



12周步行锻炼对高血压患者血压及血脂的影响

李合^{1,2}, 王人卫^{2*}, 赵璨², 徐亮亮³

摘要:目的:制定个性化的步行运动方式,探讨步行锻炼对血压及血脂代谢的影响,为科学制定高血压运动处方提供依据。方法:经严格筛选,最终有104人完成了整个干预过程。其中,男性27人,女性77人,平均年龄(56.77±5.40)岁,制定个性化的运动方案,采用步行锻炼的运动方式,观察步行锻炼前后血压和血脂变化情况。结果:(1)经12周步行锻炼,受试者收缩压、舒张压、脉压差显著降低($P<0.001$)。(2)总体上总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-c)、TC/LDL-c具有下降趋势,但无显著性意义($P>0.05$);高密度脂蛋白(HDL-c)显著性上升($P<0.05$)。步行锻炼前血脂异常者,锻炼后LDL-c、TC/HDL-c显著性下降($P<0.05$);TC、TG、HDL-c趋向正常的比例增加。结论:(1)制定的运动处方可行。(2)12周步行锻炼后受试者血压下降显著,血脂代谢改善。

关键词:高血压;血脂代谢;步行锻炼;运动处方

中图分类号:G804.4 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2016)01-0076-04

Effects of 12-week Walking on Blood Pressure and Lipid of Hypertensive Patients

LI He^{1,2}, WANG Renwei², ZHAO Can², XU Liangliang³

(1.Physical Education College of Shanghai Normal University, Shanghai, 200234; 2.School of Kinesiology Shanghai University of Sport, Shanghai, 200438; 3.Shanghai Research Institute of Sports Science, Shanghai, 200030)

Abstract: Objective: To make up a personal prescription of walking and study the effect of walking on blood pressure and lipid metabolism in order to provide reference for establishing scientifically a hypertensive exercise prescription. Method: 104 essential hypertensive patients (27male and 77 female with the average age of 56.8±5.4) were selected as the subjects. Personal exercise programs were worked out and the exercise method of walking was adopted so as to observe the changes of blood pressure and lipid metabolism before and after the experiment. Result: (1) After 12-week walking exercise, the blood pressure (systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and difference of pulse pressure) decreased significantly ($P<0.001$). (2) TG, TC, LDL-c and TC/LDL-c showed a trend of decrease, but no significant changes ($P>0.05$). HDL-c rose significantly ($P<0.05$). For those dyslipidemia patients before the exercise, LDL-c and TC/HDL-c decreased significantly after the experiment ($P<0.05$). The proportion of the patients, whose TC, TG and HDL-c were heading toward normal, increased. Conclusion: The personal prescriptions of walking are feasible for hypertensive patients. And 12 weeks' walking can obviously improve blood pressure and lipid metabolism of hypertensive patients.

Key Words: hypertension; lipid metabolism; walking exercise; exercise prescription

高血压被称为现代人类健康的三大“杀手”之一,严重威胁人类健康。有研究报道,中国成年人高血压患病率已达到33.5%,并随年龄的增长,患病率越来越高^[1]。有氧运动对原发性高血压的降压效果已经得到公认,但是有氧运动处方的设计争论较多,如何制定更加有效、更加实用的运动降压方案,成为运动领域关注的焦点。本文旨在通过高血压患者运动负荷试验后即刻的心率和血压情况,制定个性化的运动负荷,并通过步行锻炼的运动方式,探讨步行锻炼对血压及血脂代谢的影响,为科学制定高血压运动处方提供依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

1.1.1 研究对象筛选标准

- (1) 筛除继发性高血压患者。
- (2) 筛除心脏方面的疾病,且不宜参加运动。
- (3) 符合WHO/ISH制定的高血压诊断标准。
- (4) 能够完成运动负荷试验。

1.1.2 研究对象的确定

经严格筛选,选取上海市虹口区原发性I、II、III级及临

收稿日期:2015-09-14

基金项目:上海市体育局2014年科技综合计划项目(14ZH008);上海市人类运动能力开发与保障重点实验室(11DZ2261100)。

第一作者简介:李合,男,助教,在读博士研究生。主要研究方向:运动与健康促进。E-mail:lihenew@126.com

* 通讯作者简介:王人卫,女,教授,博士,博士研究生导师。主要研究方向:运动与健康促进。

作者单位:1.上海师范大学体育学院,上海200234; 2.上海体育学院运动科学学院,上海200438; 3.上海体育科学研究所,上海200030。



界高血压患者 132 人,经过 3 个月的运动干预,流失 28 人(中途退出 13 人,脚伤 1 人,锻炼次数每周少于 3 次的 14 人),最终有 104 名受试者完成了整个干预,其中男性 27 人,女性 77 人,平均年龄(56.77±5.40 岁)。所有受试者均自愿参加步行干预试验,并签署自愿参加同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 研究对象筛选方法

1.2.1.1 健康问卷调查

了解其高血压患病年限、高血压家族史、服药情况等,以排除其他合并症。

1.2.1.2 受试者健康检查

(1)生理指标的测定

血压的测定:采用欧姆龙(大连)有限公司生产的 HEM-7200 电子血压计。

心电图的测定:采用光电医用电子仪器(上海)公司生产的 ECG-6511 型心电图机。

(2)血脂指标的测定

血液标本的采集、制备:禁食 12 h 后清晨空腹抽上臂肘静脉血 3 ml。

采用 Roche Modular P 公司生产的全自动生化分析仪常规测定总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白(HDL-c)、低密度脂蛋白(LDL-c)。

1.2.1.3 运动负荷能力测试

(1)测试仪器:自制台阶凳(高 20 cm)、秒表、节拍器、电子血压计、心电图机。(2)测量方法:第一次台阶负荷试验令受试者按节拍器以 15 次/分钟上下台阶,第二次台阶负荷试验令受试者按节拍器以 30 次/分钟上下台阶。均持续运动 2 min。上下台阶时腿及躯干要伸直。运动停止后即刻检测心电图及血压。

1.2.2 运动处方的制定

给每位受试者发一份记录表和一个计步器,按照日常步行习惯连续观察两周取平均值的方法得出平均每天 1 h 及 1 d 的步行活动量。以平均日常 1 h 活动量为基础增加 5%作为干预期间 1 h 活动量,以平均日常 1 d 活动量为基础增加 10%作为干预期间 1 d 活动量^[2]。运动强度根据运动负荷能力测试结果制定:1 h 步行后即刻心率=(第二次台阶负荷后即刻心率-安静心率)×60%+安静心率。

1.2.3 运动监控

运动处方制定后,要求受试者每天持续步行 1 h,有效步行时间不低于 45 min。其中,要求受试者每周进行 3 d 的集中锻炼(周一、三、五,其余时间自行安排),集中锻炼时间为早上 6 点至早上 7 点,晚上 6 点至 7 点(两个时间段任选一个),由课题组派专门人员进行运动监控,每周锻炼次数少于 3 次的人员归为流失。步行锻炼共进行 12 周,每 4 周进行一次负荷调整(基于心率情况,保证心率维持在 1 h 步行后的即刻心率)。步行干预期间,降压药物服用情况的改变,由各街道卫生服务站专门医生决定,并向受试者开具药物服用情况改变说明,将其交给运动监控人员存档。

1.2.4 数据处理方法

采用 Spss17.0 统计软件对数据进行处理,数据均进行正态分布检验,并以均数±标准差表示。符合正态分布的数据采用配对样本 T 检验进行比较,不符合正态分布的数据则采用非参数检验进行比较。采用卡方检验比较步行锻炼前后人数的变化情况。P<0.05 具有显著性差异。

2 研究结果

2.1 步行锻炼前后高血压患者血压的变化

经过 12 周步行锻炼,受试者血压改变明显,收缩压、舒张压、脉压差较步行锻炼前降低(表 1),并具有统计学差异(P<0.05)。步行锻炼后,血压达到正常的有 18 人,达临界高血压的有 52 人,明显高于锻炼前;高血压 I、II、III 级受试者的人数明显少于步行锻炼前(表 2),通过卡方检验发现,步行锻炼前后,血压等级的分布具有统计学意义(P<0.05)。

表 1 步行锻炼前后血压的变化

Table I Blood Pressure Changes before and after the Walking Exercise

血压	步行锻炼前	步行锻炼后	下降幅度
收缩压/mmHg	151.36±16.65	131.32±14.87***	20.18
舒张压/mmHg	84.81±10.22	78.13±10.07***	6.9
脉压差/mmHg	66.55±16.15	53.2±12.04***	13.27

注:“***”表示与步行锻炼前相比,P<0.001。

表 2 步行锻炼前后血压等级的分布(N=104 人)

Table II Distribution of the Blood Pressure Levels before and after the Walking Exercise

血压等级	步行锻炼前		步行锻炼后	
	N	%	N	%
正常血压	0	0.00	18	17.3 ↑
临界高血压	16	15.38	52	50.00 ↑
高血压 1 级(轻度)	55	52.88	27	25.96 ↓
高血压 2 级(中度)	28	26.92	6	5.77 ↓
高血压 3 级(重度)	5	4.81	1	0.96 ↓

注:“↑”表示同步步行锻炼前相比上升;“↓”表示同步步行锻炼前相比下降。

2.2 步行锻炼前后受试者服药情况的变化

步行锻炼后仍维持锻炼前服药情况的有 38 人,占总人数的 36.54%,下降 45 人;不服药的人数为 35 人,占总人数 33.65%,增加 14 人;减药的人数有 31 人,占总人数 29.81%(表 3)。通过卡方检验,发现步行锻炼前后服药情况的改变具有显著性差异(P<0.05),说明步行锻炼能够改善高血压患者对药物的依赖。

表 3 步行锻炼前后受试者的服药情况

Table III Medication Details of the Subjects before and after the Walking Exercise

干预时间	服药		不服药		减药	
	N	%	N	%	N	%
步行锻炼前	83	79.80	21	20.20	—	—
步行锻炼后	38	36.54	35	33.65	31	29.81



2.3 步行锻炼前后血脂的变化(见表4)

表4 步行锻炼前后各血脂指标的变化

Table IV Changes of the Different Lipid Indicators before and after the Walking Exercise

干预时间	N	TC/ (mmol/L)	TG/ (mmol/L)	HDL-c/ (mmol/L)	LDL-c/ (mmol/L)	TC/ HDL-c
步行锻炼前	104	4.78±0.71	1.22±0.40	1.29±0.20	2.72±0.58	4.21±1.09
步行锻炼后	104	4.76±0.55	1.17±0.31	1.42±0.21*	2.68±0.47	4.19±0.88

注：“*”表示与步行锻炼前相比， $P < 0.05$ 。

表5 TC和TG异常者步行锻炼前后变化

Table V Changes of the Abnormal TC and TG Patients before and after the Walking Exercise

干预时间	TC异常者					TC/(mmol/L)	TG异常者					TG/(mmol/L)
	总体改变/人		具体改变/人				异常	正常	降低	未变	上升	
	异常	正常	下降	未变	上升							
步行锻炼前	27	—	—	—	—	6.16±0.27	38	—	—	—	—	2.23±0.20
步行锻炼后	17	10	18	0	9	6.12±0.14	33	5	13	2	18	1.98±0.19*

注：“*”表示与步行锻炼前相比， $P < 0.05$ 。

围,2人没有变化,13人下降但未降至正常范围,18名略有升高。通过卡方检验发现,步行锻炼前后TG异常者人数的变化不具有统计学意义($P > 0.05$)。且从总体看,经12周步行锻炼后TG虽呈下降趋势(表4),但无统计学意义($P > 0.05$)。

2.3.3 步行锻炼前后HDL-c的变化情况

12周的步行锻炼后,总体上看,HDL-c明显上升,并且具有显著性意义($P < 0.05$)(表4)。步行锻炼前,有6人HDL-c异常,低于0.91 mmol/L^[3],步行锻炼后,5人HDL-c值回归正常,1人上升趋于正常(表6),通过卡方检验,发现锻炼后HDL-c异常者的人数改变具有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3.4 步行锻炼前后LDL-c的变化

步行锻炼前19人LDL-c浓度超过正常值,处于危险

表7 LDL-c及TC/HDL-c异常者锻炼前后的变化

Table VII Changes of the Abnormal LDL-c and TC/HDL-c Patients before and after the Exercise

干预时间	LDL-c异常者					LDL-c (mmol/L)	TC/HDL-c异常者					TC/HDL-c 比值
	总体改变/人		具体改变/人				异常	正常	下降	未变	上升	
	异常	正常	下降	未变	上升							
步行锻炼前	19	—	—	—	—	4.33±0.30	19	—	—	—	—	6.2±0.77
步行锻炼后	11	8	12	0	7	3.83±0.89*	12	7	13	0	6	5.2±1.46*

注：“*”表示与步行锻炼前相比， $P < 0.05$ 。

2.3.5 步行锻炼前后TC/HDL-c比值的变化

步行锻炼前,TC/DL-c大于5的有19人,步行锻炼后,有13人下降,其中7人TC/HDL-c比值下降至小于5;另外6人TC/HDL-c值略有升高(表7)。对19人步行锻炼前后进行非参数两相关样本检验发现, $P < 0.05$,表明步行锻炼后TC/HDL-c显著性下降。而从总体看,步行锻炼后TC/HDL-c有下降趋势(表4),但无统计学意义($P > 0.05$)。

3 分析讨论

3.1 12周步行锻炼对原发性高血压患者血压的影响

有氧运动降血压的作用已被很多实验证实,是公认的

2.3.1 步行锻炼前后TC的变化

步行锻炼前,27名受试者TC高于正常值^[3],经12周步行锻炼后,10名受试者TC下降至正常水平(表5)。通过卡方检验发现,步行锻炼前后TC异常者人数的变化具有统计学意义($P < 0.05$)。总体来看(表4),经12周步行锻炼,受试者TC含量下降,无统计学意义($P > 0.05$)。

2.3.2 步行锻炼前后TG的变化

对步行锻炼前TG不正常的38名受试者统计发现(表5),经12周步行锻炼有5名受试者TG下降至正常范

表6 步行锻炼前后HDL-c的变化

Table VI HDL-c Changes before and after the Walking Exercise

干预时间	总体改变/人		具体改变/人			HDL-c/(mmol/L)
	异常	正常	下降	未变	上升	
步行锻炼前	6	—	—	—	—	0.72±0.13
步行锻炼后	1	5	0	0	6	1.23±0.29*

“*”表示与步行锻炼前相比， $P < 0.05$ 。

水平(危险水平 > 3.64 mmol/L)^[3],步行锻炼后,12人LDL-c浓度下降,其中8人下降至正常水平;另外7人注:LDL-c浓度略有升高(表7)。对19人步行锻炼前后LDL-c浓度配对T检验发现, $P < 0.05$,步行锻炼后LDL-c浓度下降具有显著性意义。从总体看(表4),步行锻炼后LDL-c浓度虽有下降,但无统计学意义($P > 0.05$)。

运动降压形式,而且中小强度的有氧运动具有显著的降压效果^[4],可防止运动中血压升高幅度过大^[5]。2014年美国高血压全国联合委员会发表的第八次关于预防、检测、评估与治疗高血压的报告中再次指出,体育锻炼可有效降低高血压,但量要适度,每天30~45 min快步走即可,长期坚持,能取得好的降压效果^[6]。但有研究表明,要使血压达到一个稳定状态,运动干预至少应该进行1~3个月,而且,运动干预结束后,运动训练应继续进行,否则血压会反弹^[7]。

有资料表明,50岁以上的高血压病人运动时心率不应超过120次/分钟^[8]。本研究结合运动负荷试验心电图情况及预实验中疲劳程度调查,确定1 h持续步行后即刻靶心率=(第二次台阶负荷后即刻心率-安静心率) $\times 60\% +$



安静心率,相当于储备心率的60%加安静心率,属于中等运动强度,靶心率基本控制在120次/分钟以内。并结合计步器所记步数综合制定运动处方。结果显示:经12周步行锻炼后,受试者血压改善显著,收缩压平均下降20.18 mmHg,舒张压平均下降6.9 mmHg,我国卫生部规定的降压标准有效为:舒张压下降 $DBP \geq 5 \sim 10$ mmHg,收缩压下降 $SBP \geq 10 \sim 20$ mmHg^[9],表明12周步行锻炼能有效降血压。

脉压差是心脑血管疾病和冠心病死亡率增加的独立危险因素,与冠心病危险性呈正比关系,正常范围是20~60 mmHg^[10],脉压差过大患冠心病的危险越大。经12周步行锻炼,脉压差平均下降13.27 mmHg,下降至53.2 mmHg,表明受试者患心脑血管疾病和冠心病的危险降低。并在不干预患者饮食、服药的前提下,经12周步行锻炼,不服药的人数由21人上升至35人,减药的人数有31人,表明步行锻炼能有改善高血压患者对药物的依赖。

3.2 12周步行锻炼对高血压患者血脂的影响

血脂代谢的异常是引起中老年人血压升高的主要原因,中老年人随着年龄的增长,机体代谢逐渐下降,体内代谢产物沉积在血管内壁,使血管外周阻力增大及大动脉中层钙化沉着,造成大动脉弹性下降,引起血压增高^[11]。很多研究表明,原发性高血压患者常伴有血脂代谢异常^[12,13]。另外,血压的增高可引起血管伸张,刺激平滑肌细胞增生,并使内膜层和内皮细胞损伤,使机体代谢产物更容易附着在血管壁上,加大血管外周阻力,引起血压升高^[13]。所以,血脂代谢异常和高血压具有协同作用。

研究发现,不同的运动强度对血脂代谢产生不同影响。急性运动后,氧化型低密度脂蛋白(ox-LDL)浓度升高,纤溶酶原激活剂、谷胱甘肽过氧化物酶活性显著性降低^[14]。ox-LDL具有损坏血管内皮细胞、清除血管内胆固醇颗粒的能力下降^[15],引起血管舒张能力下降,血压升高。而长期步行锻炼能够提高脂蛋白酶活性^[16]、提高骨骼肌利用脂肪酸供能能力,促进血脂代谢,产生使血管舒张的NO、PGI₂因子,促进主动脉血管内皮细胞HSP90表达增加^[17],降低血管外周阻力,降低血清LDL-c水平,促进胆固醇的逆向转运。Kobayashi^[18]等对高血压受试者进行50 d步行锻炼发现,有规律的步行可以使TC、TG降低,HDL-c升高,血压趋向正常。

高TC血症患者脉压差明显增高,血管硬化更为显著,导致高血压和其他心血管疾病的风险加大^[19]。本研究经12周步行锻炼,TC的降低虽无统计学差异,但呈下降趋势,表明受试者得心血管疾病的风险可能呈降低趋势。TG异常升高时,使血液中游离脂肪酸升高,血液粘度增加,血管压力感受反射损害,引起血压升高,加大心血管疾病的发生。经12周步行锻炼,65.4%的受试者TG呈下降趋势,但无统计学意义。HDL-c的主要是参与胆固醇的逆向转运,降低动脉壁胆固醇含量,同时具有抑制LDL-c氧化的作用^[20],具有“血管壁清洁工”美称,HDL-c在12周步行锻炼后上升明显。LDL-c经12周的步行锻炼后下降,无统计学意义,但锻炼前19名LDL-c异常的受试者LDL-c下降具有显著性意义。国内外研究表明^[21-23],TC/HDL-c对

冠心病的发生相对于其它单项指标具有更强的预告性,比值越低,心脑血管系统就越健康,本研究以2001年5月美国国家胆固醇教育计划(NCEP)成人治疗专家组(ATP)颁布的第3版文件(ATP-III)为标准^[24],将TC/HDL-c>5作为易患冠心病等心血管疾病的参考值,发现步行锻炼前19名TC/HDL-c>5的受试者,步行锻炼后TC/HDL-c显著性下降;总体有下降趋势,但无统计学意义。

本研究是在不干预受试者饮食等生活习惯的基础上进行运动干预,使血压指标和血脂指标的改善不同步,因血脂易受不良的生活习惯比如饮酒、吸烟、高脂膳食等的影响,故血脂指标的改善情况不如血压下降的明显。如果对饮食等习惯进行适当干预,效果一定更加显著。另外,12周步行锻炼相对时间较短,随着时间的延长,可能会有更明显的效果。

4 结论

4.1 采用60%的心率储备的运动强度,结合计步器制定个性化的运动处方持续步行1 h是可行的。

4.2 经过12周步行锻炼,血压达到正常和正常高值的人数明显增加,降压效果明显。

4.3 经过12周步行锻炼,血脂代谢得到改善。

参考文献:

- [1] 王增武.我国高血压病的流行与控制状况研究进展[J].心血管病防治,2015,4(15):272-300.
- [2] Charles B. Corbin, Gregory J. Welk, et al. Fundamental Concepts of Fitness and Wellness (2nd) [M]. New York, The McGraw-Hill Companies, 2006:91-102.
- [3] 陈文彬,潘祥林.诊断学[M].北京:人民卫生出版社,2008:381-384.
- [4] Gavrilaki, E, Douma, S. Effects of Acute and Chronic Exercise in Patients With Essential Hypertension: Benefits and Risks [J]. Am J Hypertens, 2014, 28(6):429-439.
- [5] 王安利.运动医学[M].北京:人民体育出版社,2007:452-455.
- [6] James, P. A, Oparil, S, Carter, B. L, et al. evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8) [J]. Jama, 2014, 311(5): 507-520.
- [7] Maruf, F. A, Salako, B. L, Akinpelu, A. O. Can aerobic exercise complement antihypertensive drugs to achieve blood pressure control in individuals with essential hypertension? [J]. J Cardiovasc Med (Hagerstown), 2014, 15(6):456-462.
- [8] 姚鸿恩.体育保健学[M].北京:高等教育出版社,2006:424-425.
- [9] 刘力.高血压[M].北京:人民卫生出版社,2001.
- [10] 丁宝锁,郝玉明.脉压差变化对高血压患者的影响及其降压治疗[J].中国老年学杂志,2011,31(10):1921-1923.
- [11] 米加.老年高血压临床研究[D].山东:山东中医药大学,2007.
- [12] Fanous AM, Kier KL, Rush MJ, et al. Impact of a 12-week, pharmacist-directed walking program in an established employment preventive care clinic [J]. American journal of health-system pharmacy, 2014, 71(14):1219-1225.



- 图书馆出版社,2003:319.
- [36] 张自烈.正字通[M].续修四库全书 234 册.上海:上海古籍出版社,2002:125.
- [37] 计有功.唐诗纪事[M].上海:上海古籍出版社,2008:696.
- [38] 朱金城.白居易集笺校[M].上海:上海古籍出版社,1988:161, 1557.
- [39] 李昉.太平御览[M].北京:中华书局,1960:2573,3334.
- [40] 姚合.姚少监诗集[M].景印文渊阁四库全书 1081 册.台北:台湾商务印书馆,1986:752.

(责任编辑:杨圣韬)

(上接第 79 页)

- [13] 李巧先,马秀华,连瑞珍.门诊患者血脂分布特点与高血压病的关系[J].疾病监测与控制杂志,2010,4(11):688-689.
- [14] Ciancarelli I, De Amicis D, Di Massimo C, et al. Ox-oxidative stress in post-acute ischemic stroke patients after intensive neurorehabilitation [J]. Curr Neurovasc Res, 2012,9(4): 266-273.
- [15] 王学柱.运动对高血压大鼠主动脉血管内皮功能的影响及其作用机制的研究[D].江苏:扬州大学,2008.
- [16] Tessier S, Riesco E, Lacaille M, et al. Impact of walking on adipose tissue lipoprotein lipase activity and expression in pre- and postmenopausal women [J]. Obes Facts, 2010, 3(3):191-199.
- [17] 任彩玲,王学柱,张钧.长期游泳运动对自发性高血压大鼠主动脉血管内皮细胞 HSP90 表达的影响[J].中国运动医学杂志,2011,30(5):461-466.
- [18] Kobayashi J, Murase Y, Asano A, et al. Effect of walking with a pedometer on serum lipid and adiponectin levels in Japanese middle-aged men [J]. J Atheroscler Thromb, 2006,13 (4):197-201.
- [19] Wilkinson IB, Prasad K, Hall IR, et al. Increased central pulse pressure and augmentation index in subjects with hypercholesterolemia[J].J Am Coll Cardiol, 2002,39(6):1005-1011.
- [20] 查锡良.生物化学[M].北京:人民卫生出版社,2008:124-157.
- [21] Elshourbagy NA, Meyers HV, Abdel-Meguid SS. Cholesterol: the good, the bad, and the ugly - therapeutic targets for the treatment of dyslipidemia [J]. Med Princ Pract, 2014, 23(2): 99-111.
- [22] 李璐,纪玲.血清总胆固醇与高密度脂蛋白胆固醇比值作为冠心病危险标志的意义[J].国际检验医学杂志,2015,36 (14): 2034-2037.
- [23] Weiler Miralles CS, Wollinger LM, Marin D. Waist-to-height ratio (WHtR) and triglyceride to HDL-C ratio (TG/HDL-c) as predictors of cardiometabolic risk [J]. Nutr Hosp, 2015,31(5): 2115-2121.
- [24] Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) [J]. JAMA, 2001,285(19):2486-2497.

(责任编辑:何聪)