

社会与自然环境暴露对青春期健康发展的影响与应对策略

宋逸

北京大学公共卫生学院/北京大学儿童青少年卫生研究所, 北京 100191

摘要: 青春期是个人智力与认知能力飞速发展,以及行为与健康模式形成的关键阶段。近年来,学界共识已从视青春期为“最健康阶段”转变为认识到其是健康决定因素急剧变化的敏感时期,蕴含着巨大的“三重红利”投资潜力。在青春期健康发展领域,研究开始从生物因素拓展到社会与自然环境因素。社会环境暴露,如社会经济发展、城市化加速、数字化转型、商业因素,与自然环境暴露,如环境污染、气候变化、夜间光暴露、建成环境等已成为研究热点。这些因素多为兼具“风险”与“机遇”的双刃剑,深入探究这些暴露的影响、作用机制和干预路径,并制定有效应对策略,已成为儿少卫生领域的重要研究任务。

关键词: 青春期健康发展; 社会环境; 自然环境; 双刃剑效应; 应对策略

中图分类号: R179 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-6579(2025)12-1281-06 **doi:** 10.11852/zgetbjzz2025-1232

Impact of social and natural environmental exposure on healthy development of adolescents and preventive strategies

SONG Yi

School of Public Health/Institute of Child and Adolescent Health Peking University, Beijing 100191, China

Abstract: Adolescence is a critical stage marked by rapid intellectual and cognitive development, as well as the formation of behavioral and health patterns. In recent years, academic consensus has shifted from viewing adolescence as the "healthiest stage" to recognizing it as a sensitive period of dramatic changes in health determinants, harboring immense investment potential for the "triple dividend". Research in adolescent health and puberty development has expanded from biological factors to social and natural environmental factors. Social environmental exposures, such as socioeconomic development, accelerated urbanization, digital transformation, and commercial factors, alongside natural environmental exposures, including environmental pollution, climate change, artificial light at night, and built environments, have emerged as novel research hotspots. However, most of those factors might have double-edged sword effect, presenting both risks and opportunities. Deepening our understanding of their impacts, underlying mechanisms, and intervention pathways, while developing effective policies or strategies, has become a critical research priority in child and adolescent health.

Keywords: adolescent health and puberty development; social environment; natural environment; double-edged sword effect; strategies

青春期作为人生关键发展阶段,不仅是人类智力和认知能力突飞猛进的黄金时期,同时也是终身行为习惯与健康行为模式形成的“机会窗口期”,此阶段奠定的基础,将直接决定个体在未来数十年间,抵御慢性疾病、维持心理健康、实现社会成就的能力^[1]。青春期曾长期被视为人生最健康的阶段,但如今人们越来越认识到,青春期是健康决定因素快速变化的关键时期,这些变化不仅直接影响青少年健康发展,也将对未来成年期健康状况及下一代的生存、健康与福祉产生深远影响。因此,《柳叶刀》青少年健康委员会将全球目光聚焦于所谓“三重红利”

的变革潜力——投资于青少年及其健康福祉,其效益将贯穿青春期本身、延续至成年期,并惠及下一代^[2-3]。

青春期的定义长期以来始终是个难题,按照WHO的规定,青春期的年龄范围是10~19岁^[4]。然而,青春期既包含生理发育要素,也涉及重大社会角色转换,包括完成学业、婚姻和生育在内的角色转换时间推迟,这都持续改变着人们对成年起点的时间认知,因此,学界认为,相较于10~19岁划分,10~24岁的定义更能契合青少年成长轨迹及大众认知,并有助于在更广泛的领域实施持续性投资^[5]。

基金项目: 国家自然科学基金(82273654)

作者简介: 宋逸(1976—),女,博士学位,主要研究为儿童青少年健康与发展及多病共防。

按照这个年龄分期,中国是全球第二大青少年人口大国,与非洲和南亚等众多中低收入国家青少年人口持续增长形成鲜明对比的是,中国已进入人口负增长的新时代,面临人口老龄化挑战,这意味着中国经济的持续繁荣需要更高的劳动效率^[6]。

鉴于健康是影响劳动效率的重要因素,也是人力资本的重要组成部分,对青春期健康的研究,以及遗传、社会和自然环境对此的共同塑造和影响,已成为儿少卫生和学校卫生领域的重大问题^[6-8]。由于遗传对青春期健康发展的影响在短短几十年的改变有限,社会环境暴露,包括社会经济发展、城市化加速、数字化转型、商业因素等,以及自然环境暴露,包括环境污染、气候变化、夜间光暴露、建成环境等逐步成为影响青春期健康发展的热点,它们有的并非单向的“风险”或“保护”因素,而是兼具“挑战”与“机遇”的“双刃剑”^[1,7-8],其最终效应取决于暴露的性质、强度、个体因素及支持系统的交互作用。

1 青春期健康发展研究开始从生物因素拓展到社会与自然环境因素

1.1 应用文献计量学方法对青春期健康研究进行分析 CiteSpace 软件可以对文献进行关键词突现性检测,并描述该领域的研究趋势变化^[8],这种文献计量学方法有助于客观揭示青春期健康发展领域的研究趋势。基于 Web of Science 核心合集进行文献检索,使用 $(TI=pubert * OR AB=pubert *) AND ((TI=(health * OR develop *) OR AB=(health * OR develop *)) AND (TI=(study OR research OR trial OR evaluat * OR analy *) OR AB=(study OR research OR trial OR evaluat * OR analy *)))$ 检索式,设定时间跨度为 2000 年 1 月 1 日—2025 年 7 月 31 日,限定文献类型为论文或综述,对纳入的 14 010 篇文献进行突现性分析,即将某时间段内引用量突增的关键词展现出来,用以找到某时段内的研究热点^[9]。见图 1。其中红色线段代表青春期健康发展领域关键词出现频次突增的时间段,该关键词突现性图谱清晰地勾勒出该领域研究热点从生物医学基础向社会与环境层面的显著拓展。

1.2 青春期健康研究的热点关键词趋势变化 青春期健康发展领域研究早期针对于对青春期内在生物学机制的探索。突现性较高的关键词,如“growth hormone”(生长激素)、“follicle stimulating hormone”(卵泡刺激素)等,均在 2000 年即开始突现,并持续数年,且常借助动物模型(“rat”和“female rats”)探索基础生理过程。随着生物学机制的明

朗,研究视野逐步向外扩展,开始关注自然环境因素,如以“bisphenol A”(双酚 A)等环境内分泌干扰物为代表的环境暴露因素对青春期的干扰,并系统追踪其对“blood pressure”(血压)、“cardiovascular risk”(心血管风险)等中长期健康的影响。值得引起关注的是,近年来的研究前沿已转向社会心理与健康公平维度,研究前沿转向对“socioeconomic status”(社会经济地位)等结构性因素的考察,并深化至对“individual differences”(个体差异)与“care”(关怀/护理)等影响个体心理社会适应的微观过程的探索,而“mental health”(心理健康)也成为青春期健康发展研究领域强度最高的关键词之一,并持续至今,凸显了青春期情绪、行为问题及其与心理社会发展关系已成为重点。见图 1。

2 社会因素对青春期健康发展的影响

2.1 社会经济发展 虽然各个国家或地区因为生活条件、经济水平与公共卫生的差异,其青春期发育长期趋势表现出不同的特征,然而过去 100 年,已观察到全球很多国家女性青春期发动时相出现提前趋势,它反映的是在改善生存基本条件(比如营养和医疗)上取得成功的“生物标志”,因此在一定程度上被认为起到“生活状况的生物标准”的作用,也被认为应该作为全球健康的指标之一^[10-11];但同时,它也是社会发展模式存在潜在问题(如儿童肥胖流行、社会心理压力增大和环境污染)的早期预警信号^[12-13]。

2.2 城市化加速 改革开放以来,我国城镇化发展快速推进。1978 年,我国城镇人口为 17 245 万人,城镇化率仅为 17.92%;2022 年,我国城镇常住人口为 92 071 万人,常住人口城镇化率为 65.22%,40 多年来,我国城镇化率提高超过 47 个百分点,城镇人口增加了 7 亿多人^[14]。尽管城市生活对青少年健康带来诸多潜在的益处,比如经济水平提高、居住条件改善、更好的发展机会和健康资源,但城市化也意味着城乡生活方式的趋同,增加了青少年接触环境污染、处于肥胖易感环境的几率^[15-16],特别是城乡超重与肥胖差距的缩小,同样推动了初潮年龄中位数的差距缩小^[17],数据显示,近年来农村地区女生青春期发育提前的速度更快,2019 年中国城乡女生月经初潮年龄中位数差距已出现逆转,且该现象覆盖半数以上省份^[18]。值得注意的是,乡村地区的教育和医疗资源的局限,可能使得乡村女生的青春期发育提前带来更严峻的生殖健康(过早性行为、意外怀孕、性传播疾病^[19])以及成年期健康风险(内分泌与代谢性疾病、癌症、心血管疾病和心理问题)的挑



图 1 2000—2025 年全球青春期健康研究领域引用排名前 25 个关键词
Fig. 1 Top 25 keywords by citation in global adolescent health research from 2000 to 2025

战^[10],也提示这种青春期发育的城乡逆转需要在乡村地区推行更早、更全面的性与生殖健康教育及干预措施。

2.3 数字化转型 当前,数字技术正日益深入青少年的生活。在中国,未成年网民规模在 2024 年已经突破 1.96 亿,未成年人互联网普及率已达 97.3%^[20],手机已成为许多青少年的标准配置。数字产品的使用及其带来的多模态内容与社交体验,既创造了新的机遇,也带来了潜在风险。一方面,数字技术为青少年提供了个人成长、愉悦社交与娱乐的机会,以及更广阔的学习前景,许多基础性学习体验正日益转移至线上数字环境。对年轻女性而言,掌握数字技能能增强自主权并提升职场参与度,当互联网接入成为可能时,残疾青少年、农村青少年的发展也获得更大机遇^[1,21]。另一方面,文化与情境因素影响着数字技术的获取、使用及适应方式,由于远离家庭的监管,社交媒体可能放大并转化青春期同伴关系中的某些负面因素,包括网络受害、社交排斥与数字冲突以及冒险行为,尤其在低社会经济背景的青少年中,负面网络体验可能“溢出”至真实世界。而且,尽管社交媒体平台有年龄限制,但许多青少年仍能访问这些平台,却缺乏与其年龄相适应的保护机制,数字化进程使得青少年的身份认同过程更为复杂,容易陷入同一性混乱的危机^[1,21-22]。此

外,过长的屏幕暴露时间和久坐行为也被认为与青春期发育提前密切相关^[23]。

2.4 商业因素 从全球来看,青少年健康发展受商业因素的影响日益增强^[24]。青少年处于食欲旺盛的阶段,商业上便利的食物供给满足了青春期生长发育的需求,同时,青少年也暴露在商业食品的营销中,且更容易受到同龄人和商业广告对饮食选择的左右。社交媒体的推波助澜更将商业利益的触角延伸到青少年生活的每个角落,这种渗透力甚至可能盖过家庭、朋友和学校的保护伞^[1]。这种商业操控在食品体系,特别是在含糖饮料的倾销中尤为明显:日益全球化的食品饮料企业不断向区域市场和新兴市场扩张,刻意打造不健康食品的易得性、可负担性和吸引力,直接导致青少年超重肥胖风险激增^[25],这也是驱动了青春期提前的诱发因素之一^[26]。

3 自然环境因素对青春期健康发展的影响

3.1 环境污染 社会经济发展和城市化进程会增加青少年接触环境污染的机会,但目前在中国,超过 90%的城乡儿童均暴露在环境内分泌干扰物的风险中^[27]。现有研究已观察到青春期前后对甲基对羟基苯甲酸酯浓度与乳房发育提前之间的关联^[28];队列研究和系统综述也发现,产前暴露于特定邻苯二

甲酸酯及双酚 A 等合成酚类物质可能影响男性青少年的青春期发育,双酚 A 也可能改变女性青少年的青春期发育进程^[29-30]。除此之外,在美国的女生队列研究和我国大规模横断面调查中,都发现 PM_{2.5} 与月经初潮提前或女童性早熟有关,因此,PM_{2.5} 也被认为可能具有干扰内分泌的特质^[31-32]。

3.2 气候变化 当今的青少年是第一代将终生生活在气候变化阴影下的人类群体,预计到 2100 年,全球将有 18 亿青少年生活在一个比工业化前温度升高约 2.8℃ 的世界中。气候变化会直接导致被迫迁移、冲突频发、教育体系动荡以及生态焦虑(即使是在那些未明显受到气候变化影响的青少年中)^[1]。已有研究显示,在降水波动大、季节性降雨量多且全年高温的地区,由于水源性疾病和资源短缺期,女性月经初潮年龄会推迟,这可能是高生育率国家女性应对气候变化的生存策略,在此类环境下,女性可能优先选择生长发育而非生育,这说明气候变化与全球人口增长也可能会重塑月经初潮的长期趋势^[33]。

3.3 夜间光暴露 夜间光暴露,特别是夜间人工光暴露剧增已深刻重构了人类社会的时空秩序,成为现代生活方式的重要环境标志物;同时,人造光源的时空扩张极大地破坏了自然光照模式,造成具有全球性特征的人工光污染,成为影响健康的新型风险因素^[34]。对中国儿童青少年的研究显示,该群体夜间光暴露问题已相当严峻,有 16.6% 的儿童青少年夜间光平均暴露强度超过 10 lx,处于高夜光暴露模式,且周末夜间光暴露水平明显高于上学日^[35]。值得注意的是,由于瞳孔大小和晶状体的透光率会随着年龄的增长而降低,相同光暴露环境下儿童青少年视网膜接收的光线水平高于成年人,这种生理特性使其对光暴露更加敏感^[36]。基于中国人群的研究也已观察到,在童年时期更多地暴露在夜间光下,可能会导致青春期提前^[37-38]。

3.4 建成环境 由于社会经济发展和城市化的加速,青少年更易处于人口密度较高、绿色和蓝色空间不足、体育运动设施缺乏、社区安全感和邻里交往受限的空间,这显著降低了青少年中高强度身体活动水平,增加久坐行为,使得肥胖和心理问题高发^[39-40],肥胖和高脂饮食的叠加可能会诱导下丘脑内侧基底区的炎症反应,带来性早熟的问题^[41]。同时,长期缺少能够缓解压力的绿色和蓝色空间,加之人口过密带来的拥挤感与隐私缺失,可能会引发青少年心理应激,干扰大脑发育,诱发青春期身心健康问题^[42-43]。

4 系统应对青春期健康发展复杂局面,兑现“三重红利”的中国路径

4.1 国家层面:加强政府投入 搭建国家平台以促进多部门协作,针对青春期健康发展制定更加规范的跨部门协作机制,让解决环境对健康的影响成为政府的责任。从国家层面的政策制定上促进资源公平,优先考虑贫困地区和群体,确保政策全面覆盖。加强数据收集、政策评估和基于政策实施的相关研究,以建立对应的政策评估和问责机制^[1,44]。

4.2 医学层面:加强卫生服务 完善初级卫生保健,提高大众对青春期保健价值的认识。加强医疗培训和服务质量,提高公共卫生和临床医疗的资源分配,优化基本公共卫生服务资金配置。对青少年完善医疗保险政策,优先考虑生殖健康和心理健康及福祉,提高临床应对措施,注重预防,减少病耻感^[6]。

4.3 学校层面:加强健康学校建设 增强教育系统促进健康和学习的力量,让每个学校都成为健康学校,倡导更全面的学生成功观。利用技术实现可获得的、公平的教育,提高学校管理水平、教学质量以及对高质量数字教育资源的可获得性,特别是生殖健康和心理健康教育。定期开展学生身心健康监测,及时发现问题进行干预;建立家校社联动机制,通过家长会、社区活动等渠道普及青春期健康知识^[45]。

4.4 家庭和个体层面:发挥健康第一责任人的作用 营造温暖家庭氛围,避免过度控制与攀比,以尊重和鼓励的方式培养儿童青少年的自主性与抗压能力;家长注重健康习惯示范,合理规划饮食、运动及电子产品使用时间,积极参与亲子互动,树立健康生活方式榜样。让儿童青少年成为自己的健康责任人,学会在不确定的世界中,确保有定义自我、连接他人与创造意义的内在力量^[46]。

当前,青少年健康与发展面临复杂挑战,对社会与自然环境暴露的理解要超越简单的正面或负面效应的“二元论”,而是理解其“双刃剑”的本质,通过系统投资和多维度、多层次干预,放大这一挑战所带来的机遇;同时,通过构建以青少年健康为中心的支持性环境来减少风险。与其纠结于青春期的种种问题,不如将其视为人生关键的成长机遇期。只要给予适当支持,这个阶段就能帮助年轻人积累优势、提升能力,为所有人创造更美好的未来。

参考文献

- [1] Baird S, Choonara S, Azzopardi PS, et al. A call to action;

- The second Lancet Commission on adolescent health and wellbeing[J]. *Lancet*, 2025, 405(10493): 1945-2022.
- [2] Patton GC, Sawyer SM, Santelli JS, et al. Our future: A Lancet Commission on adolescent health and wellbeing[J]. *Lancet*, 2016, 387(10036): 2423-2478.
- [3] Patton GC, Olsson CA, Skirbekk V, et al. Adolescence and the next generation[J]. *Nature*, 2018, 554(7693): 458-466.
- [4] 余小鸣. 青春期心理发展及健康促进对策[J]. *中国儿童保健杂志*, 2005, 13(4): 333-335.
- [5] Sawyer SM, Azzopardi PS, Wickremarathne D, et al. The age of adolescence[J]. *Lancet Child Adolesc Health*, 2018, 2(3): 223-228.
- [6] Chen TJ, Dong B, Dong Y, et al. Matching actions to needs: shifting policy responses to the changing health needs of Chinese children and adolescents [J]. *Lancet*, 2024, 403(10438): 1808-1820.
- [7] Bangalore Krishna K, Witchel SF. Normal puberty[J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2024, 53(2): 183-194.
- [8] 李佳欣, 师嫡, 刘云飞, 等. 2013—2022 年儿童青少年青春发育研究热点及趋势分析[J]. *中国学校卫生杂志*, 2023, 44(6): 900-905.
- Li JZ, Shi D, Liu YF, et al. Resarch hotspots and trend analysis of puberty development among children and adolescents from 2013 to 2022[J]. *Chin J Sch Health*, 2023, 44(6): 900-905. (in Chinese)
- [9] Chen C, Hu Z, Liu S, Tseng H, et al. Emerging trends in regenerative medicine: A scientometric analysis in CiteSpace [J]. *Expert Opinion on Biological Therapy*, 2012, 12(5): 593-608.
- [10] 宋逸. 关注青春期发育 加强青少年性与生殖健康教育[J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2023, 14(6): 1-5.
- [11] Leone T, Brown LJ. Timing and determinants of age at menarche in low-income and middle-income countries[J]. *BMJ Glob Health*, 2020, 5(12): e003689.
- [12] 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.
- [13] Iwase M, Taniyama Y, Koyanagi YN, et al. A century of change: Unraveling the impact of socioeconomic/historical milestones on age at menarche and other female reproductive factors in Japan[J]. *J Epidemiol*, 2024, 34(8): 387-392.
- [14] 国家统计局. 常住人口城镇化率如何测算[EB/OL]. (2025-02-28)[2025-10-29]. https://www.stats.gov.cn/zs/tjws/tjzb/202301/t20230101_1903783.html
- [15] Lee KK, Bing R, Kiang J, et al. Adverse health effects associated with household air pollution: A systematic review, Meta-analysis, and burden estimation study [J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8(11): e1427-e1434.
- [16] 万宇辉, 陶芳标. 聚焦社会和自然环境共暴露 推进儿童青少年心理行为问题风险因素研究[J]. *中国学校卫生杂志*, 2024, 45(8): 1065-1069.
- Wan YH, Tao FB. Co-exposure to the social and natural environment promotes risk factors for psychological and behavioral problems in children and adolescents[J]. *Chin J Sch Health*, 2024, 45(8): 1065-1069. (in Chinese)
- [17] Dang J, Liu Y, Cai S, et al. Secular trend and projection of overweight and obesity among Chinese children and adolescents aged 7-18 years from 1985 to 2019: Rural areas are becoming the focus of investment[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2025, 138(3): 311-317.
- [18] Ma N, Shi D, Dang JJ, et al. Secular trends and urban-rural disparities in the median age at menarche among Chinese han girls from 1985 to 2019[J]. *World J Pediatr*, 2023, 19(12): 1162-1168.
- [19] Chen L, Xing Y, Zhang Y, et al. Long-term variations of urban-rural disparities in infectious disease burden of over 8.44 million children, adolescents, and youth in China from 2013 to 2021: An observational study[J]. *PLoS Med*, 2024, 21(4): e1004374.
- [20] 方勇, 季为民, 沈杰, 等. 中国未成年人互联网运用报告 (2024)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2024.
- Fang Y, Ji WM, Shen J, et al. Annual report on the internet use of Chinese minors (2024) [M]. Beijing: Social Sciences Academic Press (China), 2024. (in Chinese)
- [21] Magis-Weinberg L, Ballonoff Suleiman A, Dahl RE. Context, development, and digital media: Implications for very young adolescents in LMICs [J]. *Front Psychol*, 2021, 12: 632713.
- [22] 顾红磊, 余伟明, 成宇芳. 同一性混乱和青少年自伤的循环作用关系: 疏离感的纵向中介效应[J]. *心理学报*, 2025, 57(2): 247-259.
- [23] Wu X, Wang L, Xue P, et al. Association of screen exposure/sedentary behavior and precocious puberty/early puberty[J]. *Front Pediatr*, 2024, 12: 1447372.
- [24] Ghebreyesus TA. Achieving health for all requires action on the economic and commercial determinants of health[J]. *Lancet*, 2023, 401(10383): 1137-1139.
- [25] Wood B, Baker P, Scrinis G, et al. Maximising the wealth of few at the expense of the health of many: A public health analysis of market power and corporate wealth and income distribution in the global soft drink market [J]. *Global Health*, 2021, 17(1): 138.
- [26] Shi D, Ma N, Liu YF, et al. Association between BMI and age at menarche or spermatarche among both sexes: Findings from six successive national surveys in China[J]. *J Glob Health*, 2024, 14: 04099.
- [27] Dong Y, Gao D, Li Y, et al. Effect of childhood phthalates exposure on the risk of overweight and obesity: A nested case-control study in China [J]. *Environ Int*, 2022, 158: 106886.
- [28] Yoon LS, Binder AM, Pereira A, et al. Variability in urinary phthalates, phenols, and parabens across childhood and relation to adolescent breast composition in Chilean girls[J]. *Environ Int*, 2022, 170: 107586.
- [29] Freire C, Castiello F, Babarro I, et al. Association of prenatal exposure to phthalates and synthetic phenols with pu-

- bertal development in three European cohorts[J]. *Int J Hyg Environ Health*, 2024, 261:114418.
- [30] Rivera-Núñez Z, Kinkade CW, Zhang Y, et al. Phenols, parabens, phthalates and puberty: A systematic review of synthetic chemicals commonly found in personal care products and girls' pubertal development [J]. *Curr Environ Health Rep*, 2022, 9(4):517-534.
- [31] Hood RB, Hart JE, Laden F, et al. Exposure to particulate matter air pollution and age of menarche in a nationwide cohort of U.S. girls[J]. *Environ Health Perspect*, 2023, 131(10):107003.
- [32] Zhou X, Zhang X, Bai G, et al. Long-term exposure to fine particulate matter (PM_{2.5}) components and precocious puberty among school-aged children: Cross-sectional study [J]. *JMIR Public Health Surveill*, 2025, 11:e62861.
- [33] Gold CL, Kitrinou CE, Sievert LL, et al. Mean age at menarche and climate variables on a global scale[J]. *Am J Hum Biol*, 2023, 35(12):e23961.
- [34] Sanders D, Frago E, Kehoe R, et al. A Meta-analysis of biological impacts of artificial light at night [J]. *Nat Ecol Evol*, 2021, 5(1): 74-81.
- [35] Shi D, Dang J, Chen H, et al. Assessment of indoor light-at-night exposure in children and adolescents during school-days and weekends[J]. *Environ Pollut*, 2024, 360: 124689.
- [36] Stefanopoulou M, Ruhé N, Portengen L, et al. Associations of light exposure patterns with sleep among Dutch children: The ABCD cohort study[J]. *J Sleep Res*, 2024, 33(6): e14184.
- [37] Zhou Y, Ding WQ, Li Y, et al. Brighter bedroom light at night predicts risk for earlier pubertal onset: A two-year longitudinal study[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2025. doi: 10.1210/clinem/dgaf526.
- [38] 师嫡, 党佳佳, 李熙, 等. 夜间人工光暴露与汉族女生月经初潮发生的关系[J]. *中国学校卫生杂志*, 2022, 43(4): 590-593.
- Shi D, Dang JJ, Li X, et al. Association between exposure to artificial light at-night and the occurrence of menarche in Han girls[J]. *Chin J Sch Health*, 2022, 43(4):590-593. (in Chinese)
- [39] Yuan C, Dong Y, Chen H, et al. Determinants of childhood obesity in China[J]. *Lancet Public Health*, 2024, 9(12): e1105-e1114.
- [40] Dang J, Wang Y, Ma N, et al. The impact of long-term exposure to NO₂, O₃, and their oxidative potential on adolescents' mental health, and the protective role of school-based greenness[J]. *Environ Int*, 2025, 195:109212.
- [41] Stathori G, Tzounakou AM, Vlahos NF, et al. Unveiling the link: Obesity, diet, hypothalamic inflammation, and central precocious puberty-recent insights and implications [J]. *Horm Res Paediatr*, 2025, 27:1-9.
- [42] Bray I, Reece R, Sinnott D, et al. Exploring the role of exposure to green and blue spaces in preventing anxiety and depression among young people aged 14-24 years living in urban settings: A systematic review and conceptual framework[J]. *Environ Res*, 2022, 214(Pt 4):114081.
- [43] Roche IV, Ubalde-Lopez M, Daher C, et al. The health-related and learning performance effects of air pollution and other urban-related environmental factors on school-age children and adolescents-a scoping review of systematic reviews[J]. *Curr Environ Health Rep*, 2024, 11(2):300-316.
- [44] Luo D, Yan X, Xu R, et al. Chinese trends in adolescent marriage and fertility between 1990 and 2015: A systematic synthesis of national and subnational population data[J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8(7):e954-e964.
- [45] Luo D, Yan X, Huang T, et al. Changing patterns of education, marriage and fertility in Chinese adolescents: A systematic synthesis of national and subnational population data from 1990 to 2020[J]. *Lancet Regional Health-Western Pacific*, 2025, 63:101706.
- [46] 胡佩瑾, 宋逸. 推动儿童青少年心理健康从“疾病发现”向“健康促进”转变[J]. *中国卫生*, 2025, 7:90-91.
- 收稿日期:2025-11-01 修回日期:2025-11-04 本文编辑:李少闻

声 明

为适应我国信息化建设,扩大本刊及作者知识信息交流渠道,本刊已被 CNKI 中国期刊全文数据库收录,其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付(已经抵扣稿件处理费),不再另付。如作者不同意文章被收录,请在来稿时向本刊声明,本刊将做适当处理。

《中国儿童保健杂志》编辑部