

卒中后偏瘫肩痛患者肩周组织超声影像特点*

蔡桂元¹ 贺涓涓¹ 李娜¹ 李鑫¹ 窦祖林¹ 解东风¹ 陈嘉如² 姜丽^{1,3}

摘要

目的:本研究拟通过对脑卒中后偏瘫肩痛患者进行肩关节超声检查,观察卒中后偏瘫患者肩关节及其周围组织的超声影像特点,为偏瘫肩痛患者个体化临床治疗提供客观依据。

方法:2016年10月—2017年4月,随机纳入在中山大学附属第三医院康复科住院的31例偏瘫患者进行研究,根据NAS评分将所有患者分为肩痛组和非肩痛组,所有患者双侧肩关节均进行超声检查。体格检查包括肩关节被动关节活动度、Fugl-Meyer上肢功能评定、内收内旋肌群肌张力等。

结果:患者肩关节半脱位发生率:肩痛组高于非肩痛组(81.3% vs 40.0%, $P=0.018$)。肩痛组患者肩胛下肌-喙突滑囊粘连(81.3%)、肩峰下撞击征(75.0%)和肩峰-三角肌下滑囊病变(56.3%)的发生率均显著高于非肩痛组,组间差异有显著性意义($P<0.05$)。

结论:本研究中,卒中后偏瘫肩痛患者的肩关节半脱位、肩胛下肌-喙突滑囊粘连、肩峰下撞击征及肩峰-三角肌下滑囊炎发生率显著高于非肩痛患者。超声影像可明确卒中后偏瘫肩痛患者肩关节及其周围软组织病变,有助于明确导致卒中后肩痛的可能原因,为卒中后肩痛患者的个体化临床治疗提供参考依据。

关键词 卒中;肩痛;肌骨超声

中图分类号:R743.3, R445.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2019)-01-0037-06

Sonographic characteristics in stroke patients with hemiplegic shoulder pain/CAI Guiyuan, HE Juanjuan, LI Na, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2019, 34(1): 37—42

Abstract

Objective: To observe the characteristics and pathological changes of shoulder sonograph in patients with hemiplegic shoulder pain after stroke, and to provide the basis for clinical treatment.

Method: Thirty-one patients with hemiplegia were enrolled in the study. According to the NAS score, the patients were divided into 2 groups, shoulder-pain group and non-shoulder-pain group. Both shoulders of patients were examined by musculoskeletal sonography. Physical examination includes passive range of motion, Fugl-Meyer upper limb function assessment, adduction and internal rotation muscle tension.

Result: The incidence of shoulder subluxation was significantly higher in the shoulder pain group than in the painless group (81.3% vs 40.0%). The incidence of subscapularis muscle-coracoid adhesions, subacromial impingement and acromioclavicular-joint lesions were also higher in the shoulder-pain group than in the painless group ($P<0.05$).

Conclusion: Incidences of shoulder subluxation, subscapularis muscle-coracoid adhesions, subacromial impingement and shoulder-deltoid bursitis in patients with stroke hemiplegic shoulder pain were higher than those painless ($P<0.05$).

Author's address The Third Affiliated Hospital of Sun-Yat Sen University, 510630

Key word stroke; shoulder pain; musculoskeletal ultrasound

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.01.009

*基金项目:国家自然科学基金资助项目(81201508)

1 中山大学附属第三医院, 广州, 510630; 2 广东药科大学健康管理学院; 3 通讯作者

作者简介:蔡桂元,男,硕士研究生,现工作单位:南方医科大学珠江医院; 收稿日期:2017-11-08

脑卒中是目前世界上常见的致残因素之一,偏瘫肩痛(hemiplegic shoulder pain, HSP)是脑卒中常见的并发症,其影响脑卒中患者上肢功能恢复^[1]。肩痛增加患者的痛苦,降低患者的生存质量^[2]。文献报道HSP发病率范围为5%—84%^[3]。既往研究表明,HSP是多种因素共同作用的结果,包括肩关节半脱位、软组织损伤、上肢功能障碍等^[3-5]。

临床上常用于HSP检查的方法主要包括有物理检查和影像学检查^[6]。物理检查简便易行,但检查结果容易受检查者主观影响。影像学手段主要包括X线、CT、MRI、关节镜和肌骨超声检查。X线对于骨性结构病变的诊断具有重要价值,但难以显示软组织损伤。关节镜可以准确观察到关节内的病变,但由于它是有创性检查,临床上应用相对较少。CT和MRI是确诊肩关节病变的有效手段,但其费用较高^[7]。而肌骨超声影像技术作为一种价廉无创的检查手段,具有实时成像观察、可多角度动态观察、软组织分辨率高等优点,其特异性不亚于CT和MRI,适合成为卒中后肩痛患者的常规影像检查手段^[8]。

本研究拟对脑卒中偏瘫患者进行肩关节超声影像检查,观察卒中偏瘫患者肩关节超声影像表现,分析HSP患者肩周组织的超声影像特点,根据超声影像表现,希望能辅助明确导致卒中后HSP的软组织病变原因,为HSP个体化临床治疗提供客观依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

随机选取2016年10月—2017年4月,在中山大学附属第三医院康复科病房住院治疗的脑卒中偏瘫患者。所有入选患者均符合全国第四届脑血管病会议制定的影像学表现^[9],经头颅CT或MRI确诊为脑卒中。纳入标准为:①首次发病,单侧肢体瘫痪;②发病时间≤12个月;③年龄<80岁;④生命体征平稳;⑤无明显认知障碍,可配合检查。排除标准:①脑卒中前有肩袖损伤病史、肩周炎、肩关节外伤史及肩关节手术史;②患有可累及肩关节的全身性疾病(糖尿病、甲状腺疾病等);③认知和交流障碍,无法配合检查者;④合并有严重心、肺、肝等疾病波及生命安全及生命体征不稳定患者。

根据数字模拟评分(number analogue scale, NAS)将纳入患者分为两组,NAS>0分的患者纳入肩痛组,NAS=0分的患者纳入非肩痛组。

1.2 评估方法

1.2.1 一般资料:包括患者年龄、性别、病程、病变类型、偏瘫侧别。

1.2.2 疼痛评估:采用NAS评估肩痛程度,NAS的定义如下:用数字0—10分表示疼痛程度,0分为无疼痛,10分为不可忍受的疼痛,让被评定者根据自己的感觉选择合适的数字来表示疼痛程度^[10]。

1.2.3 被动关节活动度(passive range of motion, PROM)测量:治疗师通过量角器测量出患者偏瘫侧肩关节的活动范围,包括前屈、外展、内旋及外旋。测量前屈活动度时,患者取坐位或站位,臂位于体侧,肘伸直。以肩峰为轴心,固定臂平行于通过肩峰的垂直线,移动臂平行于肱骨长轴。测量外展活动度时,患者取坐位或站位,臂位于体侧,肘伸直。以肩峰为轴心,固定臂平行于通过肩峰的垂直线,移动臂平行于肱骨长轴。测量内旋活动度时,患者取卧位,肩外展90°,肘屈曲90°,以鹰嘴为轴心,固定臂垂直于地面,移动臂平行于尺骨。测量外旋活动度时,患者取卧位,肩外展90°,肘屈曲90°,以鹰嘴为轴心,固定臂垂直于地面,移动臂平行于尺骨^[10]。

1.2.4 痉挛评定:采用改良Ashworth痉挛量表(Modified Ashworth Scale, MAS)进行痉挛程度评定。0级为肌张力正常或者肌张力无增加;1级为肌张力轻微增加,关节被动活动时,在关节活动度(range of motion, ROM)之末时出现突然卡住然后呈现最小的阻力或释放;1+级肌张力轻度增加,被动活动时,在ROM后50%范围内出现突然卡住,然后均呈现最小的阻力;2级为肌张力较明显的增加,被动活动患侧肢体在大部分ROM内肌张力均较明显地增加,但仍可较容易活动;3级肌张力严重增高,被动活动患侧肢体在整个ROM内均有阻力,活动比较困难;4级为僵直:受累部分被动屈伸时呈现僵直状态,不能活动^[11]。

1.2.5 上肢运动功能评定:上肢的运动功能用Fugl-Meyer量表(Fugl-Meyer motor assessment, FMA)的上肢部分进行评定,评定内容包括有无反射活动、屈肌协同运动、伸肌协同运动、伴有协同运动的活

动、脱离协同运动的活动、反射亢进、腕稳定性、手指活动、协调能力与速度。Fugl-Meyer 总分 66 分,分数越高代表患者的上肢功能越好^[10]。

1.3 超声影像评估

本研究所采用超声设备型号为 S-Series(索诺声公司,美国西雅图),超声探头为 HFL38x 高频线阵探头(13—6MHz 超宽变频)和 C60x 凸阵探头(2—5MHz)。按下列顺序分别对患者进行肩周软组织及肩关节检查:肱二头肌长头肌腱、肩胛下肌、喙突下滑囊、肩锁关节、肩峰下撞击征、肩峰-三角肌下滑囊、冈上肌腱、冈下肌腱、盂肱关节等^[12]。先检查健侧再检查患侧。超声影像检查结果由经验丰富的专家进行全面详细判读分析。

超声影像评估标准如下:①肱二头肌长头腱积液:腱鞘积液在横切面表现为包绕在肌腱周围的无回声液性暗区,纵切面显示为无回声暗区积聚于肌腱处。肌腱炎表现为回声信号下降或者肌腱变圆直径增加。②肩锁关节病变:关节积液表现为关节囊变宽,关节内液性暗区增大;骨质增生表现为骨面粗糙。③肩胛下肌-喙突滑囊粘连:动态超声显示肩胛下肌外旋受限。④肩关节半脱位:超声显示病侧肩峰与肱骨头之间的间距(AHI) > 14mm 或病侧上述间距比健侧宽 10mm。⑤肩峰下撞击征:肩峰下撞击表现为:当肱骨大结节从肩峰下滑过时,外侧肩峰-三角肌下滑囊可见积液积聚,滑囊正常外凸形态发生改变,伴或不伴有冈上肌腱形态的改变。⑥冈上肌病变:肌腱炎时表现为肌腱增厚(双侧对比检查两侧肌腱厚度相差 1.5—2.5mm,或者肌腱厚度 > 8mm 时),内部回声减低、不均匀。⑦肩峰-三角肌下滑囊炎:可见滑囊扩张,其内液体呈无回声或低回声,滑囊周围软组织有时可见水肿增厚。慢性期滑囊壁可见不同程度增厚^[13]。见图 1—5。

1.4 统计学分析

使用 SPSS 20.0 统计软件进行数据统计分析。数值变量资料用均数±标准差表示,分类变量资料用率表示。两组患者数值变量资料使用 *t* 检验,分类变量资料使用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 两组患者间一般资料比较

图 1 肱二头肌长头肌腱鞘积液



图 2 肩锁关节滑囊肿胀

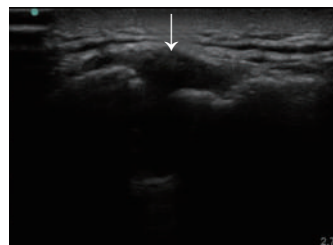


图 3 肩关节半脱位

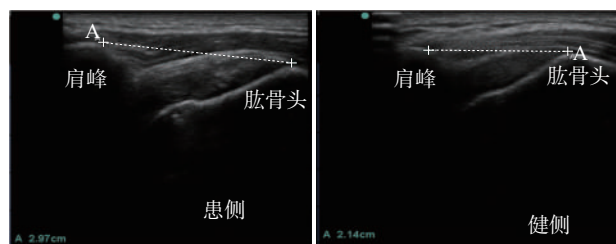


图 4 冈上肌肌腱肿胀

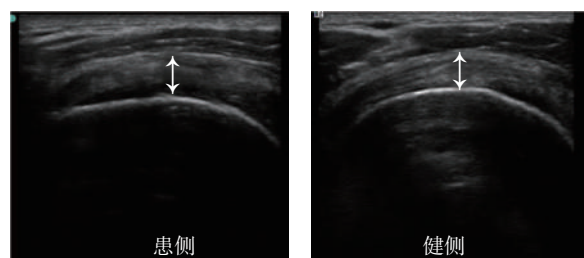
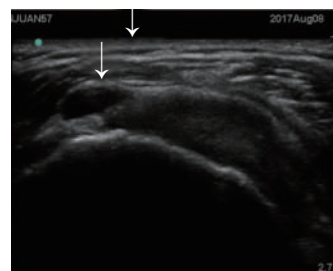


图 5 肩峰-三角肌下滑囊积液



本研究共纳入卒中后偏瘫患者共31例。肩痛组16例,非肩痛组15例。肩痛组的NRS均值为4.81分。两组患者一般情况数据及统计分析结果详见表1。

2.2 两组患者痉挛MAS评分、肩关节PROM及上肢FMA结果比较

统计结果显示,上肢内收内旋肌群痉挛发生率肩痛组高于非肩痛组(75% vs 20%),组间差异有显著性意义。肩痛组患者肩关节前屈、外展、内旋及外旋的PROM均值分别为114.5°、98.9°、66.1°及58.2°,非肩痛组患者PROM均值分别为164.7°、158.9°、82.3°及84.3°,肩痛组患者肩关节前屈、外展及外旋被动关节活动度低于非肩痛组,经分析两组间肩前屈、外展及外旋PROM的差异有显著性意义($P < 0.05$)。肩痛组患者上肢FMA评分均值为13.4分,而非肩痛组患者的FMA上肢功能评分平均值为21.3分,肩痛组患者FMA上肢功能评分明显低于非肩痛组,差异具有显著性意义。见表2。

2.3 肌骨超声影像评估结果比较

两组患者肩关节半脱位、肩胛下肌-喙突滑囊粘连、肩峰下撞击阳性及肩峰-三角肌下滑囊炎的发生率有明显差异,肩痛组的发生率显著高于非肩痛组,而肱二头肌长头肌腱病变、肩锁关节病变及冈上肌腱病变发生率未被发现有组间显著差异。本研究中,肩痛组患者肩关节半脱位有13例(81.3%),肱二头肌长头肌腱病变有3例(18.8%),肩锁关节病变有

3例(18.8%),肩胛下肌-喙突滑囊粘连有13例,肩峰下撞击征有12例(75.0%),冈上肌腱病变有8例(50.0%),肩峰-三角肌下滑囊炎有9例(56.3%),非肩痛组最常见的异常情况为肩关节半脱位(40.0%),冈上肌病变(26.7%)和肩胛下肌-喙突滑囊粘连(20.0%)。见表3。

3 讨论

HSP是脑卒中患者常见的并发症,它不仅影响患者上肢功能康复,增加患者痛苦,延长康复时间,而且降低患者的生存质量。目前有多项研究报道肩袖损伤、肩关节囊粘连、肩关节半脱位、肩周肌肉痉挛、肩手综合征等均可能是导致HSP的常见原因之一。肌骨超声影像技术通过高频探头可清晰显示软组织病变影像,可准确辨识肌腱炎、滑囊炎、肩峰下撞击征、粘连性关节囊炎等病变的影像学特征,直观清晰的影像表现有助于发现肩关节结构异常或肩周软组织损伤,分析导致肩痛的病因,进而选择个体化的康复治疗方案,从而达到更好的治疗效果。

肩关节半脱位在偏瘫患者中的发生率很高,但不同研究得出的结论有所不同。Park GY等^[14]报道肩关节半脱位发生率为17%—84%,他们认为发生率波动范围较大可能与医生的确诊方式以及患者病程不同有关。肩关节半脱位是否为偏瘫肩痛的独立因素这一问题目前仍存在争议,有研究者认为肩关节半脱位是偏瘫肩痛的重要因素^[15-17],也有研究者

表1 两组患者一般资料组间比较

($\bar{x} \pm s$,例)

组别	例数	年龄(岁)	病程(d)	性别		病变性质		偏瘫侧别		MAS
				男	女	脑出血	脑梗死	左侧	右侧	
非肩痛组	15	60.6±9.0	134.2±15.7	9	6	6	9	6	9	0
肩痛组	16	57.5±10.8	147.8±16.1	8	8	10	6	11	5	4.8±1.8
P值		0.39	0.43	0.60		0.21		0.59		

表2 两组患者痉挛MAS评分、肩关节PROM及上肢FMA结果比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	MAS评分 (内收内旋肌)	FMA评分	肩关节活动度(PROM)			
			前屈	外展	内旋	外旋
非肩痛组	3(20%)	21.3±22.3	164.7±7.0	158.9±9.9	82.3±4.4	84.3±3.9
肩痛组	12(75%)	13.4±11.8	114.5±9.7	98.9±9.4	66.1±7.4	58.2±8.9
P值	0.004	0.024	< 0.001	< 0.001	0.65	0.01

表3 两组患者超声影像表现特点比较

(例,%)

组别	肩关节 半脱位	肱二头肌 长头肌腱病变	肩锁关节 病变	肩胛下肌— 喙突滑囊粘连	肩峰下 撞击征	冈上肌腱 病变	肩峰三角肌 下滑囊病变
非肩痛组	6(40.0%)	1(6.7%)	2(13.3%)	3(20.0%)	2(13.3%)	4(26.7%)	1(6.7%)
肩痛组	13(81.3%)	3(18.8%)	3(18.8%)	13(81.3%)	12(75.0%)	8(50.0%)	9(56.3%)
P值	0.018	0.600	0.532	0.001	0.001	0.183	0.060

认为肩关节半脱位与偏瘫肩痛之间无相关性^[18]。本研究中,肩痛组患者肩关节半脱位发生率显著高于非肩痛组患者。Barlak等^[18]认为虽然肩关节半脱位不是偏瘫肩痛的独立因素,但它可能是偏瘫肩痛的重要相关因素,它与肩手综合征及肩关节软组织损伤存在相关性。Huang SW等^[19]研究发现肩关节半脱位患者容易出现肩周软组织损伤,其中以冈上肌肌腱炎发病率最高。此外,卒中后患者易出现肩周的肌力和肌张力障碍,肩关节稳定性下降,在重力作用下,肱骨过度牵拉肩关节囊及周围相关肌肉,刺激分布于这些组织上的痛觉感受器,从而诱发肩痛。对肩关节使用吊带进行支持性治疗可有效减轻疼痛症状,同样提示肩关节半脱位与HSP具有重要联系^[20]。

近年来,随着超声影像技术的快速发展,肌骨超声影像技术在软组织损伤诊断中的应用价值越来越高。有文献报道,肌骨超声成像对于肩袖损伤诊断具有较高的敏感性和特异性^[21]。肩袖包括肩胛下肌、冈上肌、冈下肌、小圆肌的肌腱,在HSP患者中以冈上肌肌腱损伤最为常见^[3]。贾敏等^[8]对35例HSP患者肩关节及周围组织的超声影像进行分析,发现冈上肌病变(肌腱炎,撕裂)的患者有19例(54.3%),这一点上,本研究结果与其相似。在本研究中,肩痛组患者冈上肌病变的发生率为50.0%,而非肩痛组的为26.7%。Kim YH等对94例偏瘫患者进行研究,其中肩痛患者51例,非肩痛者43例,其中肩痛组患者发生冈上肌肌腱变性或撕裂的有39例(76.5%),高于本研究所报道的发病率,但KIM YH等人研究的患者平均年龄高于本研究(65.6岁 vs 57.5岁),可能有年龄因素造成结果间差异。Shah RR等^[22]通过MRI检查确定偏瘫患者肩关节存在的结构异常及组织损伤,并进行相关性分析,他们发现年龄与肩袖肌群损伤存在正相关性,即年龄越大的患者发生肩袖肌群损伤的概率越大。存在肩峰下撞击是冈上肌损伤的重要原因。正常情况,在肩关节外展时,肩胛骨以稳定的节律外旋以避免肩峰下撞击的发生。卒中偏瘫患者患侧盂肱节律紊乱,患者肩关节在外展超过90°时,冈上肌在肩峰及肱骨头之间反复挤压撞击,发生充血水肿、变性甚至断裂^[23]。本研究中,肩痛组患者肩峰下撞击征的发生

率为75.0%,在非肩痛组中为13.3%,差异有显著性。因此治疗师或者家属在给患者进行患肩被动活动时应注意避免肩峰下撞击的出现。

既往研究中,有研究者提出肱二头肌长头肌腱病变是肩痛的诱发因素之一,但此结论存在争议^[3]。在本研究中,肩痛组患者肱二头肌长头肌腱病变的发生率为18.8%,与Doğun A等^[24]研究得出的发病率接近(16.2%),进一步的分析结果显示肩痛和非肩痛患者肱二头肌长头肌腱发病率无显著性差异。

肩峰-三角肌下滑囊位于三角肌与冈上肌之间,主要起到缓冲作用,防止肩袖和肩峰直接接触损伤肩袖。成人的肩峰-三角肌下滑囊与关节腔不相通,当肩袖完全撕裂或肩袖近滑囊侧撕裂时损伤该滑囊,会导致内部液体异常积聚^[25]。本研究中,肩痛组肩峰-三角肌下滑囊病变的发生率高于非肩痛组。

既往研究结果认为,偏瘫肩痛患者上肢痉挛的发生率高于非肩痛患者^[26],上肢常见的痉挛模式为屈曲内收内旋模式,因此研究者探究的多为屈肌群和内收内旋肌群与偏瘫肩痛的相关性^[27]。Choi JG等^[28]认为肩袖肌群,尤其是肩胛下肌痉挛会使肩关节处于内收内旋模式,牵拉到肌腱附着点处的骨膜,进而诱发疼痛,因此放松这些痉挛肌可达到缓解疼痛的效果。本研究中,我们发现肩痛组患者肩胛下肌痉挛的发生率高于非肩痛组($P < 0.05$)。此外,本研究进一步分析肩胛下肌-喙突滑囊粘连在两组患者中的分布情况,结果发现肩痛组与非肩痛组患者肩胛下肌-喙突滑囊粘连发生率亦有显著性差异($P < 0.05$)。

导致脑卒中偏瘫患者肩痛的因素有很多,除一般项目评估外,本研究着重基于肌骨超声影像技术探讨肩周软组织病变引起的肩痛因素,虽为HSP患者肩痛治疗提供一定的客观影像证据,但本研究仍存在以下不足:①样本量较小,需进一步扩大样本量深入研究证实影像改变与HSP的相关性;②卒中是中老年高发疾病,入组患者年龄总体偏高,无法排除退行性病变对本研究的影响;③仅了解患者入组前是否有肩痛病史,缺少入组前肩部超声影像资料。

综上,本研究采用肌骨超声影像技术对脑卒中后肩痛及非肩痛患者的肩周影像进行对比研究,结

果发现HSP患者中肩关节半脱位、肩胛下肌—喙突滑囊粘连、肩峰下撞击征及肩峰-三角肌下滑囊炎发病率显著高于非肩痛患者。肌骨超声影像技术通过直观、清晰、动态的组织成像,可明确脑卒中偏瘫患者肩关节及其周围组织病变,有助寻找引起HSP疼痛的原因,为临床诊断及治疗提供客观依据,有助制定个体化的治疗策略,值得深入研究及进一步推广使用。

参考文献

- [1] Wilson RD, Chae J. Hemiplegic Shoulder Pain[J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2015, 26(4):641—655.
- [2] Adey-Wakeling Z, Liu E, Crotty M, et al. Hemiplegic Shoulder Pain Reduces Quality of Life After Acute Stroke: A Prospective Population-Based Study[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2016, 95(10):758—763.
- [3] Kalichman L, Ratmansky M. Underlying pathology and associated factors of hemiplegic shoulder pain[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2011, 90(9):768—780.
- [4] Caglar NS, Akin T, Aytekin E, et al. Pain syndromes in hemiplegic patients and their effects on rehabilitation results [J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(3):731—735.
- [5] Murie-Fernández M, Carmona Iragui M, Gnanakumar V, et al. Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: causes and management[J]. Neurologia, 2012, 27(4):234—244.
- [6] Vasudevan JM, Browne BJ. Hemiplegic shoulder pain: an approach to diagnosis and management[J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2014, 25(2):411—437.
- [7] Cho HK, Kim HS, Joo SH. Sonography of affected and unaffected shoulders in hemiplegic patients: analysis of the relationship between sonographic imaging data and clinical variables[J]. Ann Rehabil Med, 2012, 36(6):828—835.
- [8] 贾敏,刘志华,于晓明,等. 脑卒中偏瘫肩痛患者的超声图像表现[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(2):127—132.
- [9] 全国第四届脑血管病学术会议. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6):378—379.
- [10] 戴红,姜贵云. 康复医学[M]. 北京:北京大学医学出版社, 2013.64—65.
- [11] Pandyan AD, Johnson GR, Price CI, et al. A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity[J]. Clin Rehabil, 1999, 13(5):373—383.
- [12] Martinoli C. Musculoskeletal ultrasound: technical guidelines [J]. Insights Imaging, 2010, 1(3):99—141.
- [13] 王月香,曲文春. 肌骨超声诊断[M]. 北京:人民军医出版社, 2013.165—197.
- [14] Park GY, Kim JM, Sohn SI, et al. Ultrasonographic measurement of shoulder subluxation in patients with post-stroke hemiplegia[J]. J Rehabil Med, 2007, 39(7):526—530.
- [15] Praveen Kumar, Amanda Saunders. Association between glenohumeral subluxation and hemiplegic shoulder pain in patients with stroke[J]. Physical Therapy Reviews, 2013, 18(2):90—100.
- [16] Kumar P, Mardon M, Bradley M, et al. Assessment of glenohumeral subluxation in poststroke hemiplegia: comparison between ultrasound and fingerbreadth palpation methods[J]. Physical Therapy, 2014, 94(11):1622—1631.
- [17] Huang YC, Liang PJ, Pong YP, et al. Physical findings and sonography of hemiplegic shoulder in patients after acute stroke during rehabilitation[J]. J Rehabil Med, 2010, 42(1):21—26.
- [18] Barlak A, Unsal S, Kaya K, et al. Poststroke shoulder pain in Turkish stroke patients: relationship with clinical factors and functional outcomes[J]. Int J Rehabil Res, 2009, 32(4):309—315.
- [19] Huang SW, Liu SY, Tang HW, et al. Relationship between severity of shoulder subluxation and soft-tissue injury in hemiplegic stroke patients[J]. J Rehabil Med, 2012, 44(9):733—739.
- [20] Chatterjee S, Hayner KA, Arumugam N, et al. The California tri-pull taping method in the treatment of shoulder subluxation after stroke: a randomized clinical trial[J]. N Am J Med Sci, 2016, 8(4):175—182.
- [21] Nabetani Y, Watanabe T, Terabayashi N, et al. Diagnostic ability of ultrasonography for the rotator cuff tear: comparison with ultrasonography and MRI findings[J]. Rinsho Byori, 2014, 62(1):31—37.
- [22] Shah RR, Haghpahan S, Elovic EP, et al. MRI findings in the painful poststroke shoulder[J]. Stroke, 2008, 39(6):1808—1813.
- [23] Najenson T, Yacubovich E, Pikielni SS. Rotator cuff injury in shoulder joints of hemiplegic patients[J]. Scand J Rehabil Med, 1971, 3(3):131—137.
- [24] Doğan A, Karabay İ, Hatipoğlu C, et al. Ultrasound and magnetic resonance findings and correlation in hemiplegic patients with shoulder pain[J]. Top Stroke Rehabil, 2014, 21(Suppl 1):S1—7.
- [25] Teehey SA, Hasan SA, Middleton WD, et al. Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases [J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82(4):498—504.
- [26] Kim YH, Jung SJ, Yang EJ, et al. Clinical and sonographic risk factors for hemiplegic shoulder pain: A longitudinal observational study[J]. J Rehabil Med, 2014, 46(1):81—87.
- [27] Marciniak CM, Harvey RL, Gagnon CM, et al. Does botulinum toxin type A decrease pain and lessen disability in hemiplegic survivors of stroke with shoulder pain and spasticity?: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2012, 91(12):1007—1019.
- [28] Choi JG, Shin JH, Kim BR. Botulinum Toxin A Injection into the Subscapularis Muscle to Treat Intractable Hemiplegic Shoulder Pain[J]. Ann Rehabil Med, 2016, 40(4):592—599.