

超声在肩关节周围炎诊疗中的应用进展

程杨¹ 程少丹^{1△} 葛程¹ 张洋¹ 鞠申丹¹ 庞海莉¹ 乔梁¹

【关键词】 肩关节周围炎;超声;诊疗;进展

【中图分类号】 R684.3 【文献标志码】 A 【文章编号】 1005-0205(2019)07-0081-04

肩关节周围炎(Frozen Shoulder, FS),简称肩周炎,又称为冻结肩、粘连性肩关节炎,它是一种软组织疾病,主要表现为关节疼痛、僵硬和功能活动丧失^[1]。肩关节周围炎在人群中的患病率高达 5.3%,多见于 40~60 岁的中老年人^[2]。肩关节周围炎多为原发性(特发性),但也可继发于创伤、糖尿病、心脏病、高脂血症以及甲状腺疾病^[3],研究发现长期 I 型糖尿病患者肩关节周围炎的发病率高达 59%^[4]。肩关节周围炎具有自愈性,但若治疗不当,往往会加重病情,甚至遗留永久性功能障碍,严重影响患者的日常生活^[5]。临床上通常很难辨别肩关节周围炎与其他肩部疾病,如肩袖撕裂、钙化性肌腱炎或炎症性关节病,需要影像学来辅助诊断。一般情况下, MRI 是评价肩关节的首选影像学方法,但 MRI 存在部分患者不耐受,费用昂贵等缺点。相比之下,超声能够在诊疗中进行快速、动态的检查,即时的图像指导,并兼具引导治疗等优点^[6]。同时由于价格低廉,被临床广泛使用。随着超声造影、弹性成像和计算机辅助系统等技术的应用,超声在肩周炎诊断中的实用性和准确性得到进一步提高。同时与针刀、神经调控以及神经根阻滞等技术结合,在肩周炎的治疗中起到重要的作用。本文就超声在肩周炎诊疗中的应用进展综述如下。

基金项目:上海中医药大学研究生创新培养项目(Y201866)
上海市体育局科研项目(19Z011)
上海市卫计委科研课题(201540250,2016LP049,
201740205,2018LP005)
上海市长宁区科委科研课题(CNKW2018Y12)
上海市长宁区青年中医医师培养计划项目
(2015CNQNZY001)
上海市长宁区光华卓越 PI 工程项目(2016-01,2016-05)

¹ 上海中医药大学附属光华医院关节康复科(上海,200052)

[△]通信作者 E-mail:chengshaodannew@126.com

1 临床肩关节周围炎的超声诊断方法

1.1 高频超声

高频超声能高分辨率显示肌纤维长度、肌肉厚度以及肌肉的横断面积等,从而反映肌肉形态和功能状态的变化。Fischer 等^[7]对超声和 MRI 检测肩袖病变的准确性进行了比较,对于冈上肌腱,使用 MRI 作为参考时超声的准确率为 91.1%;对于冈下肌腱,使用 MRI 作为参考时超声的准确率为 84.4%;45 例患者中,肩胛下肌肌腱超声和 MRI 的准确率一致,准确率为 77.8%;对于肱二头肌肌腱,准确率为 86.7%。以上研究提示:超声检测肩袖和肱二头肌肌腱的完整性与 MRI 相当,可以作为优先选择的对象。邱懿德等^[8]使用高频超声检测 30 例肩关节周围炎患者和 30 例正常人的肩关节,观察隐窝关节囊回声变化和其厚度,对比发现病例组高频超声下腋下隐窝关节囊回声减低,回声不均匀,增厚明显,且关节囊表现稍僵硬,证明高频超声可以直接观察肩关节周围炎关节囊病理改变,对肩关节周围炎的诊断具有重要意义。

1.2 彩色多普勒超声

多普勒超声可评估软组织的血管质量,包括性质(动脉与静脉)和血流方向,补充灰度图像,从而提高特异性。肌肉骨骼系统的病理条件,比如炎症、感染或肿瘤等常常导致局部血流的改变^[9]。沈华良等^[10]对 61 例肩周炎患者应用彩色多普勒超声检查,并与临床最终诊断进行对比,结果发现彩色多普勒超声对确诊为肩周炎的患者的检出率为 70%。

1.3 超声造影

临床超声造影主要用于动态观察组织器官的血流灌注情况,它不仅能够定性评估血流情况,还能够作定量分析^[11]。Cheng 等^[12]研究比较肩关节超声造影与超声在肩关节周围炎中的诊断价值。以 MRI 为金标准,比较 45 例肩关节周围炎患者和 45 例非肩关节周围炎患者超声与超声造影的图像。结果发现与对照组

相比,肩关节周围炎患者在超声上显示喙肱韧带(CHL,3.1 mm)和下囊(3.5 mm)明显增厚,在关节超声造影上显示腋窝体积(1.14 mL)减少。同时超声关节造影显示关节充盈缺损(91.1%)和滑膜炎样异常(75.6%)较肩袖间隙异常(71.1%)、增厚大于3 mm的CHL(64.4%)更敏感,因此超声关节造影是一种比超声更有效评估肩关节周围炎的新方法。关节腔充盈缺损和关节滑膜炎样异常是诊断肩关节周围炎的特征性造影表现。临床超声造影主要用于对肿瘤的检出和定性诊断,在关节疾病的诊断中应用较少,其价值有待进一步探索。

1.4 超声弹性成像

超声弹性成像是一种实时成像工具,用于评估组织弹性,可以定性、定量和可视化地测量组织的力学性能^[13]。Lee等^[14]用超声弹性成像测量39例肩袖肌腱病变患者的冈上肌僵硬程度,同时与MRI结果进行对比分析,发现患者皮下脂肪-肌腱的应变比与MRI分级呈正相关,因此认为超声弹性成像是一种诊断肌腱病变的有效工具。超声弹性成像作为超声的新技术,可以反映组织弹性(或硬度)特征,弥补了常规超声的不足,能更生动地显示、定位病变及鉴别病变性质,值得用于临床肌肉骨骼疾病的诊断。

1.5 计算机辅助诊断系统

计算机辅助诊断系统可以协助超声医生诊断关节疾病,提高超声检查的实用性和准确性。Chang等^[15]共收集99例患者,其中肩关节周围炎43例,钙化性肌腱炎30例,肩袖撕裂26例,从患者病灶中提取病灶面积和纹理特征,并结合Logistic回归分类器进行分类。计算机辅助诊断系统对肩关节周围炎、钙化性肌腱炎、肩袖撕裂的分类准确率达87.9%,肩关节周围炎和肩袖撕裂的个体诊断准确率较高(分别为88.4%和92.3%),Kappa值为0.798,提示计算机辅助诊断技术能够帮助诊断肩关节周围炎。

2 临床超声引导治疗肩关节周围炎

2.1 超声引导下药物注射

超声引导具有直观性、简单化、准确性高等优点,避免了盲目性,使临床药物注射更安全。Raeissadat等^[16]比较超声引导下注射类固醇和传统盲接注射类固醇治疗肩关节周围炎的优劣。治疗1周和4周后评估患者疼痛、ROM和功能评分显示,超声引导下注射治疗肩关节周围炎更准确、更有效。最近一份Meta分析评价超声与透视引导在肩关节注射中的准确性,发现超声引导下注射更准确,尽管差异不显著^[17]。Gyftopoulos等^[18]研究盲法、超声引导和透视引导下类固醇注入关节的概率以及三种方法的成本效益。双向灵敏度分析表明,在合理的概率和成本范围内,超声

引导的注射优于盲法和透视引导的注射;概率灵敏度分析表明,超声引导注射在44%的模拟中具有成本效益,因此他们认为超声引导下注射类固醇治疗肩关节周围炎是最具成本效益的选择。

2.2 超声引导下针刀治疗

超声引导针刀治疗安全高效,可动态的观察组织粘连状态,使医生更有把握地剥离、松解粘连的组织,提高了临床疗效。陈祚等^[19]对确诊为肩关节周围炎的42例患者采取传统针刀治疗,依照《针刀医学》选取常用的4个进针点(喙突点、肱骨结节间沟点、肱骨小结节点和三角肌下滑囊点)进行盲法操作,并采用高频超声对进针点定位及施针操作过程进行观察,以此研究传统盲法针刀治疗存在的不足和超声引导的价值。结果发现即使具备丰富实操经验的针刀医师进行盲法操作仍可能出现进针位置偏差,因此临床采用针刀治疗时可借助超声引导。陈立早等^[20]对80例肩关节周围炎患者分别采用超声引导下针刀治疗和常规针刀治疗,通过观察治疗前后疼痛视觉模拟评分(VAS)和Constant-Murley肩关节功能评分,来判定两种治疗方法的疗效,发现两组治疗前后比较差异无统计学意义($P<0.05$),治疗组(超声引导下针刀治疗)比对照组(针刀治疗)显著改善,差异有统计学意义($P<0.05$),表明超声引导下针刀治疗肩关节周围炎的疗效优于盲法针刀治疗。

2.3 超声引导脉冲射频治疗

脉冲射频是一项神经调控技术,近年来被广泛应用于临床疼痛类疾病。在超声引导下进行操作,靶点神经、血管以及针的位置可以清晰的观察到,从而提高了操作的高效性和安全性^[21]。Yan等^[22]通过随机、双盲、对照试验研究评价超声引导脉冲射频治疗肩关节周围炎的疗效和安全性。共136例肩关节周围炎患者随机分为治疗组和假手术组,其中治疗组($n=68$)给予超声引导下脉冲射频治疗,假手术组($n=68$)给予假脉冲射频治疗,分别在第6周和12周时通过疼痛视觉模拟评分法、肩关节疼痛和功能障碍指数(SPADI)以及简明健康状况调查问卷(SF-36)评判超声引导脉冲射频的治疗效果。结果表明,超声引导下脉冲射频不仅可以降低VAS评分,减轻患者疼痛,还能改善SPADI评分,恢复患者的功能活动,并可以提高患者的生活质量。此外,治疗期间没有患者发生副反应,值得临床推荐。

2.4 超声引导下神经根阻滞治疗

超声引导下神经根阻滞是一种治疗肩关节周围炎持续性疼痛的方法,由于通过可视化能够避免靠近靶神经的血管受损,因此被认为是一种缓解肩关节周围炎患者疼痛和恢复ROM的安全的方法^[23,24]。Saito

等^[24]评价超声引导下颈神经根阻滞治疗肩关节周围炎的临床疗效。研究共纳入 25 名肩周炎患者,均为保守治疗无效达 6 个月以上,在治疗前、治疗后 1 周和 1 年分别对患者肩关节的疼痛程度和活动度进行评分。结果显示治疗后患者的肩关节疼痛程度和活动度明显改善,超声引导下颈神经根阻滞配合手法治疗肩关节周围炎效果显著,且费用少,易操作。Ando 等^[25]研究超声引导下臂丛神经阻滞对顽固性特发性肩关节周围炎患者和糖尿病继发性肩关节周围炎患者的治疗效果。特发性肩关节周围炎组和糖尿病继发性肩关节周围炎组均取得显著效果,但与特发性组相比,糖尿病继发性肩关节周围炎组的 VAS 评分低,运动范围差,持续恢复差。糖尿病继发性肩关节周围炎治疗效果较差,无论是保守治疗还是手术治疗,可能是肩胛带周围的肌肉、筋膜以及皮下组织的僵硬影响了预后。

2.5 超声引导下联合治疗

联合治疗是将两种或多种治疗方法相结合的治疗方法,可以缩短治疗时间和降低治疗成本,并可提高治疗效果,起到事半功倍的作用。McKean 等^[26]对 40 例保守治疗无效的肩关节周围炎患者进行超声引导下药物注射和肩关节手法松解,药物分别注入肩袖间隙和肩峰下滑囊,然后在局麻阻滞下,将患者肩关节施以外展、外旋和内旋,短期随访和长期随访均显示患者肩关节疼痛和粘连症状方面明显减轻,且复发率和并发症发生率低。朱婷等^[27]对 66 例肩关节周围炎患者分别施以超声引导下注药联合针刀治疗(治疗组 33 例)和解剖定位下注药联合针刀治疗(对照组 33 例),两组术前均行常规超声检查并做好标记,然后超声引导下分别在肩峰下滑囊内和肱二头肌长头肌腱腱鞘内注入复合液(得宝松+2%利多卡因+生理盐水),注射成功后超声引导下针刀剥离病变的肌腱。术后 1 周复查超声观察疗效,肩关节周围炎患者的关节积液明显减少,症状明显改善,但缺乏长期随访。Sasanuma 等^[28]研究超声引导下颈椎神经根阻滞结合手法治疗重症肩关节周围炎(表现为前屈范围 $\leq 100^\circ$,外旋 $\leq 10^\circ$,内旋拇指位于或低于第五腰椎平面)的短期临床疗效。30 例患者均行术前 MRI 检查,以排除其他肩关节疾病。术前 1 周和术后 1 个月分别对肩关节活动度(前屈、外展、外旋和内旋)、疼痛变化的数值评定量表以及 Constant-Murley 进行评分,结果显示患者的肩关节活动度、疼痛程度和 Constant-Murley 评分明显改善,但同样缺乏长期随访。

3 小结

肩关节周围炎是以肩关节及其周围的肌腱、韧带、滑囊等组织退行性、炎症性病变的一类疾病^[29],其病理至今仍未阐明,主要以炎症和纤维化为主。超声可

以进行横断面和纵截面检查成像,能清晰的显示肩关节周围软组织的增生增厚、肿胀、老化以及损伤等病理变化,在一定程度上优于其他影像学检查。虽然临床主张超声用于辅助诊断肩周炎,但多局限于高频超声,对于超声造影、弹性成像和计算机辅助系统等技术在肩周炎诊疗中的应用,国内鲜有报道。近年来临床实施超声引导下的侵入性治疗,减少盲视下的操作误差,避免对血管、神经的损伤,降低并发症的发生率,同时也存在研究样本量小、疗效随访时间短等不足,其应用价值仍需进一步研究。手法松解是解决肩关节周围炎关节粘连的有效方法^[30],在治疗肩关节周围炎中得到了广泛的应用^[31-33]。超声具有实时成像和动态监测的功能,可用于动态监测肩关节周围炎的关节粘连的手法松解过程,以提高手法松解的疗效,减少不必要的组织损伤。

未来三维、四维超声等新兴技术可否用于肩周炎以及其他关节疾病的辅助诊断中,需要研究者们不懈努力,让超声的临床价值得以进一步彰显。

参考文献

- [1] NEVIASER A S, HANNAFIN J A. Adhesive capsulitis: a review of current treatment[J]. Am J Sports Med, 2010, 38(11): 2346-2356.
- [2] KELLEY M J, SHAFFER M A, KUHN J E, et al. Shoulder pain and mobility deficits: adhesive capsulitis[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2013, 43(5): 1-31.
- [3] WANG K, HO V, HUNTER-SMITH D J, et al. Risk factors in idiopathic adhesive capsulitis: a case control study[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2013, 22(7): 24-29.
- [4] JUEL N G, BROX J L, BRUNBORG C, et al. Very high prevalence of frozen shoulder in patients with type 1 diabetes of more than 45 years' duration: the dialong shoulder study[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2017, 98(8): 1551-1559.
- [5] WIES J. Treatment of eight patients with frozen shoulder: a case study series[J]. Bodyw Mov Ther, 2005, 9: 58-64.
- [6] SEYEDHOSSEINI J, SAIIDIAN J, HASHEMI TAHERI A, et al. Accuracy of point-of-care ultrasound using low frequency curvilinear transducer in the diagnosis of shoulder dislocation and confirmation of appropriate reduction[J]. Turk J Emerg Med, 2017, 17(4): 132-135.
- [7] FISCHER C A, WEBER M A, NEUBECKER C, et al. Ultrasound vs MRI in the assessment of rotator cuff structure prior to shoulder arthroplasty[J]. J Orthop, 2015, 12(1): 23-30.
- [8] 邱懿德, 黄伟俊, 陈翰勋, 等. 高频超声下动态观察隐窝关节囊对肩周炎的诊断意义[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2015, 36(9): 1340-1341.
- [9] SMITH S E, SALANITRI J, LISLE D. Ultrasound evalu-

- ation of soft tissue masses and fluid collections[J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2007, 11(2):174-191.
- [10] 沈华良, 谭燕, 陈佳佳. 肩周炎的超声图像特点及其临床诊断价值[J]. *中国高等医学教育*, 2018(2):134-135.
 - [11] 王润, 崔立刚, 江凌. 超声造影在类风湿关节炎中的应用进展[J]. *中国医学装备*, 2017, 14(3):151-154.
 - [12] CHENG X, ZHANG Z, XUANYAN G, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: evaluation with US-arthrography using a sonographic contrast agent[J]. *Scientific Reports*, 2017, 7(1):1-8.
 - [13] SCHMALZL J, FENWICK A, BOEHM D, et al. The application of ultrasound elastography in the shoulder[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2017, 26(12):2236-2246.
 - [14] LEE S U, JOO S Y, KIM S K, et al. Real-time sonoelastography in the diagnosis of rotator cuff tendinopathy[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25:723-729.
 - [15] CHANG R F, LEE C C, LO C M. Computer-aided diagnosis of different rotator cuff lesions using shoulder musculoskeletal ultrasound[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2016, 42(9):2315-2322.
 - [16] RAEISSADAT S A, RAYEGANI S M, LANGROUDI T F, et al. Comparing the accuracy and efficacy of ultrasound-guided versus blind injections of steroid in the glenohumeral joint in patients with shoulder adhesive capsulitis[J]. *Clin Rheumatol*, 2017, 36(4):933-940.
 - [17] AMBER K T, LANDY D C, AMBER I, et al. Comparing the accuracy of ultrasound versus fluoroscopy in glenohumeral injections: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Ultrasound*, 2014, 42(7):411-416.
 - [18] GYFTOPOULOS S, ABBALLE V, VIRK M S, et al. Comparison between image-guided and landmark-based glenohumeral joint injections for the treatment of adhesive capsulitis: a cost-effectiveness study[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2018, 210(6):1279-1287.
 - [19] 陈祚, 沈红, 王宝兰. 高频超声对传统盲法针刀松解术治疗肩周炎定位及操作准确度的观察研究[J]. *华西医学*, 2018, 33(10):1262-1266.
 - [20] 陈立早, 聂红军. 超声引导下针刀治疗肩周炎临床观察[J]. *针灸临床杂志*, 2013, 29(12):20-22.
 - [21] 董少梅, 王英, 李井柱. 超声引导脉冲射频联合针灸治疗颈源性头痛[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2018, 24(10):793-794.
 - [22] YAN J, ZHANG X M. A randomized controlled trial of ultrasound-guided pulsed radiofrequency for patients with frozen shoulder[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(1):e13917.
 - [23] TAKAHASHI R, IWAHORI Y, KAJITA Y, et al. Clinical results and complications of shoulder manipulation under ultrasound-guided cervical nerve root block for frozen shoulder: a retrospective observational study[J]. *Pain Ther*, 2019, 8(1):111-120.
 - [24] SAITO T, SASANUMA H, IJIMA Y, et al. Short-term clinical results of frozen shoulder treated with shoulder manipulation under ultrasound-guided cervical nerve root block at outpatient setting: a case series[J]. *J Orthop Sci*, 2017, 22(2):275-280.
 - [25] ANDO A, HAMADA J, HAGIWARA Y, et al. Short-term clinical results of manipulation under ultrasound-guided brachial plexus block in patients with idiopathic frozen shoulder and diabetic secondary frozen shoulder[J]. *Open Orthop J*, 2018, 12:99-104.
 - [26] MCKEAN D, YOONG P, BROOKS R, et al. Shoulder manipulation under targeted ultrasound-guided rotator interval block for adhesive capsulitis[J]. *Skeletal Radiol*, 2018, DOI:10.1007/S00256-018-3105-3.
 - [27] 朱婷, 李加平, 孙宇, 等. 超声引导下注药联合针刀治疗肩周炎效果观察[J]. *山东医药*, 2015, 55(12):86-87.
 - [28] SASANUMA H, SUGIMOTO H, KANAYA Y, et al. Magnetic resonance imaging and short-term clinical results of severe frozen shoulder treated with manipulation under ultrasound-guided cervical nerve root block[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25(1):13-20.
 - [29] 程少丹, 陆念祖, 张天伟, 等. 肩关节周围炎的分型、分期、分度及治疗[J]. *实用疼痛学杂志*, 2013, 9(3):205-208.
 - [30] 程少丹, 徐菁, 陆念祖, 等. 肩关节周围炎陆氏松解手法及其解剖学基础[J]. *解剖与临床杂志*, 2010, 15(3):208-210.
 - [31] 罗金寿, 程少丹, 王勇军, 等. 穴位注射结合滚法推拿治疗中度肩关节周围炎随机对照研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2015, 23(2):1-4.
 - [32] 程少丹, 王学昌, 葛程, 等. 弧刃针刀配合手法治疗中度肩周炎临床研究[J]. *现代中西医结合杂志*, 2018, 26(13):1332-1334.
 - [33] 程杨, 程少丹, 葛程, 等. 肩关节周围炎的中医药治疗进展[J]. *实用疼痛学杂志*, 2018, 14(3):225-229.

(收稿日期:2018-12-16)