

# 脑卒中偏瘫肩痛患者的超声图像表现\*

贾敏<sup>1</sup> 刘志华<sup>2</sup> 于晓明<sup>1</sup> 李铁山<sup>3,4</sup>

## 摘要

**目的:**通过超声检查以及临床查体,明确脑卒中患者偏瘫肩痛(HSP)的原因,并分析超声表现与肩痛视觉模拟量表(VAS)评分之间的关系。

**方法:**选取56例首次发生脑卒中偏瘫的患者进行研究,根据VAS评分分为肩痛组及非肩痛组,所有患者均行双侧肩关节超声检查。临床检查包括Brunnstrom分期、Ashworth分级、肩关节半脱位及被动关节活动度(PROM)。

**结果:**肩痛组患者肩关节半脱位发生率较非肩痛组高(51.4% vs 23.8%),两组比较差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。超声显示,肩痛组患者冈上肌病变(54.3%)和肩峰下一三角肌下滑囊(SA-SD)积液(45.7%)与非肩痛组相比差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。相关性分析可见冈上肌病变及肩峰下滑囊积液与偏瘫肩痛之间具有明显的相关性。

**结论:**肩袖损伤是脑卒中患者偏瘫后肩痛的原因之一,冈上肌损伤及肩峰下滑囊病变同肩痛的程度有关。

**关键词** 脑卒中;偏瘫;肩痛;超声图像

中图分类号:R743.3, R445.1 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2014)-02-0127-06

**Sonography findings in patients with stroke hemiplegic shoulder pain: a pilot study/ JIA Min, LIU Zhi-hua, YU Xiaoming, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(2):127—132**

## Abstract

**Objective:** To identify the etiology of hemiplegic shoulder pain (HSP) by musculoskeletal sonography and clinical examinations, and to determine the correlation between sonography findings and visual analogue scale (VAS) scores in patients with HSP.

**Method:** Fifty-six patients with hemiplegia following the first cerebrovascular accident were recruited. On the basis of VAS scores, the patients were divided into 2 groups, patients with  $VAS \geq 4$  were categorized with hemiplegic shoulder pain (HSP) group ( $n=35$ ), and those with  $VAS < 4$  were allocated to the hemiplegic no shoulder pain(HNSP) group ( $n=21$ ). Both shoulders of each patient were examined by musculoskeletal sonography. Clinical examination included Brunnstrom stage, Ashworth grade, Shoulder subluxation and passive range of motion(PROM).

**Result:** Shoulder subluxation was more frequent in HSP group than in HNSP group (51.4% vs 23.8%), there was significantly different between two groups ( $P < 0.05$ ). The sonography findings demonstrated that supraspinatus tendinopathy and subacromial-subdeltoid (SA-SD) bursa hydrops were significantly more in HSP patients than in HNSP patients (54.3% vs 45.7%), and there was significant difference in two groups ( $P < 0.05$ ). HSP correlated significantly with supraspinatus tendinopathy and SA-SD bursa hydrops.

**Conclusion:** The causes of HSP was complicated. Rotator cuff injury was found to be a possible cause of HSP, supraspinatus tendinopathy and SA-AD bursopathy were related to the severity of HSP.

**Author's address** Department of Rehabilitation Medicine, the Affiliated Hospital of Medical College Qingdao University, Qingdao, 266021

**Key word** stroke; hemiplegia; shoulder pain; sonography

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.02.007

\*基金项目:山东省青岛市“民生科技计划(人口与健康)”项目(13-1-3-34-nsh)

1 青岛大学医学院,青岛,266021; 2 青岛市中心医院; 3 青岛大学医学院附属医院康复医学二科; 4 通讯作者

作者简介:贾敏,女,硕士研究生; 收稿日期:2013-05-08

偏瘫肩痛(hemiplegic shoulder pain, HSP)是脑卒中后常见的并发症之一,常见于脑卒中后1—3个月,发生率高达70%<sup>[1]</sup>。HSP是影响脑卒中后上肢功能恢复的重要原因,不仅增加患者的痛苦,而且降低患者进行功能训练及康复活动的的能力,延长患者的住院时间<sup>[2]</sup>。HSP的发病机制尚不明确,目前研究认为HSP与多因素有关,包括肩关节半脱位,上肢功能障碍,复杂性区域疼痛综合征(complex regional pain syndrome, CRPS),臂丛神经病变,肌张力异常,及肩周软组织损伤等<sup>[3-5]</sup>。

在软瘫期,本体感觉障碍、肌张力下降、肌肉麻痹破坏了肩袖的动态控制和支持功能,导致肩关节半脱位,这是引起偏瘫患者肩痛的一个因素<sup>[6]</sup>。临床上通过视诊和触诊肩峰和肱骨头之间的表面间隙诊断半脱位比较可靠<sup>[7]</sup>。肩关节半脱位对周围软组织牵伸可导致肩袖重要的肌肉或肌腱发生撕裂<sup>[8]</sup>,这是导致肩部疼痛和关节运动范围(range of motion, ROM)受限的另一原因。临床试验如疼痛弧试验,垂臂试验,冈上肌冈下肌肌力测试,以及Neer试验和Hawkins-Kennedy撞击试验有助于鉴别肩袖损伤和其他的肩部病变<sup>[9]</sup>。然而,由于脑卒中患者肌张力障碍及感觉功能障碍,这些检查可能不适合偏瘫患者。

除了临床检查外,多种影像学方法用于观察肩关节软组织病变。然而,X线难以显示软组织的损伤,CT、MRI及关节镜检查价格昂贵,且对体位摆放要求高,HSP患者实施比较困难,不宜作为常规检查手段<sup>[10-11]</sup>,而超声作为一种价廉、无创的影像检查手段,具有相对便携、实时,可多平面多角度动态观察、对软组织分辨率高等优点,成为临床常规的方法,已经用于脑卒中后肩痛患者的检查<sup>[12-13]</sup>。Lee<sup>[12]</sup>等人发现脑卒中后肩痛患者肩峰下一三角肌下滑囊(subacromial-subdeltoid bursa, SA-SD)积液及肱二头肌长头肌腱鞘积液的发病率较高。Pong YP<sup>[13]</sup>等人对急性期肩痛患者进行超声检查后发现最常见

的表现是冈上肌肌腱病变及SA-SD积液。目前为止,仍没有对脑卒中后肩痛患者与非肩痛患者对比的超声研究,也没有进行明确的相关分析。

本研究目的是对脑卒中患者进行肩关节超声扫描,了解肩关节结构变化,探讨HSP患者超声表现和肩痛之间的关系,分析引起HSP的可能原因。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取2012年2月—2012年12月在我院康复科住院治疗的脑卒中偏瘫患者56例。所有患者均符合全国第四届脑血管病会议制定的诊断标准<sup>[14]</sup>,并经头颅CT或MRI确诊。

纳入标准:首次发病,且为单侧肢体瘫痪;发病时间为1—3个月;年龄<80岁,生命体征平稳,意识清楚,无明显认知障碍,可配合检查和治疗。排除标准:脑卒中前有肩袖损伤病史、冻结肩、肩关节手术史及肩关节外伤史的患者,或6周内注射过类固醇类药物的患者;患有可引起肩关节疾病的糖尿病、颈椎间盘疾病、甲状腺疾病等;认知和交流障碍;患有严重抑郁症的患者;合并有严重心、肺、肝、肾等器官衰竭的患者。

肩痛组35例,其中男21例,女14例,平均年龄62.19岁;非肩痛组21例,其中男16例,女5例,平均年龄62.16岁,两组性别及年龄比较差异无显著性意义。肩痛组缺血性脑卒中19例,出血性脑卒中16例;非肩痛组缺血性脑卒中12例,出血性脑卒中9例,两组在中风类型方面无明显差异( $P=0.52$ )。左侧偏瘫的比例在肩痛组和非肩痛组两组中分别为18/35和11/21,两组侧别无明显差异( $P=0.94$ )。肩痛组脑卒中持续时间平均32.9d,非肩痛组平均29.5d,两组无明显差异( $P=0.5$ )。见表1。

根据视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分将所有患者分为肩痛组和非肩痛组<sup>[15]</sup>。VAS的定义如下:用一条直线不作任何划分仅在直

表1 患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	病变性质(例)		偏瘫侧别(例)	
		男	女			出血	梗死	左	右
肩痛组	35	21	14	62.19±11.3	32.9±7.4	16	19	18	17
无痛组	21	16	5	62.16±11.9	29.5±7.8	9	12	11	10

肩痛组与无痛组比较: $P > 0.05$

线两端分别注明不痛和剧痛,让被评定者根据自己的实际感觉在直线上标出疼痛的程度。VAS $\geq$ 4分的患者为肩痛组,VAS $<$ 4分则为非肩痛组<sup>[16]</sup>。

治疗师通过测角法记录患者偏瘫侧肩关节前屈、外展、内旋以及外旋的活动范围<sup>[15]</sup>;肩关节半脱位可通过临床查体测量和诊断,即肩峰和肱骨头之间的距离 $\geq$ 一个手指的宽度<sup>[15]</sup>;痉挛的评定采用改良 Ashworth 分级法<sup>[15]</sup>;评分 $\geq$ 1级说明存在痉挛。上肢运动功能采用Brunnstrom运动功能评定法<sup>[15]</sup>:1期,弛缓性瘫痪;2期,联合反应明显,出现协同运动;3期,以协同运动为主,联合反应减弱;4期,出现部分分离运动;5期,随意、分离运动明显;6期,正常随意运动。Brunnstrom分期在3期及3期以下定义为运动功能不良,3期以上为运动功能良好<sup>[17]</sup>。

本研究经青岛大学医学院伦理委员会批准,所有患者均签署了知情同意书。住院期间所有患者按计划进行康复训练,包括ROM训练、肌力训练、手功能训练、转移训练、平衡训练以及步行训练。

## 1.2 检查方法

使用GE LOGIQ BOOK 超级便携式彩色超声诊断仪,线阵探头频率7—12MHz。按照Mack<sup>[18]</sup>和Middleton<sup>[19]</sup>所描述的方法对每一例患者按以下顺序进行观察:肱二头肌肌腱、肩胛下肌、冈上肌、冈下肌及小圆肌、SA-SD、盂肱关节及肩锁关节。先检查无症状一侧,双肩对照检查。超声检查均由两位经验丰富的超声科专家盲法、独立分析,不同意见时协商后确定。

检查时,患者面向检查者坐于转椅上。肩关节超声检查一般由结节间沟以及肱二头肌肌腱开始。探头垂直放置于肱骨近端的结节间沟(位置1)。在结节间沟内可见肱二头肌肌腱显示为卵圆形的强回声结构。探头旋转90°平行于肱二头肌肌腱进行长轴扫查(位置2),可见该肌腱显示为条索状强回声。由位置1向内侧移动探头,即可显示肩胛下肌长轴,最大限度外旋上肢有助于完整地显示该肌,该肌腱显示为一束中等水平回声。探头旋转90°,可见呈卵圆形的肩胛下肌肌腱短轴。嘱患者触及后口袋(即上臂内收过伸、肩关节内旋状态)进行冈上肌腱长轴及短轴扫查检查;手置于对侧肩关节,移动探头至肩后区,平行肩胛冈扫查,三角肌下可见冈下肌肌腱。

探头稍向下可见小圆肌腱。在检查上述结构的同时观察滑膜、关节面及关节腔。

## 1.3 诊断标准

肩袖病变:肩袖由肩胛下肌、冈上肌、冈下肌和小圆肌的肌腱组成。完全性肩袖撕裂表现为肩袖组织的缺失或结节裸露,呈无回声或者低回声裂隙,一直延续到袖口,其下面可见透明软骨<sup>[20-21]</sup>。部分撕裂时表现为均匀的肌腱中夹杂部分低信号影( $>$ 3mm),且未达肌腱两侧,靠近关节面或滑液囊<sup>[20]</sup>。冈下肌撕裂局限于肌腱内,边缘不会受累,内部撕裂及部分撕裂很难区别于局部肌腱病变。肌腱病变表现为密度均匀的肌腱增厚( $>$ 2mm)<sup>[21]</sup>。钙化表现为肌腱内高回声区伴声影(1型)、弱声影(2型)或无声影(3型)<sup>[22]</sup>。肩撞击综合征表现为肩外展前臂抬高时肌腱不能滑行至肩峰下的空隙<sup>[22]</sup>。

肱二头肌肌腱病变:腱鞘积液表现为肌腱周围的无回声区( $>$ 2mm),可移动,可压缩但无多普勒信号<sup>[23]</sup>;腱鞘炎表现为肌腱低回声区增厚,可见多普勒信号;脱节表现为横断面上肌腱向内侧偏移,靠近小结节。肌腱断裂,可发现肌腱连续性中断,局部可见积液,远端肌肉回缩增厚<sup>[22]</sup>。

SA-SD病变:积液低回声区厚度 $\geq$ 2mm<sup>[24]</sup>。如果多普勒图像见滑囊内充血,可诊断为滑囊炎<sup>[22]</sup>。

盂肱关节积液:关节后孟唇与冈下肌之间距离 $>$ 2mm,则说明关节腔内有积液<sup>[25]</sup>。

肩锁关节病变:半脱位或者脱节表现为关节腔变宽以及其上面的关节囊和韧带膨出<sup>[22]</sup>。

## 1.4 统计学分析

使用SPSS 17.0统计软件进行数据分析。数据采用均数 $\pm$ 标准差表示,计量资料采用 $t$ 检验,两组之间超声异常表现发生率的比较采用 $\chi^2$ 检验。采用Pearson相关系数分析两者之间的相关性。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的临床检查结果

肩痛组中有13例存在痉挛,而在非肩痛组中,有8例存在痉挛,两组比较无明显差异( $P=0.06$ )。肩关节半脱位在肩痛组患者中发生率较高(51.4%),与非肩痛组比较差异有显著性意义( $P=0.03$ )。肩痛组患者肩关节前屈、外展、外旋、内旋的

活动度分别为 130.75°、100.00°、51.79°和 72.77°；而非肩痛组分别为 134.25°、111.25°、32.50°和 70.63°，外展、外旋与非肩痛组比较差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。肩痛组 VAS 评分平均 6.1 分，非肩痛组 VAS 评分平均 1.2 分。肩痛组中上肢运动功能良好患者 3 例(8.6%)，而非肩痛组为 5 例(23.8%)，差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

### 2.2 肩关节超声检查结果

肩痛组中最常见的异常表现为冈上肌病变(54.3%)，肱二头肌长头肌腱病变(48.6%)以及 SA-SD 病变(45.7%)。非肩痛组中最常见的病变为肱二头肌长头肌腱病变(42.9%)，还可见冈上肌病变(23.8%)，SA-SD 病变(19.0%)。见表 3。

两组患者的超声检查可见冈上肌病变及 SA-SD 病变的发生率具有明显差别(54.3% vs 23.8%；45.7% vs 19.0%)。而肱二头肌长头肌腱在两组之间差别不大(48.6% vs 42.9%)。对肩痛组患者的 VAS 评分与超声检查的异常结果之间的相关性分析可见冈上肌病变同 VAS 评分之间具有相关性( $P < 0.05$ )。见表 4。

### 3 讨论

HSP 是脑卒中患者最常见的并发症之一，不仅

**表 2 两组患者的临床检查比较**

	肩痛组(n=35)	非肩痛组(n=21)	P 值
盂肱关节半脱位(例,%)	18(51.4%)	5(23.8%)	0.042 <sup>①</sup>
痉挛(例,%)	13(37.1%)	8(38.1%)	0.943
上肢功能良好(例,%)	3(8.6%)	5(23.8%)	0.237
肩关节活动度(°)			
前屈	130.75±20.27	134.25±18.82	0.262
外展	100.53±16.14	111.25±18.08	0.013 <sup>①</sup>
外旋	51.79±14.62	32.50±12.86	< 0.001 <sup>①</sup>
内旋	72.77±15.78	70.63±16.04	0.314

肩痛组与非肩痛组比较:① $P < 0.05$

**表 3 两组患者肩周软组织损伤发生率的比较 (例,%)**

	肩痛组(n=35)	非肩痛组(n=21)	P 值
肱二头肌 (积液,腱鞘炎,肌腱炎,撕裂)	17(48.6%)	9(42.9%)	0.678
冈上肌(肌腱炎,撕裂)	19(54.3%)	5(23.8%)	0.026 <sup>①</sup>
肩胛下肌(肌腱炎,撕裂)	13(37.1%)	4(19.0%)	0.154
冈下肌及小圆肌(肌腱炎,撕裂)	3(8.6%)	0	0.444
SA-SD(积液或滑囊炎)	16(45.7%)	4(19.0%)	0.036 <sup>①</sup>
肩锁关节(扭伤,脱位)	3(8.6%)	1(4.8%)	1.000

肩痛组与非肩痛组比较:① $P < 0.05$

**表 4 肩痛组患者超声下软组织损伤同 VAS 评分的相关性**

	VAS 评分(r)	P 值
肱二头肌长头病变	0.023	> 0.05
肩胛下肌病变	0.262	> 0.05
冈上肌病变	0.610	< 0.05 <sup>①</sup>
冈下肌及小圆肌病变	0.246	> 0.05
SA-SD 积液	0.260	< 0.05 <sup>①</sup>

肩痛组与非肩痛组比较:① $P < 0.05$

延缓上肢功能的康复,同时阻碍康复进展,从而影响患者的生存质量。脑卒中后肩痛的确切机制目前尚不明确,一般认为与下列因素有关:肩关节周围肌肉松弛或痉挛状态、肩关节半脱位、处理不当、软组织损伤及肩手综合征等<sup>[26]</sup>。肩关节的超声检查可以发现与 HSP 有关的软组织损伤,根据超声检查结果,临床医生可以对 HSP 进行早期治疗,指导家属及护理人员对患者进行正确的转移,及时修改康复计划,以避免更进一步的损伤。

有研究认为 HSP 与肩关节活动受限、上肢的运动功能差、肩关节半脱位及痉挛有关<sup>[17,27-29]</sup>。本研究中,两组患者的 Brunnstrom 分期和 Ashworth 分级比较均无显著性差异,提示 HSP 的发生可能与上肢运动功能和痉挛无关。Van Ouwenaller C<sup>[28]</sup>研究显示有 85% 的患者 HSP 和痉挛同时发生,而 Roy<sup>[29]</sup>则认为 HSP 与痉挛无关。Lee 等<sup>[12]</sup>研究了 71 例患有 HSP 的中风患者,发现多种原因可引起疼痛,但超声检查软组织异常和运动功能分期之间并没有相关性。Huang 等<sup>[17]</sup>则认为异常的超声表现与疼痛程度和运动机能分期之间具有相关性。研究结果的不一致可能与评估方法不同和病例选择不同有关。

肩关节半脱位被认为是导致 HSP 的主要病因,其发生率为 60%—80%<sup>[30]</sup>。本研究中,肩痛组肩关节半脱位的发生率高于非肩痛组(51.4% vs 23.8%)，两组差异具有显著性意义。目前认为,弛缓性麻痹时,肩关节周围的肌肉张力低下,无法固定肱骨头及关节盂,表现为肩关节半脱位。肩关节半脱位本身不会引起肩痛,主要是由于肩关节稳定性差,肌肉的支撑力量无法抵抗手臂的重力作用,过度牵拉关节囊和周围软组织,刺激这些部位的神经感受器,从而导致肩痛<sup>[31]</sup>。同时,机械稳定性的缺失也进一步增加了软组织损伤及患 HSP 的风险。休息位时姿势不当,直立位及坐位时缺乏支撑,转移患者时不恰当

地牵拉偏瘫侧手臂都可能导致肩关节不全脱位。蔡成欢等<sup>[32]</sup>对脑卒中早期的患者进行综合康复治疗发现,肩关节半脱位治愈后可以减轻患者肩痛程度和预防肩痛的发生,提示肩痛可能与半脱位有关。

肌肉骨骼超声是评价肩袖损伤的常用方法。有研究报道超声对肩袖损伤的敏感性和特异性可达57%—100%和76%—94%<sup>[33]</sup>。本研究中,肩痛组中肩袖损伤发生率高达75%,而非肩痛组中肩袖损伤的发生率为31.6%。Huang<sup>[17]</sup>对脑卒中发作后持续时间较短(21.8d)的HSP患者进行了评估,发现超声异常表现常发生在肱二头肌肌腱的长头(42%),冈上肌肌腱(35%)和SA-SD(35%)等处。本研究得出相似结果,HSP患者冈上肌病变患病率较高(54.3%),与非肩痛组相比差别具有显著性意义。Huang<sup>[17]</sup>的研究并没有分析超声异常表现与HSP的相关性,而我们对每条肌腱和HSP之间的关系进一步分析发现,冈上肌腱病变和HSP之间具有明显的相关性。正常情况下,肩关节肌肉及肩胛骨的运动节律可避免肩峰下撞击的发生。脑卒中后正常肩关节的保护机制被破坏,患者外展外旋活动明显受限,而冈上肌是肩外展的主要肌肉,当肩关节外展上举时,肩峰和喙肩弓反复的撞击和拉伸,造成冈上肌长期受压,引起炎症反应,发生充血水肿、变性乃至断裂。另外,治疗师或家属在给患者进行各种被动活动、体位转移等训练时反复不恰当的牵拉及被动关节活动,也可以对肩关节周围软组织及神经造成牵拉性损伤。因此,在康复过程中,治疗师和护理人员在治疗期间应该特别小心,避免对冈上肌进行超负荷训练和过度牵张。

本研究中,SA-SD积液的发生率明显高于非肩痛组(45.7%vs19.0%),两组相比差异具有显著性意义( $P < 0.05$ )。Lee等<sup>[12]</sup>对71例HSP患者进行超声检查后发现,SA-SD积液发病率为50.7%,与本研究结果基本一致。SA-SD位于三角肌与冈上肌之间,超声表现为两条中强回声带围成的结构。SA-SD积液大多继发于肩关节周围组织的损伤,当肩袖发生撕裂时,关节液通过破裂口流向肩峰下滑囊,以冈上肌撕裂最为常见。滑囊壁增厚粘连,可导致肩关节活动度减小,活动(尤其是外展、外旋)时疼痛加重。超声引导下积液的抽取以及类固醇药物的注射

可帮助患者缓解疼痛,促进上肢功能恢复。

本研究首次采用超声对脑卒中后肩痛及非肩痛患者进行对比研究,并进一步探讨异常的超声表现和HSP之间的相关性。本研究样本量较小,仍需要大样本研究去证实。同时,我们还应该详细记录和分析患者的日常活动和康复计划,从而确定日常活动和康复训练与脑卒中患者肩关节软组织损伤之间的关系。

HSP患者中肩袖损伤的发生率较高,可能是引起脑卒中患者肩痛的原因之一,且冈上肌损伤同肩痛的程度有关,而肩关节半脱位可导致肩周软组织损伤的加重。

#### 参考文献

- [1] Bender L, McKenna K. Hemiplegic shoulder pain: defining the problem and its management[J]. *Disabil Rehabil*, 2001, 23(16):698—705.
- [2] Chae J, Mascarenhas D, Yu DT, et al. Poststroke shoulder pain: its relationship to motor impairment, activity limitation, and quality of life[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007, 88(3):298—301.
- [3] Turner-Stokes L, Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway[J]. *Clin Rehabil*, 2002, 16(3):276—298.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] Gillen G. Upper extremity function and management In: Gillen G, Burkhardt A, editors. *Stroke rehabilitation: a function-based approach*[M]. St. Louis: Mosby, 1998. 109—151.
- [7] Boyd EA, Torrance GM. Clinical measures of shoulder subluxation: their reliability[J]. *Can J Public Health*, 1992, 83(Suppl 2):S24—28.
- [8] Iannotti JP, Williams GR. *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*[M]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
- [9] Beaudreuil J, Nizard R, Thomas T, et al. Contribution of clinical tests to the diagnosis of rotator cuff disease: a systematic literature review[J]. *Joint Bone Spine*, 2009, 76(1): 15—19.
- [10] 孙常太, 黄公怡. 肩袖损伤[J]. *中华骨科杂志*, 1995, 15(4):373—376.
- [11] Murrell GA, Walton JR. Diagnosis of rotator cuff tears[J]. *Lancet*, 2001, 357(9258):769—770.
- [12] Lee CL, Chen TW, Weng MC, et al. Ultrasonographic find-

- ings in hemiplegic shoulders of stroke patients[J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2002, 18(2):70—76.
- [13] Pong YP, Wang LY, Wang L, et al. Sonography of the shoulder in hemiplegic patients undergoing rehabilitation after a recent stroke[J]. *J Clin Ultrasound*, 2009, 37(4):199—205.
- [14] 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.
- [15] 王玉龙. 康复功能评定学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008. 120—200, 475—477.
- [16] Lindgren I, Jönsson AC, Norrving B, et al. Shoulder pain after stroke: a prospective population-based study[J]. *Stroke*, 2007, 38(2):343—348.
- [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] Mack LA, Nyberg DA, Matsen FA 3rd. Sonographic evaluation of the rotator cuff[J]. *Radiol Clin North Am*, 1988, 26(1):161—177.
- [19] Middleton WD. Ultrasonography of the shoulder[J]. *Radiol Clin North Am*, 1992, 30(5):927—940.
- [20] Jacobson JA, Lancaster S, Prasad A, et al. Full-thickness and partial-thickness supraspinatus tendon tears: value of US signs in diagnosis[J]. *Radiology*, 2004, 230(1):234—242.
- [21] Taboury J. Ultrasonography of the tendons of the rotator cuffs of the shoulder[J]. *Ann Radiol (Paris)*, 1995, 38(5):275—279.
- [22] Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology[J]. *Ann Rheum Dis*, 2001, 60(7):641—649.
- [23] O'Connor PJ, Rankine J, Gibbon WW, et al. Interobserver variation in sonography of the painful shoulder[J]. *J Clin Ultrasound*, 2005, 33(2):53—56.
- [24] Naredo E, Aguado P, De Miguel E, et al. Painful shoulder: comparison of physical examination and ultrasonographic findings[J]. *Ann Rheum Dis*, 2002, 61(2):132—136.
- [25] 王月香, 毕胜. 肩关节周围软组织损伤的超声诊断[J]. *中国康复医学杂志*, 2012, 27(5):397—399.
- [26] 钱开林, 王彤. 中枢性损伤后肩痛的机理和治疗[J]. *中国康复医学杂志*, 2003, 18(2):127—128.
- [27] Ratnasabapathy Y, Broad J, Baskett J, et al. Shoulder pain in people with a stroke: a population-based study[J]. *Clin Rehabil*, 2003, 17(3):304—311.
- [28] Van Ouwenaller C, Laplace PM, Chantraine A. Painful shoulder in hemiplegia[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1986, 67(1):23—26.
- [29] Roy C, Sands M, Hill L. Shoulder pain in acutely admitted hemiplegics[J]. *Clin Rehabil*, 1994, 8: 334—340.
- [30] Niessen MH, Veeger DH, Meskers CG, et al. Relationship among shoulder proprioception, kinematics, and pain after stroke[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(9):1557—1564.
- [31] Suethanapornkul S, Kuptniratsaikul PS, Kuptniratsaikul V, et al. Post stroke shoulder subluxation and shoulder pain: a cohort multicenter study[J]. *J Med Assoc Thai*, 2008, 91(12):1885—1892.
- [32] 蔡成欢, 冯尚武, 谢镇良, 等. 综合康复治疗对脑卒中后肩关节半脱位的疗效观察[J]. *中国康复医学杂志*, 2009, (24):1041—1042.
- [33] Teefey 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.

(上接第126页)

- [2] Whittaker JL, Thompson JA, Teyhen DS, et al. Rehabilitative ultrasound imaging of pelvic floor muscle function[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007, 37(8):487—498.
- [3] McMeeken JM, Beith ID, Newham DJ, et al. The relationship between EMG and changes in thickness of transversus abdominis[J]. *Clinical Biomechanics*, 2004, 19(4):337—342.
- [4] Teyhen DS, Gill NW, Whittaker JL, et al. Rehabilitative ultrasound imaging of the abdominal muscles[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007, 37(8):450—466.
- [5] Arjmand N, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Trunk biomechanics during maximum isometric axial torque exertions in upright standing[J]. *Clinical Biomechanics*, 2008, 23(8):969—978.
- [6] Norasteh A, Brahma E, Salavati M, et al. Reliability of B-mode ultrasonography for abdominal muscles in asymptomatic and patients with acute low back pain[J]. *Journal of Body Work and Movement Therapies*, 2009, 11:17—20.
- [7] 张志杰, 刘春龙, 冯亚男, 等. 肌骨超声用于测量髌腱炎患者髌韧带的信度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2013, 28(2):168—169.
- [8] Stetts DM, Freund JE, Allison SC, et al. A rehabilitative ultrasound imaging investigation of lateral abdominal muscle thickness in healthy aging adults[J]. *J Geriatr Phys Ther*, 2009, 32(2):60—66.
- [9] Springer BA, Mielcarek BJ, Nesfield TK, et al. Relationships among lateral abdominal muscles, gender, body mass index, and hand dominance[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2011, 36(5):289—297.