

调查研究

DOI: 10.3969/j.issn.0253-3626.2012.06.019

不同出生体重婴儿 0~6 月体重生长的前瞻性研究

张站站¹,程 茜¹,赵 勇²,薛海莉²,且亚玲²

(1. 重庆医科大学附属儿童医院儿保科,重庆 400014;

2. 重庆医科大学公共卫生与管理学院营养与食品卫生学教研室,重庆 400016)

【摘要】目的:比较 0~6 月龄不同出生体重(Birth weight, BW)婴儿体重的生长情况,为不同 BW 婴儿早期的临床保健指导提供参考依据。方法:2010 年 5 月至 2011 年 9 月,在重庆医科大学附属儿童医院儿保科建立前瞻性队列,分为巨大儿组、正常 BW 儿(Normal birth weight, NBW)组和早产低 BW 儿(Preterm low birth weight, PLBW)组。比较不同 BW 婴儿 6 月龄时年龄的体重 Z 值(Weight for age Z-score, WAZ)、超重发生率及 0~6 月龄体重的生长速度(Δ WAZ)。结果:(1)PLBW 组 86 例, NBW 组 154 例, 巨大儿组 107 例。(2)6 月龄时 PLBW 组、NBW 组和巨大儿组 WAZ 均值分别是 -0.60 ± 1.12 、 0.46 ± 0.83 和 1.17 ± 0.92 , $P < 0.000 1$ 。(3)0~6 月龄 PLBW 组、NBW 组和巨大儿组 Δ WAZ 均值分别是 2.41 ± 1.01 、 0.48 ± 0.83 和 -0.56 ± 0.95 , $P < 0.000 1$ 。(4) PLBW 组、NBW 组及巨大儿组 3 组超重的发生率分别是 4.65%、6.49% 和 19.63%。(5)早产儿配方奶喂养者和足月儿配方奶喂养者 Δ WAZ 的均值明显大于母乳喂养者, $P = 0.008 5$; NBW 组和巨大儿组中,足月儿配方奶喂养 Δ WAZ 的均值高于母乳喂养者,但无明显统计学差异。结论:(1)生后 6 个月巨大儿体重持续高水平生长,超重发生率亦高,而生长速度较 NBW 及 PLBW 慢;(2)母乳喂养的巨大儿、NBW 和 PLBW 生后 6 月内体重的生长速度较配方奶喂养者慢,超重的发生率较配方奶喂养者低。

【关键词】不同出生体重儿;体重;生长;喂养方式

【中国图书分类法分类号】R174+2

【文献标志码】A

【收稿日期】2012-02-17

Prospective longitudinal study on the weight growth of infants with different birth weight aged 0-6 months

ZHANG Zhanzhan¹, CHENG Qian¹, ZHAO Yong², XUE Haili², QIE Yaling²

(1. Department of Child Health Care, Children's Hospital, Chongqing Medical University; 2. Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health and Management, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To compare the weight growth of infants with different birth weight aged 0-6 months and to provide references for their clinical health care at early stage. Methods: Prospective cohort was established in the department of child health care in children's hospital affiliated to Chongqing medical university from May 2010 to September 2011. The cohort was divided into the macrosomia group, the normal birth weight (NBW) group and the preterm low birth weight (PLBW) group. Infants with different birth weight were compared in terms of weight for age Z-score (WAZ), the incidence of overweight at 6th month and the weight growth speed from 0 to 6 months (Δ WAZ). Results: (1) Respectively, 86, 154 and 107 examples were included in PLBW group, NBW group and macrosomia group. (2) At 6th month, the mean WAZs in PLBW group, NBW group and macrosomia group were (-0.60 ± 1.12) , (0.46 ± 0.83) and (1.17 ± 0.92) , $P < 0.000 1$. (3) The mean Δ WAZs in PLBW group, NBW group and macrosomia group from 0 to 6 months were (2.41 ± 1.01) , (0.48 ± 0.83) and (-0.56 ± 0.95) , $P < 0.000 1$. (4) The incidences of overweight in PLBW group, NBW group and macrosomia group at 6th month were 4.65%, 6.49% and 19.63%. (5) In PLBW group, the mean Δ WAZ of preterm formula-fed infants and full term formula-fed infants was obviously higher than that of breast-fed infants, $P = 0.008 5$; in NBW group and macrosomia group, the mean Δ WAZ of full term formula-fed was higher than that of breast-fed infants, but the differences were not significant. Conclusion: (1) A high weight growth level is maintained in macrosomia group and the incidence of overweight is the highest among three groups. The weight growth velocity is the lowest in macrosomia group compared with that of PLBW group and NBW group; (2) During the first 6 months of life, the weight growth velocity and overweight incidence are lower in breast-fed infants than in formula-fed infants among the three groups.

【Key words】infants with different birth weight; weight; growth; feeding methods

作者介绍:张站站(1984-),女,硕士,

研究方向:儿童保健学。

通信作者:程 茜,女,教授,Email:chqq@126.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:30901189)。

新生儿按出生体重(Birth weight, BW)分为正常体重儿(Normal birth weight, NBW), 即 BW 在 2 500~4 000 g 之间的新生儿; 低 BW 儿(Low birth weight, LBW), 即 BW<2 500 g 的新生儿; 巨大儿(Macrosomia), 即 BW $\geq$ 4 000 g 的新生儿。近年来, 巨大儿及早产低 BW 儿(Preterm low birth weight, PLBW)发生率呈上升趋势^[1-4]。有文献报道, BW 与宫内营养及后续健康密切相关, 低 BW 和高 BW 均是成年后代谢疾病的高危因素^[5-7]; 婴儿早期体重增长过快可以使成年后患心血管疾病、2 型糖尿病及癌症的机率明显提高^[8]。了解不同 BW 儿早期的生长规律, 对不同人群、不同个体更好地进行临床营养与保健指导, 预防其成年后代谢疾病的发生有重要意义。目前, 国内外对于 LBW 的体格生长及营养研究较多, 关于巨大儿的早期体格生长前瞻性研究及营养相关报道较少。对不同 BW 儿在早期体格生长进行研究, 以期对相关儿童生长进行正确评估和营养指导提供基础。

1 研究对象和方法

1.1 资料收集

采用前瞻性队列研究方法, 2010 年 5 月至 2011 年 9 月, 在重庆医科大学附属儿童医院儿保科招募随访符合条件的婴儿, 门诊随访并收集相关数据资料, 分析 0~6 月龄时的体重生长情况。

1.2 纳入标准

(1)初次纳入时, 年龄 $\leq$ 3 月龄; (2)无先天性疾病, 无消化道畸形, 无心血管疾病者; (3)生后住院者, 以黄疸, 新生儿肺炎, 疑诊新生儿缺氧缺血性脑病(轻、中度)、早产儿为主要诊断者; (4)重庆市户籍长期居住者; (5)口头知情同意, 自愿参加随访者; (6)随访次数 6 月龄内 $\geq$ 2 次者。

1.3 排除标准

(1)初次纳入时, 年龄 $>$ 3 月龄; (2)患有先天性疾病, 消化道畸形, 心血管疾病及影响喂养的疾病者; (3)生后患有新生儿缺氧缺血性脑病(重度)、坏死性小肠结肠炎等神经及胃肠道疾病, 住院天数 $>$ 30 d; (4)非重庆市户籍长期居住者; (5)拒绝参加随访者; (6)随访次数 6 月龄内 $<$ 2 次者。

1.4 分组

按 BW 分组: PLBW 组: BW<2 500 g, 胎龄 $<$ 37 周; NBW 组: BW 为 2 500~3 999 g, 胎龄为 37~42 周; 巨大儿组: BW $\geq$ 4 000 g, 胎龄在 37~42 周。

1.5 体格生长判断标准

以年龄的体重(Weight for age)作为观察指标, 以 2006 年世界卫生组织(World health organization, 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)软件计算年龄的体重 Z-score 值(Weight for age Z-score, WAZ)和身长的体重 Z-score 值(Weight for length Z-score, WLZ)。生长速度计算: 将 6 月龄与 0 月龄的 WAZ 值相减, 所得差值为生长速度, 以 Δ WAZ 表示。追赶生长判断标准: Δ WAZ $>$ 0.67 为追赶生长, Δ WAZ $<$ -0.67 为减速生长^[9]。营养状况判断标准: WLZ $>$ 2 为超重, WLZ $<$ -2 为消瘦^[10]。

1.6 测量人员和仪器

身长和体重均由儿保科 2 名护士测量。身长的测量采用标准量床, $<$ 2 岁儿童身长的测量均采用平卧位, 精确至 0.1 cm; 体重的测量采用坐卧式杠杆称测量, 精确至 10 g。

1.7 统计学方法

用 Epidata 3.1 录入, 建立数据库。计量数据以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 3 组生长水平均数及生长速度均数比较均采用方差分析(LSD 法)。两组生长水平均数及生长速度均数比较采用 *t* 检验。3 组超重率比较采用卡方检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。所有数据采用 SAS 9.1 软件进行统计分析。

1.8 伦理审查

本研究已通过重庆医科大学附属儿童医院伦理委员会审查。

2 结果

2.1 一般资料

(1)初次纳入 898 例, 符合条件的 746 例。有 2 次及 2 次以上随访且有 6 月龄来随访资料者 417 例。按 BW 分组, NBW 组去除胎龄小于 37 周者 60 例, PLBW 组去除足月小样儿 10 例, 最终纳入分析者 347 例。(2)PLBW 组 86 例, 男女比例为 1.3:1(48/38), 平均 BW(2 050 $\pm$ 340) g, 胎龄为 28~37 周; NBW 组 154 例, 男女比例为 1.1:1(80/74), 平均 BW(3 290 $\pm$ 320) g, 胎龄在 37~42 周; 巨大儿组 107 例, 男女比例为 1.7:1(68/39), 平均 BW(4 200 $\pm$ 220) g, 胎龄在 37~42 周。

2.2 不同 BW 婴儿 6 月龄时的体重生长水平

PLBW 组 6 月龄时 WAZ=-0.60 $\pm$ 1.12, NBW 组 6 月龄时 WAZ=0.46 $\pm$ 0.83, 巨大儿组 6 月龄时 WAZ=1.17 $\pm$ 0.92, $P<0.000$ 1, 3 组两两比较有统计学差异(见表 1)。

2.3 不同 BW 婴儿 0~6 月体重生长速度差异

PLBW 组 0~6 月 Δ WAZ=2.41, NBW 组 0~6 月 Δ WAZ=0.48, 巨大儿组 0~6 月 Δ WAZ=-0.56, $P<0.000$ 1, 3 组有统计学差异(见表 1)。

2.4 不同喂养方式下体重的生长速度

(1)PLBW 组: 早产儿配方奶喂养者和足月儿配方奶喂养者 Δ WAZ 的均值明显大于母乳喂养者, $P=0.008$ 5, 有统计学差异。其中母乳喂养与足月奶粉喂养、母乳喂养与早产儿奶粉喂养之间两两有统计学差异, 早产儿奶粉喂养与足月儿奶粉喂养之间生长速度无统计学差异。(2)NBW 组和巨大儿组: 母乳喂养的 Δ WAZ 均值小于足月儿配方奶喂养的 Δ WAZ 均值, 但无统计学差异(见表 2)。

表 1 0~6 月龄不同 BW 婴儿体重的生长水平及生长速度 ($\bar{x} \pm s$)Tab.1 Weight growth level and velocity of infants with different birth weight aged 0~6 months ($\bar{x} \pm s$)

分组	例数 (n)	0月龄体重均值 (kg)	0月龄 WAZ 的均值	6月龄体重均值 (kg)	6月龄 WAZ 的均值	Δ WAZ
PLBW	86	2.05 $\pm$ 0.34	-3.02 $\pm$ 0.92	7.26 $\pm$ 0.92	-0.60 $\pm$ 1.12	2.41 $\pm$ 1.01
NBW	154	3.29 $\pm$ 0.32	-0.02 $\pm$ 0.69	8.13 $\pm$ 0.81	0.46 $\pm$ 0.83	0.48 $\pm$ 0.83
巨大儿	107	4.20 $\pm$ 0.22	1.73 $\pm$ 0.41	8.90 $\pm$ 0.96	1.17 $\pm$ 0.92	-0.56 $\pm$ 0.95

表 2 不同喂养方式下体重的生长速度 ($\bar{x} \pm s$)Tab.2 Weight growth velocity under different ways of feeding ($\bar{x} \pm s$)

分组	例数 (n)	母乳喂养 (n)	足月儿奶粉喂养 (n)	早产儿奶粉喂养 (n)	F(t) 值	P 值
PLBW	86	1.64 $\pm$ 1.18 (10)	2.35 $\pm$ 0.89 (32)	2.82 $\pm$ 0.97 (25)	5.46	0.006 5
NBW	154	0.34 $\pm$ 0.93 (53)	0.62 $\pm$ 0.70 (62)	—	3.41	0.067 3
巨大儿	107	-0.51 $\pm$ 0.91 (30)	-0.42 $\pm$ 0.96 (53)	—	0.16	0.687 8

注:—,没有早产儿奶粉喂养情况

2.5 不同喂养方式 6 月龄婴儿超重情况

PLBW、NBW 及巨大儿组超重的发生率分别是 4.65%、6.49%和 19.63%, $\chi^2=15.730 7$, $P=0.000 4$,有统计学差异。6 月龄时不同 BW 儿不同喂养方式下超重的比例(见表 3)。

表 3 6 月龄时不同喂养方式下超重比例

Tab.3 Incidence of overweight under different ways of feeding when aged 6 months

分组 (n)	母乳喂养	足月儿配方奶喂养	早产儿奶粉喂养
PLBW (86)	0.00% (0/10)	6.26% (2/32)	4.00% (1/25)
NBW (154)	3.77% (2/53)	4.84% (3/62)	—
巨大儿 (107)	13.33% (4/30)	26.42% (14/53)	—

注:—,没有早产儿奶粉喂养情况

3 讨 论

3.1 Z 值的使用

Z 评分法又称标准差的离差法,是实际测量值与中位数作比较。Z 值评分法的优点在于标准化了年龄和性别,可用于不同质人群间和不同年龄人群间的比较。本研究对衡量婴儿近期营养状况的两个指标年龄的体重、身长的体重采用 Z 评分法进行评价。

3.2 BW 对婴儿出生后体重的影响

BW 可以反映宫内营养状况,宫内生长情况也与婴儿早期体格生长有密切的关系。孕期营养过剩会导致巨大儿的发生,有研究证实,孕期过度的能量摄入会增加母孕期肥胖及糖尿病发生的机率,从而增加巨大儿的发生率,而孕期肥胖症的治疗却能减少巨大儿的发生^[11,12]。本研究显示:巨大儿到 6 月龄时的生长水平最高,NBW 组次之,PLBW 组最低,这与徐秀等^[13]的报道是一致的。从超重发生率来看,本研究结果显示:巨大儿超重的发生率高于 NBW

组及 PLBW 组。上海多中心回顾性研究巨大儿 1~3 岁时超重的情况,也发现高 BW 是婴幼儿超重的因素之一,提示 BW 将影响婴儿出生后的体格生长^[14]。文献报道,BW 与成年后 2 型糖尿病呈“U”型相关^[5],英国流行病专家 Barker 等^[15]提出成年疾病的胎儿起源学说,提示减少成年疾病的发生需从胎儿抓起,减少巨大儿及 PLBW 的发生是关键之一。

目前关于不同 BW 儿的生长速度没有统一的标准,根据文献参考,多选择 Ong 等^[9]对于生长速度判断的标准: Δ WAZ>0.67 为追赶生长, Δ WAZ<-0.67 为减速生长。本研究显示,巨大儿婴儿早期生长速度最慢,PLBW 生长速度最快。有文献报道,巨大儿和 PLBW 都有回归正常的趋势^[15],因此巨大儿出生后呈现生长速度减慢的特点,而 PLBW 则表现为“追赶生长”。有学者认为生长发育具有自身的程序化过程^[16],不论出 BW 的高低,都将回归到家族的遗传水平。有研究证实,巨大儿和体重增长过快的 PLBW 成年后患肥胖、2 型糖尿病及心血管疾病的风险较足月儿组高^[8,17]。Singhal 等^[18]提出“生长加速理论”,认为婴儿期体重增加过快会增加成年疾病的风险。了解不同 BW 婴儿不同时期的生长特点,保证不同 BW 婴儿适度的生长,可能将对降低成年疾病的发生率产生积极的作用。

3.3 喂养方式对不同 BW 婴儿体重生长的影响有所不同

目前,关于母乳喂养可以预防婴幼儿超重的观点尚具有争议^[19-21]。本研究结果显示:3 组婴儿中母乳喂养超重的比例低于配方奶喂养者,虽然由于样本量的限制未做差异分析,但本研究认为该现象与临床观察相吻合。结合母乳喂养的巨大儿和 NBW 的体重生长速度较配方奶喂养的慢,本研究支持母乳喂养方式是预防婴幼儿超重的保护因子。对于母

乳喂养者超重率低这一有意义的线索,今后将进一步扩大样本量进行研究。不同喂养方式在巨大儿和 NBW 体重生长速度的比较中没有显示出统计学差异,考虑与本研究随访时间较短且样本量有限有关,喂养方式对不同 BW 婴儿体重生长的长期影响尚需进一步观察研究。但根据研究结果我们认为,母乳喂养仍是巨大儿和 NBW 的最佳选择。

PLBW 不同于 NBW 及巨大儿,对于 PLBW 既要满足其正常生长的营养需求又要使其有足够的营养实现追赶生长。从本研究结果看,3 组婴儿中配方奶喂养者生长速度均快于母乳喂养者,与 Ziegler EE 的报道一致^[22]。本研究发现,PLBW 组中,母乳喂养的体重增长速度最慢,早产儿奶粉喂养的婴儿最快,足月儿奶粉喂养的介乎于两者之间,但是 3 种喂养方式下的 PLBW 均有追赶性生长,提示追赶性生长是早产儿生长的最大特点,同时也证实母乳喂养可以防止早产儿过快的生长。迄今,大量的动物实验及人群实验证明婴儿早期快速的生长可以导致成年疾病的发生,而且证实母乳喂养可以使婴儿适度的缓慢生长,减少成年代谢疾病的发生^[23]。

不同 BW 婴儿的体重生长规律可能存在不同,营养指导和喂养方式的选择应该更个体化,这样才能在促进婴儿健康生长的同时防止过度喂养,早期预防儿童成年期疾病的发生。

参 考 文 献

- [1] Lahmann P H, Wills A N, Michael C. Trends in birth size and macrosomia in Queensland, Australia, from 1988 to 2005[J]. Paediatric and Perinatal Epidemiology, 2009, 23(6): 533-541.
- [2] Donahue S M, Kleinman K P, Gillman M W, et al. Trends in birth weight and gestational length among singleton term births in the United States: 1990-2005[J]. Obstet Gynecol, 2010, 115(2 Pt 1): 357-364.
- [3] Martin J A, Hamilton B E, Sutton P D, et al. Births: Final Data for 2007[J]. National Vital Statistics Reports, 2010, 58(24): 1-85.
- [4] 于冬梅, 翟凤英, 赵丽云, 等. 中国 2006 年巨大儿发生率及其影响因素[J]. 中国儿童保健杂志, 2008, 16(1): 11-13.
- [5] Yu D M, Zhai F Y, Zhao L Y, et al. Incidence of fetal macrosomia and influencing factors in China in 2006[J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2008, 16(1): 11-13.
- [5] Whincup P H, Kaye S J, Owen C G, et al. Birth weight and risk of type 2 diabetes: a systematic review[J]. JAMA, 2008, 300(24): 2886-2897.
- [6] Wei J N, Sung F C, Li C Y, et al. Low birth weight and high birth weight infants are both at an increased risk to have type 2 diabetes among schoolchildren in Taiwan[J]. Diabetes Care, 2003, 26(2): 343-348.
- [7] Singhal A, Cole T J, Fewtrell M, et al. Promotion of faster weight gain in infants born small for gestational age: is there an adverse effect on later blood pressure[J]? Circulation, 2007, 115(2): 213-220.
- [8] Finken M J, Keijzer-Veen M G, Dekker F W, et al. Preterm birth and later insulin resistance: effects of birth weight and postnatal growth in a population based longitudinal study from birth into adult life[J]. Diabetologia, 2006, 49(3): 478-485.
- [9] Ong K K, Ahmed M L, Emmett P M, et al. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study[J]. BMJ, 2000, 320(7240): 967-971.
- [10] 黎海芪, 毛 萌. 儿童保健学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 58-65.
- [11] Li H Q, Mao M. Child Health Care[M]. 2nd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009: 58-65.
- [11] Henriksen T. Nutrition and pregnancy outcome[J]. Nutrition Reviews, 2006, 64(5 Pt 2): s19-23.
- [12] Magdaleno R J, Pereira B G, Chaim E A, et al. Pregnancy after bariatric surgery: a current view of maternal, obstetrical and perinatal challenges[J]. Arch Gynecol Obstet, 2012, 285(3): 559-566.
- [13] 徐 秀, 郭志平, 王卫平. 不同出生体重儿 0~6 岁体格生长水平特点[J]. 临床儿科杂志, 2003, 21(11): 725-727.
- Xu X, Guo Z P, Wang W P. Study on the characteristic patterns of growth changes in children aged from 0 to 6 years old[J]. Journal of Clinical Pediatrics, 2003, 21(11): 725-727.
- [14] Yu Z, Sun J Q, Haas J D, et al. Macrosomia is associated with high weight-for-height in children aged 1~3 years in Shanghai, China[J]. International Journal of Obesity, 2008, 32(1): 55-60.
- [15] Godfrey K M, Barker D J. Fetal nutrition and adult disease[J]. Am J Clin Nutr, 2000, 71(5 s): 1344-1352.
- [16] Cooke R J. Postnatal growth and development in the preterm and small for gestational age infant[J]. Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program, 2010, 65: 85-95.
- [17] Dyer J S, Rosenfeld C R. Metabolic imprinting by prenatal, perinatal, and postnatal overnutrition: a review[J]. Semin Reprod Med, 2011, 29(3): 266-276.
- [18] Singhal A, Lucas A. Early origins of cardiovascular disease: is there a unifying hypothesis[J]? The Lancet, 2004, 363: 1642-1645.
- [19] Grummer-Strawn L M, Mei Z G. Does breastfeeding protect against pediatric overweight? Analysis of longitudinal data from the centers for disease control and prevention pediatric nutrition surveillance system[J]. Pediatrics, 2004, 113(2): e81-e86.
- [20] Kwok M K, Schooling C M, Lam T H, et al. Does breastfeeding protect against childhood overweight? Hong Kong's children of 1997' birth cohort[J]. International Journal of Epidemiology, 2010, 39(1): 297-305.
- [21] Victora C G, Barros F C, Lima R C, et al. Anthropometry and body composition of 18 year old men according to duration of breastfeeding: birth cohort study from Brazil[J]. BMJ, 2003, 327: 901-906.
- [22] Ziegler E E. Growth of breast-fed and formula-fed infants[J]. Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program, 2006, 58: 51-59.
- [23] Lucas A. Growth and later health: a general perspective[J]. Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program, 2010, 65: 1-9.

(责任编辑: 关蕴良)