Modern Practical Medicine, August 2025, Vol. 37, No. 8

·诊治分析·

肩关节镜手术灌洗液对肌间沟臂丛神经超声成像质量的影响研究

杨镇，肖蕴誉，王金忠，岳倩茹，任秋生

【关键词】 神经阻滞；肩关节镜；灌洗液；超声
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.08.017
【中图分类号】 R614 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2025)08-0836-03

肌间沟臂丛神经阻滞作为肩关节镜手术的重要镇痛手段，其临床应用涵盖术前预防性镇痛及术后恢复管理。超声实时引导技术的介入显著革新了传统盲穿模式，通过可视化穿刺路径可有效规避血管损伤、气胸、神经损伤及膈神经麻痹等潜在风险，在提升阻滞成功率的同时显著降低相关并发症发生率[1-3]。文献证实，肩关节镜术中大量灌洗液可渗透至颈部软组织间隙引发局部肿胀[4-5]，当前研究尚未明确术中灌洗液外渗吸收过程是否会对超声引导下的神经阻滞操作产生实质性干扰。本研究旨在探讨肩关节镜手术灌洗液对肌间沟臂丛神经超声成像质量的影响，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2022年11月至2023年2月杭州市第九人民医院择期行肩关节镜手术患者50例，纳入标准：（1）符合2019年美国骨科医师学会（American academy of orthopaedic surgeons，AAOS）肩袖损伤诊断标准，实施肩关节镜下肩袖修补手术；（2）美国麻醉医师协会（ASA）分级Ⅰ～Ⅱ级；（3）男女不限，年龄18～60岁。排除标准：（1）体质量指数（BMI）＞28 kg/m^{2}者；（2）合并严重心、肝及肾功能不全者；（3）合并严重感染、伴其他生命支持治疗措施者；（4）对本研究麻醉药物过敏者；（5）存在严重肺部疾病及神经阻滞禁忌证者；（6）妊娠或哺乳期女性；（7）麻醉中出现严重不良事故者。本研究获得杭州市第九人民医院伦理委员会批准[意见号：研伦第（2022-070-J001）]，所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 术前超声评估 严格遵循术前禁食、禁水规范，手术当天提前1 h安全转移至术前准备室。患者取仰卧位，头偏向健侧45°，使用超声波仪器（深圳华声医疗技术股份有限公司，型号：Navis）高频探头扫描肌间沟臂丛神经锁骨上间隙、解剖窗及$C_{5/6}$神经根横突层面，行参数标准化，确保影像学资料的可比性。超声影像采集工作均由同一位资深麻醉医师独立完成，全程进行数字化视频录制并建立完备的影像档案。

1.2.2 神经阻滞 在肌间沟水平实施超声引导下短轴平面内技术，采用22 G穿刺针经外侧入路穿透中斜角肌，于臂丛神经上中干与中下干间隙完成精细化穿刺。分别在神经束膜间隙注入0.3%罗哌卡因[齐鲁制药有限公司，国药准字：H20052716，规格：10 ml∶75 mg（以$C_{17}H_{26}N_2O \cdot HCl$计）]6 ml。为排除局部麻醉药物时效因素对观测指标的干扰，患者均在术前1 h完成神经阻滞，并通过超声动态监测确保局部麻醉药扩散范围精确限定于肌间沟区域，同时严格控制总给药量为12 ml。本操作全程未采用水定位技术，即采用反复注射0.9%氯化钠注射液辅助针尖显影方法。

1.2.3 术后评估 患者在超声引导下完成臂丛神经阻滞后1 h转运至手术室，行气管插管全身麻醉。麻醉诱导方案为静脉推注丙泊酚2.5 mg/kg、舒芬太尼0.3～0.5 μg/kg及罗库溴铵0.6 mg/kg，经3 min纯氧面罩预充氧后，实施可视化喉镜下气管插管术（男性选用7.5#导管，女性选用7.0#导管）。术中采用持续吸入2%七氟烷维持麻醉深度。术后拔管后重复超声检查，流程与术前一致。

1.3 观察指标 （1）超声图像质量评估。由3位超

基金项目： 浙江省医药卫生科技计划项目（2021KY332）
作者单位： 311225 杭州，杭州市第九人民医院
通信作者： 任秋生，Email：renqiusheng1971@yahoo.com

声神经阻滞操作麻醉医师独立完成，所有影像资料由研究助理随机编号并匿名化处理，实现评估盲法。评分维度涵盖图像质量分级与操作信心指数[6-7]。图像质量评分：1 分，神经根/干不可辨识；3 分，神经结构可见；5 分，神经根/干显影清晰。操作信心评分：1 分，无法实施操作；3 分，需谨慎操作或依赖神经刺激仪辅助；5 分，超声引导下可顺利操作。（2）手术中灌洗液使用总量、手术时间及甲状腺软骨水平颈围增值水平。

1.4　统计方法　数据采用 SPSS 20.0 软件分析，计量资料经 Shapiro-Wilk 法进行正态性检验，正态分布者以均数±标准差表示，采用 t 检验。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般情况　50 例患者中男 26 例，女 24 例；平均年龄（52.6±11.3）岁；BMI 为（24.41±2.03）kg/m^2；平均灌洗液量（16.5±8.8）L；手术时间（74.7±25.2）min；术后颈围增加（2.03±0.97）cm。

50 例患者均完成术前及术后超声影像数据采集。术后超声显示局部药液较术前呈现吸收趋势，皮下组织层厚度增加且回声显著增强，局部区域可见特征性条状裂隙低回声带，显示颈部存在灌洗液渗入吸收现象，显著削弱了臂丛神经结构的超声显像清晰度，见图 1。

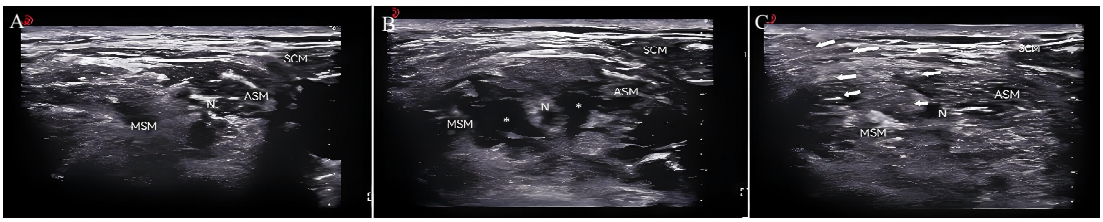
2.2　超声图像质量及操作信心评分比较　50 例患者术前超声图像质量评分为（4.05±0.83）分，术后降至（3.09±1.46）分，差异有统计学意义（t=4.04，$P < 0.05$）；术前操作信心评分为（4.57±0.70）分，术后降至（3.83±0.75）分，差异有统计学意义（t=5.10，$P < 0.05$）。3 位评估者术前术后超声图像质量评分及操作信心评分差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$），见表 1 ～ 2。

表 1　50 例患者手术前后臂丛神经超声图像质量评分比较　分

时间	评估者 1	评估者 2	评估者 3	F 值	P 值
术前	4.02±0.84	4.18±0.82	3.96±0.85	1.08	＞ 0.05
术后	3.04±1.53	3.08±1.47	3.16±1.39	0.04	＞ 0.05
t 值	4.74	5.40	3.78		
P 值	＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05		

表 2　50 例患者手术前后臂丛神经阻滞操作信心评分比较　分

时间	评估者 1	评估者 2	评估者 3	F 值	P 值
术前	4.66±0.47	4.60±0.49	4.40±0.50	2.65	＞ 0.05
术后	3.86±0.80	3.96±1.08	3.70±1.07	0.50	＞ 0.05
t 值	6.67	3.60	4.21		
P 值	＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05		



注：A ～ B 为术前超声影像，C 为术后超声影像。SCM 为胸锁乳突肌，ASM 为前斜角肌，MSM 为中斜角肌，N 为臂丛神经区域，*为注入的药液，箭头所指为术后变化

图 1　术前及术后超声影像

3　讨论

肩关节镜手术中大量高压持续灌洗液冲洗极易诱发液体外渗与软组织渗透吸收现象，过量液体蓄积可引发进行性头颈部水肿、气道黏膜球状肿胀、气管拔管延迟及三角肌腔室高压综合征等链式并发症。肩关节镜手术造成盂肱关节囊屏障功能失代偿的术中高危因素主要有手术超长时程（＞ 120 min）、灌注液总量＞ 5 L、灌注压突破 150 mmHg（1 mmHg≈0.133 kPa）阈值、自动加压泵系统启用及关节囊外周肌群广泛撕裂等[4-5,8]。本研究结果显示，术中灌洗液外渗可导致肌间沟臂丛神经超声成像质量呈梯度衰减，术后颈围增粗与组织水肿共同作用引发的声学界面模糊效应，与 Burk 等[9]结论一致。图像质量的断崖式下降直接削弱操作信心，使神经阻滞失败率与医源性神经损伤风险呈指数级上升。

本研究结果显示，术后患者颈围平均增幅达（2.01±0.3）cm；臂丛神经超声动态对比证实，头颈部筋膜间隙的液体浸润显著削弱神经束膜-鞘膜复合体的声像图辨识度。组织水合作用引发的层间分化消失现象，结合国际超声学界关于该征象降低 60% 图像分辨率的共识[10]，完整阐释术后超声特征谱改变的病理生理机制。本研究结果显示，50 例患者术前超声图像质量评分为（4.05±0.83）分，术后降至（3.09±1.46）分，差异有统计学意义（$P < 0.05$）；术前操作信心评分为（4.57±0.70）分，术后降至（3.83±0.75）分，差异有统计学意义（$P < 0.05$）。鉴于图像劣化

可能引发阻滞失败及神经损伤风险，术前神经阻滞策略可有效规避液体干扰窗口期[11-12]。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] PANCHAMIA J K, AMUNDSON A W, JACOB A K, et al. A 3-arm randomized clinical trial comparing interscalene blockade techniques with local infiltration analgesia for total shoulder arthroplasty[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019, 28(10): e325-e338.

[2] MUTTER T, LOGAN G S, NEILY S, et al. Postoperative neurologic symptoms in the operative arm after shoulder surgery with interscalene blockade: A systematic review[J]. Can J Anaesth, 2022, 69(6): 736-749.

[3] YAN S Y, ZHAO Y J, ZHANG H. Efficacy and safety of interscalene block combined with general anesthesia for arthroscopic shoulder surgery: A meta-analysis[J]. J Clin Anesth, 2018, 47: 74-79.

[4] CHELLAM S, CHIPLONKAR S, PATHAK K. Change in neck circumference after shoulder arthroscopy: An observational study[J]. Indian J Anaesth, 2015, 59(6): 365-368.

[5] TAHA M E, SCHNEIDER K, SMITH M M, et al. Accuracy of arthroscopic fluid pump systems in shoulder surgery: A comparison of 3 different pump systems[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2020, 29 (12): 2626-2631.

[6] NEUTS A, STESSEL B, WOUTERS P F, et al. Selective suprascapular and axillary nerve block versus interscalene plexus block for pain control after arthroscopic shoulder surgery: A noninferiority randomized parallel-controlled clinical trial[J]. Reg Anesth Pain Med, 2018, 43(7): 738-744.

[7] STOLZ L A, ACUNA J G, GASKIN K, et al. Echogenicity and ultrasound visibility of peripheral nerves of the upper extremity[J]. Med Ultrason, 2018, 20(2): 199-204.

[8] CATAL B, AZBOY I. Fluid retention after shoulder arthroscopy: Gravity flow vs. automated pump-a prospective randomized study[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019, 28(10): 1911-1917.

[9] BURK R S, GRAP M J, LUCAS V, et al. High-frequency ultrasound: Obtaining optimal images and the effect of image artifacts on image quality[J]. Adv Wound Care (New Rochelle), 2017, 6 (11): 383-391.

[10] GRAP M J, SCHUBERT C M, BURK R S, et al. High frequency ultrasound sacral images in the critically ill: Tissue characteristics versus visual evaluation[J]. Intensive Crit Care Nurs, 2017, 42: 62-67.

[11] WOO J H, LEE H J, OH H W, et al. Perineural dexamethasone reduces rebound pain after ropivacaine single injection interscalene block for arthroscopic shoulder surgery: A randomized controlled trial[J]. Reg Anesth Pain Med, 2021, 46(11): 965-970.

[12] ABDALLAH F W, WIJEYSUNDERA D N, LAUPACIS A, et al. Subomohyoid anterior suprascapular block versus interscalene block for arthroscopic shoulder surgery: A multicenter randomized trial[J]. Anesthesiology, 2020, 132(4): 839-853.

收稿日期：2025-04-15
（本文编辑：钟美春）

MRI 在颞下颌关节关节盘损伤诊断中的应用

陈国丹，陈廷港，徐雷，赵周静，葛怀志

【关键词】 颞下颌关节；关节盘；髁突；磁共振成像
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.08.018
【中图分类号】 R445.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1671-0800(2025)08-0838-04

颞下颌关节（temporomandibular joint，TMJ）是由颞骨关节窝、下颌骨髁突、关节盘等结构构成的滑膜关节，是人体结构和功能最为复杂的双侧联动关节[1]。颞下颌关节紊乱病（temporomandibular disorders，TMD）是一种以青少年发病为主的原因不明的疾病，包括关节结构异常和咀嚼肌功能紊乱，通常表现为关节弹响、颌面部疼痛、张口受限等症状[2]。在正畸治疗的患者中，TMD 的患病率可超过 50%[3]，约 80%的 TMD 患者表现为关节盘前移位[4]。颞下颌关节 MRI 可显示关节盘、肌肉、骨骼等结构，是显示关节盘形态和位置的可靠方法，被认为是诊断 TMD 的“金标准”[5-6]。T_2-mapping 可测量 TMJ 关节盘的 T_2 值[7]，可作为其胶原纤维等生化成分改变的间接指标。研究显示，T_2 值的降低可反映 TMD 病情的加剧[8]。本研究探讨髁突结构与关节盘损伤的关系，以期为研究 TMD 的病因、疾病的发生发展、治疗等提供思路，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2021 年 1 月至 2023 年 1 月因颌面部疼痛、张口受限及关节弹性等原因于温州医科大学附属第二医院放射科进行 MRI 检查的 98 例患者（196 个 TMJ），其中男 29 例，女 69 例；年龄 7～

基金项目： 温州市科技计划项目（Y2023290）
作者单位： 325027 浙江省温州，温州医科大学附属第二医院
通信作者： 葛怀志，Email：gehuaizhi@wmu.edu.cn