сравнению с двумя более ранними выборками наблюдается отчетливое увеличение массы тела у детей грудного возраста, величина которого достигает уровней 0.6–1.2 значений внутригруппового среднего квадратического отклонения. Этот прирост оказывается лишь немного меньше аналогичных значений, наблюдающихся для длины тела. Процесс эпохального увеличения массы тела у детей грудного возраста продолжается и в следующем десятилетии. Его величина здесь достигает около 0.3–0.6 «сигмы» признака за 10 лет.

В отличие от того, что наблюдалось для эпохальных изменений длины тела, данные по его массе не демонстрируют продолжения процесса увеличения этого признака в начале XXI века по сравнению с материалами 50–60-х годов XX столетия (рис. 6). Здесь эпохальные различия имеют разное направление для разных этапов грудного периода. Так, в возрасте от 1 до 2–4 месяцев масса тела по данным 1960-х гг. оказывается несколько меньше уровня, наблюдающегося в 2000-х гг. Однако уже к 6 месяцам в более ранней серии данных этот признак имеет заметно более высокий уровень, причем величина различий достигает 0.5–0.8 значений его внутригрупповой «сигмы». Следует также заметить, что во второй половине грудного периода у мальчиков более высокие значения массы тела демонстрирует не только выборка 1960-х гг., но та же самая картина и направление различий характерны и для данных 1950-х г. Вид графика эпохальных изменений массы тела может свидетельствовать, о том, что для данных 2000-х гг. характерны меньшие темпы нарастания этого признака с возрас-

том по сравнению с тем, что наблюдалось в 1950–1960-х гг.

Эпохальное уменьшение массы тела при продолжении увеличения его длины означает усиление лептосомности телосложения грудных детей, наблюдающееся в конце XX – начале XXI веков.

Во многом сходная картина эпохальных различий наблюдается и для обхвата головы (рис. 7). Здесь заметное увеличение средних значений признака наблюдается для выборок 1950–1960-х гг. по сравнению с материалами 1930-х гг. Значения этих изменений достигают уровней 0.6–0.8 внутригруппового среднего квадратического отклонения. Однако данные 2000-х гг. обнаруживают падение уровня признака по сравнению с тем, что наблюдалось в середине – второй половине XX в. Примерно те же самые результаты характерны и для обхвата груди (рис. 8).

Как мы видели, эпохальные различия рассматриваемых признаков в разных возрастных группах детей грудного возраста нередко имеют неодинаковую величину и даже разное направление. В связи с этим возникает потребность получения обобщенной по всему возрастному интервалу картины эпохальной динамики этих размеров тела. Подобная задача была решена для длины и массы тела с использованием впервые предложенного в данной работе подхода, описанного в разделе методика. На рис. 9 представлена эпохальная динамика значений оси многомерного шкалирования, полученных для мальчиков и девочек по длине и массе тела.

Нетрудно видеть, что размещение рассматриваемых выборок вдоль оси многомерного шкалирования, соответствующее значениям расстояний Махаланобиса между всеми их парными сочетаниями, очень хорошо соответствует некоторой усредненной модели размещения динамических кривых признаков, представленных на рис. 5 и 6. Так, динамика оценок оси многомерного шкалирования, полученная для длины тела у грудных мальчиков и девочек, демонстрирует процесс увеличения этого признака. На интервале между 1930 и 1945–1946 гг. уровень этого признака изменяется очень слабо, что сменяется его значительным нарастанием в течение следующих 20 лет и более медленным продолжением этого процесса до начала XXI в. Для массы тела в конце XX – начале XXI столетий продолжения процессов эпохального увеличения не наблюдается.

Заключение

Положительная эпохальная динамика основных показателей физического развития младенцев – длины и массы тел, обхватов головы и груди, наблюдавшаяся для грудных детей Москвы в 1950–1960 гг., в конце XX – начале XXI века сменяется тенденцией усиления лептосомности их телосложения. На фоне продолжающегося эпохального увеличения длины тела, имеющего, правда, существенно меньшую интенсивность, чем в середине прошлого века, происходит некоторое уменьшение массы тела и обхватных размеров. Эти тенденции вполне соответствуют картине эпохальной динамики соматического стату-

са московских детей дошкольного и школьного возраста в аналогичный исторический период. Различия состоят в том, что астенизация телосложения у современных детей 3–17 лет происходит на фоне относительного увеличения уровня жиротложения, особенно выраженного у школьников, что свидетельствует, по-видимому, об истощении адаптивных ресурсов детского организма в условиях высокой антропогенной нагрузки мегаполиса [Федотова и др., 2007]. Интересно также, что выраженные межвыборочные различия у детей грудного возраста отмечаются по мере формирования стабильной структуры выборки не ранее 4-5 месячного возраста.

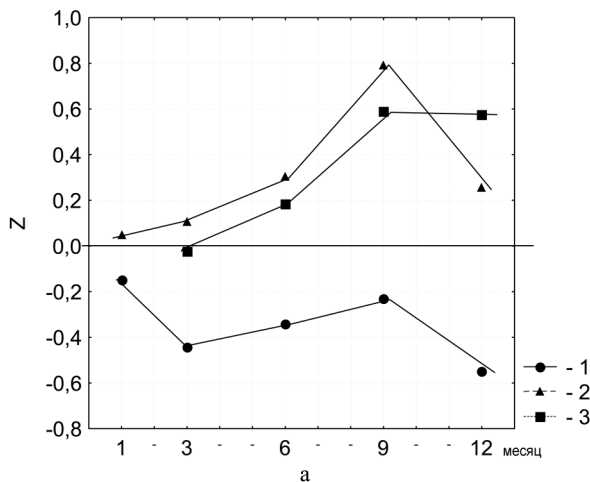


Рисунок 7. Нормированные ряды динамики обхвата головы (Z) у мальчиков (а) и девочек (b) 1, 3, 6 и 12 месяцев, обследованных в разное время: 1 – 1930 г., 2 – 1957 г., 3 – 1966–1968 гг. по сравнению с данными 2009 г. (нулевой уровень)

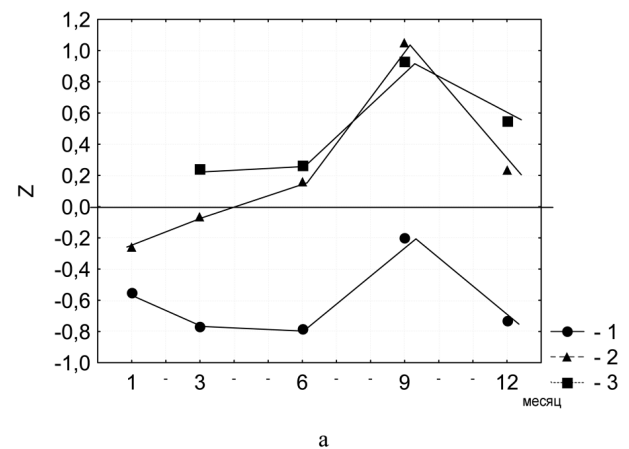


Рисунок 8. Нормированные ряды динамики обхвата груди (Z) у мальчиков (а) и девочек (b) 1, 3, 6 и 12 месяцев, обследованных в разное время: 1 – 1930 г., 2 – 1957 г., 3 – 1966–1968 гг. по сравнению с данными 2009 г. (нулевой уровень)

Библиография

Азизова Р.Ш. Стандарты физического развития детей ясельного возраста // Сб. научн. тр. Вып. 1. Душанбе, 1987. С. 25–30.

Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Горбачева А.К. Ростовые процессы у детей грудного возраста. М., 2009. Деп. в ВИНТИ, № 690–В2009. С. 110.

Доронин Г.Л., Дорошина В.Ю., Склянкина И.В. Влияние антенатальных факторов на стоматологический статус у детей раннего возраста // Ультразвуковая диагностика. 1996. № 3. С. 48.

Дулицкий С.О., Мошкевич Э.С. Антропометрические данные грудных детей г. Москвы // Журнал раннего детского возраста. Т. X. № 7–8. 1930. С. 437–450.

Иванова Е.А. К вопросу о влиянии этнической принадлежности и уровня физического развития детей при рождении на возрастную динамику их развития на 1-ом году жизни // Здоровоохранение Российской Федерации. 1974. № 1. С. 29–32.

Коган Р. Физическое развитие детей первого года жизни Москвы по данным обследования 1956 года // Педиатрия. 1957. № 8. С. 67–75.

Панова Е.М. Физическое развитие и становление некоторых показателей клеточного и гуморального иммунитета у детей первого года жизни города Челябинска и зоны восточно-уральского радиоактивного следа и их взаимосвязь с социально-биологическими и экологическими факторами. Дисс. ... канд. мед. наук. Челябинск, 1972. С. 197.

Плонская В.П. Физическое развитие грудных детей по данным непрерывного наблюдения // Педиатрия. 1950, № 4. С. 49–56.

Соколова И.И. Физическое развитие детей первого года жизни г. Москвы в зависимости от веса при рождении. М., 1971. С. 29.

Федотова Т.К., Горбачева А.К., Дерябин В.Е. Влияние медицинских социальных, бытовых и экологических факторов на рост московских детей. М., 2007. Деп. в ВИНТИ, № 386 – В2007. С. 228.

Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): руководство для врачей. В 2 т. Под редакцией А.А.Баранова, Л.А.Щеплягиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. Т. 1. С. 464.

Цветкова Л.И. Физическое развитие детей первого года жизни Чувашской АССР по данным обследования 1965–66 гг. // Сб. научн. работ. Вып. 6. Чебоксары: Чувашское книжное издательство, 1972. С. 266–272.

El-Nofely A.A., Massoud A.K., Masry S.A. Body physique of infants of the age of six months in relation to the type of feeding // Acta med. Auxol. 1998. Vol. 30. N 3. P. 141–151.

Park W.J., Li j., Rocket F. The decanalization of weight. Recumbent length and head circumference during infancy // Amer. J. Hum. Biol. 1997. Vol. 19. N 6. P. 689–698.

Контактная информация:

Федотова Т.К. Тел.: (495) 629-41-68,

e-mail: tatiana.fedotova@mail.ru,

Горбачева А.К. Тел.: (495) 629-41-68,

e-mail: angoria@yandex.ru.

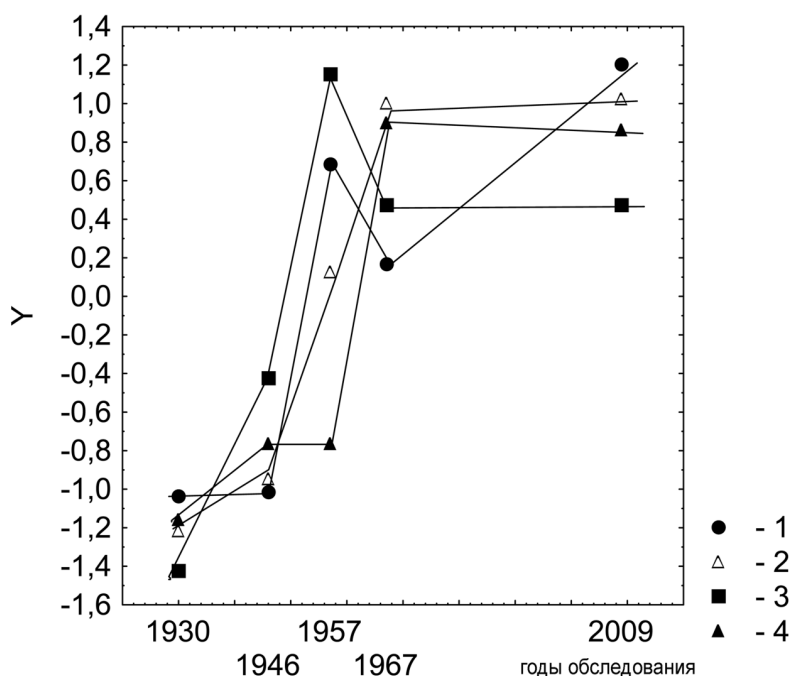


Рисунок 9. Результаты многомерного шкалирования расстояний Махаланобиса, измеряющего сходство рядов динамики длины (1, 2) и массы (3, 4) у мальчиков (1, 3) и девочек (2, 4), полученных в разное время.

По горизонтальной оси отложены годы проведения обследований, по вертикальной (Y) – значения оси многомерного шкалирования

SECULAR CHANGES IN BODY DIMENSIONS OF MOSCOW INFANTS

V.E. Deryabin¹, T.K. Fedotova², A.K. Gorbachyova²

¹ Department of Anthropology, Biological Faculty, MSU, Moscow

² Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow

Secular changes of Moscow infants' body length and weight, head and chest circumferences are examined over a period of 80 years. Besides modern sample, investigated by the authors in 2009, literary data of 1930's, 1940's, 1950's and 1960's are used. The process of secular growth in length was particularly intensive from 1930's to 1950's. Differences for some age groups are equal to 1.2 sd. Later the tempo of growth was decreasing. The same intensity is typical for the process of secular weight changes through 1930's–1950's. However in the 21st century we do not see the continuation of this process. Secular decrease of body mass combined with increase for body length means the change in infants' body shape, so-called "leptosomization". Significant secular increase in growth is revealed at the end of the first year, which could be connected with the formation of stable sample structure.

Key words: secular trend, body length and weight, chest and head circumferences, newborns and infants