

我国儿童体格发育调查研究的历史 回顾、成绩、问题与展望

宗心南

首都儿科研究所生长发育研究室, 北京 100020

摘要: 我国的儿童体格发育调查研究工作可以追溯到 20 世纪二三十年代。在 1975 年开展了首次全国性的儿童体格发育调查之后, 相继出现了其他有代表性的调查研究。生长水平提高和营养不良下降是我国儿童发展健康领域取得的重大成绩。截至目前, 我国已基本建成了中国儿童生长评价体系。儿童生长与营养进入新发展阶段, 生长长期趋势放缓、超重肥胖检出率反超营养不良。儿童超重肥胖快速增长的态势未得到有效遏制, 可能将面对在农村和中流行区高速增长的挑战。

关键词: 生长发育; 营养不良; 肥胖; 生长评价; 儿童

中图分类号: R179 文献标识码: A 文章编号: 1008-6579(2024)11-1163-06 doi:10.11852/zgetbjzz2024-1054

History, achievements, problems and prospects of survey and research on physical growth and development of children in China

ZONG Xin'nan

Department of Growth and Development, Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China

Abstract: The survey and research on physical growth and development of children in China can be traced back to the 1910s and 1920s. After the first national survey on children's physical growth and development was launched in 1975, other representative surveys and researches have emerged in succession. The improvement in growth levels and the decline in undernutrition are major achievements in the field of child development in China. Up to now, China has built a set of growth evaluation system for Chinese children. Children's growth and nutrition in China have entered a new stage of development, with a slowdown in the long-term growth trend and a reversal of the detection rate of overweight and obesity from undernutrition. Overall, the rapid increase of overweight and obesity among children has not been effectively curbed, and China may face the challenge that rural area and medium epidemic area are growing at a high rate.

Keywords: growth and development; undernutrition; obesity; growth assessment; children

儿童的体格发育水平不仅是反映儿童营养与健康状况的重要指标, 也是衡量一个国家和地区社会经济发展水平的重要标志之一^[1-2]。因此, 许多国家都十分重视儿童体格发育的调查研究工作, 一些发达国家已有上百年的资料积累^[3-4]。我国的儿童体格发育调查研究工作可以追溯到 20 世纪二三十年代^[5]。新中国成立以前的调查资料比较零散、人数较少、地区局限、代表性较差。新中国成立以后的调查工作在对象选择、总人数及每个年龄组人数、年龄的获得和计算方法, 或者在测量项目、测量仪器、测量技术与方法、测量季节及时间方面, 以及最后对测量资料的统计分析方面的要求都严格一些^[5-6], 但缺乏统一的调查方法和全国统一的规划^[7-9], 难以准确全面地掌握我国儿童体格发育的整体情况、变化规律及影响因素。

在这种背景下, 1975 年在原卫生部直接领导下、由首都儿科研究所(原中国医学科学院儿科研究所)牵头, 成立了九市儿童体格发育调查协作组, 对北京、哈尔滨、西安、上海、南京、武汉、广州、福州、昆明 9 个城市及其郊区农村的 0~18 岁儿童青少年进行了体格发育专项调查(简称“九市儿调”)^[10-12]。这是新中国成立以后、也是中国历史上第一次大规模、具有国家代表性的儿童体格发育调查研究, 此后每隔十年在同样地区、采用同样方法开展一次调查工作, 至 2015 年已连续完成 5 次调研^[13-14], 不仅积累了许多宝贵的人体科学研究数据, 而且较为系统、全面地反映出我国儿童生长发育、营养和健康状况及变化趋势, 为卫生行政部门制定政策提供了重要的科学依据, 同时也为儿童保健、医疗、教学、科研等工作提供了参考资料和评价标准。

作者简介: 宗心南(1982-), 男, 副研究员, 主要从事儿童生长发育、生长标准与生长曲线、肥胖及代谢综合征研究。

在 1975 年开展全国性的儿童体格发育调查之后,相继出现了其他有代表性的调查研究,如 1979 年开展的全国 16 省市 7~25 岁儿童青少年身体形态、机能和素质研究(此后演化为全国学生体质调研)^[15-16]、1984—1985 年开展的南方 7 省不同胎龄新生儿体格发育调查^[17]、1985 年开展的 10 省农村 7 岁以下儿童体格发育调查^[18]、1986 年开展的 15 城市不同胎龄新生儿体格发育调查^[19]、1987 年开展的 9 省 0~14 岁儿童体格发育和营养状况调查^[20]、1987 年开展的 8 城市 0~12 月婴儿生长速率研究^[21]、1989—1990 年开展的 12 城市 0~60 天足月适于胎龄儿新生儿体格发育纵向调查^[22]。这些专项调查(及其后续调查)与九市儿调共同构成了分析和研判我国儿童体格发育状况、一般规律及发展态势的宝贵资料。

1 生长水平提高和营养不良下降是我国儿童发展健康领域取得的重大成绩

1975 年以来,我国儿童体格发育水平不断提高和营养状况持续改善^[23-24],经历了 1995 年以前低于、2005 年达到、2015 年超过世界卫生组织(WHO)儿童生长标准水平的过程^[25-26]。2007—2008 年我国六省经济较好农村地区母乳喂养婴儿的生长发育潜能也达到了 WHO 标准^[27]。一项包括 141 个中低收入国家的系统分析显示,2011 年我国 5 岁以下城市儿童身高第一、农村儿童第九^[28]。另一项包括 200 个国家和地区的汇总分析显示,1985—2019 年我国 5~19 岁儿童青少年身高增幅男生第一、女生第三,19 岁男女生分别增长 3.5cm、2.3cm^[29]。1985 年以来,我国儿童营养不良检出率快速下降,2015 年九市 7 岁以下儿童营养不良检出率已不足 2%,营养不良已不再是我国城市儿童的主要营养问题^[30]。全国营养调查显示 5 岁以下儿童生长迟缓、低体重、消瘦检出率分别从 2002 年的 17.2%、5.3%、2.7% 下降至 2013 年的 8.1%、2.4%、1.9%^[31]。全国学生体质调研显示 7~18 岁儿童青少年生长迟缓、消瘦检出率(按 WHO 参照值判定^[32])分别从 1995 年的 8.1%、7.5% 下降至 2014 年的 2.4%、4.1%^[33],2019 年生长迟缓、中重度及轻度消瘦检出率(按国家行业标准判定)分别为 0.5%、3.3%、4.9%^[34]。中国健康与营养调查显示 2000—2018 年九省 7~17 岁儿童青少年生长迟缓和消瘦合并检出率男生从 9.2% 下降到 6.6%,女生从 5.5% 下降到 4.2%^[35]。

2 我国已基本建成了中国儿童生长评价体系

在儿童生长评价标准研究领域,我国研究者前期经历了大量的尝试探索和经验储备^[36-42],并积极推介适宜的生长评价方法(如生长曲线图^[43-44]、Z 评分法^[45])。随着社会经济的快速发展和人民生活水平的不断提高,我国儿童的生长潜力不断释放、营养状况也得到极大改善^[23],儿童群体尤其是城市儿童的营养状况达到了相对良好人群的标准^[25,46],满足了制定生长评价标准的基本条件^[47-48]。目前,我国已基本建成了中国儿童生长评价体系,包括 0~18 岁儿童青少年生长标准与生长曲线^[49-54]、2~18 岁儿童青少年超重和肥胖筛查体质量指数(body mass index, BMI)界值点^[50,55]、不同胎龄(出生胎龄 24~42 周)新生儿生长标准^[56-59]、早产儿生后早期(出生胎龄 24 周延续至 50 周)生长监测曲线^[60]、3~18 岁儿童青少年腰围(waist circumference, WC)参照值^[61-62]、修订的 7 岁以下儿童生长标准^[63],其中部分内容已成为国家卫生行业标准^[64-65]。这套评价体系具有指标齐全、年龄完整、满足多维度评价需求、兼顾现实性和前瞻性、更符合中国儿童种族和生活环境特征等特点,能更好地为我国儿童生长发育与健康发展服务。

3 超重肥胖已成为威胁我国儿童身心健康的主要问题

我国儿童生长与营养进入新发展阶段。第一个标志是我国儿童生长的长期趋势有放缓迹象。九市儿调显示,2005—2015 年 7 岁以下男女童身高增幅低于 1995—2005 年^[14,26]。全国学生体质调研显示 2005—2014 年 18 岁男女生身高增幅低于 1995—2005 年^[66],但 2014—2019 年的增幅未观察到继续缩窄趋势^[67]。第二个标志是我国儿童超重肥胖检出率全面超过营养不良。九市儿调显示 2005 年以后 5 岁以下儿童超重肥胖检出率开始超过营养不良^[25,68]。全国学生体质调研显示 2005 年以后(城市 2000 年、农村 2010 年)7~18 岁儿童超重肥胖检出率开始超过生长迟缓和消瘦^[69]。中国健康与营养调查显示 2011 年九省 7~17 岁男女生超重肥胖检出率均超过生长迟缓和消瘦^[35]。迈入新发展阶段,需要将过去以降低营养不良为重心的政策支持及时向以控制超重肥胖和促进全面发展为重心的策略行动调整。虽然目前我国儿童营养不良总检出率处于较低水平,但一些贫困地区儿童的营养不良问题仍需持续关注,尤其是面临双重营养不良的挑战^[70]。

我国儿童超重肥胖快速增长的态势未得到有效遏制。1985—1986 年我国儿童肥胖检出率非常低, 1995 年以后儿童超重肥胖才开始快速增加^[71-73]。九市儿调显示 1996—2006 年 7 岁以下儿童肥胖检出率由处于相对较高的北京、上海一线城市向哈尔滨、南京、福州等大城市扩散, 2006—2016 年肥胖检出率由处于较高的大城市城区向郊区蔓延^[73-74], 提示我国儿童肥胖增长态势未得到有效遏制。全国学生体质调研显示 7~17 岁城市男生、城市女生、乡村男生和乡村女生的超重肥胖检出率分别由 1985 年的 1.3%、1.5%、0.5% 和 1.6% 增长至 2019 年的 31.2%、19.4%、25.6% 和 17.4%, 分别增长了 22.3 倍、11.7 倍、54.2 倍和 10.1 倍^[75]。2005—2010 年乡村 7~18 岁儿童青少年肥胖检出率增幅首次超过城市^[76], 预测 2025 年乡村超重肥胖检出率将全面超过城市, 出现“城乡逆转”^[75], 7~18 岁儿童青少年超重肥胖检出率将由 2019 年的 23.4% 增长至 2030 年的 32.7%, 仅肥胖检出率将由 2019 年的 9.6% 增长至 2030 年的 15.1%^[75]。我国儿童青少年超重肥胖全方位持续增长, “城乡逆转”要求应将农村作为下一阶段儿童肥胖防控的重点阵地。

新发展阶段我国儿童肥胖流行呈现新特点: 1) 超重肥胖检出率将迎来“城乡逆转”和“省份逆转”^[75], 可能将面对农村和中流行区高速增长的挑战。需要科学调整和全面落实儿童肥胖防控政策和措施, 以尽快遏制全国普遍快速流行的态势。2) 肥胖代谢性疾病普遍常见^[77]。肥胖是许多疾病的重要驱动因素, 通常与一些代谢性疾病交织在一起, 如代谢综合征、高血压、非酒精性脂肪肝、糖代谢异常、脂代谢异常、高尿酸血症, 给儿童青少年的身心健康带来更大伤害, 对于这部分伴代谢性疾病的儿童需要多学科协作, 实施更加精准的干预管理和康复转归。3) 肥胖防控观念脱节, 不适应当前形势。31% 的父母低估了儿童的体重, 即便父母意识到儿童超重肥胖, 可能也不会重视自身和儿童不健康生活方式的转变^[78]。另一项研究显示 63% 的父母在正确认识到儿童超重肥胖后, 仅 1/4 的父母采取必要行动接受干预或治疗^[79]。

4 地区不平等导致我国部分地区的儿童发展潜能受限

全国学生体质调研显示, 城市 7~18 岁儿童青少年身高生长水平沿海大城市高于其它大城市、其它大城市高于中小城市^[80], 乡村身高生长水平东部高于中部、中部高于西部^[81], 农村地区、贫困地区、

西南地区的矮身材检出率普遍较高^[82], 生长迟缓城乡差异普遍存在且与地区经济发展状况有关^[83], 此外, 学生体质发展也存在地区不平等现象, 东部学生的体质高于西部^[84]。中国健康与营养调查显示 5 岁以下儿童营养不良与社会经济因素密切相关, 包括居住在中西部、居住地城市化水平低、家庭收入低、母亲教育水平低^[85], 7~18 岁儿童青少年矮身材与社会经济状况较差有关、超重肥胖与社会经济状况较好有关^[86]、减少生长不平等差距的策略措施亟需前瞻性布局^[87]。由于地理气候环境及相应的饮食、生活习惯不容易改变, 本身就可能对生长发育不平等产生一定影响, 但一些有利条件(如政策优化、营养改善、健康促进)的重视和创造可能会进一步缩小地区不平等, 使部分发展潜能受限的儿童生长潜力得到更加充分发挥。

5 对未来开展相关研究的几点看法

随着儿童身高和体重的增加, 有必要加强体格发育与身体机能素质、成熟度及骨健康方面的研究。儿童发育得越来越早, 由此引发的家庭/儿童心理健康问题也应重视。考虑到对生长偏离儿童进行个体化干预可能效果更好, 有必要持续开展早期追赶生长模式和青春期发育模式方面的研究。未来开展儿童肥胖研究可以关注肥胖代谢进化机制、肠道微生物调控肥胖机制、活性代谢物调控能量代谢靶器官机制, 开展儿童肥胖干预可以关注共病共防一般策略措施研究、肥胖代谢性疾病差异化干预管理研究、肥胖干预家校医支持环境研究、人工智能提升干预效果及可持续性研究。

参考文献

- [1] Tanner JM. Growth as a mirror of the condition of society: Secular trends and class distinctions[J]. Acta Paediatr Jpn, 1987, 29(1):96-103.
- [2] Tanner JM. Growth as a measure of the nutritional and hygienic status of a population[J]. Horm Res, 1992, 38(Suppl 1):106-115.
- [3] Cole TJ. Secular trends in growth[J]. Proc Nutr Soc, 2000, 59(2):317-324.
- [4] Cole TJ. The secular trend in human physical growth: A biological view[J]. Econ Hum Biol, 2003, 1(2):161-168.
- [5] 叶恭绍. 近五十年来中国儿童身体发育调查工作综述[J]. 中华卫生杂志, 1958, 6(1):34-40.
- [6] 秦振庭, 隋采芹. 北京市解放后七岁以下小儿体格发育的测量[J]. 中华儿科杂志, 1956, 7(5):336-344.
- [7] 小儿体格测量测量方法(草案)[J]. 中华儿科杂志, 1956, 7(5):344.
- [8] 关于小儿体格测量的几点意见[J]. 中华儿科杂志, 1960,

- 11(2):89.
- [9] 统一儿童少年生长发育调查方法的建议(1963 年在江西省儿科学术会议上拟定, 1964 年在中华医学会第六届全国儿科学术会议上修订)[J]. 中华儿科杂志, 1965, 14(1): 54-58.
- [10] 儿童体格发育调查研究工作学习班. 我国正常儿童青少年体格发育调查研究实施方案(1975 年)[J]. 中华医学杂志, 1976, 56(1):63-64.
- [11] 九市儿童和少年体格发育调查协作组, 中国医学科学院儿科研究所. 新中国儿童和少年体格发育的调查研究[J]. 中华医学杂志, 1977, 57(12):720-725.
- [12] Coordinating Study Group on the Physical Development of Children and Adolescents, Institute of Pediatrics of the Chinese Academy of Medical Science. Studies on physical development of children and adolescents in new China[J]. Chin Med J (Engl), 1977, 3(6):364-372.
- [13] 首都儿科研究所生理研究室, 九市儿童体格发育调研协作组. 1985 年九市城郊 7 岁以下儿童体格发育的研究[J]. 中华医学杂志, 1987, 67(8):423-428.
- [14] 首都儿科研究所, 九市儿童体格发育调查协作组. 2015 年中国九市七岁以下儿童体格发育调查[J]. 中华儿科杂志, 2018, 56(3):192-199.
- [15] 陈明达, 黄宗成, 王云德, 等. 关于中国青少年儿童身体形态、机能、素质研究的概述[J]. 体育科学, 1981, 1:5-16.
- [16] 邢文华. 十六省(市)省会汉族学生 1979—1985 年身体形态、机能发育和素质发展的动态分析[J]. 体育科学, 1987, 3:19-24, 92-93.
- [17] 南方七省区新生儿体格发育科研协作组. 南方七省区不同胎龄新生儿体格发育调查研究[J]. 中华儿科杂志, 1986, 24(1):21-25.
- [18] 十省农村儿童体格发育调查研究协作组. 1985 年十省城市农村 7 岁以下儿童体格发育的调查[J]. 中华医学杂志, 1987, 67(8):429-432.
- [19] 中国 15 城市新生儿体格发育科研协作组. 我国 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.
- [20] 林良明, 刘佳健. 九省儿童体格发育和营养状况评价[J]. 实用儿科临床杂志, 1991, 6(5):281-284.
- [21] 首都儿科研究所生长发育研究室, 九市儿童体格发育调查研究协作组. 出生至 12 个月婴儿体重身长和头围每月增值参照值[J]. 中华儿科杂志, 1991, 29(5):267-269.
- [22] 全国新生儿生长发育科研协作组. 中国 12 城市足月适于胎龄新生儿体格发育纵向研究[J]. 中华儿科杂志, 1992, 30(4):207-209.
- [23] Zong XN, Li H. Physical growth of children and adolescents in China over the past 35 years[J]. Bull World Health Organ, 2014, 92(8):555-564.
- [24] Zong XN, Li H. Growth and development of children in China: Achievements, problems and prospects[J]. World J Pediatr, 2024, 20(2):97-104.
- [25] 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.
- [26] Zong XN, Li H, Zhang YQ. Height and body mass index trajectories from 1975 to 2015 and prevalence of stunting, underweight and obesity in 2016 among children in Chinese cities: Findings from five rounds of a national survey[J]. World J Pediatr, 2024, 20(4):404-412.
- [27] 中国母乳喂养婴儿生长速率监测研究组. 中国六省经济较好农村地区母乳喂养婴儿 0~12 月龄体格发育纵向随访研究[J]. 中华儿科杂志, 2010, 48(7):484-491.
- [28] Paciorek CJ, Stevens GA, Finucane MM, et al. Children's height and weight in rural and urban populations in low-income and middle-income countries: A systematic analysis of population-representative data[J]. Lancet Glob Health, 2013, 1(5):e300-e309.
- [29] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: A pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants [J]. Lancet, 2020, 396(10261):1511-1524.
- [30] 张亚钦, 李辉, 武华红, 等. 中国九市七岁以下儿童生长迟缓状况调查研究[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(3): 194-200.
- [31] Yu DM, Zhao LY, Yang ZY, et al. Comparison of under-nutrition prevalence of children under 5 years in China between 2002 and 2013[J]. Biomed Environ Sci, 2016, 29(3):165-176.
- [32] de Onis M, Onyango AW, Borghi E, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents[J]. Bull World Health Organ, 2007, 85(9): 660-667.
- [33] Dong Y, Jan C, Ma Y, et al. Economic development and the nutritional status of Chinese school-aged children and adolescents from 1995 to 2014: An analysis of five successive national surveys[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2019, 7(4):288-299.
- [34] 刘婕妤, 钟盼亮, 马宁, 等. 2010—2019 年中国 7~18 岁汉族儿童青少年营养不良的流行趋势[J]. 中华预防医学杂志, 2023, 57(4):470-478.
- [35] 李丽, 王惠君, 欧阳一非, 等. 中国九省儿童青少年 2000—2018 年营养状况[J]. 中国学校卫生, 2021, 42(12): 1789-1792.
- [36] 梁淑芳, 谢丽贤, 刘德辉, 等. 香港儿童生长的体格测量标准的评定[J]. 中华儿科杂志, 1996, 34(5):309-314.
- [37] 李辉, 张璿. 0~7 岁儿童生长曲线的制定及其应用[J]. 中华儿科杂志, 2002, 40(11):662-666.
- [38] 蒋一方, Cole T, 潘惠琦, 等. 上海市区 0~18 岁年龄别身高及体重标准研制[J]. 上海预防医学, 2007, 19(11):544-547.
- [39] 尚磊, 周引荣, 张水平, 等. 用 LMS 法建立西安市 0~18 岁儿童青少年身高百分位数曲线[J]. 中国儿童保健杂志, 1999, 7(4):211-213.
- [40] 张宝林. 中国 15 城市不同胎龄男女新生儿出生体重值修正报告[J]. 实用儿科杂志, 1992, 7(6):306-307.
- [41] 儿童营养不良体格测量评估标准[J]. 中华儿科杂志, 1995, 33(4):198-199.

- [42] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2):97-102.
- [43] 余鼎新. Wetzel 氏婴儿生长发育表在我国婴儿应用的初步报告[J]. 中华儿科杂志, 1952, 2(3):138-143.
- [44] 李季明, 朱锡英, 盛芳芸. 婴儿体格发育标准五线图[J]. 中华儿科杂志, 1966, 15(2):103,134.
- [45] 张璿, 黄泽. 一种评价儿童生长发育的好方法—标准差比值法(SDS)[J]. 中国妇幼保健, 1988, 3(3):40-41.
- [46] Zong XN, Li H, Zhang YQ, et al. Child nutrition to new stage in China: Evidence from a series of national surveys, 1985-2015[J]. BMC Public Health, 2019, 19(1):402.
- [47] 丁宗一. 生长发育监测的标准与评价[J]. 临床儿科杂志, 1988, 6(1):36-40.
- [48] 张璿. 小儿营养状态的评价[J]. 实用儿科杂志, 1988, 8(3):7-8.
- [49] 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.
- [50] 李辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国 0~18 岁儿童青少年体块指数的标准化生长曲线[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(7): 493-498.
- [51] 张亚钦, 李辉, 宗心南. 中国 0~18 岁儿童青少年坐高和下肢长生长参照标准值及生长曲线[J]. 中国循证儿科杂志, 2021, 16(3):197-203.
- [52] 张亚钦, 李辉, 宗心南, 等. 中国 0~18 岁儿童青少年坐高下肢长比和坐高身高比的参照标准与生长曲线[J]. 中国循证儿科杂志, 2023, 18(4):298-302.
- [53] Zong XN, Li H. Construction of a new growth references for China based on urban Chinese children: Comparison with the WHO growth standards[J]. PLoS One, 2013, 8(3):e59569.
- [54] Zong XN, Li H, Zhang YQ, et al. Weight-for-length/height growth curves for children and adolescents in China in comparison with body mass index in prevalence estimates of malnutrition[J]. Ann Hum Biol, 2017, 44(3):214-222.
- [55] 李辉, 宗心南, 季成叶, 等. 中国 2~18 岁儿童青少年超重和肥胖筛查体重指数界值点的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(6):616-624.
- [56] 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): 731-739.
- [57] 宗心南, 李辉, 张亚钦, 等. 中国不同出生胎龄新生儿体重身长比、体质指数和重量指数的参照标准及生长曲线[J]. 中华儿科杂志, 2021, 59(3):181-188.
- [58] 宗心南, 李辉, 张亚钦, 等. 中国新生儿体重/头围比和身长/头围比的生长参照标准[J]. 中国循证儿科杂志, 2020, 15(6):401-405.
- [59] Zong XN, Li H, Zhang YQ, et al. Construction of China national newborn growth standards based on a large low-risk sample[J]. Sci Rep, 2021, 11(1):16093.
- [60] Zong XN, Li H, Zhang YQ. Establishing postnatal growth monitoring curves of preterm infants in China: Allowing for continuous use from 24 weeks of preterm birth to 50 weeks [J]. Nutrients, 2022, 14(11):2232.
- [61] 宗心南, 李辉, 张亚钦, 等. 中国 9 个城市 3~7 岁儿童腰围百分位数参照值的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(8):1286-1290.
- [62] 马冠生, 季成叶, 马军, 等. 中国 7~18 岁学龄儿童青少年腰围界值点研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(6): 609-615.
- [63] 宗心南, 李辉, 张亚钦, 等. 中国 7 岁以下儿童生长标准的修订[J]. 中华儿科杂志, 2023, 61(12):1103-1108.
- [64] 李辉, 宗心南, 张亚钦, 等. 7 岁以下儿童生长标准[S]. WS/T 423—2022.
- [65] 李辉, 宗心南, 张亚钦, 等. 不同胎龄新生儿出生时生长评价标准[S]. WS/T 800—2022.
- [66] 宋逸, 闫晓晋, 张京舒, 等. 1985—2014 年中国汉族 18 岁青少年身高长期趋势的性别差异变化[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(5):801-806.
- [67] Luo D, Ma N, Liu Y, et al. Long-term trends and urban-rural disparities in the physical growth of children and adolescents in China: An analysis of five national school surveys over three decades[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2023, 7(11):762-772.
- [68] Zhang YQ, Li H, Wu HH, et al. Stunting, wasting, overweight and their coexistence among children under 7 years in the context of the social rapidly developing: Findings from a population-based survey in nine cities of China in 2016[J]. PLoS One, 2021, 16(1):e0245455.
- [69] Song Y, Agardh A, Ma J, et al. National trends in stunting, thinness and overweight among Chinese school-aged children, 1985-2014[J]. Int J Obes (Lond), 2019, 43(2): 402-411.
- [70] 李超, 高利旺, 吴妍, 等. 中国西部贫困地区学龄儿童生长发育及营养状况与社会经济状况关联分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2023, 31(10):1058-1064.
- [71] 丁宗一, 张璿, 黄泽. 中国城区 0~7 岁儿童单纯肥胖症流行病学调查[J]. 营养学报, 1989, 11(3):266-275.
- [72] 季成叶, 孙军玲, 陈天娇. 中国学龄儿童青少年 1985—2000 年超重、肥胖流行趋势动态分析[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2):103-108.
- [73] Zong XN, Li H. Secular trends in prevalence and risk factors of obesity in infants and preschool children in 9 Chinese cities, 1986-2006[J]. PLoS One, 2012, 7(10):e46942.
- [74] 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(10):745-752.
- [75] 董彦会, 陈力, 刘婕妤, 等. 1985—2019 年中国 7~18 岁儿童青少年超重与肥胖的流行趋势及预测研究[J]. 中华预防医学杂志, 2023, 57(4):461-469.
- [76] 王烁, 董彦会, 王政和, 等. 1985—2014 年中国 7~18 岁学生超重与肥胖流行趋势[J]. 中华预防医学杂志, 2017, 51(4):300-305.
- [77] Hong Y, Ullah R, Wang JB, et al. Trends of obesity and overweight among children and adolescents in China [J]. World J Pediatr, 2023, 19(12):1115-1126.
- [78] Zhang T, Cai L, Jing J, et al. Parental perception of child

weight and its association with weight-related parenting behaviours and child behaviours: A Chinese national study [J]. *Public Health Nutr*, 2018, 21(9):1671-1680.

- [79] Butler EM, Suhag A, Hong Y, et al. Parental perceptions of obesity in school children and subsequent action [J]. *Child Obes*, 2019, 15(7):459-467.
- [80] Chen TJ, Ji CY. Secular change in stature of urban Chinese children and adolescents, 1985-2010 [J]. *Biomed Environ Sci*, 2013, 26(1):13-22.
- [81] Chen TJ, Ji CY. Secular changes of stature in rural children and adolescents in China, 1985-2010 [J]. *Biomed Environ Sci*, 2014, 27(8):573-581.
- [82] Ma J, Pei T, Dong F, et al. Spatial and demographic disparities in short stature among school children aged 7-18 years: A nation-wide survey in China, 2014 [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(7):e026634.
- [83] 罗冬梅, 闫晓晋, 雷园婷, 等. 中国 7~18 岁汉族学生生长

迟缓的城乡差异及与地区经济发展的关联分析 [J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(10):1038-1042.

- [84] Dong Y, Chen M, Song Y, et al. Geographical variation in physical fitness among Chinese children and adolescents from 2005 to 2014 [J]. *Front Public Health*, 2021, 9:694070.
- [85] 满塞丽麦, 郭岩. 中国 5 岁以下儿童营养不良的社会决定因素研究 [J]. *北京大学学报 (医学版)*, 2016, 48(3): 418-423.
- [86] Gao M, Wells JCK, Johnson W, et al. Socio-economic disparities in child-to-adolescent growth trajectories in China: Findings from the China Health and Nutrition Survey 1991-2015 [J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2022, 21:100399.
- [87] Luo D, Song Y. Socio-economic inequalities in child growth: Identifying orientation and forward-looking layout [J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2022, 21:100412.

收稿日期:2024-09-03 修回日期:2024-09-15 本文编辑:王悦

(上接第 1162 页)

22(7):673-674.

- [7] Bischoff SC. 'Gut health': A new objective in medicine? [J]. *BMC Med*, 2011, 9: 24.
- [8] Staudacher HM, Loughman A. Gut health: Definitions and determinants [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2021, 6(4): 269.
- [9] Thai JD, Gregory KE. Bioactive factors in human breast milk attenuate intestinal inflammation during early life [J]. *Nutrients*, 2020, 12(2):581.
- [10] Shao Y, Forster SC, Tsaliki E, et al. Stunted microbiota and opportunistic pathogen colonization in caesarean-section birth [J]. *Nature*, 2019, 574(7776): 117-121.
- [11] Fadlyana E, Soemarko DS, Endaryanto A, et al. The impact of air pollution on gut microbiota and children's health: An expert consensus [J]. *Children (Basel)*, 2022, 9(6):765.
- [12] Grech A, Collins CE, Holmes A, et al. Maternal exposures and the infant gut microbiome: A systematic review with meta-analysis [J]. *Gut Microbes*, 2021, 13(1): 1-30.
- [13] Mulder RH, Kraaij R, Schuurmans IK, et al. Early-life stress and the gut microbiome: A comprehensive population-based investigation [J]. *Brain Behav Immun*, 2024, 118:117-127.
- [14] Gacesa R, Kurilshikov A, Vich Vila A, et al. Environmental factors shaping the gut microbiome in a Dutch population [J]. *Nature*, 2022, 604(7907): 732-739.
- [15] Muhardi L, Delsing DJM, Zakharova I. Early-life gut health indicators and reported prevalence of infant functional constipation by healthcare professionals [J]. *Nutrients*, 2023, 15(2):298.
- [16] Jiang C, Cheong LZ, Zhang X, et al. Dietary sphingomyelin metabolism and roles in gut health and cognitive development [J]. *Adv Nutr*, 2022, 13(2): 474-491.
- [17] Brown EM, Clardy J, Xavier RJ. Gut microbiome lipid me-

tabolism and its impact on host physiology [J]. *Cell Host Microbe*, 2023, 31(2): 173-186.

- [18] Donald K, Finlay BB. Early-life interactions between the microbiota and immune system: Impact on immune system development and atopic disease [J]. *Nat Rev Immunol*, 2023, 23(11): 735-748.
- [19] Momo Kadia B, Otiti MI, Ramsteijn AS, et al. Modulating the early-life gut microbiota using pro-, pre-, and synbiotics to improve gut health, child development, and growth [J]. *Nutr Rev*, 2024, 82(2): 244-247.
- [20] Ross FC, Patangia D, Grimaud G, et al. The interplay between diet and the gut microbiome: Implications for health and disease [J]. *Nat Rev Microbiol*, 2024.
- [21] Mayneris-Perxachs J, Swann JR. Metabolic phenotyping of malnutrition during the first 1 000 days of life [J]. *Eur J Nutr*, 2019, 58(3): 909-930.
- [22] Rodriguez KA, Gurung M, Talatala R, et al. The role of early life gut mycobion on child health [J]. *Adv Nutr*, 2024, 15(3): 100185.
- [23] Ahrens AP, Hyötylöinen T, Petrone JR, et al. Infant microbes and metabolites point to childhood neurodevelopmental disorders [J]. *Cell*, 2024, 187(8): 1853-1873. e15.
- [24] Song EJ, Shin JH. Personalized diets based on the gut microbiome as a target for health maintenance: From current evidence to future possibilities [J]. *J Microbiol Biotechnol*, 2022, 32(12): 1497-1505.
- [25] Wastyk HC, Fragiadakis GK, Perelman D, et al. Gut-microbiota-targeted diets modulate human immune status [J]. *Cell*, 2021, 184(16): 4137-4153. e14.
- [26] Carmody RN, Bisanz JE. Roles of the gut microbiome in weight management [J]. *Nat Rev Microbiol*, 2023, 21(8): 535-550.

收稿日期:2024-09-08 修回日期:2024-09-16 本文编辑:王悦