

· 临床研究 ·

剪切波弹性成像评估脑卒中肢体肌力变化及预后的应用价值

蔡兴文 任 军 肖慧敏 万锐杰

摘 要 **目的** 应用实时剪切波弹性成像(SWE)评估脑卒中并下肢痉挛患者治疗前后下肢肌力的变化情况,探讨其对预后的判断价值。**方法** 选取我院收治的脑卒中后下肢痉挛患者 40 例(研究组)和同期健康志愿者 40 例(对照组)。对照组行俯卧位和仰卧位左侧腓肠肌 SWE 扫查,研究组在治疗前和治疗 4 周后分别行俯卧位和仰卧位双侧腓肠肌 SWE 扫查,比较两组腓肠肌杨氏模量的差异。研究组患者治疗结束后随访 1 年,根据是否出现致残/死结局分为预后良好组和预后不良组,分析杨氏模量值与患者预后的关系。Logistic 回归分析脑卒中患者预后不良的危险因素。**结果** 治疗前,研究组俯卧位和仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值较健侧和对照组均增高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);治疗后,研究组患侧腓肠肌杨氏模量值较治疗前降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。随访 1 年,研究组 12 例患者预后不良,致残/死率为 30%(12/40)。单因素分析显示,治疗后俯卧位和仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值较治疗前均增高与脑卒中患者的预后有关(均 $P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,治疗后俯卧位和仰卧位腓肠肌杨氏模量值增高均为脑卒中患者预后不良的危险因素(均 $P < 0.05$)。**结论** SWE 不仅可客观定量评估脑卒中患者下肢肌力变化情况,还能较为准确地判断患者预后,具有较好的临床应用价值。

关键词 超声检查;剪切波弹性成像;脑卒中;肌痉挛;预后
[中图法分类号]R445.1;R743.3 [文献标识码]A

Application value of shear wave elastography in evaluating the changes of limb muscle strength and prognosis of stroke

CAI Xingwen, REN Jun, XIAO Huimin, WAN Ruijie

Department of Ultrasound, Fengdu people's Hospital, Chongqing 408299, China

ABSTRACT **Objective** To evaluate the changes of lower limb muscle strength in stroke patients with lower extremity spasticity by real-time shear wave elastography(SWE) before and after treatment, and to explore its prognostic value. **Methods** A total of 40 patients with lower extremity spasticity after stroke admitted to our hospital (study group) and 40 healthy volunteers (control group) were selected. Left gastrocnemius muscle SWE scan was performed in the prone and supine position in the control group, and bilateral gastrocnemius muscle SWE scan was performed in the prone and supine position in the study group before treatment and 4 weeks after treatment, respectively, the differences in the above parameters between the two groups were compared. Patients in the study group were followed up for one year after treatment, and they were divided into good prognosis group and poor prognosis group according to whether there was disability/death outcome. The relationship between Young's modulus and prognosis of patients was analyzed. Logistic regression was used to analyze the risk factors of poor prognosis in stroke patients. **Results** Before treatment, the Young's modulus of the affected side of the study group in the prone position and supine position were higher than those of the healthy side and the control group, and the difference were statistically significant (all $P < 0.05$). After treatment, the Young's modulus of the affected side of the study group was lower than that before treatment, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). After one year of follow-up, 12 patients in the study group had poor prognosis, with a disability/fatality rate of 30%(12/40). Univariate analysis showed that Young's modulus of gastrocnemius muscle in prone and supine positions increased after treatment compared with before treatment, which were related to the

prognosis of stroke patients (all $P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that increased Young's modulus of gastrocnemius muscle in prone and supine position after treatment were risk factors for poor prognosis of stroke patients (all $P < 0.05$).

Conclusion SWE can not only assess the changes in muscle strength of the lower limbs of stroke patients objectively and quantitatively, but also accurately judge the prognosis of patients, which has better clinical application value.

KEY WORDS Ultrasonography; Shear wave elastography; Stroke; Muscle spasm; Prognosis

脑卒中为人体脑血管破裂或阻塞使得血液进入大脑受到影响,最终导致脑组织损伤^[1]。其发病率和致死率均较高,预防及干预脑卒中患者残疾是康复治疗的重要内容^[2]。痉挛为脑卒中患者中发生率高且较为严重的后遗症之一,主要为运动神经元损伤导致机体腱反射亢进等异常,易引发疼痛、关节挛缩,使得肢体运动及站立平衡出现障碍,影响患者日常生活^[3]。因此,有效控制或缓解患者痉挛成为康复的核心问题,然而对患者早期痉挛的客观评估是临床难点之一。本研究应用SWE技术评估脑卒中后下肢肌痉挛患者下肢肌力变化及其预后,旨在为临床检查及干预提供参考。

资料与方法

一、研究对象

选取 2019 年 6 月至 2020 年 6 月我院收治的脑卒中患者 40 例为研究组,男 23 例,女 17 例;年龄 35~78 岁,平均(48.29±16.43)岁;体质量指数(BMI)18~33 kg/m²,平均(24.58±5.67)kg/m²。纳入标准:①均为卒中后下肢肌痉挛;②均为脑卒中首发者;③病情稳定;④下肢肌张力增高;⑤意识清醒,配合检查。排除标准:①肝肾功能衰竭;②严重心肺疾病;③认知障碍、痴呆;④检查禁忌者;⑤精神、心理疾病;⑥妊娠、哺乳期妇女。另选同期于我院体检的健康志愿者 40 例为对照组,男 21 例,女 19 例;年龄 30~75 岁,平均(47.36±18.27)岁;BMI 18~30 kg/m²,平均(23.96±6.34)kg/m²。本研究经我院医学伦理委员会批准,受检者均知情同意。

二、仪器与方法

1.SWE 检查:使用法国声科 Aixplorer 彩色多普勒超声诊断仪,14~15 线阵探头,频率 4~15 MHz;配备 SWE 成像软件。研究组于治疗前和治疗 4 周后分别行超声检查两侧腓肠肌,对照组仅扫查左侧腓肠肌。受检者取俯卧位和仰卧位,先于二维模式下行横、纵切扫查腓肠肌内侧头肌肌腹,探头固定装置摆放于被检肌肉位置,探头下陷 3~4 cm,感兴趣区域方形面积约为(8~10)mm×(8~10)mm,圆形直径约 2~3 mm。二维模式扫描获取稳定图像后切换成 SWE 模式,系统自动得出感兴趣区域范围内肌肉的杨氏模量值,每例受检者

测量 3 次取平均值。所有操作均由同一超声医师完成。

2.研究组患者治疗方法:处于急性期者予以常规药物减缓痉挛进展,针对尿潴留、尿路感染、便秘等基于药物干预或预防;若患者病情逐步稳定,实施常规康复治疗,以 Rood、Brunnstrom、Bobath 技术和神经肌肉促进等方法进行训练,主要为良肢摆放(躺卧、坐立姿势)、坐立平衡及转换、抗痉挛手法、双/单桥运动、下肢负重、肌腱挤压和下肢长时间被动牵拉等。上述康复训练每天 1 次,每次 30 min,每周 5 次,治疗周期为 4 个星期。

3.随访:研究组患者治疗结束后随访 1 年,根据是否出现致残/死结局归为预后良好组和预后不良组。

三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较行 t 检验,多组间比较采用方差分析。计数资料以例或率表示,行 χ^2 检验。应用 Logistic 回归分析脑卒中患者预后不良的危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组腓肠肌杨氏模量值比较

治疗前,研究组俯卧位和仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值均较健侧和对照组高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),研究组俯卧位和仰卧位健侧腓肠肌杨氏模量值与对照组比较差异均无统计学意义。治疗后,研究组俯卧位和仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值均较健侧和对照组高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),研究组俯卧位和仰卧位健侧腓肠肌杨氏模量值与对照组比较差异均无统计学意义。研究组治疗后患侧腓肠肌杨氏模量值较治疗前降低,差异有统计学意义($P < 0.05$),健侧腓肠肌杨氏模量值治疗前后比较差异无统计学意义。见表 1 和图 1。

二、脑卒中患者预后单因素分析

以随访研究组患者 1 年后是否出现致残/死结局为参考,预后良好组 28 例(70%)、预后不良组 12 例(30%)。单因素分析显示,治疗后俯卧位和仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值较治疗前均增高,与脑卒中患者的预后有关(均 $P < 0.05$)。见表 2。

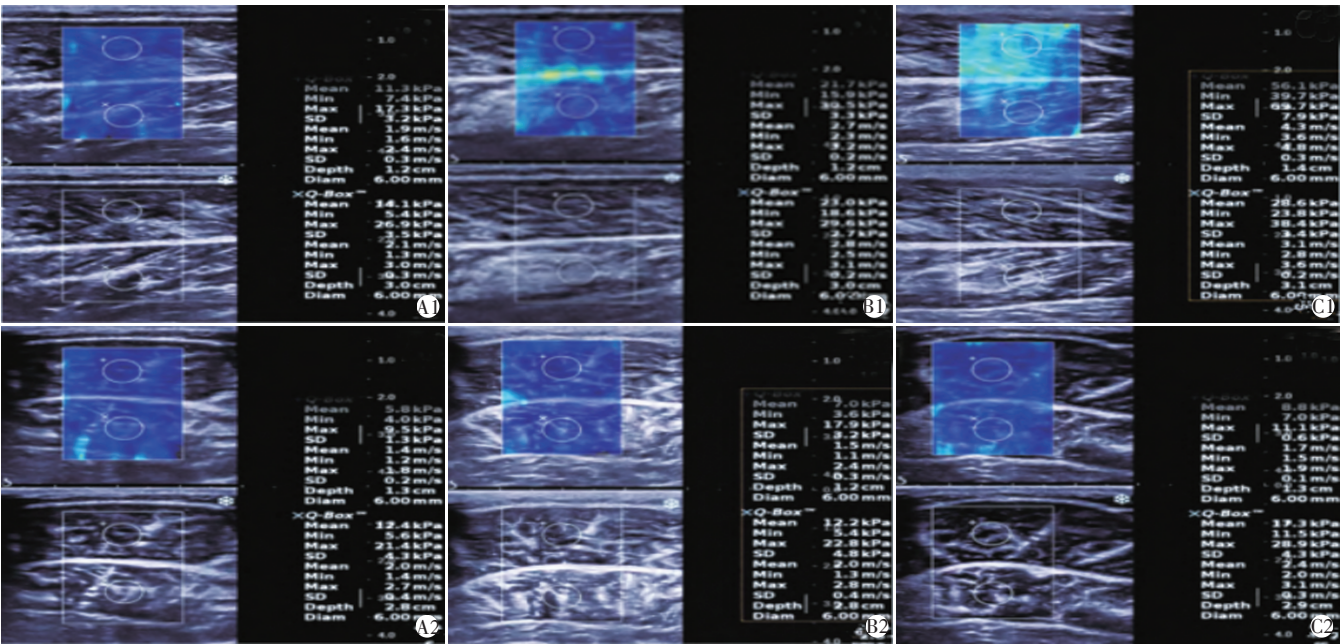
表1 两组腓肠肌杨氏模量值($\bar{x}\pm s$) kPa

组别	治疗前		治疗后	
	俯卧位	仰卧位	俯卧位	仰卧位
研究组				
患侧	62.06±19.45 [#]	62.84±18.67 [#]	48.68±15.83 ^{#△}	47.84±15.24 ^{#△}
健侧	22.15±7.69	21.73±2.26	21.97±7.69	22.14±2.35
对照组	21.07±2.52	21.18±2.34	21.07±2.52	21.18±2.34
F/I值	147.552	190.772	93.430	112.82
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

与健侧比较, [#] $P<0.05$; 与对照组比较, ^{*} $P<0.05$; 与治疗前比较, [△] $P<0.05$

表2 研究组患者预后的单因素分析

组别	年龄		男/女	体质量指数		俯卧位患侧腓肠肌杨氏模量值		仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值	
	<50岁	≥50岁		<18.5 kg/m ² 或>25.0 kg/m ²	18.5~25.0 kg/m ²	增高	降低	增高	降低
预后良好组	16	12	15/13	6	22	7	21	1	27
预后不良组	5	7	8/4	2	10	9	3	6	6
χ^2 值	0.807	0.589		0.119		8.750		12.542	
P值	0.369	0.443		0.730		0.003		<0.001	



A1:研究组患者患侧治疗前纵切;B1:研究组患者健侧治疗前纵切;C1:对照组志愿者左侧纵切;A2:研究组患者患侧治疗后横切;B2:研究组患者健侧治疗后横切;C2:对照组志愿者左侧横切

图1 研究组治疗前后和对照组SWE图

表3 研究组患者预后 Logistic 多因素分析

变量	β	S.E.	Wald χ^2 值	P值	OR值(95%可信区间)
俯卧位	2.197	0.797	7.604	0.006	9.000(1.888~42.904)
仰卧位	3.296	1.171	7.927	0.005	27.000(2.722~267.796)
常量	-1.504	0.451	11.106	0.001	0.222(-)

讨论

脑卒中好发年龄为40岁以上,以男性居多,是导致我国居民死亡的主要原因,亦是成年人残疾的重要

三、脑卒中患者预后多因素分析
以“预后”为因变量(赋值:1=预后良好,2=预后不良),治疗后俯卧位及仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值增高为自变量,纳入 Logistic 回归分析,结果显示,治疗后俯卧位和仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值增高为脑卒中。见表3。

因素^[4]。脑卒中患者出现肢体痉挛应尽早予以准确评估,明确痉挛进展程度,评价患者接受康复治疗后的改善效果,为进一步治疗提供参考^[5]。目前,国内外在卒中后肢体痉挛患者中的检查和评估方式较多,如临床量表、生物力学、神经生理学等,但操作耗时且难以评估患者治疗后改善效果。近年来,SWE技术作为组织力学衡量和评估的定量技术之一,已成为无创检查和评估肌张力及功能的最佳手段,其定量参数可反映肢体运动过程中肌肉、肌腱及关节等结构的生物力学属

性,以可视化方法评估卒中后痉挛干预的疗效。

SWE 技术通过获取组织杨氏模量值反映受检部位或器官的硬度^[6],其值越大,代表硬度越高。研究^[7]认为应用 SWE 技术测量被检部位的杨氏模量绝对值不受肌肉状态的影响。腓肠肌作为人体小腿浅层肌肉,与脑卒中后下肢痉挛的进展密切相关,故本研究选取腓肠肌进行测定,结果显示,研究组治疗前后患侧腓肠肌杨氏模量值较健侧和对照组均增大(均 $P < 0.05$),与郭云怀等^[8]研究结果一致。治疗前,研究组患者仰卧位和俯卧位患侧的腓肠肌杨氏模量值均较健侧和对照组高,提示脑卒中后患者痉挛侧下肢腓肠肌硬度增高,即肌张力变大;治疗后,研究组患侧两个体位杨氏模量值仍较其健侧和对照组高,但与治疗前比较明显降低(均 $P < 0.05$),说明本研究中采取的干预和康复治疗方式可缓解患者卒中后痉挛症状,应用 SWE 技术可明确评估其治疗效果,与樊留博等^[7]研究结论一致。

本研究还对脑卒中患者预后的影响因素进行了分析,单因素和多因素分析结果均显示,治疗后俯卧位和仰卧位患侧腓肠肌杨氏模量值增高为卒中后下肢痉挛患者预后不良的危险因素,说明 SWE 不仅可用于评估卒中后下肢痉挛患者肢体肌力变化,还可作为患者接受治疗和康复干预后疗效评估的重要方法,对患者预后评估有重要价值。

综上所述,SWE 技术可对脑卒中患者肢体肌力变化进行定量评估,对脑卒中后痉挛干预效果及预后的评估有重要意义,值得临床应用。但本研究样本量较小,且为非中心来源,未对患者进行远期随访,今后还需进一步实施中心来源的大样本量的远期随访研究与探讨。

参考文献

- [1] 梅斯医学. 盘点 2016 脑卒中重要指南共识回顾[J]. 心脑血管病防治, 2017, 17(1): 1-2.
- [2] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑卒中早期康复治疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(6): 405-412.
- [3] 黄馨云, 吴梦蝶, 姜淑云, 等. 脑卒中后上肢痉挛性瘫痪客观评定方法的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33(12): 1473-1478.
- [4] 韩高超, 孙艳敏, 赵雪桢, 等. 社区 40 岁及以上男性脑卒中风险等级相关因素的路径分析[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(2): 91-93.
- [5] 卢陶陶, 杨文明. 脑卒中后肢体痉挛的临床研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(18): 2263-2268.
- [6] 曾曼婷, 刘继华, 周宁波, 等. 超高速剪切波弹性成像在宫颈癌中的应用[J]. 国际肿瘤学杂志, 2019, 46(2): 117-120.
- [7] 樊留博, 韩文胜, 江莹莹, 等. 超声弹性成像评价脑卒中偏瘫肢体硬度对痉挛性偏瘫患者预后的影响[J]. 中华全科医学, 2017, 15(8): 1323-1325, 1354.
- [8] 郭云怀, 马力, 李忠举, 等. 实时剪切波弹性成像技术评估脑卒中后下肢肌张力的研究[J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27(24): 81-84.

(收稿日期: 2020-07-15)

(上接第 48 页)

富。必要时可结合 CT 协助诊断,其典型 CT 表现为:边缘清楚的软组织密度肿物,增强扫描时呈不均匀“地图样”持续性强化^[2]。本例患者超声和 CT 检查均误诊,分析其原因,肿物来源为阴囊而非睾丸,但检查时未注意其与睾丸的分界,且触诊未注意其与睾丸的相对运动,加之其质地硬,血流丰富,具有恶性肿瘤表现导致误诊。本病需与阴囊血管瘤、阴囊平滑肌瘤鉴别诊断,其中阴囊血管瘤皮肤表面多呈蓝紫色,质地较软,加压可变形,内部回声不均匀,呈“网格状”,可探及动静脉血流频谱;阴囊平

滑肌瘤多呈椭圆形、边界清晰的均匀低回声,血流信号丰富。

参考文献

- [1] Zhao XY, Zeng M, Yang QY, et al. Scrotum solitary fibrous tumor: a case report and review of literature[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(48): 8854.
- [2] 张旻, 周诚, 杨正汉, 等. 胸部孤立性纤维性肿瘤的 CT 表现[J]. 临床放射学杂志, 2008, 27(3): 394-397.

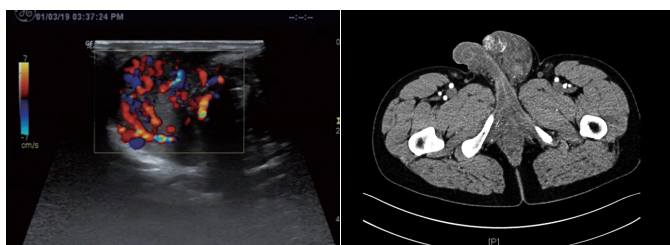


图 1 CDFI 示左侧阴囊肿块内探及丰富血流信号



图 2 CT 示左侧阴囊区见一稍低密度影

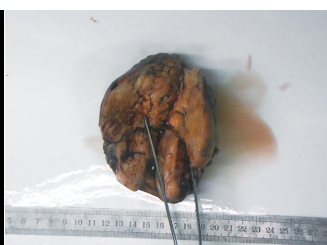


图 3 左侧阴囊肿块大体标本图

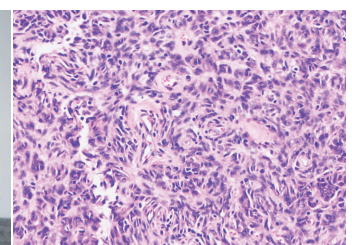


图 4 左侧阴囊肿块病理图(HE 染色, ×400)

(收稿日期: 2019-10-14)