

· 临床研究 ·

偏瘫后肩痛患者肌肉骨骼超声及理学检查结果相关性分析

施爱群 李永祥 胡兴越 王福生 赵瀛 晏正梅 王大明

【摘要】 目的 观察偏瘫后肩痛(HSP)患者不同时期理学检查结果及肌肉骨骼超声影像学特点,为临床治疗提供参考依据。**方法** 共纳入脑卒中(均为首发)后 HSP 患者 43 例,于恢复早期(卒中后 3 个月内)、恢复晚期(卒中后 6 个月)对患侧肩部进行理学检查,包括疼痛视觉模拟评分(VAS)、改良 Ashworth 痉挛评级、被动关节活动度(ROM)检测及 Brunnstrom 分期评定等,同时于上述时间点采用超声扫描患侧肩关节,超声扫描区域包括肱二头肌长头肌腱、肩胛下肌腱、冈上肌腱、冈下肌腱、肩锁关节、肩峰下三角肌下滑囊等部位。**结果** 脑卒中恢复早期 HSP 患者疼痛 VAS 评分与 Brunnstrom 分期($r=-0.39, P=0.01$)、肩关节被动外展($r=-0.56, P<0.01$)、被动外旋($r=-0.36, P=0.02$)、被动前屈($r=-0.37, P=0.02$)均具有负相关性,与肱二头肌长头肌腱病变($r=0.32, P=0.04$)、肩胛下肌腱病变($r=0.31, P=0.04$)、冈上肌腱病变($r=0.53, P<0.01$)均具有正相关性;脑卒中恢复晚期 HSP 患者疼痛 VAS 评分与肩部 Brunnstrom 分期($r=-0.45, P<0.01$)、被动外展($r=-0.60, P<0.01$)、被动外旋($r=-0.41, P<0.01$)、被动前屈($r=-0.52, P<0.01$)均具有负相关性;与肌肉痉挛程度($r=0.34, P=0.03$)、肱二头肌长头肌腱病变($r=0.45, P<0.01$)、肩胛下肌腱病变($r=0.33, P=0.03$)、冈上肌腱病变($r=0.56, P<0.01$)均具有正相关性。脑卒中恢复晚期 HSP 病情较恢复早期严重,恢复晚期肱二头肌长头肌腱病变、肩胛下肌腱病变发生率较恢复早期更高($P<0.05$),恢复早期、晚期冈上肌腱病变发生率均较高(分别为 41.86%, 46.51%),其间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 脑卒中恢复早期、晚期 HSP 患者疼痛病情均与 Brunnstrom 分期、肩关节 ROM 具有负相关性,与肌肉骨骼超声异常结果具有正相关性;脑卒中恢复晚期 HSP 患者疼痛病情与肌张力具有正相关性;HSP 患者肱二头肌长头肌腱及肩袖组织容易发生损伤,且以恢复晚期更容易发病。

【关键词】 偏瘫后肩痛; 肌肉骨骼超声; Brunnstrom 分期; 被动关节活动度; 肌张力

基金项目:浙江金华市科技计划项目(2014-3-082)

Sonography of hemiplegic stroke survivors with shoulder pain Shi Aiqun*, Li Yongxiang, Hu Xingyue, Wang Fusheng, Zhao Ying, Yan Zhengmei, Wang Daming. * Department of Neurology, Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University, Hangzhou 310016, China

Corresponding author: Hu Xingyue, Email: HuXingYue2003@126.com

【Abstract】 Objective To determine the utility of musculoskeletal ultrasound imaging to support physical findings in different stages of recovery and in recommending treatment regimens. **Methods** Forty-three hemiplegic stroke survivors with shoulder pain were enrolled. Physical examinations were performed 3 and 6 months after the stroke using a visual analogue scale (VAS), a modified Ashworth scale, measurements of passive range of motion and Brunnstrom staging. This was coupled with sonography of the long head of the biceps, the subscapularis tendon, the supraspinatus tendon, the infraspinatus tendon, the acromioclavicular joint and the subacromial-subdeltoid bursa. **Results** Three months after the stroke the average VAS score correlated negatively with the average Brunnstrom stage of the shoulders ($r=-0.39, P\leq 0.01$), with the range of passive abduction ($r=-0.56, P\leq 0.01$), the range of passive external rotation ($r=-0.36, P\leq 0.02$), and the range of passive flexion ($r=-0.37, P\leq 0.02$). It was positively correlated with abnormal sonographic findings of the long head tendon of the biceps ($r=0.32, P\leq 0.04$), the subscapularis tendons ($r=0.31, P\leq 0.04$) and the supraspinatus tendons ($r=0.53, P\leq 0.01$). However, 3 months later the VAS results were negatively correlated with Brunnstrom stage ($r=-0.45, P\leq 0.01$), range of passive shoulder abduction ($r=-0.60, P\leq 0.01$), range of passive external rotation ($r=-0.41, P\leq 0.01$), and passive range of flex-

ion ($r=-0.52$, $P\leq 0.01$), but positively correlated with spasticity ($r=0.34$, $P\leq 0.03$), biceps tendinopathy ($r=0.45$, $P\leq 0.01$), subscapularis tendinopathy ($r=0.33$, $P\leq 0.03$) and supraspinatus tendinopathy ($r=0.56$, $P\leq 0.01$). Rotator cuff injury was significantly more severe 6 months after stroke than at 3 months. The incidence of pain in the hemiplegic shoulder and abnormal sonographic findings of the biceps tendon and subscapularis tendon were significantly higher at 6 months than at 3 months after the stroke. Supraspinatus tendon problems were notable both at 3 and 6 months. **Conclusions** Pain in a hemiplegic shoulder is positively correlated with abnormal sonographic findings but negatively correlated with Brunnstrom stages and passive range of motion 3 and 6 months after stroke. Six months after stroke, pain is positively correlated with muscle tone. The tendon at the long head of the biceps and the rotator cuff are vulnerable to injury, especially at 6 months after stroke.

【Key words】 Hemiplegia; Shoulder pain; Ultrasound; Brunnstrom stages; Range of motion; Muscle tension

Fund program: Science and Technology Research Projects of Jinhua City (grant 2014-3-082)

偏瘫后肩痛(hemiplegic shoulder pain, HSP)是脑卒中后常见并发症之一,发生率为 16%~84%^[1];HSP 将延缓脑卒中患者康复进程及功能恢复,并且 HSP 患者预后通常不佳^[2]。然而,临床上对 HSP 的危险因素、病因及治疗措施等,迄今仍存在较大争议^[3],本研究拟通过观察 HSP 患者恢复早期(脑卒中后 3 个月内)及恢复晚期(脑卒中 6 个月后)临床理学检查结果及超声影像特点,为临床科学治疗 HSP 患者提供参考资料。

对象与方法

一、研究对象

共选取 2014 年 6 月至 2015 年 10 月期间在我院康复医学科住院治疗的 HSP 患者 43 例,所有患者均符合全国第 4 次脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[4],且经颅脑 CT 或 MRI 检查确诊;患者纳入标准还包括:①年龄小于 80 岁,脑卒中为首发并伴有 HSP;②伴有单侧肢体偏瘫,疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS) ≥ 4 分;③生命体征平稳,意识清楚;④本研究经医院伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。患者剔除标准包括:①有严重运动、认知、情感障碍而无法配合康复干预;②合并有心、肺、肝、肾等器官功能衰竭;③既往有肩痛、肩袖损伤病史或肩部手术史等;④合并有糖尿病、椎间盘疾病或甲状腺疾病等;⑤因神经肌肉疾病致肩部无力或因躯干力量较弱不能保持坐位时躯干直立等。入选患者均给予常规康复治疗,包括肌力训练、转移训练、平衡功能训练等。

二、临床理学检查

于恢复早期及恢复晚期对入选患者进行临床理学检查,具体检查项目包括患侧肩关节活动度(range of motion, ROM)、疼痛 VAS 评分、上肢运动功能分期及肌肉痉挛评定等。患侧肩关节 ROM 测量由 2 位治疗师分别使用通用量角器测量肩关节 3 个方向被动活动

度,测量时患者取坐位,以肱骨长轴为移动臂,测量偏瘫侧肩关节前屈、外展及体侧外旋被动 ROM,以 2 次测量的平均值作为最终测量值。疼痛 VAS 评分满分为 10 分,其中 0 分表示无痛,2 分为偶发轻微疼痛,4 分为疼痛频繁发作但较轻微或偶尔较重,6 分为疼痛较重且频繁发作但可忍受,8 分为持续疼痛且难以忍受,10 分为剧烈疼痛不能忍受^[5]。患侧上肢运动功能分期评定采用 Brunnstrom 分期标准,Ⅰ期为弛缓期,患者不能主动运动,Ⅱ期为痉挛期,Ⅲ期为协同运动期,Ⅳ期为部分分离运动期,Ⅴ期为分离运动期,Ⅵ期为功能接近正常期^[6]。肌肉痉挛评定采用改良 Ashworth 量表,0 级为肌张力不增加,被动活动患侧肢体在整个范围内均无阻力;1 级为肌张力稍增加,被动活动患肢到终末端时有轻微阻力;1+级为肌张力稍增加,被动活动患肢在前 1/2 ROM 范围内有轻微“卡住”感,后 1/2 ROM 范围内有轻微阻力感;2 级为肌张力轻度增加,被动活动患肢在大部分 ROM 内均有阻力,但仍可活动;3 级为肌张力中度增加,被动活动患侧肢体在整个 ROM 内均有阻力,活动较困难;4 级为肌张力显著增加,患肢僵硬、阻力很大,被动活动患肢十分困难^[6]。

三、超声影像学检查

于脑卒中恢复早期及恢复晚期分别采用美国便携式 Sonosite® NanoMaxx™ 98021 型超声仪对患侧肩关节进行肌骨超声检查,选用 5~10 MHz 线阵探头,患者面向检查者坐于转椅上,由助手协助将患肢维持在特定位置,所有患者均由同一位经验丰富超声专家观察患侧肩部病变,按顺序扫描肱二头肌长头肌肌腱(biceps long head tendon, BICT)、肩胛下肌腱(subscapularis tendon, SUBT)、肩锁关节(acromioclavicular joints, ACJ)、冈下肌肌腱及小圆肌肌腱(infraspinatus tendons, INFT)、冈上肌肌腱(supraspinatus tendons, SST)、肩峰下三角肌下滑囊(subacromial-subdeltoid bursa, SA-SD)等组织。超声检查诊断标准如下:①肌腱撕裂,超声检查

示肌腱关键点有高低混杂回声改变或肌腱有低回声损伤区累及或不累及滑囊或关节;②肩袖肌腱炎,超声检查示患侧较健侧有低回声改变或肌腱变厚(>2 mm);③SA-SD 炎,超声检查示滑囊积液超过 2 mm,若见滑囊内充血即为滑囊炎;④肱二头肌腱鞘积液,超声检查示肌腱周围无回声,可压缩、可移动,但未见多普勒信号;⑤肩锁关节病变,超声检查示关节腔变宽、韧带及关节囊膨出等关节脱节或半脱位表现。

四、统计学分析

本研究所得数据以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 SPSS 22.0 版统计学软件包进行数据分析,采用 Pearson 检验对疼痛 VAS 评分、Brunnstrom 分期、肌肉张力、关节 ROM 及患肩软组织病变进行相关性分析;恢复早期、晚期计量资料比较采用 t 检验,超声异常计数资料比较采用卡方检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

共入选 43 例 HSP 患者,其中男 31 例(72.1%),女 12 例(27.9%);年龄 26~82 岁,平均(61.4 ± 12.8)岁;脑梗死 15 例(34.9%),脑出血 28 例(65.1%);脑卒中后发生 HSP 的时间为 31~86 d,平均(51.3 ± 15.3)d;左侧 HSP 有 17 例(39.53%),右侧 HSP 有 26 例(60.47%)。

通过 Pearson 相关性分析发现,脑卒中恢复早期 HSP 患者疼痛 VAS 评分与 Brunnstrom 分期($r=-0.39$, $P=0.01$)、肩关节被动外展($r=-0.56$, $P<0.01$)、被动外旋($r=-0.36$, $P=0.02$)、被动前屈($r=-0.37$, $P=0.02$)ROM 均具有负相关性,与肱二头肌长头肌腱病变($r=0.32$, $P=0.04$)、肩胛下肌腱病变($r=0.31$, $P=0.04$)、冈上肌腱病变($r=0.53$, $P<0.01$)均具有正相关性;脑卒中恢复晚期 HSP 患者疼痛 VAS 评分与肩部

Brunnstrom 分期($r=-0.45$, $P<0.01$)、肩关节被动外展($r=-0.60$, $P<0.01$)、被动外旋($r=-0.41$, $P<0.01$)、被动前屈($r=-0.52$, $P<0.01$)ROM 均具有负相关性,与肌肉痉挛程度($r=0.34$, $P=0.03$)、肱二头肌长头肌腱病变($r=0.45$, $P<0.01$)、肩胛下肌腱病变($r=0.33$, $P=0.03$)、冈上肌腱病变($r=0.56$, $P<0.01$)均具有正相关性,具体情况详见表 1。

脑卒中恢复晚期患者疼痛 VAS 评分显著高于恢复早期患者($P<0.05$);恢复晚期患者肱二头肌长头肌腱病变、肩胛下肌腱病变发生率明显高于恢复早期患者(均 $P<0.05$);恢复早期及恢复晚期患者其冈上肌腱病变发生率均较高(分别为 41.8%和 46.5%),其间差异无统计学意义($P>0.05$)。

讨 论

本研究结果显示,脑卒中后 HSP 患者疼痛 VAS 评分与恢复早期、晚期时异常超声表现具有正相关性,与肩关节被动活动度、Brunnstrom 分期具有负相关性,上述结果与 Lo 等^[7-8]报道内容基本一致,均认为固缩性肩关节囊炎及受累关节痉挛是导致 HSP 患者关节功能受限的重要原因,并且肩关节活动(尤其是外展、外旋)能加剧疼痛病情。Blennerhassett 等^[9]也报道 HSP 发生可能与粘连性关节囊炎有关,能导致肩关节被动外旋活动功能受限。通过对本研究结果进一步分析发现,无论在脑卒中恢复早期或恢复晚期,HSP 患者肩部 Brunnstrom 分期均与疼痛 VAS 评分具有负相关性,并且低级别 Brunnstrom 分期(如 I、II、III 期)患者更容易出现 HSP 症状,与 Huang 等^[10]报道内容(即偏瘫侧上肢运动功能较差脑卒中患者更容易发生 HSP)基本一致。本研究结果还显示,在脑卒中恢复早期,HSP 患者疼痛 VAS 评分与患侧肌肉痉挛程度无

表 1 脑卒中恢复早期、晚期 HSP 患者疼痛 VAS 评分与临床理学检查及超声检查结果的相关性分析(相关系数 r)

相关性分析指标	Brunnstrom 分期	改良 Ashworth	被动外展	被动外旋	被动前屈	BICT 病变	SUBT 病变	SST 病变	INFT 病变	SA-SD 炎	ACJ 病变
恢复早期疼痛 VAS 评分											
相关系数 r	0.39	0.11	-0.56	-0.36	-0.37	0.32	0.31	0.53	0.24	0.28	0.16
P 值	0.01	0.49	<0.01	0.02	0.02	0.04	0.04	<0.01	0.18	0.06	0.32
恢复晚期疼痛 VAS 评分											
相关系数 r	-0.45	0.34	-0.60	-0.41	-0.52	0.45	0.33	0.56	0.13	0.26	0.22
P 值	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.44	0.09	0.19

注:BICT 为肱二头肌长头肌腱,SUBT 为肩胛下肌肌腱,SST 为冈上肌肌腱,INFT 为冈下肌及小圆肌肌腱,SA-SD 为肩峰下三角肌下滑囊,ACJ 为肩锁关节

表 2 脑卒中恢复早期、晚期 HSP 患者疼痛及超声影像结果对比

评测时间	例数	疼痛 VAS 评分 (分, $\bar{x}\pm s$)	BICT 病变 [n (%)]	SUBT 病变 [n (%)]	SST 病变 [n (%)]	INFT 病变 [n (%)]	SA-SD 病变 [n (%)]	ACJ 病变 [n (%)]
恢复早期	43	4.50±0.42	12(27.9)	9(20.9)	18(41.9)	2(4.6)	12(27.0)	5(11.6)
恢复晚期	43	4.88±0.77 ^a	22(51.2) ^a	19(44.2) ^a	20(46.5)	4(9.3)	16(37.2)	7(16.3)

注:与恢复早期比较,^a $P<0.05$

关,在恢复晚期 HSP 患者疼痛 VAS 评分与患侧肌痉挛程度具有正相关性。但目前关于肌张力在 HSP 中的作用还存在较大争议,一项随机双盲研究显示,向偏瘫侧肩部注射肉毒杆菌毒素后,患者肩部肌肉痉挛状态明显缓解、疼痛减轻,关节活动度明显改善,间接证明偏瘫肩痛与肌张力增高相关^[11]。Unlu 等^[12]也报道,脑卒中后 HSP 患者常并发肩胛下肌腱明显痉挛,给予 A 型肉毒毒素注射后,患者疼痛程度明显减轻。

由于冈上肌是肩关节外展主要肌肉,当肩关节外展上举时,容易发生充血水肿、变性甚至撕裂;脑卒中患者肩袖损伤的外因包括肩部微小损伤、因重力造成的牵拉伤、不恰当训练及肱骨与肩胛间异常运动等;内因包括与年龄有关细胞活动变化、生物力学改变、缺乏血管营养支持等,从而造成肩袖组织退行性改变。本研究发现脑卒中后恢复晚期 HSP 患者病情较重,肱二头肌长头肌及肩胛下肌腱损伤发生率较高;而冈上肌腱病变在脑卒中恢复早期及恢复晚期发生率均较高,其间差异不明显。Pong 等^[13]通过超声检查发现脑卒中急性期 HSP 患者肱二头肌长头肌腱鞘积液、肌腱炎及冈上肌腱炎是最常见病变,并认为冈上肌腱异常多见于 Brunnstrom I 期阶段,而处于 Brunnstrom III 期患者更容易发生肱二头肌长头肌腱鞘积液和肩峰下三角肌下滑囊病变。Yeo 等^[14]认为脑卒中伴肱二头肌长头肌腱鞘积液患者在发病 1 个月内容易并发 HSP,而伴有冈上肌腱病变患者在脑卒中后 3~6 个月期间更容易发生 HSP。本研究结果显示脑卒中伴 HSP 患者肩袖病变发生率非常高,在脑卒中恢复早期、晚期冈上肌腱病变的发生率高达 41.9% 和 46.5%,提示冈上肌腱是肩袖组织中最容易受损的肌腱之一,其次是肩胛下肌腱;另外在脑卒中恢复早期及恢复晚期,HSP 患者疼痛 VAS 评分与冈上肌及肩胛下肌腱病变发生率均具有正相关性。

综上所述,本研究结果表明,脑卒中恢复晚期 HSP 病情较恢复早期更严重;在脑卒中恢复早期、晚期 HSP 患者疼痛病情均与 Brunnstrom 分期、肩关节活动范围具有负相关性,与患肩异常超声影像结果具有正相关性;在脑卒中恢复晚期肌肉痉挛程度与 HSP 患者疼痛病情具有正相关性。HSP 患者肱二头肌长头肌腱及肩袖组织容易损伤(以恢复晚期更显著),因此治疗师在康复训练过程中需尤为小心,对于需长时间住院的脑卒中患者建议积极给予长期关节 ROM 训练以预防 HSP 发生。本研究局限性为样本均来自单一康复中心,其样本量偏小,数据容易产生偏倚,均有待

后续研究进一步完善。

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. DOI: 10.5535/arm.2014.38.2.167.
- [2] Suriya-Amarit D, Gaogasigam C, Sirphom A, et al. Effect of interferential current stimulation in management of hemiplegic shoulder pain [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2014, 95(8): 1441-1446. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.04.002.
- [3] Karaahmet OZ, Eksioğlu E, Gurcay E, et al. Hemiplegic shoulder pain: associated factors and rehabilitation outcomes of hemiplegic patients with and without shoulder pain [J]. *Top Stroke Rehabil*, 2014, 21(3): 237-245. DOI: 10.1310/tsr2103-237.
- [4] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. *中华神经科杂志*, 1996, 29(6): 379-380.
- [5] Lindgren I, Jönsson AC, Norrving B, et al. Shoulder pain after stroke: a prospective population-based study [J]. *Stroke*, 2007, 38(2): 343-348. DOI: 10.1161/01.STR.0000254598.16739.4e.
- [6] 王玉龙. 康复功能评定学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 20-200, 475-477.
- [7] Lo SF, Chen SY, Lin HC, et al. Arthrographic and clinical findings in patients with hemiplegic shoulder pain [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2003, 84(12): 1786-1791. DOI: 10.1016/S0003-9993(03)00408-8.
- [8] Lim JY, Koh JH, Paik NJ. Intramuscular botulinum toxin-A reduces hemiplegic shoulder pain: a randomized, double-blind, comparative study versus intraarticular triamcinolone acetonide [J]. *Stroke*, 2008, 39(1): 126-131. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.484048.
- [9] Blennerhassett JM, Gyngell K, Crean R. Reduced active control and passive range at the shoulder increase risk of shoulder pain during inpatient rehabilitation post stroke: an observational study [J]. *Physiotherapy*, 2010, 56(3): 363-363.
- [10] Huang YC, Liang PJ. Physical findings and sonography of hemiplegic shoulder in patients after acute stroke during rehabilitation [J]. *J Rehabil Med*, 2010, 42(1): 21-26. DOI: 10.2340/16501977-0488.
- [11] Lim JY, Koh JH, Paik NJ. Intramuscular botulinum toxin A reduces hemiplegic shoulder pain: a randomized, double-blind, comparative study versus intraarticular triamcinolone acetonide [J]. *Stroke*, 2008, 39(1): 126-131. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.484048.
- [12] Unlu E, Sen T, Umay E, et al. Botulinum toxin injection of the subscapularis muscle [J]. *Clin Neurosci*, 2010, 17(10): 1265-1266. DOI: 10.1016/j.jocn.2010.01.043.
- [13] Pong YP, Wang LY. Sonography of the shoulder in hemiplegic patients undergoing rehabilitation after a recent stroke [J]. *Clin Ultrasound*, 2009, 37(4): 199-205. DOI: 10.1002/jcu.20573.
- [14] 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. DOI: 10.2340/16501977-1238.

(修回日期: 2016-09-20)

(本文编辑: 易 浩)