

# 儿童亚临床心血管疾病的研究进展

王雪松

山东大学齐鲁医学院公共卫生学院流行病学系, 山东 济南

收稿日期: 2025年1月28日; 录用日期: 2025年2月21日; 发布日期: 2025年3月4日

## 摘要

儿童亚临床心血管疾病虽无明显临床表现, 但存在血管功能损害与结构改变, 与临床心血管疾病相比, 具有隐匿性, 早期干预意义重大。当前, 儿童青少年亚临床心血管疾病发病率呈上升趋势, 预防和干预刻不容缓。遗传因素赋予其发病倾向, 生活方式因素如不良饮食、运动不足、作息紊乱, 以及肥胖、高血压、高血脂、高血糖等, 都是重要的危险因素。针对这些, 应采取生活方式干预, 如合理饮食、适量运动、规律作息, 同时加强定期筛查与监测, 开展全面的健康教育。早期干预和预防对儿童亚临床心血管疾病的防控意义重大, 未来需要持续关注儿童心血管健康, 深入研究防控策略。

## 关键词

儿童和青少年, 亚临床心血管疾病, 早期干预, 危险因素, 生活方式

# Research Progress of Subclinical Cardiovascular Diseases in Children

Xuesong Wang

Department of Epidemiology, School of Public Health, Cheeloo College of Medicine, Shandong University, Jinan Shandong

Received: Jan. 28<sup>th</sup>, 2025; accepted: Feb. 21<sup>st</sup>, 2025; published: Mar. 4<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

Although there are no obvious clinical manifestations of subclinical cardiovascular disease in children, there are vascular function damage and structural changes, which are insidious compared with clinical cardiovascular diseases, and early intervention is of great significance. At present, the incidence of subclinical cardiovascular diseases in children and adolescents is on the rise, and prevention and intervention are urgent. Genetic factors confer a predisposition to develop the disease, and lifestyle factors such as poor diet, lack of exercise, disturbed work and rest, obesity, hypertension, hyperlipidemia, and hyperglycemia are all important risk factors. In response to these, lifestyle interventions

should be adopted, such as reasonable diet, moderate exercise, regular work and rest, regular screening and monitoring should be strengthened, and comprehensive health education should be carried out. Early intervention and prevention are of great significance to the prevention and control of children's subclinical cardiovascular diseases, and it is necessary to continue to pay attention to children's cardiovascular health and conduct in-depth research on prevention and control strategies in the future.

## Keywords

Children and Adolescents, Subclinical Cardiovascular Disease, Early Intervention, Risk Factors, Lifestyle

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

近年来, 儿童心血管疾病引起广泛关注。儿童心血管疾病与遗传、环境和生活方式等因素有关, 这些因素可能导致心血管系统异常, 影响生长发育[1]。心血管疾病的本质是血管结构和功能异常, 儿童期受危险因素影响可能出现亚临床病变, 为成年后心血管疾病埋下隐患[2]。因此, 深入了解儿童亚临床心血管疾病的定义、危险因素和预防措施, 对保护儿童心血管健康、降低成年后疾病风险具有重要意义[3]。这不仅有助于提高儿童的生活质量, 保障其健康成长, 也为公共卫生政策的制定提供科学依据, 减轻社会和家庭的医疗负担。

## 2. 儿童青少年亚临床心血管疾病的流行现状

### 2.1. 全球范围情况

全球儿童青少年亚临床心血管疾病发病率显著上升, 主要由于生活方式改变, 如高热量饮食和减少运动导致肥胖率攀升。肥胖与血管内皮功能障碍及动脉粥样硬化密切相关[4]。过去几十年, 全球儿童肥胖率显著增长, 部分发展中国家肥胖率甚至爆发式增长[5]。经济快速发展导致西式饮食普及、运动减少和环境污染, 使儿童青少年更易暴露于心血管疾病危险因素。不同地区发病率差异显著。经济发达地区如北美和欧洲, 尽管医疗资源丰富, 但不良生活方式普遍, 发病率居高不下。经济欠发达地区如非洲和亚洲部分国家, 医疗条件有限, 早期诊断和干预能力不足, 患病率更高, 病情更严重。除了经济发展水平和生活方式, 不同种族和地区人群的基因存在多态性差异。例如, 某些基因变异可能影响脂肪代谢、能量平衡以及血管对炎症的反应。一些研究发现, 特定种族人群携带的某些基因, 使得他们在同样高热量饮食和低运动量的生活方式下, 更易发生肥胖, 进而增加亚临床心血管疾病风险[6]。另外, 经济发达地区虽然医疗资源丰富, 但由于不良生活方式普遍, 部分人群对亚临床心血管疾病的认知不足, 不重视早期筛查。而在经济欠发达地区, 医疗条件有限, 缺乏先进的筛查设备和技术, 公众对疾病的认知程度更低, 很多儿童在出现明显症状之前很难得到及时诊断, 这也可能造成不同地区儿童亚临床心血管疾病发病率的差异。

### 2.2. 国内现状分析

国内儿童青少年亚临床心血管疾病存在地区和性别差异。心血管疾病城市地区患病率略低于农村,

可能与西化生活方式、高热量、高脂肪、高糖饮食及缺乏运动有关，城市地区虽然生活方式更偏西化，但医疗资源更丰富，健康教育和预防措施更普及，可能在一定程度上降低了患病率。而农村地区尽管生活方式相对健康，但由于经济条件限制，健康教育和医疗资源不足，可能导致不良生活习惯的影响更为显著，从而提高患病率；男性患病率略高于女性，这可能是因为男生可能因吸烟、饮酒等不良行为习惯更多，从而导致心血管疾病风险增加，而女生可能因雌激素对血管的保护作用而使得亚临床心血管疾病患病率较低[6]。

## 2.3. 流行现状总结

全球儿童青少年亚临床心血管疾病发病率上升，发展中国家情况更为严峻。国内存在地区和性别差异，预防和干预至关重要。若不及时采取措施，将影响儿童健康，增加成年后心血管疾病风险，带来沉重负担。因此，加强研究和防控已成为公共卫生的重要任务。

## 3. 儿童亚临床心血管疾病的危险因素

### 3.1. 遗传因素

遗传因素在儿童亚临床心血管疾病的发生中起重要作用。家族中有心血管疾病患者的儿童，其患病风险显著增加。例如，家族性高胆固醇血症是一种遗传病，导致低密度脂蛋白受体功能缺陷，使胆固醇水平升高，增加动脉粥样硬化和冠心病风险。此外，某些基因多态性也可能影响易感性。例如，血管紧张素转换酶(ACE)基因的插入/缺失多态性与血压调节相关，D 等位基因可能导致血管收缩和血压升高，增加亚临床心血管疾病风险[7]。携带 D 等位基因的儿童血压较高，血管内皮功能更易受损[8]。

### 3.2. 生活方式因素

#### 1) 饮食方面

现代儿童常吃高热量、高脂肪、高糖的食物，如油炸食品和快餐，导致肥胖和代谢紊乱，增加亚临床心血管疾病风险。研究显示，每周吃超过 3 次快餐的儿童肥胖率和血脂异常风险显著增加。同时，膳食纤维摄入不足，因摄入过多加工食品而缺乏蔬菜和水果，影响心血管健康。膳食纤维有助于降低胆固醇，而维生素的缺乏则削弱血管的抗氧化能力，增加疾病风险。因此，改善饮食习惯对预防亚临床心血管疾病至关重要。

#### 2) 运动方面

随着现代生活方式的改变，儿童运动量普遍不足，长时间久坐导致肥胖问题加剧。肥胖不仅增加心脏负担，还引发代谢变化，增加心血管疾病风险。肥胖儿童的心脏需更大力量泵血，可能导致心肌肥厚，影响心脏功能。同时，肥胖常伴有胰岛素抵抗，引发高血压、高血脂等问题，进一步增加亚临床心血管疾病风险。缺乏运动还损害血管内皮功能。运动促进血管内皮细胞释放一氧化氮等舒张血管物质，保持血管弹性和功能[9]。而运动不足时，一氧化氮释放减少，血管收缩增强，舒张功能减弱，加速动脉粥样硬化进程。因此，适量运动对维护儿童心血管健康至关重要。

#### 3) 作息方面

睡眠对儿童的生长发育至关重要，睡眠不足或质量差会损害心血管系统。长期睡眠不足导致交感神经兴奋，释放去甲肾上腺素等激素，使血压升高，并影响胰岛素、皮质醇等激素的分泌，引发血糖、血脂代谢紊乱，增加心血管疾病风险，每天睡眠少于 8 小时的儿童血压和胰岛素抵抗显著增加。

### 3.3. 其他因素

#### 1) 高血压

高血压在儿童亚临床心血管疾病中起重要作用，损害心脏和血管，增加疾病风险。其发生与遗传、肥胖、饮食和生活方式等因素有关。高血压使心脏后负荷增加，导致心肌肥厚，影响舒张功能，可能发展为心力衰竭。同时，高血压损伤血管内皮，促进炎症反应和动脉粥样硬化[10]。

## 2) 高血脂

血脂异常，尤其是高胆固醇和高甘油三酯血症，对血管健康危害极大，是儿童亚临床心血管疾病的重要危险因素。血液中的胆固醇和甘油三酯水平升高会沉积在血管壁，形成动脉粥样硬化斑块，导致血管狭窄，影响血液流动，甚至引发血栓形成，危及生命。血脂异常在儿童中与遗传因素、饮食习惯和肥胖密切相关，如家族性高胆固醇血症和高热量、高脂肪饮食会加重血脂异常。研究表明，儿童时期的血脂异常若持续存在，成年后心血管疾病风险显著增加，且发病年龄可能提前[11]。因此，早期干预血脂异常对预防心血管疾病至关重要。

## 3) 肥胖

肥胖是儿童亚临床心血管疾病的重要危险因素。肥胖儿童体内脂肪堆积，尤其是内脏脂肪增加，导致代谢紊乱。脂肪分泌的脂肪因子失衡影响胰岛素敏感性，引发胰岛素抵抗，导致高胰岛素血症，刺激交感神经兴奋和血管收缩，血压升高[12]。同时，肥胖引起血脂异常，甘油三酯升高、HDL 胆固醇降低、LDL 胆固醇升高，促进血管壁脂质沉积和炎症反应，加速动脉粥样硬化。研究显示，肥胖儿童颈动脉内膜中层厚度增加，提示亚临床心血管疾病风险显著提升。

## 4) 高血糖

高血糖与心血管疾病密切相关，即使在儿童亚临床阶段也表现明显。高血糖损害血管内皮，导致屏障和调节功能失调。葡萄糖与蛋白质结合形成糖化终产物，激活炎症反应，促进炎症细胞聚集，引发血管炎症。高血糖还减少一氧化氮的产生，一氧化氮是重要的血管舒张因子，其减少导致血管收缩增强，舒张功能减弱，加速动脉粥样硬化[13]。此外，高血糖影响血小板功能，增强黏附、聚集和释放，增加血栓风险。儿童糖尿病患者心血管疾病风险显著增加，即使血糖处于临界升高状态，也可能存在亚临床心血管疾病风险。

# 4. 预防儿童亚临床心血管疾病的相关措施

## 4.1. 生活方式干预

### 1) 合理饮食

合理饮食是预防儿童亚临床心血管疾病的基础。应注重均衡饮食，增加全谷物、蔬菜和水果的摄入，减少精制谷物。蔬菜和水果富含维生素和抗氧化物质，保护血管内皮[14]。鱼类中的 Omega-3 脂肪酸和豆类中的膳食纤维有助于降低胆固醇，同时，控制脂肪和糖分摄入，避免油炸食品和高糖食物，减少饱和脂肪和反式脂肪的摄入，以降低心血管疾病风险[15]。不同年龄段儿童的膳食建议应根据其生长发育特点和能量需求进行科学规划，以确保营养均衡和健康成长，对于 6~10 岁儿童，膳食应注重谷薯类、蔬菜、水果、蛋白质来源(如畜禽肉、水产品、蛋类)以及奶及奶制品的合理搭配，同时控制盐和油的摄入量。饮水量应根据年龄和活动水平调整，高温或高活动水平时适当增加；11~13 岁儿童处于快速生长阶段，能量需求增加，建议进一步增加谷薯类、蔬菜、水果和蛋白质来源的摄入量，同时保持奶及奶制品的充足摄入；14~17 岁儿童进入青春期，能量需求进一步增加，膳食应注重谷薯类、蔬菜、水果和蛋白质来源的充足摄入，同时适当增加大豆及其制品和坚果的摄入量。饮水量应根据性别和活动水平调整，高温或高活动水平时适当增加[16]。总体而言，不同年龄段儿童的膳食建议应注重营养均衡，合理搭配各类食物，同时关注饮水和盐油的摄入量，以促进儿童的健康成长。

### 2) 适量运动

适量运动对儿童心血管健康至关重要，能增强心肺功能、促进血液循环，降低疾病风险。不同年龄段儿童青少年的体力活动建议应结合其生长发育特点，以培养运动兴趣和技能。6~8岁儿童处于运动能力发展关键期，建议通过追逐、跳绳、简单球类运动等趣味性游戏，增强基本运动技能与身体协调性；9~11岁孩子运动能力提升，可引入篮球、足球等团队运动，培养对运动规则的理解和团队合作精神；12~17岁青少年建议进行游泳、田径等专项训练，帮助掌握复杂运动技能，激发运动热情和竞争意识，初中时应重点学习运动基本技术和规则，打下良好的运动基础，高中阶段，学生应进行中高强度运动和力量练习，提升心肺耐力和力量素质，增强体能和耐力，提升运动表现，培养终身运动习惯，在青春期奠定健康基础[17]。

### 3) 规律作息

规律作息对儿童的生长发育和心血管健康至关重要。充足的睡眠促进新陈代谢、修复组织并增强免疫力，有助于维持心血管系统的正常功能。睡眠不足会导致交感神经兴奋，血压升高，增加心血管疾病风险。不同年龄段的儿童睡眠需求不同，3~5岁需 10~13 小时，6~12岁需 9~12 小时，13~18岁需 8~10 小时。建立规律作息时间表，创造安静、舒适的睡眠环境，并避免睡前使用电子设备，有助于提高睡眠质量，保障心血管健康[18]。

## 4.2. 定期筛查与监测

定期体检和筛查能早期发现儿童亚临床心血管疾病，评估生长发育和心血管功能。筛查包括测量血压、心率，检测血脂、血糖，评估血脂异常和糖代谢情况。超声心动图检查心脏结构，颈动脉超声评估动脉粥样硬化。高危儿童可进行基因检测。筛查频率视年龄和健康状况而定，健康儿童每年一次，高危儿童每半年至季度一次，确保早期干预，保障心血管健康。

## 4.3. 健康教育

健康教育是预防儿童亚临床心血管疾病的重要环节。通过生动有趣的方式，如游戏和故事，向儿童传授心脏知识和健康生活方式，培养良好习惯。家长需通过讲座和宣传资料了解疾病危险因素，营造健康的家庭环境。学校应将健康教育纳入课程，优化饮食和运动，确保学生每天有足够的体育活动，促进心血管健康。

## 5. 结论

儿童亚临床心血管疾病作为一个逐渐受到关注的健康问题，其隐匿性和潜在危害不容忽视。预防需采取综合措施：生活方式干预包括合理饮食、适量运动和规律作息；定期筛查与监测通过体检、血液检查和超声等手段早期发现问题；健康教育则需针对儿童、家长和学校，提升健康意识。未来研究应深入探索遗传与环境因素的交互作用，开发精准筛查技术，并完善防控体系，推动政策法规支持儿童健康环境建设。儿童心血管健康关系下一代未来，需社会各界重视并共同努力。

## 参考文献

- [1] Orekhov, A.N. and Ivanova, E.A. (2016) Cellular Models of Atherosclerosis and Their Implication for Testing Natural Substances with Anti-Atherosclerotic Potential. *Phytomedicine*, **23**, 1190-1197. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2016.01.003>
- [2] McGill, H.C., McMahan, C.A., Herderick, E.E., Malcom, G.T., Tracy, R.E. and Strong, J.P. (2000) Origin of Atherosclerosis in Childhood and Adolescence. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **72**, 1307s-1315s. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.5.1307s>
- [3] (2011) Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents: Summary Report. *Pediatrics*, **128**, S213-S256. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2107c>



- [4] 刘倩. 胰岛素抵抗合并颈动脉内膜增厚与游离脂肪酸的相关分析[D]: [硕士学位论文]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2019.
- [5] (2017) Worldwide Trends in Body-Mass Index, Underweight, Overweight, and Obesity from 1975 to 2016: A Pooled Analysis of 2416 Population-Based Measurement Studies in 128·9 Million Children, Adolescents, and Adults. *Lancet*, **390**, 2627-2642.
- [6] 赵夏雨, 李岩, 卓勤, 等. 肥胖易感基因对营养素摄入及肥胖发生影响[J]. 卫生研究, 2024, 53(4): 676-682.
- [7] 黄红, 李燕, 全胜麟, 等. 原发性高血压血管紧张素转化酶基因 I/D 多态性与厄贝沙坦降压疗效及血浆肾素血管紧张素-醛固酮系统水平的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(24): 6057-6059.
- [8] 曹荣香. 环境危险因素与 GGT7 基因对原发性高血压的交互作用研究[D]: [硕士学位论文]. 赣州: 赣南医学院, 2023.
- [9] 王君芳, 李永琿, 高鹏, 等. 850 例吸烟人群动脉硬化及血管内皮功能研究[J]. 临床荟萃, 2015, 30(6): 680-682.
- [10] Yan, Y., Hou, D., Liu, J., Zhao, X., Cheng, H., Xi, B., *et al.* (2017) Childhood Body Mass Index and Blood Pressure in Prediction of Subclinical Vascular Damage in Adulthood: Beijing Blood Pressure Cohort. *Journal of Hypertension*, **35**, 47-54. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001118>
- [11] Koskinen, J., Juonala, M., Dwyer, T., Venn, A., Thomson, R., Bazzano, L., *et al.* (2018) Impact of Lipid Measurements in Youth in Addition to Conventional Clinic-Based Risk Factors on Predicting Preclinical Atherosclerosis in Adulthood: International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium. *Circulation*, **137**, 1246-1255. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.117.029726>
- [12] 田甜, 张璇, 李铭麟, 等. 口腔衰弱与睡眠障碍关系的研究进展[J]. 实用老年医学, 2024, 38(9): 867-871.
- [13] 周颖, 付丽瑶, 王勇军. 自噬在血管衰老及血管衰老相关疾病中的作用[J]. 中华高血压杂志, 2022, 30(1): 22-29.
- [14] Aatola, H., Koivisto, T., Hutri-Kähönen, N., Juonala, M., Mikkilä, V., Lehtimäki, T., *et al.* (2010) Lifetime Fruit and Vegetable Consumption and Arterial Pulse Wave Velocity in Adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Circulation*, **122**, 2521-2528. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.110.969279>
- [15] Mikkilä, V., Räsänen, L., Laaksonen, M.M.L., Juonala, M., Viikari, J., Pietinen, P., *et al.* (2009) Long-Term Dietary Patterns and Carotid Artery Intima Media Thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *British Journal of Nutrition*, **102**, 1507-1512. <https://doi.org/10.1017/s000711450999064x>
- [16] 张娜, 朱文丽, 张曼, 等. 《中国学龄儿童膳食指南(2022)》解读[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(6): 805-808.
- [17] 刘丽丽. 体力活动对儿童青少年心血管健康的重要[J]. 青春期健康, 2024, 22(7): 42-43.
- [18] 提高睡眠质量有办法[J]. 中国总会计师, 2023(11): 189.