

小于胎龄儿学龄前期神经认知功能发育研究

房雨如, 孟秋彤, 单延春, 冉霓, 杨召川, 衣明纪

青岛大学附属医院儿童保健科, 山东 青岛 266003

摘要: **目的** 了解小于胎龄儿(SGA)在学龄前期的神经认知功能发育情况并与足月适于胎龄儿(AGA)比较,为促进 SGA 早期发展提供依据。**方法** 纳入 2020 年 10 月—2024 年 3 月在青岛大学附属医院儿童保健科健康体检的 49 例 4~<7 岁 SGA 为研究对象,根据目前身高是否达到同年龄同性别正常儿童身高第 10 百分位分为追赶生长组 24 例和未追赶生长组 25 例。纳入与病例组年龄、性别匹配的 29 例足月 AGA 为对照组。比较三组儿童韦氏幼儿智力量表第四版(WPPSI-IV)的全量表分和 5 个主要指数分数。**结果** 三组儿童总智商差异有统计学意义($F=8.967, P<0.05$),其中,对照组(114.07 ± 12.21)高于追赶生长组(103.96 ± 11.36)和未追赶生长组(100.52 ± 13.21)($P<0.05$),追赶生长组和未追赶生长组 SGA 总智商差异无统计学意义($P>0.05$)。5 个主要指数中,三组儿童言语理解($F=15.077$)、工作记忆($F=4.065$)、加工速度($F=18.864$)分数差异均有统计学意义($P<0.05$),其中未追赶生长组 SGA 言语理解、工作记忆、加工速度分数均低于追赶生长组 SGA 及对照组($P<0.05$),追赶生长组 SGA 言语理解分数、加工速度分数低于对照组($P<0.05$)。**结论** SGA 在学龄前期整体神经认知发育水平落后于足月 AGA。追赶生长有益于 SGA 的语言理解能力,且可在工作记忆和加工速度方面对执行功能有积极效应。

关键词: 小于胎龄儿; 神经认知发育; 追赶生长; 韦氏幼儿智力量表第四版

中图分类号: R179 文献标识码: A 文章编号: 1008-6579(2025)06-0614-05 doi:10.11852/zgetbjzz2024-0658

Neurocognitive development of preschool children born small for gestational age

FANG Yuru, MENG Qiutong, SHAN Yanchun, RAN Ni, YANG Zhaochuan, YI Mingji

Department of Child Health Care, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao, Shandong 266003, China

Corresponding author: SHAN Yanchun, E-mail: 13335093576@163.com

Abstract: **Objective** To investigate the neurocognitive development of small-for-gestational-age(SGA) children in the preschool period, and to compare it with that of full-term appropriate-for-gestational-age(AGA) children, so as to provide basis for promoting early development of SGA children. **Methods** From October 2020 to March 2024, 49 SGA children aged 4 to <7 years who underwent health examinations at the Child Health Care Department of The Affiliated Hospital of Qingdao University were enrolled as study subjects. Based on whether their current height reached the 10th percentile of normal children of the same age and gender, children were divided into catch-up growth group($n=24$) and non-catch-up growth group($n=25$). Additionally, 29 full-term AGA children matched by age and gender with the case group were included as the control group. The full-scale scores and five primary index scores of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence - Fourth Edition(WPPSI-IV) were compared among the three groups. **Results** Significant differences in total IQ were observed among the three groups($F=8.967, P<0.05$). Specifically, the control group(114.07 ± 12.21) scored higher than the catch-up growth group(103.96 ± 11.36) and the non-catch-up growth group(100.52 ± 13.21)($P<0.05$). However, no significant difference was found between the catch-up growth group and the non-catch-up growth group in terms of the total IQ($P>0.05$). Among the five primary indices, significant differences were found in verbal comprehension($F=15.077$), working memory($F=4.065$), and processing speed($F=18.864$) among the three groups($P<0.05$). Notably, the non-catch-up growth group scored lower in verbal comprehension, working memory, and processing speed than both the catch-up growth group and the control group($P<0.05$). The catch-up growth group scored lower than the control group in verbal comprehension and processing speed($P<0.05$). **Conclusions** The overall neurocognitive development of SGA children lags behind that of full-term AGA children in the preschool period. Catch-up growth is beneficial to the verbal comprehension ability of SGA children and has a positive effect on executive functions, including working memory and processing speed.

Keywords: small for gestational age; neurocognitive development; catch-up growth; Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-IV

作者简介: 房雨如(1999—),女,硕士研究生在读,主要研究方向为儿童保健。

通信作者: 单延春, E-mail: 13335093576@163.com

小于胎龄儿 (small for gestational age, SGA) 是指出生体重和 (或) 身长低于同胎龄同性别出生体重和 (或) 身长 P_{10} 或 2 个 s 的新生儿^[1-2]。SGA 围生期死亡风险较高^[3], 容易出现生长受限、心血管疾病、代谢性疾病等远期并发症^[1]。与适于胎龄儿 (appropriate for gestational age, AGA) 相比, SGA 更可能出现神经发育损害, 包括认知、运动和语言发育迟缓^[4-6]。国内有研究显示, 各省地 SGA 发生率在 5.3%~15.97% 之间^[7-10]。有研究发现, 适当的追赶生长对改善 SGA 成年身高、促进认知发育、抵抗感染以及提高儿童生存率具有重要意义^[11]。然而, 有部分研究认为 SGA 与 AGA 的智商相比无明显差异^[12-13], 追赶生长对 SGA 神经系统发育改善并不显著^[14], 各研究观点并不统一。本研究采用韦氏幼儿智力量表第四版 (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-IV, WPPSI-IV) 对纳入儿童进行认知发育评估, 探讨 SGA 在学龄前期的神经认知功能发育情况并与足月 AGA 比较, 为促进 SGA 早期发展提供依据。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2020 年 10 月—2024 年 3 月在青岛大学附属医院儿童保健科健康体检的 49 例 SGA 为研究对象, 纳入标准: 1) 年龄 4~<7 岁; 2) 出生时体重在同胎龄同性别 P_{10} 以下^[2]。根据目前身高是否达到同年龄同性别正常儿童身高 P_{10} ^[15], 分为 SGA 追赶生长 (CUG) 组 24 例和 SGA 未追赶生长 (NCUG) 组 25 例。选取与病例组年龄、性别匹配的 29 例足月 AGA 为对照组, 纳入标准: 1) 37 周 ≤ 出生时胎龄 < 42 周, 出生体重在同胎龄同性别 P_{10} ~ P_{90} ; 2) 目前年龄别身高 Z 评分 (height for age Z score, HAZ) 和年龄别体重 Z 评分 (weight for age Z score, WAZ) 在 -2 以上。共同排除标准: 1) 神经系统疾病或可能存在神经系统发育风险的疾病; 2) 已知的先天性出生缺陷或先天性疾病; 3) 发育里程碑明显落后于同龄儿; 4) 监护人或主要照料人拒绝参加。本研究已通过青岛大学附属医院伦理委员会审批 (伦理号: QYFY WZLL 28830), 并取得本研究儿童监护人的知情同意。

1.2 方法

1.2.1 儿童一般情况问卷 儿童一般情况问卷包括儿童出生日期、性别、出生史、母亲孕期情况、父母受教育程度及家庭收入等。

1.2.2 体格生长指标测量 所有入组儿童均由专业人员进行身高、体重、头围的测量^[16]。

1.2.3 认知能力评估 采用 WPPSI-IV 对入组儿童进行认知发育评估。WPPSI-IV 是针对 2 岁 6 个月~7 岁 7 个月儿童的认知能力评估工具。中文版 4 岁~6 岁 11 个月的测验由 13 个分测验组成, 可合成总智商 (全量表分)、5 个主要指数 (言语理解、视觉空间、流图推理、工作记忆、加工速度) 和 4 个辅助指数 (语言接收、非语言、一般能力、认知效率)。本研究包含 10 项核心分测验, 对比三组儿童总智商和 5 个主要指数差异。WPPSI-IV 总智商的信度为 0.96^[17], 量表各主要合成分数的信度系数为 0.85~0.94, 各个分测验的信度系数为 0.74~0.91。

1.3 质量控制 参与研究的相关人员进行统一培训。由专业人员进行韦氏智力测评, 掌握标准的操作方法, 由专业儿童保健医生进行统一标准的宣教。一般情况问卷由主要照料人在专业人员指导下填写, 并对填写内容进行审核, 数据录入实行双录入形式。

1.4 统计学方法 采用 Excel 软件进行数据录入整理, 采用 SPSS 27.0 对数据进行统计学分析。正态分布计量资料描述采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 并采用 LSD 进行组间两两检验; 计数资料以例数 (%) 表示, 组间比较用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 研究对象一般情况比较 共纳入 78 例研究对象, 包括 NCUG 组 25 例, CUG 组 24 例, 对照组 29 例。三组儿童在年龄、性别、分娩方式、6 月龄内喂养方式、母亲生育年龄、父亲学历、家庭收入方面比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。三组儿童的头围、HAZ、WAZ、母亲学历、父母身高比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。NCUG 组与 CUG 组 SGA 在是否早产、父母学历以及父母身高方面差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 1。

2.2 NCUG 组、CUG 组以及对照组儿童韦氏幼儿智力量表第四版 (WPPSI-IV) 结果比较

2.2.1 NCUG 组、CUG 组与对照组儿童 WPPSI-IV 十项分测验得分比较 三组儿童 WPPSI-IV 十项分测验得分比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 2。

2.2.2 NCUG 组、CUG 组以及对照组儿童 WPPSI-IV 的全量表分及 5 个主要指数比较 1) 三组间总智商差异有统计学意义 ($F=8.967, P<0.05$), 其中, 对照组儿童总智商显著高于 CUG 组和 NCUG 组 SGA ($P<0.05$), CUG 组和 NCUG 组 SGA 总智

表 1 NCUG 组、CUG 组以及对照组儿童一般情况比较(例,%)

Tab. 1 Comparison of the general situation of children in NCUG group, CUG group and control group(n,%)

项目	NCUG 组(n=25)	CUG 组(n=24)	对照组(n=29)	F/χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	5.15 $\pm$ 1.02	5.28 $\pm$ 0.61	5.48 $\pm$ 0.88	0.990	0.376
头围(cm, $\bar{x} \pm s$)	48.55 $\pm$ 1.37 ^{ab}	49.82 $\pm$ 0.95 ^a	50.95 $\pm$ 1.34	24.563	<0.001
HAZ($\bar{x} \pm s$)	-1.48 $\pm$ 0.67 ^{ab}	-0.52 $\pm$ 0.68 ^a	0.18 $\pm$ 0.82	34.775	<0.001
WAZ($\bar{x} \pm s$)	-1.40 $\pm$ 0.88 ^{ab}	-0.87 $\pm$ 0.74 ^a	0.31 $\pm$ 0.92	28.704	<0.001
性别					
男	14(56.00)	12(50.00)	17(58.62)	0.406	0.816
女	11(44.00)	12(50.00)	12(41.38)		
是否早产					
是	21(84.00)	16(66.67)		1.989	0.158
否	4(16.00)	8(33.33)			
分娩方式					
剖宫产	11(44.00)	14(58.33)	14(48.28)	1.061	0.588
顺产	14(56.00)	10(41.67)	15(51.72)		
6 月龄内喂养方式					
母乳喂养	12(48.00)	15(62.50)	18(62.07)		0.231 ^c
混合喂养	8(32.00)	2(8.33)	3(10.34)		
配方奶喂养	5(20.00)	7(29.17)	8(27.59)		
母亲学历					
高中、中专及以下	17(68.00) ^a	12(50.00)	9(31.03)	7.366	0.025
本科及以上	8(32.00) ^a	12(50.00)	20(68.97)		
父亲学历					
高中、中专及以下	9(36.00)	9(37.50)	6(20.69)	2.215	0.330
本科及以上	16(64.00)	15(62.50)	23(79.31)		
家庭月收入(万元)					
≤1	2(8.00)	1(4.17)	1(3.45)		0.074 ^c
>1, <4	20(80.00)	14(58.33)	25(86.21)		
≥4	3(12.00)	9(37.50)	3(10.34)		
母亲生育年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	29.40 $\pm$ 5.09	29.96 $\pm$ 4.46	31.07 $\pm$ 5.73	0.738	0.482
母亲身高(cm, $\bar{x} \pm s$)	159.64 $\pm$ 4.04 ^a	158.75 $\pm$ 4.16 ^a	162.86 $\pm$ 4.00	7.680	0.001
父亲身高(cm, $\bar{x} \pm s$)	171.36 $\pm$ 5.33 ^a	172.96 $\pm$ 3.97 ^a	176.21 $\pm$ 5.65	6.429	0.003

注:^a与对照组比较, $P<0.05$; ^b与 CUG 组比较, $P<0.05$; ^cFisher 确切概率法。

表 2 NCUG 组、CUG 组以及对照组儿童 WPPSI-IV 十项分测验得分比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of 10 subtests scores of WPPSI-IV in NCUG group, CUG group and control group($\bar{x} \pm s$)

项目	NCUG 组 ^① (n=25)	CUG 组 ^② (n=24)	对照组 ^③ (n=29)	F 值	P 值	两两比较
积木	10.08 $\pm$ 2.64	10.79 $\pm$ 2.83	14.72 $\pm$ 6.19	9.006	<0.001	①<③、②<③
常识	9.76 $\pm$ 3.18	12.13 $\pm$ 2.23	15.03 $\pm$ 5.31	12.339	<0.001	①<②<③
矩阵推理	10.16 $\pm$ 2.41	10.63 $\pm$ 2.20	12.59 $\pm$ 3.22	6.275	<0.001	①<③、②<③
找虫	9.76 $\pm$ 1.59	8.88 $\pm$ 2.07	16.55 $\pm$ 11.93	8.696	<0.001	①<③、②<③
图片记忆	10.36 $\pm$ 2.56	13.63 $\pm$ 2.68	12.24 $\pm$ 5.17	4.623	0.013	①<②
类同	10.28 $\pm$ 2.49	11.63 $\pm$ 3.16	15.59 $\pm$ 5.96	11.346	<0.001	①<③、②<③
图画概念	10.12 $\pm$ 1.92	13.33 $\pm$ 2.53	11.07 $\pm$ 2.96	10.394	<0.001	①<②、②>③
划消	8.68 $\pm$ 1.86	8.83 $\pm$ 1.86	15.59 $\pm$ 8.38	14.973	<0.001	①<③、②<③
动物家园	9.68 $\pm$ 2.08	11.75 $\pm$ 1.39	10.38 $\pm$ 2.77	5.610	<0.001	①<②、②>③
拼图	10.68 $\pm$ 3.02	10.75 $\pm$ 2.09	13.34 $\pm$ 5.36	4.206	0.019	①<③、②<③

商差异无统计学意义($P>0.05$);2)5 个主要指数中,三组间言语理解得分($F=15.077$)、工作记忆得分($F=4.065$)、加工速度得分($F=18.864$)比较,差异有统计学意义($P<0.05$),其中 NCUG 组 SGA 言语理解、加工速度分数均显著低于 CUG 组 SGA 及对照组($P<0.05$),而 CUG 组 SGA 言语理解分数、加工速度分数显著低于对照组($P<0.05$)。见表 3。

3 讨论

3.1 SGA 学龄前期神经认知功能发育情况 本研

究采用 WPPSI-IV 对 4~<7 岁 SGA 和足月 AGA 进行认知发育评估,结果显示足月 AGA 总智商高于完成与未完成追赶生长的 SGA,与 Eves 等^[18] 研究结果相符,其研究发现从婴儿期到成年期,多数 SGA 在整个发育过程中的智商得分偏低。Sacchi 等^[4] 研究发现,无论是早产还是足月出生的 SGA,其 12 岁前的认知能力与 AGA 相比均处于劣势。本研究采用 WPPSI-IV 不仅可以对比儿童总智商的差异,还可比较其在 5 个不同领域中的认知能力,对智力结构的划分更细致,可直观及具体地判断出被试儿童在某一特定的认知功能方面是否存在障碍或缺陷。

表 3 NCUG 组、CUG 组以及对照组儿童 WPPSI-IV 总智商及 5 个主要指数分数比较($\bar{x} \pm s$)
Tab. 3 Comparison of full scale IQ and five primary index scores of children on the WPPSI-IV in NCUG group, CUG group and control group($\bar{x} \pm s$)

项目	NCUG 组 ^① (n=25)	CUG 组 ^② (n=24)	对照组 ^③ (n=29)	F 值	P 值	两两比较
总智商	100.52±13.21	103.96±11.36	114.07±12.21	8.967	<0.01	①<③、②<③
言语理解	98.68±12.39	106.13±12.75	116.83±11.63	15.077	<0.01	①<②<③
视觉空间	102.20±14.42	104.54±12.41	110.48±13.60	2.721	0.072	
流体推理	100.60±10.58	103.33±11.83	105.93±11.01	1.540	0.221	
工作记忆	94.28±9.03	100.88±7.21	102.55±14.68	4.065	0.021	①<③、①<②
加工速度	94.52±7.57	100.13±5.97	109.45±11.87	18.864	<0.01	①<②<③

本研究结果显示,除总智商外,两组 SGA 在言语理解及加工速度方面均落后于足月 AGA,未完成追赶生长的 SGA 在工作记忆方面同样落后于足月 AGA。言语理解代表儿童学习语言的能力、概念形成、抽象思维、分析概括能力。既往 Takeuchi 等^[19]研究也发现,SGA 存在语言发育落后,例如,2.5 岁时组成 2 个单词的句子存在困难。工作记忆与流体智力发展高度相关^[20],反映儿童的注意力、记忆能力及推理能力。加工速度则反映儿童对信息的理解速度、记录的速度和准确度、注意力、书写能力等。

3.2 不同追赶生长情况 SGA 学龄前期认知发育特点 本研究比较不同追赶生长情况的 SGA 认知发育水平发现,两组 SGA 总智商差异并不显著,但在言语理解、工作记忆及加工速度能力方面,完成追赶生长的 SGA 高于未追赶生长的 SGA。工作记忆和加工速度是执行功能的重要组成部分,学龄前期执行功能的发展与日后生活质量和学业成就之间存在密切联系^[21-22],本研究结果提示追赶生长有益于 SGA 执行功能的发展。既往采用不同量表研究追赶生长对 SGA 神经认知发育的影响,结果并不统一^[14,23-26]。Jensen 等^[27]使用韦氏成人智力量表对 16~18 岁的 SGA 青少年进行评估,结果显示追赶生长的 SGA 青少年总智商得分高于未完成追赶生长组,但两组之间言语智商及操作智商比较无显著差异,与本研究结果不同,可能是由于 WPPSI-IV 更加细化的分类及研究对象的年龄组不同所造成的。金伟娟等^[14]对比 SGA 的发育商(developmental quotient,DQ),认为 24 月龄时未达到追赶生长的 SGA 神经心理发育落后并不明显。DQ 是通过受试儿童的适应性行为、大动作、精细动作、语言和个人-社会性行为情况进行综合评价得出的结果,0~6 岁儿童发育进展较快,家庭环境和带养方式对 DQ 影响较大。与 DQ 不同,智商更倾向于儿童认知智力方面的评价。

本研究中,足月 AGA 总智商得分偏高,平均智商为 114.07 分,考虑入组儿童一般条件良好,未患影响儿童神经发育的相关疾病,生后生长发育情况

良好,无发育里程碑明显落后,且家长对儿童的认知发育重视程度较高相关。此外,《韦氏幼儿智力量表》(WPPSI)与《韦氏儿童智力量表》(WISC)在 6 岁组有重叠,研究发现,此年龄组儿童在 WPPSI-IV 中所有主要指数及总智商的得分偏高^[28]。

综上所述,SGA 在学龄前期整体神经认知发育水平落后于足月 AGA,在言语理解、加工速度方面更显著。追赶生长有益于 SGA 的语言理解能力发展,且可在工作记忆和加工速度方面对执行功能有积极效应。但本研究样本量较小,且加入本研究需要家长知情同意,此部分儿童家长对智力发育重视程度更高,生长迟缓的儿童就诊率高,更容易纳入本研究,无法做到随机抽样。SGA 的神经认知功能发育情况以及追赶生长对 SGA 认知能力的影响还需要更多样本量的对照及队列研究来论证。

参考文献

[1] Hokken-Koelega ACS, van der Steen M, Boguszewski MCS, et al. International consensus guideline on small for gestational age: Etiology and management from infancy to early adulthood[J]. Endocrine Reviews, 2023, 44(3):539-565.

[2] 首都儿科研究所,九市儿童体格发育调查协作组.中国不同出生胎龄新生儿出生体重、身长和头围的生长参照标准及曲线[J].中华儿科杂志,2020,58(9):738-746.

Capital Institute of Pediatrics, the Coordinating Study Group of Nine Cities on the Physical Growth and Development of Children. Growth standard curves of birth weight, length and head circumference of Chinese newborns of different gestation[J]. Chin J Pediatr, 2020, 58(9):738-746. (in Chinese)

[3] Ashorn P, Ashorn U, Muthiani Y, et al. Small vulnerable newborns-big potential for impact[J]. Lancet, 2023, 401(10389):1692-1706.

[4] Sacchi C, Marino C, Nosarti C, et al. Association of intrauterine growth restriction and small for gestational age status with childhood cognitive outcomes[J]. JAMA Pediatrics, 2020, 174(8):772-781.

[5] 车颀,李瑛,何艳斯,等.小于胎龄儿神经系统发育研究进展[J].中国妇幼卫生杂志,2023,14(3):51-56.

Che D, Li Y, He YS, et al. Research progress on nervous system development among small gestational age infants[J]. Chinese Journal of Maternal and Child Health, 2023, 14

- (3):51-56. (in Chinese)
- [6] 王蔚沁,刘钟玲,霍言言,等. 小于胎龄儿神经认知发育的研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2024, 32(5):527-533.
Wang WQ, Liu ZL, Huo YY, et al. Research progress on the neurocognitive development of small for gestational age [J]. Chin J Child Health Care, 2024, 32(5):527-533. (in Chinese)
- [7] 李玉欢,安航,陈俊熹,等. 北京市海淀区单胎活产小于胎龄儿发生率及人群分布[J]. 中国生育健康杂志, 2023, 34(3): 207-211.
Li YH, An H, Chen JX, et al. Incidence of SGA between different pregnant women of singleton live births in Haidian District, Beijing [J]. Chinese Journal of Reproductive Health, 2023, 34(3): 207-211. (in Chinese)
- [8] 吕天琛,曲翌敏,湛永乐,等. 足月产小于胎龄儿的孕早期影响因素[J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26(9):1000-1004.
Lv TC, Qu YM, Zhan YL, et al. The influencing factors in early pregnancy of term small for gestational age infant[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2022, 26(9):1000-1004. (in Chinese)
- [9] 杜立燕,田美玲,孟凡学,等. 2017—2021 年河北省小于胎龄儿发生率及危险因素分析[J]. 中国生育健康杂志, 2024, 35(3):242-246.
Du LY, Tian ML, Meng FX, et al. Incidence and risk factors of small-for-gestational-age infants in Hebei Province from 2017 to 2021 [J]. Chinese Journal of Reproductive Health, 2024, 35(3):242-246. (in Chinese)
- [10] He H, Miao H, Liang Z, et al. Prevalence of small for gestational age infants in 21 cities in China, 2014—2019 [J]. Sci Rep, 2021, 11(1):7500.
- [11] 陈祝秀,李晓南. 小于胎龄儿追赶性生长的研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29(6):619-622.
Chen ZX, Li XN. Research progress on catch-up growth of small for gestational age[J]. Chin J Child Health Care, 2021, 29(6):619-622. (in Chinese)
- [12] Tanis JC, van Braeckel KN, Kerstjens JM, et al. Functional outcomes at age 7 years of moderate preterm and full term children born small for gestational age[J]. J Pediatr, 2015, 166(3):552-558. e1.
- [13] Beukers F, Aarnoudse-Moens CSH, van Weissenbruch MM, et al. Fetal growth restriction with brain sparing: Neurocognitive and behavioral outcomes at 12 years of age[J]. J Pediatr, 2017, 188:103-109.
- [14] 金伟娟,张越,张宏伟. 小于胎龄儿追赶生长情况及其与神经心理发育的关联性研究[J]. 上海预防医学, 2020, 32(6): 506-510.
Jin WJ, Zhang Y, Zhang HW. Relationship between catch-up growth pattern and neuropsychological development in small-for-gestational-age(SGA) infants[J]. Shanghai Journal of Preventive Medicine, 2020, 32(6): 506-510. (in Chinese)
- [15] 李辉,季成叶,宗心南,等. 中国 0~18 岁儿童、青少年身高、体重的标准化生长曲线[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(7): 487-492.
Li H, Ji CY, Zong XN, et al. Height and weight standardized growth charts for Chinese children and adolescents aged 0 to 18 years[J]. Chin J Pediatr, 2009, 47(7): 487-492. (in Chinese)
- [16] 《中华儿科杂志》编辑委员会,中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 中国儿童体格生长评价建议[J]. 中华儿科杂志, 2015, 53(12): 887-892.
Editorial Board of Chinese Journal of Pediatrics, Child Health Care Group, Pediatric Branch, Chinese Medical Association. Suggestions for the evaluation of physical growth in Chinese children[J]. Chin J Pediatr, 2015, 53(12):887-892. (in Chinese)
- [17] Watkins MW, Beaujean AA. Bifactor structure of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-Fourth Edition [J]. Sch Psychol Q, 2014, 29(1):52-63.
- [18] Eves R, Mendonça M, Bartmann P, et al. Small for gestational age-cognitive performance from infancy to adulthood: An observational study [J]. Bjog, 2020, 127(13): 1598-1606.
- [19] Takeuchi A, Yorifuji T, Takahashi K, et al. Neurodevelopment in full-term small for gestational age infants: A nationwide Japanese population-based study[J]. Brain Dev, 2016, 38(6):529-537.
- [20] 赵后雨,屠志浩,瞿靖芮,等. 智力与工作记忆之间的关系及其机制的研究进展[J]. 心理学进展, 2019, 9(7): 1212-1220.
Zhao HY, Tu ZH, Qu JR, et al. Researches about the relationship between intelligence and working memory and its mechanisms[J]. Advances in Psychology, 2019, 9(7): 1212-1220. (in Chinese)
- [21] Wolf S, McCoy DC. The role of executive function and social-emotional skills in the development of literacy and numeracy during preschool: A cross-lagged longitudinal study [J]. Dev Sci, 2019, 22(4):e12800.
- [22] Ahmed SF, Kuhfeld M, Watts TW, et al. Preschool executive function and adult outcomes: A developmental cascade model[J]. Dev Psychol, 2021, 57(12):2234-2249.
- [23] Varella MH, Moss WJ. Early growth patterns are associated with intelligence quotient scores in children born small-for-gestational age [J]. Early Hum Dev, 2015, 91(8): 491-497.
- [24] Maciejewski E, Hamon I, Fresson J, et al. Growth and neurodevelopment outcome in symmetric versus asymmetric small for gestational age term infants[J]. J Perinatol, 2016, 36(8):670-675.
- [25] Lindström L, Wikström AK, Bergman E, et al. Born small for gestational age and poor school performance-How small is too small? [J]. Horm Res Paediatr, 2017, 88(3-4): 215-223.
- [26] Taine M, Forhan A, Morgan AS, et al. Early postnatal growth and subsequent neurodevelopment in children delivered at term: The ELFE cohort study[J]. Paediatr Perinat Epidemiol, 2021, 35(6):748-757.
- [27] Jensen RB, Juul A, Larsen T, et al. Cognitive ability in adolescents born small for gestational age: Associations with fetal growth velocity, head circumference and postnatal growth[J]. Early Hum Dev, 2015, 91(12):755-760.
- [28] Salonen J, Slama S, Haavisto A, et al. Comparison of WPPSI-IV and WISC-V cognitive profiles in 6-7-year-old Finland-Swedish children-findings from the FinSwed study[J]. Child Neuropsychol, 2023, 29(5):687-709.