

• 调查报告 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.19.024

苗鼓运动与苗族女性高血压关系的流行病学调查*

罗家顺¹,杜建林¹,陈玉凤²,罗雪梅¹,吴湘军²

(吉首大学:1. 医学院;2. 体育学院,湖南吉首 416000)

摘要:目的 研究苗鼓运动与农村苗族女性高血压的关系。方法 采用分层整群随机抽样法,调查湘、鄂、渝、黔 4 省市边区的 1 069 例农村苗族女性的高血压患病情况。以调查新发现的 226 例高血压新发病例为病例组,进行 1:1 配对病例对照研究。结果 在 1 069 例调查对象中,高血压的标化患病率为 24.5%,患病率随年龄增加而上升,各年龄组差异有统计学意义($\chi^2=174.46, P<0.01$)。苗鼓运动与高血压关系的单因素分析($OR=0.383, 95\%CI:0.262\sim0.558$)和多因素分析结果($OR=0.379, 95\%CI:0.255\sim0.565$)均显示经常参加苗鼓运动是高血压的保护因素。结论 苗鼓运动可能是湘、鄂、渝、黔 4 省市边区农村苗族女性高血压的保护因素,长期坚持参加苗鼓运动有可能预防高血压的发生。

关键词:高血压;流行病学;苗鼓运动;苗族女性

中图分类号:R181.2

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)19-2467-03

An epidemiological study on Miao drum and hypertension in Miao women*

Luo Jiashun¹, Du Jianlin¹, Chen Yufeng², Luo Xuemei¹, Wu Xiangjun²

(1. School of Medicine; 2. Sports College, Jishou University, Jishou, Hunan 416000, China)

Abstract: Objective To study the relationship between Miao drum and hypertension in the Miao women of the countryside. **Methods** A survey of blood pressure measurement and questionnaire investigation were conducted among 1 069 Miao females, by using cluster multistage sampling in countryside of Hunan, Hubei, Chongqing, and Guizhou. A case-control analysis for 226 cases with new diagnosed hypertension and 226 controls with normal blood pressure. **Results** Among 1 069 sample, the standardized prevalence rate of hypertension was 24.5%. There were significant differences in the prevalence rates of hypertension between the different age groups ($\chi^2=174.46, P<0.01$). The single factor logistic regression analysis ($OR=0.383, 95\%CI:0.262-0.558$) and multi-conditional logistic regression analysis ($OR=0.379, 95\%CI:0.255-0.565$) showed that Miao drum was probably protective factor for hypertension in the Miao women of the countryside. **Conclusion** Miao drum was probably protective factor for hypertension in the Miao women of the countryside in Hunan, Hubei, Chongqing, and Guizhou. Long-term adherence to participate in miao drum exercise may prevent high blood pressure.

Key words: hypertension; epidemiology; Miao drum; Miao women

高血压是当今世界最常见的慢性非传染性疾病之一,也是心脑血管病的主要危险因素,严重威胁人类的健康。研究证实,运动疗法是一种控制血压的有效手段^[1]。苗鼓运动作为一项在苗区妇女中普及性很高的民族传统体育运动,以往的研究多集中在其社会功能、文化价值等方面,而对苗鼓运动健身功能的报道不多。为研究苗鼓运动与苗族女性高血压的关系,作者于 2010 年 8 月至 2012 年 6 月,对湘、鄂、渝、黔 4 省市边区的 8 个县市 15 个乡镇、35 个村组的 1 069 例农村苗族女性进行高血压患病情况的调查,并在此基础上开展病例对照研究,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

1.1.1 抽样调查 调查范围涵盖湖南省(湘西土家族苗族自治州吉首市、古丈县、花垣县)、湖北省(恩施土家族苗族自治州的来凤县、咸丰县、利川县)、重庆市(秀山县)和贵州省(铜仁市的松桃苗族自治县)的 8 个县市(15 个乡镇、35 个苗族人群聚居的村组)的 1 069 例农村苗族女性,年龄 20~78 岁,平均(52.2±10.6)岁。纳入标准:(1)苗族女性(父母均为苗族,且在本地出生);(2)农村户籍;(3)年龄大于或等于 20 岁;(4)常住人口(居住农村 10 年及以上)。

1.1.2 病例对照 以抽样调查中发现的 226 例高血压新发病例为病例组。纳入标准:(1)属于抽样调查对象;(2)原发性高

血压;(3)新发病例。排除标准:(1)原发性高血压现患病例;(2)继发性高血压;(3)急进型高血压和高血压危象;(4)有严重心肺肝肾功能障碍;(5)孕妇。按 1:1 配对选取对照,纳入标准:(1)属于抽样调查对象;(2)与病例居住同一村组;(3)年龄相差不超过 1 岁;(4)身体健康。

1.2 方法

1.2.1 调查方法 采用统一制订并经过预调查的问卷表,按标准化调查方法^[2],由经过培训的调查员进行调查和相关体格检查,结果记入问卷。问卷基本内容包括年龄、民族、婚姻、户籍、住址、文化程度、家庭收入等一般人口学特征,有无家族史以及吸烟、饮酒、饮食等生活习惯,参加体力劳动、苗鼓运动和其他运动情况。其中,吸烟定义为:每日平均吸烟 1 支及以上,并连续吸烟 1 年及以上者为吸烟;既往吸烟已戒断 1 年及以上者为戒烟。饮酒定义为:每日饮酒 50 mL 及以上,并连续饮酒 1 年及以上者为饮酒;既往饮酒已戒断 1 年及以上者为戒酒。经常参加苗鼓运动的定义为:运动年限在 5 年及以上,每周参加苗鼓运动至少 3 次,每次运动时间不少于 20 min。

1.2.2 血压测量和高血压诊断 血压的测量和高血压的诊断按照《中国高血压防治指南》(2009 修订版)^[3]:即在未使用降压药的情况下,非同日 3 次测量血压,收缩压大于或等于 140 mm Hg 和(或)舒张压大于或等于 90 mm Hg,诊断为高血压。既往有高血压史,目前正在使用降压药,血压虽然低于 140/90

* 基金项目:国家社科基金资助项目(10BTY012)。 作者简介:罗家顺(1976—),讲师,主治医师,在读博士,主要从事慢性病的流行病学研究。

mm Hg,也诊断为高血压。正常血压值:收缩压小于 120 mm Hg 和舒张压小于 80 mm Hg;正常血压高值:收缩压为 120~<140 mm Hg 和(或)舒张压为 80~<90 mm Hg;高血压 1 级:收缩压为 140~<160 mm Hg 和(或)舒张压为 90~<100 mm Hg;高血压 2 级:收缩压为 160~<180 mm Hg 和(或)舒张压为 100~<110 mm Hg;高血压 3 级:收缩压大于或等于 180 mm Hg 和舒张压大于或等于 110 mm Hg。血压测量统一使用校正后的“欧姆龙 HEM-8102A 型”电子血压计。

1.3 统计学处理 采用 Epi Data 3.0 软件录入数据,SPSS 17.0 软件进行统计分析。不同年龄段患病率的比较和单因素分析采用 χ^2 检验,多因素分析采用非条件 Logistic 回归分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 高血压的患病情况 1 069 例调查对象中发现高血压患者 397 例,患病率为 32.0%,标化患病率为 24.5%(以第六次人口普查湖南省农村人口年龄基本构成作为标准构成比参考)。其中既往确诊 171 例,新发病例 226 例。各年龄组的患病率分别为 2.0%、14.9%、28.4%、38.0%、52.0%和 55.9%,不同年龄组的患病率差异有统计学意义($\chi^2=174.460, P<0.01$),患病率随年龄增长而增加($\chi^2=83.014, P<0.01$)。高血压 1、2、3 级分别为 16.7%、13.0%、7.5%,高血压 2、3 级构成比随年龄增长而增加。见表 1。

2.2 苗鼓运动与高血压关系的病例对照研究

2.2.1 不同因素与高血压关系的单因素分析 单因素分析结果显示,病例组与对照组在年龄、文化程度、家庭收入、吸烟、饮酒、饮食、参加体力劳动和其他运动等方面的差异无统计学意义($P>0.05$),但是经常参加苗鼓运动的比例差异有统计学意义($\chi^2=27.93, P<0.01$)。经常参加苗鼓运动与高血压呈负相关,见表 2。

表 1 农村苗族女性各年龄组血压分级情况[n(%)]

| 年龄(岁) | 血压正常 | 血压正常高值 | 高血压 1 级 | 高血压 2 级 | 高血压 3 级 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 20~<30 | 40(83.3) | 7(14.5) | 1(2.0) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| 30~<40 | 36(49.3) | 26(35.9) | 7(9.5) | 2(2.7) | 2(2.7) |
| 40~<50 | 102(37.8) | 91(33.8) | 49(18.1) | 21(7.7) | 7(2.6) |
| 50~<60 | 88(26.2) | 120(35.7) | 53(15.8) | 49(14.6) | 26(7.7) |
| 60~<70 | 36(12.4) | 103(35.6) | 59(20.3) | 55(19.0) | 37(12.7) |
| ≥70 | 7(13.4) | 16(30.7) | 9(17.3) | 12(23.1) | 8(15.5) |
| 合计 | 309(28.9) | 363(33.9) | 178(16.7) | 139(13.0) | 80(7.5) |

2.2.2 苗鼓运动与高血压关系的多因素 Logistic 回归分析 在单因素分析基础上,调整年龄、文化程度、家庭收入、吸烟、饮酒、饮食、参加体力劳动和其他运动等混杂因素,应用多因素 Logistic 回归分析,观察苗鼓运动与高血压的关系。结果仍然显示,经常参加苗鼓运动与高血压呈负关联。见表 3。

表 2 不同因素与高血压关系的单因素分析(n=226)

| 变量 | 病例组 | 对照组 | χ^2 | P | OR | 95%CI |
|--------------|-----------|-----------|----------|-------|-------|-------------|
| 年龄(岁) | | | 0.19 | 0.67 | 0.911 | 0.597~1.391 |
| ≤40 | 56(24.8) | 60(26.5) | | | | |
| >40 | 170(75.2) | 166(73.5) | | | | |
| 家庭年收入(万元) | | | 2.03 | 0.15 | 1.406 | 0.880~2.246 |
| ≤2 | 188(83.2) | 176(77.9) | | | | |
| >2 | 38(16.8) | 50(22.1) | | | | |
| 文化程度 | | | 0.32 | 0.57 | 1.113 | 0.768~1.613 |
| 文盲及小学 | 105(46.5) | 99(43.8) | | | | |
| 初中及以上 | 121(53.5) | 127(56.2) | | | | |
| 吸烟 | | | 0.22 | 0.64 | 1.160 | 0.626~2.150 |
| 是 | 24(10.6) | 21(9.3) | | | | |
| 否 | 202(89.4) | 205(90.7) | | | | |
| 饮酒 | | | 1.37 | 0.24 | 1.590 | 0.731~3.458 |
| 是 | 17(7.5) | 11(4.9) | | | | |
| 否 | 209(92.5) | 215(95.1) | | | | |
| 食用瘦肉、家禽(g/周) | | | 3.79 | 1.251 | 0.052 | 0.999~1.567 |
| ≤500 | 178(78.8) | 160(70.8) | | | | |
| >500 | 48(21.2) | 66(29.2) | | | | |
| 食用腌制品或酸菜 | | | 0.43 | 0.916 | 0.513 | 0.703~1.193 |
| 1 次/天 | 32(14.2) | 37(16.4) | | | | |
| ≥2 次/天 | 194(85.8) | 189(83.6) | | | | |
| 家族史 | | | 7.27 | 0.007 | 1.315 | 1.078~1.604 |
| 有 | 70(31.0) | 45(19.9) | | | | |
| 无 | 156(69.0) | 181(80.1) | | | | |
| 体力劳动情况 | | | 1.97 | 1.19 | 0.160 | 0.935~1.502 |
| 很少 | 42(18.6) | 31(13.7) | | | | |
| 经常 | 184(81.4) | 195(86.3) | | | | |
| 经常参加苗鼓运动 | | | 24.97 | <0.01 | 0.383 | 0.262~0.558 |
| 是 | 79(34.9) | 132(58.4) | | | | |
| 否 | 147(65.1) | 94(41.6) | | | | |
| 经常参加其他运动 | | | 2.23 | 0.14 | 0.858 | 0.702~1.049 |
| 是 | 68(30.1) | 83(36.7) | | | | |
| 否 | 158(69.9) | 143(63.3) | | | | |

表 3 苗鼓运动与高血压关系的多因素 Logistic 回归分析

| 变量 | B | S. E | Wals | df | sig. | Exp(B) | 95%CI |
|--------|--------|-------|--------|----|-------|--------|-------------|
| 年龄 | -0.180 | 0.254 | 0.500 | 1 | 0.479 | 0.835 | 0.507~1.371 |
| 家庭收入 | 0.076 | 0.271 | 0.079 | 1 | 0.778 | 1.079 | 0.634~1.837 |
| 文化程度 | -0.061 | 0.225 | 0.072 | 1 | 0.788 | 0.941 | 0.606~1.463 |
| 吸烟 | 0.125 | 0.329 | 0.145 | 1 | 0.703 | 1.134 | 0.595~2.159 |
| 饮酒 | 0.356 | 0.421 | 0.713 | 1 | 0.399 | 1.427 | 0.625~3.259 |
| 瘦肉、家禽 | -0.460 | 0.247 | 3.467 | 1 | 0.063 | 0.631 | 0.389~1.024 |
| 腌制品、酸菜 | 0.125 | 0.277 | 0.202 | 1 | 0.653 | 1.133 | 0.658~1.949 |
| 家族史 | 0.695 | 0.232 | 8.947 | 1 | 0.003 | 2.004 | 1.271~3.159 |
| 体力劳动 | -0.323 | 0.283 | 1.303 | 1 | 0.254 | 0.724 | 0.416~1.261 |
| 苗鼓运动 | -0.969 | 0.203 | 22.807 | 1 | 0.000 | 0.379 | 0.255~0.565 |
| 其他运动 | -0.173 | 0.231 | 0.562 | 1 | 0.453 | 0.841 | 0.534~1.323 |
| 常量 | 1.113 | 0.707 | 2.480 | 1 | 0.115 | 3.043 | - |

-:此项无数据。

3 讨 论

本次抽样调查的高血压标化患病率为 24.5%。与周边地区比较,虽然低于贵州省贵阳市农民人群(24.6%)、湖南省农民人群(29.3%)和湖北省农村女性人群(30.6%)^[4-6],但仍远远高于 2002 年全国苗族女性人群抽样调查结果(6.1%)和全国高血压抽样调查结果(18.8%)以及重庆市人群(15.5%)^[7-9]。表明近 10 年来,在经济欠发达的湘、鄂、渝、黔四省市交界的武陵山农村地区,苗族女性的高血压发病率也呈现快速上升趋势,高血压防控形势严峻。调查结果也显示高血压患病率随着年龄增加而上升,在 60~<70 岁、≥70 岁两个年龄组达到高峰,患病率分别为 52.0%和 55.9%,提示在 60 岁及以上农村苗族女性老年人群中,高血压患者有可能超过一半,这与相关报道相符^[8]。此外,在 1 069 例调查对象中血压正常高值的比例达到 33.9%,提示有 1/3 的农村苗族女性有可能发展成为高血压。因此,在农村地区的高血压防治工作中,既要重视二级预防,更要大力推进一级预防工作。

苗鼓运动是一项历史悠久的苗族传统体育活动,因对场地和器具要求不高,男女老少几乎人人参与。其基本特点是运动中要求脚跳手击、腰旋体转、闪展腾跃、动作多样,糅合了民间舞蹈和体育锻炼的健身性于一体,是一项运动强度较大的有氧运动。在苗鼓运动与高血压关系的病例对照研究中,单因素分析及多因素分析结果均表明经常参加苗鼓运动与高血压呈负关联,是高血压的保护因素,有可能起到预防高血压的作用。运动被认为是一种控制血压的有效手段,WHO 和国际高血压学会并推荐其作为非药物降压方法之一。Palatini 等^[10]认为,长期体育锻炼可以降低血压,并可延缓高血压的发展。Ketelhut 等^[11]研究表明,中等强度有规律的有氧运动,可使轻度原发性高血压患者的收缩压下降 6~10 mm Hg,舒张压下降 4~8 mm Hg。王晓军等^[12]报道,采用每周 5 次、每次 15 min 的太极拳锻炼,在 16 周的实验结束后,实验组收缩压较实验前有显著性降低,而舒张压有极其显著性降低,表明长期坚持执行太极拳运动对于防治高血压具有显著效果。本研究初步表明,苗鼓运动对高血压的预防作用,苗鼓运动可以作为一种高血压的运动疗法在苗族农村地区大力推广。

关于运动降低血压和预防高血压的机制,传统观点认为,运动可降低外周阻力、交感神经活性以及血浆肾上腺素和血浆

肾素的活性,这是降压的主要机制^[13]。但近年的研究发现,运动可改善高血压患者的内皮细胞功能,改善内皮依赖的血管舒张作用和胰岛素敏感性^[14],提高自主神经的活性,促进内皮细胞 NO 的释放,提高血管平滑肌的生物利用度和氧化酶活性^[15],亦可能是降低血压的机制之一。

本研究存在不足之处,在苗鼓运动与高血压关系的最佳运动强度、运动频率和运动时间等方面需待进一步研究。

参考文献:

- [1] de Moura RM, Henrique DM, de Souza FR, et al. Exercise training during hemodialysis reduces blood pressure and increases physical functioning and quality of life[J]. *Artif organs*, 2010, 34(7):586-593.
- [2] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2010 修订版)[J]. *中华心血管病杂志*, 2011, 39(7):579-616.
- [3] 周北凡, 吴锡桂. 心血管病流行病学调查方法手册[M]. 北京:北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1997:64-66.
- [4] 刘涛, 张晓石, 张凤霞, 等. 贵阳市社区高血压流行现状及其危险因素分析[J]. *现代预防医学*, 2008, 35(15):2839-2841.
- [5] 李光春, 金东晖, 刘加吾, 等. 湖南省人群高血压流行现状与相关因素的 Logistic 回归分析[J]. *实用预防医学*, 2009, 16(6):1957-1958.
- [6] 张岚, 张庆军, 李阳, 等. 湖北省 35 岁以上人群高血压流行现状调查[J]. *公共卫生与预防医学*, 2007, 18(1):29-32.
- [7] 胡以松, 姚崇华, 王文志, 等. 2002 年中国部分民族高血压患病情况[J]. *卫生研究*, 2006, 35(6):573-575.
- [8] 李立明, 饶可勤, 孔灵芝, 等. 中国居民 2002 年营养与健康状况调查[J]. *中华流行病学杂志*, 2005, 26(7):478-483.
- [9] 邱蕾, 钟晓妮, 宋文丰, 等. 重庆市中青年人群高血压前期流行现状[J]. *重庆医学*, 2012, 41(16):1619-1622.
- [10] Palatini P, Bratti P, Palomba D, et al. (下转第 2473 页)

3 讨 论

本研究的主要发现:(1)从经济学方面单纯性口服给药治疗糖尿病的效价比最高;(2)口服给药联合注射胰岛素及其类似物方案的灵活性更好;(3)患者对治疗方案的满意率大于 70%。单纯从控制空腹血糖和餐后 2 h 血糖上看,注射 2 次胰岛素的效果要优于其他两组。糖尿病是一种慢性病,需要终生治疗。因此,临床上在制订个体化治疗方案时,即要考虑效价比、也要考虑灵活性,以满足不同患者的需求。药物经济学评价中使用最广泛的评价方法是成本-效果分析,通过分析,有利于找到适合的最佳治疗方案。

患者对治疗方案的满意度高低,将直接影响到治疗的效果。此次对 6 项指标的满意度调查结果提示:对治疗方案的整体满意率大于 70%。表明多数患者对目前使用的治疗方案比较满意。尽管本研究取得了一些具有重要参考价值的研究结果,但也存在如下局限性:(1)本研究仅分析了一家三甲医院的数据;(2)总体病例数达到 529 例,但各小组病例数存在明显差异,这个因素可能会对研究结果产生不利的影响;(3)口服组病程较短,为(5.557±4.630)年,病情较轻;其他两个组的病程都较长,分别是(9.555±5.826)年和(9.633±6.923)年;(4)口服药+2 次胰岛素组的效果要优于其他两个组,而口服药+1 次胰岛素组的成本要高于其他两个组(由于使用长效的甘精胰岛素);(5)由于时间和条件的限制,本研究未对治疗方案的不良反应进行调查。所以,本文的发现还有待将来更大样本研究结果的支持、补充和完善。

综上所述,糖尿病具有患者多、病程长、需长期服药的特点,而有效的控制血糖是延缓和减少糖尿病危害的关键之所在。因此,为了节约医疗资源,降低医疗成本,制订出适合不同患者的有效而经济的治疗方案是临床医生的责任和义务。要紧跟糖尿病治疗技术的发展方向,就要遵循药物经济学的基本思想,努力实施高效价比的治疗;开展这一领域的研究工作,具有十分重要的社会意义和巨大的经济价值。

参考文献:

- [1] Heinig RE. The patient with diabetes; preventing cardiovascular complications[J]. Clin Cardiol, 2006, 29(10 Suppl):S1113-1120.
- [2] 王建生,金水高. 糖尿病的疾病负担分析[J]. 中华预防医学杂志, 2007, 41(3):186-188.
- [3] 许樟荣. 我国糖尿病流行病学研究概况[J]. 总装备部医学学报, 2007, 9(1):46-49.
- [4] Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among

subjects with impaired glucose tolerance[J]. N Engl J Med, 2001, 344(18):1343-1350.

- [5] 中华医学会糖尿病分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2010 年版)[M]. 北京:北京大学出版社, 2011.
- [6] Libby P. The forgotten majority; unfinished business in cardiovascular risk reduction[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 46(7):1225-1228.
- [7] 武阳丰,谢高强,李莹,等. 中国部分中年人群糖尿病患病率、知晓率、治疗率及控制率现况调查[J]. 中华流行病学杂志, 2005, 26(8):564-568.
- [8] Weng J, Li Y, Xu W, et al. Effect of intensive insulin therapy on beta-cell function and glycaemic control in patients with newly diagnosed type 2 diabetes; a multi centre randomized parallel-group trial[J]. Lancet, 2008, 371(9626):1753-1760.
- [9] 呼延明,肖振圭. 药物经济学的进展[J]. 四川医学, 2001, 22(5):490-491.
- [10] 沈万香,张邦升. 4 种方案治疗 2 型糖尿病的成本-效果分析[J]. 中国药房, 2011, 22(48):4579-4580.
- [11] 谢燕娇,陈道雄,刘媪. 6 种不同用药方案治疗 2 型糖尿病的成本-效果分析[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(2):153-154.
- [12] 季波,刘珊. 2 型糖尿病患者口服降糖药物的成本-效果分析[J]. 临床合理用药杂志, 2009, 2(16):27-28.
- [13] 沈斌. 3 种不同用药方案治疗社区 2 型糖尿病的成本-效果分析[J]. 中国初级卫生保健, 2009, 23(11):41-42.
- [14] 张艳超. 糖化血红蛋白监测的临床意义[J]. 中国伤残医学, 2012, 20(3):23-24.
- [15] 贾正鸿. 糖化血红蛋白测定全球标准化共识及临床意义[J]. 中国医疗前沿, 2008, 3(19):91-92.
- [16] 闫威,海燕. 糖化血红蛋白检测在糖尿病中监测的价值[J]. 中国现代药物应用, 2010, 4(8):169.
- [17] The CDC Diabetes Cost-effectiveness Group. Cost-effectiveness of intensive glycemic control, intensified hypertension control, and serum cholesterol level reduction for type 2 diabetes[J]. JAMA, 2002, 287(19):2542-2551.
- [18] 吴久鸿,刘国恩. 药物经济学在我国的发展现状及应用前景[J]. 中国药物应用与监测, 2005, 4(1):1-4.
- [19] 孔晓东. 药物经济学概念、方法和应用[J]. 国外医学:药学分册, 1994, 21(1):13-18.

(收稿日期:2014-02-20 修回日期:2014-03-21)

(上接第 2469 页)

- Regular physical activity attenuates the blood pressure response to public speaking and delays the development of hypertension[J]. J Hypertens, 2010, 28(6):1186-1193.
- [11] Ketelhut RG, Franz IW, Schohe J. Regular exercise as an effective approach in antihypertensive therapy[J]. Med Sci Sports Exerc, 2004, 36(1):4-8.
 - [12] 王晓军,李艳君,刘宁宁. 太极拳运动干预防治高血压的实证研究[J]. 北京体育大学学报, 2011, 34(9):75-77.
 - [13] Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT, et al. Physical ac-

tivity and incidence of hypertension in college alumni[J]. Am J Epidemiol, 1983, 117(3):245-257.

- [14] Sun MW, Zhong MF, Gu J, et al. Effects of different levels of exercise volume on endothelium-dependent vasodilation; roles of nitric oxide synthase and heine oxygenase[J]. Hypertens Res, 2008, 31(4):805-816.
- [15] Manfredini F, Malagoni AM, Mandini S, et al. Sport therapy for hypertension: why, how, and how much[J]. Angiology, 2009, 60(2):207-216.

(收稿日期:2014-02-02 修回日期:2014-02-24)