

我国婴儿超重和肥胖现状及影响的研究进展

严琴慧, 殷勤

南京医科大学第二附属医院儿童保健科, 江苏 南京 210008

摘要: 近年来,我国学龄儿童和青少年的肥胖发生率逐渐升高,引发了国家与社会的高度关注。然而,大多数家长对婴儿肥胖却不以为意,甚至视其为健康的表现。由于我国既往研究中婴儿超重和肥胖的判断标准不一致,目前全国的检出率仍无准确数据,但是多项研究均提示我国婴儿超重和肥胖的检出率处于较高水平。婴儿超重和肥胖是遗传与环境因素共同作用所致,可能对个体的终身健康产生深远而持久的影响。家长和临床医务人员从婴儿期开始重视超重和肥胖的问题,及时调整养育方式,能有效降低其在学龄期及成年后发生肥胖与代谢并发症的风险,这体现了“关口前移”的健康管理理念。

关键词: 婴儿超重和肥胖; 定义; 分型; 流行现状; 健康影响

中图分类号: R723.14 文献标识码: A 文章编号: 1008-6579(2026)07-0820-05 doi:10.11852/zgetbjzz2025-0610

Current status, determinants and health implications of infant overweight and obesity in China

YAN Qinhui, YIN Qin

Department of Children Health Care, The Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University,
Nanjing, Jiangsu 210008, China

Corresponding author: YIN Qin, E-mail: yinqin@njmu.edu.cn

Abstract: In recent years, the increasing prevalence of obesity among school-aged children and adolescents in China has attracted considerable attention from both the government and society. However, obesity in infancy remains underrecognized by many parents and is sometimes even regarded as a sign of good health. Because previous studies in China have used inconsistent criteria for defining infant overweight and obesity, accurate nationwide prevalence data are not yet available. Nevertheless, multiple studies have suggested that the detection rates of infant overweight and obesity in China are relatively high. Infant overweight and obesity result from the combined effects of genetic and environmental factors, and studies have shown that these conditions may lead to adverse consequences for health throughout the life course. Greater attention to overweight and obesity beginning in infancy among parents and clinical healthcare professionals, together with timely adjustments to nurturing and feeding practices, may effectively reduce the risk of obesity and metabolic complications during school age and adulthood. This reflects the health management philosophy of early intervention and proactive prevention.

Keywords: infant overweight and obesity; definition; classification; epidemiological prevalence; health impacts

在过去的四十年里,随着经济的快速发展和城市化进程的加快,中国经历了重要的营养转型,儿童超重和肥胖问题日益突出,目前,中国是全球儿童肥胖人口最多的国家^[1]。尽管在各方努力下,学龄儿童肥胖已引发部分家长警惕,但许多家长仍将婴儿期肥胖视为“健康可爱”的表现。研究表明,脂肪组织的生成和增殖主要在胚胎期和婴儿期,其中婴儿期是脂肪细胞数量增加最快的时期,青春期后脂肪细胞基本停止增生;成年期脂肪细胞的数量相对稳

定,但其大小可以根据能量摄入和消耗的变化而发生变化^[2]。目前研究普遍认为,个体新陈代谢模式在生命早期已经被程序化,而代谢程序化对健康产生终身影响^[3]。因此,生命早期是重塑脂肪组织、构建健康代谢、降低成年期肥胖风险的关键时期^[4]。

1 婴儿超重和肥胖的定义与分型

WHO 将超重和肥胖定义为对健康构成风险的异常或过度脂肪积聚。简单的人体测量是流行病学

基金项目:南京医科大学科技发展基金(NMUB20210032)

作者简介:严琴慧(1992—),女,住院医师,主要研究方向为儿童营养与生长发育。

通信作者:殷勤, E-mail: yinqin@njmu.edu.cn

和临床常用的筛选工具,但婴儿个体差异大,变化快,目前婴儿超重和肥胖的定义与分型有多种标准。例如:1)2022 年我国发布的《中国儿童肥胖诊断评估与管理专家共识》中建议年龄 ≤ 2 岁的婴幼儿使用“身长别体重”来诊断,根据 WHO 2006 年的儿童生长发育标准,参照同年龄、同性别和同身长的正常人群相应体重的平均值,计算标准差分值(或 Z 评分),大于参照 $\bar{x} \pm 2SD$ (Z 评分 $> +2$) 为超重,大于参照人群 $\bar{x} \pm 3SD$ (Z 评分 $> +3$) 为肥胖^[5]。2) 中华人民共和国国家卫生健康委员会 2022 年发布《7 岁以下儿童生长标准》指出身长/身高别体重或年龄别体质指数(body mass index, BMI)在 1~2SD 之间为超重,在 2~3SD 之间为肥胖, $\geq 3SD$ 为重度肥胖^[6]。3)第 10 版儿科学诊断标准为 BMI 在同性别、同年龄段参考值的 $P_{85} \sim P_{95}$ 为超重,超过 P_{95} 为肥胖(2 岁及以上儿童);或身高(身长)别体重在同性别、同年龄段的 $P_{85} \sim P_{97}$ 为超重, $> P_{97}$ 为肥胖(小于 2 岁的婴幼儿)^[7]。4)既往部分研究将儿童身高别体重 $\geq$ WHO 标准体重的 110% 定义为超重, $\geq 120\%$ 定义为肥胖(其中 120%~129% 为轻度肥胖,130%~149% 为中度肥胖, $\geq 150\%$ 为重度肥胖)^[8]。因判定标准和参考人群不同,既往各研究得出的婴儿超重和肥胖率无法直接换算和比较。近年来,为使儿童超重和肥胖评价指标与成人有一定的连续性,WHO 推荐使用 BMI 作为儿童肥胖的评价指标,但如何确定 BMI 诊断切点存在一定问题。因为婴儿处于快速生长阶段,婴儿期 BMI 随年龄变化快,我国数据显示正常儿童生后 BMI 值快速上升,在前 3 个月增长最快,6 月龄达峰值,以后随年龄增长逐渐下降至最低点,6 岁以后又开始逐渐回升(即 BMI 反弹),男女童趋势基本一致^[9]。婴儿期 BMI 峰值及其出现的时间点个体差异显著,且存在地区和种族差异^[10]。

2 我国婴儿超重和肥胖流行现状

目前针对儿童肥胖的流行病学研究主要集中于学龄前和学龄儿童,关于婴儿期超重和肥胖率的研究较少。同时,因判定标准不同,各项研究得出的超重肥胖率不同,无法直接比较,仅能简单列举几项大规模研究结果以了解整体趋势。2016 年我国 9 城市 7 岁以下儿童单纯性肥胖流行病学调查显示:1 月龄至 1 岁儿童超重率 8.5%,肥胖率 2.2%,男女性别无显著差异^[8]。根据“2010—2013 年中国居民营养与健康状况监测”数据,2013 年我国 0~5 月龄儿童超重率为 13.0%(男 13.2%,女 12.7%),肥胖

率为 5.8%(男 6.1%,女 5.5%);6~11 月龄儿童超重率为 11.1%(男 12.9%,女 8.9%),肥胖率为 3.8%(男 4.2%,女 3.3%),不同月龄组男童和女童超重率和肥胖率差异有统计学意义($P < 0.05$)。同时该研究提出 0~5、6~11 月龄儿童的超重、肥胖率高可能与婴儿期快速生长,身长、体重的增长速度不相匹配有关,需注意不要轻易给出“营养过度”的结论^[11]。2019 年北京市顺义区 0~1 岁儿童超重率 20.51%,肥胖率 5.89%,其中 6~9 月龄超重和肥胖检出率最高,各月龄组肥胖检出率男性均高于女性;同时,这项研究也进行了 2015—2019 年纵向比较,0~1 岁婴幼儿超重检出率在各月龄组呈下降趋势,肥胖的检出率 9~12 月龄呈下降趋势,其他各月龄组未呈现变化趋势^[12]。2019—2021 年我国华东、华北、华中、华南、西南、西北和东北 7 大地区 6~71 月龄儿童抽样调查显示,5 127 名 6~11 月龄儿童超重肥胖率 7.2%^[13]。不同地区差异较大,总体而言,我国婴儿超重和肥胖检出率在 6 岁以下儿童中处于较高水平^[14-16],仍需要大规模、多中心研究以真实反映我国目前婴儿超重和肥胖的流行现状。

3 婴儿超重和肥胖的影响因素

3.1 遗传因素 肥胖是一种常见的表型,是环境因素和遗传因素相互作用共同导致能量摄取和利用的失衡,遗传因素在肥胖的发生发展过程中有基础性作用。父母任一方肥胖时,子代发生肥胖的概率比正常儿童高 2~3 倍,父母均肥胖的情况下,子代发生肥胖的概率增至 15 倍^[17]。大部分儿童肥胖考虑为多基因型,但是早发、重度的肥胖也需要警惕综合征型和单基因型肥胖。综合征型肥胖包括 Prader-Willi 综合征、Frohlich 综合征、Laurence-Moon-Biedl 综合征、脆性 X 综合征和 Wilson-Turner 综合征等,肥胖仅是其临床表现的一部分,通常包括发育迟缓和其他畸形特征^[18]。单基因型肥胖常见的是瘦素-黑素皮质素通路和信号素 3 信号通路上的单基因突变,随着测序技术的发展,也相继鉴定出其他肥胖致病基因,并且已开发出一些靶向治疗药物^[19]。未来的研究方向应包括筛查有肥胖和饮食行为相关基因变异的儿童亚群,对其进行个体化和精准的治疗。

3.2 环境因素 环境因素可以改变肥胖遗传风险与肥胖之间的关系,表观遗传修饰是肥胖发展的关键介质。如果儿童生命早期处在致肥环境中,影响其终身饮食行为和食欲特质,可使肥胖相关基因与 BMI 更密切相关,但是改变早期家庭环境可降低有

肥胖遗传风险儿童的体重增加程度^[20-21]。产前和生后早期因素主要包括妊娠期体重变化、围生期危险因素、喂养方式、身体活动、家长的认知和行为等。

1) 母孕期因素: 目前研究表明, 孕前营养不良(包括体重过轻和体重过重)、妊娠期体重增加过多、妊娠期糖尿病均与子代儿童期和成年期肥胖和代谢风险相关^[22]。2) 喂养方式: 虽然部分母乳喂养的婴儿存在超重或肥胖的现象, 但是目前多数研究认为母乳是机体的保护性因素^[23-24]。一项系统研究发现母乳喂养持续时间 ≥ 6 个月与2岁及以上的超重/肥胖风险较低相关, 提示母乳喂养的重要性^[25]。辅食添加的时机和种类也与儿童体重密切相关, 早于4月龄添加辅食和过量的蛋白质摄入均会导致更高的BMI和体脂百分比^[26]。3) 身体活动: 关于婴儿运动发育、身体活动和生命早期体重快速增加相关的确切机制尚不明确。目前观察性研究发现, 1岁内的俯卧时间与BMI-Z评分呈负相关, 与粗大和总运动发育以及俯卧、仰卧或爬行时的移动能力呈正相关。其他研究表明, 婴儿期不受限制的运动(如爬行)时间增加与9~24月龄腰围Z评分降低和身长别体重Z评分的改善有关^[27]。4) 家长的认知和行为: 家长对婴幼儿体重的感知和对儿童饮食行为的培养也是重要的影响因素。有研究表明, 与家长未接受过指导的2岁及以下儿童相比, 家长接受过回应式喂养指导的儿童达到正常体重增长和/或正常体重状态比例较高。限制性喂养与体重增加和高体重状态相关, 而强迫喂养与体重增加减少和低体重状态相关, 同时母亲的喂养行为与对儿童体重的担忧有关^[28-29]。父母在塑造儿童健康习惯和健康结果中有关键作用, 提示针对父母的健康教育可能是预防儿童肥胖的关键措施^[30]。5) 社会因素: 目前我国多层面、多系统出台了多项应对儿童超重肥胖的政策和指南, 但是针对生命早期儿童肥胖干预的文件很少, 同时缺乏有效的干预措施和标准^[31]。Meta分析发现12月龄内以父母为中心的肥胖干预措施不会影响儿童24月龄左右的BMI-Z评分或大部分次要结局(婴儿喂养、运动、饮食和睡眠), 提示仅用现有的以父母为中心的早期行为干预不足以解决儿童肥胖问题, 仍需要探索早期有效的干预措施^[32]。6) 生命早期的其他环境暴露影响儿童肥胖风险的因素包括: 母亲怀孕期间吸烟、接触二手烟、婴儿期的抗生素暴露、童年的不良经历(如家庭功能障碍和忽视、虐待)。此外, 疾病因素也需考虑, 肥胖可能继发于相关疾病, 包括内分泌疾病(如: 甲状腺功能减退症, 皮质醇增多症, 生长激素缺乏)、中枢神经系统损害

(如: 手术、创伤或感染后下丘脑-垂体损伤)。也有可能药物相关的体重增加有关, 尤其是糖皮质激素, 一些抗癫痫药(如丙戊酸钠)、非典型抗精神病药(如利培酮、奥氮平、氯氮平)、胰岛素等的长期或过量使用^[33]。

4 婴儿超重和肥胖对健康的影响

婴儿超重和肥胖通常对近期健康状况未见显著负面影响, 多数婴儿BMI可随身长增长而趋于正常, 但个体差异较大。这种自限性特征和较低的健康风险可能是导致部分家长与临床医务人员未能充分重视早期筛查与干预的原因之一。但是近年来的研究表明, 出生后体重增长过快、BMI峰值过高、BMI早期反弹或不反弹(BMI无明显下降过程)与儿童期超重和肥胖风险、心血管风险、胰岛素抵抗等存在相关性^[34-36]。

4.1 超重肥胖风险 我国马鞍山优生优育队列研究发现婴儿期BMI峰值水平高是6岁儿童超重和肥胖发生的危险因素; 峰值时BMI水平每增加1个单位, 6岁儿童超重和肥胖的发生风险分别增加0.58倍和0.38倍^[37]。我国另一项队列研究也提出0~6月龄是婴儿体重增加的敏感期, 0~6月龄较高的生长曲线下面积与青少年期较高的BMI Z值、超重肥胖风险增加和体重过轻的风险降低相关^[38]。一项Meta分析得出结论, 在出生后2年内的任何时期出现快速生长的儿童, 其后期超重的可能性是未经历快速生长的儿童的2倍, 且在生后前3个月的相关性更强^[34]。

4.2 心血管和代谢风险 目前针对婴儿期肥胖对青春期儿童及成人的心血管和代谢风险的影响仍存在争议。部分研究发现, 婴儿BMI峰值年龄较大, 儿童期年龄较小且反弹幅度较大, 与青春期早期较高的代谢综合征分数相关, 尤其是早期反弹可作为识别心脏代谢风险和在基因水平上筛查高危人群的标志^[39]。胎儿和婴儿较高的体重增长与10岁儿童颈动脉内膜中层厚度呈正相关, 与颈动脉扩张性呈负相关, 提示胎儿期和婴儿期的体重增长与成年期动脉健康有关^[40]。另有研究表明, 早期体重增加与20岁时BMI较高、腰围较大、收缩压增加直接相关, 但与舒张压和血脂指标之间无显著相关, 体重增加与后期胰岛素抵抗之间存在负相关^[41]。现有研究普遍将早期生长轨迹视为预测未来心血管和代谢健康的关键指标, 但是连接二者的生物学通路和遗传调控仍不明确, 因此, 相关机制研究仍是该领域未来的重要方向。

综上所述,我国婴儿超重和肥胖的检出率处于较高水平,其对远期健康有深远影响,控制儿童肥胖应关口前移,将干预重点置于生命早期。通过加强婴儿期体重监测、及时调整环境风险因素,促使超重婴儿回归正常生长轨道,可有效降低学龄期及青少年期的肥胖发生率,并从根本上减小远期代谢并发症和不良结局的风险。

利益冲突声明 本文不存在利益冲突

数据可用性声明 本研究未生成新的数据,对于纳入的每项研究均已在参考文献列表中列出。

参考文献

- [1] Yuan C, Dong Y, Chen H, et al. Determinants of childhood obesity in China[J]. *Lancet Public Health*, 2024, 9(12): e1105-e1114.
- [2] Moreno-Mendez E, Quintero-Fabian S, Fernandez-Mejia C, et al. Early-life programming of adipose tissue[J]. *Nutr Res Rev*, 2020, 33(2): 244-259.
- [3] Hill KB, Mullen GP, Nagareddy PR, et al. Key questions and gaps in understanding adipose tissue macrophages and early-life metabolic programming[J]. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2024, 327(4): E478-E497.
- [4] Bonet ML, Ribot J, Sánchez J, et al. Early life programming of adipose tissue remodeling and browning capacity by micronutrients and bioactive compounds as a potential anti-obesity strategy[J]. *Cells*, 2024, 13(10): 870.
- [5] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组,中华医学会儿科学分会儿童保健学组,中华医学会儿科学分会临床营养学组,等. 中国儿童肥胖诊断评估与管理专家共识[J]. *中华儿科杂志*, 2022, 60(6): 507-515.
The Subspecialty Group of Endocrinologic, Hereditary and Metabolic Diseases, the Society of Pediatrics, et al. Expert consensus on diagnosis, assessment, and management of obesity in Chinese children[J]. *Chin J Pediatr*, 2022, 60(6): 507-515. (in Chinese)
- [6] 国家卫生健康委员会. 7 岁以下儿童生长标准: WS/T 423—2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
- [7] 黄国英, 孙锟, 罗小平. 儿科学[M]. 10 版. 北京: 人民卫生出版社, 2024.
- [8] 首都儿科研究所, 九市儿童体格发育调查协作组. 2016 年中国九城市七岁以下儿童单纯性肥胖流行病学调查[J]. *中华儿科杂志*, 2018, 56(1): 745-752.
Capital Institute of Pediatrics, The Coordinating Study Group of Nine Cities on the Physical Growth and Development of Children. A national epidemiological survey on obesity of children under seven years of age in nine cities of China in 2016[J]. *Chin J Pediatr*, 2018, 56(1): 745-752. (in Chinese)
- [9] 李辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国 0~18 岁儿童、青少年体块指数的生长曲线[J]. *中华儿科杂志*, 2009, 47(7): 493-498.
Li H, Ji CY, Zong XN, et al. Body mass index growth curves for Chinese children and adolescents aged 0 to 18 years[J]. *Chin J Pediatr*, 2009, 47(7): 493-498. (in Chinese)
- [10] Aris IM, Bernard JY, Chen LW, et al. Infant body mass index peak and early childhood cardio-metabolic risk markers in a multi-ethnic Asian birth cohort[J]. *Int J Epidemiol*, 2017, 46(2): 513-525.
- [11] 于冬梅, 璐腊红, 赵丽云, 等. 中国 0~5 岁儿童超重肥胖分布特征[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(6): 710-714.
Yu DM, Ju LH, Zhao LY, et al. Prevalence and characteristics of overweight and obesity in Chinese children aged 0-5 years[J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(6): 710-714. (in Chinese)
- [12] 胡蝶, 王雅伶. 北京市顺义区 0~2 岁婴幼儿超重和肥胖的流行病学特征分析[J]. *中国妇幼保健*, 2023, 38(1): 52-55.
- [13] 骆明佳, 庞学红, 姜珊, 等. 2019—2021 年中国 6~71 月龄儿童超重肥胖和贫血双重营养不良现状及相关因素[J]. *卫生研究*, 2025, 54(3): 397-404.
Luo MJ, Pang XH, Jiang S, et al. Prevalence and associated factors for double burden of overweight/obesity and Anemia malnutrition among children aged 6-71 months in China in 2019-2021[J]. *Journal of Hygiene Research*, 2025, 54(3): 397-404. (in Chinese)
- [14] 霍言言, 刘钟玲, 马玲, 等. 真实世界 2 岁以下儿童不同体型匀称度现状及风险因素[J]. *中国儿童保健杂志*, 2023, 31(7): 718-723.
Huo YY, Liu ZL, Ma L, et al. Status quo and risk factors for different body proportions of children under 2 years old in the real world[J]. *Chin J Child Health Care*, 2023, 31(7): 718-723. (in Chinese)
- [15] 洪鑫, 林英英, 李国波, 等. 福建省 2012—2022 年 85 159 例 5 岁以下儿童营养状况分析[J]. *中国当代医药*, 2024, 31(24): 127-130, 134.
Hong X, Lin YY, Li GB, et al. Analysis of nutritional status of 85 159 children under 5 years of age in Fujian Province from 2012 to 2022[J]. *China Mod Med*, 2024, 31(24): 127-130, 134. (in Chinese)
- [16] 李莉华, 李归雁, 秦锐, 等. 江苏 10 市 0~5 岁儿童肥胖现状及影响因素分析[J]. *中国儿童保健杂志*, 2024, 32(11): 1271-1276.
Li LH, Li GY, Qin R, et al. Status quo of obesity and its influencing factors among children aged 0-5 in 10 cities in Jiangsu Province[J]. *Chin J Child Health Care*, 2024, 32(11): 1271-1276. (in Chinese)
- [17] Kumar S, Kelly AS. Review of childhood obesity: From epidemiology, etiology, and comorbidities to clinical assessment and treatment[J]. *Mayo Clin Proc*, 2017, 92(2): 251-265.
- [18] Littleton SH, Berkowitz RI, Grant SFA. Genetic determinants of childhood obesity[J]. *Mol Diagn Ther*, 2020, 24(6): 653-663.
- [19] Khusainova R, Minniakhmetov I, Vasyukova O, et al. Genetic landscape of obesity in children: Research advances

- and prospects[J]. *J Obes*, 2025, 2025: 9186826.
- [20] Umamo GR, Bellone S, Buganza R, et al. Early roots of childhood obesity: Risk factors, mechanisms, and prevention strategies[J]. *Int J Mol Sci*, 2025, 26(15):7388.
- [21] Carnell S, Thapaliya G, Jansen E, et al. Biobehavioral susceptibility for obesity in childhood: Behavioral, genetic and neuroimaging studies of appetite[J]. *Physiol Behav*, 2023, 271:114313.
- [22] Khandelwal R, Meshram RJ, Patel A, et al. Maternal weight and gestational diabetes impacts on child health: A narrative review[J]. *Cureus*, 2024, 16(9):e70192.
- [23] Lokossou GAG, Kouakanou L, Schumacher A, et al. Human breast milk: From food to active immune response with disease protection in infants and mothers[J]. *Front Immunol*, 2022, 13:849012.
- [24] Pomi AL, Pepe G, Aversa T, et al. Early adiposity rebound: Predictors and outcomes[J]. *Ital J Pediatr*, 2024, 50(1): 98.
- [25] Dewey KG, Güngör D, Donovan SM, et al. Breastfeeding and risk of overweight in childhood and beyond: A systematic review with emphasis on sibling-pair and intervention studies[J]. *Am J Clin Nutr*, 2021, 114(5): 1774-1790.
- [26] Quarta A, Quarta MT, Mastromauro C, et al. Influence of nutrition on growth and development of metabolic syndrome in children[J]. *Nutrients*, 2024, 16(22):3801.
- [27] Eichner-Seitz N, Pate RR, Paul IM. Physical activity in infancy and early childhood: A narrative review of interventions for prevention of obesity and associated health outcomes[J]. *Front Endocrinol*, 2023, 14: 1155925.
- [28] Spill MK, Callahan EH, Shapiro MJ, et al. Caregiver feeding practices and child weight outcomes: A systematic review[J]. *Am J Clin Nutr*, 2019, 109(Suppl): 990-1002.
- [29] Ruzicka EB, Darling KE, Sato AF. Controlling child feeding practices and child weight: A systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Rev*, 2021, 22(3):e13135.
- [30] Hui H, Jenatabadi HS. The role of parental health knowledge and practices in mitigating obesity risks among pre-school children[J]. *Sci Rep*, 2025, 15: 31163.
- [31] Jiang Y, Hu J, Chen F, et al. Comprehensive systematic review and meta-analysis of risk factors for childhood obesity in China and future intervention strategies[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2025, 58:101553.
- [32] Hunter KE, Nguyen D, Libesman S, et al. Parent-focused behavioural interventions for the prevention of early childhood obesity (TOPCHILD): A systematic review and individual participant data meta-analysis[J]. *Lancet*, 2025, 406(10509): 1235-1254.
- [33] Jebile H, Kelly AS, O'Malley G, et al. Obesity in children and adolescents: Epidemiology, causes, assessment, and management[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2022, 10(5): 351-365.
- [34] Donate CL, Guillén SC, Iglesia AI, et al. Rapid growth between 0 and 2 years old in healthy infants born at term and its relationship with later obesity: A systematic review and meta-analysis of evidence[J]. *Nutrients*, 2024, 16(17):2939.
- [35] Aris IM, Rifas-Shiman SL, Li LJ, et al. Patterns of body mass index milestones in early life and cardiometabolic risk in early adolescence[J]. *Int J Epidemiol*, 2019, 48(1):157-167.
- [36] Perng W, Rahman ML, ArisIM, et al. Metabolite profiles of the relationship between body mass index (BMI) milestones and metabolic risk during early adolescence[J]. *Metabolites*, 2020, 10(8): 316.
- [37] 李小真, 严双琴, 樊诗琦, 等. 婴儿期 BMI 峰值与 6 岁儿童超重/肥胖关联的出生队列研究[J]. *现代预防医学*, 2022, 49(23): 4306-4310.
- Li XZ, Yan SQ, Fan SQ, et al. Association of infant BMI peak and age with overweight/obesity in 6-year-old children: A birth cohort study[J]. *Mod Prev Med*, 2022, 49(23): 4306-4310. (in Chinese)
- [38] Shan J, Feng H, Li X, et al. Four methods to identify sensitive periods of infant weight gain associated with adolescent BMI in a Chinese birth cohort[J]. *Sci Rep*, 2025, 15: 24348.
- [39] Luo L, Tao FB. Impact of age on cardiometabolic health in children at adiposity rebound: The role of genetic mechanisms[J]. *World J Pediatr*, 2025, 21(3):252-265.
- [40] Gonçalves R, Wiertsema CJ, Silva CCV, et al. Associations of fetal and infant growth patterns with early markers of arterial health in school-aged children[J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(6):e2219225.
- [41] Nummela SR, Salo P, Pakkala K, et al. Weight gain in infancy and markers of cardiometabolic health in young adulthood[J]. *Acta Paediatr*, 2022, 111(8):1603-1611.

收稿日期:2025-07-07 修回日期:2026-01-20 本文编辑:王悦