

生; 产妇在月子里进餐次数多, 食物残渣残留机会多, 刷牙漱口能清除口腔中的腐败物质, 保护牙齿和口腔, 因此应该养成刷牙漱口的习惯。

城乡之间不良行为发生率有差异, 应在城市和农村广泛开展产褥期健康教育, 以纠正不良的生活及卫生习惯, 最大限度地保证母婴两代人的健康。

参考文献

- (1) 乐杰主编. 妇产科学[M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 80-85.
- (2) 毛丽梅, 孙秀发, 刘烈刚, 等. 妇女产褥期饮食行为及影响因素研究[J]. 营养学报, 2005, 27(2): 110.
- (3) 王晓莉, 钟兴兰, 康楚云, 等. 不同地区妇女产褥期卫生行为研究[J]. 中国行为医学科学, 2000, 9(3): 175-177.
- (4) 毛丽梅, 孙秀发, 章锡平, 等. 湖北省妇女产褥期营养保健知识

- 和行为调查研究[J]. 卫生研究, 2005, 34(1): 118.
- (5) 李玲, 李向云, 张蕙兰, 等. 产褥期妇女卫生服务利用现状调查[J]. 中国公共卫生, 2008, 24(2): 155-156.
 - (6) 赵风敏, 郭素芳, 张彤, 等. 不同时期育龄妇女产前保健及影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2006, 22(1): 9-11.
 - (7) 赵媛媛, 陶芳际, 龙翔, 等. 农村育龄妇女孕产期保健需求调查[J]. 中国公共卫生, 2008, 24(2): 142-143.
 - (8) 李向云, 张怨兰, 王爱燕. 产褥期妇女卫生服务需求调查[J]. 中国生育健康杂志, 2005, 16(4): 199-201.
 - (9) 毛丽梅, 孙秀发, 应晨江, 等. 妇女产褥期生活卫生行为及影响因素调查[J]. 中国公共卫生, 2005, 21(1): 102-103.
 - (10) 邓敏, 古剑雄. 运动疗法对产褥期妇女的康复作用[J]. 现代康复, 2001, 5(1): 101-101.
 - (11) 邵卓旦. 产妇做保健操与传统修养法康复的对比分析[J]. 实用护理杂志, 2002, 18(5): 60-60.

收稿日期: 2010-11-23

(郑新编辑 郭长胜校对)

【流行病学研究】

原发性高血压与 eNOS 基因多态性相关性分析*

张强¹, 唐斌², 何芳¹, 王刚¹, 邹放君¹, 邓峰美¹

摘要: 目的 探讨新疆哈萨克族和汉族原发性高血压(EH)与内皮型一氧化氮合酶(eNOS)基因 27bpVNTR 多态性相关性。方法 选取新疆塔城地区哈萨克族高血压患者 363 例和健康对照 370 人, 选取汉族高血压患者 346 例, 健康对照 385 人, 运用多重单碱基延伸分型技术(multiplex snapshot) 技术进行 eNOS 基因 27bpVNTR 多态性分析, 比较基因型、等位基因分布频率; 采用双抗体夹心法(ELISA 试剂盒)测定血浆 eNOS 含量, 分析血浆 eNOS 水平与原发性高血压的相关性。结果 2 个民族中, 原发性高血压组的收缩压、舒张压、平均动脉压、脉压、体质指数、腰臀比、胆固醇、低密度脂蛋白、肌酐、尿酸、载脂蛋白 A1/B 平均水平均高于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 哈萨克族 EH 组及对照组 eNOS 基因 27 bp VNTR 的 4 种基因型(bb, aa, ab, bc) 的分布频率差异无统计学意义($P > 0.05$); 汉族 EH 组未检测到 bc 基因型, EH 组及对照组的基因型和等位基因分布频率差异无统计学意义($P > 0.05$); 汉族居民 EH 组携带 bb, aa, ab 基因型的血浆 eNOS 平均值分别为(12.31 ± 15.63)、(13.25 ± 13.55)、(14.27 ± 18.94) ng/mL; 对照组分别为(13.84 ± 15.19)、(17.97 ± 13.33)、(13.55 ± 13.73) ng/mL, 均高于哈萨克族居民。结论 新疆哈萨克族和汉族居民 eNOS 基因 27 bp VNTR 多态性与原发性高血压无关; 汉族居民携带 bb, aa, ab 基因型的血浆 eNOS 平均值高于哈萨克族人。

关键词: 原发性高血压; 内皮型一氧化氮合酶(eNOS); 基因多态性; 哈萨克族; 汉族

中图分类号: R 544.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-0580(2012)02-0145-04

Association of eNOS gene 27 bp VNTR polymorphism with essential hypertension ZHANG Qiang, TANG Bin, HE Fang et al. Department of Pathophysiology, Key Laboratory of Ministry of Education for Xinjiang Endemic and Ethnic Diseases, Medical College Shihezi University (Shihezi 832002, China)

Abstract: Objective To investigate the association of 27 bp variable number of tandem repeat(VNTR) polymorphism of the endothelial nitric oxide synthase(eNOS) gene with essential hypertension(EH) in the Kazakh and Han population in Xinjiang. **Methods** A total of 363 Kazakh patients(case group) with EH, 370 healthy Kazakh people(NT group) and 346 Han EH patients, 385 healthy people in Han Chinese population were selected from Tacheng area in the Xijiang. 27 bp VNTR polymorphism of eNOS gene was detected with multiplex snapshot system. Genotypic and allele frequency were calculated and compared. Blood samples were collected and the blood level of eNOS was quantified using sandwich enzyme-linked immunosorbent assay. **Results** For the two different ethnic EH groups, the average levels of systolic blood pressure, diastolic blood pressure, average arterial pressure, body mass index, waist/hip ratio, cholesterol, low density lipoprotein, creatinine, uric acid and apolipoprotein A1/B were all higher than those of the NT group($P < 0.05$ for all). The frequencies of genotype of 27 bpVNTR polymorphism of eNOS gene(bb, aa, ab, bc) had no difference between EH and NT groups in the Kazakhs($P > 0.05$). The frequencies of genotypes and alleles of eNOS gene had no difference between EH and NT groups in Han population($P > 0.05$), and the bc genotype was not detected in Han EH group. The average plasma eNOS levels were 12.31 ± 15.63, 13.25 ± 13.55 and 14.27 ± 18.94 ng/ml for Han EH patients with bb, aa and ab genotype and those

* 基金项目: 国家自然科学基金(30860102; 30860079)

作者单位: 1. 石河子大学医学院病理生理学教研室/石河子大学新疆地方与民族高发疾病教育部重点实验室, 新疆 石河子 832002;

2. 石河子大学医学院第一附属医院

作者简介: 张强(1984-), 男, 甘肃会宁人, 硕士在读, 研究方向: 心血管疾病的发生机制研究。

通讯作者: 邓峰美, E-mail: dengfengmei@yahoo.com.cn

were 13.84 ± 15.19 , 17.97 ± 13.33 , and 13.55 ± 13.73 ng/ml for Han controls with bb, aa, and ab, respectively, and the levels of Han populations of different groups were all higher than those of Kazakh populations. **Conclusion** The polymorphism of 27 bpVNTR eNOS gene was not associated with essential hypertension in Kazakh and Han population of Xinjiang. The Han populations with bb, aa, and ab genotype have a higher average eNOS level than Kazakhs.

Key words: essential hypertension; endothelial nitric oxide synthase; gene polymorphism; Kazakh; Han

原发性高血压(essential hypertension, EH)是由于遗传和环境因素共同作用而引起的一种常见的严重影响人类生命健康的慢性复杂性疾病。一氧化氮(NO)是心血管系统内皮功能舒张的一种重要调节因子⁽¹⁾,研究认为,内皮型一氧化氮合酶(endothelial nitric oxide synthase, eNOS)异常可影响血浆中NO水平,从而导致慢性高血压病的发生⁽²⁾。其中eNOS基因27 bp数目可变串联重复序列(27 bp VNTR)多态性与EH发病的相关性,在不同地区或不同民族中有所差异⁽³⁻⁶⁾。为了解新疆哈萨克族原发性高血压与eNOS基因27 bpVNTR多态性关系,本研究选取新疆塔城地区的哈萨克族居民与同居地汉族居民,进行eNOS基因27 bpVNTR多态性的观察和比较分析,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 采用分层整群抽样方法,选取新疆天山北麓塔城地区沙湾县博尔通古乡牧区的下西湾村、加尔苏瓦提村、阔克黑牙村、齐勒窝则村、喀拉巴斯陶村的 ≥ 18 岁哈萨克族及汉族居民进行原发性高血压现况调查,随机抽取哈萨克族和汉族原发性高血压患者分别为363例、346例,按照年龄、性别均衡的原则选取非高血压患者哈萨克族和汉族居民分别为370人、385人作为对照。排除继发性高血压、心脏病、瓣膜性心脏病、先天性心脏病、肝肾功能不全,以及孕妇、哺乳期及口服避孕药女性。各组调查对象均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查与测量 采用自行编制的调查表进行基本情况问卷调查,同时按标准方法测量血压、身高、体重、腰围、臀围,计算体质指数和腰臀比;采集空腹血液标本10 mL,肝素和乙二胺四乙酸抗凝,现场分离血浆和血液,血浆当日进行生化检测,其余血样用于提取基因组DNA。由受过培训的乡卫生院医护人员、研究生、医学本科3~4年级的哈萨克族和汉族大学生以面对面的方式进行调查、体检和采血。原发性高血压诊断采用1999年WHO/ISH关于高血压病的诊断标准⁽⁷⁾:收缩压 ≥ 140 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg。

1.2.2 主要仪器与试剂 (1)主要仪器:Olympus AU2700全自动生化仪(日本Olympus公司)TD5A-WS台式低速离心机、H1650-W台式微量高速离心机(长沙湘仪离心机仪器有限公司);凝胶成像仪(上海培清科技有限公司);FR-250电泳仪(上海复日科技有限公司);2720 Thermal Cycler、3130xl Genetic Analyzer(美国ABI公司)。(2)试剂:十二烷基硫酸钠(美国Sigma公司)、蛋白酶K(德国Merck公司);引物、苯酚、氯仿、异戊醇(上海生工生物工程技术服务有限公司);PCR反应缓冲液、Hotstar Taq聚合酶(德国QIAGEN公司);MgCl₂、dNTP试剂(英国GENERAY BIOTECH公司);ELISA试剂盒(美国ADL公司);Hi-Di试剂(美国ABI公司)。

1.2.3 血清学检测 采用Olympus AU2700全自动生化仪检测空腹血糖、胆固醇、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白、肌酐、尿

酸、载脂蛋白等。

1.2.4 eNOS基因多态性检测 采用多重单碱基延伸分型技术(multiplex snapshot)进行eNOS基因27bpVNTR多态性分析。(1)基因组DNA提取:取抗凝后血液样品,采用酚-氯仿法进行DNA抽提,首先将抽提的DNA和标准分子量marker进行电泳,使用Quantity One软件标化marker电泳条带,然后对比每个DNA样本的条带亮度,DNA浓度标化至25 ng/ μ L。(2)引物:利用在线Primer 3.0软件(http://frodo.wi.mit.edu/cgi-bin/primer3_www.cgi)设计引物,其中上游引物:5'-TATGCTAGTGCCTTGGCTGGA-3';下游引物:5'-TGCTCCTGCTACTGACAGCAC-3';引物由上海生工生物工程技术服务有限公司合成。(3)PCR反应体系:PCR反应体系20 mL,其中基因组DNA 25 ng;10 \times buffer 2 μ L,25 mmol/L MgCl₂ 0.4 mL;dNTP 0.4 μ L;2 μ mol/L的PCR引物 2 mL;Hotstar Taq聚合酶0.2 μ L。反应程序为预变性94 $^{\circ}$ C 5 min后,进行35个循环,每个循环94 $^{\circ}$ C变性30 s,59 $^{\circ}$ C退火40 s,72 $^{\circ}$ C延伸45 s,最后72 $^{\circ}$ C持续10 min延伸。

1.2.5 基因型分析 取PCR扩增产物进行2%琼脂糖凝胶电泳,紫外凝胶成像仪成像,鉴定PCR产物。应用Multiplex SNaPshot技术进行基因分型,荧光PCR产物采用ABI3130XL测序仪,取0.5 μ L纯化后延伸产物,与0.5 μ L的Liz500 SIZE STANDARD,9 μ L的Hi-Di混匀,95 $^{\circ}$ C变性5 min,采用ABI3130XL测序仪进行检测,采用GeneMapper 4.0(Applied-Biosystems Co. Ltd. USA)分析收集的原始数据。

1.2.6 血浆中eNOS水平检测 采用双抗体夹心法(ELISA试剂盒)测定血浆eNOS水平。采用精密微孔板96孔,将已知eNOS浓度标准品、未知浓度样品加入微孔酶标板内进行检测。先将eNOS和生物素标记的抗体同时温育。洗涤后,加入亲和素标记过的HRP。再经过温育和洗涤,去除未结合的酶结合物,然后加入底物A、B和酶结合物同时作用,产生颜色,颜色的深浅和样品中eNOS的浓度呈比例关系。定量酶标仪检测波长为450 nm,读取各孔并记录吸光度(A)值,定量试验敏感度为0.01 ng/mL。

1.3 统计分析 采用SPSS 17.0软件进行统计分析,以哈迪-温伯格定律(Hardy-Weinberg Law)平衡检验确认群体代表性(等位基因预期数计算公式: $E_{(等位基因预期数)} = N_{(观测数)} \times P_{(等位基因)}^2$,P为各等位基因在相应组出现的频率)。结果比较采用 χ^2 检验、t检验、单因素方差分析等。不符合正态分布数据采用对数转换后进行分析,数值用 $\bar{x} \pm s$ 表示,等位基因直接计数。

2 结果

2.1 基本情况(表1) 2个民族居民中,原发性高血压组的收缩压、舒张压、平均动脉压、脉压、体质指数、腰臀比、胆固醇、低密度脂蛋白、肌酐、尿酸、载脂蛋白A1/B平均水平均高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),高密度脂蛋白、载脂蛋白-A1、载脂蛋白-B的差异无统计学意义($P > 0.05$)。而年龄、空腹血糖、甘油三酯在哈萨克族人群中2组

间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.2 遗传平衡检验 Hardy - Weinberg 平衡检验结果可见 2 个民族高血压组、对照组、合计人数的 eNOS 基因 27bpVNTR 的基因型分布频率均无统计学意义 ($P > 0.05$) ,符合遗传平衡定律 ,提示该人群有较好代表性。

2.3 基因型及等位基因分布及患病风险估计(表 2) 结果

可见 哈萨克族和汉族 EH 组与对照组的 27 bp VNTR 基因型及等位基因携带率组间组内差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。汉族 EH 组未检测到 bc 基因型 ,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 个民族 EH 组与对照组中不同基因型携带者患原发性高血压的风险差异均无统计学意义 ,提示 27 bp VNTR 基因型多态性可能不是原发性高血压的危险因素。

表 1 新疆哈萨克族和汉族高血压组与对照组基本情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	汉族				哈萨克族			
	EH 组 (n=346)	对照组 (n=385)	t 值	P 值	EH 组 (n=363)	对照组 (n=370)	t 值	P 值
年龄(岁)	54.66 ± 12.76	46.60 ± 12.95	1.510	0.218	49.64 ± 12.05	38.46 ± 11.91	-12.63	0.000 ^a
收缩压(mmHg)	148.01 ± 18.13	114.40 ± 12.42	-29.470	0.000 ^a	154.82 ± 23.41	115.29 ± 11.80	-28.781	0.000 ^a
舒张压(mmHg)	94.54 ± 9.97	78.05 ± 7.38	-25.574	0.000 ^a	100.27 ± 13.43	76.11 ± 7.58	-29.918	0.000 ^a
平均动脉压(mmHg)	112.36 ± 10.22	90.17 ± 8.09	-32.699	0.000 ^a	118.45 ± 15.26	89.17 ± 8.03	-32.428	0.000 ^a
脉压(mmHg)	53.47 ± 17.92	36.35 ± 10.02	-16.14	0.000 ^a	54.55 ± 17.76	39.18 ± 9.56	-14.548	0.000 ^a
体重指数(kg/m ²)	67.69 ± 11.52	63.19 ± 10.14	-5.614	0.000 ^a	27.38 ± 4.82	23.99 ± 4.11	-10.221	0.000 ^a
腰臀比(cm/cm)	0.90 ± 0.06	0.87 ± 0.606	-6.330	0.000 ^a	0.89 ± 0.96	0.87 ± 0.08	-3.463	0.001 ^a
空腹血糖(mmol/L)	7.19 ± 21.74	7.22 ± 25.53	0.018	0.986	5.62 ± 1.09	5.43 ± 1.29	-2.178	0.030 ^a
胆固醇(mmol/L)	4.77 ± 1.14	4.42 ± 0.92	-4.635	0.000 ^a	5.01 ± 1.37	4.65 ± 1.30	-3.672	0.000 ^a
甘油三酯(mmol/L)	1.68 ± 1.51	1.43 ± 4.23	-1.075	0.283	1.63 ± 5.53	0.96 ± 1.01	-2.282	0.023 ^a
低密度脂蛋白(mmol/L)	3.17 ± 0.97	2.81 ± 0.83	-5.355	0.000 ^a	3.23 ± 1.06	2.99 ± 1.18	2.913	0.004 ^a
高密度脂蛋白(mmol/L)	1.40 ± 0.35	1.41 ± 0.36	0.732	0.464	1.44 ± 0.43	1.46 ± 0.41	0.585	0.558
肌酐(mmol/L)	66.71 ± 16.49	62.68 ± 17.68	-3.170	0.002 ^a	73.85 ± 25.09	68.07 ± 24.47	-3.116	0.002 ^a
尿酸(mmol/L)	271.55 ± 86.92	245.65 ± 110.95	-3.479	0.001 ^a	248.26 ± 85.38	231.15 ± 68.87	-2.940	0.003 ^a
载脂蛋白 - A1(g/L)	1.47 ± 0.28	1.44 ± 0.29	-1.411	0.159	1.47 ± 0.38	1.44 ± 0.32	-1.051	0.294
载脂蛋白 - B(g/L)	0.99 ± 0.24	1.04 ± 3.17	0.318	0.750	1.16 ± 4.32	0.83 ± 0.26	-1.464	0.144
载脂蛋白 A1/B	1.54 ± 0.45	1.70 ± 0.58	4.196	0.000 ^a	1.69 ± 0.66	1.84 ± 0.60	3.278	0.001 ^a

注:与对照组比较 ^a $P < 0.05$ 。

表 2 27 bpVNTR 基因型及等位基因分布及患病风险估计

组别	基因型								等位基因					
	bb		aa		ab		bc		b		a		c	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	频数	%	频数	%	频数	%
汉族														
EH 组 (n=346)	278	80.3	3	0.9	65	18.8	0	0	621	89.7	71	10.3	0	0
对照组 (n=385)	306	79.5	4	1.0	74	19.2	1	0.3	687	89.2	82	10.6	1	0.2
χ^2 值	-		0.062		0.032		0.907		-		0.063		0.903	
P 值	-		0.803		0.859		0.341		-		0.802		0.342	
OR 值	1.0		1.211		1.034		1.003		1.0		1.044		1.001	
95% CI			0.269 ~ 5.460		0.714 ~ 1.498		0.997 ~ 1.010				0.746 ~ 1.461		0.999 ~ 1.004	
哈萨克族														
EH 组 (n=363)	285	78.5	7	1.9	69	19.0	2	0.6	641	88.3	83	11.4	2	0.3
对照组 (n=370)	291	78.6	4	1.1	74	20.0	1	0.3	657	88.8	82	11.1	1	0.1
χ^2 值	-		0.865		0.069		0.353		-		0.049		0.358	
P 值	-		0.352		0.793		0.621		-		0.824		0.550	
OR 值	1.0		0.560		1.050		0.490		1.0		0.964		0.488	
95% CI			0.162 ~ 1.933		0.728 ~ 1.515		0.044 ~ 5.430		1.0		0.687 ~ 1.330		0.044 ~ 5.393	

2.4 基因型及等位基因与血浆 eNOS 水平比较(表 3) 结果可见 2 个民族的 EH 组与对照组 eNOS 基因 27bpVNTR 基因型及等位基因与血浆 eNOS 水平比较 ,组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$) ;单因素方差分析显示 ,组内各基因型血浆

eNOS 水平差异亦无统计学意义 ($P > 0.05$)。2 个民族间比较 ,汉族人携带 bb、aa、ab 基因型的血浆 eNOS 平均值高于哈萨克族 ,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

表 3 2 个民族基因型及等位基因与血浆 eNOS 水平比较($\bar{x} \pm s$ ng/mL)

基因型	EH 组	对照组	t 值	P 值
汉族(n=731)				
bb	12.31 ± 15.63 ^a	13.84 ± 15.19 ^a	1.173	0.241
aa	13.25 ± 13.55 ^a	17.97 ± 13.33 ^a	1.823	0.128
ab	14.27 ± 18.94 ^a	13.55 ± 13.73 ^a	-0.254	0.800
bc	-	1.34 ^a	-	-
F 值	0.855	0.345		
P 值	0.426	0.793		
哈萨克族(n=733)				
bb	9.61 ± 7.23	10.56 ± 9.69	1.175	0.241
aa	7.79 ± 7.42	6.47 ± 4.36	-0.280	0.787
ab	9.19 ± 5.68	8.33 ± 6.10	-0.773	0.441
bc	11.31 ± 6.00	9.92	-0.188	0.881
F 值	0.220	1.078		
P 值	0.883	0.359		

注:与哈萨克族携带该基因型人群比较^a $P < 0.05$; F 值为组内不同基因型比较。

3 讨论

新疆哈萨克族是中国高血压高发民族之一,研究表明,哈萨克族青少年的血压高于同龄的其他民族⁽⁸⁾,而且成人高血压的患病率明显高于同一居住地的汉族人群⁽⁹⁻¹¹⁾,提示哈萨克族高血压病多发,既与遗传因素有关,同时也与其高盐、高脂饮食,缺少蔬菜摄入密不可分。本研究结果显示,2 个民族病例组的收缩压、舒张压、平均动脉压、脉压、体质指数、腰臀比、胆固醇、低密度脂蛋白、肌酐、尿酸、载脂蛋白 A1/B 的平均水平均高于对照组,这些指标作为原发性高血压的影响因素,在 2 个民族中均存在,与邓峰美等⁽¹²⁻¹³⁾报道一致。

本研究检测到第 4 内含子 27 bp VNTR 有重复 6 次者,记为 c 等位基因,其中汉族对照组中携带 c 等位基因 1 人,哈萨克族对照组中 1 人,哈萨克族高血压组 2 人,未见到在其他不同地区或不同民族的同类报道。哈萨克族人群中 bb、aa、ab、bc 等 4 种基因型和等位基因 b、a、c 在 EH 组及对照组中的分布频率差异无统计学意义($P > 0.05$)。汉族 EH 组未检测到 bc 基因型,EH 组及对照组基因型和等位基因的分布频率差异无统计学意义($P > 0.05$)。

有文献报道,携带 eNOS 基因 27 bpVNTR a 等位基因与舒张压升高和平均动脉压有关⁽¹⁴⁾; Jemaa⁽¹⁵⁾ 研究显示, eNOS 基因 4a4b 与突尼斯人高血压直接相关。国内路萍等⁽¹⁶⁾ 研究北京地区 EH 患者,结果显示, eNOS 基因 27 bp VNTR 重复 a 等位基因的人具有患原发性高血压的一定危险性。但研究报道不完全一致, Yokoyama 等⁽¹⁷⁾ 报道,在日本京都人群中,未发现 eNOS 的等位基因与血压相关,与新疆地区对哈萨克族人群研究结果一致⁽¹⁸⁻¹⁹⁾,也与本研究对哈萨克族与汉族人群的研究结果相一致。

本研究结果还显示,汉族人群携带 bb、aa、ab 基因型的血浆 eNOS 平均值高于哈萨克族,差异有统计学意义($P < 0.05$)。提示血浆 eNOS 水平可能是同居地汉族居民比哈萨克族居民高血压患病率低的一个重要调节因子,但哈萨克族 EH 组与对照组的血浆 eNOS 水平差异无统计学意义,各基因型组间差异也无统计学意义,提示可能有一定的遗传因素影响。

综上所述,不论民族或地域不同,超重、肥胖及血脂代谢紊乱均与 EH 有密切的关系,新疆哈萨克族和汉族 eNOS 基因 27bpVNTR 多态性与 EH 无关,汉族人携带 bb、aa、ab 基因型

的血浆 eNOS 平均值高于哈萨克族人。

参考文献

- (1) Ignarro LJ, Buga GM, Wood KS, et al. Endothelium-derived relaxing factor produced and released from artery and vein is nitric oxide [J]. Proceedings of the National Academy Sciences of United States of America, 1987, 84(24): 9265-9269.
- (2) Thomas GD, Zhang W, Victor RG, et al. Nitric oxide deficiency as a cause of clinical hypertension: promising new drug targets for refractory hypertension [J]. The Journal of American Medical Association, 2001, 285(16): 2055-2057.
- (3) Patkar S, Charita BH, Ramesh C, et al. High risk of essential hypertension in males with intron 4 VNTR polymorphism of eNOS gene [J]. Indian Journal of Human Genetics, 2009, 15(2): 49-53.
- (4) 梁蓉, 赵炳让. 内皮型一氧化氮合酶基因多态性与原发性高血压的相关性研究[D]. 天津医科大学, 2006.
- (5) 党洪胜, 陈武. 原发性高血压继发动脉性心脏病患者血浆内皮型一氧化氮合酶基因多态性: 与性别、年龄及家族史的相关性[J]. 中国临床康复, 2006, 10(8): 4-7.
- (6) 赵晓云, 国雪, 邱长春, 等. 北方汉族人 eNOS 第四内含子 a/b 基因多态性与原发性高血压的关系[J]. 中国康复理论与实践, 2005, 11(6): 422-424.
- (7) Hansson L, Hedner T, Himmelmann A. The 1999 WHO-ISH Guidelines for the management of hypertension-new targets, new treatment and a comprehensive approach to total cardiovascular risk reduction [J]. Blood Press, 1999, 1(Suppl) 1: 3-5.
- (8) 张卫平, 徐佩茹, 阿依古丽, 等. 新疆维、哈、回、汉族 4379 名学龄儿童高血压患病率调查及主要影响因素分析[J]. 新疆医学, 2003, 33(4): 4-5.
- (9) 唐景霞, 郭淑霞, 张翼华, 等. 哈萨克族居民高血压患病率及相关知识调查[J]. 中国公共卫生, 2007, 23(8): 993-994.
- (10) 赵蕾, 王坤, 郭艳英, 等. 新疆博尔塔拉蒙古自治州蒙、哈、维、汉 4 民族 30 岁以上高血压及部分有关危险因素调查[J]. 高血压杂志, 2006, 14(3): 214-218.
- (11) 郭淑霞, 张景玉, 张翼华, 等. 新疆哈萨克族与汉族高血压流行病学特点比较与分析[J]. 石河子大学学报: 自然科学版, 2008, (26) 5: 538-541.
- (12) Deng FM, Hu QH, Tang B, et al. Endothelial nitric oxide synthase gene intron 4, 27 bp repeat polymorphism and essential hypertension in the Kazakh Chinese population [J]. Acta Biochimica et Biophysica Sinica, 2007, 39(5): 311-316.
- (13) Chang MH, Yesupriya A, Ned RM, et al. Genetic variants associated with fasting blood lipids in the US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey [J]. BMC Medical Genetics, 2010, 11(62): 1-13.
- (14) Pulkkinen A, Viitanen L, Kareinen A, et al. Intron 4 polymorphism of the endothelial nitric oxide synthase gene is associated with elevated blood pressure in type 2 diabetic patients with coronary heart disease [J]. Journal of Molecular Medicine (Berlin, Germany), 2000, 78(7): 372-379.
- (15) Jemaa R, Ben Ali S, Kallel A, et al. Association of a 27-bp repeat polymorphism in intron 4 of endothelial constitutive nitric oxide synthase gene with hypertension in a Tunisian population [J]. Clinical Biochemistry, 2009, 42(9): 852-856.
- (16) 路萍, 吕星, 邢瑞云, 等. 内皮型一氧化氮合酶基因多态性与高血压病的相关性研究[J]. 中华心血管病杂志, 2002, 30(2): 71-73.
- (17) Yokoyama K, Tsukada T, Nakayama M, et al. An intron 4 gene polymorphism in endothelial cell nitric oxide synthase might modulate volume-dependent hypertension in patients on hemodialysis [J]. Nephron, 2000, 85(3): 232-237.
- (18) 徐新娟, 汪师贞, 林仁勇, 等. 新疆哈萨克族原发性高血压患者发病与内皮型一氧化氮合酶基因 27bpVNTR 多态性的关联性[J]. 中国临床康复, 2005, 9(39): 6-8.
- (19) 王刚, 唐斌, 何芳, 等. eNOS 基因 27 bpVNTR 多态性与新疆哈萨克族原发性高血压的相关性研究[J]. 石河子大学学报: 自然科学版, 2010, 21(3): 335-339.

收稿日期: 2011-03-10

(孔繁学编辑 郭长胜校对)