

# 应变-血压指数评价终末期肾病患者中型动脉弹性

邹春鹏, 金慧佩, 林小瑜, 赵雅萍, 孙海燕, 刘咏芳

(温州医学院附属第二医院超声科, 浙江省温州市 325027)

[关键词] 肱动脉; 胫前动脉; 中型动脉; 应变-血压指数; 弹性

[摘要] **目的** 探讨应用应变-血压指数评价终末期肾病患者肱动脉和胫前动脉弹性的可行性及临床价值。**方法** 随机选取终末期肾病患者 39 例作为终末期肾病组, 健康志愿者 46 例作为对照组。全部应用应变和应变率成像对肱动脉和胫前动脉进行检查。通过应变和应变率成像获得肱动脉和胫前动脉的最大圆周应变, 同时测量被检者肱动脉和胫前动脉血压, 计算肱动脉和胫前动脉的应变-血压指数, 对终末期肾病组和对照组的参数进行对比分析。**结果** 终末期肾病组的胫前动脉应变-血压指数 ( $4.01\% \pm 0.59\%$ ) 明显低于对照组 ( $5.71\% \pm 0.55\%$ ,  $P < 0.01$ ); 终末期肾病组和对照组的肱动脉应变-血压指数 ( $3.82\% \pm 0.39\%$  比  $3.95\% \pm 0.46\%$ ) 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 应变-血压指数可以作为评价终末期肾病患者中型动脉弹性改变的新指标。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## Elasticity of Medium-Sized Artery in Patients with End-Stage Renal Disease Through Strain-Blood Pressure Index

ZOU Chun-Peng, JIN Hui-Pei, LIN Xiao-Yu, ZHAO Ya-Ping, SUN Hai-Yan, and LIU Yong-Fang

(Department of Ultrasound, Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou, Zhejiang 325027, China)

[KEY WORDS] Brachial Artery; Anterior Tibial Artery; Medium-Sized Artery; Strain-Blood Pressure Index; Elasticity

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the feasibility and the clinical value of strain-blood pressure index (SBPI) in assessing the elasticity of brachial artery and anterior tibial artery in patients with end-stage renal disease (ESRD). **Methods** 39 patients with ESRD and 46 healthy volunteers were involved. 39 patients with ESRD belonged to the case group, and 46 healthy volunteers belonged to the control group. Maximum of circumferential strain (CSmax) of brachial artery and anterior tibial artery were acquired through strain and strain rate imaging (Xstrain). Local blood pressure which included local systolic blood pressure (LSBP) and local diastolic blood pressure (LDBP) of brachial artery and anterior tibial artery were measured at the same time. SBPI were calculated. Parameters were compared between the case group and the control group. **Results** SBPI of anterior tibial artery in case group ( $4.01\% \pm 0.59\%$ ) was less than that in control group ( $5.71\% \pm 0.55\%$ ,  $P < 0.01$ ). While SBPI of brachial artery in case group and control group were  $3.82\% \pm 0.39\%$  and  $3.95\% \pm 0.46\%$  respectively. There was no significant difference between case group and control group ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** SBPI might be a new index that could evaluate the elasticity of medium-sized arteries in patients with ESRD.

流行病学和临床研究业已证实动脉损害是导致终末期肾病患者心血管疾病增高的主要原因。利用超声技术评价动脉弹性以早期发现动脉损害有着十分重要的临床价值。已有文献报道终末期肾病患者颈动脉弹性功能减低<sup>[1]</sup>, 而有关中型动脉弹性评价的报道较少, 故本研究尝试通过应变-血压指数 (SB-

PI) 来评价终末期肾病患者中型动脉的弹性。

## 1 对象和方法

### 1.1 研究对象

2010 年 3 月至 2011 年 2 月在我院超声科检查

[收稿日期] 2011-06-06

[基金项目] 温州市科技局计划项目 (Y20090304)

[作者简介] 邹春鹏, 硕士, 研究方向为动脉病变机械运动特性改变的早期超声评价, E-mail 为 chpzou@126.com。通讯作者赵雅萍, 硕士, 副教授, 研究方向为妇产科疾病的超声诊断与治疗, E-mail 为 jane1953@sohu.com。

的终末期肾病患者 39 例,男 22 例,女 17 例,年龄 19 ~ 61 岁,平均  $40.15 \pm 18.68$  岁。血肌酐浓度  $734 \sim 971 \mu\text{mol/L}$ ,平均  $868.26 \pm 127.85 \mu\text{mol/L}$ 。原发病为慢性肾小球肾炎 19 例,糖尿病肾病 10 例,多囊肾 4 例,药物性肾损害 3 例,紫癜性肾炎 3 例。入选标准:超声检查前未进行透析治疗,排除高血压肾病引起的肾衰竭。另选健康志愿者 46 例作为对照,其中男 24 例,女 22 例,年龄 20 ~ 64 岁,平均  $42.04 \pm 16.99$  岁。入选标准:无心脑血管疾病、糖尿病、肝肾疾病、高脂血症等。所有被检者在检查前 24 h 内未食用咖啡、酒精类食品。

### 1.2 检测方法

采用百胜 Mylab90 彩色多普勒超声诊断仪(探头 LA523,频率 4 ~ 13 MHz)进行检测,仪器内置 Xstrain 技术。被检者平卧 10 min 后常规测量右侧肱动脉和右侧胫前动脉血压,计算踝臂指数(ABI)。收缩压(SBP)、舒张压(DBP)分别以 Korotkoff 第一音、第五音为记录值。充分暴露右侧上肢及右侧下肢,连接心电图。将右侧肱动脉及右侧胫前动脉作为靶动脉,分别对靶动脉进行自上而下的横向和纵向扫查,确认无斑块形成,如有斑块则被剔除,斑块参照 Salcumi 等的标准<sup>[2]</sup>,内膜中膜厚度(IMT)局部增厚  $> 1.2 \text{ mm}$  定义为斑块。最大圆周应变(CSmax)的测量:选取肘关节水平以上 5 cm 处肱动脉短轴切面,探头方向垂直于皮肤,清晰显示内膜,连续采集 3 个心动周期肱动脉短轴二维动态灰阶图像,储存以备分析;选取髌骨下缘以下 5 cm 水平胫前动脉短轴切面,探头方向垂直于皮肤,清晰的显示内膜,连续采集 3 个心动周期胫前动脉短轴二维动态灰阶图像,储存以备分析。超声心动图 Simpson's 双平面法计算左心室射血分数(LVEF)、每搏输出量(SV),并记录心率(HR)。

回放录像,进入应变和应变率成像(Xstrain)自动分析软件,分别对肱动脉和胫前动脉进行分析。将图像定帧在心电图 T 波位置,采用半自动描记方法,在动脉内膜上均匀标记 12 个点,分为 12 个小的节段,参照点置于管腔中心(图 1),然后进行自动分析,以动脉壁各节段最大圆周应变平均值作为最大圆周应变进行计算。按公式  $\text{SBPI} = \text{CSmax} / [(\text{局部收缩压} - \text{局部舒张压}) / \text{局部舒张压}]$  计算 SBPI 值。

### 1.3 统计学方法

使用 SPSS13.0 软件包进行数据统计分析,Kolmogorov-Smirnov 检验计量指标是否服从正态分布,各指标以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间参数进行方差分析和  $t$

检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

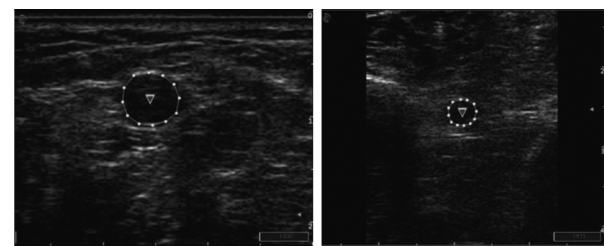


图 1. 采用半自动描记方法,在肱动脉(左)和胫前动脉(右)内膜上均匀标记 12 个点,参照点置于管腔中心

Figure 1. The intima of brachial artery (left) and anterior tibial artery (right) was respectively divided into 12 segments uniformly by 12 dots by semiautomatic graphical method

## 2 结果

### 2.1 一般资料

两组的年龄、踝臂指数、左心室射血分数、每搏输出量、心率等参数差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),终末期肾病组肱动脉收缩压、舒张压及胫前动脉收缩压、舒张压均明显高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ;表 1)。

表 1. 对照组与终末期肾病组一般资料和直接测量参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1. Comparison of common data and parameters measured directly between control group and case group

参 数	对照组( $n = 46$ )	终末期肾病组( $n = 39$ )
年龄(岁)	$42.04 \pm 16.99$	$40.15 \pm 18.68$
肱动脉 SBP(mmHg)	$110.15 \pm 12.24$	$132.68 \pm 18.49^a$
胫前动脉 SBP(mmHg)	$119.56 \pm 12.43$	$135.15 \pm 17.22^a$
肱动脉 DBP(mmHg)	$78.75 \pm 10.12$	$92.73 \pm 13.17^a$
胫前动脉 DBP(mmHg)	$86.17 \pm 9.27$	$98.45 \pm 9.89^a$
心率(次/min)	$75.43 \pm 11.75$	$73.86 \pm 12.72$
LVEF	$65.23\% \pm 8.24\%$	$64.79\% \pm 8.68\%$
SV(mL)	$75.61 \pm 9.93$	$73.65 \pm 9.07$
ABI	$1.15 \pm 0.14$	$1.11 \pm 0.16$

a 为  $P < 0.01$ ,与对照组比。

### 2.2 圆周应变及应变-血压指数

终末期肾病组的胫前动脉最大圆周应变和 SBPI 明显低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。两组间的肱动脉最大圆周应变和 SBPI 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ;表 2)。

表 2. 两组圆周应变及应变-血压指数比较( $\bar{x} \pm s$ )

**Table 2. Comparison of maximum of circumferential strain and strain-blood pressure index between control group and case group**

参 数	对照组 ( $n = 46$ )	终末期肾病组 ( $n = 39$ )
肱动脉 CSmax	1.55% $\pm$ 0.28%	1.50% $\pm$ 0.26% <sup>a</sup>
胫前动脉 CSmax	2.41% $\pm$ 0.36%	1.77% $\pm$ 0.29% <sup>a</sup>
肱动脉 SBPI	3.95% $\pm$ 0.46%	3.79% $\pm$ 0.41%
胫前动脉 SBPI	5.71% $\pm$ 0.55%	3.92% $\pm$ 0.56% <sup>a</sup>

a 为  $P < 0.01$ , 与对照组比。

3 讨 论

终末期肾病可引起外周动脉粥样硬化<sup>[3]</sup>, 病程呈渐进性, 很难逆转, 预后也较差, 而动脉弹性的改变早于结构改变, 准确评价动脉粥样硬化早期血管弹性功能改变对疾病的早期防治具有重要意义<sup>[4]</sup>。颈总动脉等大型弹力型动脉可通过血管回声跟踪技术获得其弹性参数进行定量评价。而直接评价肱动脉和胫前动脉等中型肌性动脉的定量指标较少<sup>[5]</sup>。

通过对本组资料分析, 两组的年龄、踝臂指数、左心室射血分数、每搏输出量、心率等参数差异无统计学意义, 这说明上述可能影响肱动脉和胫前动脉最大圆周应变的因素在两组间无明显差异, 具有可比性。终末期肾病组的肱动脉收缩压、舒张压和胫前动脉收缩压、舒张压明显高于对照组, 这主要是因为肾功能衰竭可引起钠水潴留, 继而发生高血压, 与终末期肾病的临床表现相符, 高血压则是促进动脉粥样硬化发生和发展的重要因素。终末期肾病组的胫前动脉最大圆周应变和 SBPI 明显低于对照组, 这说明胫前动脉的形变能力下降, 因此这种差异可能与高血压导致胫前动脉壁功能本身改变有关, 这与以往通过应变研究终末期肾病患者颈总动脉功能的报道相似<sup>[6]</sup>。另外, 虽然终末期肾病组的踝臂指数略低于对照组, 但经统计学分析亦无明显差异, 这与以往报道存在差异<sup>[7]</sup>。这可能是由于研究中入选标准不同造成的, 本研究中终末期肾病患者已排除下肢动脉硬化性闭塞, 而只有胫前动脉的硬化发展到一定阶段, 即局部血压发生明显改变时踝臂指数才会出现异常。两组间的肱动脉最大圆周应变和 SBPI 差异无统计学意义, 与胫前动脉情况不同, 这可能是因为人们一生中大约有一半的时间处于坐立位, 由于血液沿重力方向沉积, 胫前动脉较肱动脉血流相对缓慢, 更利于脂质沉着, 加重内皮的刺激与损

伤<sup>[8]</sup>。结合以上情况综合考虑, 终末期肾病患者在胫前动脉未出现粥样斑块时弹性已经发生明显改变, 而肱动脉弹性未发生明显改变, 故应用 SBPI 对胫前动脉进行早期弹性评价很有意义, 这不仅使临床医师能够尽早了解胫前动脉的早期弹性改变, 进而采取有针对性的治疗措施, 以达到预防或延缓动脉粥样硬化斑块形成的目的, 还为动脉粥样硬化早期诊治和疗效评价提供了一个客观依据。由于 SBPI 反映的是局部动脉弹性, 并且可能会受到血压、心率、每搏输出量的影响, 因此存在一定的局限性, 在应用该指标进行研究时, 要考虑到上述因素。

综上所述, SBPI 可以作为评价中型动脉弹性的一个新指标, 并且独具优势, 该项指标在临床工作中容易获得, 实用性强。这为相关疾病的周围动脉尤其是肱动脉和胫前动脉等中型动脉弹性评价提供新的思路 and 更广阔的探索空间。

[参考文献]

[1] 罗燕, 邱 邈, 陈红艳, 等. 血管回声跟踪技术检测终末期肾病患者颈动脉弹性功能[J]. 中国超声医学杂志, 2007, 23(1): 38-40.

[2] Popovi ZB, Carlos Benejam, Jing Bian, et al. Speckle-tracking echocardiography correctly identifies segmental left ventricular dysfunction induced by scarring in a rat model of myocardial infarction[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2007, 292: 2 809-816.

[3] 付文成, 叶朝阳, 梅长林, 等. 终末期肾病患者外周动脉病变超声学特征及相关因素分析[J]. 解放军医学杂志, 2005, 30(5): 371-374.

[4] Alan S, Ulgen MS, Ozturk O, et al. Relation between coronary artery disease, risk factors and intima-media thickness of carotid artery, arterial distensibility, and stiffness index[J]. Angiology, 2003, 54(3): 261-267.

[5] 邹春鹏, 金慧佩, 黄品同, 等. 应变-血压指数评价 2 型糖尿病患者中型动脉弹性的初步研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2010, 19(7): 572-575.

[6] 蒿业红, 焦 岩, 蒋天安. 速度向量成像技术评价终末期肾病患者颈总动脉管壁弹性[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(6): 902-904.

[7] 付文成, 叶朝阳, 张玉强, 等. 踝肱指数诊断终末期肾病患者下肢外周动脉闭塞性疾病的价值[J]. 中国血液净化, 2005, 4(4): 197-200.

[8] 辛朝晖, 赵淑芝, 王 金, 等. 糖尿病与非糖尿病患者外周动脉病变超声检查对比研究[J]. 医学影像学杂志, 2005, 15: 406-408.

(此文编辑 许雪梅)