[4] 王文. 我国高血压防治现况和策略[J]. 岭南心血管病杂志, 2010, 16(1): 5 - 7.
[5] Li H, Meng Q, Sun X, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in rural China: results from Shandong province[J]. J Hypertens, 2010, 28(3): 432 - 438.
[6] 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南(2010 年修订版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 9.
[7] 李镒冲, 张梅, 姜勇, 等. 中国 2012 年 18 ~ 59 岁就业流动人口饮酒现况分析[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(11): 1186 - 1191.
[8] 熊巨洋, 熊先军, 严霄, 等. 高血压患者住院用药现况及费用影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(11): 1352 - 1353.
[9] 张庆军, 张岚. 湖北省慢性病及其危险因素监测报告(2010)[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2013: 81 - 87.
[10] 中国疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告(2013)[M]. 北京: 军事医学出版社, 2016: 25 - 63.
[11] 林曙光, 钟文玲, 林修全, 等. 2011 年福建省成年人主要慢性病患病状况及其相关行为调查[J]. 中国健康教育, 2014, 30(5): 397 - 400.
[12] 周刚, 王丛丛, 冯石献, 等. 河南省居民高血压流行特征分析[J]. 郑州大学学报: 医学版, 2013, 48(5): 671 - 674.
[13] 张永青, 苏健, 吕淑荣, 等. 江苏省城乡居民高血压患病知晓率及其影响因素[J]. 中国慢性病预防与控制, 2014, 22(3): 263 - 266.
[14] 上海市疾病预防控制中心. 上海市慢性病及其危险因素监测报告(2010)[M]. 上海: 上海科学普及出版社, 2012: 52 - 60.
[15] 鹿子龙, 唐俊利, 张高辉, 等. 山东省 2013 年居民高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率状况分析[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(9): 1207 - 1212.
[16] Appel LJ, Giles TD, Black HR, et al. ASH position paper: dietary approaches to lower blood pressure[J]. J Am Soc Hypertens, 2010, 4(2): 79 - 89.
[17] 申秀玲. 有氧运动对男性青年高血压患者的影响及机制研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2013.
[18] 李文, 芦文丽, 王媛, 等. 高血压患者血压控制情况及影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2012, 28(2): 154 - 156.

收稿日期: 2016-12-01 (张翠编辑 郑新校对)

中国公共卫生 CPH

· 流行病学研究 ·

哈尔滨市成年居民膳食模式与高血压患病关系*

何明月, 丁凌玉, 武晓岩, 李颖

摘 要: 目的 了解中国北方城市哈尔滨居民饮食习惯和膳食模式与高血压患病关系。**方法** 采用多阶段分层随机整群抽样方法共抽取哈尔滨市 42 个社区, 使用食物频率表对 12 865 名 20 ~ 74 岁常住居民进行膳食调查, 有效调查8 591 人, 使用因子分析方法建立膳食模式, 应用 logistic 回归模型分析不同膳食模式与高血压的关系。**结果** 8 591名居民中, 高血压患者 3 386 例, 总患病率为 39.4%, 其中男性患病率为 47.4% (1 447/3 051), 女性为 35.0% (1 939/5 540); 因子分析得到 5 种膳食模式、即主食模式、植物食物模式、均衡膳食模式、豆类食物模式、动物食物模式; 经 logistic 回归分析, 均衡膳食模式为高血压患病的保护因素 ($OR = 0.86$, 95% $CI = 0.81 \sim 0.92$, $P < 0.000\ 1$), 能降低高血压患病风险; 对年龄、性别、教育、BMI、吸烟、饮酒、运动、高血压家族史和总能量摄入进行校正, 高盐摄入组患病风险为低盐摄入组的 1.62 倍 ($OR = 1.62$, 95% $CI = 1.29 \sim 2.04$, $P < 0.000\ 1$); 食用油摄入油腻组高血压的患病风险为清淡组的 1.10 倍 ($OR = 1.10$, 95% $CI = 1.01 \sim 1.43$, $P = 0.004$)。**结论** 高盐和油腻的饮食习惯, 以及不均衡的膳食模式能增加我国北方居民高血压患病风险, 应该调整膳食结构和饮食习惯, 预防和控制高血压的发生。

关键词: 膳食模式; 高血压; 因子分析
中图分类号: R 554.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-0580(2017)10-1430-04 DOI: 10.11847/zgggws2017-33-10-04

Association of dietary pattern with hypertension prevalence among residents in northern China

HE Ming-yue, DING Ling-yu, WU Xiao-yan, et al (*Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang Province* 150000, China)

Abstract: Objective To explore the correlation between the dietary pattern and hypertension prevalence among citizens in northern China. **Methods** We conducted face-to-face interviews and physical examinations among 12 865 residents aged 20 - 74 years selected from 42 communities of Harbin city in northern China with multistage stratified random cluster sampling between 2010 to 2012. Questionnaires on demography, life style, health condition, and food frequency were used in the survey. Principle component analysis was adopted to identify dietary patterns and logistic regression was applied to estimate the association of dietary patterns with the prevalence of hypertension. **Results** Among 8 591 participants with valid information, the prevalence of hypertension was 39.4%, with a higher prevalence rate in the males than

* **基金项目:** 国家自然基金(81472980); 黑龙江省杰出青年基金(JC201410)
作者单位: 哈尔滨医科大学, 黑龙江 哈尔滨 150000
作者简介: 何明月(1986 -), 女, 辽宁锦州人, 硕士, 研究方向: 营养与食品卫生。
通讯作者: 李颖, E-mail: liying_helen@163.com
数字出版日期: 2017 - 3 - 14 10:12
数字出版网址: http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20170314.1012.002.html

in the females (47.4% vs. 35.0%). Five dietary patterns (staple, plant, balanced, legume, and animal-based dietary pattern) were identified with factor analysis. Logistic regression analysis demonstrated that having balanced diet was a protective factor against hypertension, with the odds ratio (*OR*) of 0.86 (95% confidence interval [*CI*]: 0.81 – 0.92) ($P < 0.0001$); whereas, compared to low salt intake, high salt intake could increase hypertension risk (*OR* = 1.62, 95% *CI*: 1.29 – 2.04; $P < 0.0001$) after adjusting for age, gender, education, body mass index (BMI), smoking, alcohol drinking, physical exercise, family history of hypertension, and total energy intake; and having greasy food was also a risk factor for hypertension, with the *OR* of 1.10 (95% *CI*: 1.01 – 1.43; $P = 0.004$) in comparison with having light food. **Conclusion** High salt intake, having greasy food, and with unbalanced dietary pattern could increase hypertension risk among adult residents in northern China, suggesting that healthy dietary pattern needs to be promoted among the population for hypertension prevention.

Key words: dietary pattern; hypertension; factor analysis

随着社会经济发展、生活水平的提高,多种慢性疾病患病率逐年升高。研究表明,膳食不合理、缺乏身体活动、使用烟草等不健康生活方式是导致多数慢性病的主要行为危险因素[1]。膳食模式是对膳食状况进行整体分析,同时考虑各种食物和营养素之间相互作用,因此要比传统的营养学研究单一营养素或食物对慢性疾病发生的预测更有意义[2]。国外研究发现,膳食模式对高血压等疾病的发生有重要影响[3]。高血压在我国呈现出快速增长的趋势,特别是我国北方地区高血压的患病明显高于南方地区[4]。我国幅员广阔,不同地区有各自不同膳食模式和饮食习惯,在纬度较高的北方地区,有关营养饮食习惯和膳食模式与高血压的关系研究较少,为此,本研究于 2008—2012 年,在黑龙江省哈尔滨市采用多阶段分层随机整群抽样方法共抽取12 865 名常住居民进行膳食、营养与慢性非传染性疾病调查,现将结果报告如下。

1　对象与方法

1.1　对象　采用多阶段分层随机整群抽样方法,将黑龙江省哈尔滨市 7 个城区的财务状况分为 3 层,从每个层级中随机选择共抽取 42 个社区。对社区内 20 ~ 74 岁在本地居住时间超过 2 年的常住居民进行调查,调查对象共 12 865 人,符合条件共 9 734 人[5]。将膳食总能量摄入异常(能量摄入 > 5 000 千卡/天或能量摄入 < 500 千卡/天)、信息缺失[教育、吸烟、饮酒、body mass index (BMI)]的参与者排除后,本研究有效调查 8 591 人,所有对象均有情同意。

1.2　方法

1.2.1　问卷调查　由经过统一培训的调查员采用面对面询问方式进行问卷调查。问卷内容包括:(1)社会人口学特征:年龄、性别、文化程度等。(2)生活规律及健康状况:吸烟、饮酒、体力活动、高血压、糖尿病、冠心病、既往史和病史等。(3)食物频率调查表[5]:包括家庭人口数、油盐摄入量、摄入食物量及频数等。在调查时询问调查对象过去 1 年内食物的食用情况,包括米饭、面食、马铃薯淀粉及其制品、豆类及其制品、蔬菜、水果、畜禽及其制品、家禽及其制品、牛奶及其制品、蛋类及其制品、鱼类及其制品、点心、饮料、冰淇淋等十四大类 103 种食品的使用频数和摄入量,以及饮食习惯中油和盐的摄入信息。对于油盐摄入量的判断,以调查者对于平日外出餐馆口味的评价进行界定:以餐馆的盐摄入量为适中,油的摄入量为油腻。

1.2.2　身高、体重、腰围及血压测量　由经培训的医务人员进行体格测量,采用专门的仪器如水银柱血压仪、体重电子仪等。各种测量仪器经技术监督局计量认证,每天测量前均校正。主要测量身高、体重。要求被调查对象身穿轻、薄衣服,光脚,均测量一次。采用水银柱血压计进行血压测量共测量 3 次,取平均值。测量的收缩压 ≥ 140 mmHg 和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg,或现场测量血压正常但有既往高血压史并服药者均判定为高血压患者[6-7]。体重和身高测量,分别精确到 0.1 kg 和 0.1 cm。身体质量指数(BMI)计算,用体重公斤数除以身高米数平方得出的数字[8]。

1.2.3　膳食模式建立与分析　对调查的 14 个变量进行因子分析后得到膳食模式。经过计算可以得到调查对象在每一模式下的总分值,得分越高表明该模式与调查对象的真实膳食摄入拟合程度越高,应用到相关和回归分析中,可以检测各类膳食模式与营养相关疾病之间的关系[7]。因子经过方差最大化旋转,因子的选择取决于因子的特征根因子的可解释性。因子的选入标准为特征根 > 1,因子的命名依据其食物模式中所含食物的特点[9]。每个被调查者将分别计算每个食物模式的得分,计算依据因子负荷和标准化后的每天各种食物的摄入量。因子负荷代表的是食物变量与模式的相关系数。

1.3　统计分析　调查数据录入由 2 个专业人员进行双向录入。连续变量和分类变量分别以 $\bar{x} \pm s$ 和百分比表示,统计检验分别采用 t 检验和卡方检验。

膳食模式的建立采用因子分析方法[7]。应用 logistic 回归模型评估不同膳食模式与高血压患病风险之间的关系，以相对危险度[odds ratio（*OR*）]及 95% 置信区间[confidence interval（*CI*）]评价罹患风险的大小。采用 SPSS 21.0 软件进行数据分析，双尾概率 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结　果

2.1　一般情况　8 591 名哈尔滨成年居民年龄范围 20～74 岁，平均年龄 50.1 岁，其中男性 3 051 人（35.5%），女性 5 540 人（64.5%）；初中及初中以上学历 7 990 人（93.9%）；有高血压家族史 2 308 人（26.7%）；吸烟者 1 479 人（17.2%）；饮酒者 3 003 人（35.0%）。

2.2　高血压与非高血压人群情况比较　高血压患者共 3 386 例，总患病率 39.4%；其中男性占 47.4%（1 447/3 051），女性占 35.0%（1 939/5 540），差异有统计学意义（$\chi^2=127.24$，$P<0.000\ 1$）；各年龄层高血压患者的平均年龄与非高血压患者相比年龄偏大，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；高血压患者 BMI =（26.0 ± 3.5）kg/m^2，非高血压患者 BMI =（24.3 ± 3.4）kg/m^2，差异有统计学意义（$t=23.23$，$P<0.001$）；高血压患者中初中及初中以上学历占 90.7%（3 071/3 386），非高血压患者初中及初中以上学历占 94.5%（4 919/5 205），差异有统计意义（$\chi^2=54.54$，$P<0.000\ 1$）；高血压患者吸烟率为 20.6%（697/3 386），与非高血压人群吸烟率 14.1%（782/5 540）比较，差异有统计学意义（$\chi^2=92.24$，$P<0.000\ 1$）；高血压患者饮酒率为 37.5%（1 271/3 386），与非高血压人群饮酒率 31.3%（1 732/5 540）比较，差异有统计学意义（$\chi^2=16.38$，$P<0.000\ 1$）；高血压患者中有家族史的占 68.2%（1 199/3 386），与无家族史者高血压患病率比较，差异有统计学意义（$\chi^2=155.25$，$P<0.000\ 1$）。总体来说，与非高血压研究对象比较，高血压患者年龄偏大、BMI 偏高、男性居多、吸烟及饮酒者均较多、膳食总能量摄入较高、有高血压家族史人较多，教育水平不同，差异均有统计学意义。

2.3　膳食模式　经因子分析，最终提取 5 种膳食模式，分别为主食模式、植物食物模式、均衡膳食模式、豆类食物模式、动物食物模式。旋转后的因子载荷阵显示，谷类膳食模式中米饭和畜禽及其产品的因子负荷分别为 −0.64 和 0.31；植物性膳食模式中面食、蔬菜和饮料的因子负荷分别为 −0.39、0.47 和 0.35；均衡膳食模式中水果、畜禽及其产品、牛奶和零食因子负荷分别为 0.47、−0.37、0.32 和 0.44；豆类膳食模式中面食，豆类及其制品，鸡蛋和饮料因子负荷分别为 −0.34、0.41、0.37 和 −0.42；动物性膳食模式中面食、畜禽及其产品和冰淇淋因子负荷分别为 −0.45、0.61 和 −0.3。这 5 种膳食模式的方差累计贡献率 54.2%。

2.4　膳食模式与高血压关系（表 1）　logistic 回归模型分析结果显示，仅均衡膳食模式为高血压患病的为保护因素（$OR=0.86$，95% $CI=0.81\sim0.92$，$P<0.000\ 1$），能降低高血压患病风险。其他 4 种膳食模式与高血压的关系未发现有统计学意义。

表 1　膳食模式与高血压关系

变量	*OR* 值	95% *CI*	*P* 值
主食模式			
模型 1	0.97	0.94～1.00	0.11
模型 2	1.03	0.98～11.09	0.30
植物性模式			
模型 1	0.97	0.94～11.01	0.11
模型 2	1.03	0.97～11.10	0.28
均衡膳食模式			
模型 1	0.90	0.86～10.94	<0.000 1
模型 2	0.86	0.81～10.92	<0.000 1
豆类食物模式			
模型 1	0.98	0.94～11.02	0.33
模型 2	1.00	0.94～11.07	0.91
动物食物模式			
模型 1	0.99	0.95～11.04	0.67
模型 2	0.94	0.88～11.01	0.08

注：模型 1：对性别、年龄进行校正；模型 2：对年龄、性别、教育、BMI、吸烟、饮酒，高血压家族史和总能量摄入进行校正。

2.5　膳食油盐摄入习惯与高血压关系　经 logistic 回归模型分析结果显示，对性别、年龄进行校正，高盐摄入组高血压的患病风险为低盐摄入组的 1.75 倍（$OR=1.75$，95% $CI=1.51\sim2.03$）；对年龄、性别、教育、BMI、吸烟、饮酒、运动、高血压家族史和总能量摄入进行校正，高盐摄入组患病风险为低盐摄入组的 1.62 倍（$OR=1.62$，95% $CI=1.29\sim2.04$，$P<0.000\ 1$）。对于食用油摄入，油腻组与清淡组相比较时，对性别、年龄进行校正，食用油摄入油腻组高血压的患病风险为清淡组相的 1.16 倍（$OR=1.16$，95% $CI=1.09\sim1.57$）；对年龄、性别、教育、BMI、吸烟、饮酒，高血压家族史和总能量摄入进行校正，食用油摄入油腻组高血压的患病风险为清淡组相的 1.10 倍（$OR=1.10$，95% $CI=1.01\sim1.43$，$P=0.004$）；高盐、油腻饮食均为高血压患病的危险因素。

中国公共卫生 CPH

3 讨　论

膳食模式受生物学、营养学、社会经济和人口统计学等多种因素的综合影响[10]。本研究结果显示，北方居民膳食模式有 5 种，分别为主食模式、植物食物模式、均衡模式、豆类食物模式、动物食物模式。对 5 种膳食模式与高血压关系进行分析，仅均衡膳食模式与高血压有关，可降低患病风险。均衡膳食模式以摄入大量水果、家禽及其产品、牛奶、零食等为主，就其膳食特征而言，与美国国民高血压防治推荐干预高血压的膳食模式（dietary approaches to stop hypertension，DASH）特征相似，仅少了全麦谷类和豆类[11]。研究表明，DASH 膳食模式即增加水果、蔬菜、健康脂肪和低脂（或脱脂）奶制品的摄入，减少油脂量（特别是富含饱和脂肪酸的动物性油脂）的摄入，对高血压的发生有保护作用[12]。本研究也显示，在调整了年龄、性别、教育、BMI、吸烟、饮酒、运动、高血压家族史和总能量摄入后，均衡膳食模式与高血压患病率呈显著相关，提示膳食中食物种类越多越丰富，可能越有利于预防或改善高血压。虽有研究显示，适量食用豆类有利于降低血压。但本次研究显示，豆类食物模式与高血压无关，但本研究中该膳食模式中豆类食品的因子负荷虽然最大，但饮料、家禽及其产品的因子负荷也占有一定的比重，由于食物之间复杂的综合作用，可能使得豆类食物对血压的作用被掩盖。此外，本研究中高血压患病率为 39.4%，高于南方居民的高血压患病率[4]，除了与南方居民的膳食结构不同外，可能还与北方居民高盐高油的饮食习惯有一定关系。为此，我们还对人群的油盐摄入量与高血压的关系进行了研究，在对年龄、性别、教育、BMI、吸烟、饮酒、总能量摄入、运动和高血压家族史调整后，发现高盐、油腻的饮食习惯均是高血压患病的危险因素。提示在对食物种类摄入关注的同时也应重视对油盐量的控制。已有研究证明，通过营养宣教活动对高血压及高危人群进行教育，树立合理的膳食模式是有效和可行的[13]。所以可以开展相应的宣教活动来改善高血压患病状况。同时开展相应的体育活动降低发病风险[14]。

本研究主要探讨我国北方居民膳食结构及其与高血压的关系，因该研究样本量大、分布广泛、膳食模式多样，可以更好地确定基本膳食模式特征与高血压患病的联系，为该地区人群的食物摄入与高血压的关联研究奠定了基础。但本研究为横断面调查数据，调查对象在纳入研究时可能因患有某些慢性病，导致一些饮食习惯会改变，未能研究到部分饮食因素与高血压之间的因果关系，有待通过进一步队列研究证实。

参考文献

[1] 张璐，孔灵芝. 预防慢性病：一项至关重要的投资 - 世界卫生组织报告[J]. 中国慢性病预防与控制，2006，14(1)：1 - 4.

[2] Moeller SM，Reedy J，Millen AE，et al. Dietary patterns：challenges and opportunities in dietary patterns research：an experimental biology workshop，April 1，2006[J]. Journal of the American Dietetic Association，2007，107(7)：1233 - 1239.

[3] Zarraga IG，Schwarz ER. Impact of dietary patterns and interventions on cardiovascular health[J]. Circulation，2006，114(9)：961 - 73.

[4] 隋辉，陈伟伟，王文.《中国心血管病报告 2014》要点介绍[J]. 中华高血压杂志，2015(7)：627 - 629.

[5] Na L，Wu X，Feng R，et al. The Harbin Cohort Study on diet，nutrition and chronic non-communicable diseases：study design and baseline characteristics[J]. PLoS One，2015，10(4)：e0122598.

[6] 刘力生. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华高血压杂志，2011，39(8)：701 - 708.

[7] 傅金林，王滨有. 膳食模式与几种慢性病关系的营养流行病学研究进展[J]. 中华流行病学杂志，2007，28(3)：297 - 300.

[8] Drøyvold WB，Midthjell K，Nilsen TI，et al. Change in body mass index and its impact on blood pressure：a prospective population study[J]. International Journal of Obesity，2005，29(6)：650 - 655.

[9] Shi Z，Hu X，Yuan B，et al. Association between dietary patterns and anaemia in adults from Jiangsu province in eastern China[J]. British Journal of Nutrition，2006，96(5)：906 - 912.

[10] Kriaucioniene V，Petkeviciene J，Klumbiene J. Dietary patterns and their association with sociodemographic factors in Lithuanian adult population[J]. Medicina，2008，44(10)：799 - 804.

[11] Karanja NM，Obarzanek E，Lin PH，et al. Descriptive characteristics of the dietary patterns used in the dietary approaches to stop hypertension trial[J]. Journal of the American Dietetic Association，1999，99(8)：S19 - 27.

[12] Vogt TM，Appel LJ，Obarzanek E，et al. Dietary approaches to stop hypertension：rationale，design，and methods[J]. Journal of the American Dietetic Association，1999，99(8)：S12 - S18.

[13] 席静，郭红卫，伍佩英. 健康教育对高血压人群膳食及血脂的影响[J]. 中国公共卫生，2002，18(1)：6 - 8.

[14] 冯宏伟，洪忻，王志勇，等. 南京市城市居民膳食模式与体力活动对高血压发病联合作用[J]. 中国公共卫生，2016，32(5)：676 - 679.

收稿日期： 2016-05-05　　（张翠编辑　郑新校对）

中国公共卫生 CPH