

# 极速脉搏波技术评价慢性肾功能衰竭血液透析继发甲状旁腺功能亢进患者颈动脉僵硬度的研究

郭 雯 朱好辉 东辛欣 李 萌 李 帅 李思靓 袁建军

**摘要** 目的 探讨超声极速脉搏波技术定量评价慢性肾功能衰竭维持性血液透析(MHD)继发甲状旁腺功能亢进(SHPT)患者颈动脉血管壁僵硬情况。方法 选取慢性肾功能衰竭 MHD 继发 SHPT 的 30 例患者(MHD 组)和 34 例健康志愿者(对照组),采用极速脉搏波技术测量两组颈动脉收缩起始时脉搏波速度(PWV-BS)和收缩结束时脉搏波速度(PWV-ES),结果进行对比分析。结果 与对照组比较,MHD 组 PWV-BS 和 PWV-ES 均明显升高[(5.96±1.11)m/s vs. (5.34±1.22)m/s, (8.03±0.33)m/s vs. (6.24±0.25)m/s],差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),且 PWV-ES 较 PWV-BS 升高更明显。结论 极速脉搏波技术可定量评价慢性肾功能衰竭 MHD 继发 SHPT 患者的颈动脉僵硬改变,为其相关心血管事件的预防及早期干预提供参考依据。

**关键词** 极速脉搏波技术;肾功能衰竭,慢性;甲状旁腺功能亢进,继发性;维持性血液透析;颈动脉;僵硬  
[中图法分类号]R445.1 [文献标识码]A

## Study of ultrafast pulse wave velocity technique evaluating the stiffness of carotid wall in renal failure patients with secondary hyperparathyroidism after maintenance hemodialysis

GUO Wen, ZHU Haohui, DONG Xinxin, LI Meng, LI Shuai, LI Siliang, YUAN Jianjun  
Xinxiang Medical University, He'nan 453003, China

**ABSTRACT Objective** To investigate ultrafast pulse wave velocity (ufPWV) technique evaluating the stiffness of carotid wall in renal failure patients with secondary hyperparathyroidism after undergoing maintenance hemodialysis (MHD). **Methods** A total of 30 patients with secondary hyperparathyroidism in chronic renal failure after receiving MHD (MHD group) were enrolled. 34 age and sex matched healthy volunteers were selected as control group. ufPWV was used to measure and compare the pulse wave velocity of the beginning-systole (PWV-BS) and the pulse wave velocity of the end-systole (PWV-ES). **Results** Compared with the control group, PWV-BS and PWV-ES of MHD group were increased significantly [(5.96±1.11)m/s vs. (5.34±1.22)m/s, (8.03±0.33)m/s vs. (6.24±0.25)m/s], and the differences were statistically significant (both  $P < 0.05$ ). The increasing of PWV-ES was significantly higher than that of PWV-BS. **Conclusion** ufPWV technique can be used to quantitatively evaluate the stiffness of carotid wall in renal failure patients with secondary hyperparathyroidism after receiving MHD, which provides the prevention of cardiovascular events and references for early intervention.

**KEY WORDS** Pulse wave velocity; Kidney failure, chronic; Hyperparathyroidism, secondary; Maintenance hemodialysis; Carotid; Stiffness

维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)是维持终末期肾病患者生命的重要方法<sup>[1]</sup>,但接受 MHD 治疗的患者全因死亡率每年超过 20%,高于普通人群的 10 倍<sup>[2]</sup>。心血管疾病是慢性肾功能衰竭 MHD 患者死亡的重要原因之一<sup>[3]</sup>。动脉硬化是预测心血管

事件的独立危险因素<sup>[4]</sup>。因此,研究颈动脉僵硬度对于早期预防慢性肾功能衰竭合并继发性甲状旁腺功能亢进(secondary hyperparathyroidism, SHPT)患者发生心血管事件具有重要意义。极速脉搏波技术不易受血压等因素的影响,慢性肾功能衰竭合并 SHPT 患

基金项目:河南省卫健委 2016 年度科技攻关项目(201602212)

作者单位:453003 河南省新乡市,新乡医学院(郭雯);河南省人民医院超声科(朱好辉、李帅、李思靓、袁建军),肾内科(东辛欣);郑州大学第一附属医院血管外科(李萌)

通讯作者:袁建军, Email: yuan2373@163.com

者往往合并高血压病,采用该技术评价慢性肾功能衰竭MHD合并SHPT患者的颈动脉血管壁僵硬情况,可更准确地为临床早期干预提供依据。

### 资料与方法

#### 一、研究对象

选取2018年3~12月在河南省人民医院血液净化中心行MHD治疗的慢性肾功能衰竭合并SHPT的患者30例,男19例,女11例,年龄35~68岁,平均(47.47±8.37)岁,透析疗程6~12个月,左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)>50%;均采用前臂动静脉吻合自体动静脉瘘行血液透析,且吻合口通畅,无并发症,每周透析2~3次,每次透析4h,所有MHD患者均于透析后1~2h内行超声检查。纳入标准:均为原发性肾病合并SHPT患者,符合《KDIGO慢性肾脏病评价及管理临床实践指南》<sup>[5]</sup>中慢性肾脏病5期的诊断标准,均无中心静脉留置导管。排除糖尿病肾病、高血压肾病、心脑血管疾病史、颈动脉斑块、颈动脉形态及走行异常、图像质量欠佳、不能配合检查的患者。另选同期在我院体检的34例正常成人(对照组),男14例,女20例,年龄30~59岁,平均(44.74±8.84)岁。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有受检者均签署知情同意书。

#### 二、仪器与方法

1. 颈动脉超声检查:使用声科Supersonic Imagine AixPlore全数字化彩色多普勒超声诊断仪,SL15-4线阵探头,频率4~15MHz,动态范围60dB,帧频>40Hz,深度4.0cm。受检者取平卧位,充分暴露颈部,于颈总动脉长轴切面常规测量内-中膜厚度(intimate-media thickness, IMT),使用脉冲多普勒测量颈总动脉收缩期

峰值流速(peak systolic velocity, PSV)、舒张末期流速(end of diastolic velocity, EDV)、时间平均峰值流速(time-average peak velocity, TAPV)、时间平均流速(time-averaged mean velocity, TAMV)、峰值压差(peak pressure gradient, PG)、平均压差(mean pressure gradient, MG);使用M型超声心动图测量LVEF。

2. 极速脉搏波成像检查:将探头与颈总动脉长轴最大切面平行,清晰显示颈动脉前后壁,避开颈动脉窦部所在位置,保持图像与探头静止,启动“PWV”键,2s后机器自动测得颈动脉参数,包括收缩起始时脉搏波传导速度(PWV-BS)、收缩结束时脉搏波传导速度(PWV-ES)及其各自标准差。存储动脉壁运动速度-时间图像。

颈动脉超声检查和极速脉搏波成像检查均由两名有经验的超声医师完成,所有参数均重复测量3次取平均值。

#### 三、统计学处理

应用SPSS 19.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较行独立样本*t*检验。*P*<0.05为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 一、两组一般资料及常规超声检查参数比较

MHD组与对照组在身高、体质量、年龄、LVEF、IMT比较差异均无统计学意义;MHD组收缩压和舒张压均高于对照组,差异均有统计学意义(均*P*<0.05)。见表1。

#### 二、两组颈总动脉血流动力学参数比较

MHD组的颈总动脉PSV、EDV、TAPV、TAMV、PG、MG均低于对照组,差异均有统计学意义(均*P*<0.05)。见表2和图1,2。

表1 MHD组与对照组一般资料及常规超声检查参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	身高(cm)	体质量(kg)	年龄(岁)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)	LVEF(%)	IMT(mm)
MHD组	166.47±7.06	63.33±10.53	47.47±8.37	137.60±14.55	88.47±11.92	67.63±5.85	0.54±0.09
对照组	165.25±1.38	61.39±11.09	44.74±8.84	115.56±12.48	72.91±11.04	67.03±4.40	0.49±0.10
<i>t</i> 值	0.63	0.71	1.26	6.52	5.42	0.47	1.86
<i>P</i> 值	0.525	0.478	0.212	0.000	0.000	0.640	0.067

LVEF:左室射血分数;IMT:内-中膜厚度。1 mm Hg=0.133 kPa

表2 MHD组与对照组颈总动脉血流动力学参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	PSV(cm/s)	EDV(cm/s)	TAPV(cm/s)	TAMV(cm/s)	PG(mm Hg)	MG(mm Hg)
MHD组	68.28±14.98	20.80±7.07	33.93±8.12	17.91±4.73	1.97±0.84	0.56±0.24
对照组	92.61±17.37	27.50±4.36	44.18±6.09	25.27±6.85	3.52±1.38	0.92±0.23
<i>t</i> 值	-5.95	-4.63	-5.75	-4.94	-5.36	-6.15
<i>P</i> 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

PSV:收缩期峰值流速;EDV:舒张末期流速;TAPV:时间平均峰值流速;TAMV:时间平均流速;PG:峰值压差;MG:平均压差。1 mm Hg=0.133 kPa

#### 三、两组双侧颈总动脉极速脉搏波传导速度比较

MHD组和对照组组内左、右侧颈动脉PWV-BS和PWV-ES比较差异均无统计学意义。见表3。因此将左、右两侧颈动脉的PWV-BS和PWV-ES分别取平均值进行两组间比较。MHD组的PWV-BS和PWV-ES均明显高于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.01),且PWV-ES较PWV-BS增高更明显。见图3,4和表4。

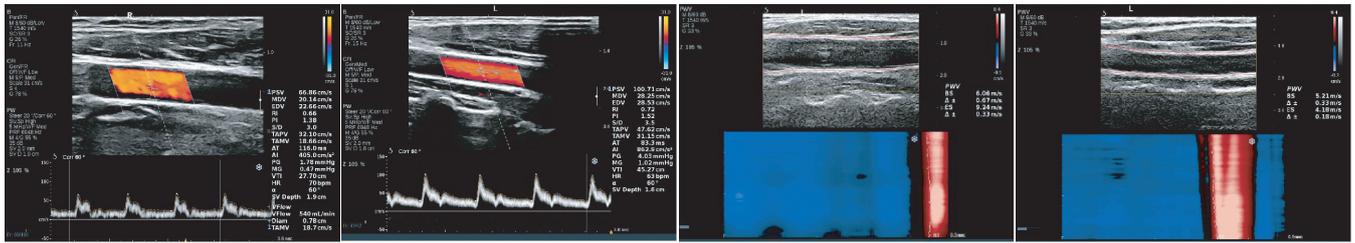


图1 MHD组患者颈动脉血流动力学检测图 图2 对照组颈动脉血流动力学检测图 图3 MHD组患者颈动脉极速脉搏波成像检测图 图4 对照组颈动脉极速脉搏波成像检测图

表3 MHD组与对照组组内双侧颈动脉极速脉搏波传导速度比较( $\bar{x}\pm s$ ) m/s

组别	PWV-BS		PWV-ES	
	左侧	右侧	左侧	右侧
MHD组	6.25±1.52	5.67±1.29	8.31±1.15	7.75±2.07
对照组	5.53±1.40	5.14±1.27	6.50±1.76	5.99±1.50

PWV-BS:收缩起始时脉搏波传导速度;PWV-ES:收缩结束时脉搏波传导速度

表4 MHD组与对照组颈总动脉极速脉搏波传导速度比较( $\bar{x}\pm s$ ) m/s

组别	PWV-BS	PWV-ES
MHD组	5.96±1.11	8.03±0.33
对照组	5.34±1.22	6.24±0.25
t值	2.131	4.348
P值	0.037	0.000

PWV-BS:收缩起始时脉搏波传导速度;PWV-ES:收缩结束时脉搏波传导速度

### 讨 论

慢性肾功能衰竭合并SHPT患者心血管系统会发生改变,过度升高的甲状旁腺激素会使慢性肾功能衰竭患者的心血管发生多种病理性改变<sup>[6]</sup>,包括血管、瓣膜及心肌的钙化等,心血管事件是其死亡的主要原因。颈动脉的僵硬性与冠状动脉粥样硬化性心脏病的病变程度存在相关性<sup>[7]</sup>。研究慢性肾功能衰竭MHD合并SHPT患者的颈动脉僵硬性对于早期评价及预防其心血管事件具有重要意义。目前,动脉僵硬度的改变已越来越多地用于评估人群心脑血管事件风险分级。极速脉搏波技术是一项新兴的基于组织多普勒原理的极速成像技术,可对颈动脉的硬化程度进行重复定量评估,所测数据可全面体现动脉血管的脉搏波传导速度<sup>[8]</sup>。慢性肾功能衰竭MHD合并SHPT患者的血压普遍高于正常人群,因此,本研究采用极速脉搏波技术评价慢性肾功能衰竭MHD合并SHPT患者的颈动脉弹性改变精确性更高、敏感性更强。

动脉管径发生变化的最明显时期为收缩期早期和晚期,本研究通过描记颈动脉的运动,测得两组PWV-BS和PWV-ES,结果显示MHD组PWV-BS和

PWV-ES均值高于对照组(均 $P<0.05$ ),MHD组和对照组组内比较发现左、右侧颈动脉PWV-BS和PWV-ES比较差异均无统计学意义,说明慢性肾功能衰竭MHD合并SHPT患者的颈动脉僵硬性增加,且双侧颈动脉的弹性均出现改变。研究<sup>[9]</sup>显示此类患者心血管疾病发病率高的原因与其甲状旁腺功能紊乱,以及相关的钙、磷代谢异常有重要关系,钙磷代谢紊乱则进一步促进SHPT<sup>[10]</sup>。同时,终末期肾病合并SHPT的患者进行血液透析会激活免疫系统,使机体处于慢性炎症状态,导致动脉管壁硬化。本研究中MHD组双侧颈动脉的血流动力学参数PSV、EDV均明显低于对照组(均 $P<0.05$ ),提示MHD患者颈动脉弹性出现异常。研究<sup>[11]</sup>表明颈总动脉IMT增加与传统的心血管危险因素相关,并可作为预测某些人群心脑血管事件和冠状动脉粥样硬化性心脏病严重程度的良好指标。但本研究对象颈动脉IMT均正常,且两组比较差异无统计学意义,提示在动脉管壁结构形态学改变和动脉粥样硬化斑块形成前,MHD组动脉弹性功能已发生改变。极速脉搏波技术可较敏感地检测出其颈动脉僵硬性改变,与以往研究<sup>[12]</sup>结果一致。

本研究的局限性:MHD组与对照组LVEF比较差异无统计学意义,说明MHD组发生的动脉硬化程度尚未对左心功能产生影响,由于本研究的样本量较少,未能对该类患者出现心血管事件时颈动脉脉搏波传导速度做出界定;另外,未对慢性肾功能衰竭合并SHPT的患者病程长短,以及接受MHD治疗的疗程长短等对血管壁僵硬度的影响行进一步研究;上述不足今后有待扩大样本量进一步研究。

综上所述,极速脉搏波技术可定量评价慢性肾功能衰竭MHD合并SHPT患者的颈动脉僵硬性改变,为其相关心血管事件的预防及早期干预提供重要参考依据。

### 参考文献

[1] 邢利,曲青山,王凯,等.组型人工肾及血液透析滤过对血液透析患者中分子毒素水平的影响[J].中华实用诊断与治疗杂志,2015,29(5):468-470.

- [2] Collins AJ, Foley RN, Chavers B, et al. US renal data system 2013 annual data report[J]. Am J Kidney Dis, 2014, 63(1 Suppl): 7.
- [3] Kim TW, Chang TI, Kim TH, et al. Association of ultrafiltration rate with mortality in incident hemodialysis patients[J]. Nephron, 2018, 139(1): 13-22.
- [4] Ikonomidis I, Makavos G, Lekakis J. Arterial stiffness and coronary artery disease[J]. Cur Opin Cardiol, 2015, 30(4): 422-431.
- [5] 王海燕. KDIGO慢性肾脏病评价及管理临床实践指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 15-18.
- [6] London GM. Arterial stiffness in chronic kidney disease and end-stage renal disease[J]. Blood Purif, 2018, 45(1-3): 154-158.
- [7] 刘婷, 周琦, 姜珏, 等. 颈动脉压力波形反射波点与冠心病关系研究[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2016, 10(29): 999-1001.
- [8] Park KH, Han SJ, Kim HS, et al. Impact of framingham risk score, flow-mediated dilation, pulse wave velocity, and biomarkers for cardiovascular events in stable angina[J]. J Kore Med Sci, 2014, 29(10): 1391-1397.
- [9] Ganesh SK, Stack AG, Levin NW, et al. Association of elevated serum Po<sub>4</sub>, Ca×Po<sub>4</sub> product, and parathyroid hormone with cardiac mortality risk in chronic hemodialysis patients[J]. J Am Soc Nephrol, 2001, 12(10): 2131-2138.
- [10] 杜文泽, 陈乐, 吴晓云, 等. 高精细血流联合弹性成像技术在继发性甲状旁腺功能亢进症中的诊断价值[J]. 中国临床医生杂志, 2017, 45(8): 50-52.
- [11] Fallo F, Camporese G, Capitelli E, et al. Ultrasound evaluation of carotid artery in primary hyperparathyroidism[J]. J Clin Endocrinol Metabol, 2013, 88(5): 2096-2099.
- [12] 王艳秋, 刘爽, 张立敏, 等. 极速成像技术评价慢性阻塞性肺疾病患者颈动脉僵硬度[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(1): 52-55.

(收稿日期: 2019-10-23)

## · 病例报道 ·

## Ultrasonic diagnosis of intestinal duplication with intestinal obstruction : a case report

### 超声诊断小肠重复畸形合并肠梗阻 1 例

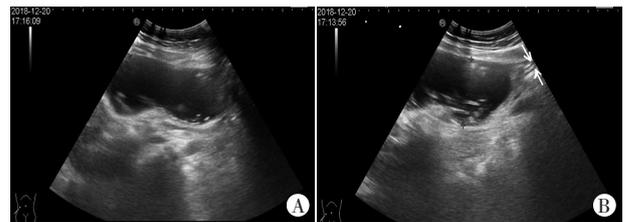
刘皎然 于 江

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者女, 27岁, 因无明显诱因出现上腹疼痛, 伴恶心呕吐, 进行性加重 1 d 就诊。体格检查: 上腹稍隆起, 腹壁无静脉曲张, 未见肠型及蠕动波, 上腹压痛阳性, 反跳痛不明显, 未触及明显包块。肝脾肋下未触及, 未触及胆囊, Murphy 征(-)。实验室检查: 白细胞 21.20 G/L, 中性粒细胞 19.76 G/L, 红细胞 5.58 T/L, 血红蛋白 153 g/L, 血小板 300 G/L。腹部平片检查未见明显异常。超声检查: 右侧腹探及一椭圆形无回声包块, 大小 103 mm×55 mm×45 mm, 边界清晰, 壁规整, 壁内探及类肠管样肌层结构, 厚约 2 mm, 内透声可(图 1A); 包块蠕动不明显, 可探及其与周边肠管连接口, 直径约 15 mm(图 1B); CDFI 于囊性结构内未探及血流信号; 另于包块周边见小肠肠管增宽, 较宽处达 25 mm。超声提示: 小肠重复畸形合并肠梗阻可能。遂行手术治疗, 术中见: 小肠系膜侧见一大小约 10 cm×6 cm 孤立盲端肠管, 与正常肠壁间由一段直径约 1.5 cm 肠管相连, 孤立的盲端肠管肠壁软, 无占位性病变, 连接部逆时针旋转约 180°, 并带动小肠由系膜根部逆时针旋转 180°。术中小肠复位后行畸形肠管切除术, 完整切除畸形肠管。术后诊断: 小肠重复畸形合并肠梗阻。

讨论: 肠重复畸形是指附着于消化道系膜缘、与毗邻肠道壁结构相同的囊状或管型组织, 分为管状型和囊肿型。临床表现为消化道出血、梗阻、腹痛等, 也可无明显症状。本例属于成人管状肠外型小肠重复畸形, 其与正常肠管有连接口相通, 因



A: 小肠重复畸形肠管呈椭圆形; B: 箭头示畸形肠管与正常肠管连接口

图 1 小肠重复畸形合并肠梗阻超声图像

连接口直径相对肠管结构小, 是重复肠管固定部位, 此处易扭转, 并可牵拉、旋转、缠绕相连肠管及周围肠管, 造成扭转、梗阻<sup>[1]</sup>。本例患者长期无明显临床症状, 近期发生重复肠管扭转, 因累及正常肠管出现腹痛。管状肠外型肠重复畸形需与囊肿型肠重复畸形和腹部其他囊性占位鉴别诊断, 管状肠外型肠重复畸形肠壁厚, 可见肠壁肌层结构, 此为与其他囊性占位的鉴别要点。超声对肠重复畸形的检出率高, 具有方便、快捷的优点, 对肠重复畸形的诊断及鉴别诊断有较高临床价值。

## 参考文献

- [1] 贾立群, 王晓曼. 实用儿科腹部超声诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 178-184.

(收稿日期: 2019-04-29)