

肌骨超声在针灸临床疗效评估中的应用进展*

姜 珊, 李 静**, 陈 洁, 陶腊梅, 陆 瑾, 谢志红

(南京中医药大学附属南京中医院 南京 210001)

摘 要:目前,针灸临床疗效评估方法具有较强的主观性,应用的客观影像学数据也存在耗时长、辐射大、性价比不高等不足。肌骨超声技术能很好地解决这些问题,在很多疾病诊断或治疗评判中逐渐成为首选,也被广泛应用于针刺的临床及实验研究。肌骨超声应用于评估疗效具有实时、无辐射、成像快速、客观性等优势。本文就肌骨超声技术在针灸临床疗效评估的优势进行综述分析,为其进一步临床应用发展提供相关参考。

关键词:肌骨超声 弹性成像 针灸 疗效评估

doi: 10.11842/wst.20230104001

中图分类号: R245-33

文献标识码: A

为提高临床研究结局指标的量化程度和测量精度,需要不断引进新技术和新方法。现针灸临床干预治疗时,评估疾病疗效以各类量表为主,评估疼痛等级、关节功能活动形态、临床症状以及评估疾病对生活的影响等。量表评估主要依赖于患者的自身评价,主观性较强、客观性不足、缺乏数字化信息、临床研究偏倚较大,为解决此问题,针灸临床近年来寻找各类客观指标。曾应用X线、CT、MRI、表面肌电图等传统影像学检查作为临床评估骨骼关节功能、肌肉及软组织形态的重要检查方法,也曾应用各类血液学指标旨在探寻针灸镇痛机制,由此侧面反映针灸临床疗效,然而此类指标操作临床应用各有侧重,见表1^[1-2]。

随着科学技术发展,超声在医学中的应用广泛,而在超声的监测下,针灸临床疗效评估的某些主观性问题可以得到有效的解决。肌骨超声是指用专用高分辨率超声探头对人体肌肉骨骼及软组织疾病进行明确诊断分析的检查方法^[3-4],可用于诊断评估腕、肘、肩、髋关节、膝关节和踝各关节疾病及周围软组织的病症^[5],也可用于评估患者的疼痛程度、关节活动功能障碍、神经损伤、软组织肿块情况等^[6-7]。肌骨超声近年来被广泛应用于针灸诊疗临床,有助于提高和评价

针刺的临床疗效^[8],提供客观可视化分析,更直观地观察各项数据治疗前后的变化,从而对治疗方法的效果进行客观分析。以下就近年来肌骨超声在针灸临床研究中的相关评估应用加以概括、总结,为临床进一步开展该技术的应用提供理论依据。以知网和Pubmed数据库为主,各检索式分别如下:CNKI:“主题:超声+B超 AND 主题:针灸+针+刺+灸”,Pubmed:((((Traditional Chinese Medicine[MeSH Major Topic])) OR (moxibustion[MeSH Terms])) OR (Acupuncture therapy[MeSH Terms])) OR (Acupuncture treatment [MeSH Terms])) AND (ultrasound[MeSH Terms])) OR (Musculoskeletal[MeSH Terms])。

肌骨超声技术作为近些年新兴的影像技术,在国内迅速发展,相比常规影像学技术,不具有禁忌症,医者可以应用肌骨超声动态、全方位的观测病变部位的损伤程度。肌骨超声应用于评估针灸临床疗效优势颇多:对体位要求较灵活,成像迅速,无放射性危害,检查费用低;可直接与患者互动,精准寻找病变部位,客观评价各类疾病软组织的形态及功能变化^[9];可用于测量针刺安全深度区间^[10];可客观评估针刺效应程度;对关节及肌肉周围特殊影像学表现检出率高于X

收稿日期:2023-01-04

修回日期:2023-04-06

* 江苏省中医药管理局中医药科技发展计划面上项目(MS2021035):浮针对非急性期贝尔面瘫面肌功能恢复及血清ET、NO的影响;负责人:李静;江苏省南京市卫生健康委员会医药卫生科研课题(YKK19096):基于低频振幅法对调神健脾针法治疗腹泻型肠易激综合征的功能磁共振研究;负责人:李静;南京市卫生和计划生育委员会南京市名中医工作室(LJ-2017-NJ);负责人:李静。

** 通讯作者:李静,主任医师,博士,主要研究方向:针灸临床及作用机制。

表1 针灸临床应用中的各项客观技术指标

技术	优点	缺点	适用场合
X线	①成像清晰;②鉴定骨骼特定平面的损伤	①每张照片仅一个方位和瞬间,立体概念不强;②难于观察较深部位的病变;③对周围软组织结构观察较模糊	①四肢骨折和关节脱位的情况;②阳性异物
CT	①密度分辨率较高;②可作冠状、矢状面重建;③不会与邻近体层的影像重叠;④CT值可以提供诊断参考价值	①有一定的放射性影响;②图像空间分辨力不如X线;③病变密度与正常组织密度相近的病变,平扫易漏诊,需增强扫描;④使用血管内含碘造影剂,有碘过敏的危险	①头部:脑外伤、脑出血、脑梗塞等,是急性脑梗塞、脑出血及颅脑外伤的首选检查方法;②颌面部、颈部肿瘤、骨折、炎症、肿块等;③胸腹部的各类病变;④颅骨及脊柱细微骨折、椎间盘病变、椎管狭窄、骨肿瘤、骨结核及炎症等;⑤脉管系统的病变
MRI	①无辐射损伤;②高对比度;③多参数成像;④精确观察软组织病变;⑤任意方位直接断层;⑥无骨伪影	①操作时间较长,需要患者较强的配合能力;②钙化、结石显影不佳;③骨性结构观察相对较差;④解读较难;⑤信号复杂,禁忌症及相对禁忌症较多	①颅脑疾病;②五官科外伤、肿瘤、炎症、先天畸形等疾病;③脊柱脊髓;④纵隔和心肺;⑤肝胆胰脾:肝胆各种肿和肿瘤样病变的诊断和鉴别诊断;⑥肾及肾上腺疾病:肾脏的囊肿、肿瘤、外伤、炎症、先天畸形等;⑦骨盆及生殖系统疾病;⑧肌肉骨骼关节类疾病;⑨血管外伤;⑩各种肿瘤、腹膜后淋巴结(是否转移)
关节镜	①创伤小,恢复快;②手术后遗症小;③直观看到关节病变,精准诊断、治疗;④并发症少	①仍存在一定的创伤,有感染的风险;②手术过程中细小工具容易损伤关节软骨	慢性滑膜炎、半月板损伤、内侧皱壁综合症或者盘状软骨的多层水平撕裂等
肌电图	①疼痛感轻;②操作方便	①相邻肌肉间存在交叉影响;②该图像的定向分析比较复杂,要借助计算机完成	用于检查神经、肌肉兴奋及传导功能等,以此确定周围神经、神经元、神经肌肉接头及肌肉本身的功能状态
血液学指标	①一定范围内,可用于早期诊断、疾病转归及疗效判断;②临床数据检测较敏感,能更好的检测相关通路机制	有一定疼痛,部分患者接受度低	-

片,对创伤性软组织损伤类型诊断及手术病理检查结果的符合率、灵敏度与MRI相差无几^[11];在腧穴的特异性研究中也能发挥不小的作用^[12];能对治疗前后患区骨骼、皮下筋膜、肌肉形态学、弹性信息进行监测与评估,作出可视化分析,提供更加数字化的检测结果。

1 客观评估针刺得气效应

针刺存在一定的个体差异性,同一腧穴不同的针刺角度、深度、针刺范围^[13],最终作用的组织区域结构^[14]、针感^[15]也会存在一定的差异。针灸的要点在于得气,是获得疗效的关键环节。目前针灸临床得气效应更多的凭借医者施针后手下的“如鱼咬钩”感和患者自身的“酸麻重胀”感,尚缺乏客观的相关科学理论依据,超声成像技术可为不同深度针刺方法的临床应用提供科学依据^[16],高频超声显影也可用于提高针刺方法的量化依据^[17]。研究表明内关、足三里等穴位“得气感”强烈时多处于筋膜、肌肉层^[18-19],可总结相关腧

穴得气周围组织超声数据得出规律,临床可通过观察针刺深度、周围组织变化评估针刺得气程度,进而反映针灸疗效。

2 对骨骼关节周围影像学变化检出率更高

既往针灸临床观察骨骼及关节之间的病变首选X片,而研究证实肌骨超声检查在显示滑膜增厚、关节软骨退变破坏、关节腔积液、半月板损伤退变、韧带损伤等方面检出率高于X片^[20]。肌骨超声对关节积液的灵敏度也高于MRI,对滑膜厚度等指标检测与MRI相比则无明显差异性^[21],对跟腱相关形态学、血流动力学及生物力学观察性较强^[22]。临床可应用肌骨超声可通过检测针灸治疗前后声滑膜厚度、关节软骨厚度和关节积液范围指标,联合患者治疗前后的主观疼痛、各关节功能障碍指数、生活质量等评分,来判断患者疗效的优劣性^[23-24]。

3 客观监测针灸前后骨骼周围软组织变化,评估疗效

临床可将超声用于量化评价针刺后周围软组织的位移或者组织变化^[25]。其中肌骨超声多用于研究针灸对骨骼周围软组织变化,可用于观察针刺治疗后患处肌肉形态、连续性、弹性^[26],周围血流状态等改变^[27],游伟等^[28]将膝骨关节炎患者分别进行“贺氏针灸三通法”治疗与硫酸氨基葡萄糖药物口服治疗,发现治疗前患者膝关节滑膜增厚且存在关节腔积液,膝关节周径比发病前增加,经过针灸治疗后,各指标均存在一定的减少。郭玮等^[29]、祝鹏宇等^[30]也分别监测针灸治疗前后关节滑膜厚度、关节腔积液深度、关节周径、肌腱厚度、腱鞘厚度等指标变化,联合患者治疗前后的主观疼痛、各关节功能障碍指数、生活质量等评分,来观察不同针灸方法对骨关节炎类疼痛疾病的症状及功能改善情况,结果均表明针灸治疗后,各方面指标有所改善。笔者认为针灸治疗前后骨骼关节周围影像学图像均存在有一定变化,与临床症状改善情况等存在一定的相关性,临床疗效越大影像学变化越明显。

4 锁定目标肌肉,评估厚度,不受周围肌肉影响

肌骨超声对肌肉各量值评测可以量化反映相关肌肉质量,其中肌肉厚度的敏感性和特异性最佳^[31]。肌肉各量值与相关评分、关节僵硬、日常活动评分均呈负相关^[32],临床可通过监测患处相关肌肉形态参数上的改变来侧面表明临床症状的改善与否^[33],可直接观察到目标肌肉形态,不受周围软组织影响。超声在评估面肌肌肉萎缩程度方面与MRI具有同等效应,有利于康复方案的设定及对预后的判断,因其经济、简便,可作为常用评价手段^[34]。高频超声可评估肌肉肌腱病变,分析活动受限病因并指导治疗^[35],也可用于评估修复术后肌肉肌腱的功能恢复情况^[36]。肌骨超声对诊断评估肌肉相关活动功能方面有一定的优势,超声下可观察到疼痛患者存在目标肌肉激活不足、收缩能力下降、肌肉代偿过多、肌肉僵硬等情况^[37]。

阮传亮等^[38]应用“交通跷脉”针法联合常规针刺及康复训练治疗中风后足内翻患者,并测量治疗前后患侧胫骨前肌和胫骨后肌厚度,结果发现治疗前患侧二肌肉厚度小于健侧,而经针刺治疗后,除能改善患者足内翻角度及功能步行评分外,患侧胫前及胫后肌厚度均有所增厚,中风偏瘫导致的废用性肌萎缩症状得

到改善,而经“交通跷脉”针法联合常规针刺治疗的患者临床症状改善更明显,同时,患侧两肌肉厚度增厚幅度也更大,与健侧相当。李超等^[39]、施娟娟^[40]、孙文江等^[41]除疼痛、功能、症状量表评分外,也均发现针灸作用与疼痛点周围肌肉弹性、筋膜的厚度、面积形态存在一定的关联,精准观测多裂肌、腹横肌等目标肌肉变化,发现各患者治疗后痛点周围肌肉厚度均有不同程度的改变,可进一步为针灸诊疗评估提供更客观、数字化的结局指标。

5 评估肌肉弹性质量,量化反应针灸干预后的症状改善

超声弹性成像技术根据组织间的硬度差异,进行组织自身的弹性特性成像、测值,获取组织的弹性信息,评价组织的硬度^[42]。肌肉、筋膜的病变常带有组织弹性的病变,肌肉硬度与疼痛、活动障碍评分呈正相关^[43],肌肉僵硬或痉挛时存在弹性系数增高的情况^[37],反之,肌肉受损或萎缩患者肌肉相较松弛,弹性值较小。超声对目标肌肉弹性系数的准确测量也有助于评估肌肉情况,可以直接对目标肌肉进行测量,为临床提供更为方便和准确的诊断评估和疗效评价方法。针灸临床多用此技术检测组织硬度观察针刺治疗前后周围肌肉的弹性变化,判断针刺治疗对肌肉造成的影响,进一步反应干预措施的疗效大小。

伍晓鸣^[44]等对50例针灸干预治疗的周围性面瘫患者治疗前后多时点面部双侧表情肌(额肌、降口角肌、降下唇肌)行肌骨超声检查,测出其弹性模量值,并检测面神经功能评分,发现随症状改善,患侧萎缩的面肌杨氏模量逐渐增大,且与面神经功能评分呈正相关。董桂芳等^[45]对单侧急性梨状肌综合征患者行阿是穴联合梨综五针法针刺治疗,发现治疗前梨状肌杨氏模量值较高,经针灸治疗后杨氏模量值降低,肌肉相对松软,不存在痉挛症状。Mülle等^[46]应用超声技术对女性肌筋膜疼痛综合征患者上斜方肌的弹性进行观察评估,结果显示其可以有效显示MTp及周围组织,用于客观确认临床疼痛治疗效果;此外多位学者^[47-48]对肌筋膜疼痛综合征的患者进行针刺、推拿等治疗时,采用实时SWE来测量疼痛触发点弹性评分及杨氏模量值并将治疗前后相关数值进行对比,结果提示针灸对疼痛触发点的弹性数值均可造成良性的改变,且疗效大于保守对照组,说明超声能够发现病灶

并通过监测弹性变量来评价针灸疗效,具有较好的临床应用价值。

6 小结

目前,肌骨超声技术在国内迅速发展,相比传统影像学技术,进一步实现了“动态可视化”。肌骨超声能实时的监测针刺后周围解剖组织变化;可客观反映针刺作用机制;可更加灵敏地测量骨骼关节影像学数据;评估目标肌肉形态学及弹性指标,侧面证实针刺疗效。肌骨超声不存在禁忌症,具有无放射性危害,无创伤,与患者互动更加灵活,检查费用较低,成像快速全方位等优势。

当然,目前肌骨超声技术也存在一系列不足:①对病变部位的成像与传统影像技术相比较模糊,超

声波形穿透性较差时会因体位的改变、接触面的凹凸性、操作者施力的大小而产生细小的差异;②临床相关应用样本量较少,目前还没有针对性的展开大样本、多中心实验。但随着肌骨超声效益性的体现,越来越多的临床工作者逐渐发现此影像技术,并逐渐将其应用于临床研究中,增加其实用性。目前也在不断的打磨3D、4D成像技术,未来有望实现修正目前肌骨超声的穿透性差和成像模糊的缺点。

综上,虽说肌骨超声存在一定的局限性及不可避免地差异性,但其在肌肉骨骼类运动损伤中表现出巨大的潜力,尤其是疗效评估方面,在很多疾病诊断或治疗评估中逐渐成为首选,也被广泛应用于中医治疗相关疾病的临床及实验研究,为中医干预发展提供更为便捷的评估手段,应用前景广阔,值得深入研究及推广。

参考文献

- 武永利, 陈人智, 王明磊, 等. 温针灸对膝骨性关节炎兔软骨及软骨下骨形态学的影响. 针刺研究, 2021, 46(2):123-128.
- 段临涛, 王茜, 胡民华, 等. 超声与X线、MRI影像对膝关节关节炎的诊断价值分析. 中国超声医学杂志, 2016, 32(3):255-258.
- 中国医师协会超声医师分会. 中国肌骨超声检查指南. 北京: 人民卫生出版社, 2017:1-4.
- Cook C R. Ultrasound imaging of the musculoskeletal system. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2016, 46(3):355-371.
- Sconfienza L M, Albano D, Allen G, et al. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound updated in 2017 by European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) consensus. *Eur Radiol*, 2018, 28(12):5338-5351.
- Tagliafico A S. Musculoskeletal ultrasound. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2020, 24(2):81-82.
- 谈雯, 陶山, 陶斯翠. 肌骨超声对浅表型结节性筋膜炎的影像诊断. 重庆医学, 2018, 47(9):1269-1270.
- 刘鑫, 李珊珊, 宓铁群. 超声在针刺治疗中的应用与研究进展. 中国针灸, 2023, 43(1):119-122.
- 朱家安. 弹性成像在肌骨超声中的应用. 临床超声医学杂志, 2021, 23(7):481-482.
- Chu H M, Kim J, Park S, et al. An observational study using ultrasound to assess allowable needle insertion range of acupoint CV12. *Healthcare (Basel)*, 2022, 10(9):1707.
- 张晓燕, 陈亚南, 吴晓明, 等. 肌骨超声与MRI对创伤性浅表软组织损伤的诊断效果评价. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(4):180-182.
- 李佳莹, 刘鑫, 陈颖棋, 等. 基于超声观察针刺委中对膀胱排尿功能的影响. 中国针灸, 2023, 43(3):299-303.
- 潘超然, 王政研, 陈星良, 等. 从筋层多维性角度浅析经筋痛点的针刺深度. 中华中医药杂志, 2021, 36(9):5222-5225.
- 赵百孝. 论针灸“皮脉肉筋骨”层次论治方法. 中国针灸, 2005, 25(6):433-435.
- 陈德成. 针刺层次与针感的关系. 中国针灸, 2017, 37(11):1219-1222.
- 刘群, 周晨, 王圆圆, 等. 小动物超声成像技术在针灸研究中运用的新思路. 中国中医基础医学杂志, 2018, 24(12):1736-1738.
- 李里, 谭朝坚, 潘江, 等. 基于高频超声显影总结谢国荣老中医针刺翳风穴技法经验. 上海针灸杂志, 2022, 41(11):1129-1132.
- 徐培, 范燕华, 阚厚铭, 等. 超声介入下内关穴得气与周围解剖组织关系观察. 针灸临床杂志, 2020, 36(10):16-20.
- 伍晓鸣, 毛翔, 周熙, 等. 用肌骨超声技术探索针刺足三里穴“得气”相关的局部组织特征. 针刺研究, 2017, 42(5):444-448.
- 吴欣, 李云, 邹品飞, 等. 肌骨超声检查在风湿性膝关节炎患者中检出率及与膝关节功能的相关性. 昆明医科大学学报, 2021, 42(8):78-82.
- 李英梅, 刘佳, 田哲, 等. 肌骨超声与MRI对类风湿性指关节炎的病情评估研究. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(3):165-167.
- 龚海燕, 杨雅婷, 王平. 超声在跟腱疾病诊疗中的应用进展. 临床超声医学杂志, 2021, 23(7):533-536.
- 王晶, 胡敏霞. 肌骨超声技术观察针刀治疗膝骨关节炎患者的临床效果与影像学变化. 医学影像学杂志, 2018, 28(9):1544-1547.
- 潘巍一, 葛俊胜, 张捷洪, 等. 肌骨超声技术在针刀治疗膝骨关节炎患者中图像表现及与临床效果的相关性. 生物医学工程与临床, 2020, 24(1):50-54.
- Langevin H M, Konofagou E E, Badger G J, et al. Tissue displacements during acupuncture using ultrasound elastography techniques. *Ultrasound Med Biol*, 2004, 30(9):1173-1183.
- Yao L P, Li F Z, Wang D D, et al. Evaluation of acupuncture treatments of postpartum female pelvic floor dysfunction by four-dimensional transperineal pelvic floor ultrasound. *Medicine*, 2021, 100(42): e27236.
- Wang M Y, Fu W, Meng L C, et al. SWE and SMI ultrasound techniques for monitoring needling treatment of ankylosing spondylitis:

- Study protocol for a single-blinded randomized controlled trial. *Trials*, 2021, 22(1):1-10.
- 28 游伟, 刘雪梅, 陈斯丹, 等. 基于肌骨超声评价“贺氏针灸三通法”治疗膝关节炎的临床研究. *针灸临床杂志*, 2021, 37(11):22-26.
 - 29 郭玮, 张彩, 亚妮, 等. 基于肌骨超声评价的毫火针治疗寒湿痹阻型膝关节炎并发滑膜炎的临床研究. *上海中医药杂志*, 2019, 53(2):47-50.
 - 30 祝鹏宇, 许娜, 刘彦麟, 等. 基于肌骨超声技术循经远取动法结合针刺治疗肱二头肌长头腱鞘炎. *吉林中医药*, 2018, 38(5):601-605.
 - 31 王胜桥, 张迎春, 王才善. 多模态超声对肌少症患者肌肉质量及硬度的临床应用研究. *中华老年医学杂志*, 2022, 41(5):534-538.
 - 32 刘晶, 修忠标, 林巧璇, 等. 膝关节炎患者股直肌超声形态特征分析. *中国康复医学杂志*, 2022, 37(3):311-315.
 - 33 郭玲, 张晨, 张丁丁, 等. 剪切波超声弹性成像技术在颈肩肌筋膜疼痛综合征中的应用. *中国骨伤*, 2016, 29(2):142-145.
 - 34 于春刚, 李健东. 超声和MRI在评估面肌萎缩方面的效果对比分析. *中华耳科学杂志*, 2022, 20(2):283-287.
 - 35 Liu W, Zhuang H Y, Shao D Z, *et al.* High-frequency color Doppler ultrasound in diagnosis, treatment, and rehabilitation of Achilles tendon injury. *Med Sci Monit*, 2017, 23:5752-5759.
 - 36 蒲大容, 王冬, 张勇. 超声评估手腕部肌腱断裂修复术后患指功能的价值. *临床超声医学杂志*, 2022, 24(2):123-126.
 - 37 戚璐, 张恩铭, 刘吉, 等. 肌骨超声成像技术在慢性颈痛患者颈部肌肉评估中的应用研究进展. *中国运动医学杂志*, 2021, 40(4):322-328.
 - 38 阮传亮, 陈若蓝, 林子涵, 等. 基于肌骨超声观察“交通跷脉”针法对中风后足内翻患者下肢肌肉形态的影响. *中国针灸*, 2020, 40(3):251-255.
 - 39 李超, 张佩佩, 徐朦婷, 等. 肌骨超声评价呼吸训练改善慢性非特异性下背痛患者多裂肌的形态学改变. *中国组织工程研究*, 2023, 27(9):1417-1421.
 - 40 施娟娟. 浮针“腰痛五穴”治疗非特异性下腰痛及穴位下筋膜观察. 南京: 南京中医药大学博士学位论文, 2020.
 - 41 孙文江, 高美, 施加加, 等. 腰椎稳定性训练对下背痛患者腰椎功能及多裂肌和腹横肌形态的影响. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(3):242-244.
 - 42 Ophir J, Céspedes I, Ponnekanti H, *et al.* Elastography: A quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues. *Ultrason Imaging*, 1991, 13(2):111-134.
 - 43 刘洪柏, 高卫邦, 冯占武. 肩胛骨动力障碍中剪切波成像与表面肌电图的相关性分析. *生物医学工程与临床*, 2019, 23(3):294-297.
 - 44 伍晓鸣, 董桂芳, 牟霜, 等. 周围性面瘫患者针灸治疗前后面部表情肌弹性与面神经功能评分的相关性. *临床超声医学杂志*, 2022, 24(5):363-367.
 - 45 董桂芳, 杨倩玫, 伍晓鸣, 等. 肌骨超声联合剪切波弹性成像对针刺阿是穴治疗梨状肌综合征疗效的评估价值. *现代生物医学进展*, 2022, 22(4):731-736.
 - 46 Müller C E E, Aranha M F M, Gavião M B D. Two-dimensional ultrasound and ultrasound elastography imaging of trigger points in women with myofascial pain syndrome treated by acupuncture and electroacupuncture. *Ultrason Imaging*, 2015, 37(2):152-167.
 - 47 黄丽珍, 王荣荣, 罗雅峰, 等. 实时剪切波弹性成像对颈肩部肌筋膜疼痛综合征阿是穴针刺疗效的评估. *临床超声医学杂志*, 2019, 21(9):681-684.
 - 48 李亚茜, 王会, 周鸿. 剪切波弹性成像和表面肌电图评估针刺联合推拿治疗颈肩肌筋膜疼痛综合征的效果. *临床超声医学杂志*, 2020, 22(12):893-897.

Progress Application of Musculoskeletal Ultrasound in the Evaluation of Acupuncture and Moxibustion's Clinical Therapeutic Effect

Jiang Shan, Li Jing, Chen Jie, Tao Lamei, Lu Jin, Xie Zhihong

(Nanjing Hospital of Chinese Medicine affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, NanJing 210001, China)

Abstract: At present, the evaluation method of clinical efficacy of acupuncture and moxibustion is highly subjective, and the applied objective imaging data also has shortcomings of long time, large radiation and low cost performance. Musculoskeletal ultrasound technology can solve these problems well, and has gradually become the first choice in the diagnosis or treatment evaluation of many diseases. it is also widely used in clinical and experimental research of acupuncture. Musculoskeletal ultrasound has the advantages of real-time, non radiation, fast imaging, objectivity and so on. This article summarizes and analyzes the advantages of musculoskeletal ultrasound in the evaluation of acupuncture clinical efficacy, and provides relevant reference for its further clinical application and development.

Keywords: Musculoskeletal ultrasound, Elastography, Acupuncture, Efficacy evaluation

(责任编辑: 刘玥辰)