

· 现场调查 ·

儿童期 Korotkoff 第Ⅳ、Ⅴ音的差异 及对成年高血压的预测价值

梁璐 米杰 张明明 王友发 王天有

【摘要】目的 探讨儿童青少年期 Korotkoff 第Ⅳ音(K4)与第Ⅴ音(K5)的差异及对成年高血压的预测价值,为选择血压测量方案和制定儿童血压评价标准提供依据。**方法** 2005 年随访 1987 年建立的“北京儿童血压研究”队列人群,基线儿童期 K4、K5 作为舒张压(DBP),采用 WHO 1996 年标准诊断基线儿童期高血压;成年期记录 K5 作为 DBP,采用《中国高血压防治指南(2005 年修订版)》诊断成年期高血压。比较儿童期 K4、K5 的差异及对成年高血压的预测价值。**结果** 1987 年基线调查 6~17 岁学龄儿童 2505 人,2005 年随访到 412 人。基线 K4-K5 差值的几何均数为 (10.1 ± 1.7) mm Hg ($1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$),并随年龄增长而下降;除青春期末,其他年龄男女之间 K4-K5 的差异无统计学意义。各年龄组 K4-K5 差值的分布构成有统计学意义 ($P < 0.001$),6~9 岁、10~12 岁、13~15 岁、16~17 岁分别有 59.6%、60.5%、56.3% 和 45.1% 的儿童 K4 与 K5 差值大于 10 mm Hg。按 WHO 标准,采用 K4、K5 为 DBP 诊断高血压检出率分别为 5.0% 和 2.4%。儿童期 K4 与成年期血压的相关程度优于 K5;且能预测成年期高血压。**结论** 当使用汞测压计测量儿童血压时,采用 K4 记录 DBP,能更真实地反映儿童血压水平,使不同儿童的 DBP 水平具有可比性;并且 K4 与成年 DBP 的关联度更高,即轨迹现象更强,更能体现儿童血压水平对成年高血压的预测价值。

【关键词】 高血压; Korotkoff 第Ⅳ音; Korotkoff 第Ⅴ音; 儿童青少年

Study on the impact of the choice of diastolic Korotkoff phase in childhood on prediction to adult hypertension LIANG Lu*, MI Jie, ZHANG Ming-ming, WANG You-fa, WANG Tian-you.
*Department of Internal Medicine, Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China
Corresponding author: MI Jie, Email: jiemj@vip.163.com

【Abstract】Objective The best approach for blood pressure (BP) measurement in children remains controversial, especially on the choice of Korotkoff phase 4 (K4) vs. Korotkoff phase 5 (K5) for diastolic BP (DBP) and to compare the differences between K4 and K5 in school-aged children and their predictions to hypertension in adult. **Methods** The “Beijing children and adolescents BP study” cohort population consisted 2505 school-aged children aged 6 to 17 at baseline survey in 1987, when datum of systolic BP (SBP), DBP measured using K4 and K5, were collected respectively. Among them, 412 individuals with 220 males and 192 females at age of 23-37 years old, were successfully followed up and invited to take part in a clinical examination including anthropometric measurements, SBP and DBP recordings, and a questionnaires in 2005. Method for the BP measurements at both baseline and followed-up was by auscultation with a standard sphygmomanometer. Child hypertension at baseline was diagnosed according to the age-specific cutoffs recommended by the World Health Organization in 1996 (WHO 1996). Adult hypertension was diagnosed according to the China Guideline for Hypertension Prevention and Control issued in 2005. Partial correlation coefficients were calculated to describe the association of K4 and K5 in childhood with SBP and DBP level in adulthood. Multivariate logistic regression analysis was conducted to examine the impact of choice of K5 and K4 as DBP in childhood on prediction to the hypertension in adulthood. Potential confounders such as gender and adult-height were controlled for. **Results** At baseline, the prevalence rates of hypertension were 5.0% with DBP measured using K4, and 2.4% with DBP measured using K5, respectively. The geometric mean difference value of K4 minus K5 ($K4 - K5$) was $(10.1 \pm 1.7 \text{ mm Hg})$ ($1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$) for the 2505 school-aged children, and decreased as

基金项目:北京市科技计划重点课题资助项目(H030930030330);国家自然科学基金资助项目(30671804);北京市自然科学基金资助项目(7072011);国家科技支撑计划资助项目(2006BAI01A01)

作者单位:100020 北京,首都儿科研究所附属儿童医院内科(梁璐、张明明、王天有);首都儿科研究所流行病学研究室(米杰);Department of International Health, Bloomberg School of Public Health, Johns Hopkins University, USA(王友发)

通讯作者:米杰, Email: jiemj@vip.163.com

age increased. There was no significant difference regarding the values of K4-K5 between males and females in all age groups except for children who at pubertal stage. The distribution of K4-K5 value across age groups was statistically significant ($P < 0.001$), 59.6%, 60.5%, 56.3% and 45.1% of children who aged 6-9 years, 10-12 years, 13-15 years, and 16-17 years with their K4-K5 value over 10 mm Hg. K4 in childhood was better correlated to both SBP and DBP in adulthood than K5. In general, K4 seemed to be superior to K5 in predicting hypertension in adulthood. The odds ratios of hypertension in adulthood were 1.69(95% CI:1.11-2.00), 1.45(1.05-2.02), 2.18(1.37-3.47), and 1.66(1.07-2.59) with each 5 mmHg increasing of K4 measured in children aged 6-9 years, 10-12 years, 13-15 years, and 16-17 years, respectively. The agreement diagnosis between child hypertension and adult hypertension was higher for childhood DBP measured using K4 (20.2%) than that using K5 (12.8%). **Conclusion** There was significant difference between K4 and K5 in Chinese children and adolescents. Choice of diastolic Korotkoff blood pressure could affect DBP tracking from childhood into adulthood. K4 seemed superior to K5 when using auscultator technique to measure DBP.

【Key words】 Hypertension; Korotkoff phase 4; Korotkoff phase 5; Child and adolescent

高血压是我国成年人群患病率最高的慢性病^[1],高血压导致的高致残率和高致死率使之成为我国疾病负担最重的慢性病之一。随着儿童肥胖的流行,儿童原发性高血压呈现逐年递增趋势。儿童期高血压不仅直接影响儿童的健康,而且由于血压轨迹现象,易导致高血压状态持续存在,继而发展为成年高血压患者^[2,4]。因此,儿童期定期测量血压,可及时发现血压偏高个体,实施早期干预,是高血压一级预防的重要环节。采用汞测压计听诊法是目前测量儿童血压的常规方法,但究竟是 Korotkoff 第 IV 音(K4 变音)还是第 V 音(K5 消失音)更能代表儿童舒张压(DBP)水平,尚存在争议。采用 K5 记录成年人 DBP 已得到普遍认可。我国目前尚没有儿童血压的诊断标准,即便采用国际标准评价也由于所选择的 DBP 测量方案不同,导致不同地区和人群的调查数据间缺乏可比性。本研究拟通过“北京儿童血压调查”队列人群儿童期(基线)血压数据和 18 年后(成年)的随访结果,探讨我国儿童青少年人群 K4 与 K5 间的差异特征及 DBP 记录的不同选择对成年高血压的预测价值,为儿童血压测量记录的选择和制定诊断标准提供依据。

对象与方法

1. 研究对象:来自国家“七五”科技攻关项目——“北京儿童血压调查”队列人群^[5]。项目背景:1987 年 10 月由首都儿科研究所牵头,联合北京儿童医院和北京安贞医院在北京市朝阳区、西城、海淀区城近郊,选中等条件的中小学校各 6 所,对其中 5916 名(男 3082 人,占 52.12%)6~17 岁健康男女学龄儿童进行血压调查。首都儿科研究所承担朝阳区 2505 名(占总样本 42.3%)中小学生的调查,保存该人群 1987 年基线数据至今,并以此为基础建立儿

童血压队列人群。于 2005 年追访到该队列人群中 412 人,进行血压测量等健康检查。

2. 研究方法:

(1)调查内容:1987 年基线调查和 2005 年追访调查均包括一般人口学特征、本人和家族疾病史、人体测量、血压测量等。

(2)血压测量:基线(儿童期)采用同时具国际单位千帕(kPa)和毫米汞柱(mm Hg, 1 mm Hg = 0.133 kPa)刻度的汞测压计;测受试者坐位安静状态下右上臂肱动脉血压;右上臂与心脏同一水平,袖带宽度为上臂长度的 2/3,平整舒适缠绕;记录 K1、K4、K5;连续测量 3 次,每次间隔 1 min 并抬高右上臂 5~6 s,相邻两次读数之差不超过 4 mm Hg,取后两次读数的平均值作为受试者的血压值^[5]。成年期血压测量使用与儿童期相同的汞测压计和测量方法;记录 K1 为 SBP, K5 为 DBP。

基线和成年期血压测量均有严格质控措施,包括系统培训测压员,定期校对测压计,现场专人质控等^[2,5]。

(3)血压诊断标准:儿童期血压诊断采用 WHO 1996 年标准^[6](表 1),取 K1 为 SBP,分别取 K4、K5 为 DBP,计算 K1/K4、K1/K5 两组合各自的高血压检出率并进行比较。

表 1 WHO 关于儿童血压(mm Hg)水平的定义和分类^[6]

年龄(岁)	正常高值($P_{90} \sim P_{94}$)		高血压($\geq P_{95}$)	
	SBP	DBP	SBP	DBP
6~9	≥ 114	≥ 74	≥ 122	≥ 78
10~12	≥ 122	≥ 78	≥ 126	≥ 82
13~15	≥ 130	≥ 80	≥ 136	≥ 86
16~17	≥ 136	≥ 84	≥ 142	≥ 92

成年期高血压诊断依据《中国高血压防治指南(2005 年修订版)》进行^[7],即,高血压为 SBP 和/或

DBP \geq 140/90 mm Hg 或正在服用降压药。

3. 伦理问题:2005 年随访调查方案得到首都儿科研究所伦理委员会批准,并获得所有调查对象的知情同意。

4. 统计学分析:使用 Excel 建立数据库,数据进行两遍录入,凡不一致的数据需与原始记录核对。采用均数和标准差描述基线血压水平和离散程度;组间血压水平差异的比较采用 *t* 检验;相关系数描述儿童期 K4、K5 水平与成年期血压水平的相关关系;K4 与 K5 的差值呈偏态分布,自然对数转换为正态后再行 *t* 检验和相关分析;采用非条件 logistic 回归分析,以成年高血压作为结果变量,取 K4/K5、K5/K5 作为预测变量,得到 K4、K5 分别每增加 5 mm Hg,成年期罹患高血压的风险(OR)。统计分析采用 SPSS 11.5 软件进行。

结 果

1. 研究对象基本情况:1987 年基线调查 6~17 岁学龄儿童 2505 人,其中男 1368 人(54.6%),女 1137 人(45.4%);平均年龄(11.2 \pm 3.8)岁,男、女年龄差异无统计学意义($P>0.05$)。2005 年随访到 412 人(随访率 16.4%),男 220 人(53.4%),女 192 人(46.6%),随访到人群的男女比例为 1.15:1,与基线调查时性别比基本一致(1.20:1);随访人群成年期平均年龄(29.2 \pm 3.9)岁,男(29.4 \pm 3.9)岁,女(28.9 \pm 3.8)岁,男、女年龄差异无统计学意义($P>0.05$)。412 名随访到者的基线血压($\bar{x}\pm s$)分别为:SBP(106 \pm 13)mm Hg, DBP K4(67 \pm 10)mm Hg, DBP K5(56 \pm 11)mm Hg,与 2093 名未随访到者的基线血压水平 [(106 \pm 120)mm Hg, (67 \pm 9)mm Hg, (55 \pm 11)mm Hg]间的差异无统计学意义($P>0.05$)。

2. 儿童期 K4、K5 水平及差异:表 2 显示,男、女基线 K4、K5 水平随着年龄增长而上升,除 16~17

岁男童的 K4、K5 水平高于女童外($P<0.01$),其他年龄段男、女间 K4、K5 水平的差异无统计学意义($P>0.05$);6~17 岁儿童 K4-K5 差值的几何均数为(10.1 \pm 1.7)mm Hg,随着年龄增长 K4-K5 差值呈下降趋势(男: $r=-0.125, P<0.001$;女: $r=-0.124, P<0.001$);青春发育期(13~15 岁)男童 K4-K5 比女童高 1.8 mm Hg,其差异有统计学意义($P<0.01$),其他年龄男、女之间 K4-K5 的差异均无统计学意义($P>0.05$)。

6~17 岁儿童中,25 人(1.0%)K4 与 K5 水平无差别(K4-K5=0 mm Hg),差值为 1~4 mm Hg 的有 175 人(7.0%),差值为 5~9 mm Hg 有 894 人(35.7%),差值为 10~14 mm Hg 有 794 人(31.7%),差值为 15~19 mm Hg 为 357 人(14.3%),差值为 \geq 20 mm Hg 有 260 人(10.4%)。图 1 显示,各年龄组 K4-K5 差值的分布构成有统计学意义($\chi^2=72.68, P<0.001$),6~9 岁、10~12 岁、13~15 岁、16~17 岁分别有 59.6%、60.5%、56.3% 和 45.1% 的儿童 K4 与 K5 差值大于 10 mm Hg。按照 WHO 标准,采用 K4、K5 为 DBP 诊断的高血压检出率分别为 5.0% 和 2.4%,两者相差 1 倍,年龄越小差异越大(表 3)。

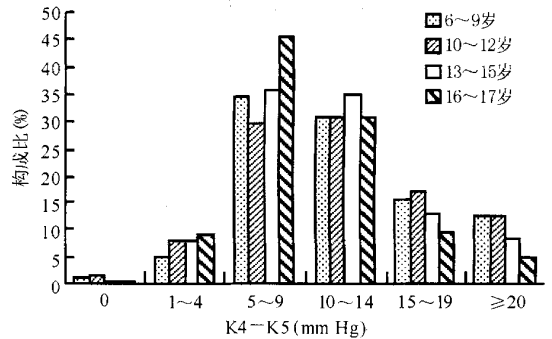


图 1 儿童青少年不同年龄组 K4-K5 差值水平的人群分布

表 2 男、女儿童期 K4、K5 平均水平及差值($\bar{x}\pm s$, mm Hg)

基线年龄(岁)	男				女			
	人数	K4	K5	K4-K5 ^a	人数	K4	K5	K4-K5 ^a
6~9	549	63.5 \pm 8.1	51.2 \pm 10.1	11.0 \pm 1.7	465	62.5 \pm 8.3	50.8 \pm 9.6	10.3 \pm 1.7
10~12	285	64.9 \pm 8.3	52.5 \pm 9.9	10.9 \pm 1.8	232	64.1 \pm 8.1	52.6 \pm 9.7	10.1 \pm 1.8
13~15	283	70.7 \pm 8.2	58.8 \pm 10.2	10.7 \pm 1.6	248	69.9 \pm 7.9	59.7 \pm 9.7	8.9 \pm 1.8 ^b
16~17	251	74.5 \pm 7.7	64.7 \pm 8.8	8.8 \pm 1.6	192	71.3 \pm 7.1 ^b	61.4 \pm 8.5 ^b	8.8 \pm 1.7
合计	1368	67.3 \pm 9.2	55.5 \pm 11.1	10.5 \pm 1.7	1137	66.0 \pm 8.8 ^a	54.9 \pm 10.4	9.6 \pm 1.8 ^b

注:^a几何均值和标准差; ^b男、女比较, $P<0.01$

3. 儿童期 K4、K5 与成年血压水平的相关分析: 对随访到的 412 名受试者的儿童期 K4、K5 与成年期血压水平进行相关分析显示, 儿童期不同阶段 K4、K5 与其成年血压的相关程度不一致。表 4 显示, 整个儿童青少年时期 K4 与成年期 SBP 和 DBP 的相关程度要好于 K5; 6~9 岁、13~15 岁、16~17 岁儿童青少年的 K4 水平与成年期 DBP 的偏相关系数(控制性别和成年期身高)均具有统计学意义($P < 0.01$), 其中 13~15 岁 K4 与成年 DBP 的相关程度最高(偏相关系数为 0.451), 其次为 16~17 岁和 6~9 岁, 10~12 岁 K4 与成年 DBP 相关程度较低($P > 0.05$)。

表3 以 K4、K5 为 DBP 的高血压检出率(%)

基线年龄 (岁)	DBP K4			DBP K5			$P_{K4}:P_{K5}$
	男	女	合计	男	女	合计	
6~9	6.7	5.6	6.2	2.7	2.2	2.5	2.5
10~12	6.0	3.0	4.6	3.5	2.2	2.9	1.6
13~15	6.4	4.4	5.5	4.2	1.6	3.0	1.8
16~17	2.0	1.6	1.8	1.6	0.5	1.1	1.6
合计	5.6	4.1	5.0	3.0	1.8	2.4	2.1

表4 儿童期 K4、K5 与成年血压的偏相关系数^a

基线年龄 (岁)	人数	成年 SBP		成年 DBP	
		K4	K5	K4	K5
6~9	166	0.310 ^b	0.170 ^c	0.271 ^b	0.154 ^c
10~12	90	0.199	0.197	0.200	0.205
13~15	79	0.328 ^b	0.217	0.451 ^b	0.346 ^b
16~17	77	0.342 ^b	0.271 ^c	0.344 ^b	0.282 ^c
合计	412	0.210 ^b	0.124 ^c	0.294 ^b	0.221 ^b

注:^a 控制性别和成年身高; ^b $P < 0.01$; ^c $P < 0.05$

4. 儿童期 K4、K5 预测成年高血压: logistic 回归分析显示, 儿童青少年各阶段的 K4 水平均能够预测成年期高血压; 除 6~9 岁组外的其他年龄段的 K5 水平也能够预测成年期高血压; 10~12 岁、13~15 岁和 16~17 岁的 K4、K5 OR 值 95% CI 互相重叠, 显示 K4、K5 对成年期高血压的预测价值一致(表 5)。

表5 基线 K4、K5 水平预测成年期高血压的 OR 值(95% CI)^a

基线年龄(岁)	K4	K5
6~9	1.49(1.11~2.00)	1.19(0.91~1.50)
10~12	1.45(1.05~2.02)	1.55(1.14~2.11)
13~15	2.18(1.37~3.47)	1.76(1.21~2.54)
16~17	1.66(1.07~2.59)	1.62(1.07~2.47)

注:^a 控制性别和成年身高, 表内数字为 K4 或 K5 每增加 5 mm Hg 成年高血压的罹患风险(OR)

412 名随访对象成年期高血压患病率为 14.8% (61/412), 以 K4 为 DBP 诊断的儿童期高血压判定成年人高血压的灵敏度、特异度和符合率分别为 26.2%、94.0% 和 20.2%; 以 K5 为 DBP 诊断的儿童期高血压的灵敏度、特异度和符合率分别为 14.8%、98.0% 和 12.8%。

讨 论

1. 儿童期 K4 和 K5 间确实存在明显差异。儿童期 K4 和 K5 是否有差异及差异有多大, 仍是目前学术界的研究热点和难点。国际上发表的有关 K4 与 K5 差别的方法学研究报告有限, 并且来自不同人群的研究结果差别很大^[8-15]。国内至今尚无相关的系统研究报道。

本项研究显示, 我国学龄儿童人群 K4、K5 水平确实存在明显差异。K4 与 K5 平均差值为 10 mm Hg, 最大可相差 20 mm Hg 以上; 男、女学龄儿童 K4 - K5 差值的差异不明显, 仅在青春发育期(13~15 岁)期间男童 K4 - K5 高于女童。这与 Hammond 等^[13]报道的 Bogalusa 心脏队列研究结果接近, 他们的资料显示, K4 - K5 差值仅在 13~17 岁组男高于女, 差异有统计学意义。分析原因可能与青春发育期身高及体格的快速增长有关。

本次研究显示我国 6~17 岁学龄儿童青少年 K4 - K5 差值随着年龄增长逐渐减小, 与国际上多数研究报道一致^[13-15]。

2. K4 比 K5 更适合记录儿童 DBP。准确评价血压, 是控制高血压和心血管疾病(CVD)的前提。在成年人, 血压记录方案的选择, 主要是通过比较血压不同测量记录对 CVD 的预测准确性来进行。因为儿童期 CVD 发生率非常低, 所以通过比较儿童血压不同测量记录对成年人血压的预测效果, 来选择儿童血压的记录方式则更为可行。但是, 关于如何测量儿童血压的问题, 比如当采用汞测压计时, 究竟是 K4 变音还是 K5 消失音更能代表儿童 DBP 水平, 仍然存在争议。WHO 1996 年标准规定采用 K4 评价儿童青少年 DBP 水平^[6]。美国国家高血压教育项目(NHBPEP)儿童高血压工作组自 1977 年以来先后 4 次发布儿童青少年高血压诊断、评价和治疗报告, 在 1977 年第一次报告中, 规定以 K4 作为 DBP^[16], 1987 年第二次报告建议 3~12 岁仍以 K4 作为 DBP, 而 13~18 岁采用 K5 为 DBP^[17]; 与成年人使用 K5 保持一致, 在 1996 年和 2004 年的第

三、四次报告中规定统一以 K5 作为 DBP, 当 K5 非常低如趋近于零或不存在时, 则选用 K4 作为 DBP^[18,19]。我国目前尚没有适用于儿童青少年人群的血压诊断标准和统一规范的血压测量方法, 导致来自不同地区人群的血压调查数据缺乏可比性。

鉴于儿童期 K4、K5 的明显差异, 究竟采用 K4 或是 K5 定义 DBP 将直接影响对个体血压水平的判断。Biro 等^[9] 根据 NGHS (The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study) 提供的资料对 2379 名 9~10 岁学龄女童的横断面分析显示: 在 DBP 偏高的儿童中, 当分别采用 K4 与 K5 的 P_{95} 值进行诊断时, 仅有 40% 无论采用 K4 与 K5 都可确诊高血压, 而 60% 将因不同标准而可能得到两种截然相反的结果。Sinaiko 等^[12] 在对 10~15 岁儿童的血压研究中也报道: 当以 K5 作为 DBP 时, 可使对高 DBP 检出率被低估 2%~3%。Moss 等^[20] 通过对先天性心脏病儿童心导管测压与间接测压结果进行比较的研究表明, K4 对血管内 DBP 真实水平略有高估, 但 K5 对真实血压水平低估的程度要更多。

本研究显示, 我国儿童青少年期 K4 与 K5 平均差值达 10 mm Hg, 按照 WHO 标准, 分别采用 K4、K5 为 DBP 诊断的基线高血压检出率分别为 5.0% 和 2.4%, 两者相差 1 倍。若以 K5 定义 DBP, 可能导致对儿童高血压患病率的低估, 从而忽略对一批血压已经偏高的儿童进行复查和监测, 错过早期行为干预的最佳时机; 反之, 若以 K4 定义 DBP, 可能高估儿童高血压患病率。鉴于高血压对儿童和成年人心血管系统及其他重要脏器的严重损害, 从筛查高危个体、动态监测、早期干预的角度, K4 预测成年高血压的灵敏度和符合率均高于 K5, 更适合作为儿童期的 DBP 指标。此外, 还有研究显示: 相当一部分儿童尤其是 12 岁以下者, K5 可达 0 mm Hg, 如 2004 年美国血压标准建立的参照人群中, 超过 30% 的个体没有 K5 的记录。另对测量者而言, 实际测量中 K4 变音较 K5 消音更易于把握, 当以 K4 记录 DBP 时, 无论是测量者间误差还是测量重复性均好于 K5^[11,13,21]。

2005 年发布的《中国高血压防治指南》尚没有提出儿童青少年人群的血压评价标准, 在测量方法上建议, 12 岁以下儿童的 DBP 采用 K4, 12 岁以上采用 K5。本研究人群基线血压数据显示, 12 岁以下儿童 K4 与 K5 差别大于 10 mm Hg 以上者占

60%, 12 岁以上青少年人群差值大于 10 mm Hg 以上者的比例较前者虽有所减少, 但仍占 50% (46%~57%) 左右, 因此以 12 岁为划分界点是否合适, 仍需进一步研究和讨论。

3. 儿童期 K4 能更好地预测成年期高血压。血压的轨迹现象提示, 儿童血压水平对成年血压水平有预测作用, 成年高血压人群多数来源于儿童期血压偏高者^[2,4], 因此准确测量儿童血压不仅是筛查识别高血压高危个体并采取早期干预的前提和基础, 对防治成年高血压有重要意义。

Elkasabany 等^[11] 对 Bogalusa 心脏研究的资料分析结果显示: 8~19 岁人群 K4 较 K5 对成年人高血压的预测价值为好。本研究显示, 控制性别和成年身高, 6~17 岁儿童青少年期 K4 水平与成年期 SBP 和 DBP 的相关程度总体上好于 K5, 各年龄阶段的 K4 水平均能预测成年高血压; 就 K5 而言, 6~9 岁组不能够预测成年期高血压, 其他年龄段与 K4 对成年期高血压的预测价值一致。同时, 以 K4 记录 DBP 时诊断的儿童期高血压与成年人高血压的符合率为 20.2%, 高于以 K5 记录 DBP 诊断的儿童期高血压。因此, 本研究结果显示, 儿童期 K4 与成年期血压的相关程度优于 K5, 能较好地预测成年期高血压。

本研究队列人群经历儿童至成年长达 18 年的间隔, 随访率只有 16.4%, 随访人群 (412 人) 与未随访人群 (2093 人) 基线时的 SBP、K4 和 K5 水平之间的差异均无统计学意义, 说明尽管随访率低, 但没有随访偏倚, 研究结果可信度较高。

目前我国尚没有统一的儿童血压测量方案, 本研究结果期望为儿童血压测量方案的选择提供依据。首先, 基于儿童至成年期血压的随访研究证据, 提出采用 K4 记录的 DBP 预测成年人高血压的准确性要高于 K5 的结论。其次, 在当前汞测压计听诊法仍然是测量儿童血压的主要方法时, 本研究结果对儿童 DBP 记录方案的选择具有参考价值。

参 考 文 献

- [1] 李立明, 饶克勤, 孔灵芝, 等. 中国居民 2002 年营养与健康调查状况. 中华流行病学杂志, 2005, 26(7): 478-484.
- [2] 张明明, 米杰, 王琰, 等. 北京市 412 例儿童 18 年后血压纵向对照调查. 中国循证儿科杂志, 2006, 1(3): 187-192.
- [3] Bao Weihang, Threefoot SA, Srinivasan SR, et al. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. Am J

- Hypertension, 1995, 8(7):657-665.
- [4] Klumbiene J, Sileikiene L, Milasauskiene Z, et al. The relationship of childhood to adult blood pressure: longitudinal study of juvenile hypertension in Lithuania. *J Hypertension*, 2000, 18(5): 531-538.
- [5] 李竞, 李家宜, 梁翊常, 等. 儿童青少年血压调查. *中华儿科杂志*, 1991, 29:34-36.
- [6] WHO Expert Committee. Hypertension control. World Health Organization Technical Report Series, 1996, 862:1-83.
- [7] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2005 年修订版). 北京:人民卫生出版社, 2006.
- [8] 米杰, 王琰, 程红, 等. 北京地区儿童青少年血压分布特征和代谢综合征危险因素流行现状. *中国循环杂志*, 2005, 20(9)增刊:295-296.
- [9] Biro FM, Daniels ST, Similo SL, et al. Differential classification of blood pressure by fourth and fifth Korotkoff phases in school-aged girls. *The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. Am J Hypertension*, 1996, 9:242-247.
- [10] Uhari M, Nuutinen M, Turtinen J, et al. Pulse sounds and measurement of diastolic blood pressure in children. *Lancet*, 1991, 338:159-161.
- [11] Elkasabany AM, Urbina EM, Daniels SR, et al. Prediction of adult hypertension by K4 and K5 diastolic blood pressure in children: The Bogalusa Heart Study. *J Pediatr*, 1998, 132: 687-692.
- [12] Sinaiko AR, Gomez-Marin O, Prineas RJ. Diastolic fourth and fifth phase blood pressure in 10-15-year-old children. *Am J Epidemiol*, 1990, 132:647-655.
- [13] Hammond IW, Urbina EM, Wattigney WA, et al. Comparison of fourth and fifth Korotkoff diastolic blood pressures in 5 to 30 year old individuals. *The Bogalusa Heart Study. Am J Hypertens*, 1995, 8(11):1083-1089.
- [14] Hense HW, Stieber J, Chambers L. Factors associated with measured differences between fourth and fifth phase diastolic blood pressure. *Int J Epidemiol*, 1986, 15(4):513-518.
- [15] Folsom AR, Prineas RJ, Jacobs DR, et al. Differences between fourth and fifth phase diastolic blood pressure in 4885 adults: implications for blood pressure surveys. *Int J Epidemiol*, 1984, 13(4):436-441.
- [16] National Heart, Lung, and Blood Institute. Report of the task force on blood pressure control in children. *Pediatrics*, 1977, 59: 797-820.
- [17] National Heart, Lung, and Blood Institute. Report of the second task force on blood pressure control in children-1987. *Pediatrics*, 1987, 79:1-25.
- [18] National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. Update on the 1987 task force report on high blood pressure in children and adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics*, 1996, 98(4):649-658.
- [19] National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*, 2004, 114(2): 555-576.
- [20] Moss AJ, Adams FH. Index of indirect estimation of diastolic blood pressure. *Am J Dis Child*, 1963, 106:364-367.
- [21] Voors AW, Weber LS, Berenson GS. A choice of diastolic Korotkoff phase in mercury sphygmomanometry of children. *Prev Med*, 1979, 132:492-499.

(收稿日期:2007-11-08)

(本文编辑:张林东)

· 征订启事 ·

本刊 2008 年征订启事

《中华流行病学杂志》是由中华医学会主办的流行病学及其相关学科的高级专业学术期刊、国内预防医学和基础医学核心期刊、国家科技部中国科技论文统计源期刊, 2004-2006 年被中国科学技术信息研究所定为“百种中国杰出学术期刊”, 为美国国立图书馆医学文献联机数据库和美国化学文摘社收录。读者对象为预防医学、临床医学、基础医学及流行病学科研与教学工作者。征稿内容:重点或新发传染病现场调查与控制;慢性非传染病的病因学及流行病学调查(含社区人群调查)、干预与评价;环境污染与健康;食品安全与食源性疾病;流动人口与疾病;行为心理障碍与疾病;分子流行病学、基因学与疾病控制;我国西部地区重点疾病的调查与控制等。本刊设有述评、重点原著、现场调查、疾病监测、实验室研究、临床流行病学、疾病控制、基础理论与方法、国家课题总结、文献综述、问题与探讨等重点栏目。

全年出版 12 期, 每期定价 9 元(含邮费), 全年 108 元, 由全国各地邮局统一订阅, 邮发代号:2-73。本刊编辑部常年办理邮购。地址:北京昌平流字五号《中华流行病学杂志》编辑部, 邮编:102206, 电话(传真):010-61739449, 投稿网址: <http://zhlx.medline.org.cn>, 查询事宜:Email: lxonly@public3.bta.net.cn 欢迎广大读者踊跃投稿, 积极订阅。