

卒中后肩痛与磁共振成像特征的关系

朱明跃¹, 吴岩峰², 李怡阁¹, 汪莘莘¹, 李林¹, 陶树伟³, 刘元标¹

1. 南京医科大学第二附属医院康复科, 江苏 南京 210000; 2. 南京医科大学第二附属医院神经内科, 江苏 南京 210000;
3. 南京医科大学第二附属医院放射科, 江苏 南京 210000

摘要: **目的** 探讨卒中后肩痛(PSSP)患者与肩关节磁共振成像(MRI)特征的相关性及影响因素,以期为PSSP精准治疗提供依据。**方法** 选取2017年6月至2022年3月在南京医科大学第二附属医院就诊并拍摄患侧肢体肩关节MRI的PSSP患者83例,分析不同性别、年龄、偏瘫侧别MRI特征的差异,以及年龄、发病时间、MRI特征数量与肩痛程度的相关性。**结果** MRI特征示,PSSP患者存在冈上肌肌腱损伤(78.31%)、冈下肌肌腱损伤(13.25%)、肩胛下肌肌腱损伤(34.94%)、小圆肌肌腱损伤(3.61%)、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)(78.31%)、肱骨头骨髓水肿(33.73%)、肩关节囊积液(86.75%)、滑膜增厚(9.64%)或骨化性肌炎(1.20%)。高龄患者较年龄较低患者冈上肌肌腱损伤明显增多($P<0.05$),脑梗死患者较脑出血患者冈上肌肌腱损伤、肩胛下肌肌腱损伤、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)明显增多($P<0.05$);年龄、MRI特征总数与疼痛程度无相关性($P>0.05$);PSSP发病时间与疼痛程度成正相关性($P<0.05$)。**结论** 肩关节囊积液、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)、冈上肌肌腱损伤是PSSP患者MRI最常见的三个特征。高龄患者冈上肌肌腱损伤更多见;脑梗死患者冈上肌肌腱损伤、肩胛下肌肌腱损伤、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)更多见。肩痛发病时间越晚,疼痛越剧烈。

关键词: 卒中后肩痛; 磁共振成像; 特征; 疼痛

中图分类号: R493 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2023)08-1228-05

Association of post-stroke shoulder pain and MRI features

ZHU Mingyue*, WU Yanfeng, LI Yige, WANG Luoluo, LI Lin, TAO Shuwei, LIU Yuanbiao

* Department of Rehabilitation Medicine, The Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 210000, China
Corresponding author: LIU Yuanbiao, E-mail: liuyuanbiao@njmu.edu.cn

Abstract: Objective To explore the features of magnetic resonance imaging (MRI) on post-stroke shoulder pain (PSSP) and the influencing factors of PSSP, in order to provide a basis for precise treatment of PSSP. **Methods** A total of 83 PSSP patients were selected, who were treated and underwent MRI of the shoulder joint of the affected limb in the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from June 2017 to March 2022. MRI features were observed among different genders, ages and hemiplegic sides to analyze the associations of age, onset time and MRI characteristics with the degree of shoulder pain. **Results** MRI showed that there were 65 cases (78.31%) of supraspinatus tendon injuries, 11 cases (13.25%) of infraspinatus tendon injuries, 29 cases (34.94%) of subscapularis tendon injuries, 3 cases (3.61%) of teres minor tendon injuries, 65 cases (78.31%) of biceps brachii longus tendon sheath hydrops, 28 cases (33.73%) of humeral head medullary edema, 75 cases (86.75%) of shoulder articular capsule hydrops, 8 cases (9.64%) of synovial thickening and 1 case (1.20%) of ossifying myositis. The incidence of supraspinatus tendon injury in elderly patients was significantly higher than that in younger patients ($P<0.05$). The incidences of injuries to the supraspinatus muscle tendon and subscapularis muscle tendon and biceps tendon sheath effusion (tenosynovitis) in the patients with cerebral infarction were significantly higher than those in the patients with cerebral hemorrhage ($P<0.05$). There were no significant associations of age and MRI features with pain degree ($P>0.05$), however, the onset time of PSSP was positively correlated with pain degree ($P<0.05$). **Conclusion** Shoulder joint articular effusion,

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2023.08.024

基金项目: 江苏省卫生健康委医学科研面上项目(M2021068)

通信作者: 刘元标, E-mail: liuyuanbiao@njmu.edu.cn

出版日期: 2023-08-20

biceps tendon sheath effusion (tenosynovitis) and supraspinatus tendon injury are the three most common features of MRI. These injuries are more likely to develop in elderly patients and the patients with cerebral infarction. The later the onset of shoulder pain occurs, the more intense the pain becomes.

Keywords: Post-stroke shoulder pain; Magnetic resonance imaging; Features; Pain

Fund program: General Project of Medical Scientific Research of Jiangsu Provincial Health Commission (M2021068)

卒中后肩痛(post-stroke shoulder pain, PSSP),是指卒中事件后偏瘫侧肩关节出现疼痛的表现,PSSP是卒中后常见的并发症之一,发病率高达16%~84%^[1]。PSSP极大影响患者康复治疗,不仅增加卒中患者康复治疗时间和经济成本,而且是卒中后抑郁、焦虑发生的主要原因之一^[2-4]。另外部分PSSP患者因夜间疼痛导致失眠,失眠进一步增加焦虑情绪,形成恶性循环。

PSSP的发病机制目前仍不十分明确,可能与关节囊粘连、肩袖损伤、肌张力异常、关节挛缩、肩关节半脱位、中枢性疼痛、反射性交感神经营养不良等多因素有关。基于以上致病机制,临床往往给予非甾体抗炎药、运动疗法、经皮电刺激、超短波治疗、肉毒毒素注射、类固醇注射、肌内效贴、针灸及传统推拿等治疗,以上治疗方式均可缓解疼痛,提高肢体功能疗效^[5]。对于发病机制的主次关系研究较少,继而不能提出最优治疗方案。核磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)是临床常见的肌肉骨骼检查方式,特别对软组织的分辨率较高^[6],可明确诊断肩关节损伤情况。为进一步了解PSSP发病机制,明确PSSP最常见致病因素,本研究回顾性总结PSSP患者患侧肩关节MRI特征,希望从中寻求PSSP最常见、最主要的影响因素,为PSSP精准治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年6月至2022年3月在南京医科大学第二附属医院康复医学科住院及门诊就诊并拍摄患侧肢体肩关节MRI的PSSP患者83例的临床资料进行回顾性研究。入选标准:(1)符合《中国各类主要脑血管病诊断要点》诊断标准^[7],且首次发生脑卒中事件(包括脑梗死或脑出血);(2)单侧肢体瘫痪;(3)符合PSSP诊断标准^[8];(4)偏瘫侧肩关节主被动运动疼痛或静息性疼痛;(5)卒中前无肩关节疼痛;(6)卒中后无肩关节外伤、骨折等事件引起疼痛;(7)临床资料完整;(8)有与患者或家属联系渠道。排除标准:(1)卒中后中枢性疼痛导致的肩部疼痛;(2)患者或家属不同意入组研究。本研究已经通过南京医科大学第二附属医院伦理委员会审

批([2022]-KY-007-01)。

1.2 方法 回顾性收集统计PSSP患者性别、年龄、卒中类型(脑梗死或脑出血)、偏瘫侧、发病时间、疼痛程度、MRI特征等资料。发病时间指卒中事件发生时间为起点,肩痛发生时与卒中事件之间的时间。采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)进行疼痛程度评分,分值区间为0~10分,分值越大疼痛越剧烈,0分为无痛、10分为最剧烈疼痛。MRI特征总数量是指每位患者MRI报告的特征总和数。

1.3 MRI检查方法 使用美国GE公司生产的1.5T磁共振扫描仪。患者采取仰卧位,患侧上肢呈伸直位,掌心放置同侧大腿外侧,使用肩关专用线圈检查。平扫包括轴位、斜矢状位和斜冠状位脂肪抑制FSE质子密度加权像(PDWI)序列,具体参数:轴位脂肪抑制T2WI(TR 2 000~6 000 ms, TE 80~120 ms);斜冠状脂肪抑制T2加权成像(TR/TE 2 700~3 700 ms/64~73 ms,回波列长度1~16,截面厚度3 mm,矩阵480×480,视野14~15 cm);斜冠状中间+加权成像(TR/TE 2 300~3 300 ms/25~30 ms,回波列长度7~8,截面厚度2.5~3 mm,矩阵512×512,视野14 cm);斜矢状脂肪抑制T2加权成像(TR/TE 3 200~4 300 ms/72~90 ms,回波列长度12~18,截面厚度2.5~3 mm,矩阵512×512,视野14 cm)。

1.4 MRI分析 PSSP患者肩关节MRI诊断由影像科高年资医师完成,并交第二位影像科高年资医师确认后发布MRI诊断结果。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0软件分析数据。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表述,组间比较采用成组 t 检验;计数资料以例(%)表述,组间比较采用Pearson χ^2 检验、连续性校正 χ^2 检验或Fisher精确概率法;相关性采用Spearman相关性分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入组患者一般情况及MRI特征 患者一般情况及MRI特征见表1。

2.2 PSSP患者不同年龄、性别MRI特征的差异 高龄PSSP患者(>65岁)冈上肌肌腱损伤较低龄患者

发病率高,差异有统计学意义($P < 0.05$);不同性别间肩关节 MRI 特征间差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 PSSP 患者不同脑卒中类型、偏瘫侧别 MRI 特征的差异 脑梗死 PSSP 患者在冈上肌肌腱损伤、肩胛下肌肌腱损伤、肱二头肌长头肌腱鞘积液发病率高于脑出血患者,差异有统计学意义($P < 0.05$);不同偏瘫侧间肩关节 MRI 特征间差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 相关性分析 Spearman 相关性显示,PSSP 患者年龄、MRI 特征总数量与肩痛程度无明显相关性($P > 0.05$);肩痛发病时间与肩痛程度成弱正相关($r = 0.271, P < 0.05$),表明卒中后肩痛发病时间越晚疼痛程度越高。见表 4。

表 1 83 例 PSSP 患者一般资料及 MRI 特征

Tab. 1 General information and MRI characteristics of 83 patients with PSSP

临床资料	例(%)	临床资料	例(%)
性别		MRI 特征	
男	51(61.45)	冈上肌损伤或撕裂	65(78.31)
女	32(38.55)	冈下肌损伤	11(13.25)
年龄(岁) ^a	64.98±10.97	肩胛下肌损伤	29(34.94)
偏瘫侧别		小圆肌损伤	3(3.61)
左	44(53.01)	肱二头肌长头肌腱鞘积液	65(78.31)
右	39(46.99)	肱骨头骨髓水肿	28(33.73)
卒中类型		肩关节囊积液	75(86.75)
脑梗死	57(68.67)	滑膜增厚	8(9.64)
脑出血	26(31.33)	骨化性肌炎	1(1.20)
肩痛程度(VAS 评分,分) ^a	4.25±0.95		
PSSP 开始时间(月) ^a	3.85±2.75		

注:^a 表示数据为 $\bar{x} \pm s$ 。

表 2 不同年龄、性别患者 MRI 特征的差异 [例(%)]

Tab. 2 Differences in MRI characteristics of patients of different ages and sexes [case (%)]

MRI 特征	总数	年龄		χ^2 值	P 值	性别		χ^2 值	P 值
		≤65 岁(n=44)	>65 岁(n=39)			男(n=51)	女(n=32)		
冈上肌肌腱损伤	65	30(68.19)	35(89.74)	5.660	0.017	39(76.47)	26(81.25)	1.059	0.303
冈下肌肌腱损伤	11	5(11.36)	6(15.38)	0.219	0.590	4(7.84)	7(21.87)	0.367	0.066
肩胛下肌肌腱损伤	29	15(34.09)	14(35.90)	0.030	0.863	14(27.45)	15(46.87)	3.264	0.071
小圆肌肌腱损伤	3	0	3(7.69)	1.651	0.200	2(3.92)	1(3.13)	0.172	0.678
肱二头肌长头肌腱鞘积液	65	35(79.55)	30(76.92)	0.084	0.772	38(74.51)	27(84.38)	1.127	0.288
肱骨头骨髓水肿	28	13(29.54)	15(38.46)	0.735	0.391	17(33.33)	11(34.38)	0.010	0.922
肩关节囊积液	75	37(84.09)	38(97.44)	2.834	0.092	45(88.24)	30(93.75)	0.873	0.350
滑膜增厚	8	5(11.36)	3(7.69)	0.037	0.847	5(9.80)	3(9.38)	0.101	0.751
骨化性肌炎	1	1(2.27)	0	1.000 ^a		1(1.96)	0		1.000 ^a

注:^a 为 Fisher 精确概率检验。

表 3 不同脑卒中类型、偏瘫侧别患者 MRI 特征的差异 [例(%)]

Tab. 3 Differences in MRI features of patients with different stroke types and hemiplegia [case (%)]

MRI 特征	总数	卒中类型		χ^2 值	P 值	偏瘫侧别		χ^2 值	P 值
		脑梗死(n=57)	脑出血(n=26)			左(n=44)	右(n=39)		
冈上肌肌腱损伤	65	49(85.96%)	16(61.54)	6.273	0.012	35(79.55)	30(76.92)	0.084	0.772
冈下肌肌腱损伤	11	7(12.28)	4(15.38)	0.150	0.699	7(15.91)	4(10.26)	0.575	0.448
肩胛下肌肌腱损伤	29	24(42.11)	5(19.23)	4.110	0.043	14(31.82)	15(38.46)	2.893	0.089
小圆肌肌腱损伤	3	2(3.51)	1(3.85)		1.000 ^a	0	3(7.70)	1.651	0.200
肱二头肌长头肌腱鞘积液	65	48(94.12)	16(61.54)	5.200	0.023	35(79.55)	30(93.75)	0.084	0.772
肱骨头骨髓水肿	28	19(33.33)	9(34.62)	0.013	0.909	13(29.55)	15(38.46)	0.735	0.391
肩关节囊积液	75	51(89.47)	24(92.31)	0.165	0.685	39(88.64)	36(92.31)	0.037	0.847
滑膜增厚	8	5(8.77)	3(11.54)	0.000	0.996	6(13.64)	2(5.13)	0.880	0.348
骨化性肌炎	1	0	1(3.85)		0.313 ^a	0	1(2.56)		0.470

注:^a 为 Fisher 精确概率检验。

表 4 年龄、发病时间、异常特征总数与肩痛程度的相关性

Tab. 4 Correlation between age, time of onset, total number of abnormal features, and degree of shoulder pain

变量	r 值	P 值
年龄	-0.035	0.752
肩痛发病时间	0.271	0.013
MRI 特征总数量	0.076	0.496

3 讨论

PSSP 是卒中后常见并发症之一,长期疼痛既影响康复治疗又加重患者悲观情绪。PSSP 的发病机制目前仍不十分明确,现认为可能与软组织损伤、运动控制障碍及外周和中枢神经系统病变等因素有关,局

部软组织损伤常被认为 PSSP 最直接的原因^[9]。肩关节本质是个球窝关节,可在三个互相垂直的运动轴上作各个方向的运动,为了保持关节的稳定性和活动范围最大化,肩关节周围有较多的肌肉、肌腱、关节囊等软组织需要协调做工。因卒中后患侧肌力下降,肌张力下降或增加,以及错误的肢体摆放位置和过度的错误肢体牵拉导致肩关节周围软组织损伤,明确具体损伤部位是治疗 PSSP 的关键。目前临床使用较多的检查方法是肌肉骨骼超声和 MRI,因肩关节解剖结构的复杂性及超声波穿透性的限制,临床认为 MRI 在检查肩关节的特异性和敏感性均高于肌肉骨骼超声,被认为是目前最可靠的检查技术^[10]。基于此,本研究回顾了过去 4 年 PSSP 患者 MRI 的技术特征,并尝试探讨肩痛发病与年龄、性别、偏瘫侧、卒中类型、发病时间等方面的相关性。本研究发现,PSSP 患者发病率前三种损伤为肩关节囊积液、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)、冈上肌肌腱损伤,占比分别达到 86.75%、78.31%、78.31%,该结果与过往国内外研究结果一致^[11-12]。因此,关节囊积液、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)、冈上肌肌腱损伤是 PSSP 患者肩关节最常见的 MRI 特征。

PSSP 患者的发病年龄平均在 66.52 岁^[11],本研究与其相近。国内外鲜有对 PSSP 患者年龄相关性的研究,本研究结果显示,>65 岁患者的冈上肌损伤更常见。冈上肌是肩袖组成肌肉之一,主要起到肩关节外展作用,并有抗重力、固定肱骨头的作用,卒中后因肌力下降、重力牵拉、不恰当的被动活动、肩关节脱位以及失营养支持等因素导致冈上肌充血、损伤甚至撕裂,所以冈上肌损伤认为是导致 PSSP 重要原因之一^[13]。本研究显示高龄患者组冈上肌损伤明显更多,具体机制还不十分明确。有报道显示 60 岁以上无肩痛症状群体冈上肌损伤有 30%,70 岁以上无肩痛症状群体冈上肌损伤有 65%^[14]。肩关节囊积液在 PSSP 常见表现之一,Lin^[11]和于晓明等^[15]分别通过超声检查和 MRI 检查证实 PSSP 患者肩关节囊积液高发病率,值得深思的是,多年来临床未重视其与肩痛的关系。正常肩关节囊里有少量液体,起到关节润滑和保护关节作用,关节囊里液体量增加往往提示某种原因导致软骨滑膜层分泌液体增多,并与关节腔吸收速度失衡,过度的积液可能增加肩痛程度^[16]。治疗关节囊积液应该是治疗 PSSP 的一个切入点。本研究发现,高龄患者关节囊积液发生率虽然与 65 岁及以下者比较差异无统计学意义,但有增高趋势,联系高龄患者冈上肌损伤也增高,考虑可能与早期肩峰

撞击、上肢错误牵拉有关,另外还可能与高龄患者积液吸收缓慢有关,同时不能排除其他因素,必要时可给予关节腔积液生化检查,进一步明确致病源。总之对于高龄患者需要更注重对冈上肌保护和关节囊积液的干预。关节囊积液发生率是否存在不同年龄间的差异,有待进一步扩大样本量继续观察。本研究显示性别、偏瘫侧别不是导致 MRI 特征变化的原因,与近期研究结果相符^[17];但脑梗死患者冈上肌肌腱损伤、肩胛下肌肌腱损伤、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)明显多于脑出血患者,提示对于脑梗死后 PSSP 患者需要更加关注冈上肌、肩胛下肌以及肱二头肌腱保护和治疗。

PSSP 发病时间跨度很大,可以卒中事件后 72 h 内到几年,大部分发生在卒中后 2~3 个月^[18],4 个月内达到高峰^[19],本研究患者肩痛发病平均时间为卒中后 3.85 个月,与其一致。PSSP 患者疼痛 VAS 评分在 4.25 分左右,基本以中等疼痛为主,持续疼痛降低患者生活治疗^[20]。本研究相关性分析结果显示,疼痛程度与年龄、肩关节损伤数量无明显相关性,与发病时间有正相关性,提示肩痛发生时间越晚发生,疼痛越剧烈。

综上所述,PSSP 患者有较广泛的肩关节软组织、骨损伤,以肩关节囊积液、肱二头肌长头肌腱鞘积液(炎)、冈上肌肌腱损伤最为常见。高龄患者冈上肌肌腱损伤较年龄较低患者更为常见;脑梗死患者的冈上肌肌腱损伤、肩胛下肌损伤、肱二头肌长头肌腱鞘积液较脑出血患者更为常见;PSSP 发病时间与疼痛程度有显著相关性。以上研究可以帮助特别是未开展 MRI 或肌肉骨骼超声检查的基层医疗机构,提高 PSSP 诊治的准确性,以利给出更加合理的治疗方案。

利益冲突 无

参考文献

- [1] Jeon WH, Park GW, Jeong HJ, et al. The comparison of effects of suprascapular nerve block, intra-articular steroid injection, and a combination therapy on hemiplegic shoulder pain: pilot study[J]. *Ann Rehabil Med*, 2014, 38(2): 167-173.
- [2] Lindgren I, Jönsson AC, Norrving B, et al. Shoulder pain after stroke[J]. *Stroke*, 2007, 38(2): 343-348.
- [3] 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.
- [4] Paolucci S, Iosa M, Toni D, et al. Prevalence and time course of post-stroke pain: a multicenter prospective hospital-based study[J]. *Pain Med*, 2016, 17(5): 924-930.

(下转第 1237 页)

- liver cancer[J]. J Guangdong Med Univ, 2020, 38(5): 532-536.
- [18] 侯雪飞, 杨铮, 万崇华, 等. 大肠癌患者报告结局、生命质量与基因关系的初步探讨[J]. 广东医科大学学报, 2020, 38(5): 543-546, 552.
- Hou XF, Yang Z, Wan CH, et al. Preliminary study on the relationship between patient-reported outcomes/quality of life and genes in patients with colorectal cancer[J]. J Guangdong Med Univ, 2020, 38(5): 543-546, 552.
- [19] 何庆勇, 王阶. 冠心病心绞痛患者报告的结局评价量表[J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24(15): 11-15.
- He QY, Wang J. Ratingscale based on coronary heart disease angina pectoris patients reported outcomes[J]. Chin J Exp Tradit Med Formulae, 2018, 24(15): 11-15.
- [20] 何庆勇, 王阶, 朱明军, 等. 基于冠心病心绞痛患者报告的临床结局评价量表的科学性考评[J]. 中华中医药杂志, 2011, 26(5): 1138-1142.
- He QY, Wang J, Zhu MJ, et al. Scientific evaluation on rating scale based on angina pectoris patients-reported outcomes[J]. China J Tradit Chin Med Pharm, 2011, 26(5): 1138-1142.
- [21] 林骞, 徐浩. 基于 CiteSpace 软件中医数据挖掘文献的可视化分析研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2020, 40(1): 46-51.
- Lin Q, Xu H. Visualization analysis of literature of TCM data mining based on CiteSpace software[J]. Chin J Integr Tradit West Med, 2020, 40(1): 46-51.
- [22] 王鹏, 米凌玉, 赵若琦, 等. 基于 CiteSpace 的中医药治疗退行性腰椎管狭窄症可视化分析[J]. 中国医药导报, 2021, 18(25): 132-137.
- Wang P, Mi LY, Zhao RQ, et al. Visual analysis of traditional Chinese medicine in the treatment of degenerative lumbar spinal stenosis based on CiteSpace[J]. China Med Her, 2021, 18(25): 132-137.
- [23] 金昌博. 基于文献计量分析的子痫前期/子痫研究及应用[D]. 广州: 广州医科大学, 2017.
- Jin CB. Research and application of preeclampsia/eclampsia based on bibliometric analysis [D]. Guangzhou: Guangzhou Med Univ, 2017.
- 收稿日期: 2022-09-30 修回日期: 2022-11-27 编辑: 石嘉莹

(上接第 1231 页)

- [5] Gittler M, Davis AM. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery[J]. JAMA, 2018, 319(8): 820-821.
- [6] 许丹, 张敏, 曲其志. 核磁共振扫描诊断肩关节损伤的价值探讨[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(4): 10-12.
- Xu D, Zhang M, Qu QZ. Value of MRI scan in diagnosis of shoulder joint injury[J]. J Imaging Res Med Appl, 2022, 6(4): 10-12.
- [7] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(9): 710-715.
- Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Diagnostic criteria of cerebrovascular diseases in China (version 2019) [J]. Chin J Neurol, 2019, 52(9): 710-715.
- [8] 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.
- [9] Kalichman L, Ratmanský M. Underlying pathology and associated factors of hemiplegic shoulder pain[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2011, 90(9): 768-780.
- [10] Apostolopoulos AP, Angelis S, Yallapragada RK, et al. The sensitivity of magnetic resonance imaging and ultrasonography in detecting rotator cuff tears[J]. Cureus, 2019, 11(5): e4581.
- [11] Lin PH. Sonographic findings of painful hemiplegic shoulder after stroke[J]. J Chin Med Assoc, 2018, 81: 657-661.
- [12] 张立宁, 谢惠敏, 樊文萍, 等. 脑卒中后偏瘫肩痛患者肩关节挛缩病变及发生挛缩的因素分析[J]. 解放军医学院学报, 2021, 42(5): 500-503, 519.
- Zhang LN, Xie HM, Fan WP, et al. Shoulder joint contracture in patients with hemiplegic shoulder pain after stroke and associated factors analysis[J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2021, 42(5): 500-503, 519.
- [13] De Baets L, Jaspers E, Janssens L, et al. Characteristics of neuromuscular control of the scapula after stroke: a first exploration[J]. Front Hum Neurosci, 2014, 8: 933.
- [14] Matsen FA 3rd. Clinical practice. Rotator-cuff failure[J]. N Engl J Med, 2008, 358(20): 2138-2147.
- [15] 于晓明, 李铁山, 贾敏. 脑卒中后肩痛患者肩关节的磁共振成像表现初探[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(7): 532-536.
- Yu XM, Li TS, Jia M. MRI evaluation of painful hemiplegic shoulder in patients after stroke: a pilot study[J]. Chin J Phys Med Rehabil, 2013, 35(7): 532-536.
- [16] Hosgor H. The relationship between temporomandibular joint effusion and pain in patients with internal derangement [J]. J Craniomaxillofac Surg, 2019, 47(6): 940-944.
- [17] 王本国, 曾伟英, 杨楠, 等. 综合性卒中单元模式中脑卒中后肩痛的危险因素及相关病因研究[J]. 康复学报, 2019, 29(5): 10-14.
- Wang BG, Zeng WY, Yang N, et al. Related risk factors and etiologies of shoulder pain after stroke in comprehensive stroke unit[J]. Rehabil Med, 2019, 29(5): 10-14.
- [18] Anwer S, Alghadir A. Incidence, prevalence, and risk factors of hemiplegic shoulder pain: a systematic review[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020, 17(14): 4962.
- [19] Pan RH, Zhou MC, Cai H, et al. A randomized controlled trial of a modified wheelchair arm-support to reduce shoulder pain in stroke patients[J]. Clin Rehabil, 2018, 32(1): 37-47.
- [20] 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.
- 收稿日期: 2022-11-17 修回日期: 2023-02-08 编辑: 石嘉莹