

HDL-C 在不同民族高尿酸血症发病中的异质性分析*

苗蕾¹ 姚华² 孙玉萍³ 穆斯林·苏克尔拜⁴ 史惠⁵

(新疆医科大学公共卫生学院, 新疆乌鲁木齐市新民路393号, 830011)

摘要 探讨 HDL-C 在新疆地区不同民族人群高尿酸血症发生中的异质性。调查三民族人群, 血清检测尿酸及血脂等相关生化指标。维、汉族的 HDL-C 均为对照组高于高尿酸组, 而哈萨克族 HDL-C 为高尿酸组高于对照组, 哈萨克族尿酸水平最低; 相关性分析发现哈萨克族尿酸与 HDL-C 呈负相关 ($P < 0.05$)。HDL-C 是心血管相关疾病较为公认的保护因子, 在哈萨克族人群中血尿酸水平较低时, 随尿酸的升高 HDL-C 也升高, 当血尿酸水平高过一定标准 (如高于本次分级 SUA-4) 时才对心血管疾病产生负面影响, 提示应关注哈萨克族的特殊遗传性, 为高尿酸血症的防治提供新思路。

关键词 HDL-C; 高尿酸血症; 维吾尔族; 哈萨克族; 汉族

Analysis the heterogeneity of HDL-C in hyperuricemia on Uyгур、Han and Kazak ethnic

MIAO Lei¹ YAO Hua² SUN Yu - ping³ Musilin⁴ Shi Hui⁵

(Xinjiang Medical University, Urumqi; The First Teaching Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi; College of Fundamental, Xinjiang Medical University, Urumqi, 830011; Xinjiang Altay Kazakh Medical Hospital, Altay, 836500, China)

Summary To analysis the heterogeneity of HDL-C in hyperuricemia on Uyгур、Han and Kazak ethnic in Xinjiang. A total of 2396 cases were Surveyed. The HDL-C levels were significantly decreased in hyperuricemia group compared with control group on Han and Uyгур but Kazak. The level of Kazak SUA was the lowest. The SUA was positive correlated with HDL-C on Han and Uyгур but Kazak ($P < 0.05$). HDL-C is a recognized protective factor for cardiovascular disease. When the SUA is lower in the Kazak group, HDL-C will be increased with SUA; when SUA level is higher than a certain standard (such as the SUA -4) that it will have a negative impact on cardiovascular disease.

Keywords HDL-C; hyperuricemia; Uyгур; Kazak; Han

高尿酸血症 (Hyperuricemia, HUA) 是代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 一个重要的诱因又是一个重要的表现^[1], 目前高尿酸血症已经成为世界性的公共卫生问题。有研究显示高尿酸是增加心

血管病患者死亡率的危险因素之一^[2]。目前国内专家对心血管疾病相关因素的研究比较多, 其中一个较为公认的保护因子就是 HDL-C。经查阅文献发现, 在与高尿酸血症相关的研究中, 较多的学者

* 基金项目: 达能营养中心膳食营养研究与宣教基金项目 (项目编号: DIC2006-13); 新疆维吾尔自治区高校科研计划项目 (项目编号: XJEDU2010S28)

1 苗蕾 (1981—), 女, 江苏人, 讲师, 博士。新疆医科大学公共卫生学院, 830054。

2 新疆医科大学第一附属医院, 830054。

3 新疆医科大学基础医学院, 830054。

4 新疆阿勒泰地区哈萨克医医院, 836500。

研究认为 HDL-C 与其呈负相关^[3]，本文通过对新疆三大主要民族高尿酸血症的研究探讨 HDL-C 在该病不同民族发生中的异质性。

1 对象和方法

1.1 研究对象

采用随机抽样的方法在我校各附属医院及新疆少数民族聚居地医院的体检者及门诊、住院者中选择维、哈、汉族人群进行调查，共计调查 2396 例：其中维 1089 例，高尿酸血症 502 例为高尿酸组；哈 407 例，高尿酸血症 202 例；汉 900 例，高尿酸血症 406 例；根据疾病史和实验室检查排除导致核酸代谢亢进的血液疾病、甲亢、肝肾功能不全、使用药物及调查前饮酒者，年龄控制为 25—70 岁；选择同期就诊的地域相匹配、无血缘关系、性别构成及年龄构成均无差别的维、哈、汉健康体检者为正常对照组。

1.2 研究方法

1.2.1 过夜禁食后于清晨抽取空腹静脉血 4ml，分离血清，采用日立 7600 全自动生化分析仪检测生化指标包括血尿酸（serum uric acid, SUA）、甘油三酯 TG、总胆固醇 TC、高密度脂蛋白胆固醇 HDL-C、低密度脂蛋白胆固醇 LDL-C。

1.2.2 人体参数测定如身高、体重、腰、臀围、收缩压 SBP、舒张压 DBP 及腰臀比 WHR、体质指数 BMI 均采用常规方法测量与计算。

1.2.3 高尿酸血症诊断标准：结合 1977 年美国风湿病学会确定的痛风诊断标准，以及我国 SUA 调查确定的诊断标准^[4]：男性 $> 417 \mu\text{mol/L}$ (7.0mg/dl)，女性 $> 357 \mu\text{mol/L}$ (6.0mg/dl)。

1.2.4 尿酸水平分级：参考 Ryuichi Kawamoto^[5]对尿酸水平的分级。

1.3 统计分析

数据录入应用 Epidate3.02 软件进行，统计分析应用 Spss16.0 软件包，计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，统计学方法包括 t 检验、Pearson 相关性分析、方差分析等。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 维、汉、哈民族高尿酸组与对照组各一般指标分析

维吾尔族两组间比较 HDL-C 为对照组高于高尿酸血症组 ($t = -2.655$, $p = 0.008$)；汉族 HDL-C 在两组间的差异 ($t = -4.740$, $p = 0.000$)；哈萨克族两组间比较与维汉不同的是，HDL-C 为高尿酸血症组高于对照组 ($t = 3.253$, $p = 0.001$)。调查人群中三民族血尿酸值分别为汉族 $369.66112.19 \mu\text{mol/L}$ 、维吾尔族 $358.46103.51 \mu\text{mol/L}$ 、哈萨克族 $327.9186.43 \mu\text{mol/L}$ ，经方差分析得三民族间血尿酸差异有统计学意义 ($F = 17.823$, $p = 0.000$)，哈萨克族血尿酸水平最低 (表 1)。

表 1 维、汉、哈民族高尿酸组与对照组各一般指标分析 ($\bar{x} \pm s$)

指标	维吾尔族		汉族		哈萨克族	
	Case	Control	Case	Control	Case	Control
SUA ($\mu\text{mol/L}$)	455.86 ± 64.73	293.22 ± 63.96b	468.96 ± 66.86	286.28 ± 64.51b	411.33 ± 54.65	272.73 ± 52.73b
TG (mmol/L)	2.31 ± 1.95	1.82 ± 1.50b	2.97 ± 2.39	1.75 ± 1.29b	1.71 ± 2.12	1.14 ± 0.66b
TC (mmol/L)	4.41 ± 1.25	4.38 ± 1.05a	4.82 ± 1.19	4.45 ± 0.97b	5.23 ± 1.33	5.19 ± 1.12
HDL-C (mmol/L)	1.11 ± 0.43	1.18 ± 0.43b	1.13 ± 0.40	1.26 ± 0.42b	1.37 ± 0.55	1.19 ± 0.30b
LDL-C (mmol/L)	2.52 ± 0.94	2.55 ± 0.91	2.76 ± 0.87	2.64 ± 0.73a	3.30 ± 1.19	3.50 ± 1.09
SBP (mmHg)	124.78 ± 18.45	124.62 ± 18.58	128.05 ± 16.77	122.81 ± 14.22b	137.96 ± 20.49	131.23 ± 20.15b
DBP (mmHg)	81.74 ± 11.96	79.65 ± 11.72b	82.58 ± 11.94	79.01 ± 9.67b	89.01 ± 13.59	84.07 ± 11.51b
BMI (kg/m^2)	28.01 ± 3.98	26.50 ± 3.88b	26.13 ± 3.24	23.93 ± 3.05b	28.89 ± 5.00	27.34 ± 4.29b
WHR	0.94 ± 0.04	0.92 ± 0.05b	0.96 ± 0.06	0.91 ± 0.07b	0.96 ± 0.06	0.91 ± 0.07b

注：a 表示 $p < 0.05$ ，b 表示 $p < 0.01$ 。

2.2 维、哈、汉民族不同尿酸水平 HDL-C 的比较分析

将尿酸水平进行分级后分别比较三民族 HDL-C

的变化及趋势 (见表 2)，结果显示三民族分别在不同的尿酸水平分级下差异均有统计学意义。从结果中发现维、汉族 HDL-C 随尿酸水平升高而降低。汉族

尿酸水平 SUA-3 和 SUA-4 差异没有统计学意义 ($p > 0.05$); 而哈萨族 HDL-C 从 SUA-1 至 SUA-3

为随尿酸升高而升高, 从 SUA-3 至 SUA-4 为随尿酸升高而降低。

表2 维、汉、哈民族不同尿酸水平 HDL-C 的比较分析 ($\bar{x} \pm s$)

民族	尿酸水平分级				F	p
	SUA-1	SUA-2	SUA-3	SUA-4		
维吾尔族	1.150.38	1.120.47	1.120.44	1.110.44	3.314	0.019
汉族	1.270.48	1.260.34	1.100.40	1.110.39	9.311	0.000
哈萨克族	1.200.29	1.260.37	1.310.47	1.260.43	9.286	0.000

2.3 维、哈、汉民族尿酸与其他各指标间的 pearson 相关性分析

由 pearson 相关性分析得, TG、HDL-C、DBP、BMI 及 WHR 与维族尿酸呈正相关; 而与汉族尿酸呈正相关的指标有 TG、TC、HDL-C、LDL-C、SBP、DBP、BMI、WHR; 与哈族尿酸相关的指标有 TG、HDL-C、SBP、DBP、BMI、WHR, 其中尿酸与 HDL-C 呈负相关 ($p < 0.05$)。

3 讨论

伴随着经济水平的提高, 亚洲地区尤其是发展中国家, 高尿酸血症患病率在近 20 年有明显上升的趋势, 目前被认为是心血管疾病的危险因素之一。高尿酸血症不仅容易引发痛风, 还与肥胖、血糖和血脂代谢异常及高血压等密切相关^[6-8]。高尿酸血症的患病率因地区和种族的不同也有很大差异。

大量流行病学资料表明, 血中 HDL-C 的含量与冠心病的发生呈明显的负相关。如 Framingham 心脏病研究项目的结果显示 HDL-C 每增加 10mg/dl (0.26 mmol/L) 可使男性冠心病死亡率减少 19%, 使女性减少 28%^[9]。王颜刚^[10] 等对山东沿海居民的研究发现, 不论男性还是女性其心血管危险因素如血压、肌酐、TG 及 BMI 都随着血清尿酸值的升高而增加, 而 HDL-C 的水平逐级降低。前期对汉族及维吾尔族的高尿酸血症的研究^[11] 发现, HDL-C 与高尿酸血症的发生呈现负相关, HDL-C 在汉族及维吾尔族的高尿酸血症的发病中作为一个保护因素存在。但本次研究中哈萨克族却得出相异的结果, HDL-C 与高尿酸血症的发生成正相关, 但按血尿酸水平分级时, 血尿酸最高等级 (SUA-4) 组中 HDL-C 又有降低的趋势。

尿酸作为人类嘌呤代谢的终产物, 在体内的作用具有双重性, 既有抗氧化及抗 DNA 损伤作用, 又具有促氧化作用。早在上世纪九十年代有学者报道认为血尿酸水平升高可能是机体试图通过增加内源性抗氧

化剂如尿酸等来保护自己免受自由基的毒性作用^[12]。在动脉粥样硬化发展的早期血尿酸作为抗氧化剂存在, 而对晚期患者研究发现, 当血尿酸水平升高 (女性 $>360\mu\text{mol/L}$, 男性 $>390\sim420\mu\text{mol/L}$), 血尿酸由抗氧化剂变为促氧化剂^[13]。Johnson RH 指出在 1500 年前人类的尿酸酶基因已经发生了突变, 不能将尿酸降解为尿囊素而排出体外, 有人将此认为是适者生存的一种表现, 是一种优势, 当人类在摄食中若维生素 C 及钠的含量水平较低时, 会出现尿酸水平的增高, 其中一个原因正是其双重性表现之一, 认为尿酸具有维生素所具有的抗氧化的功能, 通过阻断脂质过氧化反应, 而保护人类免受氧化应激的伤害以及 DNA 和膜受损等^[14]。因此在本研究中哈萨克族显示的血尿酸水平整体较低, 而同时 HDL-C 与之又呈现正相关。但是当血尿酸水平高过一定标准 (如高于本次分级 SUA-4) 时这一趋势又有所减弱, 这一特殊结果可能可以理解为血尿酸作为抗氧化剂的作用使然。另外, 哈萨克族是游牧民族, 有着特殊生活习惯, 饮食主要为牛羊肉、乳制品及面食, 脂肪摄入量较高^[15], 且有研究发现, 哈萨克族人群中 HDL-C 平均水平明显低于汉族^[16], 这可能与哈萨克族独特的遗传因素及环境因素有关。降凌燕^[17] 等人对国内近十年高尿酸血症与代谢综合征组分关系的 Meta 分析未得到 HDL-C 与血尿酸相关的阳性结果 (研究结果 $p=0.22$) 他们认为对于 HDL-C 与高尿酸血症的关联不能完全下定论, 还需要进一步的临床和流行病学研究来验证。

参考文献

- [1] Shao JH, Shen X, Li DY, et al. Study on the relationship between compositions of hyperuricemia and metabolic syndrome [J]. 中华流行病学杂志, 2007, 28 (2): 180-183.
- [2] Bos MJ, Koudstaal PJ, Hofman A, et

al. Uric acid is a risk factor for myocardial infarction and stroke: the Rotterdam study. *Stroke*, 2006, 37 (6): 1503 - 1507.

[3] 宋凌晓, 常红, 赵英华, 等. 高尿酸血症与代谢综合征之间相关因素的分析研究 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2010, 14 (1): 8 - 11.

[4] 石海燕, 马臻, 董砚虑. 痛风和高尿酸血症的危险因素 [J]. *国外医学内科学分册*. 2003, 30 (5): 211 - 213.

[5] Ryuichi Kawamoto, Hitomi Tomita, Yuichiro Oka, et al. Relationship between Serum Uric Acid Concentration, Metabolic Syndrome and Carotid Atherosclerosis [J]. *Internal Medicine*. 2006, 45 (9): 605 - 614.

[6] 苏工, 米树华, 陶红, 等. 代谢综合征患者血尿酸水平与冠心病的关系 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2005, 21 (1): 66 - 67.

[7] Lohsoonthorn V, Dhanamun B, Williams MA. Prevalence of hyperuricemia and its relationship with metabolic syndrome in thai adults receiving annual health exams [J]. *Arch Med Res*, 2006, 37 (7): 883 - 889.

[8] 李春霖, 田慧, 潘长玉, 等. 老年糖耐量受损人群合并代谢异常及其转归分析 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2005, 21 (3): 230 - 232

[9] Wilson PW, Abbott RD, Castelli WP. High density lipoprotein cholesterol and mortality. The Framingham Heart study [J]. *Arteriosclerosis*, 1998, 8

(4): 737 - 741.

[10] 王颜刚, 阎胜利, 李长贵等. 山东沿海居民血尿酸水平与心血管疾病危险因素的关系 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2009, 25 (2): 159 - 163.

[11] 苗蕾. 高尿酸血症与膳食及三个糖脂代谢细胞因子关系的研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2008.

[12] Becker BF. Towards the physiological function of uric acid [J]. *Free Radic Biol Med*, 1993, 14 (6): 615 - 631.

[13] 王颜刚, 许风, 陈新焰等. 急性冠状动脉综合征患者血尿酸水平升高的意义 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2006, 22 (6): 564 - 565.

[14] Johnson RH, Gaucher EA, Sautin YY, et al. The planetary biology of ascorbate and uric acid and their relationship with the epidemic of obesity and cardiovascular disease [J]. *Med Hypotheses*, 2008, 71: 22 - 31.

[15] 郭恒, 马儒林, 张景玉, 等. 新疆哈萨克族与汉族代谢综合征流行特点比较与分析 [J]. *中华高血压杂志*, 2011, 19 (6): 538 - 543.

[16] 郭恒, 郭淑霞, 张景玉, 等. 石河子及周边地区汉族与哈萨克族血脂调查分析 [J]. *石河子大学学报*, 2008, 26 (1): 22 - 25.

[17] 降凌燕, 殷珺妹, 苏征, 焦振山等. 国人高尿酸血症与代谢综合征组分关系的 Meta 分析 [J]. *中国慢性病预防与控制*, 2011, 1 (2): 154 - 156.

不同喂养方式对巨大儿婴儿期体格发育影响的前瞻性队列研究

且亚玲¹ 练雪梅¹ 薛海莉¹ 杨 亭¹ 韩令力¹ 张站站² 周文洁¹ 程 茜²
王念蓉³ 赵 勇¹

(1. 重庆医科大学公共卫生与管理学院, 重庆市 400016; 2. 重庆医科大学附属儿童医院儿保科, 重庆市 400014;
3. 重庆市妇幼保健院儿保科, 重庆市 400013)

摘要: 目的 观察不同喂养方式对巨大儿体格发育和营养状况的影响。方法 选择在重庆医科大学附属儿童医院和重庆市妇幼保健院做儿童保健的巨大儿前瞻性队列 377 例, 其中出生后 4 个月内纯母乳喂养队列 155 例, 混合喂养队列 142 例, 人工喂养队列 80 例。并于出生后 1 月至 6 月, 8 月, 10 月和 12 月时测量

身长、体重,利用年龄别体重的 Z-score 值 (WAZ) 差值评价其生长速度,身长别体重的 Z-score 值 (WLZ) 评价其营养状况。结果 母乳喂养队列的体重在 10 月和 12 月龄时较其余两个队列要低 (10 月龄时 $F=4.015$, $P=0.021$; 12 月龄时 $F=5.093$, $P=0.008$)。三个队列的身长在各个时点差异无统计学意义。三个队列的生长速度都呈现负增长,但三者之间的差异无统计学意义。三个队列的超重发生率无显著性差异。结论 巨大儿在 1 岁以内的生长速度呈现负增长;以母乳喂养为主的喂养方式能够使巨大儿的体格发育均衡,混合喂养和人工喂养可能潜在影响肥胖的发生。

关键词: 巨大儿; 喂养方式; 体格发育; 生长速度; 营养; 肥胖

The Influence of Different Feeding Ways on Physical Development of Macrosomia: A Prospective Cohort Study

QIE Yaling XUE Haili YANG Ting ZHAO Yong HAN lingli ZHANG Zhanzhan
ZHOU Wenjie CHENG Qian WANG Nianrong LIAN Xuemei

(1. School of public health and management, Chongqing Medical University, Chongqing 400016;

2. Department of Children's health care, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400014;

3. Department of Children's health care, Chongqing Maternal and Child Care Service Centre, Chongqing 400013)

Abstract: Objective To observe the influence of different feeding ways on Physical development and the nutritional status of macrosomia. **Methods** 377 macrosomia were recruited from Chongqing Maternal and Child Care Service Centre and Children's Hospital of Chongqing Medical University as subjects in this cohort study, including 155 in pure breastfeeding group, 142 in partial breastfeeding group and 80 in artificial feeding group. In follow-up tracking, the weights and lengths were measured when the macrosomia were 1 to 6, 8, 10 and 12 months old. The changes of WAZ between delivery and 12 month old was used to evaluate the growth rate, WLZ was used to evaluate their nutritional status. **Results** The weight of macrosomias in pure breastfeeding group was significantly lower than that in other two groups when the children were 10 and 12 months old (10 months old: $F=4.015$, $P=0.021$; 12 months old: $F=5.093$, $P=0.008$). The length of macrosomias in three feeding groups has no significant difference. The growth rate in three feeding groups were negative, and there was no significant difference among them. The incidence of overweight in three feeding groups has no significant difference. **Conclusions** The growth rate of macrosomia within 1 year was decreased. Pure breastfeeding as the main feeding pattern can improve the macrosomia's physical development. In addition, partial Breastfeeding and Formula feeding may trigger the occurrence of obesity potentially.

Keywords: Macrosomia; Feeding ways; Physical development; Growth speed; Nutrition; Obesity.

2001 年 5 月,世界卫生组织通过一项决议,建议母乳喂养应持续 6 个月^[1]。但是,不管是在发达国家还是发展中国家,纯母乳喂养 6 个月都是不常见的^[2-5]。于是,我国的母乳喂养组织建议,母乳喂养最少应该持续 4 个月。目前有研究表明母乳喂养 4 月以上能够增加免疫能力,同时降低很多慢性和急性疾病的危险性,如:腹泻、呼吸道感染、尿路感染、中耳炎、哮喘等^[6-8]。更多的研究表明不同的喂养方式对婴儿的体格发育和肥胖度有影响。有分析显示与配方奶喂养相比,母乳喂养能够降低发生超重的危险性^[9],且这一研究随后也得到了另一 Meta 分析的证实^[10]。

然而,对于特殊出生人群的母乳喂养的健康影

响研究,目前多集中在研究母乳喂养对早产低出生体重儿的影响^[11],很少研究母乳喂养对巨大儿的影响。而巨大儿已经成为我国人群新的公共卫生问题:2002 年第四次全国营养与健康现状调查结果表明巨大儿出生率为 5.3%,高于低出生体重儿的发生率 (3.6%)^[12]。本课题组 2007 年上半年对重庆市三甲医院产科新生儿调查分析,巨大儿发生率为 10%^[13]。巨大儿的喂养方式对其生长发育的影响,尚未见报道,因此,本课题建立前瞻性巨大儿队列,探讨 4 个月内母乳喂养、混合喂养、人工喂养对 1 岁以内巨大儿体格发育的影响,旨在为巨大儿的合理喂养提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象

建立前瞻性队列，按喂养方式建立母乳喂养、混合喂养、人工喂养三组队列：母乳喂养儿（Breastfeeding infants）组：坚持纯母乳喂养4个月及以上的儿童；混合喂养儿（Partial Breastfeeding infants）组：母乳喂养不足4月后人工喂养或者一直采取混合喂养的儿童；人工喂养儿（Formula fed Infants）组：出生后就一直采用配方奶喂养的儿童。

队列人群来源：2010年3月至2012年4月，在重庆医科大学附属儿童医院以及重庆市妇幼保健院儿保科。

纳入标准：①长期居住重庆主城区；②单胎，胎龄在37~42周；③家长了解本研究目的和意义后，签署知情同意书，愿意12月内坚持来做儿保；④年龄小于等于3月，足月出生且出生体重大于等于4kg。

排除标准：①早产儿；②低出生体重儿；③正常出生体重儿童；④先天性疾病患儿（如唐氏症、软骨发育不全症、海洋性贫血、蚕豆症、唇腭裂、先天性心脏病、神经管缺陷等）；⑤生长过程中出现慢性疾病（如慢性腹泻、病程>2个月；慢性肺炎，病程>3个月）。

对符合条件的377例巨大儿建立健康档案，并开始随访调查研究。随访队列按喂养方式分为三组，研究不同喂养方式对0—12月巨大儿体重的生长速度的影响。

1.2 调查方法

家长签署知情同意书后进行问卷调查和体格检查，以体格测量方法评价婴儿营养状况。半岁以前每个月测量一次体格发育指标，半岁以后每两个月测量一次体格发育指标。

1.2.1 问卷调查 采用自行设计的调查表进行调查。调查表包括出生问卷调查表和体格随访调查表两部分。出生问卷调查表用于首次纳入时，体格随访表用于后期每次随访时填写。所有调查都由经过专业培训的调查员进行，以保证调查的准确性。

1.2.2 测量人员和仪器 身高和体重均由儿保科2名护士测量。身高的测量采用标准量床，取平卧位测量，精确至0.1cm；体重测量采用坐卧式杠杆称测量，精确至0.01g。

1.3 体格生长判断标准

以直接测量的身高，体重数据以及体重/年龄

(W/A)的数据作为观察指标。以2006年WHO 0—2岁正常儿童体格生长指标衡量表作为参考标准，使用WHO的Anthro (version 3, April 2009) 软件计算体重/年龄的Z-score值(WAZ)。生长速度计算：将12月龄与0月龄的WAZ值相减，所得差值为生长速度，以 ΔWAZ 表示。营养状况判断标准： $WLZ > 2$ 为超重， $WLZ < -2$ 为消瘦^[14]。

1.4 质量控制

由于人群研究混杂因素较多，为了保证调查质量，制订出针对每一个环节的具体质控措施：①相关调查表格经过严格信度和效度检验；②调查人员应培训合格后才开始调查；③加强队列人群的服务和家长培训；④制定详细的现场操作手册，加强调查过程质控，建立调查质量核查制度。

1.5 统计学方法

用Epidata3.1录入，建立数据库。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，三组生长水平均数及生长速度均数比较均采用方差分析。三组肥胖的发生率比较采用Fisher精确概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。所有数据采用SPSS17.0软件进行统计分析。

1.6 伦理审查

本研究方案已通过重庆医科大伦理委员会审查。

2 结果

2.1 一般资料

各组间的基本数据如表1所示，经检验结果显示：三组间的性别比、产次、母亲孕前BMI值以及母亲在孕期的疾病情况均无显著性差异。母亲怀孕时年龄分析显示，三组有差异。

2.2 不同喂养方式对巨大儿各月龄体重的影响

不同喂养方式对巨大儿各月龄体重的影响（表2图1）：方差分析结果显示在10月龄时，三组比较 $F = 4.015$ ， $P = 0.021$ ，差异具有统计学意义；多重比较显示母乳喂养组的巨大儿体重与混合喂养组的巨大儿体重相比较， $P = 0.007$ ，其中母乳喂养组体重最低。在12月龄时，方差分析结果显示 $F = 5.09$ ， $P = 0.008$ ，三组差异具有统计学意义；多重比较显示母乳喂养组与混合喂养组及人工喂养组相比较，显著性分别为 $P = 0.04$ 及 $P = 0.016$ ，其中母乳喂养组体重最低。

表1 三组队列的基本情况

内容	母乳喂养组	混合喂养组	人工喂养组	卡方 (χ^2) // F值	P值
性别 (n)	男	107	98	0.47	0.79
	女	48	44		
产次 (n)	第一产	126	123	1.64	0.44
	第二产	29	19		
出生体重 (kg)	4.20 ± 0.21	4.20 ± 0.19	4.21 ± 0.24	0.10	0.09
母亲孕时年龄	28.24 ± 4.06	29.20 ± 3.71	29.46 ± 4.50	3.06	0.05*
母亲孕前 BMI 值	21.57 ± 2.78	21.15 ± 2.79	21.73 ± 2.50	1.44	0.24
母亲孕期疾病 (n)	有	24	24	1.86	0.40
	无	131	118		
合计 (n)	155	142	80	-	-

注: n 表示例数。* 表示三组间比较有显著性差异。

表2 三种喂养方式下巨大儿各月龄体重比较 ($\bar{x} \pm S$, kg)

喂养方式	0月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	8月	10月*	12月**
母乳喂养	4.20 ± 0.21 (155)	5.36 ± 0.53 (76)	6.45 ± 0.59 (79)	7.32 ± 0.77 (87)	8.03 ± 0.81 (90)	8.51 ± 0.90 (71)	8.80 ± 0.90 (73)	9.43 ± 0.91 (41)	9.98 ± 0.93 (32)	10.18 ± 1.00 (32)
混合喂养	4.20 ± 0.19 (142)	5.37 ± 0.43 (96)	6.38 ± 0.65 (94)	7.31 ± 0.58 (94)	7.98 ± 0.77 (97)	8.61 ± 0.78 (80)	9.08 ± 0.79 (75)	9.81 ± 0.95 (60)	10.41 ± 0.81 (51)	10.80 ± 0.77 (43)
人工喂养	4.21 ± 0.24 (80)	5.28 ± 0.56 (37)	6.41 ± 0.65 (50)	7.10 ± 0.73 (47)	7.74 ± 0.72 (52)	8.35 ± 0.75 (44)	8.82 ± 0.90 (39)	9.61 ± 0.99 (25)	10.17 ± 0.91 (23)	10.85 ± 1.07 (17)

注: (1) * 表示 10 月时三种喂养方式下体重的均值比较, 母乳喂养组与混合喂养组比较 $P < 0.05$;

(2) ** 表示 12 月龄时三种喂养方式下体重的均值比较, 母乳组与混合喂养组以及人工喂养组比较均显示 $P < 0.05$;

(3) 括号内的数字表示检查人数 n。

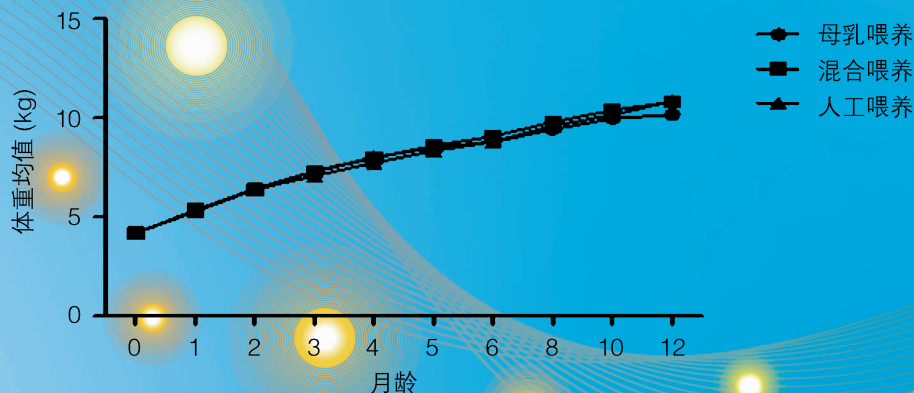


图1 三种喂养方式下巨大儿各月龄体重均值曲线

2.3 不同喂养方式对巨大儿各月龄身长的影响

三种不同的喂养方式对不同月龄的巨大儿的身长的影响 (表3图2):

经方差分析结果显示, 不同喂养方式对各月龄身长的影响差异均无统计学意义。

表3 三种喂养方式下巨大儿各月龄身长比较 ($\bar{x} \pm S$, cm)

喂养方式	0月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	8月	10月	12月
母乳喂养	52.27 ± 1.42 (99)	56.82 ± 1.61 (76)	60.40 ± 1.97 (79)	62.94 ± 1.80 (87)	65.26 ± 1.71 (90)	67.56 ± 1.96 (71)	69.02 ± 2.11 (72)	71.59 ± 1.97 (41)	74.26 ± 1.85 (32)	76.32 ± 2.16 (32)
混合喂养	52.29 ± 1.34 (117)	56.99 ± 1.73 (96)	60.35 ± 1.89 (94)	63.41 ± 1.61 (94)	65.99 ± 2.02 (97)	67.91 ± 1.83 (80)	69.71 ± 1.88 (75)	72.49 ± 2.01 (60)	75.04 ± 2.11 (51)	77.41 ± 2.10 (43)
人工喂养	52.44 ± 1.45 (59)	56.70 ± 2.02 (37)	60.47 ± 2.11 (50)	63.06 ± 2.32 (47)	65.51 ± 2.32 (52)	67.69 ± 2.10 (44)	69.17 ± 2.39 (39)	71.97 ± 2.47 (25)	74.41 ± 2.52 (23)	77.43 ± 2.46 (17)

注: 括号内数字表示检查人数 n。

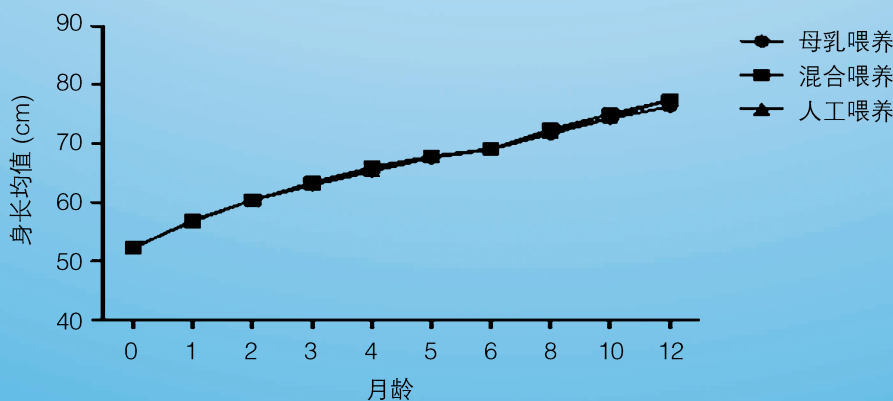


图2 三种喂养方式下巨大儿各月龄身长曲线

2.4 不同喂养方式下巨大儿1岁时生长水平及生长速度的比较

2.4.1 不同喂养方式下12月龄时体重的生长水平: 母乳喂养组 $WT_{12} = 10.181.00$, 混合喂养组 $WT_{12} = 10.80 \pm 0.77$, 人工喂养组 $WT_{12} = 10.85 \pm 1.07$, $F = 5.093$, $P = 0.08$, 三组间均有

统计学差异。其中母乳喂养组最低。

2.4.2 不同喂养方式下0-12月龄时体重的生长速度比较: 母乳喂养组 $\Delta WAZ = -0.48 \pm 2.28$, 混合喂养组 $\Delta WAZ = -0.61 \pm 0.69$, 人工喂养组 $\Delta WAZ = -0.51 \pm 0.71$, $F = 0.085$, $P = 0.919$, 三组间均无差异。

表4 不同喂养方式下巨大儿0至12月龄的生长水平及生长速度

分组	WT0 (kg)	WAZ0	WT12 (kg)*	WAZ12	ΔWAZ
母乳喂养	4.20 ± 0.21	1.63 ± 0.30	10.18 ± 1.00	1.14 ± 2.32	-0.48 ± 2.28
混合喂养	4.20 ± 0.19	1.78 ± 0.45	10.80 ± 0.77	1.16 ± 0.66	-0.61 ± 0.69
人工喂养	4.21 ± 0.24	1.68 ± 0.32	10.85 ± 1.07	1.17 ± 0.86	-0.51 ± 0.71

注: 1. WT0, WT12 分别表示0月, 12月时体重; WAZ0, WAZ12 分别表示W/A的Z值; ΔWAZ 表示WAZ12与WAZ0的差值。2. *表示, 三组数据经统计学检验, $F = 5.093$, $P = 0.08$, 差异具有统计学意义。

2.5 不同喂养方式下巨大儿各月龄阶段超重发生率比较

三种不同喂养方式对一岁内的巨大儿在各月龄阶段的超重发生率的影响结果如表 5 和图 3 所示；

经 Fisher 精确概率法分析显示，不同喂养方式对各月龄儿童的超重发生率无统计学意义。但 5 个月龄后母乳喂养组巨大儿肥胖率较混合喂养组和人工喂养组有明显下降。

表 5 不同喂养方式下巨大儿各月龄阶段超重发生率比较

分组	1月	2月	3月	4月	5月	6月	8月	10月	12月
母乳喂养	1.32% (1/76)	7.59% (6/79)	12.64% (11/87)	11.43% (16/140)	14.08% (10/71)	6.85% (5/73)	9.76% (4/41)	6.25% (2/32)	6.25% (2/32)
混合喂养	9.38% (9/96)	10.64% (10/94)	10.64% (10/94)	10.31% (10/97)	18.75% (15/80)	16.22% (12/74)	18.33% (11/60)	13.73% (7/51)	11.63% (5/43)
人工喂养	5.56% (2/36)	6.00% (3/50)	4.26% (2/47)	3.85% (2/52)	9.09% (4/44)	12.82% (5/39)	16.00% (4/25)	8.70% (2/23)	11.76% (2/17)

注：括号内的数字代表人数（n），是不同喂养组在各月内检查出的肥胖儿童与当月组内所有检查的儿童人数的比例。

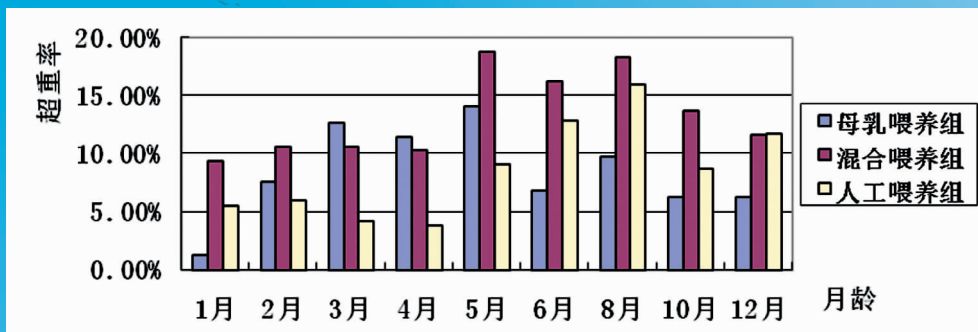


图 3 三种喂养方式下巨大儿各月龄超重率

3 讨论

3.1 评价方法的应用

婴儿体格发育评价采用的方法很多，各有其优点。本文采用实际测量值和 Z 值评分法综合评价。实际测量值的优点是应用直观、方便，Z 值评分法的优点在于标准化了年龄和性别，亦能够对近期的营养状况做评价。两者相结合，能更准确的反应结果的可靠性。

3.2 喂养方式对巨大儿体格发育的影响

母乳一直被认为是婴儿最好的食物，但是它是否适合所有不同特质的婴儿，目前还没有较系统的报道。身高和体重是反映儿童生长、营养及健康状况最重要的指标。身高是衡量儿童体格发育最基本、最稳定的形态指标，主要反映骨骼的发育水平；体重则反映婴幼儿近期的营养状况。本研究表明，早期母乳喂养，能够有效降低 10、12 月龄巨大儿的体重，较混合喂养组和人工喂养组存在显著统计学

差异，使其呈现向正常回归的趋势更明显。但本研究未发现母乳喂养对一岁以内的巨大儿身高影响显示出特异性。在各个月龄时，不同喂养方式下的超重率比较，在一岁以内也未显示出显著性的差异。但是，在巨大儿 5 月龄后母乳喂养组超重率呈现降低的趋势。有研究表明喂养方式对儿童超重的影响仅显示出微弱的效果^[23-25]。本研究也得出了相似的理论。但是无论从社会经济学，还是对母亲和婴儿疾病的预防方面考虑，母乳喂养仍然是巨大儿在婴儿时期比较理想的食物。

3.3 母乳喂养对巨大儿生长速度的影响

本研究结果显示，不同喂养方式对巨大儿 1 岁以内的生长速度的影响是没有显著性差异的。但本研究发现巨大儿的生长速度都呈现负增长，即有回归正常的趋势，这与以前的研究结果一致^[26,27]。有学者认为生长发育具有自身的程序化过程^[28]，即不论出生体重的高低，都将回归到家族的遗传水平。巨大儿为出生营养过剩的表现，生后其生长速度呈