

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2017.08.007

论著·临床研究

深圳16887例胎龄27~42周新生儿宫内生长 体重、身长、头围、胸围、顶臀长曲线

黄小云¹ 刘惠龙¹ 雷敏¹ 麦慧芬¹ 连朝辉² 李优聪¹

(1. 深圳市宝安区妇幼保健院, 广东 深圳 518102; 2. 深圳市妇幼保健院, 广东 深圳 518028)

【摘要】目的 制定深圳新生儿宫内生长曲线, 了解深圳新生儿宫内生长水平。**方法** 采用横断面时间段整群取样调查方法, 于2013年4月至2015年9月在深圳市两家医院完成了胎龄27~42周活产单胎新生儿16887例(男9418例, 女7469例)现场调查。体重、身长、头围、胸围、顶臀长5项指标曲线拟合应用Lambda Mu Sigma (LMS)法。**结果** 制定了深圳胎龄27~42周新生儿(男、女、性别混合)三分组体重、身长、头围、胸围、顶臀长5项指标宫内生长第3~97百分位曲线。上述5项曲线男性明显高于女性。该组新生儿体重曲线形态及变化趋势与中国新生儿协作网曲线基本一致。**结论** 该研究制定的深圳胎龄27~42周新生儿体重、身长、头围、胸围、顶臀长宫内生长百分位曲线可为新生儿科医生临床实践工作提供参考。

[中国当代儿科杂志, 2017, 19(8): 877-886]

【关键词】 宫内生长曲线; 出生体重; 身长; 头围; 胸围; 顶臀长; 新生儿

Intrauterine growth curves for body weight, body length, head circumference, chest circumference, and crown-rump length in 16887 neonates with a gestational age of 27-42 weeks in Shenzhen, China

HUANG Xiao-Yun, LIU Hui-Long, LEI Min, MAI Hui-Fen, LIAN Chao-Hui, LI You-Cong. Department of Obstetrics and Gynecology, Maternal and Child Health Care Hospital, Bao'an District of Shenzhen, Shenzhen, Guangdong 518102, China (Liu H-L, Email: lhl1816@126.com)

Abstract: Objective To establish the intrauterine growth curves of neonates in Shenzhen, China and to investigate the intrauterine growth of neonates in Shenzhen. **Methods** Cross-sectional cluster sampling was performed for an on-the-spot investigation of 16887 neonates (9418 males and 7469 females) with a gestational age of 27-42 weeks who were born in two hospitals in Shenzhen from April 2013 to September 2015. The Lambda Mu Sigma (LMS) method was used for the curve fitting of body weight, body length, head circumference, chest circumference, and crown-rump length. **Results** The 3rd-97th percentile intrauterine growth curves for body weight, body length, head circumference, chest circumference, and crown-rump length were plotted for the neonates with a gestational age of 27-42 weeks who were divided into three groups (male, female, and mixed). The male neonates had significantly higher curves for the five indices than the female counterparts. The pattern and changing trend of body weight curves of these neonates were basically consistent with those in China Neonatal Network. **Conclusions** The percentile intrauterine growth curves for body weight, body length, head circumference, chest circumference, and crown-rump length in neonates with a gestational age of 27-42 weeks in Shenzhen which has been established can provide a reference for clinical practice in the department of neonatology.

[Chin J Contemp Pediatr, 2017, 19(8): 877-886]

Key words: Intrauterine growth curve; Birth weight; Body length; Head circumference; Chest circumference; Crown-rump length; Neonate

[收稿日期] 2017-03-05; [接受日期] 2017-05-22

[基金项目] 深圳市宝安区科技创新局科技项目(2013057)。

[作者简介] 黄小云, 女, 大学, 主任医师。

[通信作者] 刘惠龙, 男, 主任医师。

宫内生长曲线用于新生儿的临床评估,以确定围产期增长、风险因素和产后监测高危新生儿及其转归的需要^[1],是新生儿重症监护室(NICU)划分小于胎龄儿(SGA)、大于胎龄儿(LGA)和适于胎龄儿(AGA)的重要工具。2007~2012年尼泊尔、印度、美国、英国、土耳其、黎巴嫩等国报道了性别特定的体重、身长、头围宫内生长曲线^[1-6],代表了国外宫内生长曲线研究的最新进展,但对于胸围和顶臀长宫内生长曲线的研究未见报道。1986年我国制定了15城市胎龄28~44周婴儿出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长百分位曲线^[7],该曲线的缺陷是没有性别分组,而且至今仍未更新。因此,曲线的更新和制定性别特定宫内生长曲线在我国具有重要性。深圳市建立于1979年,当年的常住人口为31.41万人,2013年常住人口达1062.89万人,户籍人口310.47万人,非户籍人口752.42万人^[8]。深圳是一个非常典型的移民大城市,人口统计学的多样化使深圳成为中国普通人口代表性的城市。2013年深圳全市出生人数为59526人^[8],其中深圳市妇幼保健院和深圳市宝安区妇幼保健院共有26300名新生儿出生,占全市出生人数的44.18%。本课题组成员在该两家公司医院完成了19434例胎龄24~44周活产新生儿体格生长现场测量,所纳入新生儿占2013年深圳全市出生人数的32.65%。本研究制定了深圳16887例胎龄27~42周单胎新生儿(男、女、性别混合)三分组出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长均值和标准差及其第3~97(3rd~97th)百分位曲线,可为新生儿科医生临床实践工作提供参考。现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本课题研究是现况调查,首先每天核对产妇保健手册胎龄资料,然后再与产妇直接核实末次月经情况。凡月经周期不规则又无早期超声检查核实胎龄者,予以排除。本课题组只对胎龄准确的新生儿进行现场测量。本研究获得深圳市宝安区妇幼保健院伦理委员会批准,生长指标测量获得婴儿家长知情同意,在家长陪同下完成。采用横断面时间段整群取样现况调查方法,于2013年

4月至2015年9月在深圳市宝安区妇幼保健院和深圳市妇幼保健院完成了胎龄24~44周19434例活产新生儿出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长现场测量。

排除标准:体重、身长、头围、胸围、顶臀长任何一项数据缺失;性别不清;有一个已知或怀疑影响宫内生长的因素,如多胎出生、先天异常、新生儿母亲为糖尿病、甲状腺功能亢进或低下、心脏病、肾炎、妊娠高血压综合征。共有2547例被排除:婴儿出生缺陷19例;婴儿母亲有心脏病13例、甲状腺功能亢进94例、甲状腺功能减少314例、糖尿病合并妊娠53例、妊高症601例、肾炎2例;婴儿5项生长指标不完整有93例;多胎出生1324例;样本量少于20例、不适宜制定胎龄生长曲线者34例(胎龄24、25、26、43、44周分别为3例、3例、19例、7例、2例)。

纳入标准:胎龄27~42周活产单胎新生儿;出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长5项指标测量数据完整的新生儿;胎龄准确;各胎龄分组(每周一组)样本数>35。

共16887例(男9418例,女7469例)胎龄27~42周新生儿纳入本研究,涵括我国31个省(市)籍贯暂住人口,其中23个省(市)籍贯的样本量在100例以上。16887例新生儿中,深圳户籍3609例(21.37%),非深圳户籍13278例(78.63%),与全市户籍结构比例基本一致。纳入样本涵括汉族、壮族、土家族、苗族、瑶族、侗族、回族、蒙古族等28个民族。

1.2 研究方法

本项目研究小组于2013年1月成立,2~3月为项目组8个成员进行新生儿现场测量操作培训阶段。在培训阶段,项目组成员同时测量同一新生儿,各自记录测量数据,然后互相对照测量数据,交流测量操作的体会。1个月后,项目组成员间测量误差在0.5 cm以内,正式开展调查,并实行定期的交叉复核方法,以确保数据的准确性。全部测量任务由本课题组8个成员直接完成。

新生儿出生脐带切断后立即进行体重测量,身长、顶臀长、头围、胸围的测量在出生后24 h内完成。体重测量统一使用上海医用激光仪器厂生产的Dy-1婴儿电子称,最大称量15 kg,精确度为1 g。身长、顶臀长测量统一使用婴儿量床,精

确度为0.1 cm。头围、胸围测量使用统一的软皮尺,精确度为0.1 cm。身长为平卧位头顶到足跟的长度;顶臀长为平卧位头顶到臀部的长度;头围是从眉弓经枕骨隆突回到眉弓的长度;胸围是平卧位、安静状态下经乳头绕一周的长度,分别在吸气和呼气时各测一次,取平均值。测量操作方法参照“中国正常儿童青少年体格发育调查研究实施方案^[9]”。

调查数据经项目成员交叉复核和项目负责人审核合格后输入电脑数据库,并对每天输入数据当天完成复核,确保数据输入正确,发现错漏及时更正。全部数据输入完成后,通过数据排位的方法再次进行数据的审核。

1.3 统计学分析

采用 Microsoft Office Excel 2003 建立数据库。体重、身长、头围、胸围、顶臀长数据分别按男性、女性、性别混合进行胎龄分组,自动完成生长指标均值和标准差的计算。3rd~97th 百分位曲线拟合方法应用 Cole TJ LMS 方法^[10]及其 LMS ChartMaker Pro 软件 2.54 版本,可自动获得男性、女性、性别混合各胎龄分组的 LMS 拟合百分位曲线及其 L、M、S 参数。

2 结果

2.1 新生儿 5 项宫内生长曲线及其 L、M、S 参数

16887 例胎龄 27~42 周单胎新生儿(男、女、性别混合)三分组出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长均值、3rd~97th 百分位曲线及其 L、M、S 参数见表 1~5 及图 1。体重、身长、头围、胸围、顶臀长 50th 曲线值男性均高于女性。

2.2 新生儿体重宫内生长曲线与中国新生儿协作网体重曲线的比较

本组样本宫内生长体重 10th、50th、90th 百分位曲线与 2011~2014 年中国新生儿协作网体重曲线^[11]比较结果见图 2。两者样本调查时间接近,都是 LMS 方法拟合曲线,50th 百分位曲线具有可比性。本组样本男、女新生儿出生体重曲线形态及变化趋势与中国新生儿协作网男、女曲线基

本一致。在胎龄 27~35 和 40~42 周,两者的体重 50th 百分位曲线几乎重叠;在胎龄 36~39 周本样本曲线略低于中国新生儿协作网曲线。

2.3 新生儿百分位曲线的百分比数值

正常标准百分位曲线 3rd、10th、25th、50th、75th、90th、97th、>97th 的百分比预期值分别为:3%、7%、15%、25%、25%、15%、7%、3%^[3]。本样本体重曲线 3rd、10th、25th、50th、75th、90th、97th、>97th 的百分比分别为 1.91%、5.43%、16.45%、25.92%、25.93%、15.59%、6.27%、2.50%;身长曲线分别为 2.02%、6.70%、15.35%、27.93%、24.84%、14.53%、6.15%、2.49%;头围曲线分别为 1.68%、5.41%、14.11%、26.81%、25.24%、16.81%、7.33%、2.61%;胸围曲线分别为 3.13%、6.89%、15.30%、26.58%、24.40%、14.42%、6.30%、2.99%;顶臀长曲线分别为 2.26%、5.97%、15.51%、24.51%、24.81%、16.44%、7.51%、2.98%。5 项曲线百分比数值与正常标准曲线百分比预期值接近,接近正态分布,说明本模型拟合准确性高,符合参考曲线自我验证条件。

2.4 根据本曲线对 SGA、AGA、LGA 的分类

位于同胎龄同性别宫内生长体重曲线 <10th、10th~90th、>90th 的新生儿定义为 SGA、AGA、LGA。正常标准曲线 SGA、AGA、LGA 构成比预期值为 10%、80%、10%^[3]。根据本研究体重、身长、头围、胸围、顶臀长 5 项曲线对本样本进行 SGA、AGA、LGA 分类,其中体重曲线分类 SGA、AGA、LGA 构成比分别为 7.34% (1239 例)、83.89% (14166 例)、8.78% (1482 例);身长曲线分类分别为 8.70% (1473 例)、82.60% (13955 例)、8.60% (1459 例);头围曲线分类分别为 7.09% (1197 例)、82.98% (14012 例)、9.94% (1678 例);胸围曲线分类分别为 10.01% (1691 例)、80.70% (13627 例)、9.29% (1569 例);顶臀长曲线分类分别为 8.23% (1390 例)、81.28% (13725 例)、10.49% (1772 例)。5 项曲线对本样本分类 SGA、AGA、LGA 的百分比值与正常标准曲线值接近,符合参考曲线自我验证条件。

表1 16887例不同胎龄单胎新生儿出生体重百分位曲线等参数

胎龄(周)	n	出生体重(g)		曲线参数			百分位体重(g)						
		均值	标准差	L	M	S	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th
男性	9418												
27	22	1070	143	0.385	1061	0.171	736	836	945	1061	1187	1320	1463
28	39	1258	180	0.501	1213	0.168	840	957	1081	1213	1353	1500	1655
29	53	1405	218	0.617	1365	0.165	944	1078	1219	1365	1519	1678	1844
30	83	1541	239	0.731	1522	0.162	1052	1203	1360	1522	1688	1859	2035
31	91	1665	220	0.833	1688	0.159	1168	1338	1511	1688	1868	2051	2237
32	109	1829	302	0.908	1873	0.155	1302	1490	1681	1873	2068	2264	2461
33	125	2019	320	0.942	2080	0.151	1459	1664	1871	2080	2289	2500	2712
34	164	2320	401	0.930	2305	0.146	1641	1861	2082	2305	2530	2756	2983
35	242	2468	362	0.877	2542	0.140	1845	2074	2306	2542	2780	3021	3264
36	395	2780	394	0.784	2781	0.133	2063	2297	2537	2781	3030	3283	3541
37	985	3023	385	0.667	3004	0.126	2281	2514	2755	3004	3259	3521	3790
38	1788	3222	373	0.555	3191	0.119	2474	2704	2943	3191	3448	3714	3989
39	2689	3350	364	0.459	3335	0.112	2631	2855	3090	3335	3589	3854	4129
40	1862	3447	371	0.363	3445	0.107	2758	2976	3205	3445	3696	3959	4233
41	727	3550	379	0.266	3542	0.102	2872	3084	3307	3542	3788	4048	4320
42	44	3546	361	0.174	3634	0.097	2981	3187	3404	3634	3876	4131	4399
女性	7469												
27	13	1048	117	0.661	996	0.184	654	763	877	996	1121	1251	1385
28	22	1161	151	0.686	1148	0.179	761	885	1014	1148	1288	1433	1582
29	26	1336	205	0.712	1302	0.175	872	1010	1153	1302	1456	1615	1779
30	43	1510	286	0.738	1460	0.170	988	1140	1298	1460	1628	1800	1977
31	61	1583	221	0.763	1626	0.165	1113	1279	1450	1626	1807	1992	2181
32	78	1760	302	0.781	1807	0.159	1254	1433	1618	1807	2001	2199	2401
33	91	2033	312	0.787	2004	0.153	1412	1604	1802	2004	2211	2422	2637
34	141	2167	364	0.777	2215	0.147	1588	1792	2001	2215	2434	2658	2885
35	188	2451	352	0.740	2436	0.140	1782	1994	2212	2436	2666	2900	3140
36	283	2607	359	0.669	2660	0.132	1989	2205	2429	2660	2898	3142	3393
37	640	2898	367	0.556	2875	0.124	2200	2416	2641	2875	3118	3370	3630
38	1273	3094	351	0.422	3061	0.117	2392	2605	2828	3061	3306	3561	3827
39	2179	3220	352	0.307	3205	0.111	2548	2755	2974	3205	3447	3702	3970
40	1670	3324	350	0.238	3314	0.106	2668	2872	3087	3314	3553	3806	4071
41	716	3415	352	0.211	3403	0.101	2768	2968	3180	3403	3639	3887	4149
42	45	3345	378	0.197	3484	0.097	2858	3056	3264	3484	3715	3959	4215
性别混合	16887												
27	35	1062	133	0.510	1039	0.177	704	808	920	1039	1165	1299	1439
28	61	1223	175	0.587	1190	0.173	808	929	1056	1190	1331	1479	1632
29	79	1382	215	0.663	1343	0.170	914	1050	1194	1343	1497	1658	1824
30	126	1531	255	0.737	1498	0.166	1024	1177	1335	1498	1667	1840	2017
31	152	1632	223	0.802	1664	0.162	1143	1312	1486	1664	1845	2031	2219
32	187	1801	303	0.848	1846	0.158	1278	1464	1653	1846	2041	2240	2441
33	216	2025	316	0.865	2047	0.153	1435	1636	1840	2047	2258	2471	2686
34	305	2249	391	0.849	2267	0.148	1614	1828	2045	2267	2491	2719	2949
35	430	2460	357	0.799	2497	0.141	1813	2036	2264	2497	2734	2976	3222
36	678	2708	389	0.710	2730	0.134	2027	2254	2489	2730	2978	3232	3491
37	1625	2974	383	0.592	2950	0.127	2240	2468	2705	2950	3204	3467	3738
38	3061	3169	370	0.469	3136	0.120	2432	2656	2890	3136	3391	3658	3935
39	4868	3292	364	0.363	3276	0.113	2586	2804	3034	3276	3529	3795	4073
40	3532	3389	366	0.275	3382	0.108	2707	2920	3145	3382	3632	3895	4172
41	1443	3483	372	0.205	3472	0.103	2811	3019	3239	3472	3718	3977	4251
42	89	3444	382	0.143	3555	0.099	2909	3112	3328	3555	3796	4051	4321

注: 曲线拟合根据 Cole^[10] LMS 方法: L 为转换数值的幂值, M 为中位数, S 为变异系数。

表2 16887例不同胎龄单胎新生儿身长百分位曲线等参数

胎龄(周)	n	出生身长(cm)		曲线参数			百分位身长(cm)						
		均值	标准差	L	M	S	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th
男性	9418												
27	22	36.5	2.4	2.563	37.215	0.068	31.5	33.6	35.5	37.2	38.9	40.4	41.8
28	39	38.5	2.3	2.968	38.505	0.065	32.7	34.8	36.8	38.5	40.1	41.6	43.0
29	53	39.8	2.5	3.367	39.785	0.061	33.9	36.1	38.1	39.8	41.3	42.8	44.1
30	83	40.9	2.8	3.741	41.051	0.058	35.2	37.5	39.4	41.1	42.6	43.9	45.2
31	91	42.2	2.3	4.065	42.298	0.055	36.6	38.8	40.7	42.3	43.8	45.1	46.3
32	109	42.9	2.8	4.313	43.535	0.051	38.0	40.1	42.0	43.5	44.9	46.2	47.4
33	125	44.2	2.3	4.446	44.771	0.048	39.5	41.5	43.3	44.8	46.1	47.4	48.5
34	164	46.0	2.1	4.440	46.000	0.044	41.1	42.9	44.6	46.0	47.3	48.5	49.6
35	242	46.8	2.2	4.267	47.194	0.041	42.6	44.3	45.8	47.2	48.4	49.6	50.6
36	395	48.2	2.1	3.874	48.325	0.038	44.2	45.7	47.1	48.3	49.5	50.6	51.7
37	985	49.3	1.7	3.279	49.337	0.035	45.5	46.9	48.1	49.3	50.5	51.5	52.6
38	1788	50.2	1.6	2.596	50.179	0.033	46.7	47.9	49.1	50.2	51.3	52.3	53.3
39	2689	50.8	1.6	1.915	50.842	0.032	47.5	48.7	49.8	50.8	51.9	52.9	54.0
40	1862	51.3	1.6	1.277	51.371	0.031	48.2	49.3	50.3	51.4	52.4	53.5	54.5
41	727	51.8	1.6	0.700	51.836	0.030	48.8	49.8	50.8	51.8	52.9	53.9	55.0
42	44	51.9	1.9	0.164	52.273	0.029	49.3	50.3	51.3	52.3	53.3	54.3	55.4
女性	7469												
27	13	36.8	2.3	3.469	36.795	0.067	30.8	33.1	35.1	36.8	38.3	39.8	41.1
28	22	37.9	1.9	3.565	38.061	0.064	32.1	34.4	36.3	38.1	39.6	41.0	42.3
29	26	39.0	2.5	3.647	39.326	0.061	33.5	35.7	37.6	39.3	40.8	42.2	43.5
30	43	40.8	2.3	3.700	40.589	0.058	34.9	37.1	38.9	40.6	42.1	43.4	44.7
31	61	41.4	2.3	3.712	41.841	0.055	36.4	38.4	40.2	41.8	43.3	44.6	45.9
32	78	42.5	2.7	3.674	43.087	0.051	37.9	39.8	41.5	43.1	44.5	45.8	47.0
33	91	44.3	2.1	3.582	44.314	0.048	39.4	41.2	42.8	44.3	45.7	47.0	48.1
34	141	45.1	2.4	3.436	45.500	0.045	40.9	42.5	44.1	45.5	46.8	48.1	49.2
35	188	46.7	2.3	3.216	46.621	0.042	42.3	43.9	45.3	46.6	47.9	49.1	50.2
36	283	47.3	1.9	2.895	47.648	0.038	43.7	45.1	46.4	47.6	48.8	50.0	51.1
37	640	48.7	1.7	2.479	48.571	0.036	44.9	46.2	47.4	48.6	49.7	50.8	51.9
38	1273	49.3	1.6	2.046	49.337	0.033	45.9	47.1	48.2	49.3	50.4	51.5	52.5
39	2179	49.9	1.5	1.669	49.978	0.031	46.8	47.9	48.9	50.0	51.0	52.0	53.0
40	1670	50.6	1.5	1.364	50.547	0.030	47.5	48.5	49.5	50.5	51.6	52.6	53.6
41	716	51.0	1.6	1.095	51.032	0.029	48.0	49.0	50.0	51.0	52.0	53.0	54.0
42	45	50.9	1.6	0.828	51.463	0.028	48.6	49.5	50.5	51.5	52.4	53.4	54.4
性别混合	16887												
27	35	36.6	2.3	2.825	37.075	0.068	31.3	33.4	35.3	37.1	38.7	40.2	41.6
28	61	38.3	2.1	3.110	38.349	0.064	32.5	34.7	36.6	38.3	39.9	41.4	42.7
29	79	39.5	2.5	3.387	39.616	0.061	33.8	36.0	37.9	39.6	41.2	42.6	43.9
30	126	40.8	2.6	3.638	40.872	0.058	35.1	37.3	39.2	40.9	42.4	43.8	45.0
31	152	41.9	2.4	3.843	42.114	0.055	36.5	38.6	40.5	42.1	43.6	44.9	46.2
32	187	42.7	2.7	3.982	43.347	0.052	37.9	40.0	41.8	43.3	44.8	46.1	47.3
33	216	44.2	2.2	4.027	44.576	0.048	39.4	41.4	43.1	44.6	46.0	47.2	48.4
34	305	45.6	2.3	3.959	45.788	0.045	40.9	42.7	44.3	45.8	47.1	48.3	49.5
35	430	46.7	2.2	3.753	46.955	0.042	42.4	44.1	45.6	47.0	48.2	49.4	50.5
36	678	47.8	2.1	3.368	48.048	0.039	43.9	45.4	46.8	48.0	49.3	50.4	51.5
37	1625	49.1	1.8	2.819	49.023	0.036	45.2	46.5	47.8	49.0	50.2	51.3	52.4
38	3061	49.8	1.6	2.206	49.823	0.034	46.3	47.5	48.7	49.8	50.9	52.0	53.1
39	4868	50.4	1.6	1.613	50.455	0.033	47.1	48.2	49.4	50.5	51.5	52.6	53.7
40	3532	51.0	1.6	1.076	50.976	0.031	47.8	48.8	49.9	51.0	52.0	53.1	54.2
41	1443	51.4	1.6	0.590	51.428	0.031	48.3	49.3	50.4	51.4	52.5	53.5	54.6
42	89	51.4	1.8	0.125	51.842	0.030	48.8	49.8	50.8	51.8	52.9	53.9	55.0

注: 曲线拟合根据 Cole^[10] LMS 方法: L 为转换数值的幂值, M 为中位数, S 为变异系数。

表3 16887例不同胎龄单胎新生儿头围百分位曲线等参数

胎龄(周)	n	出生头围(cm)		曲线参数			百分位头围(cm)						
		均值	标准差	L	M	S	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th
男性	9418												
27	22	25.2	1.8	4.509	25.784	0.061	21.6	23.3	24.6	25.8	26.8	27.6	28.4
28	39	26.9	1.3	4.133	26.620	0.059	22.7	24.2	25.5	26.6	27.6	28.5	29.3
29	53	27.2	1.6	3.767	27.452	0.056	23.7	25.1	26.4	27.5	28.4	29.3	30.1
30	83	28.4	1.7	3.410	28.276	0.053	24.8	26.1	27.2	28.3	29.2	30.1	31.0
31	91	28.8	1.5	3.056	29.095	0.051	25.8	27.0	28.1	29.1	30.0	30.9	31.8
32	109	29.6	1.6	2.720	29.913	0.048	26.8	27.9	28.9	29.9	30.8	31.7	32.6
33	125	30.6	1.5	2.413	30.727	0.045	27.8	28.8	29.8	30.7	31.6	32.5	33.3
34	164	31.6	1.4	2.142	31.515	0.042	28.7	29.7	30.6	31.5	32.4	33.2	34.0
35	242	32.2	1.3	1.871	32.251	0.039	29.6	30.5	31.4	32.3	33.1	33.9	34.7
36	395	33.0	1.2	1.561	32.917	0.036	30.5	31.3	32.1	32.9	33.7	34.5	35.3
37	985	33.4	1.1	1.228	33.501	0.034	31.2	32.0	32.7	33.5	34.3	35.0	35.8
38	1788	34.0	1.1	0.917	34.010	0.032	31.8	32.6	33.3	34.0	34.7	35.5	36.2
39	2689	34.4	1.0	0.672	34.411	0.031	32.3	33.0	33.7	34.4	35.1	35.8	36.5
40	1862	34.7	1.1	0.469	34.729	0.030	32.7	33.4	34.0	34.7	35.4	36.1	36.8
41	727	35.1	1.0	0.273	35.030	0.028	33.1	33.7	34.4	35.0	35.7	36.4	37.1
42	44	35.1	1.0	0.084	35.319	0.028	33.4	34.0	34.7	35.3	36.0	36.6	37.3
女性	7469												
27	13	25.1	1.2	-2.292	25.080	0.065	22.4	23.2	24.1	25.1	26.2	27.6	29.2
28	22	26.0	1.5	-1.668	25.964	0.061	23.2	24.0	25.0	26.0	27.1	28.4	29.8
29	26	26.5	1.7	-1.046	26.848	0.058	24.1	24.9	25.8	26.8	27.9	29.1	30.4
30	43	28.0	2.1	-0.426	27.732	0.055	24.9	25.8	26.7	27.7	28.8	29.9	31.0
31	61	28.7	1.3	0.192	28.606	0.051	25.8	26.7	27.6	28.6	29.6	30.6	31.7
32	78	29.2	1.5	0.743	29.464	0.048	26.7	27.6	28.5	29.5	30.4	31.4	32.3
33	91	30.3	1.4	1.152	30.298	0.045	27.6	28.5	29.4	30.3	31.2	32.1	33.0
34	141	31.0	1.5	1.373	31.085	0.042	28.5	29.3	30.2	31.1	31.9	32.8	33.6
35	188	32.0	1.2	1.399	31.801	0.038	29.3	30.2	31.0	31.8	32.6	33.4	34.2
36	283	32.4	1.1	1.239	32.431	0.036	30.1	30.9	31.7	32.4	33.2	34.0	34.7
37	640	32.9	1.1	0.937	32.987	0.033	30.8	31.5	32.3	33.0	33.7	34.5	35.2
38	1273	33.5	1.1	0.569	33.468	0.031	31.4	32.1	32.8	33.5	34.2	34.9	35.6
39	2179	33.9	1.0	0.184	33.854	0.030	31.9	32.5	33.2	33.9	34.5	35.2	35.9
40	1670	34.2	1.0	-0.200	34.170	0.029	32.3	32.9	33.5	34.2	34.8	35.5	36.2
41	716	34.5	1.0	-0.568	34.450	0.028	32.6	33.2	33.8	34.5	35.1	35.8	36.5
42	45	34.5	1.0	-0.933	34.711	0.027	32.9	33.5	34.1	34.7	35.4	36.0	36.7
性别混合	16887												
27	35	25.2	1.6	-0.775	25.351	0.069	22.3	23.2	24.2	25.4	26.6	27.9	29.3
28	61	26.5	1.5	-0.676	26.238	0.065	23.2	24.1	25.1	26.2	27.4	28.7	30.1
29	79	27.0	1.6	-0.554	27.119	0.061	24.1	25.0	26.0	27.1	28.3	29.5	30.8
30	126	28.2	1.8	-0.372	27.989	0.058	25.0	25.9	26.9	28.0	29.1	30.3	31.5
31	152	28.7	1.4	-0.100	28.842	0.054	25.9	26.8	27.8	28.8	29.9	31.0	32.1
32	187	29.5	1.5	0.210	29.684	0.050	26.8	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7	32.8
33	216	30.5	1.5	0.495	30.512	0.047	27.7	28.6	29.6	30.5	31.5	32.4	33.4
34	305	31.3	1.5	0.720	31.306	0.043	28.6	29.5	30.4	31.3	32.2	33.1	34.1
35	430	32.1	1.3	0.840	32.043	0.040	29.5	30.3	31.2	32.0	32.9	33.8	34.6
36	678	32.8	1.2	0.828	32.704	0.037	30.3	31.1	31.9	32.7	33.5	34.3	35.2
37	1625	33.2	1.1	0.706	33.283	0.035	31.0	31.8	32.5	33.3	34.1	34.8	35.6
38	3061	33.8	1.1	0.524	33.777	0.033	31.6	32.3	33.0	33.8	34.5	35.3	36.0
39	4868	34.2	1.1	0.329	34.160	0.031	32.1	32.8	33.5	34.2	34.9	35.6	36.3
40	3532	34.5	1.1	0.133	34.464	0.030	32.4	33.1	33.8	34.5	35.2	35.9	36.6
41	1443	34.8	1.0	-0.059	34.742	0.029	32.8	33.4	34.1	34.7	35.4	36.1	36.8
42	89	34.8	1.1	-0.247	35.006	0.028	33.1	33.7	34.4	35.0	35.7	36.4	37.1

注: 曲线拟合根据 Cole^[10] LMS 方法: L 为转换数值的幂值, M 为中位数, S 为变异系数。

表4 16887例不同胎龄单胎新生儿胸围百分位曲线等参数

胎龄(周)	n	出生胸围(cm)		曲线参数			百分位胸围(cm)						
		均值	标准差	L	M	S	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th
男性	9418												
27	22	22.7	1.6	1.051	23.071	0.082	19.3	20.5	21.8	23.1	24.3	25.6	26.8
28	39	24.2	1.8	1.188	24.012	0.079	20.2	21.5	22.7	24.0	25.3	26.5	27.7
29	53	25.0	1.8	1.333	24.946	0.075	21.1	22.4	23.7	24.9	26.2	27.4	28.6
30	83	26.1	2.1	1.488	25.869	0.072	22.0	23.3	24.6	25.9	27.1	28.3	29.5
31	91	26.7	1.8	1.641	26.784	0.069	22.9	24.2	25.5	26.8	28.0	29.2	30.3
32	109	27.5	1.8	1.772	27.704	0.066	23.9	25.2	26.5	27.7	28.9	30.0	31.2
33	125	28.2	2.0	1.841	28.639	0.062	24.9	26.2	27.4	28.6	29.8	30.9	32.0
34	164	29.6	2.0	1.809	29.579	0.059	25.9	27.2	28.4	29.6	30.7	31.8	32.9
35	242	30.3	1.7	1.665	30.487	0.055	27.0	28.2	29.4	30.5	31.6	32.7	33.7
36	395	31.4	1.7	1.396	31.325	0.052	28.0	29.1	30.2	31.3	32.4	33.5	34.5
37	985	32.1	1.5	1.027	32.040	0.049	28.9	30.0	31.0	32.0	33.1	34.1	35.2
38	1788	32.6	1.5	0.603	32.622	0.046	29.7	30.6	31.6	32.6	33.6	34.7	35.7
39	2689	33.1	1.4	0.173	33.104	0.044	30.3	31.2	32.1	33.1	34.1	35.1	36.2
40	1862	33.6	1.5	-0.246	33.510	0.043	30.8	31.7	32.6	33.5	34.5	35.5	36.6
41	727	33.9	1.5	-0.667	33.866	0.042	31.2	32.1	32.9	33.9	34.8	35.8	36.9
42	44	34.0	1.4	-1.084	34.202	0.041	31.6	32.4	33.3	34.2	35.2	36.2	37.2
女性	7469												
27	13	23.5	1.4	-1.579	23.056	0.085	19.8	20.8	21.8	23.1	24.5	26.1	28.1
28	22	24.3	1.9	-1.221	23.901	0.081	20.6	21.6	22.7	23.9	25.3	26.9	28.7
29	26	24.2	1.8	-0.861	24.754	0.078	21.4	22.4	23.5	24.8	26.1	27.6	29.3
30	43	26.2	2.4	-0.498	25.623	0.074	22.2	23.3	24.4	25.6	26.9	28.4	29.9
31	61	26.4	1.7	-0.122	26.508	0.071	23.0	24.1	25.3	26.5	27.8	29.1	30.6
32	78	27.2	2.0	0.260	27.416	0.067	23.9	25.1	26.2	27.4	28.7	29.9	31.3
33	91	28.3	1.7	0.630	28.345	0.063	24.9	26.0	27.2	28.3	29.5	30.8	32.0
34	141	29.2	2.1	0.940	29.272	0.059	25.8	27.0	28.1	29.3	30.4	31.6	32.8
35	188	30.3	1.8	1.132	30.165	0.056	26.8	27.9	29.0	30.2	31.3	32.4	33.5
36	283	30.9	1.6	1.165	30.984	0.052	27.7	28.8	29.9	31.0	32.1	33.1	34.2
37	640	31.7	1.5	1.036	31.714	0.049	28.6	29.7	30.7	31.7	32.7	33.8	34.8
38	1273	32.4	1.4	0.786	32.322	0.046	29.4	30.4	31.3	32.3	33.3	34.3	35.3
39	2179	32.8	1.4	0.483	32.805	0.044	30.0	30.9	31.9	32.8	33.8	34.7	35.7
40	1670	33.2	1.4	0.164	33.207	0.042	30.5	31.4	32.3	33.2	34.2	35.1	36.1
41	716	33.6	1.4	-0.133	33.537	0.041	30.9	31.8	32.6	33.5	34.5	35.4	36.4
42	45	33.3	1.5	-0.413	33.816	0.040	31.3	32.1	32.9	33.8	34.7	35.7	36.7
性别混合	16887												
27	35	23.0	1.6	0.240	23.080	0.084	19.5	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2
28	61	24.2	1.8	0.431	23.981	0.080	20.3	21.5	22.7	24.0	25.3	26.6	28.0
29	79	24.7	1.8	0.628	24.880	0.077	21.2	22.4	23.6	24.9	26.2	27.5	28.8
30	126	26.1	2.2	0.834	25.780	0.074	22.0	23.3	24.5	25.8	27.0	28.3	29.6
31	152	26.6	1.7	1.049	26.679	0.070	22.9	24.2	25.4	26.7	27.9	29.2	30.4
32	187	27.4	1.9	1.257	27.590	0.067	23.9	25.1	26.4	27.6	28.8	30.0	31.2
33	216	28.2	1.8	1.429	28.519	0.063	24.8	26.1	27.3	28.5	29.7	30.9	32.0
34	305	29.4	2.0	1.520	29.452	0.059	25.8	27.1	28.3	29.5	30.6	31.7	32.8
35	430	30.3	1.8	1.496	30.354	0.056	26.9	28.1	29.2	30.4	31.5	32.6	33.6
36	678	31.2	1.7	1.335	31.187	0.052	27.9	29.0	30.1	31.2	32.3	33.3	34.4
37	1625	32.0	1.5	1.048	31.908	0.049	28.8	29.8	30.9	31.9	32.9	34.0	35.0
38	3061	32.5	1.5	0.680	32.497	0.046	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.6
39	4868	33.0	1.5	0.287	32.971	0.044	30.1	31.1	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0
40	3532	33.4	1.4	-0.106	33.365	0.043	30.6	31.5	32.4	33.4	34.3	35.3	36.4
41	1443	33.8	1.5	-0.486	33.700	0.042	31.1	31.9	32.8	33.7	34.7	35.7	36.7
42	89	33.7	1.5	-0.856	34.001	0.041	31.4	32.3	33.1	34.0	34.9	35.9	37.0

注: 曲线拟合根据 Cole^[10] LMS 方法: L 为转换数值的幂值, M 为中位数, S 为变异系数。

表5 16887例不同胎龄单胎新生儿顶臀长百分位曲线等参数

胎龄(周)	n	出生顶臀长(cm)		曲线参数			百分位顶臀长(cm)						
		均值	标准差	L	M	S	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th
男性	9418												
27	22	24.4	1.8	-0.129	25.198	0.077	21.6	22.8	23.9	25.2	26.5	27.9	29.4
28	39	26.2	1.7	0.338	26.085	0.073	22.5	23.6	24.8	26.1	27.4	28.7	30.1
29	53	27.4	2.2	0.808	26.958	0.069	23.3	24.5	25.7	27.0	28.2	29.5	30.7
30	83	27.8	1.9	1.270	27.810	0.066	24.1	25.3	26.6	27.8	29.0	30.2	31.4
31	91	28.7	1.6	1.662	28.645	0.062	24.9	26.2	27.4	28.6	29.8	31.0	32.1
32	109	29.1	2.0	1.932	29.475	0.058	25.8	27.1	28.3	29.5	30.6	31.7	32.7
33	125	30.1	1.7	2.046	30.311	0.055	26.8	28.0	29.2	30.3	31.4	32.4	33.5
34	164	31.2	1.7	2.017	31.147	0.051	27.8	28.9	30.1	31.1	32.2	33.2	34.2
35	242	31.8	1.7	1.865	31.960	0.048	28.7	29.9	30.9	32.0	33.0	34.0	34.9
36	395	32.8	1.5	1.609	32.735	0.045	29.7	30.7	31.7	32.7	33.7	34.7	35.6
37	985	33.4	1.3	1.292	33.444	0.043	30.6	31.5	32.5	33.4	34.4	35.3	36.3
38	1788	34.1	1.4	0.995	34.069	0.041	31.3	32.2	33.1	34.1	35.0	35.9	36.8
39	2689	34.6	1.3	0.783	34.574	0.039	31.9	32.8	33.7	34.6	35.5	36.4	37.3
40	1862	34.9	1.4	0.637	34.970	0.038	32.4	33.2	34.1	35.0	35.9	36.8	37.7
41	727	35.3	1.3	0.551	35.321	0.037	32.8	33.6	34.5	35.3	36.2	37.1	38.0
42	44	35.4	1.5	0.503	35.654	0.036	33.1	34.0	34.8	35.7	36.5	37.4	38.3
女性	7469												
27	13	25.2	2.0	-0.951	25.008	0.079	21.6	22.6	23.8	25.0	26.4	28.0	29.7
28	22	25.7	1.5	-0.374	25.864	0.075	22.3	23.4	24.6	25.9	27.2	28.6	30.2
29	26	26.5	2.1	0.189	26.721	0.071	23.1	24.3	25.5	26.7	28.0	29.4	30.8
30	43	27.8	2.4	0.729	27.576	0.067	23.9	25.1	26.3	27.6	28.8	30.1	31.3
31	61	28.4	1.8	1.236	28.420	0.063	24.8	26.0	27.2	28.4	29.6	30.8	32.0
32	78	29.0	1.8	1.666	29.253	0.059	25.7	26.9	28.1	29.3	30.4	31.5	32.6
33	91	30.1	1.7	1.972	30.072	0.055	26.6	27.8	29.0	30.1	31.2	32.2	33.2
34	141	30.7	1.7	2.115	30.863	0.051	27.5	28.7	29.8	30.9	31.9	32.9	33.9
35	188	31.7	1.7	2.058	31.612	0.047	28.4	29.5	30.6	31.6	32.6	33.5	34.5
36	283	32.1	1.4	1.783	32.307	0.044	29.4	30.4	31.3	32.3	33.2	34.2	35.1
37	640	33.0	1.2	1.321	32.945	0.041	30.2	31.1	32.0	32.9	33.8	34.7	35.6
38	1273	33.5	1.3	0.775	33.496	0.039	30.9	31.8	32.6	33.5	34.4	35.3	36.2
39	2179	34.0	1.3	0.263	33.962	0.038	31.5	32.3	33.1	34.0	34.8	35.7	36.6
40	1670	34.4	1.3	-0.175	34.367	0.037	31.9	32.7	33.5	34.4	35.2	36.1	37.0
41	716	34.7	1.3	-0.563	34.709	0.036	32.3	33.1	33.9	34.7	35.6	36.5	37.4
42	45	34.8	1.2	-0.944	35.022	0.036	32.7	33.4	34.2	35.0	35.9	36.8	37.7
性别混合	16887												
27	35	24.7	1.9	-0.194	25.147	0.077	21.6	22.7	23.9	25.1	26.5	27.9	29.4
28	61	26.0	1.6	0.289	26.016	0.074	22.4	23.5	24.8	26.0	27.3	28.7	30.1
29	79	27.1	2.2	0.766	26.879	0.070	23.2	24.4	25.6	26.9	28.1	29.4	30.7
30	126	27.8	2.1	1.225	27.727	0.066	24.0	25.3	26.5	27.7	28.9	30.2	31.3
31	152	28.6	1.7	1.628	28.561	0.063	24.8	26.1	27.4	28.6	29.7	30.9	32.0
32	187	29.0	1.9	1.927	29.387	0.059	25.7	27.0	28.2	29.4	30.5	31.6	32.7
33	216	30.1	1.7	2.081	30.212	0.055	26.7	27.9	29.1	30.2	31.3	32.4	33.4
34	305	31.0	1.7	2.082	31.027	0.052	27.6	28.8	29.9	31.0	32.1	33.1	34.1
35	430	31.7	1.7	1.928	31.815	0.048	28.6	29.7	30.8	31.8	32.8	33.8	34.8
36	678	32.5	1.5	1.621	32.560	0.045	29.5	30.6	31.6	32.6	33.5	34.5	35.4
37	1625	33.2	1.3	1.204	33.239	0.043	30.4	31.3	32.3	33.2	34.2	35.1	36.1
38	3061	33.9	1.4	0.772	33.824	0.041	31.1	32.0	32.9	33.8	34.7	35.7	36.6
39	4868	34.3	1.3	0.410	34.297	0.039	31.7	32.5	33.4	34.3	35.2	36.1	37.1
40	3532	34.7	1.4	0.123	34.681	0.038	32.1	32.9	33.8	34.7	35.6	36.5	37.4
41	1443	35.0	1.3	-0.107	35.013	0.038	32.5	33.3	34.1	35.0	35.9	36.8	37.8
42	89	35.1	1.4	-0.312	35.323	0.037	32.9	33.7	34.5	35.3	36.2	37.1	38.0

注: 曲线拟合根据 Cole^[10] LMS 方法: L 为转换数值的幂值, M 为中位数, S 为变异系数。

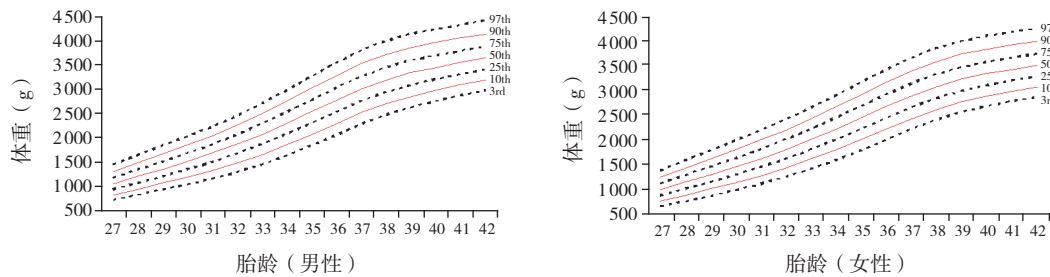


图1 16887例单胎新生儿宫内生长体重3rd~97th百分位曲线图 男性体重50th曲线数值高于女性体重50th曲线数值。

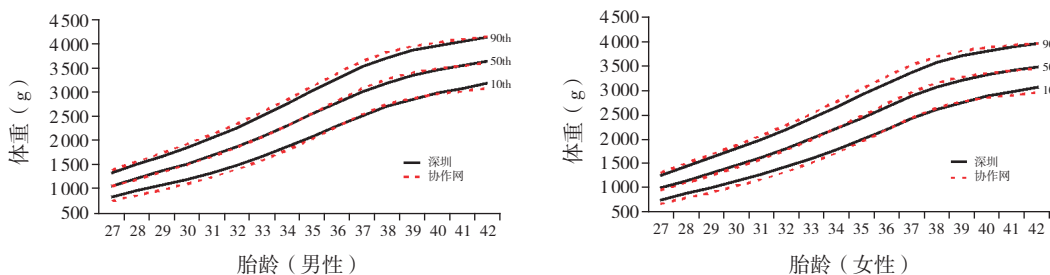


图2 不同胎龄新生儿体重10th、50th、90th曲线与中国新生儿协作网体重曲线^[11]比较 深圳男、女新生儿体重曲线形态及变化趋势与中国新生儿协作网男、女体重曲线基本一致。

3 讨论

朱丽等^[11]指出：中国新生儿协作网在36~42周各胎龄段的出生体重平均值都明显高于1986年中国15城市体重均值，而在28~35周早产儿各胎龄段的出生体重平均值明显低于1986年中国15城市^[7]。目前我国临床使用的参考值为1986年研制，已不能体现目前我国新生儿宫内发育水平^[11]。本样本体重曲线与1986年中国15城市体重曲线比较也呈现上述现象。本样本体重曲线与中国新生儿协作网体重曲线非常接近。美国Olsen等^[3]2010年体重曲线与Lubchenco等^[12]1963年体重曲线比较的结果与我国上述情况一致。作者对上述现象的理解如下：在足月阶段，宫内的营养状况起重要作用，由于社会的发展，经济和生活水平提高导致宫内生长水平提高，所以近期制定的曲线高于较早年代的曲线。但在早产阶段，胎儿的遗传因素起重要作用，近期制定的曲线明显低于较早年代的曲线，这是由于不同年代医疗技术水平的差异所致。因为制定生长曲线的样本必须是活产儿，在没有NICU的年代，同胎龄的早产儿，出生体重越低存活率越低，能存活的是同胎龄出生体重较大的早产儿，在这样的历史背景下所制

定的生长均值就会较高，不能真正反映胎儿宫内生长的客观状况。在当代医疗条件下，NICU普遍建立，超低出生体重儿存活率得到了很大提高，其作为制定曲线的样本，所制定的生长均值就会较低，但更能反映胎儿宫内生长的客观状况。

本研究制定了2013~2015年深圳16887例胎龄27~42周单胎新生儿（男、女、性别混合）三分组出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长5项指标均值和标准差及其3rd~97th百分位曲线，可反映深圳市当前移民人口新生儿宫内生长水平，为NICU划分SGA、AGA、LGA提供了更新的工具。2011~2014年中国新生儿协作网男、女体重曲线^[11]是基于我国23个省收集医院的出生登记数据，代表了我国当前全国平均水平。本研究深圳男、女新生儿宫内生长曲线是基于覆盖我国31个省籍贯人口在深圳分娩的横断面时间段整群取样实测测量数据。本样本男、女新生儿宫内生长体重50th百分位曲线与中国新生儿协作网男、女曲线形态及变化趋势一致，曲线在绝大多数胎龄几乎重叠，两者生长水平接近，提示非户籍人口占70.79%的深圳当前人口体重宫内生长水平具有全国性特征。本研究制定的身长、头围、胸围、顶臀长曲线是基于同一调查和同一新生儿的测量数据，样本涵

括31个省籍贯人口,虽然目前缺乏同类型的全国性数据可作比较,但推测深圳当前人口身长、头围、胸围、顶臀长宫内生长水平具有全国性特征,待日后有全国性数据可作比较时进一步证实。至今国内、外未见制定性别特定不同胎龄体重、身长、头围、胸围、顶臀长5项宫内生长曲线的文献报道。胸围是制定身长胸围指数、维尔维克指数,反映胸廓发育和人体体型的指标^[13]。顶臀长是制定身长顶臀长(身高坐高)指数,表示上、下身长度比例的指标,它反映身材的匀称程度,对诊断内分泌及骨骼发育异常性疾病尤为重要^[13]。这些指标参考曲线的缺乏,将不能全面评价胎儿宫内生长状况。本研究制定了深圳胎龄27~42周新生儿体重、身长、头围、胸围、顶臀长宫内生长百分位曲线,可为新生儿科医生临床实践工作提供参考。

【参 考 文 献】

- [1] Aryal DR, Gurung R, Misra S, et al. Intrauterine growth curves for singleton live babies in Paropakar Maternity and Women's Hospital in Nepal[J]. J Nepal Health Res Counc, 2012, 10(21): 160-166.
- [2] Kandragu H, Agrawal S, Geetha K, et al. Gestational age-specific centile charts for anthropometry at birth for South Indian infants [J]. Indian Pediatr, 2012, 49(3): 199-202.
- [3] Olsen IE, Groveman SA, Lawson ML, et al. New intrauterine growth curves based on United States data[J]. Pediatrics, 2010, 125(2): e214-e224.
- [4] Cole TJ, Williams AF, Wright CM. Revised birth centiles for weight, length and head circumference in the UK-WHO growth charts[J]. Ann Hum Biol, 2012, 38(1): 7-11.
- [5] Kurtoglu S, Hatipoğlu N, Mazıcıoğlu MM, et al. Body weight, length and head circumference at birth in a cohort of Turkish newborns[J]. J Clin Res Pediatr Endocrinol, 2012, 4(3): 132-139.
- [6] Yunis KA, Khawaja M, Beydoun H, et al. Intrauterine growth standards in a developing country: a study of singleton livebirths at 28-42 weeks' gestation[J]. Paediatr Perinat Epidemiol, 2007, 21(5): 387-396.
- [7] 中国15城市新生儿体格发育科研协作组. 我国不同胎龄新生儿体格发育的现状 [J]. 临床儿科杂志, 1991, 9(2): 72-77.
- [8] 深圳市统计局. 深圳统计年鉴 -2016[M]. 北京: 中国统计出版社, 2016: 53-55.
- [9] 儿童体格发育调查研究工作学习班. 我国正常儿童青少年体格发育调查研究实施方案 (1975年)[J]. 中华医学杂志, 1976, 56(1): 63-64.
- [10] Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood[J]. Stat Med, 1992, 11(10): 1305-1319.
- [11] 朱丽, 张蓉, 张淑莲, 等. 中国不同胎龄新生儿出生体重曲线研制 [J]. 中华儿科杂志, 2015, 53(2): 97-103.
- [12] Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M, et al. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation[J]. Pediatrics, 1963, 32: 793-800.
- [13] 石淑华, 戴耀华. 儿童保健学 [M]. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 21-22.

(本文编辑: 邓芳明)