

脉搏波传导速度检测在评价高血压病患者大动脉弹性中的应用 与影响因素分析

王燕¹ 张颖² 张毅^{1△} 王伟¹ 刘薇¹ 周静¹

(1 青岛大学医学院附属医院健康体检中心 山东 青岛 266003; 2 青岛市市南区江苏路街道社区卫生服务中心 山东 青岛 266003)

摘要 目的 探讨脉搏波传导速度(PWV)检测在评估高血压病患者大动脉弹性中的应用价值与影响因素分析。方法 采用分层整体抽样法随机抽取高血压病患者 2178 例,同时抽取非高血压 2182 人作为对照组。应用 Complior SP VP-1000 动脉硬化检测仪测定颈-股动脉脉搏波传导速度(C-FPWV)评估大动脉弹性。采用多元逐步线性回归分析性别、年龄、体质指数(BMI)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、总胆固醇(TC)、甘油三脂(TG)、空腹血糖(FPG)和尿酸(UA)等指标与高血压病患者大动脉弹性下降的影响因素。结果 C-FPWV 平均值高血压组(1594 ± 264 cm/s)显著高于对照组(1216 ± 231 cm/s),两组差异有显著性意义($X^2=31.659, P=0.00$)。>40 岁各年龄段 PWV 值上升程度,高血压组明显高于对照组($X^2=18.954 \sim 36.924, P=0.00$),两组 PWV 值上升程度与年龄呈正相关。多元逐步线性回归分析表明 BMI ≥ 28 kg/m²、SBP ≥ 140 mmHg、DBP ≥ 90 mmHg、TC $> 5.28 \pm 0.62$ mmol/L、TG $> 1.68 \pm 0.64$ mmol/L 等指标高血压组明显高于对照组 ($t=14.314 \sim 17.428, P<0.05$)。在性别、UA 和 FPG 等指标两组无明显差异 ($X^2=6.368 \sim 13.618, P>0.05$)。结论: 高血压病患者 PWV 值上升程度显著高于非高血压者, BMI、SBP、TG、TC 是高血压病患者大动脉弹性下降的主要影响因素。PWV 值可作为评价大动脉弹性的可靠指标。

关键词 脉搏波传导速度 高血压 大动脉弹性 影响因素

中图分类号 R544.1 **文献标识码** A **文章编号** 1673-6273 (2012) 22-4307-05

Application Evaluation and Affect Factor of Pulse Wave Velocity Large Arterial Elasticity in Hypertensive Patients

WANG Yan¹, ZHANG Ying², ZHANG Yi^{1△}, WANG Wei¹, LIU Wei¹, ZHOU Jing¹

(1 Department of the Health Examination Center, the Affiliated Hospital of Medical College, Qingdao University, Qingdao, Shandong 266003, China;

2 Qingdao City Community Health Center, Qingdao, Shandong 266003, China)

ABSTRACT Objective: To explore the evaluation and affect factor of pulse wave velocity (PWV) of large artery elasticity in hypertensive patients. **Methods:** Adopt method of full sample with 2178 cease of hypertensive patients and 2182 no-hypertension were antitheses group. Apply set out based by Complior SP VP-1000 Carotid-femoral PWV(C-FPWV), evaluation of importance index by way of large artery elasticity. Many cell expel drive linearity regress analyzed were C-FPWV, sex, age, BMI, SBP, DBP, TC, TG, FPG, UA and so no index. **Results:** C-FPWV in hypertension group(1594 ± 264 cm/s) was significantly higher than that in antitheses group (1216 ± 231 cm/s) ($X^2=31.659, P=0.00$). The apiece part of >40 age were hoist degree of PWV, hypertensive group was significantly higher than that in antitheses group ($X^2=18.954 \sim 36.924, P=0.00$), C-FPWV were hoist degree in the two groups, PWV out of the way along with age add and that hoist. Make know many cell expel drive linearity regress analyzed in hypertensive group with BMI than that in 28 kg/m², SBP than that in 140 mmHg, DBP than that in 90 mmHg, TC than that in 5.28 ± 0.62 mmol/L and TG than that in 1.68 ± 0.64 mmol/L were hypertension group was significantly higher than that in antitheses group ($t=14.314 \sim 17.428, P<0.05$). The sex, UA and FPG etc index had no significant difference in the two groups ($X^2=6.368 \sim 13.618, P>0.05$). **Conclusion:** PWV in patients with hypertension was significantly higher than that in no-hypertension. BMI, SBP, TC and TG were hypertension patient of affect mostly factor main arterial spring depressed, evaluation of availability index large arterial elasticity for PWV.

Key words: Pulse wave velocity; Hypertension; Arterial elasticity; Affect factor

Chinese Library Classification(CLC): R544.1 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273 (2012) 22-4307-05

高血压是引发心脑血管疾病重要病理基础和独立危险因素,大动脉弹性下降则是高血压病患者血管病变的早期表现。动脉血管发生粥样硬化性病变经历了血管内皮功能障碍-脂质条纹沉积-动脉僵硬度增高-粥样硬化斑块形成-血管狭窄

-组织器官缺血性损害等临床病理过程,与心脑血管突发性事件密切相关,故已成为全球呼吁控制的主要疾病^[1]。如何早期准确评估高血压病患者大动脉弹性功能,早期干预血管亚临床期病变,预防心脑血管突发性事件的发生,是当前研究和关注的焦点问题^[2]。本研究采用压力波描记法测定高血压病患者脉搏波传导速度(pulse wave velocity, PWV),旨在探讨 PWV 评估高血压病患者大动脉弹性下降的临床价值及其影响因素分析。

△通讯作者 张毅, E-mail: zhang.yi2000@163.com

(收稿日期 2011-12-06 接受日期 2011-12-30)

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2010 年 4 月至 2011 年 12 月期间在青岛大学医学院附属医院健康体检中心进行健康体检者,采用分层整体抽样法,随机抽取 2178 例临床确诊为高血压病的患者,其中男 1187 例,女 961 例,年龄 30~72 岁,平均 (48.04 ± 7.41) 岁。同时抽取 2182 人非高血压作为对照组,其中男 1189 例,女 963 例。年龄 31~71 岁,平均 (48.03 ± 7.13) 岁。两组常规测定 PWV 及生化指标检测。所有研究对象均排除继发性高血压、病态窦房结综合征、II~III 度房室传导阻滞、心房扑动、恶性心律失常,大动脉瘤或夹层动脉瘤,经皮冠状动脉腔内成形术或心脏手术,糖尿病,肝肾功能不全等。

1.2 检测方法

应用法国康普乐 (Complior) SP VP-1000 型动脉硬化检测仪,由专业主管技师严格按照《中国血管病变早期检测技术应用指南》规定的方法及注意事项进行操作^[3],对所有受检者均测量身高、体重和血压,受试者取仰卧位,双手手心向上置于身体两侧,去枕平卧休息 5 分钟。在左、右侧颈-股动脉(carotid femoral, C-F)和颈-桡动脉(carotid radius, C-R)体表搏动最明显处,用软尺测量上述两点的体表距离并输入计算机,将压力感受器置于 C-F 和 C-R 动脉搏动最明显处,采集两点脉搏波信号,待信号稳定且误差小于 10 时,点击“OK”键,仪器自动采集并计算脉搏波在 C-F 和 C-R 动脉节段的传导时间和 PWV 结果。

1.3 指标判断标准

1.3.1 高血压诊断标准 根据中国高血压防治指南(2005 年修订版)^[4] 确定的高血压诊断标准,采用日本 Omron HEM-906 型台式全自动血压检测仪($1\text{mmHg}=0.133\text{kPa}$),连续测量 3 次,取平

均值。在未使用抗高血压药物的情况下,收缩压(systolic blood pressure, SBP) $\geq 140\text{mmHg}$ (18.6kPa)和 / 或舒张压(diastolic blood pressure, DBP) $\geq 90\text{mmHg}$ (12kPa)为高血压;既往有高血压病史,目前正在使用抗高血压药物,亦诊断为高血压病。

1.3.2 体质指数 (BMI) 判断标准 根据 2003 年卫生部公布的《中国成人超重和肥胖症预防控制指南(试用)》^[5]确定超重与肥胖标准,以 BMI 值 $\geq 24 < 28\text{kg/m}^2$ 为超重, BMI $\geq 28\text{kg/m}^2$ 为肥胖。

1.3.3 早期动脉硬化判断标准 选择颈-股动脉节段(C-FPWV)体表距离 / 波传导时间(cm/s)为判断标准。C-FPWV $< 1000\text{cm/s}$ 为正常值; $1000 \sim 1200\text{cm/s}$ 为大动脉功能减退; $1200 \sim 1400\text{cm/s}$ 为动脉弹性下降; $1400 \sim 1600\text{cm/s}$ 为动脉明显下降; $> 1600\text{cm/s}$ 为动脉重度硬化。

1.3.4 血生化指标判断标准 血清胆固醇 (TC) $> 5.28 \pm 0.62\text{mmol/L}$ 为总胆固醇升高,甘油三酯 (TG) $> 1.68 \pm 0.64\text{mmol/L}$ 为甘油三酯升高,空腹血糖(FPG) $> 6.14 \pm 0.80\text{mmol/L}$ 为血糖升高,尿酸(UA) $> 353.05 \pm 28.6\text{umol/L}$ 为尿酸升高。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计学软件进行处理,数据用平均值 $\pm$ 标准差表示,组间比较用 X^2 检验,对年龄、性别、BMI、血压、生化指标等协变量进行调整,筛选与 PWV 相关的指标纳入多元逐步线性回归分析评估高血压病患者大动脉弹性下降的程度及其影响因素,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 C-FPWV 及 C-RPWV 检测结果对比分析

两组 C-FPWV 及 C-RPWV 检测结果左右两侧比较无明显差异,但高血压组 C-FPWV 及 C-RPWV 检测结果均高于对照组,有显著性差异($X^2=26.754, 26.728, P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组左右侧 C-FPWV 和 C-RPWV 检测结果对比分析($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparative analysis of left and right C-FPWV and C-RPWV test results of two groups($\bar{x} \pm s$)

Group	n	R C-F(cm/s)	L C-F(cm/s)	R C-R(cm/s)	L C-R(cm/s)
Hypertension	2178	1564 $\pm$ 269	1584 $\pm$ 257	1364 $\pm$ 236	1386 $\pm$ 246
Normal	2182	1193 $\pm$ 224	1199 $\pm$ 240	1021 $\pm$ 230	1062 $\pm$ 215
X^2		26.754	26.748	26.735	26.724
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

2.2 两组各年龄段 C-FPWV 检测结果

C-FPWV 平均值异常高血压组($1594 \pm 264\text{cm/s}$)明显高于对照组($1216 \pm 231\text{cm/s}$),差异有显著性意义($X^2=31.659, P=0.00$)。各年龄段之间比较,30~ 岁年龄段高血压组与对照组比较无明

显差异($X^2=6.275, P > 0.05$),其他各年龄段高血压组均明显高于对照组,有统计学意义($X^2=18.954 \sim 36.924, P=0.00$),两组均随年龄增长 C-FPWV 值升高程度呈正相关,见表 2。

表 2 高血压组与对照组各年龄段 C-FPWV 检测结果 $n, \%(\bar{x} \pm s)$

Table 2 C-FPWV test results of each age section of hypertension group and control group $n, \%(\bar{x} \pm s)$

Age	n	Hypertension	C-FPWV(cm/s)	Control	C-FPWV(cm/s)	X^2	P
30~	665	331(49.77)	1080 $\pm$ 225	334(50.23)	921 $\pm$ 204	6.275	0.090
40~	1432	714(49.86)	1472 $\pm$ 257	718(50.14)	1116 $\pm$ 226	18.954	0.003
50~	1374	686(49.93)	1596 $\pm$ 276	688(50.07)	1312 $\pm$ 259	25.683	0.002
≥ 60	889	447(50.28)	1784 $\pm$ 289	442(49.72)	1452 $\pm$ 237	36.924	0.000
Total	4360	2178(49.95)	1594 $\pm$ 264	2182(50.04)	1216 $\pm$ 231	31.659	0.001

2.3 两组临床相关性指标的比较 别、DBP、UA 和 FPG 等指标中两组无明显差异($X^2=6.368\sim13.736$, $P>0.05$),见表 3。
在临床指标中年龄、BMI、SBP、TC 和 TG 等高血压组明显高于对照组,有显著性差异($X^2=22.319\sim34.609$, $P=0.00$) 在性

表 3 高血压组与对照组临床相关性指标对比分析($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparative analysis of the related clinical indicators of hypertension group and control group ($\bar{x}\pm s$)

Clinic Index	Hypertension (n=2178)	Control (n=2182)	X^2	P
Age	48.04± 7.41	48.03± 7.13	34.605	0.00
Sex ratio (male: female)	87 361	89 363	6.368	0.090
SBP(mmHg)	149.53± 16.64	119.65± 11.74	28.978	0.000
DBP(mmHg)	82.78± 9.59	78.27± 8.12	13.756	0.060
BMI(kg/m ²)	25.97± 4.38	24.85± 3.26	23.325	0.001
UA(umol/L)	363.75± 28.6	353.25± 25.3	12.365	0.070
FPG (mmol/L)	5.68± 0.32	5.32± 0.21	13.628	0.060
TC(mmol/L)	5.38± 0.79	4.52± 0.62	22.472	0.001
TG(mmol/L)	1.71± 0.74	1.56± 0.68	22.349	0.001

2.4 多元逐步回归线性分析 果表明:年龄、BMI、SBP、TC、TG 等是导致大动脉弹性下降的主要影响因素($t=14.314\sim17.428$, $P<0.05$),见表 4。
以 C-FPWV 为应变量,以年龄、性别、BMI、SBP、DBP、TC、TG、UA、FPG 等 9 项为协变量。经多元逐步回归线性分析,结

表 4 多元逐步回归线性分析

Table 4 Multiple stepwise linear regression analysis

Varieties	PRC	SE	SPRC	T	P
Constant	-4.301	2.734	-	0.675	0.145
Age	0.121	0.027	0.598	14.314	0.000
Sex	0.446	0.256	0.762	5.713	0.090
BMI	1.374	0.214	0.654	15.362	0.030
SBP	0.072	0.023	0.612	17.428	0.010
DBP	0.278	0.218	0.563	9.317	0.060
TC	0.312	0.216	0.432	15.312	0.030
TG	0.345	0.224	0.427	15.309	0.040
UA	0.416	0.258	0.717	7.817	0.090
FPG	FPG	0.238	0.703	8.419	0.070

3 讨论

3.1 PWV 评估大动脉下降的临床价值

人体动脉血管结构与功能异常是心脑血管突发性事件最重要的原因和共同的临床病理学基础,而大动脉弹性下降则是动脉管壁发生硬化性病变的早期表现。若未引起足够的重视,势必将有引发包括心肌梗死、心力衰竭、脑卒中、肾病及下肢动脉闭塞等在内的致死性和致残性较高疾病的危险^[6]。我国每年死于心脑血管疾病的人数达 300 多万,约占总死亡人数的 50%^[7]。因此,早期发现及正确评价大动脉弹性度,并及时干预亚临床期大动脉硬化性病变及早发生逆转,是延缓和 / 或控制心血

管突发性事件发生的最根本的重要措施。PWV 是高血压靶器官损害的重要预测指标,具有准确、安全、可靠、便捷、无创和价廉等特点。2007 年《欧洲高血压防治指南》将 PWV 检测正式列入无症状人群和健康体检者的常规筛查项目,并将 PWV >1200 cm /s 列为高血压病患者大动脉弹性下降的主要指标^[8]。PWV 越快,大动脉弹性越差,大动脉硬度越高;反之,PWV 越慢,大动脉弹性越好,大动脉硬度越低,为大动脉弹性下降程度提供客观的量化指标,是心脑血管疾病预后的最佳预测指标^[9]。动态观测 PWV 变化,可指导临床治疗,评估药物疗效,对降低心脑血管疾病发病率和病死率有积极意义。研究表明 PWV 测定量分析大动脉弹性下降与年龄、高血压、BMI、颈动脉内中

膜厚度及颈动脉斑块等心脑血管疾病危险因素有密切关系,是评价心脑血管疾病患者预后的独立指标^[10]。

3.2 高血压动脉硬化的临床病理学基础

高血压病不仅表现为血压升高,更重要的是因大动脉血管功能异常和脂质代谢障碍,将导致以心脑血管等主要器官损害为主要临床表现的综合征。脉搏波源于左心室收缩,将血液射入主动脉,可扩张主动脉壁产生脉搏波,以有限的速度沿动脉树传播。大动脉管壁越厚、管腔越细、弹性越差,PWV 就越快。PWV 测量节段为主动脉弓至股动脉起始部,由于主动脉弓的解剖位置较深,无法应用无创技术直接测定该血管压力波,因此,用颈总动脉来替代主动脉弓,可准确地反映大动脉(主动脉节段)弹性。从血流动力学角度分析,大动脉弹性功能下降和血管壁结构的损害,是导致早期动脉硬化性病变包括高血压在内的多种心脑血管疾病的高危因素,其中大动脉管壁弹性下降是独立于其他心脑血管疾病危险因素的重要危险因子。主动脉在心脏收缩期容纳部分血液,在舒张期向周围动脉输送。随着大动脉弹性下降,在收缩期主动脉内由于心脏收缩所射出的血液无法被正常容纳,导致 SBP 增加 舒张期主动脉内又没有足够血流量输入外周动脉,DBP 降低,导致脉压加大,加重了大动脉弹性纤维在周期性疲劳程度,使弹性纤维老化加速,动脉弹性下降、PWV 加快引起波反射提前,使正常情况下应在舒张期返回至主动脉根部的反射波提前至收缩期,SBP 进一步升高,使大动脉弹性下降程度加重^[11]。Leng 等^[12]研究认为,如果 PWV 增加 500cm/s,高血压病患者死亡率增加 2.14 倍,心血管疾病死亡率增加 2.35 倍。Boutouyrie 等^[13]报道 1045 例高血压病患者的随访结果表明,测定 PWV 所反映的主动脉弹性下降是高血压病患者预后发生主要冠状动脉事件(致命和非致命心肌梗死,冠状动脉血运重建和心绞痛)的重要预测因素。

3.3 高血压病患者大动脉弹性的影响因素

高血压导致血管重构是血管功能改变的根本原因,且随着年龄而加重,并导致大动脉弹性下降。Nichols 等^[14]通过研究 PWV 与血压、年龄的相关性,建立了血压、年龄与 PWV 的回归方程,提出了年龄是中央大动脉 PWV 的主要影响因素,决定血管弹性的主要因素是血管壁胶原和弹性纤维的含量,年龄增长主要是大动脉管壁弹性纤维含量减少。血压是外周动脉 PWV 的重要决定因素,高血压则主要是血管壁胶原蛋白含量增加,中小动脉管壁发生玻璃样变性,血管弹性纤维钙化、断裂及胶原纤维增生,血管内部张力和剪切力等发生变化,血管内皮细胞损伤,使血管内膜增厚及内皮损伤,导致血管内皮通透性增加,脂质沉着,促进动脉粥样硬化,血管壁增厚,PWV 值升高。Filipovsky 等^[15]对 25~65 岁的 891 人进行随机抽样研究,结果表明年龄与 PWV 呈显著正相关。本研究对 30~69 岁的 2178 例高血压病患者测定 PWV 结果表明:高血压组的 PWV 平均值(1594 ± 264 cm/s)明显高于对照组(1216 ± 231 cm/s),30~岁年龄段高血压组与对照组比较无明显差异,但 >40 岁的各年龄段高血压组则明显高于对照组有显著性差异($X^2=18.954 \sim 36.924$, $P=0.00$),两组均随年龄增长 PWV 值升高程度呈正相关,与 Song 等^[16]研究结果基本一致。本组多元逐步回归分析结果表明:高血压组中 BMI、SBP、TC、TG 是导致大动脉弹性下降的主要危险因素。因此,各种危险因素作用于大动脉血管最早的

异常表现为动脉血管内皮功能障碍,大动脉僵硬增加和弹性降低,其潜在的危害性与已患心脑血管疾病同等^[17]。本组高血压病患者在进行 PWV 检测时 BP 多数已基本得到控制,甚至已降至正常范围或仅为轻度升高,但 PWV 值仍然高于非高血压者,表明高血压虽然已得到有效的控制,但其大动脉血管弹性下降的临床病理学变化却依然存在,特别是长期患有高血压者尤为显著,表明高血压病史愈长,大动脉血管壁的弹性下降愈明显,进一步揭示高血压病患者 PWV 值异常,可作为心脑血管疾病的程度和判断预后的最佳预测指标。研究表明 BMI 增高与 SBP、DBP 均呈正相关,超重或肥胖是高血压和心脑血管病发生的重要危险因素^[18]。本研究显示 BMI 升高与高血压密切相关,且随着 BMI 基线水平上升高血压的发生率也增加,与 Naidu 等^[19]报道基本一致。SBP 和 DBP 均升高是心血管危险因素,其聚集程度也是影响 PWV 的重要因素。此外,本研究还表明高血脂与大动脉弹性下降有直接关系,且与高血压互为因果关系,同时也是动脉硬化的危险因素^[20]。

高血压病患者应在有效控制 BP 的基础上,养成良好的生活习惯,戒烟限酒,控制体重并保持对恒定,适当有氧运动,及早控制危险因素,避免或延缓动脉硬化的发生。本研究发现无论是高血压组还是对照组均有个别年轻人出现 PWV 异常改变,特别是高血压组多于对照组,应引起足够的重视,不要认为动脉硬化离年轻人还很遥远。因此,在健康体检人群中进行 PWV 普查,可及早发现大动脉血管弹性下降及其程度,查找其影响因素,早期控制或延缓包括高血压病在内的多种心脑血管疾病的发展进程,对心脑血管疾病诊治及亚临床期动脉血管病变的评价具有临床指导意义。

参考文献(References)

- [1] Cohn JN, Dprez DA, Grandits GA. Arterial elasticity as part of a comprehensive assessment of cardiovascular risk and drug treatment [J]. Hypertension, 2005, 46(1): 217-220
- [2] 冯肖,孙国栋,朱玮珉. 心血管危险因素对动脉僵硬度的影响[J]. 中华保健医学杂志, 2008, 10(4):260-261
Feng Xiao, Sun Guo-dong, Zhu Wei-min. Of cardiovascular risk factors on the impact of arterial stiffness [J]. Chinese Health Medicine, 2008, 10 (4) :260-261
- [3] 中国血管病变早期检测技术应用指南制订委员会. 中国血管病变早期检测技术应用指南[J]. 中国民康医学, 2006, 18(5):323-331
China early detection of vascular disease guidelines development technology committee of China early detection of vascular disease application note [J]. Chinese Journal of Health Psychology, 2006, 18(5) :323-331
- [4] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 [M]. 2005 年修订版. 北京:人民卫生出版社, 2006: 20
Chinese Hypertension Guidelines Revision Committee, Chinese Hypertension Prevention Guide [M]. 2005 revised edition, Beijing: People's Health Publishing House, 2006: 20
- [5] 中国肥胖问题协作组数据汇总分析协作组. 我国成人体重指数和腰围对相关疾病危险因素异常的预测价值:适宜体重指数和腰围切点的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2002, 23(1):5-10
Collaborative Group of China Obesity Collaborative Group pooled analysis of data. of adult body mass index and waist circumference for risk factors related to the predictive value of abnormal: suitable for body mass index and waist circumference cut points of [J]. Chinese Journal

- of Epidemiology, 2002, 23 (1):5-10
- [6] Legedz L, Bricca G, Lantelme P, et al. Insulin resistance and plasma triglyceride level are differently related to cardiac hypertrophy and arterial stiffening in hypertensive subjects [J]. Vasc Health Risk Manag. 2006, 2(4):485-490
- [7] 王宏宇, 胡大一, 马志敏, 等. 脉压与冠状动脉病变严重性的关系研究[J]. 中华心血管病杂志, 2003, 31(2):83-86
Wang Hong-yu, Hu Da-yi, Ma Zhi-min, et al. pulse pressure and the relationship between the severity of coronary artery disease [J]. Journal of Cardiology, 2003, 31(2):83-86
- [8] Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al. 2007 Guide line a for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. Eur Heart, 2007, 28(12):1462-1536
- [9] 马志敏. 第三届中国血管病变和动脉功能学术会议暨第一届国际血管健康学会亚太地区会议纪要[J]. 中华老年医学杂志, 2006, 25(9): 708-709
Ma Zhi-min Third China arterial vascular disease and the First International Academic Conference and the Asia-Pacific regional meeting of vascular Institutes of Health Minutes [J]. Journal of Gerontology, 2006, 25 (9) :708-709
- [10] 李军昕, 张波. 不同年代中国人群高血压病危险因素的 Meta 分析 [J]. 中国循证医学杂志, 2009, 9(12): 1302-1309
Li Jun-xin, Zhang Bo. Different risk factors for hypertension in Chinese population Meta-analysis [J]. Chinese Evidence-Based Medicine, 2009, 9 (12): 1302-1309
- [11] 孙佳艺, 赵冬, 王薇, 等. 体重指数对 10 年累积高血压发病风险的预测作用[J]. 中华流行病学杂志, 2009, 30(5):435-438
Sun Jia-yi, Zhao Dong, Wang Wei, et al. Body mass index of 10-year cumulative incidence of hypertension in predicting risk [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2009, 30 (5):435-438
- [12] Leng T, Imazu M, Yamamoto H, et al. Pulse wave velocity predict predicts cardiovascular mortality findings from the Hawaii-Lo-Angeles-Hiroshima Study[J]. Clin, 2005, 69(3): 259
- [13] Boutouyrie P, Tropeano AI, Asmar R, et al. Aortic stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hypertensive patients: a longitudinal study[J]. Hypertension, 2002, 39(1):10-15
- [14] Nichols WW. Clinical measurement of arterial stiffness obtained from noninvasive pressure wave forms [J]. Am J Hypertens, 2005, 18(1): 3-10
- [15] Filipovsky J, Ticha III, Cifkova R, et al. Large artery stiffness and Pulse wave reflection: results of a population-based study [J]. Blood Pressure, 2005, 14 (1): 45-52
- [16] Song BG, Park JB, Cho SJ, et al. Pulse wave velocity is more closely associated with cardiovascular risk than augmentation index in the relatively low risk population[J]. Heart Vessels, 2009, 24(6): 413-418
- [17] 陈曦, 陈明. 高血压脉搏波传导速度研究进展[J]. 心血管病学进展, 2010, 31(4):570-572
Chen Xi, Chen Ming. Hypertension pulse wave velocity research [J]. Progress in Cardiovascular Diseases, 2010, 31(4): 570-572
- [18] 李洁芳, 袁洪, 黄志军等. 高血压合并肥胖患者脉搏波传导速度的变化及其相关影响因素分析 [J]. 中国动脉硬化杂志, 2009, 17(5): 387-390
Li Jie-fang, Hong Yuan, Huang Zhi-jun, et al. obese patients with hypertension and changes in pulse wave velocity and its related influencing factors [J]. Chinese Journal of Arteriosclerosis, 2009, 17(5) :387-390
- [19] Naidu Mu, Reddy BM, Yashmaina S, et al. Validity and reproducibility of arterial pulse wave velocity measurement using new device with oscillometric technique: a pilot study [J]. Biomed Eng Online, 2005, 4:49
- [20] 王燕, 张毅, 张积华, 刘薇, 周静, 王伟. 脉搏波传导速度评估高血压患者动脉僵硬度的临床价值[J]. 中华健康管理学杂志, 2011, 5(6): 365-366

(上接第 4303 页)

- [13] Ghezzi F, Uccella S, Cromi A, et al. Postoperative pain after laparoscopic and vaginal hysterectomy for benign gynecologic disease: a randomized trial[J]. Am J Obstet Gynecol, 2010, 203(2):118
- [14] 廖燕飞. 56 例老年糖尿病患者妇科手术的围手术期处理[J]. 广州医学院学报, 2007, 25(3):291-292
Miao Yan-fei. Perioperative management of 56 diabetes patients with gynecological surgery [J]. Journal of Guangdong Medical College, 2007, 25(3):291-292
- [15] Hahm TS, Ham JS, Kang JY. Unilateral massive hydrothorax in a gynecologic patient with pseudo-Meigs' syndrome[J]. Korean J Anesthesiol, 2010, 58(2):202-206
- [16] 夏颖, 王伟俊, 高燕. 老年妇科手术围手术期临床特点分析 [J]. 老年医学与保健, 2004, 10(4):230-232
Xia Ying, Wang Wei-jun, Gao yan. Analysis of perioperative characteristics in elderly women with gynecological surgery[J]. Geriatrics & Health Care, 2004, 10(4):230-232
- [17] 吴楠, 尚丽新, 温凯辉, 等. 268 例老年妇科手术围术期分析 [J]. 河北医学, 2009, 15(4):479-481
Wu Nan, Shang Li-xin, Wen Kai-hui, et al. Perioperative analysis of 268 elderly patients with gynecological surgery [J]. Hebei Medicine, 2009, 15(4):479-481
- [18] Park AJ, Barber MD, Bent AE, et al. Assessment of intraoperative judgment during gynecologic surgery using the Script Concordance Test[J]. Am J Obstet Gynecol, 2010, 203(3):240