

儿童与青少年高血压的筛查诊疗 ——《中国高血压防治指南 (2024年修订版)》解读

董虹宇¹, 熊静帆², 程红³, 肖培¹, 米杰¹

1. 国家儿童医学中心首都医科大学附属北京儿童医院, 儿童慢病管理中心, 北京 100045; 2. 深圳市慢性病防治中心, 儿童青少年慢性病防控科; 3. 首都儿科研究所, 流行病学研究室

近年,我国高血压患病率持续上升,并呈现快速低龄化趋势,心血管疾病防控面临严峻挑战^[1-2]。高血压是可防可控的疾病,关键是尽早发现高危人群和患者并进行干预。研究显示,超过40%的成年高血压患者的发病起源可追溯至其儿童期甚至生命周期的更早阶段^[3-4]。因此,将高血压防治窗口下移至儿童人群,尽早筛查与识别高危患儿并及时干预,是遏制高血压上升趋势和降低心血管疾病负担的根本之策。

2010年,我国首次将“儿童与青少年高血压”相关内容加入第3版高血压防治指南^[5],并围绕儿童与青少年高血压的流行现状和影响因素、诊断和评估以及干预治疗方面的国内外最新循证医学证据在后续指南中不断更新。2024年8月11日,《中国高血压防治指南(2024年修订版)》正式发布^[6],提出了新的儿童青少年高血压诊断评估方法。本文将结合国内外在儿童青少年高血压防治领域的研究进展,对2024版指南儿童青少年高血压筛查诊疗相关重点内容进行解读与分析,以便为国内医务人员快速掌握相关领域的最新动态,为儿童青少年高血压的管理实践提供高效、便捷的参考工具。

1 儿童与青少年高血压的筛查与识别

1.1 群体筛查:儿童高血压的危险因素

如何准确识别儿童与青少年高血压患者与易感个体是高血压防治的关键环节。尽管传统观点认为,18岁以下人群高血压以继发性为主,但随着肥胖的蔓延及人们对于血压轨迹现象的认识,儿童与青少年高血压类型已向以原发性为主转变。在一项对2010—2020年住院高血压患儿病例的统计分析中,12岁及以上高血压患儿中原发性高血压占比已达到51.7%^[7]。儿童原发性高血压

的危险因素与成人类似,包括遗传因素、年龄、性别、肥胖以及多种不良生活方式与精神心理压力等^[8]。在诸多影响因素中,肥胖已成为第一位危险因素,对儿童原发性高血压患病风险的独立贡献近20%^[9]。儿童继发性高血压的危险因素与原发性高血压不同。除了以肾脏疾病为首的特定病因外,越来越多的研究指出,家族继发性高血压病史、年龄偏小(≤ 6 岁)、体重偏低[$<$ 同性别、同年龄体重的第10百分位(P_{10})]和血压负荷增加(日间舒张期血压负荷 $\geq 25\%$ 合并夜间收缩期血压负荷 $\geq 50\%$)等也是在鉴别儿童继发性高血压时需要考虑的因素^[10]。

1.2 个体识别:儿童血压的测量

儿童高血压患者通常没有自我感知,除非定期体检,否则不易被发现。1977年,美国儿童血压控制工作组发布第1次报告,建议从3岁起测量血压^[11]。在条件允许的情况下,应对血压与体格发育指标进行长期同步监测,以尽早发现高危个体并进行相应干预。

通常,推荐测量儿童坐位的右上臂肱动脉血压。测量前,注意调整桌椅高度,以保证儿童双脚平放于地面,同时上臂置于心脏水平。每次测量血压,应间隔1 min连续测量至少3次。如果收缩压或舒张压的相邻2次读数相差10 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)以上,应再次测量,取后2次读数的平均值记录。为排除主动脉狭窄以及体位性高血压,对初次测量血压儿童,特别强调需测量四肢血压以及不同体位(坐、卧、立)血压。此外,鉴于白大衣效应在儿童较为常见,有条件的情况下还可应用家庭自测血压或24 h动态血压予以鉴别^[12]。

随着《关于汞的水俣公约》的推行生效,医疗卫生领域已逐步淘汰传统水银血压计,倡导应用通过国际标准方案[国际标准化组织-81060、欧洲高血压学会(European Society of Hypertension, ESH)、英国高血压学会或美国医疗器械促进协会]认证的上臂式电子血压计测量儿童青少年血压。通过认证的具体血压计型

doi: 10.16439/j.issn.1673-7245.2025-0172

基金项目: 国家自然科学基金(82373589); 深圳市“医疗卫生三名工程”项目(SZSM202311020)

通信作者: 米杰, E-mail: jiemj12@vip.sina.com

号可在 <http://www.stridebp.org> 网站查询。

应依据上臂围为儿童选择合适的袖带。在测量臂围不便的情况下,可参照年龄范围初步选择。通常,12岁以下儿童选择小号(18~22 cm)或超小号(12~18 cm)袖带,12岁及以上选用标准规格袖带(22~32 cm)。不过,随着近年儿童身高、体重不断增长,在部分10~11岁体格偏大儿童中也应选用标准规格袖带,以保证袖带气囊环绕上臂围的80%~100%。

2 儿童与青少年高血压的诊断标准

长期以来,国内外指南一致推荐18岁以下儿童与青少年血压水平应该依据参照人群性别、年龄别和身高别的血压百分位值来判定,即以收缩压和/或舒张压 \geq 第95百分位数(P_{95})定义为高血压,第90百分位数(P_{90})~ P_{95} 或 $\geq 120/80$ mmHg为正常高值血压^[8]。然而,上述界值点在青少年(特别是身高较高者)过渡至成人阶段存在血压分级混淆。特别是近年欧洲、美国指南中成人高血压判定界值的降低,导致更多的青少年与成人血压分级不一致,且众多界值点也影响了血压诊断的实用与便捷性。为了解决上述问题,各国指南开始在青少年中推行血压标准成人化。2016年,在ESH发布的儿童与青少年血压管理指南中,首次提出16岁及以上青少年使用成人高血压标准(即140/90 mmHg)判定高血压^[13]。选择16岁及以上主要是考虑到该年龄段青少年身高基本发育成熟,若继续沿用身高别血压标准,可能导致已被诊断为高血压的

患儿在1~2年后又被诊断为血压正常/正常高值。不过需要指出的是,2022年欧洲心脏病学会(European Society of Cardiology, ESC)建议16岁及以上青少年使用欧洲成人正常高值血压界值130/85 mmHg诊断高血压^[14]。对于美国,青少年采用成人高血压诊断标准的年龄更为超前。2017年,美国心脏病学会和美国心脏协会发布的高血压管理指南将成人高血压标准降至130/80 mmHg^[15],导致13~17岁青少年高血压的诊断界值已明显超过成人标准,因此,同年美国儿科学会(American Academy of Pediatrics, AAP)推荐将13岁作为青少年血压标准成人化的应用起始年龄^[16]。

我国对于青少年血压标准成人化的探讨始于2023年。笔者团队通过对我国儿童青少年身高与青春期内分泌发育数据调研,认为自16~17岁起,青少年身高及性发育与成人接近;同时,在16岁及以上青少年中分别应用成人140/90 mmHg高血压标准与性别、年龄别和身高别血压界值,发现二者在诊断的一致性、筛查效果及对成年期高血压与心血管亚临床损害的预测能力方面相似^[17]。因此,在我国2024版指南中,推荐16岁及以上青少年采用成人标准判断,即将收缩压和/或舒张压 $\geq 140/90$ mmHg定义为高血压,120~139/80~89 mmHg为正常高值血压。对于3~15岁儿童青少年,则继续参照2018年第4版指南中推荐的年龄、性别和身高别血压分级标准^[18]。表1为我国与欧洲、美国高血压指南中儿童与青少年血压分级标准。

表1 中国、欧洲与美国最新指南中3~17岁儿童与青少年血压分级标准 (mmHg)

血压分级	中国指南 ^[5]		欧洲指南 ^[13]		美国指南 ^[16]	
	3~15岁	≥ 16 岁	0~15岁	≥ 16 岁	1~12岁	≥ 13 岁
正常血压	$<P_{90}$	<120 和 <80	$<P_{90}$	<130 和 <85	$<P_{90}$	<120 和 <80
正常高值	$P_{90} \sim <P_{95}$ 或 $\geq 120/80$	120~139/80~89	$P_{90} \sim <P_{95}$	130~139/85~89	$P_{90} \sim <P_{95}$ 或 $\geq 120/80$	120~129/80
高血压	$\geq P_{95}$	$\geq 140/90$	$\geq P_{95}$	$\geq 140/90$	$\geq P_{95}$	$\geq 130/80$
1级高血压(轻度)	$P_{95} \sim <P_{99}+5$	140~159/90~99	$P_{95} \sim <P_{99}+5$	140~159/90~99	$P_{95} \sim <P_{95}+12$ 或130~139/80~89	130~139/80~89
2级高血压(中重度)	$\geq P_{99}+5$	$\geq 160/100$	$\geq P_{99}+5$	$\geq 160/100$	$\geq P_{95}+12$ 或 $\geq 140/90$	$\geq 140/90$

注:表中数据为收缩压和舒张压,或收缩压/舒张压。 P_{90} 为第90百分位数; P_{95} 为第95百分位数; P_{99} 为第99百分位数。

值得一提的是,尽管不同国家血压标准存在差异,但研究数据指出,上述血压标准间的差异大多小于血压多次测量值间差异^[19]。因此,在临床与科研实践中,儿童血压的准确测量和重复测量比血压标准的选择对个体血压状态的评价更加重要。

为方便临床等快速筛查场景中对高血压患儿的初步判断,2024版指南更新了儿童高血压简化公式(表2)。不过,对于16岁以下儿童青少年,基于性别、年龄别及身高别的血压标准仍是准确评价其血压水平的金标

准方法,也是后续评估与管理的主要依据。为推动该标准的规范应用,笔者团队撰写了儿童高血压诊断程序。其中,个体血压水平可通过以下网址进行评估:<http://dohadchina.case.soogee.com/sas/wap/index.php>;群体筛查分析代码可通过以下网址获取<https://github.com/PEDSREF/bpcn2024>。

3 儿童与青少年高血压的诊断性评估

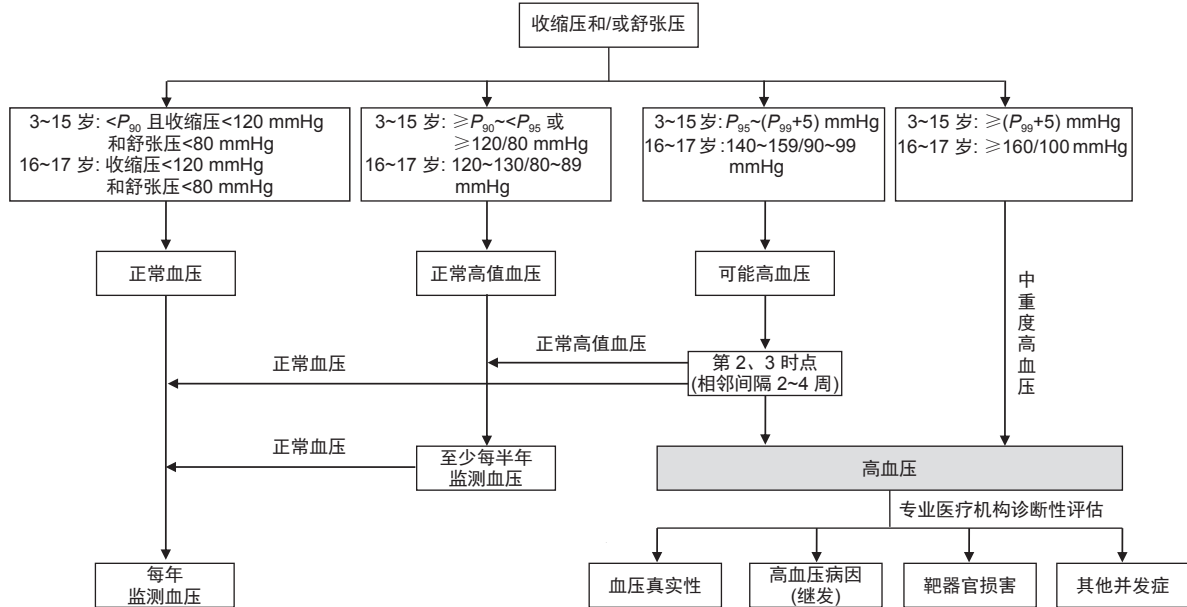
3.1 诊断与分级 鉴于一次测量的血压值通常偏高,

国内外指南均建议儿童高血压的个体诊断需要借助非同日连续测量3次的血压水平进行,每次测量间隔2周以上,以避免假阳性的出现。一般情况下,只有经过非同日3次测量方可诊断为高血压,然后进行高血压程度分级:①1级(轻度)高血压,3~15岁, $P_{95} \sim (P_{99} + 5)$ mmHg, 16~17岁, 140/159/90~99 mmHg; ②2级(中重度)高血压,3~15岁, $\geq (P_{99} + 5)$ mmHg, 16~17岁, $\geq 160/100$ mmHg。但是,如果第1次测量

的血压水平达到2级(中重度)高血压标准,则可直接诊断为高血压,见图1。

表2 中国3~17岁儿童青少年高血压筛查的简化标准

年龄(周岁)	性别	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)
3~15	男	$100 + 2.0 \times \text{周岁}$	$65 + \text{周岁}$
	女	$100 + 1.5 \times \text{周岁}$	$65 + \text{周岁}$
16~17	男,女	140	90



注: P_{90} 为第90百分位数; P_{95} 为第95百分位数; P_{99} 为第99百分位数。

图1 儿童高血压诊断评估流程

3.2 评估内容 在确定高血压诊断与分级后,应进一步鉴别高血压的原因、评估靶器官损害与程度以及糖尿病等其他心血管疾病和并发症,以制订合理的治疗计划。评估内容应包括病史、体格检查、血尿生化检查和影像学检查(包括心脏超声、肾脏超声以及颅脑CT等)。

3.2.1 病史 包括病程、症状、既往史、家族史、用药史、生活方式及社会心理因素。

3.2.2 体格检查 量身高、测体重,计算体重指数(有条件可进一步进行身体成分检查),观察有无继发性高血压等特殊体征,进行听诊与触诊。

3.2.3 血生化检查 包括血脂、血糖、尿酸、肝功能、肾功能等用于筛查患儿合并症(如糖尿病)的血常规指标,以及肾素、血管紧张素、醛固酮等排除继发性高血压的高血压专项指标检查。

3.2.4 尿常规检查 包括尿蛋白、红细胞等指标,以了解高血压是否由肾脏疾病引起或是否出现肾脏损害。

3.2.5 其他辅助检查 如24h动态血压监测以评估血压昼夜节律异常与血压升高的持续性;影像学检查(包

括心脏超声、肾脏超声以及颅脑CT等)和眼底检查等用于了解高血压对身体各器官的损害程度以及排查继发性病因。

4 治疗策略

4.1 降压目标 大量研究证实,30%~40%的儿童在被诊断为高血压的时候已经出现心、脑、肾、眼等多个靶器官的早期功能与构型改变,如左心室肥厚、血管内膜中层增厚、大中动脉弹性降低、肾脏功能下降和眼底动脉硬化等^[20-22]。此外,在没有干预的情况下,儿童高血压将以血压轨迹的形式延续至成年,在成年后面临更高的心血管疾病及肾脏疾病的发生风险^[23-25]。因此,2024版指南提出,无论是原发性还是继发性高血压儿童,均应将其血压降至 P_{95} 以下;对于合并肾脏疾病、糖尿病或出现靶器官损害的心血管风险高危患儿,16岁以下血压水平降至 P_{90} 或120/80 mmHg以下(以较低者为准),16~17岁青少年降至130/80 mmHg以下。在欧洲、美国指南中,慢性肾脏病与儿童高血压的降压策略更为严格(表3)。需要指出的是,欧洲、

美国指南对于合并慢性肾脏病高血压患儿的降压目标均基于动态血压监测结果。由于动态血压监测过程相对复杂(通常白天和夜晚均需每 20~30 min 测量 1 次血压), 儿童与青少年不易耐受^[12], 目前仅德国和我国香港地区建立了基于大样本人群的儿童青少年动态血压参照标准^[26-27]。由于地区与种族等差异, 基于欧洲人群的参照标准可能并不适合我国儿童与青少年。在我国儿科临床实践中如需使用, 可参照我国香港地区建立的相关标准进行评估^[27]。

4.2 降压治疗 不论采用药物或非药物治疗策略, 各国指南均推荐改善生活方式应贯穿儿童高血压干预的始终。对于在生活方式干预 6 个月后血压仍未达标, 或达到中重度高血压, 以及当高血压合并下述任一及多种情况(①高血压临床症状; ②糖尿病; ③继发性高血压; ④靶器官损害)时, 应考虑启动药物治疗。用药期间应注意监测患儿血压水平, 尤其是 24 h 的血压波动情况, 以合理安排服用降压药的时间, 评估药物降压效果以及可能发生的低血压情况。

表 3 中国、欧洲与美国最新指南推荐的儿童与青少年高血压患儿的血压控制目标 (mmHg)

项目	中国指南 ^[5]		欧洲指南 ^[13]		美国指南 ^[16]	
	3~15岁	≥16岁	0~15岁	≥16岁	1~12岁	≥13岁
一般患儿	<P ₉₅	<140/<90	<P ₉₅	<140/<90	<P ₉₀	<130/<80
高危患儿						
合并糖尿病或出现靶器官损害 ^a	<P ₉₀ 或<120/<80	<130/<80	<P ₉₀	<130/<80	<P ₉₀	<130/<80
合并慢性肾脏病且尿蛋白阴性	<P ₉₀ 或<120/<80	<130/<80	<P ₇₅ ^b	<130/<80	<P ₅₀ ^b	<130/<80
合并慢性肾脏病且尿蛋白阳性	<P ₉₀ 或<120/<80	<130/<80	<P ₅₀ ^b	<125/<75	<P ₅₀ ^b	<130/<80

注: 表中数据为收缩压/舒张压(如“<140/<90”表示“收缩压<140和舒张压<90”)。^a包括左心室质量、结构和功能改变, 脉搏波传导速度增加, 颈动脉内膜中层增厚或尿蛋白/肌酐比值升高等; ^b参照儿童与青少年性别、年龄别/身高别的 24 h 平均血压标准判断^[26]。P₅₀为第 50 百分位数; P₇₅为第 75 百分位数; P₉₀为第 90 百分位数; P₉₅为第 95 百分位数; P₉₉为第 99 百分位数。

目前, 钙通道阻滞药(calcium channel blocker, CCB)、血管紧张素转换酶抑制药(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)、利尿剂、肾上腺素受体阻滞剂和血管紧张素受体阻滞药(angiotensin receptor blocker, ARB) 5 类降压药均有明确标注儿童用法推荐的降压药品种。即便如此, 我国儿童高血压临床实践中超说明书用药情况仍普遍存在。基于全国 9 家三甲儿童医院在 2010—2020 年(11 年)期间住院高血压儿童用药情况的回顾性分析结果显示: CCB 作为我国住院高血压患儿降压的首选药物, 该类药中使用频率最高的硝苯地平(49.0%)在我国相关药品说明书中尚无儿童用法用量相关说明^[28]。2021 年公布的《中华人民共和国医师法》第二十九条规定: 在尚无有效或者更好治疗手段等特殊情况下, 医师取得患者明确知情同意后, 可以采用药品说明书中未明确但具有循证医学证据的药品用法实施治疗。遗憾的是, 儿童高血压用药相关临床证据均来自美国等地区, 长期缺乏基于我国儿童发育特点的我国的临床研究。因此, 应不断加大相关儿科用药的研发力度, 优化审批程序, 以保证我国高血压患儿药物治疗的科学性与合理性。

5 小 结

综上, 2024 版指南参照最新欧洲、美国指南与高血压领域的最新进展, 重点对青少年高血压标准进行了更新, 相关评估流程与治疗策略也进行了相应调

整。新标准将发育成熟青少年血压标准与成人血压标准接轨, 不仅可明确其向成人过渡时血压分级的一致性, 为人群筛查、临床诊疗和社区干预提供极大便捷性, 也可促进未来(成年后)可能发生心血管事件高危人群的早期识别与早期干预, 实现心血管疾病防治窗口的前移与下移。

目前, 2024 版指南与欧美指南还存在一些差距。例如, 动态血压监测参照标准、儿童与青少年血压水平与心血管和肾脏结局之间的相关性, 高血压药物的儿童用法用量等。建议在未来开展相关研究, 以进一步完善适用于我国儿童发育特点且可有效防控高血压发生发展的循证依据。

参考文献

- [1] Yin R, Yin L, Li L, et al. Hypertension in China: burdens, guidelines and policy responses: a state-of-the-art review[J]. J Hum Hypertens, 2022, 36(2): 126-134.
- [2] 国家心血管病中心. 中国心血管健康与疾病报告 2023[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2024: 54-55.
- [3] Liang Y, Hou D, Shan X, et al. Cardiovascular remodeling relates to elevated childhood blood pressure: Beijing blood pressure cohort study[J]. Int J Cardiol, 2014, 177(3): 836-839.
- [4] Yang L, Magnussen CG, Yang L, et al. Elevated blood pressure in childhood or adolescence and cardiovascular outcomes in adulthood: a systematic review[J]. Hypertension, 2020, 75(4): 948-955.
- [5] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华高血压杂志, 2011, 19(8): 701-743.
- [6] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中国医疗保

- 健国际交流促进会高血压病学分会,等.中国高血压防治指南(2024年修订版)[J].中华高血压杂志(中英文),2024,32(7):603-700.
- [7] Chen Y, Ye P, Dong H, et al. Clinical characteristics of pediatric hypertension: a multicenter study in China[J]. J Hypertens, 2023, 41(11): 1753-1759.
- [8] 黎海芪.实用儿童保健学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2022:624-628.
- [9] Dong Y, Ma J, Song Y, et al. Secular trends in blood pressure and overweight and obesity in Chinese boys and girls aged 7 to 17 years from 1995 to 2014[J]. Hypertension, 2018, 72(2): 298-305.
- [10] Nugent JT, Jiang K, Funaro MC, et al. Does this child with high blood pressure have secondary hypertension? The rational clinical examination systematic review[J]. JAMA, 2023, 329(12): 1012-1021.
- [11] Blumenthal S, Epps RP, Heavenrich R, et al. Report of the task force on blood pressure control in children[J]. Pediatrics, 1977,59(5 2 suppl): I-II, 797-820.
- [12] Flynn JT, Urbina EM, Brady TM, et al. Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: 2022 update: a scientific statement from the American Heart Association[J]. Hypertension, 2022, 79(7): e114-e124.
- [13] Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents[J]. J Hypertens, 2016, 34(10): 1887-1920.
- [14] de Simone G, Mancusi C, Hanssen H, et al. Hypertension in children and adolescents[J]. Eur Heart J, 2022, 43(35): 3290-3301.
- [15] Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines[J]. Hypertension, 2018, 71(6): e13-e115.
- [16] Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents[J]. Pediatrics, 2017, 140(3): e20171904.
- [17] 王晰,高利旺,王霞,等.中国青春发育成熟儿童采用成人高血压诊断标准的年龄界值[J].中华高血压杂志,2023,31(11):1011-1016.
- [18] 《中国高血压防治指南》修订委员会.中国高血压防治指南(2018年修订版)[M].北京:中国医药科技出版社,2018:7-8.
- [19] 高利旺,王晰,王霞,等.中国、美国、欧洲儿童血压标准值差异与血压测量次数间差异的比较[J].中华高血压杂志,2023,31(11):1017-1024.
- [20] 刘琴,董虹宇,孟玲慧,等.高血压儿童心血管结构和功能早期改变的病例对照研究[J].中华流行病学杂志,2015,36(4):332-336.
- [21] Yang L, Yang L, Zhang Y, et al. Prevalence of target organ damage in Chinese hypertensive children and adolescents[J]. Front Pediatr, 2018, 6: 333.
- [22] Khoury M, Urbina EM. Cardiac and vascular target organ damage in pediatric hypertension[J]. Front Pediatr, 2018, 6: 148.
- [23] Theodore RF, Broadbent J, Nagin D, et al. Childhood to early-midlife systolic blood pressure trajectories: early-life predictors, effect modifiers, and adult cardiovascular outcomes[J]. Hypertension, 2015, 66(6): 1108-1115.
- [24] Juhola J, Magnussen CG, Berenson GS, et al. Combined effects of child and adult elevated blood pressure on subclinical atherosclerosis: the International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium[J]. Circulation, 2013, 128(3): 217-224.
- [25] Robinson CH, Hussain J, Jeyakumar N, et al. Long-term cardiovascular outcomes in children and adolescents with hypertension[J]. JAMA Pediatr, 2024, 178(7): 688-698.
- [26] Wühl E, Witte K, Soergel M, et al. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions[J]. J Hypertens, 2002, 20(10): 1995-2007.
- [27] Yip GW, Li AM, So HK, et al. Oscillometric 24-h ambulatory blood pressure reference values in Hong Kong Chinese children and adolescents[J]. J Hypertens, 2014, 32(3): 606-619.
- [28] 董虹宇,陈奕君,叶佩玉,等.住院高血压儿童用药现状:一项多中心研究[J].中华高血压杂志,2024,32(8):753-762.

收稿日期:2025-06-17 责任编辑:张刘锋

• 预 告 •

“学术争鸣” 题目预告

- 如何有效预防青少年高血压? [2025年12月1日]
- 如何有效评估降压治疗依从性,如何干预以改善依从性? [2026年1月1日]
- 是否到了探讨降压药减用时机和方法的时候? [2026年2月1日]
- 老年高血压伴认知障碍如何选择降压药? [2026年3月1日]
- 如何管理家庭聚集性高血压危险因素? [2026年4月1日]

注:方括号内时间为截稿日期。参与本栏目讨论的稿件请发送到我刊邮箱(zhgxzyzz@vip.126.com)。