

不同中医证型老年高血压血液流变学可视化的临床观察

熊 伟 刘剑刚 李 浩

摘要 目的 应用血液流变学可视化检测仪(MC-FAN RH300)观察不同中医证型老年高血压患者血液流动性特点,并检测其与红细胞流变性之间的相关性。**方法** 109 例老年高血压患者,按照中医辨证分为痰瘀阻络证组(35 例)、阴虚阳亢证组(42 例)、肾虚证组(32 例)。另选择 21 名老年健康人作对照(老年健康组)。利用 MC-FAN 对 4 组进行血液流变学可视化检测,并观察红细胞变形指数(deformation index, DI)、红细胞聚集指数(erythrocyte aggregation index, EAI)和血浆 ATP 酶活性,将老年高血压患者血液流变学可视化的血流时间(transiting time, TT)与红细胞流变性指标间进行相关性分析。**结果** 血液流变学可视化 TT 比较,痰瘀阻络证组较阴虚阳亢证组、肾虚证组、老年健康组显著延长($P < 0.05$);在剪切率为 100 s^{-1} 时的 DI 比较,痰瘀阻络证组较阴虚阳亢证组、肾虚证组和老年健康组显著降低($P < 0.05$)。与老年健康组比较,老年高血压患者 3 组血浆 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性、 $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+} - \text{ATP}$ 酶活性显著降低($P < 0.01$)。其中,痰瘀阻络证组 $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+} - \text{ATP}$ 酶活性与肾虚证组比较显著降低($P < 0.05$)。老年高血压患者不同血流量(10、30、60、100 μL)的血液流变学可视化 TT 与 DI 呈显著负相关;血流量 100 μL 时的血液流变学可视化 TT 与红细胞聚集指数呈显著正相关。**结论** 老年高血压患者的血液流变学可视化 TT 变化显著,并与传统红细胞流变性指标具有相关性。

关键词 老年高血压;中医证型;红细胞变形性;红细胞聚集性;血液流变学可视化

Hemorheology Visualization Clinical Research in Elderly Hypertension Patients of Different Chinese Medical Syndrome Types XIONG Wei, LIU Jian-gang, and LI Hao Xiyuan Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing (100091), China

ABSTRACT Objective To observe blood flow features in elderly hypertension patients of different Chinese medical syndrome types and to test their correlation with rheological properties of red blood cells (RBCs) by applying micro-channel array flow analyzer (MC-FAN). **Methods** Recruited were 109 elderly hypertension patients were assigned to phlegm-stasis blocking collateral group (35 cases), yin deficiency yang hyperactivity group (42 cases), Shen deficiency group (32 cases) according to Chinese medical syndrome typing. Besides, another 21 elderly healthy subjects were recruited as the control group. The hemorheology visualization testing of elderly hypertension patients was detected using MC-FAN. The erythrocyte deformation index (DI), erythrocyte aggregation index (EAI), and erythrocyte related plasma ATPase activity were observed. The correlation between the transiting time (TT) of blood hemorheology visualization and rheological indicators of RBCs were analyzed. **Results** The hemorheology visualization TT was significantly prolonged more in the phlegm-stasis blocking collateral group than in the yin deficiency yang hyperactivity group, the Shen deficiency group, and the control group ($P < 0.05$). Compared with the control group, the DI was significantly lower in the phlegm-stasis blocking collateral group than in the yin deficiency yang hyperactivity group, the Shen deficiency group, and the control group ($P < 0.05$) when the shear rate was 100 s^{-1} . Compared with the control group, the plasma $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ activity and the plasma $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+} - \text{ATPase}$ activity were significantly lower in elderly hypertension patients ($P < 0.01$). Among the three groups, plasma $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+} - \text{ATPase}$ activity was significantly lower in the phlegm-stasis blocking collateral group than in the Shen deficiency group ($P < 0.05$). The hemorheology visualiza-

基金项目:中日合作课题研究项目(No.XYW01-20100526)

作者单位:中国中医科学院西苑医院(北京 100091)

通讯作者:刘剑刚, Tel: 010-62835630, E-mail: liujiangang2002@sina.com

DOI: 10.7661/CJIM.2013.11.1462

tion TT (10, 30, 60, and 100 μL) was negatively correlated with DI. The hemorheology visualization TT at 100 μL was positively correlated with EAI. Conclusion Changes of hemorheology visualization TT of elderly hypertension patients were significant and correlated with traditional EAI.

KEYWORDS elderly hypertension; Chinese medical syndrome type; erythrocyte deformability; erythrocyte aggregation; blood hemorheology visualization

目前,已经有多项研究表明高血压发病率与心血管发病率具有一致性,尤其是老年人患高血压的人群比例较高^[1]。所以,加强老年高血压人群的健康教育及早期防治,是有效控制老年高血压病的发病率和并发症,减少心脑血管事件发生的重要措施,也体现了中医治未病的理念。血液流变学可视化测定装置(MC-FAN RH300)利用计算机可视化与数字化技术,通过半导体硅晶片模拟微循环动态显示血液流动,分析血液流动的复杂性及模拟微循环血液流动性的变化,是深入研究血瘀证与活血化瘀的一项客观指标。本研究将可视化测定装置用于老年高血压的中医辨证分型研究,探索不同中医证型老年高血压的血液流变学可视化的特点,为老年高血压的辨证论治和药物干预提供数字化和可视化的客观指标。

资料与方法

1 西医诊断标准 高血压诊断及危险性分层参照《中国高血压防治指南》^[2]。

2 中医证候诊断标准 参照《中药新药临床研究指导原则(试行)》^[3]、流行病学调查结果及以往课题组研究成果^[4],制定老年高血压病患者痰瘀阻络证、阴虚阳亢证、肾虚证的诊断标准。(1)痰瘀阻络证:主证:眩晕,头重如裹或头部刺痛;次证:胸闷,刺痛彻背,恶心吐涎,口唇指甲紫暗;舌脉:舌下络脉青紫,脉弦涩。(2)阴虚阳亢证:主证:眩晕或头痛,腰膝酸软,面红目赤,五心烦热;次证:耳鸣健忘,口干,心悸,盗汗,失眠;舌脉:舌质红,苔薄黄或少苔,脉弦细而数。(3)肾虚证:主证:眩晕或头昏,腰膝酸软,疲乏无力;次证:手足心热,夜尿频多,健忘,遗精,口干,或畏寒肢冷;舌脉:舌红少苔,脉细数。

3 老年高血压患者纳入和排除标准 纳入标准:(1)未有药物干预时,符合原发性高血压西医诊断标准;(2)高血压治疗西药为钙离子拮抗剂类,近2周末服中药者;(3)近2周末服阿司匹林;(4)年龄60~79岁;(5)签署知情同意书者。排除标准:(1)继发性高血压及高血压病合并糖尿病;(2)合并以下脏器损害的临床表现:心脏:不稳定性心绞痛、心力衰竭(Ⅲ级以上)、心瓣膜病、心肌病;脑:高血压脑病;眼底:视网

膜出血、渗出物伴或不伴视乳头水肿;肾:血肌酐>177 mmol/L、尿蛋白定量 $\geq 300\text{ mg}/24\text{ h}$ 、肾功能衰竭。血管:动脉夹层、动脉闭塞性疾病;(3)近1年内有心肌梗死、脑卒中病史者,肝、肾、造血系统等其他严重原发疾病、精神病患者。

4 老年健康者的纳入标准 参照中华医学会老年医学会对健康老年人标准的建议^[5],主要有以下几点:(1)躯干无明显畸形,无明显驼背等不良体型,关节活动基本正常;(2)无偏瘫、老年性痴呆及其他神经系统疾病,神经系统检查基本正常;(3)从未有过肝肾疾病、高血压、冠心病(心绞痛、冠状动脉供血不足、陈旧性心肌梗死等)、糖尿病、中风、痛风、恶性肿瘤及影响生活功能的严重器质性疾病明确诊断;(4)无慢性肺部疾病,无明显肺功能不全;(5)无精神障碍,性格健全,情绪稳定,具有一定的视听功能;(6)自测及诊室血压:收缩压<140 mmHg和舒张压<90 mmHg;(7)年龄60~79岁;(8)肝、肾功能,血脂,血常规等实验室检查未见具有临床意义性异常;(9)签署知情同意书者。

5 一般资料 选取2011年10月—2012年1月在中国中医科学院西苑医院门诊就诊的老年高血压患者109例。所有研究对象按照中医辨证分为痰瘀阻络证组(35例)、阴虚阳亢证组(42例)、肾虚证组(32例),另外选取同期在本院体检的老年健康人21名作对照(老年健康组)。经 one way-ANOVA 检验及 χ^2 检验,各组一般资料比较(表1),差异无统计学意义($P>0.05$)。

表1 各组一般资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁)	病程 (年)
痰瘀阻络证	35	18/17	66.71 $\pm$ 5.19	4.34 $\pm$ 2.11
阴虚阳亢证	42	17/25	65.45 $\pm$ 5.18	3.64 $\pm$ 1.48
肾虚证	32	7/25	67.81 $\pm$ 6.42	3.78 $\pm$ 1.45
老年健康	21	10/11	65.81 $\pm$ 4.99	—

6 观察指标和研究方法

6.1 证候量表 参照2002年《中药新药临床研究指导原则(试行)》^[3]制定,由主治医师以上职称的研究人员,根据临床调查量表,客观填写调查表格,对患者

进行中医辨证。所有受试者禁食 12 h,第 2 天早晨进行体检,并将每个受试者的血样采集到试管中,分别进行红细胞相关参数检测、生化检测、红细胞流变性检测、血液流变性可视化检测和血浆 ATP 酶活性检测。

6.2 血液流变学可视化原理及检测 参考文献[6],MC-FAN 仪器采用硅晶片处理技术,硅晶片的直径大小为 2 cm,在该处理器背面利用半导体蚀刻技术在一个 12 mm×12 mm 的单晶硅片上刻出闭合回路,并在上面再次加工出 V 形槽(宽 7 μm;长 30 μm;深 4.5 μm)。沟槽焊接在光学抛光的玻璃板上形成密封的微通道,硅晶片上共有 4 700 余条相同体积的沟槽,这些沟槽即是模拟血液流动的通道。血液通过沟槽的内径为 7 μm。在检测中,可以借助显微镜直接观察和记录流路中的血液细胞流动状态,并由计算机准确记录不同流量血液(10、30、60、100 μL)通过硅晶片所用时间即血液流变学可视化的血流时间(transiting time,TT)。仪器由日本工ムシ株式会社 MC-FAN 研究所提供,型号 MC-FAN HR300。

6.3 ATP 酶活性的检测 血浆 Ca²⁺-Mg²⁺-ATP 和 Na⁺-K⁺-ATP 酶活性采用比色法检测,仪器为日本日立 7160 全自动生化仪。

6.4 红细胞流变学指标检测 (1)红细胞变形指数(deformation index, DI)和综合红细胞变形指数(integrated deformation index, I-DI)采用激光衍射法;红细胞悬浮液采用 15% 聚乙烯吡咯烷酮(PVP, K-30,北京化学试剂公司生产,批号:110912)磷酸缓冲液,将稀释的红细胞悬浮液注入圆台上,测试时,剪切率由(100~1 500) s⁻¹ 不断增加,使红细胞所受剪切力也不断增加,细胞的形态由圆形逐渐被拉长成椭圆形,计算机自动计算出 DI 和 I-DI。仪器为 LBY-BX₂ 型红细胞功能激光衍射仪(北京普利生公司生产)。(2)红细胞聚集指数(erythrocyte aggregation index, EAI)采用光密度法测量:血液中的红细胞处于散在状态时透光度较小,而当聚集体生成时,随着粒子数的下降,散射光的量下降,而透光度则增高,样品在剪切率为 600 s⁻¹ 下剪切 10 s,使红细胞解聚,然后锥-板间的旋转运动停止,红细胞重新聚集时间为 100 s。仪器为 LBY-BX₂ 型红细胞功能激光测定仪

(北京普利生公司生产)。

6.5 质量控制及样本估算 使用经过论证的调查方法和调查表格,培训进行现场调查的负责人和研究人员,通过培训使研究人员对于调查研究方案及各个指标的具体内涵充分理解和认识。本试验是多因素分析,根据 M.Kendall(1975)倡导的工作准则,观测数目至少是变量数目的 10 倍。一般认为 n 至少是变量的 5~10 倍。按数量化理论,一般样本的含量 n≥2P(P 为类目数,即为所有因素的水平数目之和),根据本试验的观测指标总数为 16 个,结合实际情况,拟定总共观察 130 例。公式来源于《临床流行病学:临床科研设计、测量与评价》^[7]。

7 统计学方法 全部数据使用 SPSS 18.0 统计软件分析。使用 Excel 数据库软件建立数据库,整个过程采用 2 人双机独立录入数据,并对数据进行核对及逻辑检查,保证数据无误后锁定数据库。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间各指标的比较采用方差分析、LSD 多重比较。运用相关分析和多元回归分析分析 109 例老年高血压患者血液流变学可视化 TT 与红细胞流变性指标间的关系。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 各组检测指标比较

1.1 老年高血压组和老年健康组不同血液流量的血液流变学可视化 TT 结果比较(表 2) 老年高血压组血液流变学可视化 TT 较老年健康组显著延长,差异有统计学意义($P < 0.05$, $P < 0.01$)。

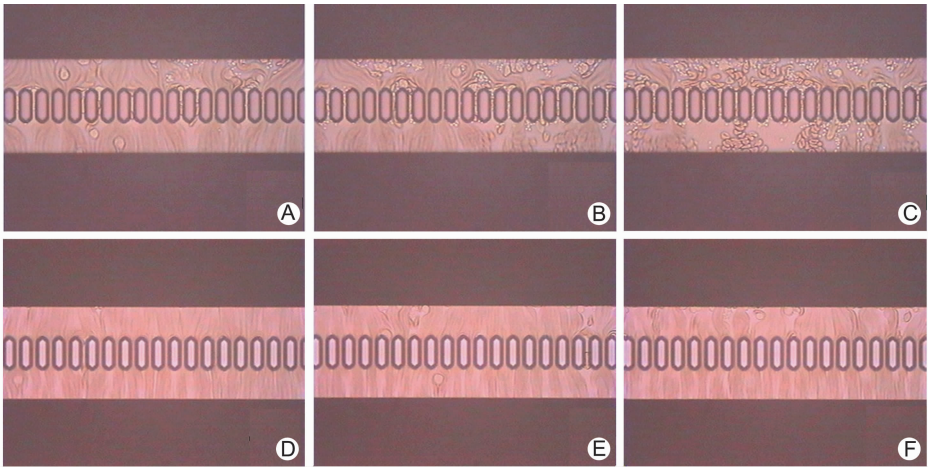
1.2 老年高血压组与老年健康组血液流变学可视化比较(图 1) 通过显示器可以观察到随着血流量的增加,老年高血压组与老年健康组的血流状态出现了明显差异,老年高血压组出现明显的红细胞变形能力变差及沟槽堵塞现象,老年健康组未出现明显的沟槽堵塞现象。

1.3 老年高血压不同中医证型间血液流变学可视化 TT 比较(表 3) 痰瘀阻络证组 TT 较阴虚阳亢证组、肾虚证组、老年健康组显著延长($P < 0.05$);而阴虚阳亢证组、肾虚证组与老年健康组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 2 老年高血压组和老年健康组不同血液流量的血液流变学可视化 TT 结果比较 (s, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TT			
		10 μL	30 μL	60 μL	100 μL
老年高血压	109	9.88 ± 2.15 *	33.86 ± 8.35 *	70.65 ± 8.31 *	136.66 ± 31.53 **
老年健康	21	8.34 ± 1.76	28.25 ± 9.28	61.18 ± 5.50	109.01 ± 8.18

注:与老年健康组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$



注:A、B、C 分别表示老年高血压组 30、60、100 μL 的血流状态;D、E、F 分别表示老年健康组 30、60、100 μL 的血流状态

图 1 老年高血压组与老年健康组血液流变学可视化比较

表 3 老年高血压不同中医证型间血液流变学可视化 TT 比较 (s, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TT			
		10 μL	30 μL	60 μL	100 μL
痰瘀阻络证	35	11.04 ± 2.27 * ^{△▲}	37.49 ± 7.70 * ^{△▲}	79.70 ± 6.71 * ^{△▲}	174.23 ± 9.18 * ^{△▲}
阴虚阳亢证	42	9.54 ± 2.01	32.31 ± 6.14	67.74 ± 7.57	113.78 ± 4.74
肾虚证	32	8.95 ± 1.56	32.07 ± 10.05	61.51 ± 5.13	111.52 ± 5.05
老年健康	21	8.34 ± 1.76	28.25 ± 9.28	61.18 ± 5.53	109.01 ± 8.18

注:与老年健康组比较,* $P < 0.05$;与阴虚阳亢证组比较,[△] $P < 0.05$;与肾虚证组比较,[▲] $P < 0.05$;表 4 同

表 4 老年高血压不同中医证型间红细胞流变性指标比较 (% , $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	剪切率 100 s ⁻¹ - DI	剪切率 1 500 s ⁻¹ - DI	I - DI	EAI(600 s ⁻¹)
痰瘀阻络证	35	11.13 ± 2.08 * ^{△▲}	66.97 ± 2.69 * [▲]	39.99 ± 3.00 * ^{△▲}	19.29 ± 2.78 * ^{△▲}
阴虚阳亢证	42	15.39 ± 5.09	69.01 ± 2.43 *	41.98 ± 1.89	17.44 ± 2.59
肾虚证	32	17.10 ± 5.33	70.15 ± 4.00	42.43 ± 2.65	16.30 ± 2.11
老年健康	21	18.00 ± 1.22	71.24 ± 3.00	42.81 ± 2.04	14.72 ± 1.95

1.4 老年高血压不同中医证型间红细胞流变性指标比较(表 4) 剪切率为 100 s⁻¹时,痰瘀阻络证组 DI 较阴虚阳亢证组、肾虚证组、老年健康组显著降低($P < 0.05$);剪切率为 1 500 s⁻¹时,痰瘀阻络证组 DI 较肾虚证组、老年健康组显著降低($P < 0.05$),阴虚阳亢证组 DI 较老年健康组显著降低($P < 0.05$);痰瘀阻络证组 I-DI 与阴虚阳亢证组、肾虚证组、老年健康组比较显著降低($P < 0.05$),其余各组间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);痰瘀阻络证组 EAI 与阴虚阳亢证组、肾虚证组、老年健康组比较显著升高($P < 0.05$)。其余各组间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

1.5 老年高血压不同中医证型间血浆 ATP 酶活性比较(表 5) 与老年健康组比较,痰瘀阻络证组、阴

虚阳亢证组、肾虚证组 Na⁺-K⁺-ATP 酶及 Ca²⁺-Mg²⁺-ATP 酶活性显著减低($P < 0.01$)。与肾虚证组比较,痰瘀阻络证组 Ca²⁺-Mg²⁺-ATP 酶活性显著减低($P < 0.05$),其余各指标在各组间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

表 5 老年高血压不同中医证型间血浆 ATP 酶活性比较 (U/mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	Na ⁺ -K ⁺ -ATP 酶活性	Ca ²⁺ -Mg ²⁺ -ATP 酶活性
痰瘀阻络证	35	4.51 ± 0.67 *	4.14 ± 0.52 * [△]
阴虚阳亢证	42	4.68 ± 0.68 *	4.37 ± 0.55 * [△]
肾虚证	32	4.94 ± 0.92 *	4.51 ± 0.58 *
老年健康	21	6.51 ± 0.78	5.21 ± 0.72

注:与老年健康组比较,* $P < 0.01$;与肾虚证组比较,[△] $P < 0.05$

2 血液流变学可视化与红细胞流变性指标的相关性(表 6) 血流量为 10、30、60、100 μL 的 TT 与 I-DI 呈显著负相关($P < 0.05$), 10、30、60 μL TT 与剪切率为 1 500 s^{-1} 的 DI 呈显著负相关($P < 0.05$), 血流量为 100 μL 的 TT 与 EAI 呈显著正相关($P < 0.05$)。血液流变学可视化 TT 与剪切率为 100 s^{-1} 的 DI 无显著相关性($P > 0.05$)。

分别以 10、30、60、100 μL TT 作为应变量,以红细胞流变性指标作为自变量的逐步多元回归分析中,有剪切率为 1 500 s^{-1} 的 DI 进入回归方程,成为影响 10 μL TT ($\hat{y} = 36.253 - 0.376 \times x_1$, 偏回归系数 -0.38, 标准回归系数 -0.51, $t = 2.94$) 的最显著因素;有 I-DI 进入回归方程,成为影响 30 μL TT ($\hat{y} = 79.778 - 0.1.209 \times x_1$, 偏回归系数 -1.21, 标准回归系数 -0.60, $t = -3.11$)、60 μL TT ($\hat{y} = 378.337 - 7.125 \times x_1$, 偏回归系数 -7.13, 标准回归系数 -0.74, $t = -4.66$) 的最显著的因素;有剪切率为 450 s^{-1} 的 DI 进入回归方程,成为影响 100 μL TT ($\hat{y} = 766.841 - 11.791 \times x_1$, 偏回归系数 -11.79, 标准回归系数 -0.83, $t = -3.86$) 的最显著的因素。

表 6 MC-FAN TT 与红细胞流变性指标的相关性					
指标		10 μL TT	30 μL TT	60 μL TT	100 μL TT
I-DI	<i>r</i> 值	-0.396	-0.602	-0.739	-0.780
	<i>P</i> 值	0.041	0.006	0.000	0.013
DI 1 500 s^{-1}	<i>r</i> 值	-0.507	-0.49	-0.484	-0.599
	<i>P</i> 值	0.007	0.033	0.031	0.088
DI 450 s^{-1}	<i>r</i> 值	-0.376	-0.524	-0.707	-0.825
	<i>P</i> 值	0.053	0.021	0.000	0.006
DI 100 s^{-1}	<i>r</i> 值	-0.111	-0.353	-0.364	-0.377
	<i>P</i> 值	0.582	0.138	0.114	0.317
EAI	<i>r</i> 值	0.100	0.380	-0.116	0.786
	<i>P</i> 值	0.621	0.879	0.626	0.012

讨 论

红细胞作为血液的主要有形成分,其流变性的改变对老年高血压患者的组织血液灌流及给氧能力、器官微循环的血流及侧枝循环的形成等具有重要影响。多个临床试验证明老年高血压患者的红细胞变形能力下降、血液黏度增高、红细胞刚性增加和聚集性升高^[8]。血液流变学因素对于原发性高血压的病理生理变化起着重要作用,红细胞变形能力与血液黏度异常是高血压患者发病的重要原因^[9,10]。

老年高血压属中医学“眩晕”、“头痛”的范畴。人到老年,肾气亏虚,升降失调,痰瘀内生,虚实夹杂。中医学理论认为血液流行于脉中,周流不息,气血调畅是

老年人生命健康长寿的标志,痰浊中阻,滞于脉道,则生瘀血,痰瘀互结,阻滞脉道,脏腑失养,则是引起老年高血压等多个脏腑功能受损的主要病机。老年原发性高血压主要因肝郁气滞,聚湿生痰,气滞血瘀,痰瘀阻络,致使脉管硬化,阻力增大而成^[11]。

本研究运用血液流变学可视化检测仪对老年高血压患者及老年健康人血样进行检测,分析老年高血压不同中医证型血液流变学可视化的变化特点。结果表明,老年高血压患者在 MC-FAN 中的血液通过时间明显长于老年健康者。其中以痰瘀阻络证组的患者血流通过时间最长,与其他两组及老年健康组比较,差异具有统计学意义。说明痰瘀阻络型老年高血压患者的血液流动和红细胞变形能力比阴虚阳亢型、肾虚型患者变化显著。

3 个证型中痰瘀阻络证组、阴虚阳亢证组、肾虚证组所占比例分别为 32%、39%、29%。阴虚阳亢组比例稍大,但与另外两组比较差异无统计学意义,和课题组前期所做流行病学调查结果相一致^[4],说明在老年高血压中痰瘀阻络证、阴虚阳亢证及肾虚证的分布相对均衡。痰瘀阻于脉络是不同证型高血压病经过长期缓慢发展产生的病理结果,而老年高血压病患者多是原发性高血压病缓慢发展而来,有较长的病程,所以痰瘀阻络是老年高血压病一个常见的证型,也是极易引起不良预后的证型,通过血液流变学可视化可以对痰瘀阻络证型与其他证型进行鉴别,并且对于不具有痰瘀阻络证型典型临床症状的老年高血压患者,可以通过 MC-FAN 直观检查血液流动状态进行辅助诊断。

与阴虚阳亢证组、肾虚证组、老年健康组比较,痰瘀阻络证组老年高血压患者的红细胞变形能力显著降低。血液流变学可视化显示因红细胞变形能力减退,通过模拟毛细血管的时间延长,动态地揭示了痰瘀阻络证老年高血压患者由于红细胞变形能力下降堵塞模拟毛细血管的整个过程。有学者观察血液流变性改变与冠心病中医证型的关系,随着冠状动脉狭窄程度的加重,DI 逐渐降低,血液流速减慢,造成冠状动脉的缺血缺氧。其中血瘀证、痰浊证、痰瘀相兼证较非瘀非痰证 DI 显著降低,与本研究结果具有一致性^[12]。

3 组老年高血压患者的 EAI 均较老年健康组有升高趋势,其中痰瘀阻络证组与老年健康组、阴虚阳亢组、肾虚组比较,差异均有统计学意义,与相关文献^[13]报道结果相一致,提示老年高血压患者中,痰瘀阻络型患者的红细胞更容易发生聚集。痰瘀阻络证组、阴虚阳亢证组、肾虚证组患者的血浆 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性和 $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+} - \text{ATP}$ 酶活性与老年健康组比较

均显著降低。痰瘀阻络证组血浆 Ca^{2+} - Mg^{2+} -ATP 酶活性与肾虚证组比较显著降低。血浆 ATP 酶活性与红细胞膜上 ATP 酶活性具有一致性,可见血中 ATP 酶活性的下降是导致红细胞变形障碍的重要因素。中医不同证型的 ATP 酶活性变化具有不同特点,在高血压的诊断和治疗中值得关注。

相关性分析及多元回归分析表明,老年高血压患者的血液流变学可视化 TT 与其红细胞变形能力存在显著负相关,红细胞的变形能力越差,血液流变学可视化 TT 就越长。老年高血压患者红细胞 ATP 酶活性明显降低,导致红细胞变形能力下降,红细胞的聚集性增高^[14],最终使体内的血液黏度增加,血液流变学可视化显示的流动时间显著延长,即血液流经模拟毛细血管的时间增加,临床上表现为机体的毛细血管堵塞或微循环障碍、血液流变性的改变。因此,在老年高血压病的防治上,不仅要控制好血压,还需注意针对性地改善微循环及红细胞 ATP 酶的活性,提高红细胞变形性,进而减少心脑血管并发症的发生。

(致谢:本课题仪器操作和图像处理得到日本エムシー(MC-FAN)研究所市桥裕一工程师和北京威通佳仪科技发展有限公司咸大元、陈亦舟工程师的指导和帮助,谨致谢忱!)

参 考 文 献

- [1] 官杰,李浩. 对老年高血压前期的若干思考[J]. 北京中医药, 2009,28(11): 858-861.
- [2] 中国高血压联盟. 中国高血压防治指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2005:41.
- [3] 国家中医药管理局. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2002:73-77.
- [4] 赵庆高,李浩,杨惠民,等. 122 例老年原发性高血压病患者不同证型间早期肾损害尿蛋白比较分析[J]. 新中医, 2012,44(7): 25-27.
- [5] 中华医学会老年医学学会. 中华医学会老年医学学会对健康老年人标准的建议(修订草案,1995 年)[J]. 中华老年医学杂志, 1996,15(1): 9.
- [6] 刘剑刚,王丹巧,赵浩,等. 血液流动性的计算机可视化测定及其技术应用[J]. 现代科学仪器, 2007, (6): 78-81.
- [7] 王家良. 临床流行病学:临床科研设计、测量与评价[M]. 第 3 版. 上海:上海科学技术出版社, 2009: 177.
- [8] 林云卿,宗鲜,程薇莉,等. 激光衍射法检测正常人、老年冠心病、老年高血压病患者红细胞变形性的调查[J]. 河南医药信息, 1994,2(5): 8-9.
- [9] 张凤丹,夏向南. 老年高血压病患者检测血液流变学的临床意义[J]. 疑难病杂志, 2005,4(3): 132-134.
- [10] 杨传华,林家茂,解君,等. 高血压病肝阳上亢证、阴阳两虚证代谢物差异研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2012,32(9): 1204-1207.
- [11] 李超贤,周军杰,王光明. 张国泰治疗老年高血压病的经验[J]. 辽宁中医杂志, 2008,35(1): 21-22.
- [12] 贺劲. 血液流变性改变与冠心病中医证型关系研究[J]. 中国中医急症, 2008,17(10): 1401-1403.
- [13] 陈启亮,周国兰. 高血压病患者辨证分型与血液流变学及血脂关系的研究[J]. 湖南中医杂志, 1990, 14(2): 3.
- [14] Vizir AD, Ostrovskaia SV. The morphometric characteristics of the erythrocytes and their catecholamine-binding properties in the treatment of stage-II hypertension patients with Renitec[J]. Lik Sprava, 2000,6(5): 117-121.

(收稿:2013-04-22 修回:2013-07-12)

欢 迎 投 稿 欢 迎 订 阅