

# 中国居民高血压的危险因素 Meta 分析

蔡婷, 黄晓玲, 曾雁冰, 方亚  
厦门大学公共卫生学院, 福建 厦门 361102

**摘要:** 目的 综合评价中国居民高血压的主要危险因素, 为高血压的一级预防提供循证依据。方法 检索收集国内 2003-2012 年发表的高血压危险因素病例对照研究文献, 应用 Lichtenstein 量表进行文献质量评估, 采用 Meta 分析方法进行定量综合分析, 绘制森林图, 计算危险因素合并 OR 值及其 95% 置信区间, 通过绘制漏斗图和计算失安全系数 Nfs 控制偏倚。结果 纳入文献 37 篇, 各危险因素合并 OR 值 (95% CI) 由高到低依次为: 糖尿病史 OR = 2.76 (2.24, 3.39); 超重 OR = 2.61 (2.19, 3.11); 高血压家族史 OR = 2.56 (2.35, 2.79); 高盐饮食 OR = 1.47 (1.16, 1.85); 饮酒 OR = 1.15 (1.07, 1.24); 吸烟 OR = 1.14 (1.05, 1.23)。结论 糖尿病史、超重、高血压家族史、高盐饮食、饮酒、吸烟均为中国居民高血压的危险因素。

**关键词:** 高血压; 危险因素; 病例对照研究; Meta 分析

中图分类号: R195 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2015)05-0831-06

## Meta-analysis on risk factors of hypertension among Chinese

CAI Ting, HUANG Xiao-ling, ZENG Yan-bing, FANG Ya

School of Public Health, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361102, China

**Abstract: Objective** To make a comprehensive evaluation on the main risk factors of the hypertension in China, so as to provide evidences for the primary prevention of hypertension. **Methods** We searched and collected the literature which were case-control studies on the risk factors of the hypertension in China published from 2003 to 2012. We conducted a quality evaluation of the included literature by Lichtenstein scale. A comprehensively quantitative assessment was made by meta-analysis, including drawing forest plots, calculating the pooled odds ratio (OR) and the 95% confidence interval (95% CI). The biases were controlled according to the funnel plots and the fail-safe number (Nfs). **Results** A total of 37 studies are included, the pooled OR and its 95% CI of each risk factors are: diabetes 2.76 (2.24, 3.39), overweight 2.61 (2.19, 3.11), the family history of hypertension 2.56 (2.35, 2.79), high-salt diet 1.47 (1.16, 1.85), drinking 1.15 (1.07, 1.24) and smoking 1.14 (1.05, 1.23). **Conclusions** Diabetes, overweight, the family history of hypertension, high-salt diet, drinking and smoking are all risk factors of hypertension.

**Keywords:** Hypertension; Risk factors; Case-control study; Meta-analysis

高血压是严重威胁人民健康, 特别是 50 岁以上中老年人健康的常见病<sup>[1]</sup>, 不仅是发达国家人群的主要健康问题, 更越来越成为发展中国家的重大公共卫生问题<sup>[2]</sup>。据中国卫生统计年鉴数据显示, 我国高血压患病率由 1993 年的 11.9% 上升至 2008 年的 54.9%, 研究高血压危险因素对防控高血压有着重要的现实意义。本研究旨在从循证医学角度进一步明确高血压危险因素, 为我国高血压的病因预防提供依据。

### 1 材料与方法

**1.1 资料来源** 以“高血压”、“危险因素”、“病例对照”等组合为检索词, 以主题、全文、摘要或关键字为检索项, 检索中国知网 (CNKI) 中国学术期刊网络出版总库、中国优秀硕士学位论文全文数据库、中国博士学位论文全文数据库等中文数据库,

收集 2003-2012 年国内发表的高血压病危险因素病例对照研究文献。

### 1.2 文献纳入与排除标准

**纳入标准:** (1) 2003-2012 年国内发表的高血压病危险因素病例对照研究; (2) 高血压病诊断标准为收缩压  $\geq 140$  mm Hg 或舒张压  $\geq 90$  mm Hg; (3) 超重标准为 BMI  $\geq 24$ ; (4) 提供 Meta 分析所需的统计量和效应值或可转化的数据; (5) 研究样本总量不低于 60。

**排除标准:** (1) 综述类文献; (2) 数据不完整或信息不全的文献; (3) 针对特定职业或特定生理状态人群 (如矿工、妊娠期高血压妇女等) 的研究; (4) 高血压合并其他疾病的研究; (5) 危险因素定义与一般标准或大多数研究标准有明显差异; (6) 同一年同一地区同一人群的研究; (7) 同一研究重复发表的文献。

**1.3 统计分析方法** 采用 Review Manager 5.2 进行 Meta 分析。通过 Q 检验识别异质性, 以  $\alpha = 0.1$  为检验水准, 不存在异质性应用固定效应模型, 存在异质性则应用随机效应模型。采用 Mantel-Haensel

基金项目: 国家级大学生创新项目 (DC2013022)

作者简介: 蔡婷 (1991-), 女, 本科, 研究方向: 卫生统计与卫生政策

通讯作者: 方亚, E-mail: fangya@xmu.edu.cn

法 (M-H 法) 计算合并  $OR$  值及其 95% $CI$ 。比较两种效应模型下合并效应值的差异, 评价合并结果的敏感性。根据漏斗图和失安全系数  $Nfs$  评估发表偏倚。

## 2 结果

2.1 文献的基本情况 检出文献 4 434 篇, 通过阅读文献标题和摘要初筛, 排除不相关、重复发表、综述类等文献, 纳入 477 篇; 细读全文, 根据纳入排除标准复筛, 最终纳入 37 篇。见表 1。

表 1 纳入文献基本情况

研究者 (研究年份)	地区	危险因素	样本容量		$OR$ 值	95% $CI$
			病例组	对照组		
胡晓抒 <sup>[3]</sup> (2003)	江苏	饮酒	165	212	1.10	(0.70, 1.75)
		吸烟	165	252	2.65	(1.74, 4.06)
		家族史	165	212	2.87	(1.53, 5.36)
杨艳晖 <sup>[4]</sup> (2003)	辽宁省彰武县	吸烟	110	110	1.22	(0.60, 2.47)
		家族史	110	110	3.04	(1.68, 5.50)
李建平 <sup>[5]</sup> (2004)	安徽省	饮酒	163	125	1.14	(0.65, 1.99)
		吸烟	163	125	1.03	(0.63, 1.66)
王盟 <sup>[6]</sup> (2004)	河南省	吸烟	437	406	1.21	(0.92, 1.60)
		超重	437	406	3.06	(2.26, 4.14)
许先进 <sup>[7]</sup> (2006)	湖北省	家族史	238	250	2.38	(1.64, 3.46)
		超重	238	250	1.85	(1.27, 2.69)
		糖尿病史	238	250	2.46	(1.38, 4.38)
应长青 <sup>[8]</sup> (2007)	内蒙古	饮酒	298	281	1.55	(1.09, 2.20)
		吸烟	298	281	1.07	(0.77, 1.49)
韩运峰 <sup>[9]</sup> (2008)	信阳市	饮酒	820	772	0.93	(0.73, 1.18)
		吸烟	820	771	0.82	(0.64, 1.05)
赵景波 <sup>[10]</sup> (2008)	黑龙江	饮酒	78	78	1.11	(0.59, 2.11)
		吸烟	78	78	0.65	(0.30, 1.37)
		BMI	78	78	3.90	(1.99, 7.65)
石桂英 <sup>[11]</sup> (2010)	安阳市	饮酒	441	531	0.96	(0.66, 1.38)
		吸烟	441	531	1.08	(0.79, 1.48)
唐惠 <sup>[12]</sup> (2010)	通辽市	吸烟	767	762	1.29	(1.06, 1.58)
		超重	767	762	2.81	(2.22, 3.55)
田昌俊 <sup>[13]</sup> (2010)	武汉市	糖尿病史	976	976	4.14	(3.07, 5.58)
陈浩 <sup>[14]</sup> (2011)	浏阳市	饮酒	218	182	1.03	(0.65, 1.62)
		家族史	218	182	2.40	(1.49, 3.88)
		高盐饮食	217	182	1.62	(1.02, 2.57)
付凌雨 <sup>[15]</sup> (2011)	彰武县	饮酒	60	60	1.46	(0.68, 3.16)
		吸烟	60	60	0.60	(0.28, 1.28)
		超重	58	58	5.14	(2.31, 11.47)
海依拉提·克孜 <sup>[16]</sup> (2011)	新疆布尔津	家族史	290	450	3.70	(2.69, 5.08)
马莉 <sup>[17]</sup> (2011)	大连市	饮酒	144	143	0.72	(0.33, 1.59)
		吸烟	144	141	1.17	(0.51, 2.71)
		家族史*	144	144	1.99	(1.24, 3.19)
		糖尿病史	144	144	2.92	(1.39, 6.12)
		高盐饮食	143	143	0.77	(0.41, 1.45)
钟发德 <sup>[18]</sup> (2011)	宁波市	饮酒	305	305	2.01	(1.31, 3.08)
		吸烟	305	305	1.70	(1.09, 2.66)
		家族史	305	305	2.46	[1.76, 3.42]
陈少泽 <sup>[19]</sup> (2012)	新疆塔城	饮酒	158	158	1.59	(0.87, 2.91)
		高盐饮食	158	158	2.39	(1.46, 3.91)
韩熙瑞 <sup>[20]</sup> (2012)	包头市	家族史	150	150	3.93	(2.30, 6.72)
		超重	150	150	2.13	(1.34, 3.37)

(续表)

研究者 (研究年份)	地区	危险因素	样本容量		OR 值	95% CI
			病例组	对照组		
黄文蔚 <sup>[21]</sup> (2012)	武汉市	饮酒	100	369	1.84	(1.11, 3.06)
		高盐饮食	100	369	1.69	(1.06, 2.71)
于慧会 <sup>[22]</sup> (2012)	大连市	饮酒	119	119	1.56	(0.61, 3.96)
		超重	119	119	1.73	(0.99, 3.00)
张丽萍 <sup>[23]</sup> (2012)	新疆	饮酒	1 127	908	1.38	(1.03, 1.86)
黄蓓婷 <sup>[24]</sup> (2004)	彰武县	吸烟	2 021	2 351	1.40	(1.24, 1.58)
		高盐饮食	2 021	2 351	1.25	(1.08, 1.45)
李若白 <sup>[25]</sup> (2004)	北票市	饮酒	56	35	0.77	(0.26, 2.28)
		吸烟	56	35	1.60	(0.63, 4.09)
		家族史	56	35	3.14	(1.22, 8.10)
盖小群 <sup>[26]</sup> (2006)	辽宁省彰武县	吸烟	136	197	0.76	(0.48, 1.20)
		高盐饮食	136	197	3.52	(0.41, 30.43)
黄晓波 <sup>[27]</sup> (2006)	重庆市	家族史	833	3 940	2.35	(1.98, 2.78)
		糖尿病史	970	4 276	2.06	(1.44, 2.94)
		高盐饮食	967	4 257	1.86	(1.58, 2.19)
付凌雨 <sup>[28]</sup> (2007)	彰武县	饮酒	302	308	1.19	(0.86, 1.65)
		吸烟	302	308	1.31	(0.93, 1.84)
陈安 <sup>[29]</sup> (2009)	湖南省	饮酒	400	388	1.12	(0.82, 1.54)
		吸烟	400	388	1.10	(0.82, 1.49)
		家族史	400	388	2.96	(2.21, 3.97)
陈磊 <sup>[30]</sup> (2009)	湖南省	饮酒	639	609	1.02	(0.78, 1.34)
		吸烟	639	609	0.81	(0.63, 1.06)
		家族史	639	609	2.29	(1.75, 3.00)
陈丽艳 <sup>[31]</sup> (2010)	沈阳市	饮酒	601	609	1.38	(1.03, 1.85)
		吸烟	601	609	1.21	(0.96, 1.53)
		糖尿病史	601	609	2.67	(1.89, 3.77)
陈丽艳 <sup>[31]</sup> (2010)	沈阳市	饮酒	2 145	2 453	1.11	(0.98, 1.26)
		吸烟	2 145	2 453	1.09	(0.97, 1.23)
		糖尿病史	2 145	2 453	2.58	(2.19, 3.04)
罗芳 <sup>[32]</sup> (2010)	信阳市平桥区	饮酒	833	853	1.03	(0.80, 1.33)
		吸烟	833	853	0.82	(0.64, 1.06)
韦炜 <sup>[33]</sup> (2010)	江苏省	饮酒	665	665	0.90	(0.66, 1.23)
		家族史	665	665	2.66	(2.13, 3.32)
		超重	659	632	3.26	(2.59, 4.09)
吴晓梅 <sup>[34]</sup> (2010)	彰武县	吸烟	298	298	1.03	(0.74, 1.42)
陈敏 <sup>[35]</sup> (2011)	湖南省	饮酒	567	555	0.94	(0.70, 1.26)
		吸烟	567	555	1.05	(0.79, 1.41)
		家族史	567	555	2.14	(1.60, 2.86)
陈永红 <sup>[36]</sup> (2011)	淄博市	饮酒	884	3 322	1.49	(1.28, 1.74)
		吸烟	884	3 327	1.35	(1.16, 1.58)
		超重	884	3 320	2.20	(1.87, 2.58)
罗举 <sup>[37]</sup> (2011)	湖南省	饮酒	221	220	0.87	(0.52, 1.45)
		吸烟	221	220	1.27	(0.80, 2.01)
王芬 <sup>[38]</sup> (2012)	浙江省	饮酒	598	598	0.92	(0.73, 1.15)
		吸烟	598	598	1.29	(1.02, 1.62)
		高盐饮食	598	598	1.08	(0.86, 1.37)
王鹏旭 <sup>[39]</sup> (2012)	杭州市	饮酒	20 847	22 834	1.16	(1.10, 1.21)
		吸烟	20 703	22 860	1.09	(1.04, 1.15)

**2.2 文献质量评估** 采用 Lichtenstein 量表由两名研究人员分别对各文献进行质量评估<sup>[40]</sup>, 评分不一致的文献经第三人重新评分确定, 得分达到 12 分及以上表明文献质量较高。纳入的 37 篇文献中, 得分 15 分以上的 13 篇, 得分 14 分以上的 22 篇, 说明纳入分析的文献质量总体较高且差异不大。

**2.3 异质性检验** 计算各危险因素 *Q* 值和 *P* 值, 结果见表 2。除高血压家族史外, 饮酒、吸烟、超重、高盐饮食和糖尿病史因素均存在异质性。故采用固定效应模型计算高血压家族史的合并效应值, 其余因素采用随机效应模型。

表 2 研究资料的异质性检验结果

危险因素	研究数量	<i>Q</i> 值	<i>P</i> 值
饮酒	27	45.66	0.01
吸烟	27	70.48	<0.01
高血压家族史	14	13.74	0.39
超重	9	19.68	0.01
高盐饮食	8	27.72	<0.01
糖尿病史	6	10.56	0.06

**2.4 合并效应值** 表 3 为各危险因素的合并 *OR* 值及其 95%*CI*, 结果表明饮酒、吸烟、高血压家族史、超重、高盐饮食、糖尿病史均为高血压的危险因素, 其关联性由强到弱依次为: 糖尿病史、超重、高血压家族史、高盐饮食、饮酒、吸烟。

表 3 高血压危险因素的 Meta 分析结果

危险因素	病例数	对照数	合并 <i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
饮酒	32 954	37 692	1.15	(1.07, 1.24)
吸烟	34 192	39 484	1.14	(1.05, 1.23)
高血压家族史	4 780	7 995	2.56	(2.35, 2.79)
超重	3 390	5 775	2.61	(2.19, 3.11)
高盐饮食	4 340	8 255	1.47	(1.16, 1.85)
糖尿病史	5 074	8 708	2.76	(2.24, 3.39)

**2.5 敏感性分析** 分别在固定效应模型和随机效应模型下计算各危险因素的合并 *OR* 值和 95%*CI* (见表 4), 计算结果差异小, 表明合并结果敏感性低, 较为稳定。

表 4 随机效应模型和固定效应模型计算结果比较

危险因素	固定效应模型		随机效应模型	
	合并 <i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>	合并 <i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
饮酒	1.16	(1.11, 1.20)	1.15	(1.07, 1.24)
吸烟	1.13	(1.09, 1.17)	1.14	(1.05, 1.23)
高血压家族史	2.56	(2.35, 2.79)	2.56	(2.34, 2.80)
超重	2.57	(2.33, 2.83)	2.61	(2.19, 3.11)
高盐饮食	1.43	(1.30, 1.57)	1.47	(1.16, 1.85)
糖尿病史	2.77	(2.46, 3.12)	2.76	(2.24, 3.39)

**2.5 偏倚的评价**

**2.5.1 漏斗图分析** 各研究因素的漏斗图分布均较为集中和对称 (见图 1), 表明研究的偏倚控制较好。

**2.5.2 失安全系数的计算** 各研究因素的 *Nfs* 值均较大 (见表 5), 提示本研究的合并结果较为稳定, 发表偏倚控制较好。

**3 讨论**

高血压是多因性疾病, 其危险因素包括遗传因素、个体因素、行为因素和环境因素等。

高血压与遗传因素的关联性较为明确, 国内外诸多研究均提示高血压家族史是高血压的主要危险因素之一, 临床上也发现, 高血压具有明显的家族聚集性。本研究中高血压家族史的合并 *OR* 值大于 2 且 *Nfs* 值大于 2 000, 表明高血压家族史是高血压的重要危险因素。

既往研究发现, 糖尿病患者的血压患病率是非糖尿病患者的 1.5~2 倍。糖尿病患者与高血压患

者往往具有共同的不良生活习惯和人口学特征, 糖尿病患者易发生肾损害, 导致水钠潴留, 血容量增加, 对血管紧张素 II 敏感, 均可促进高血压的发生发展。本次纳入分析的各研究中糖尿病 *OR* 值均大于 2, 合并 *OR* 值达 2.76, 在各危险因素中居首位, 表明糖尿病是高血压的重要危险因素。

美国一项研究表明, 每增加 10 kg 体重, 将升高收缩压 3 mm Hg, 舒张压 2~3 mm Hg<sup>[41]</sup>。我国 10 组人群前瞻性研究表明 BMI 是高血压发病的一个独立危险因素, 控制了年龄、性别、基线血压、心率、烟酒、地区等因素后 BMI 每增加一个单位 (kg/m<sup>2</sup>), 高血压的相对危险性增加约 10%<sup>[42]</sup>。大量流行病学研究结果显示, 超重在人群中具有较高的暴露率, 与高血压具有较强的关联性, 本研究中 *OR* 值达 2.61, 表明超重是高血压的重要危险因素。

高盐饮食习惯具有明显的地区差异, 不同地区研究结论不尽相同, 但国内外大部分流行病学研究肯定了高盐饮食与高血压的正相关。INTERSALT

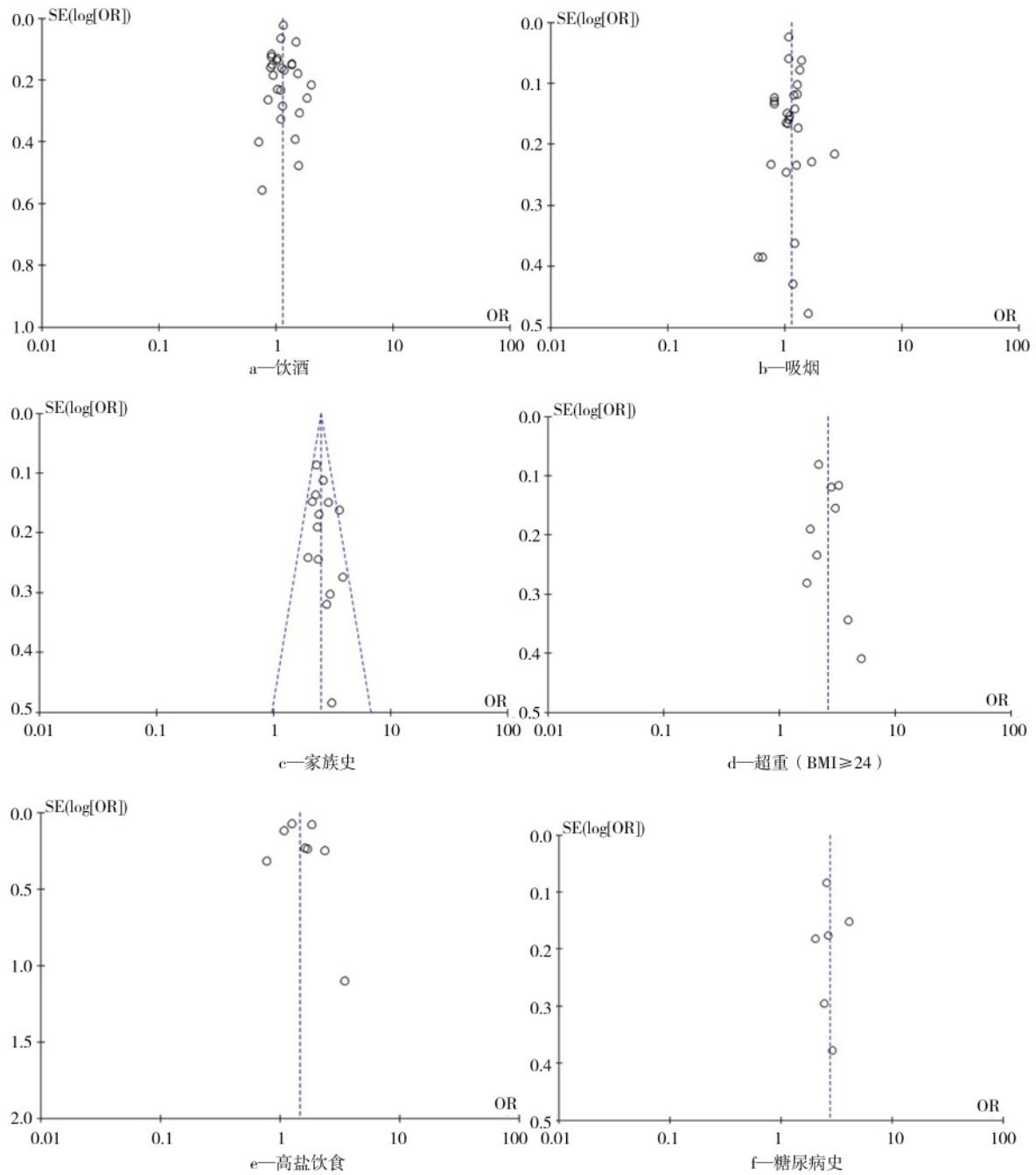


图 1 高血压各危险因素的漏斗图

表 5 失安全系数计算结果

危险因素	K (研究个数)	Nfs 值 (α = 0.05)
饮酒	27	468.8992
吸烟	27	680.0950
高血压家族史	14	2 185.9315
超重	9	1 029.7358
高盐饮食	8	155.9874
糖尿病史	6	510.2296

(International Study of Salt and Blood Pressure) 对来自 32 个国家 52 个研究中心 20~59 岁的 10 079 人尿钠排出量与血压的研究中,表明盐摄入与高血压正相

关<sup>[43]</sup>。本研究中高盐饮食 OR 值为 1.47,为高血压的危险因素之一。

国内外关于吸烟、饮酒与高血压关系的研究结论存在不一致。国外有研究认为吸烟与高血压的发病无明显联系。许多研究认为,饮酒是否导致高血压取决于饮酒的程度。Macmahon 等研究发现随着饮酒量增加,高血压患病率相应增高,血压升高程度与饮酒量和饮酒时间有关<sup>[44]</sup>。本研究中饮酒和吸烟的合并 OR 值分别为 1.15 和 1.14,提示饮酒和吸烟与高血压具有一定的正关联性,其危险性强弱需要大量流行病学研究进一步验证。

#### 4 结论



本研究结果显示, 饮酒、吸烟、高血压家族史、超重 (BMI  $\geq 24$ )、高盐饮食、糖尿病史是高血压发生的危险因素。除不可控的遗传因素外, 改变不良的生活习惯和行为方式, 控烟限酒, 均衡饮食, 控制体重, 预防和积极治疗糖尿病, 均能对高血压的预防和控制起到积极作用。

#### 参考文献

- [1] Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, et al. Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review [J]. *J Hypertens*, 2004, 22 (1): 11-19.
- [2] CHEN G, Mcalister FA, Walker RL, et al. Cardiovascular outcomes in framingham participants with diabetes: the importance of blood pressure[J]. *Hypertension*, 2011, 57 (5): 891-897.
- [3] 胡晓抒, 郭志荣, 喻荣彬, 等. 高血压与多代谢异常的病例对照研究[J]. *中国公共卫生*, 2003, 19 (11): 1315-1317.
- [4] 杨艳晖, 陈杰, 张丹, 等. 农村贫困地区高血压危险因素和血压控制情况的调查[J]. *职业与健康*, 2003, 19 (7): 1-4.
- [5] 李建平, 王晓滨, 陈常忠, 等. 偶合基本氨基酸裂解酶 4 基因多态性与高血压的相关性研究 [J]. *中华心血管病杂志*, 2004, 32 (9): 781-785.
- [6] 王盟, 周刚, 王卫峰, 等. 河南省城市慢性病综合防治社区高血压相关危险因素分析 [J]. *中国慢性病预防与控制*, 2004, 12 (3): 120-122.
- [7] 许先进, 郭万锋, 张汉华, 等. 青壮年高血压病的临床研究 [J]. *中国心血管病研究杂志*, 2006, 4 (12): 907-910.
- [8] 应长青, 张永红, 佟伟军, 等. 蒙古族高血压遗传及环境危险因素分析[J]. *中国公共卫生*, 2007, 23 (9): 1075-1077.
- [9] 韩运峰, 惠汝太. WNK1 基因 Pro1056Thr 多态与高血压病的关联研究[J]. *中国分子心脏病学杂志*, 2008, 8 (3): 157-160.
- [10] 赵景波, 王建炳, 李健杰, 等. 血清铁蛋白与原发性高血压关系病例对照研究[J]. *中国公共卫生*, 2008, 24 (2): 198-200.
- [11] 石柱英, 肖峰, 刘红霞, 等. 教育程度对高血压发病及预后的影响[J]. *卫生研究*, 2010, 39 (1): 114-115.
- [12] 唐惠, 王艾丽, 白双链, 等. 蒙古族人群众原体感染与高血压患病关系[J]. *中国公共卫生*, 2010, 26 (3): 295-296.
- [13] 田昌俊, 程龙献. 心房利尿钠肽和脑利尿钠肽基因多态性与原发性高血压病的关联性研究 [J]. *华中科技大学学报: 医学版*, 2010, 39 (1): 13-17.
- [14] 陈浩, 谭红专, 黄鹏, 等. 浏阳市农村居民高血压患病危险因素及其交互作用分析[J]. *卫生研究*, 2011, 40 (2): 211-214.
- [15] 付凌雨, 冯文霄, 时景璞, 等. 原发性高血压危险因素同胞对病例对照研究[J]. *中国公共卫生*, 2011, 27 (9): 1111-1113.
- [16] 海依拉提·克孜, 热娜古丽·艾则孜, 帕它木·莫合买提. 哈萨克族居民高血压遗传特征及危险因素调查研究 [J]. *临床合理用药*, 2011, 4 (5C): 116-117.
- [17] 马莉, 时景璞, 邹飒枫, 等. 海岛居民高血压危险因素的配对病例对照研究 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2011, 15 (12): 1014-1016.
- [18] 钟发德, 张莉娜, 徐进, 等.  $\alpha$ -内收蛋白 G460T 和血管紧张素原 M235T 基因多态性与原发性高血压发病风险相关 [J]. *基础医学与临床*, 2011, 31 (1): 62-67.
- [19] 陈少泽, 王忠, 王丽, 等. 新疆塔城地区 35 岁以上哈萨克族男性牧民高血压危险因素的病例对照研究[J]. *临床和实验医学杂志*, 2012, 11 (20): 1627-1629.
- [20] 韩熙瑞, 白燕, 张占军, 等. 包头市青山区高血压患者生存质量现状及高血压的影响因素 [J]. *中华高血压杂志*, 2012, 20 (11): 1061-1070.
- [21] 黄文蔚, 陈志强. 武汉市洪山区社区居民高血压病及其主要危险因素流行病学调查 [J]. *职业与健康*, 2012, 28 (13): 1543-1546.
- [22] 于慧会, 时景璞, 邹飒枫, 等. 大连市海岛居民血清高敏 C 反应蛋白水平与原发性高血压关系研究 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2012, 16 (1): 9-12.
- [23] 张丽萍, 张景萍, 陈慧锦, 等. 新疆哈萨克族和维吾尔族原发性高血压相关危险因素研究 [J]. *新疆医科大学学报*, 2012, 35 (8): 1004-1007, 1012.
- [24] 黄蓓婷. 血清铁与原发性高血压的关系研究[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2004.
- [25] 李若白. 血清肺炎衣原体抗体与原发性高血压的关系 [D]. 沈阳: 中国医科大学, 2004.
- [26] 盖小群. G 蛋白  $\beta_3$  亚单位 825C/T 多态性与原发性高血压关系的多因素分析[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2006.
- [27] 黄晓波. 重庆地区高血压流行状况及影响因素的研究 [D]. 重庆: 重庆医科大学, 2006.
- [28] 付凌雨. iNOS 基因与原发性高血压关联及功能鉴定 [D]. 沈阳: 中国医科大学, 2007.
- [29] 陈安. 苯乙醇胺 -N- 甲基转移酶基因多态性与湖南地区汉族人群原发性高血压易感性的关联研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2009.
- [30] 陈磊. 二甲基精氨酸二甲胺水解酶 2 基因多态性与湖南地区汉族人群原发性高血压易感性的关联研究[D]. 长沙: 中南大学, 2009.
- [31] 陈丽艳. STK39、OXSR1、SLC12A3 与中国东北地区汉族人群高血压相关性的研究[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2010.
- [32] 罗芳. NEDD4L 与高血压、体位性低血压的关联研究及药物基因组学[D]. 北京: 中国协和医科大学, 2010.
- [33] 韦玮. COC 暴露、高脂血症及遗传易感性与女性高血压发病风险的关联研究[D]. 南京: 南京医科大学, 2010.
- [34] 吴晓梅. CYP7A1 基因 rs1125226 位点多态性与原发性高血压的关联性研究[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2010.
- [35] 陈敏. 脑钠肽基因多态性与湖南地区汉族人群原发性高血压易感性的关联研究[D]. 长沙: 中南大学, 2011.
- [36] 陈永红. 膳食纤维与高血压关系的病例对照研究 [D]. 济南: 山东大学, 2011.
- [37] 罗举. PRMT1rs975484C/G 基因多态性与湖南地区汉族人群原发性高血压易感性的关联研究[D]. 长沙: 中南大学, 2011.
- [38] 王芬. CYP4A11、CYP4F2 基因多态性与浙江省社区居民原发性高血压的相关性研究[D]. 宁波: 宁波大学, 2012.
- [39] 王鹏旭. 杭州市不同年龄组高血压影响因素的研究 [D]. 杭州: 杭州师范大学, 2012.
- [40] Lichtenstein MJ, Mulrow CD, Elwood PC. Guidelines for reading case-control studies[J]. *J Chronic Dis*, 1987, 40 (9): 893-903.
- [41] Poirier P, Giles TD, Bray GA, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2006, 26 (5): 968-976.
- [42] 周北凡, 吴锡桂. 心血管病流行病学及人群防治[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993.
- [43] Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and bloodpressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion [J]. *BMJ*, 1988, 297 (6644): 319-328.
- [44] Macmahon SA. Alcohol consumption and hypertension [J]. *Hypertension*, 1987, 9 (2): 111-121.

收稿日期: 2014-04-19