

·短篇论著·

肌骨超声用于脑卒中后肩关节半脱位评价的研究

刘洋¹ 苏国栋¹ 王华伟¹ 樊祥德¹ 樊华¹ 吕雪琴¹ 王月¹ 王剑桥¹ 张诗麟¹ 刘惠林^{1,2}

脑卒中作为我国最为常见的急、慢性疾病之一,具有高发病率(1114.8/10万)、高死亡率(114.8/10万)、高致残率(780.4/10万)的特点^[1]。脑卒中后肩关节半脱位(shoulder subluxation, SS)指肱骨头在关节盂下滑,肩峰与肱骨头之间出现明显的凹陷,常发生于脑卒中后早期,其脑卒中后发病率可高达81%—84%^[2],患者常主诉双侧肩不等高,肩关节活动受限并多伴有某一运动方向疼痛等症状,可严重影响患者上肢运动功能的恢复。

目前,SS的诊断主要有X线检查法、临床徒手触诊法及超声检查法。X线检查法作为目前诊断的金标准,可客观准确在反映患者有无SS,但其由于具有少量辐射,观察方向单一,不能动态观察患者肩关节运动情况。而临床徒手触诊法虽操作简单直观,但其更多依赖检查者临床经验且难以发现轻度半脱位患者,目前多仅用于临床初筛。而超声检查法,具有无辐射、操作简便且能动态观察患者肩关节运动状态等特点,已被证实具有较高的信度与效度^[3-4]。因此,本研究应用肌骨超声的检测方法,并将患者肩关节活动情况及上肢运动功能状态相结合,进一步探索肌骨超声对脑卒中后肩关节半脱位患者的临床应用,以期更好指导临床康复评价。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2019年10月—2020年8月于中国康复研究中心神经康复科住院的患者。纳入标准:①符合中国各类主要脑血管病诊断要点2019版指南^[5]对各类脑卒中患者的诊断标准,且头颅CT或MRI检查证实为脑卒中初次发作者。②经X线客观检测或临床检查符合《中国康复医学诊疗规范》^[6]相关标准中SS的诊断标准,即肩峰下沉或可触及凹陷,肩胛下角降低,出现翼状肩。③病程在1个月内。④患者可独立或在一人辅助下维持坐位。⑤患者生命体征平稳,无言语及认知功能障碍。⑥患者知晓研究全过程,并自愿同意签署知情同意书。排除标准:①既往存在肩周炎、肩关节骨折等其他肩部功能障碍病史。②既往存在其他严重基础疾病,本研究实验过程可能加重其疾病者。

本研究经中国康复研究中心医学伦理委员会审批,批件

号2020-023-1。

根据以上纳入及排除标准,共选取50例脑卒中后SS患者。其中男性28例,女性22例;年龄(52.4±10.8)岁;病程(45.8±30.3)天;脑梗死31例,脑出血19例;右侧肢体偏瘫34例,左侧肢体偏瘫16例。

1.2 研究方法

1.2.1 超声法测量SS:使用MU3L型全数字手持式彩色超声诊断仪(成都优途科技有限公司)进行双侧肩关节肌骨超声检查,探头频率6—13Hz。所有被试者检查均由一位经过专业骨骼肌肉超声检查培训的康复医师所完成,以保证检查的一致性。

检查时被试者取床旁端坐位,双上肢自然下垂置于身体两侧,前臂放在枕头上(放在患者的膝盖上),但肘部本身没有支撑,以确保肩带没有被抬高。检查者站于患者一侧,持拿探头时采用“握笔法”,探头表面涂抹适量凝胶,检查时尽量做到探头接触皮肤但不下压组织。首先触诊肩峰外侧缘并行体表标记,随后将超声探头扫描肱二头肌腱纵切面并行体表标记,最后将超声探头近端置于肩峰外侧缘体表标志处,另一端置于肱二头肌长头肌腱标记的外侧缘(见图1)。旋转超声探头,当肩峰外侧缘与肱骨大结节上缘同时出现在超声显示屏并相距最近时,冻结图像,测量肩峰外侧缘至肱骨大结节上缘之间的距离,此距离即为肩峰-大结节间距(acromioclavicular greater tuberosity distance, AGTD),见图2。测量过程中超声显示屏上的测量数值部位被遮盖,使检查者无法得知测量结果。每侧肩部测量进行两次,两次测量间隔时间为10min,最终结果为两次测量的平均值。

SS距离(SSD)=患侧AGTD-健侧AGTD

SS比(SSR)=患侧AGTD/健侧AGTD

1.2.2 肩关节活动度评价:由康复治疗师对患者进行5—10min肩关节被动及主动热身运动后,对患者进行肩关节屈曲、伸展、内收、外展、内旋及外旋6个方向的被动关节活动度检查。每个运动方向的终点以被试者感到明显关节终末感及患者自述出现明显疼痛为止,故在检查过程中被试者应注意手法轻柔缓慢,避免对患者造成更多不必要的额外损伤。每个方向进行两次检查,两次检查差异超过5°则进行第

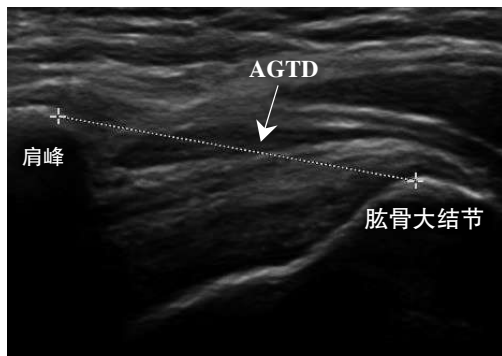
DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.05.019

1 中国康复研究中心神经系统理学疗法科,北京市,100068; 2 通讯作者
第一作者简介:刘洋,男,硕士研究生; 收稿日期:2021-04-24

图1 超声探头放置位置



图2 AGTD超声测量截图



3次检查,直至相邻两次检查差异小于5°为准。

1.2.3 上肢运动功能评价:选用Fugl-Meyer(FM)上肢运动功能评价量表对患者上肢运动功能进行评价,该量表每个小项目分为3级,分别记0分(不能完成)、1分(部分完成)和2分(充分完成),上肢总分为66分。

1.2.4 康复训练:在完成上述各项查后,由康复治疗师完成4周康复训练。训练内容在常规康复训练项目的基础上,增加侧重于患者SS的训练,包括:功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)、肩关节松动术、Bobath肩手训练、肌效贴及肩托等针对性训练方法。

1.2.5 肩关节再评价:在完成4周康复训练后,对患者再次进行1.2.1—1.2.3的各项评价,并对比前后两次数据差异。

1.3 统计学分析

采用SPSS 22.0统计软件完成统计分析。计量资料用均值±标准差表示,计数资料采用频数进行描述性分析。使用重复测量资料的方差分析正态分布计量数据,使用独立样本秩和检验分析非正态分布数据,分类计数资料采用 χ^2 检验。正态分布数据采用Pearson相关性分析,非正态分布数据采用Spearman相关性分析,其他相关性分析如偏相关、多元回归分析等。显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 SS超声检查结果

经过4周针对性康复训练后,被试者患侧AGTD值治疗前后为(40.09±5.38)mm和(27.97±3.87)mm,健侧AGTD值治疗前后为(20.42±2.97)mm和(15.85±1.64)mm。经治疗后,健侧AGTD值、患侧AGTD值、SSD值及SSR值 $P<0.05$,具有显著性差异,见表1。

2.2 SS超声检查结果同FM评分相关性分析结果

经过4周针对性康复训练后,被试者FM评分由(7.58±1.60)分上升至(15.04±2.47)分。与超声检查结果相关性分析可见,FM评分与SSD值负相关($r=-0.89, P<0.05$),与

SSR值负相关($r=-0.91, P<0.05$),具有统计学相关性,见表2。

2.3 SS超声检查结果同肩关节PROM评价相关性分析结果

经4周针对性康复治疗训练后,被试者肩关节PROM评价在治疗前后于肩关节屈曲、外展、内旋及外旋方向活动度 $P<0.05$,具有统计学差异。与超声检查结果相关性分析可见,肩关节外展活动度同SSR值弱负相关($r=-0.34, P<0.05$),其余方向未见统计学相关性,见表2。

表1 肩关节半脱位超声检查结果 ($\bar{x}\pm s$, mm)

项目	治疗前	治疗后	t值	P值
健侧AGTD	20.42±2.97	15.85±1.64	7.35	0.01
患侧AGTD	40.09±5.38	27.97±3.87	23.49	0.00
肩关节半脱位距离(SSD)	19.67±2.81	12.12±2.05	11.38	0.00
肩关节半脱位比(SSR)	1.96	1.76	4.32	0.00

注:AGTD:肩峰-大结节间距;①SSD=患侧AGTD-健侧AGTD。②SSR=患侧AGTD/健侧AGTD。

表2 肩关节半脱位超声检查结果同Fugl-Meyer评分及关节活动度(ROM)评价相关性分析 ($\bar{x}\pm s$)

项目	治疗前	治疗后	t值	P值	rSSD	rSSR
Fugl-Meyer评分(分)	7.58±1.60	15.04±2.47	19.08	0.00	-0.89	-0.91
屈曲ROM(°)	60.00±15.00	105.00±20.00	26.34	0.00	-	-
外展ROM(°)	45.00±10.00	95.00±15.00	28.83	0.00	-	-0.34
内旋ROM(°)	20.00±5.00	35.00±10.00	15.56	0.02	-	-
外旋ROM(°)	30.00±10.00	55.00±10.00	18.82	0.01	-	-

注:①rSSD为相应检查结果与SSD值的相关系数;②rSSR为相应检查结果与SSR值的相关系数;③“-”为该结果 P 值 >0.05 ,相关系数结果无统计相关性。

3 讨论

急性脑卒中后,偏瘫患者上肢处于松弛性瘫痪期,其肩周肌肉瘫痪无法抵抗上肢重力,肱骨头相对于关节盂出现过度移位,肩关节周围的肌肉、韧带等软组织过度牵拉^[7-8],如不及时处理后期可造成肩手综合征、肩袖损伤、肩痛等一系列症状^[2],影响患者进行康复训练。本研究通过给与患者针对性康复治疗训练,采用肌骨超声客观评价患者SS变化情况,并与临床量表相结合,以期更加全面客观的评价SS并指导临床康复治疗。

X线作为传统SS检查“金标准”,可客观的评价患者功能障碍特点,但其要求患者暴露于辐射环境中,同时不能分辨是否有软组织损伤,且单一的肩关节正位片难以区分患者半脱位的类型^[9-10]。近年来,肌骨超声已逐渐应用于SS的诊

断与评价中。Park等^[11]通过对比X线与肌骨超声评价脑卒中后SS的检测信度发现两者均具有极佳的重测信度;Kumar等^[7]在此基础上进一步证实肌骨超声对脑卒中后SS具有较小的临床测量误差;国内一项脑卒中后SS肌骨超声与X线测量法一致性对比研究同样显示,两者具有高度一致性与相关性^[3]。因此,本研究选用便携式肌骨超声,可进入病房内为早期脑卒中患者完成准确的SS诊断与评价。目前采用超声测量AGTD来诊断肩关节脱位无绝对标准值,多采取患侧与健侧比较的方式。有研究报道正常双侧AGTD相差0—0.36cm^[12]。因此,有研究将双侧AGTD>0.4cm作为半脱位的标准^[13]。本研究进一步应用SSR值评价被试者临床功能障碍特点,该数值于2017年由Idowu^[13]率先提出该概念,即患侧AGTD值与健侧AGTD值的比值,相比于传统简单的两者相减所得出的结果,SSR通过比值的方法可有效的降低被试者由于性别、年龄等个体化差异所产生的误差发生几率,具有明显优越性。

既往研究表明,采用FES联合关节松动术、肌效贴、肩托等康复治疗方法可针对性改善SS症状,促进肩周软组织血液循环及营养代谢,激活瘫痪肌肉的神经纤维,重塑神经支配,促进肩关节运动功能恢复^[9,14-15]。本研究经过4周针对性康复训练,患者肩关节SSD值由(19.67±2.81)mm减少至(12.12±2.05)mm,SSR由1.96下降至1.76,与之前他人研究结果相一致^[16-17],既通过有针对性的康复治疗训练后,脑卒中后SS患者患侧肩关节活动障碍从解剖结构至临床表现均可出现明显改善。同时,我们发现在治疗前后,患者不仅患侧AGTD值降低,同时健侧AGTD值也由(20.42±2.97)mm降低至(15.85±1.64)mm并具有显著性差异。究其原因,我们发现早期脑卒中患者多处于松弛性瘫痪期,每天大量时间处于卧床状态,既往研究表明健康成年人卧床2周后其肌肉质量下降5%—9%,肌肉力量下降可达20%—27%^[18],在老年人或有肢体功能障碍的患者中这种下降更为突出,其肌肉萎缩程度是健康成年人的3—6倍^[19-20]。这提醒我们在日常的康复治疗过程中,不应只局限注重于患者患侧肢体功能的训练,也需同时兼顾非患侧肢体功能的锻炼,同时加强指导卧床患者良肢位体位摆放与健康宣教,以尽可能避免SS等早期异常障碍的发生。

本研究选用FM评分对患者上肢功能进行评价并与肌骨超声检查结果进行相关性分析,结果可见经4周针对性康复训练,患者FM评分由(7.58±1.60)分提高至(15.04±2.47)分,且与SSD值及SSR值负相关,这之前大多数研究结果相一致^[21-22]。也有学者认为FM评分与超声检查结果并无相关性^[15],与本实验对比发现其入选人群标准、实验过程及超声对比参数的选取等关键指标有明显差异。同时,也有研究表明Brunnstrom分期可预测SS^[23]并与超声检查结果具有相

关性^[24],然而相比于Brunnstrom分期这一分级评价方法,FM评分采用评分的方法量化评价内容,可更加准确地体现患者功能障碍特点。

SS由于其疾病特点,患者多伴有某一方向或多方向肩关节活动障碍,因此,肩关节活动度评价对于了解患者功能障碍特点具有重要评价价值。本研究发现经针对性康复治疗,患者肩关节活动度在屈曲、外展、内旋及外旋方向增大,将肩关节活动度同肌骨超声检查结果进行相关性分析,发现肩关节外展活动度同SSR值弱负相关。这之前研究结果并不一致^[25],SSR值由AGTD值进一步计算所得,其数值大小与AGTD值大小有直接关系,而测量时前臂位置的摆放可明显影响AGTD值的大小^[26]。本研究要求被试者采取枕头支持前臂的坐位姿势,之前早期研究多采取依赖重力的自由悬挂前臂坐位进行超声检查^[26],最新研究显示早期自由悬挂位测量AGTD值受重力影响均偏大,且有可能会进一步恶化偏瘫侧肩部的软组织损伤^[27],目前已被弃用。

本研究仍存在着一些不足。首先,FM评分虽采用评分的方法,量化评价了被试者上肢功能状态,但其仍包含腱反射、手指及手腕运动功能评价等其他不含肩关节的运动评价指标,故可能会对被试者肩关节临床评价结果产生误差。其次,尽管本研究已发现SS患者肌骨超声检查结果存在异常,但尚无统一标准可以提示临床医师当肌骨超声某一参数超过特定数值时可明确诊断为SS,这一“瓶颈”也同样出现于X线检查中,需影像科医师及临床医师凭借识片经验及患者临床症状综合得出诊断,故未来仍需进一步扩大样本量,通过多中心、大样本量的方法以期获得诊断“金标准”。

综上所述,肌骨超声诊断及评价患者SS障碍,相比于传统的X线诊断法,两者诊断准确性、信度、重测信度相一致^[7,11]。而本研究选取的手持型便携式肌骨超声无辐射,能够进入病房内完成床旁检查,可进一步满足脑卒中急性期卧床、不易移动的早期患者检查需求。同时,研究表明医生和非临床人员只要较少的培训就可以进行足够准确的使用超声进行检查肩关节脱位检查^[28-29]。因此,肌骨超声不仅对急性脑卒中SS患者的诊断具有参考价值,并对其临床功能评价及临床治疗效果评价具有重要参考意义,应在未来临床实践中广泛推荐应用。

参考文献

- [1] Wang W, Jiang B, Sun H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: Results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults [J]. *Circulation*, 2017,135(8):759—771.
- [2] Stolzenberg D, Siu G, Cruz E. Current and future interventions for glenohumeral subluxation in hemiplegia secondary to stroke. [J]. *Top Stroke Rehabil*,2012,19(5):444—456.

- [3] 冯金法,杨卫新,苏敏,等. 超声测量肩峰-大结节间距用于评估偏瘫后肩关节半脱位的信度和效度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(1): 38—40.
- [4] Lin YS, Boninger ML, Day KA, et al. Ultrasonographic measurement of the acromiohumeral distance in spinal cord injury: Reliability and effects of shoulder positioning[J]. J Spinal Cord Med, 2015, 38(6): 700—708.
- [5] 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.
- [6] 缪鸿石. 中国康复医学诊疗规范[M]. 北京: 华夏出版社, 1999: 75—78.
- [7] Kumar P, Bradley M, Gmy S, et al. Reliability and validity of ultrasonographic measurements of acromion-greater tuberosity distance in poststroke hemiplegia [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2011, 92(2): 731—736.
- [8] Kumar P, Cruziah R, Bradley M, et al. Intra-rater and inter-rater reliability of ultrasonographic measurements of acromion-greater tuberosity distance in patients with post-stroke hemiplegia [J]. Top Stroke Rehabil, 2016, 23(3): 147—153.
- [9] Paci M, Nannetti L, Rinaldi LA. Glenohumeral subluxation in hemiplegia: an overview [J]. J Rehabil Res Dev, 2005, 42: 557—568.
- [10] Moosikasawan JB, Miller TT, Burke BJ. Rotator cuff tears: clinical, radiographic, and US findings [J]. Radiographics, 2005, 25: 1591—1607.
- [11] 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.
- [12] Cholewinski JJ, Kusz DJ, Wojciechowski P, et al. Ultrasound measurement of rotator cuff thickness and acromiohumeral distance in the diagnosis of subacromial impingement syndrome of the shoulder[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2008, 16(4): 408—414.
- [13] Idowu BM, Ayoola OO, Adetiloye VA, et al. Sonographic detection of inferior subluxation in post-stroke hemiplegic shoulders[J]. J Ultrason, 2017, 17(69): 106—112.
- [14] Price CI, Pandyan AD. Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke shoulder pain: a systematic Cochrane review [J]. Clin Rehabil, 2001, 15: 5—19.
- [15] Manigandan JB, Ganesh GS, Pattnaik M, et al. Effect of electrical stimulation to long head of biceps in reducing glenohumeral subluxation after stroke [J]. NeuroRehabilitation, 2014, 34(2): 245—252.
- [16] 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.
- [17] Anke van Bladel, Gert Lambrecht, Kristine M Oostra, et al. A randomized controlled trial on the immediate and long-term effects of arm slings on shoulder subluxation in stroke patients [J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2017, 53(3): 400—409.
- [18] Suetta C, Hvid LG, Justesen L, et al. Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining[J]. J Appl Physiol, 2009, 107(4): 1172—1180.
- [19] English KL, Paddon-Jones D. Protecting muscle mass and function in older adults during bed rest [J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2010, 13(1): 34—39.
- [20] Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, et al. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults [J]. JAMA, 2007, 297(16): 1772—1774.
- [21] 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.
- [22] Huang SW, Liu SY, Tang HW. Relationship between severity of shoulder subluxation and soft-tissue injury in hemiplegic stroke patients[J]. J Rehabil Med, 2012, 44(9): 733—739.
- [23] Chang JJ, Tsau JC, Lin YT. Predictors of shoulder subluxation in stroke patients[J]. The Kaohsiung Journal of Medical Sciences, 1995, 11(5): 250—256.
- [24] Liu P, Wang YJ, Hu HJ, et al. Change of muscle architecture following body weight support treadmill training for persons after subacute stroke: evidence from ultrasonography [J]. Biomed Res Int, 2014: 270676.
- [25] Yu DT, Chae J, Walker ME, et al. Comparing stimulation-induced pain during percutaneous (intramuscular) and transcutaneous neuromuscular electric stimulation for treating shoulder subluxation in hemiplegia [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(6): 756—760.
- [26] Wu Tao, Yu Fu, Song HX, et al. The application of sonography in shoulder pain evaluation and injection treatment after stroke: A systematic review [J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(9): 3007—3010.
- [27] Türkkan C, Öztürk GT, Uğurlu FG, et al. Ultrasonographic assessment of neuromuscular electrical stimulation efficacy on glenohumeral subluxation in patients with hemiplegia: A randomized-controlled study [J]. Turk J Phys Med Rehabil, 2017, 63(4): 287—292.
- [28] Abbasi S, Molaie H, Hafezimoghadam P, et al. Diagnostic accuracy of ultrasonographic examination in the management of shoulder dislocation in the emergency department [J]. Ann Emerg Med, 2013, 62(2): 170—175.
- [29] Lahham S, Becker B, Chiem A, et al. Pilot study to determine accuracy of posterior approach ultrasound for shoulder dislocation by novice sonographers [J]. West J Emerg Med, 2016, 17(3): 377—382.