

# 深圳 16 887 例不同胎龄单胎新生儿克托莱指数研究

黄小云<sup>1</sup>, 刘惠龙<sup>1</sup>, 雷敏<sup>1</sup>, 麦慧芬<sup>1</sup>, 连朝辉<sup>2</sup>, 李优聪<sup>1</sup>

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

**摘要:** **目的** 制定不同胎龄单胎新生儿克托莱指数, 为评价深圳新生儿出生时身体的匀称性提供参考数据。 **方法** 采用横断面调查, 2013 年 4 月-2015 年 9 月在深圳两家医院整群抽样, 完成 16 887 例(男 9 418 例, 女 7 469 例)不同胎龄单胎新生儿体重、身长、顶臀长、头围、胸围现场测量, 用以制定不同胎龄单胎新生儿克托莱指数。 **结果** 制定了 2015 年深圳胎龄 27~42 周单胎新生儿(男、女、性别混合)三分组的克托莱指数(Quetelet Index, QI)均数及其 3<sup>rd</sup>~97<sup>th</sup>百分位曲线。男、女新生儿的 QI 数值在胎龄 27 周最低, 随着胎龄增加 QI 数值不断增大, 胎龄 42 周 QI 数值最大。胎龄 27~42 周每个孕周男性 QI 的 50<sup>th</sup>曲线数值都高于女性, 增加值范围 1.17~1.83, 胎龄 35~41 周增加值差异有统计学意义( $t=2.73\sim 8.85, P<0.01\sim<0.001$ )。 **结论** 深圳不同胎龄单胎新生儿 QI 值随胎龄增加指数值不断增大, 提示胎龄增大人体密度和充实度不断提高。QI 存在男高女低性别差异。

**关键词:** 胎龄; 单胎新生儿; 克托莱指数

**中图分类号:** R72 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2018)05-0529-05 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2018.05.005

## Study on the Quetelet index in 16,887 singleton neonates with different gestational age in Shenzhen City

HUANG Xiao-yun\*, LIU Hui-long, LEI Min, MAI Hui-fen, LIAN Chao-hui, LI You-cong

\* Maternal and Child Health Care Hospital of Baoan District, Shenzhen, Guangdong 518102, China

Corresponding author: LIU Hui-long, E-mail: LHL1816@126.com

**Abstract:** **Objective** To establish the Quetelet index (QI) of singleton neonates with different gestational age (GA) so as to provide reference data for evaluating enrichment degree of neonates at birth in Shenzhen. **Methods** A cross-sectional cluster sampling was performed in two hospitals from April 2013 to September 2015. Body weight, body length, crown-rump length, head circumference and chest circumference of 16,887 singleton neonates (including 9,418 boys and 7,469 girls) with different GA at birth were measured on the spot, and then the QI of singleton neonates with different GA was created. **Results** We plotted the QI mean values and 3<sup>rd</sup>-97<sup>th</sup> percentile intrauterine growth curves of singleton neonates with GA of 27-42 weeks and from three groups of male, female, and both sexes in Shenzhen in 2015. Male and female neonates with GA of 27 weeks had the lowest QI value, which gradually increased with the increasing GA and reached the highest at 42 weeks of GA. The value of QI 50<sup>th</sup> curve at each gestational week for neonates with GA of 27-42 weeks was higher in males than in females, and the increased values ranged between 1.17 and 1.83 and showed statistically significant differences in 35-41 weeks of GA ( $t=2.73-8.85, P<0.01-P<0.001$ ).

**Conclusions** The QI values of singleton neonates with GA in Shenzhen are increased with the increasing GA, indicating that the body density and enrichment degree are also increased with the increasing GA. There exists a gender difference in the QI values, showing high values in males than in females.

**Key words:** gestational age; singleton neonate; Quetelet index

近 10 年来,一些国家报道了新的性别特定的体重、身长、头围宫内生长曲线<sup>[1-6]</sup>,用更新的曲线代替先前制定的曲线用于新生儿的临床评估,但未见制定胸围、顶臀长宫内生长曲线的文献报道。我国新生儿

**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(1966-),女,广东连州市人,大学学历,主任医师,研究方向:胎儿宫内生长发育。

**通信作者:**刘惠龙, E-mail: LHL1816@126.com。

协作网报道了 2011-2014 年调查制定的区分性别的体重宫内生长曲线<sup>[7]</sup>,并指出:“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”<sup>[7]</sup>。至今,身长、头围、胸围、顶臀长四项指标宫内生长曲线未见更新。指数法:是用数学公式将人体体格生长的几项指标联系起来,判断各部分之间的比例,从而反映体格生长、营养状况和体型、体质<sup>[8]</sup>。克托莱指数(Quetelet Index, QI)是最常用的指

数法之一, 计算公式:  $QI = \text{体重 (kg)} \div \text{身长 (cm)} \times 1\,000$ , 表示每厘米身长的重量<sup>[8]</sup>。为了解深圳移民城市当前人口胎儿宫内生长水平, 本课题组采用横断面调查方法, 在深圳市分娩量最大的两家医院整群取样, 完成了 19 434 例胎龄 24~44 周活产新生儿体格生长现场测量, 占 2013 年深圳全市出生人数的 32.65% (19 434/59 526)<sup>[9]</sup>。对已知或怀疑有影响宫内生长因素的 2 547 例新生儿予以排除后, 最终研究样本为 16 887 例(男 9 418 例, 女 7 469 例)胎龄 27~42 周单胎新生儿, 已报道了深圳 16 887 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、顶臀长均值及其第 3~97(3rd~97th)百分位曲线<sup>[10]</sup>。为了解深圳胎儿宫内生长的营养状况, 本文制定了深圳 16 887 例胎龄 27~42 周单胎新生儿(男、女、性别混合)三分组克托莱指数(QI)均数及其 3rd~97th 百分位曲线。现将结果报道如下。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 本课题研究是现况调查, 首先每天核对产妇的保健手册胎龄资料, 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体格生长现场测量。本研究获得深圳市宝安区妇幼保健院伦理委员会的批准, 生长指标的测量获得婴儿家长的知情同意, 并在家长的陪同下完成。采用横断面调查方法, 于 2013 年 4 月~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整群取样, 完成了胎龄 24~44 周 19 434 例活产新生儿出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长的现场测量。

**纳入标准:** 胎龄 27~42 周出生的活产单胎新生儿; 出生体重、身长、头围、胸围、顶臀长五项指标测量数据完整; 胎龄准确; 各胎龄分组(每周一组)样本数>35。

**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、新生儿的母亲为糖尿病、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 2 547 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、妊娠高血压 601 例、肾炎 2 例; 婴儿五项生长指标不完整有 93 例; 多胎出生 1 324 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)。

共 16 887 例纳入本研究, 其中男 9 418, 女 7 469 例。涵括了我国 31 个省(市)籍贯的暂住人口, 其中: 广东(4 918 例, 不含深圳)、湖南(2 731 例)、湖北(1 627 例)、江西(1 284 例)、广西(1 137 例)、四川(1 027 例)、河南(872 例)、深圳(678 例)、安徽(416 例)、福建(394 例)、贵州(317 例)、陕西(303 例)、重庆(288 例)、山东(189 例)、黑龙江(175 例)、江苏(144 例)、海南(143 例)、甘肃(130 例)、河北(126 例)、吉林(120 例)、浙江(120 例)、辽宁(110 例)、山西(101 例)、云南(75 例)、内蒙古(72 例)、香港(22 例)、新疆(20 例)、天津(16 例)、北京(15 例)、宁夏(14 例)、青海(8 例)、台湾(7 例)、上海(5 例)、西藏(3 例)。有 23 个省(市)样本量 100 例以上。涵括我国 28 个民族, 按人数排列依次为: 汉族、壮族、土家族、苗族、瑶族、侗族、蒙古族、回族、满族、朝鲜族、穿青人、彝族、么佬族、布依族、黎族、畲族、仡佬族、白族、土族、傣族、京族、水族、哈尼族、拉祜族、东乡族、傈僳族、毛南族、藏族。胎龄涵括 27~42 周。深圳户籍 3 609 例(占 21.4%), 非深圳户籍 13 278 例(占 78.6%)。上述数据完全是总样本的自然发生数。

**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, 测量一次; 顶臀长为平卧位头顶到臀部的长度, 测量一次; 头围是从眉弓经枕骨隆突回到眉弓的长度, 测量一次; 胸围是平卧位、安静状态下经乳头绕一周的长度, 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<sup>[11]</sup>”。

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



续表 1

胎龄(周)	例数	出生大小		百分位数						
		均数	标准差	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th
27	35	29.03	3.11	21.34	23.59	26.03	28.69	31.58	34.71	38.09
28	61	31.90	3.94	23.33	25.82	28.49	31.35	34.41	37.67	41.14
29	79	34.96	4.69	25.34	28.07	30.96	34.02	37.23	40.61	44.16
30	126	37.38	5.19	27.40	30.38	33.49	36.72	40.09	43.58	47.19
31	152	38.86	4.20	29.58	32.81	36.14	39.55	43.06	46.65	50.32
32	187	42.01	5.64	32.02	35.48	39.01	42.61	46.26	49.96	53.72
33	216	45.63	5.62	34.78	38.45	42.16	45.92	49.72	53.55	57.42
34	305	49.15	6.86	37.88	41.70	45.56	49.46	53.39	57.36	61.36
35	430	52.48	5.99	41.28	45.18	49.13	53.13	57.18	61.27	65.41
36	678	56.46	6.55	44.86	48.77	52.75	56.80	60.93	65.13	69.39
37	1 625	60.48	6.26	48.37	52.21	56.16	60.21	64.36	68.61	72.96
38	3 061	63.48	6.00	51.43	55.15	59.01	62.99	67.11	71.35	75.72
39	4 868	65.17	5.80	53.76	57.35	61.09	64.97	68.99	73.16	77.49
40	3 532	66.39	5.77	55.51	58.97	62.58	66.34	70.26	74.34	78.58
41	1 443	67.60	5.79	56.97	60.30	63.79	67.43	71.24	75.22	79.38
42	89	66.87	5.74	58.32	61.53	64.90	68.42	72.12	75.98	80.03

2.2 克托莱指数(QI)百分位曲线 LMS 方法拟合的 L、M、S 参数

2013–2015 年深圳胎龄 27~42 周单胎新

生儿(男、女、男女混合)三分组的克托莱指数(QI)百分位曲线 LMS 方法拟合的 L、M、S 参数,见表 2。

表 2 2015 年深圳不同胎龄单胎新生儿克托莱指数(QI)百分位曲线(LMS 方法)L、M、S 参数

胎龄	男				女				性别混合			
	例数	L	M	S	例数	L	M	S	例数	L	M	S
27	22	0.368	29.205	0.142	13	-0.234	27.795	0.147	35	0.152	28.694	0.145
28	39	0.487	31.846	0.139	22	-0.048	30.490	0.143	61	0.294	31.350	0.142
29	53	0.607	34.491	0.136	26	0.138	33.205	0.139	79	0.436	34.016	0.138
30	83	0.727	37.182	0.133	43	0.320	35.968	0.136	126	0.576	36.724	0.135
31	91	0.836	40.010	0.129	61	0.494	38.841	0.132	152	0.705	39.552	0.131
32	109	0.917	43.087	0.126	78	0.645	41.910	0.127	187	0.808	42.606	0.128
33	125	0.952	46.454	0.122	91	0.762	45.191	0.123	216	0.869	45.921	0.123
34	164	0.936	50.065	0.118	141	0.828	48.641	0.118	305	0.882	49.457	0.119
35	242	0.876	53.796	0.113	188	0.832	52.221	0.112	430	0.845	53.131	0.114
36	395	0.776	57.509	0.108	283	0.770	55.811	0.107	678	0.759	56.804	0.108
37	985	0.662	60.902	0.102	640	0.640	59.227	0.101	1 625	0.638	60.210	0.102
38	1 788	0.561	63.655	0.096	1 273	0.466	62.098	0.095	3 061	0.506	62.995	0.096
39	2 689	0.475	65.624	0.091	2 179	0.306	64.155	0.090	4 868	0.390	64.966	0.091
40	1 862	0.376	67.040	0.086	1 670	0.199	65.561	0.086	3 532	0.288	66.337	0.087
41	727	0.264	68.237	0.082	716	0.143	66.625	0.082	1 443	0.201	67.434	0.083
42	44	0.152	69.361	0.078	45	0.103	67.534	0.079	89	0.122	68.424	0.079

注:表中 L 为转换数值的幂值,M 为中位数,S 为变异系数。

2.3 克托莱指数(QI)值的胎龄(孕周)递增现象

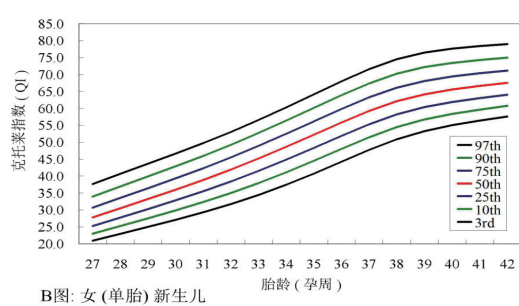
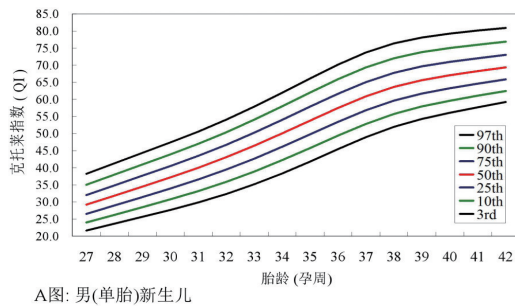
深圳男、女新生儿的 QI 数值在胎龄 27 周最低,随着胎龄

增加 QI 数值不断增大,胎龄 42 周 QI 数值最大。提示

人体的充实度伴随胎龄增加不断提高,胎龄 42 周人体



的充实度最高。见图 1。



注:A:男性( $n=9\ 418$ );B:女性( $n=7\ 469$ )。

图1 深圳 16 887 例单胎新生儿克托莱指数(QI)宫内生长 3rd~97th 百分位曲线图(LMS 方法拟合)

2.4 克托莱指数(QI)值的男高女低性别差异 2013~2015 年深圳 16 887 例胎龄 27~42 周单胎新生儿克托莱指数(QI)呈现男高女低的性别差异,见表 1、图 2。胎龄 27~42 周每个孕周男性 QI 的 50th 曲线数值都高于女性,增加值范围 1.17~1.83,胎龄 35~41 周增加值差异有统计学意义( $t=2.73\sim 8.85, P<0.01\sim <0.001$ )。

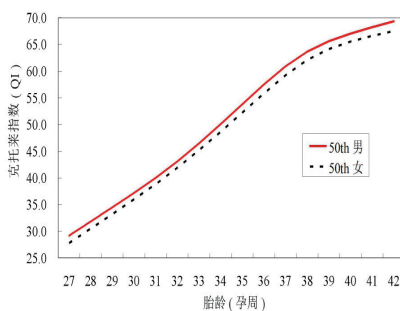


图2 深圳 16 887 例单胎新生儿克托莱指数(QI) 宫内生长 50th 百分位曲线图

### 3 讨论

本研究制定了 2013~2015 年深圳 16 887 例胎龄 27~42 周单胎新生儿(男、女、性别混合)三分组的 QI 均值及其 3rd~97th 百分位曲线。研究发现(男、女、性别混合)三个分组的 QI 曲线数值呈现随着胎龄增加指数值不断递增现象,胎龄间的 QI 差异值显著。揭示人体的充实度伴随胎龄增加不断提高,胎龄 42 周人体的充实度最高。QI 曲线呈现显著的男高女低的性别差异。本性别混合的 QI 曲线可作为深圳当前人口胎儿群体宫内生长身体充实度和营养状况总体评价的参考数据,还可作为深圳胎儿群体宫内生长身体充实度和营养状况进行横向和纵向比较的基础数据。本男、女 QI 曲线可用作深圳新生儿个体出生时身体充实度、营养状况、身体匀称性评价的参考值。当新生儿出生时的 QI 值>97th 曲线表示超重或肥胖,有助于发现宫内生长的肥胖状况,而 QI 值<3rd 曲线表示营养不良。

本 QI 曲线具有潜在的重要的应用价值和广泛的社会效益。

本文制定的宫内生长 QI 是基于涵括我国 31 个省籍贯人口和涵括 28 个民族,并在深圳分娩的 16 887 例巨大样本的横断面时间段连续性整群取样实况测量数据,该样本占 2013 年深圳全市出生人数的 28.37% (16 887/59 526)<sup>[9]</sup>,并且已经排除了已知或怀疑影响宫内生长的因素(例如:多胎出生、先天异常、新生儿的母亲为糖尿病、甲状腺功能亢进或低下、心脏病、肾炎、妊娠高血压综合征等情况)的婴儿样本,在活产单胎的条件下制定了深圳不同胎龄、不同性别的新生儿 QI 均数和 3rd~97th 百分位曲线值。目前国内、外,未见制定区分性别的胎龄 27~42 周单胎新生儿宫内生长 QI 百分位曲线的报道,本文属首次报道。

### 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(20):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):e214-224.
- [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, Hatipoglu N, Mazicioglu MM, et al. Body weight, length and head circumference at birth in a cohort of Turkish newborns[J]. J Clin Res Pediatr Endocrin, 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]. Paediatric Perinat Epidemiol, 2007, 21(5):387-396.
- [7] 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.
- [8] 石淑华, 戴耀华. 儿童保健学[M]. 第 3 版. 北京:人民卫生出版社, 2014:22-23.
- [9] 深圳市统计局. 深圳统计年鉴-2016[M]. 北京:中国统计出版社, 2016(总第 26 期):53-55.
- [10] 黄小云, 刘惠龙, 雷敏, 等. 深圳 16 887 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[J]. 中国当代儿科杂志, 2017, 19(8):877-886.
- [11] 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[J]. 中华医学杂志, 1976, 56(1):63-64.
- [12] Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood[J]. Stat Med, 1992, 11(10):1305-1319.

收稿日期:2017-05-18