DOI:10.16016/j.1000-5404.201510013

早产与足月小于胎龄儿第1年体格生长差异的队列研究

杨 琴,张 萱,程 茜 (400014 重庆,重庆医科大学附属儿童医院儿童保健科,儿童发育疾病研究教育部重点实验室,儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地,儿科学重庆市重点实验室)

[**摘要**] **目的** 探讨早产小于胎龄儿(small for gestational age,SGA)在生后1年内的体格生长变化趋势是否与足月SGA存在差异,为早产SGA生后体格生长随访监测提供参考依据。**方法** 采用前瞻性队列研究,收集2013年9月至2015年6月在重庆医科大学附属儿童医院儿童保健科随访的早产SGA 54人,足月SGA 181人。分别在1、3、6、12月龄(早产SGA在纠正胎龄的1、3、6、12月龄)测量体质量、身长、头围,采用Z积分计算体格水平和生长速度。**结果** ①早产SGA生后快速追赶生长发生在纠正年龄1月龄后,而足月SGA在生后即开始;早产和足月SGA在前6个月追赶生长率均达63.0%。②早产SGA未纠正胎龄的体质量Z值在6、12月龄($t=-1.189$、-0.911,$P=0.236$、0.363),身长、头围Z值在12月龄($t=-0.855$、-1.078,$P=0.394$、0.282)与足月SGA比较差异无统计学意义。③早产SGA的体质量增长速度在1~3、>3~6月龄($t=4.685$、3.787,$P<0.01$),身长、头围在1~3、>3~6、>6~12月龄追赶速度明显快于足月SGA($t=3.487$、3.626、4.179,$t=5.158$、3.001、4.641,$P<0.01$)。但在1月龄内体质量、身长追赶速度均慢于足月SGA($t=-6.384$、-4.821,$P<0.01$),甚至低于出生时Z值水平($\Delta Z<0$)。**结论** 早产SGA追赶生长的发生晚于足月SGA,体格生长水平可在1岁时追赶上足月SGA,在1岁内生长潜力大于足月SGA,在纠正年龄1月龄内易发生宫外生长迟缓。

[**关键词**] 婴儿,小于胎龄;婴儿,早产;足月分娩;身体测量

[**中图法分类号**] R179;R181.37;R722 [**文献标志码**] A

Cohort study of physical growth differences between preterm and full-term small for gestational age infants in the first year

Yang Qin, Zhang Xuan, Cheng Qian (Department of Health Care, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, China International Science and Technology Cooperation base of Child Development and Critical Disorders, Chongqing Key Laboratory of Pediatrics, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, 400014, China)

[**Abstract**] **Objective** To explore the differences of physical growth trends between preterm and full-term small for gestational age (SGA) infants in the first year. **Methods** Prospective cohort study was adopted to collect 54 preterm SGA infants and 181 full-term SGA infants, who were followed-up at health care department of children's hospital of Chongqing medical university from September 2013 to June 2015. The weight, length, head circumference and growth rate were measured by using Z scores at the ages of 1 month, 3 months, 6 months and 12 months, and the preterm SGA infants were measured at the corrected gestational ages of 1 month, 3 months, 6 months and 12 months. **Results** Preterm SGA began rapid catch-up growth after corrected age of 1 month, while full-term SGA began after birth. The catch-up growth rates of preterm and full-term SGA reached to 63% in the first 6 months. There were no significant differences in the weight Z score at the not-corrected gestational age of 6 months and 12 months ($t=-1.189$, -0.911, $P=0.236$,

[**基金项目**] 重庆市卫生局科研计划面上项目(20132054)

[**通信作者**] 程 茜,E-mail:13667683075@126.com

[**优先出版**] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20160131.1127.005.html(2016-01-31)

0.363), length ($t=-0.855$, $P=0.394$) and head circumference Z score in 12 months ($t=-1.078$, $P=0.282$) between the preterm SGA infants and full-term SGA infants. The chasing speed of weight ($t=4.685$, 3.787, $P<0.01$) of preterm SGA was obviously faster than that of full-term SGA during 1 ~ 3 months and >3 ~ 6 months, and the chasing speeds of length ($t=3.487$, 3.626, 4.179, $P<0.01$) and head circumference ($t=5.158$, 3.001, 4.641, $P<0.01$) in preterm SGA were obviously faster than those of full-term SGA during 1 ~ 3 months, >3 ~ 6 months and >6 ~ 12 months. But the chasing speeds of weight and length of preterm SGA were obviously slower than those of full-term SGA within 1 month ($t=-6.384$, -4.821, $P<0.01$), even below the Z score at birth ($\Delta Z<0$). **Conclusion** The starting point of catch-up growth of preterm SGA is latter than that of full-term SGA. The physical growth levels of preterm SGA can catch up with full-term SGA at the age of 1 year old. The growth potential of preterm SGA is greater than that of full-term SGA. Extrauterine growth retardation is easier to happen in preterm SGA infants at the corrected age of 1 month.

[**Key words**] infants, small for gestational age; infants, preterm; term birth; body size

Supported by the General Progran of Scientific Research of Chongqing Municipal Health Bureau (20132054). Corresponding author: Cheng Qian, E-mail: 13667683075@126.com

小于胎龄儿(small for gestational age,SGA)是指出生体质量低于同胎龄正常平均体质量的第10百分位者[1],其发生率高,国外报道其发生率为5%,国内报道发生率为5.16%~22.2%[2-3],且足月SGA居多。近年来的研究显示:SGA生长模式不同于一般儿童,其中生后1年内是追赶生长发生率最高的时期,其早期的追赶生长可能和成年期疾病有一定关系。追踪随访SGA儿童生命早期的生长速率及生长发育规律,是对SGA相关健康问题进行评估的基础。在SGA中,早产SGA是不同于早产适于胎龄儿(appropriate for gestational age,AGA)的一类特殊人群,早产儿在生后会发生快速的追赶生长,而目前文献报道早产SGA和足月SGA均具有生长潜能,但在1岁内均较早产AGA稍差[4-5],而早产SGA的生长规律是否和足月SGA一致?目前尚不清楚。为此,本研究选取了早产和足月SGA进行为期1年的前瞻性观察随访研究,以探讨早产SGA生后1年内的体格生长规律以及与足月SGA的异同,以期为早产SGA生后体格生长随访监测及喂养指导提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用前瞻性队列研究,收集2013年9月至2015年6月在重庆医科大学附属儿童医院儿童保健科进行儿童保健的235名SGA,其中早产SGA 54人(胎龄为30~32周5人,占9.3%;>32~34周8人,占14.8%,>34~37周41人,占75.9%),足月SGA 181人,两者的胎龄分别为(34.90±1.82)、(38.93±1.24)周,出生体质量为(1.80±0.36)、(2.48±0.23)kg,出生身长为(43.0±3.27)、(47.10±1.70)cm。早产SGA男、女比例为1:1.35(23/31),足月SGA男、女比例为1:1.83(64/117),差异无统计学意义($P>0.05$)。

入组的早产SGA与足月SGA均为重庆市户籍长期居住者,且在渝北区(17/54 *vs* 74/181)和江北区(10/54 *vs* 29/181)两个区域居多,两组人群居住在该两区域人数达50%以上;早产SGA中有6人、足月SGA中有23人为重庆区县就诊人群,分别来自万州、江津、长寿等区域,其余人群散在于其余7大主城区内,两组人群居住在主城区与区县的比例经χ^2检验差异无统计学意义($\chi^2=0.098$, $P=0.754$)。早产SGA人群母亲文化程度构成分别为本科以上29人,专科17人,中专+高中7人,初中1人;足月SGA其构成为本科以上106人,专科38人,中专+高中30人,初中7人,两组人群母亲文化构成比经χ^2检验差异无统计学意义($\chi^2=2.966$, $P=0.397$)。

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(伦理批准文号为2013-035)。

1.2 纳入标准和排除标准

纳入标准:①根据中国15城市不同胎龄新生儿体格发育调查研究标准[1],出生体质量小于P10为SGA,胎龄由母亲末次月经确定。②入组年龄:1月≤早产SGA纠正胎龄<2月,1月≤足月SGA<2月。③无先天性疾病、消化道畸形、遗传代谢性疾病等。④SGA生后新生儿期仅因为早产儿、小于胎龄儿、轻中度黄疸、新生儿肺炎或轻中度缺氧缺血性脑病等原因入院者。⑤家长签署知情同意书并自愿长期参加随

访。排除标准:①新生儿期住院天数 >30 d 者。②随访过程中发生严重影响生长发育的疾病,如长期腹泻、重大手术、饮食摄入量不足等。③随访期间我科儿保随访有中断者。

1.3 分组

根据胎龄分组:胎龄 <37 周且出生体质量低于同胎龄 P10 为早产 SGA,胎龄在 37 ~42 周且出生体质量低于同胎龄 P10 为足月 SGA。将 SGA 按 1、3、6、12 月龄(早产 SGA 纠正年龄达 1、3、6、12 月龄)4 个年龄段测量其体质量、身长、头围。

1.4 测量方法

重庆医科大学附属儿童医院儿童保健科专门培训的 2 名护士为测量人员。身长采用标准量床,仰卧位测量,精确至 0.1 cm;体质量采用坐卧式杠杆称,精确至 0.05 kg;头围采用软尺测量,精确至 0.1 cm。

1.5 体格评判标准

采用 Z 评分法,根据每次儿保时体格测量数据,计算每次体格测量的 Z 值及 Z 的变化值(ΔZ)。出生时体质量及身长的 Z 值根据 1988 年我国 15 个城市不同胎龄新生儿的正常体质量标准计算得出,其余年龄点使用 WHO 的 Anthro(第 3 版,2009 年 4 月)软件计算,$\Delta Z = Z_{相应月龄} - Z_{出生时}$。根据体质量的 ΔZ(由于出生身长测量的准确性欠佳,本研究选用体质量 ΔZ 作为追赶生长的判断指标)确定 SGA 婴儿是否出现追赶生长,将 ΔZ 体质量 <0.67 定义为无追赶生长,ΔZ 体质量≥0.67 为追赶生长[6]。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 17.0 统计软件。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计量资料比较采用 t 检验或 Mann-Whitney 检验;计数资料以百分率表示,计数资料比较用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 早产 SGA 与足月 SGA 的追赶生长情况

早产 SGA 与足月 SGA 在生后第 1 年内均有明显的追赶生长发生,前 6 个月最为显著,追赶生长率均达 63.0%,到 1 岁时早产 SGA 追赶生长率达 64.8%,足月 SGA 追赶生长率达 73.8%(表 1)。从两组追赶生长开始的时间点来看,早产 SGA 在纠正年龄 1 月龄时追赶生长发生不明显,追赶率仅 9.8%,而足月 SGA 在生后即开始有明显的追赶生长发生,1 月龄时追赶率已达 31.5%,早产 SGA 在该年龄追赶生长率明显低于足月 SGA($\chi^2 = 9.557$,$P = 0.002$),1 月龄后,早产 SGA 追赶生长率明显增加,与足月 SGA 差异无统计学意义($\chi^2 = 1.339$、0.000、1.627,$P = 0.247$、0.998、0.202)。

表 1 早产 SGA 与足月 SGA 1 岁内追赶生长率的比较

研究对象	n	1 月龄	3 月龄	6 月龄	12 月龄
早产 SGA	54	9.8%(5/51)[a]	46.3%(25/54)	63.0%(34/54)	64.8%(35/54)
足月 SGA	181	31.5%(57/181)	55.2%(100/181)	63.0%(114/181)	73.8%(124/168)[b]
χ^2值		9.557	1.339	<0.001	1.627
P值		0.002	0.247	0.998	0.202

a:早产 SGA 在纠正胎龄 1 月龄时有 3 人无准确的测量数据,故缺失其 1 月龄测量值;b:足月 SGA 在 12 月龄时有 13 人未能顺利完成该年龄点的随访

2.2 早产 SGA 与足月 SGA 的体格生长水平、生长速度及匀称度的比较

出生时早产 SGA 与足月 SGA 的体质量、身长 Z 值比较差异无统计学意义($t = 1.186$、-0.979,$P = 0.235$、0.328)。在生后 1 岁内的各个监测年龄段,早产 SGA 未纠正胎龄的体质量 Z 值在 1、3 月龄时明显较足月 SGA 低($t = -5.940$、-2.816,$P < 0.01$),在 6、12 月龄时与足月 SGA 比较差异无统计学意义($t = -1.189$、-0.911,$P = 0.236$、0.363)。早产 SGA 未纠正胎龄的身长 Z 值($t = -6.880$、-4.543、-2.708,$P < 0.01$)和头围 Z 值($t = -7.063$、-4.162、-2.727,$P < 0.01$)在 1、3、6 月龄时明显较足月 SGA 低,在 12 月龄时与足月 SGA 比较差异无统计学意义($t = -0.855$、-1.078,$P = 0.394$、0.282)。早产 SGA 纠正胎龄后在各个监测年龄段,其体质量、身长、头围 Z 值均较足月 SGA 高,经 t 检验,两者的体质量 Z 值在 1 月龄($t = 3.307$,$P = 0.001$),头围 Z 值在 1、3 月龄($t = 2.380$、2.024,$P = 0.018$、0.044),身长 Z 值在 3、6、12 月龄($t = 2.208$、1.972、2.546,$P = 0.028$、0.050、0.012)差异均有统计学意义。早产 SGA 1 月龄未纠胎龄的体质量、身长 Z 值较出生时明显降低,特别是体质量 Z 值水平明显低于出生时水平,而足月 SGA 虽在 1 月龄时身长 Z 值水平低于出生时水平,但其体质量 Z 值水平有升高。早产 SGA 及足月 SGA 的体型匀称度(W/L)在 1 岁内各个年龄段均在 P25 ~ P75 之间,SGA 整体体型较匀称(表 2)。

各个年龄段的生长速度方面,早产 SGA 和足月 SGA 从 1 月龄开始均有明显的追赶生长(ΔZ >0 可看出与之前月龄比较有追赶生长),且在 1 ~3 月龄 ΔZ 最高,随着月龄增加,ΔZ 逐渐下降。其中早产 SGA 在 1 ~3、>3 ~6、>6 ~12 月龄体质量、身长、头围的追赶速度均明显快于足月 SGA,其中体质量在 1 ~3、>3 ~6 月龄($t = 4.685$、3.787,$P < 0.01$),身长、头围在 1 ~3、>3 ~6、>6 ~12 月龄($t = 3.487$、3.626、4.179,$t = 5.158$、3.001、4.641,$P < 0.01$)差异均有统计学意义,但在0 ~1 月龄,其体质量、身长增长速度明显慢于足月 SGA($t = -6.384$、-4.821,$P < 0.01$,表 2)。

表2 早产SGA与足月SGA 1岁内生长水平及生长速度的比较($\bar{x} \pm s$)

月龄	早产SGA(纠正前)($n=54$)			足月SGA($n=181$)			早产SGA(纠正后)($n=54$)		
	体质量(kg)	身长(cm)	头围(cm)	体质量(kg)	身长(cm)	头围(cm)	体质量(kg)	身长(cm)	头围(cm)
0	−1.71±0.52	−1.62±0.98	−	−1.80±0.50	−1.48±0.87	−	−	−	−
1	−2.44±1.10[a]	−2.81±1.41[a]	−2.14±1.07[a]	−1.44±0.88	−1.61±0.99	−1.12±0.85	−0.96±0.99[a]	−1.43±0.99	−0.78±0.96[a]
3	−1.48±1.24[a]	−2.09±1.23[a]	−1.46±1.01[a]	−0.96±0.97	−1.35±0.99	−0.86±0.89	−0.69±1.12[a]	−1.00±1.08[a]	−0.58±0.90[a]
6	−0.94±0.97	−1.51±0.99[a]	−1.08±0.87[a]	−0.74±1.07	−1.10±0.95	−0.70±0.92	−0.54±0.94	−0.81±0.95[a]	−0.59±0.82
12	−0.79±0.93	−1.16±0.89	−0.77±0.80	−0.65±0.97	−1.04±0.89	−0.63±0.85	−0.54±0.86	−0.68±0.88[a]	−0.56±0.79
Δ0~1	−0.73±1.16[a]	−1.15±1.44[a]	−	0.36±0.74	−0.12±0.90	−	−	−	−
Δ>1~3	1.00±0.74[a]	0.75±1.27[a]	0.69±0.50[a]	0.48±0.70	0.25±0.76	0.26±0.59	−	−	−
Δ>3~6	0.53±0.61[a]	0.58±0.62[a]	0.38±0.44[a]	0.21±0.53	0.25±0.50	0.15±0.50	−	−	−
Δ>6~12	0.15±0.49	0.35±0.49[a]	0.31±0.38[a]	0.08±0.41	0.05±0.43	0.06±0.33	−	−	−

a:$P<0.05$,与足月SGA比较;−:无测量数据

3 讨论

本研究通过对早产SGA和足月SGA为期1年的随访监测,发现早产SGA与足月SGA追赶生长发生的起点不一致,早产SGA晚于足月SGA;且早产SGA在纠正年龄1月龄内易发生宫外生长迟缓,但早产SGA其体质、身长、头围在1岁时可追赶上足月SGA,早产SGA体格生长水平纠正后均明显高于足月SGA,尤其是身长水平,故在1岁内其生长潜力大于足月SGA。

胎儿在宫内发育关键期,若遭受不利因素影响则会导致生长速度下降,生长曲线偏离原来的轨道,即发生胎儿生长受限。此时机体将发生适应性改变,可能将会引发机体生理和代谢两方面永久性的改变[7-8]。SGA出生后,脱离宫内不良生长环境,生长速度可能较同龄儿童加快,生长曲线逐渐回到受损之前或遗传所确定的生长轨道上,即出现追赶生长。目前研究报道,SGA儿童在生后1年内,大多数会出现明显的生长追赶现象,即生长加速,但是仍有10%~15%的SGA在2岁时不能追赶至正常范围[9-10]。婴儿生后的生长也受到外界生活环境、家庭经济状况、饮食摄入情况以及疾病等因素影响。本研究随访的两组SGA生后居住地无差异,家庭经济状况也无明显差别(由母亲文化程度间接反映),且在整个随访过程中及时排除因疾病或者饮食摄入不足导致生长障碍者,以保证SGA生后的追赶生长未受外界不利因素影响,故生长数据来源于健康生长的早产SGA和足月SGA。本研究随访的SGA也证实在1岁内追赶生长明显,早产SGA和足月SGA在1岁时追赶生长率分别达64.8%、73.8%,其中6月龄内追赶生长率均达63.0%。本研究还进一步比较了早产SGA与足月SGA在各个年龄追赶生长率的差异,两者均是在6月龄内呈现快速的追赶生长,即早产SGA与足月SGA一致,前6个月为追赶生长高峰,但追赶生长发生的起点有差别,早产SGA在纠正年龄1月龄时追赶生长率仍较低,1月龄后追赶生长快速发生,而足月SGA在出生后即开始出现追赶生长,最终在1岁内两者追赶生长率无明显差异。本研究中1岁内的追赶生长率,特别是前6个月为追赶生长发生高峰,和国内外研究结果一致[11-12]。

本研究中采用Z评分法[13](又称标准差离差法),是用偏离标准差的程度反映生长情况的方法,可在不同人群间进行生长状况的比较,既适用于个体观察指标的评价,又适用于群体指标的比较,因此常用于特殊群体体格生长的评价与分析。Z值为正值表示观察值等于或大于参考中位数,负值表示小于参考中位数[14-15]。本研究中早产SGA未纠正胎龄的体质量、身长、头围水平与足月SGA相比较,早产SGA的体质量水平在6月龄时,身长、头围水平在1岁时已追赶上足月SGA的体质量、身长、头围水平。早产SGA纠正胎龄后体质量、身长、头围水平均优于足月SGA,特别是身长的水平明显高于足月SGA。而目前有相关研究发现早期体质量的追赶生长可以减少成年冠心病的发生,而1岁以后出现追赶生长仅是脂肪组织的增加,反而使日后超重风险明显增加,成年患冠心病的危险增加,而身长的增长可在一定程度上反映生长潜力[16-18]。目前国内外对SGA生后追赶生长的相关研究指出:早产SGA生后的追赶生长期较足月SGA明显长,但最终其追赶上正常水平的比例未发现明显低于足月SGA,说明早产SGA虽在追赶期内生长水平较足月SGA差,但其追赶速度较足月SGA快[19]。目前的相关临床观察研究也指出,低出生体质量的早产儿生长潜力优于足月SGA,但该类文章中的低出生体质量的早产儿包括了早产AGA,故尚不能直接说明早产SGA生长潜力优于足月SGA[20]。本研究也观察到早产SGA体质量、身长、头围的ΔZ值均大于0,表明在1岁内早产SGA呈现快速的追赶生长,1~3月龄间追

赶生长最快。早产 SGA 生后到纠正年龄 1 月龄时,其体质量、身长 Z 值较出生时低(ΔZ <0),特别是体质量的 ΔZ 小于 0,说明早产 SGA 在纠正年龄 1 月内易发生宫外生长迟缓。而其身长和足月 SGA 的身长一样,均低于出生时 Z 值水平,则考虑可能部分是由于出生时身长测量准确性欠佳,给予的出生身长值偏高所致。早产 SGA 在纠正年龄 1 月龄至 1 岁龄,其各个年龄段的体质量、身长、头围速度均快于足月 SGA,说明早产 SGA 在 1 岁内生长潜力优于足月 SGA。

综上所述,早产 SGA 与足月 SGA 同属 SGA 群体,但两者在快速追赶时期的生长规律存在一定的差异,早产 SGA 生后 1 岁内也有明显的追赶生长发生,尤其是生后前 6 个月更为明显,但其追赶生长发生的起点晚于足月 SGA,在 1 岁内其追赶生长速度明显快于足月 SGA。早产 SGA 纠正年龄 1 月内易发生宫外生长迟缓,故应将早产 SGA 与足月 SGA 分开管理,给予不同的干预措施促进其追赶生长的发生。但本研究中的早产 SGA 平均胎龄为 34.9 周,大多数为晚期早产儿,所以尚不能代表整个早产 SGA 的生长规律。今后我们将继续随访,比较各个胎龄 SGA 的生长情况以及与早产 AGA 的异同,以利于对不同胎龄早产 SGA 进行个体化指导。

参考文献:

[1] 张宝林, 冯泽康, 张丽珍, 等. 中国 15 城市不同胎龄新生儿体格发育调查研究[J]. 中华儿科杂志, 1988, 26(4): 206 - 208.

[2] 杨凡, 熊英, 余波, 等. 146 例小于胎龄儿高危因素及合并症分析[J]. 四川大学学报: 医学版, 2003, 34(4): 770, 773. DOI: 10.3969/j.issn.1672-173X.2003.04.053

[3] Yangzom Y, Qian L, Shan M, *et al*. Outcome of hospital deliveries of women living at high altitude: a study from Lhasa in Tibet[J]. Acta Paediatr, 2008, 97(3): 317 - 321. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2008.00628.x

[4] Gascoin G, Flamant C. Long-term outcome in context of intra uterine growth restriction and/or small for gestational age newborns[J]. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), 2013, 42(8): 911 - 920. DOI: 10.1016/j.jgyn.2013.09.014

[5] Roggero P, Gianni M L, Liotto N, *et al*. Small for gestational age preterm infants: nutritional strategies and quality of growth after discharge[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2011, 24(Suppl 1): 144 - 146. DOI: 10.3109/14767058.2011.607657

[6] 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.

[7] 王庆红, 杨于嘉, 魏克伦, 等. 我国小于胎龄儿现状分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2009, 24(3): 177 - 180.

[8] Hernandez M I, Mericq V. Metabolic syndrome in children born small-for-gestational age[J]. Arq Bras Endocrinol Metabol, 2011, 55(8): 583 - 589.

[9] Cianfarani S, Ladaki C, Geremia C. Hormonal regulation of postnatal growth in children born small for gestational age[J]. Horm Res, 2006, 65(Suppl 3): 70 - 74.

[10] Halliday H L. Neonatal management and long-term sequelae[J]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2009, 23(6): 871 - 880. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2009.06.005

[11] Yadav S, Rustogi D. Small for gestational age: growth and puberty issues[J]. Indian Pediatr, 2015, 52(2): 135 - 140.

[12] 林亚芬, 李伟华, 周海燕, 等. 宫内发育迟缓儿身长、体重、头围的追赶比较[J]. 复旦学报: 医学版, 2005, 32(6): 729 - 732.

[13] 刘湘云, 陈荣华, 赵正言. 儿童保健学[M]. 4 版. 南京: 江苏科学技术出版社, 2011: 19.

[14] 九市儿童体格发育调查协作组, 首都儿科研究所. 2005 年中国九市七岁以下儿童体格发育调查[J]. 中华儿科杂志, 2007, 45(8): 609 - 614. DOI: 10.3760/j.issn:0578-1310.2007.08.012

[15] 何发勤. 儿童体格发育 Z 评分分析法[J]. 预防医学情报杂志, 1994, 10(2): 91 - 92.

[16] Soto N, Bazaes R A, Pena V, *et al*. Insulin sensitivity and secretion are related to catch-up growth in small-for-gestational-age infants at age 1 year: results from a prospective cohort[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2003, 88(8): 3645 - 3650.

[17] Eriksson J G, Forsen T, Tuomilehto J, *et al*. Early growth and coronary heart disease in later life: longitudinal study[J]. BMJ, 2001, 322(7292): 949 - 953.

[18] Ibanez L, Ong K, Dunger D B, *et al*. Early development of adiposity and insulin resistance after catch-up weight gain in small-for-gestational-age children[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2006, 91(6): 2153 - 2158.

[19] Boguszewski M C, Mericq V, Bergada I, *et al*. Latin American consensus: children born small for gestational age[J]. BMC Pediatr, 2011, 11: 66. DOI: 10.1186/1471-2431-11-66

[20] Yesinel S, Aldemir E Y, Kavuncuoglu S, *et al*. Evaluation of growth in very low birth weight preterm babies[J]. Turk Pediatri Ars, 2014, 49(4): 289 - 298. DOI: 10.5152/tpa.2014.1989

(**收稿**:2015-10-08;**修回**:2015-12-31)

(编辑 黄 超)