

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.04.018
文章编号: 1005-8982 (2026) 04-0108-07

临床研究·论著

超声引导下肩关节囊周神经阻滞与肌间沟臂丛神经阻滞在肩关节镜术后恢复效果的比较*

吴剑平, 徐佳, 裴大庆, 朱志鹏, 吴城
(嘉兴市第二医院 麻醉科, 浙江 嘉兴 314000)

摘要: **目的** 探讨超声引导下肩关节囊周神经阻滞 (PENG) 与肌间沟臂丛神经阻滞 (ISB) 在肩关节镜术后恢复的效果。 **方法** 采用非劣效性研究设计, 选取2023年1月—2024年6月于嘉兴市第二医院行单侧肩关节镜下肩袖修补手术的190例患者, 按照区组随机化的方法随机分为PENG组、ISB组, 各95例。术后PENG组失访6例, ISB组失访4例, 最终研究纳入PENG组89例、ISB组91例。比较两组术后恢复质量评定量表 (QoR-40) 评分、疼痛数字评分量表 (NRS) 评分、第1次镇痛补救时间、镇痛补救率、术后镇痛泵按压次数、麻醉剂用量及不良反应。 **结果** PENG组治疗前与术后24 h QoR-40评分的差值小于ISB组 ($P < 0.05$)。PENG组与ISB组术后30 min和4、8、12、24、48 h静息状态NRS评分比较, 结果: ①不同时间点NRS评分比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); ②PENG组与ISB组NRS评分比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), PENG组NRS评分更低; ③两组NRS评分变化趋势比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。PENG组补救镇痛率低于ISB组 ($P < 0.05$), 镇痛泵按压次数少于ISB组 ($P < 0.05$)。PENG组术后反跳痛发生率低于ISB组 ($P < 0.05$)。 **结论** 超声引导下肩关节PENG在肩关节镜术后的恢复效果与ISB相当; PENG对RCI患者可实现有效镇痛, 且安全性良好。

关键词: 肩关节镜手术; 囊周神经阻滞; 肌间沟臂丛神经阻滞; 恢复效果; 非劣性
中图分类号: R614; R687.4 **文献标识码:** A

Effects of ultrasound-guided pericapsular nerve group block versus interscalene brachial plexus block on postoperative recovery after shoulder arthroscopy*

Wu Jian-ping, Xu Jia, Pei Da-qing, Zhu Zhi-peng, Wu Cheng
(Department of Anesthesiology, Jiaxing Second Hospital, Jiaxing, Zhejiang 314000, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of ultrasound-guided pericapsular nerve group (PENG) block versus interscalene brachial plexus (ISB) block on postoperative recovery after shoulder arthroscopy. **Methods** This non-inferiority study enrolled 190 patients undergoing unilateral arthroscopic rotator cuff repair at Jiaxing Second Hospital between January 2023 and June 2024. They were randomly assigned to either the PENG group or the ISB group (95 patients each) using block randomization. Postoperatively, 6 patients were lost to follow-up in the PENG group and 4 in the ISB group, resulting in 89 patients in the PENG group and 91 in the ISB group for final analysis. The two groups were compared in terms of the postoperative Quality of Recovery-40 (QoR-40) scores, Numerical Rating Scale (NRS) scores, time to first rescue analgesia, the rescue analgesia rate, number of postoperative patient-controlled analgesia pump presses, anesthetic consumption, and adverse reactions. **Results** The difference in QoR-40 scores before treatment and 24 hours after surgery was smaller in the PENG group

收稿日期: 2025-02-20

* 基金项目: 浙江省教育厅一般科研项目 (No: Y202249915); 嘉兴市科技计划项目 (No: 2023AD31024)

[通信作者] 吴城, E-mail: 14612547@qq.com

compared to the ISB group ($P < 0.05$). A comparison of resting NRS scores between the PENG and ISB groups at 30 minutes and 4, 8, 12, 24, and 48 hours after surgery demonstrated that they were different across the time points ($P < 0.05$) and between the groups ($P < 0.05$), with lower NRS scores in the PENG group. The change trend of NRS scores between the two groups was statistically significant ($P < 0.05$). The rate of rescue analgesia in the PENG group was lower than that in the ISB group ($P < 0.05$), and the number of patient-controlled analgesia pump presses was lower in the PENG group ($P < 0.05$). The incidence of rebound pain after surgery was lower in the PENG group than in the ISB group ($P < 0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided PENG block provides postoperative recovery comparable to ISB block after shoulder arthroscopy. It achieves effective analgesia in patients with rotator cuff injury and demonstrates a favorable safety profile.

Keywords: shoulder arthroscopy; pericapsular nerve group block; interscalene brachial plexus block; recovery effect; non-inferiority

肩袖损伤 (rotator cuff injury, RCI) 是肩关节常见损伤, 可引起肩周疼痛、肩关节功能障碍, 导致相关部位活动受限, 严重影响患者的生活与工作^[1-2]。由于腱骨结合部位存在多层结构等复杂的解剖结构, RCI 通常难以自愈, 需进行手术治疗。与开放手术相比, 肩关节镜下肩袖修补手术是治疗 RCI 的微创手术, 可有效恢复患肩活动度, 临床疗效肯定。然而, 术后 24 h 内常出现剧烈疼痛, 镇痛需求显著^[3-5]。因此, 优良的术后镇痛方案有利于患者术后恢复, 相关镇痛方案成为临床研究热点。

肌间沟臂丛神经阻滞 (interscalene brachial plexus block, ISB) 是肩关节镜手术术后镇痛的关键技术, 能有效抑制应激且镇痛效果明显, 但存在呼吸相关并发症、上肢运动阻滞及药效过后反跳痛的发生风险^[6-7]。相关研究显示, 超声引导下肩关节囊周神经阻滞 (pericapsular nerve group block, PENG) 通过阻滞 1 个部位扩散至多个区域, 在肩关节镜手术中镇痛效果良好, 且操作简单、术后并发症较少^[8-9]。然而, 目前 PENG 应用于肩关节镜手术术后镇痛的相关临床报道较少, 与 ISB 等其他神经阻滞的对比研究尤为缺乏, 而 ISB 已是肩部手术术后镇痛的金标准。基于此, 本研究纳入行肩关节镜下肩袖修补手术的患者, 探讨超声引导下肩关节 PENG 与 ISB 在术后恢复效果的非劣性, 为临床医生选择镇痛方案提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

根据预实验结果和可接受的非劣效性差值要求, 非劣效性界值取 40 例前期受试者术后恢复质

量评定量表 (quality of recovery-40 questionnaire, QoR-40) 评分 (164.2 ± 3.7) 分的 1/2 个标准差, 设定非劣效性界值为 -1.9。设定 $\alpha=0.05$ (单侧), $1-\beta=0.8$, 得到每组样本量至少需要 86 例, 考虑 10% 失访率, 每组招募 95 例。选取 2023 年 1 月—2024 年 6 月于嘉兴市第二医院行单侧肩关节镜下肩袖修补手术的患者 190 例, 年龄 18 ~ 80 岁, 美国麻醉医师协会 (American society of anesthesiologists, ASA) 分级为 I ~ III 级。本研究均经患者知情同意, 并签署知情同意书, 经医院医学伦理委员会批准同意 (No: 嘉兴二院伦审 2023 研第 050 号)。

1.2 纳入标准与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《2019 年美国骨科医师学会 (AAOS) 肩袖损伤临床实践指南解读》^[10] 中 RCI 诊断标准; ②语言、认知能力正常; ③依从性好; ④ ≥ 18 岁。

1.2.2 排除标准 ①肩袖大量撕裂, 存在肩部骨折史; ②心、肺、肝、肾、凝血功能异常; ③拟行阻滞区域发生感染, 阻滞侧肢体严重神经损伤; ④服用镇痛药物治疗慢性疼痛史、服用精神类药物史、放化疗史, 对非甾体类抗炎药物存在禁忌证; ⑤对局部麻醉药物, 如利多卡因、罗哌卡因及全身麻醉药物过敏。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 采用前瞻性、双盲、随机对照的非劣性研究设计。根据不同区域神经阻滞方法, 采用区组随机化分组将患者分为两组: 观察组 (PENG 组) 与对照组 (ISB 组), 每组 95 例。具体操作: 按照患者纳入研究的时间顺序, 设置区组长度为 10, 190 例受试者分为 19 个区组, 采用随机数字表法将每个区组内受试者分为两组。所有神

经阻滞操作由同一麻醉医师完成,并不再参与研究的其他环节;由对分组信息不知情的同一麻醉医师评估患者术肢的感觉和运动阻滞效果;外科医师、全身麻醉医师、疼痛评估医师、护士对分组信息均不知情。

1.3.2 手术方法 所有患者接受同一外科医师手术和相同的全身麻醉方案。进入手术室后监测呼吸频率(respiratory rate, RR)、心电图(Electrocardiogram, ECG)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO₂)和脑电双频指数(bispectral index, BIS),麻醉诱导前预充氧3~5 min。麻醉诱导过程如下:首先,静脉注射盐酸咪达唑仑注射液(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20067040,规格:5 mg/mL)0.05 mg/kg;随后,静脉注射丙泊酚注射液[德国费森尤斯卡比(中国)投资有限公司,国药准字J20070007,规格:20 mL:0.2 g]1.0~2.5 mg/kg;静脉注射用顺苯磺酸阿曲库铵(江苏恒瑞医药股份有限公司,国药准字H20060869,规格:10 mg/5 mL)0.15 mg/kg;同时,静脉注射枸橼酸舒芬太尼注射液(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20054171,规格:50 μg/mL)0.4~0.8 μg/kg。完成上述药物注射后3 min,实施单腔气管导管置入操作。

所有患者于全身麻醉诱导后行区域神经阻滞。PENG组:患者取平卧位,同侧肩关节旋前伴轻度外展。在矢状面置于喙突和肱骨头间隙上方,采用10 MHz线阵超声探头(美国索诺声公司超声仪EDGE II),根据平面内入路法,神经阻滞穿刺针成像后进针至肩胛下肌腱表面的筋膜间隙,注射0.375%盐酸罗哌卡因注射液(山东齐鲁制药有限公司,国药准字H20052716,规格:75 mg:10 mL)15 mL。ISB组:采用10 MHz线阵超声探头辨认锁骨下动脉,将探头移至可见前中斜角肌之间的臂丛结构,穿刺针进针至肌间沟,抵达臂丛神经C₅和C₆神经根旁,注射0.375%罗哌卡因15 mL。

两组患者均采用静脉-吸入复合全身麻醉维持:静脉泵注丙泊酚50~150 μg/(kg·min)和注射用盐酸瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20030200,规格:1 mg)0.1~1.0 μg/(kg·min),顺苯磺酸阿曲库铵单次间断推注2~4 mg,

维持脑电双频指数在40~60。于患者手术结束前30 min,静脉注射盐酸昂丹司琼注射液(意大利 Glaxo Smith Kline Manufacturing S.p.A,批准文号:H20140068,规格:4 mg)4 mg减少术后恶心和呕吐。手术结束后接静脉自控镇痛泵(珠海福尼亚医疗设备有限公司,型号:CPE-301),将100 μg舒芬太尼溶解于0.9%氯化钠溶液中,稀释至100 mL,无背景输注,追加剂量为2 mL,锁定时间15 min;若术后24 h内患者数字等级评定量表(numerical rating score, NRS)>3分,则按压镇痛泵1次。若疼痛未缓解,则给予非甾体类药物进行补救镇痛,具体为酮咯酸氨丁三醇注射液(南京海融制药有限公司,国药准字H20223467,规格:30 mg/mL)30 mg静脉注射。患者均接受符合术后疼痛管理要求的标准化疼痛教育,并由不知晓分组情况的疼痛评估医师进行术后疼痛评分。患者均在手术结束后送往麻醉后恢复室(post-anesthesia care unit, PACU),按需给予硫酸阿托品注射液(河南天方药业股份有限公司,国药准字H41020291,规格:0.5 mg/mL)0.01 mg/kg和甲硫酸新斯的明注射液(上海信谊药厂有限公司,国药准字H31021570,规格:0.5 mg/mL)0.05 mg/kg拮抗残余肌松。

1.4 观察指标

①QoR-40量表评分:此评分为主要恢复效果指标,于患者术前、术后24 h进行评估,满分200分,分值与患者恢复状态呈正相关;②NRS评分:于术后30 min和4、8、12、24、48 h评估患者静息状态NRS分值,满分10分,分值与患者疼痛程度呈正相关;③第1次镇痛补救时间、补救镇痛率;④镇痛泵按压次数;⑤手术持续时间;⑥麻醉持续时间;⑦麻醉药物用量:包括瑞芬太尼总用量、丙泊酚总用量、舒芬太尼诱导剂量及舒芬太尼术后24和48 h用量;⑧不良反应:包括低血压、呕吐、恶心、呼吸抑制和术后反跳痛出现情况。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 25.0统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较

术后 PENG 组 6 例失访, ISB 组 4 例失访, 最终纳入分析 PENG 组 89 例、ISB 组 91 例。PENG 组与

ISB 组性别构成、年龄、体质指数 (body mass index, BMI)、ASA 身体状况分级、手术切口、手术持续时间、麻醉持续时间和术前活动时 NRS 评分比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$) (见表 1)。超声引导下 PENG 典型病例见图 1。

表 1 两组基线资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	ASA 身体状况 例(%)			手术切口 例(%)		手术持续时间/(min, $\bar{x} \pm s$)	麻醉持续时间/(min, $\bar{x} \pm s$)	术前活动时 NRS 评分 ($\bar{x} \pm s$)
					I 级	II 级	III 级	左侧	右侧			
PENG 组	89	38/51	56.35 ± 9.13	22.43 ± 2.36	3(3.4)	79(88.8)	7(7.9)	34	55	112.68 ± 20.74	132.97 ± 22.69	2.52 ± 0.38
ISB 组	91	41/50	55.71 ± 8.94	22.31 ± 2.21	6(6.6)	75(82.4)	10(11.0)	31	60	109.42 ± 19.59	128.85 ± 20.01	2.45 ± 0.35
χ^2/t 值		0.102	0.475	0.352		1.611		0.334		1.084	1.293	1.286
P 值		0.750	0.635	0.725		0.447		0.564		0.280	0.198	0.200



注: A:线性探头于体表放置位置;B:超声图像。HH:肱骨头;SScTN:肩胛下肌腱;Deltoids:三角肌,红色箭头示局部麻醉药物注射扩散范围。白色箭头示穿刺针。

图 1 超声引导下 PENG 典型病例

2.2 两组手术前后 QoR-40 评分的变化

术前, 两组 QoR-40 评分比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 术后 24 h, 两组 QoR-40 评分比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。PENG 组与 ISB 组治疗前后 QoR-40 评分的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); PENG 组治疗前与术后 24 h QoR-40 评分的差值小于 ISB 组 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组手术前后 QoR-40 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

表 2 两组手术前后 QoR-40 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	术前	术后 24 h	差值
PENG 组	89	182.26 ± 4.28	169.91 ± 3.63	14.35 ± 5.61
ISB 组	91	183.23 ± 4.51	165.73 ± 3.85	18.50 ± 5.93
t 值		1.480	7.491	4.821
P 值		0.141	0.000	0.000

2.3 两组术后不同时间点静息状态 NRS 评分比较

PENG 组与 ISB 组术后 30 min 和 4、8、12、24、48 h 静息状态 NRS 评分比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果表明: ①不同时间点 NRS 评分比较, 差异有统计学意义 ($F = 362.803, P = 0.000$); ②PENG 组与 ISB 组 NRS 评分比较, 差异有统计学意义 ($F = 71.821, P = 0.000$), PENG 组 NRS 评分更低, 相对镇痛效果更佳; ③两组 NRS 评分变化趋势比较, 差异有统计学意义 ($F = 56.804, P = 0.000$)。见表 3。

表 3 两组术后不同时间点静息状态 NRS 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	术后 30 min	术后 4 h	术后 8 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
PENG 组	89	0.49 ± 0.50	1.15 ± 0.33	1.43 ± 0.36	1.92 ± 0.46	1.56 ± 0.28	0.83 ± 0.38
ISB 组	91	0.34 ± 0.48	1.04 ± 0.25	1.51 ± 0.41	1.86 ± 0.40	2.26 ± 0.47	1.65 ± 0.43

2.4 两组第 1 次镇痛补救时间、补救镇痛率、术后镇痛泵按压次数、麻醉剂用量比较

PENG 组与 ISB 组第 1 次镇痛补救时间、麻醉剂用量比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义

($P > 0.05$); PENG 组与 ISB 组补救镇痛率和镇痛泵按压次数比较, 经 t/χ^2 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), PENG 组补救镇痛率低于 ISB 组, 镇痛泵按压次数少于 ISB 组。见表 4。

表 4 两组第 1 次镇痛补救时间、补救镇痛率、术后镇痛泵按压次数、麻醉剂用量比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	第 1 次镇痛补救时间/(h, $\bar{x} \pm s$)	补救镇痛率例(%)	镇痛泵按压次数 ($\bar{x} \pm s$)	麻醉剂用量 ($\bar{x} \pm s$)				
					瑞芬太尼总用量/ μg	丙泊酚总用量/mg	舒芬太尼诱导剂量/ μg	舒芬太尼术后 24 h 用量/ μg	舒芬太尼术后 48 h 用量/ μg
PENG 组	889	9.89 \pm 1.98	3(3.37)	5.52 \pm 1.04	452.89 \pm 96.52	326.30 \pm 84.58	26.73 \pm 4.18	16.51 \pm 3.74	27.62 \pm 4.62
ISB 组	991	10.28 \pm 2.15	21(23.60)	6.23 \pm 1.18	461.74 \pm 101.27	337.28 \pm 90.19	27.56 \pm 4.24	17.01 \pm 4.12	28.76 \pm 4.93
t/ χ^2 值		1.265	15.121	4.279	0.600	0.842	1.322	0.852	1.600
P 值		0.207	0.000	0.000	0.549	0.401	0.188	0.395	0.111

2.5 两组不良反应比较

PENG 组与 ISB 组术后恶心呕吐率、低血压率和呼吸抑制率比较, 经 χ^2 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。PENG 组与 ISB 组术后反跳痛发生率比较, 经 χ^2 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); PENG 组低于 ISB 组。见表 5。

表 5 两组不良反应比较 例(%)

组别	n	恶心呕吐	低血压	呼吸抑制	术后反跳痛
PENG 组	89	7(7.87)	8(8.99)	2(2.25)	3(3.37)
ISB 组	91	10(11.24)	7(7.87)	4(4.49)	13(14.29)
χ^2 值		0.513	0.099	0.150	6.619
P 值		0.474	0.753	0.698	0.010

3 讨论

神经阻滞是手术中常用麻醉方法, 通过注射麻醉药物至神经支配区域发生神经传导阻滞, 从而有效发挥麻醉作用。传统的神经阻滞采用盲探操作, 通过解剖定位目标神经, 由于多种因素的限制, 常导致穿刺效果不佳, 加重患者身心痛苦^[11]。超声显像定位技术实现可视化引导, 可显著增强阻滞效果, 且创伤小, 近年来在临床得到广泛应用^[12]。因此, 超声引导神经阻滞方案在 RCI 患者肩关节镜手术中的应用具有潜在临床价值, 可加速患者术后恢复。ISB 是通过将麻醉药物注入肌间沟臂丛神经, 是 RCI 手术常用的神经阻滞方法, 其麻醉效果已得到广泛认可^[13]。PENG 是一种新型区域性神经阻滞手段, 可减少阿片类药物的使用量, 提供卓越的镇痛效果^[14]。2020 年, YAMAK 等^[8]首次报道了 PENG 在肩关节中的麻醉效果, 3 例粘连性肩关节囊炎患者在 PENG 术后 20 min, 疼痛和运动受限消失。有效的镇痛手段对提高患者手术疗效有重要意义。QoR-40 量表是一项有效、可靠

的评估工具, 可用于识别患者术后恢复质量中具有临床意义的改善^[15]。本研究结果显示术后 24 h, 两组 QoR-40 评分均降低, 且 ISB 组更明显; QoR-40 评分分析结果表明, PENG 组肩关节镜术后恢复效果不劣于 ISB 组, 此研究结果支持了 PENG 可作为 ISB 的一种潜在替代方案。

PENG 组与 ISB 组术后 30min 和 4、8、12、24、48 h 静息状态 NRS 评分比较结果表明, 不同时间点 NRS 评分、组间 NRS 评分比较, 均差异有统计学意义; PENG 组 NRS 评分更低, 相对镇痛效果更好。分析其原因, ISB 作为目前肩部手术术后镇痛的金标准, 术后短时间镇痛效果良好。BARRY 等^[16]研究表明, 单次周围神经阻滞若能提供近乎完全的镇痛效果, 将成为术后发生反跳痛的独立危险因素。由于 ISB 满足发生反跳痛的条件, 阻滞局部麻醉药物作用消失, 患者于术后 24、48 h 更容易出现反跳痛, 因此, 术后 24、48 h 静息状态 NRS 评分均高于 PENG 组。总体看来, PENG 与 ISB 区域镇痛作用相当, 且在深层次镇痛中有效。一项尸体研究表明, PENG 可使染料浸润至整个关节前囊区域及主要关节分支^[17]。另一例 PENG 的尸体影像显示, 神经阻滞后造影剂分布于孟肱关节囊周围, 并向腋窝扩散, 且尸体解剖观察到亚甲蓝扩散至整个孟肱关节囊, 说明 PENG 能深度覆盖关节, 因此在静息和运动状态均能有效缓解疼痛^[18]。此外, 本研究中 PENG 组补救镇痛率、镇痛泵按压次数均低于 ISB 组, 体现了 PENG 具有良好的镇痛效果。KÜPELI 等^[19]报道, PENG 通过阻滞 1 个部位, 可扩散至上、中、下肩胛下神经、腋神经、胸外侧神经、肌皮神经、部分关节内支。PENG 良好的扩散能力增强了镇痛效果的稳定性, 避免发生反跳痛, 提升患者舒适度, 从而降低补救镇痛率, 减少镇痛泵按压次数, 使患者疼痛感受更平稳。麻醉剂

用量可在一定程度上反映神经阻滞效果。本研究结果显示,两组舒芬太尼、瑞芬太尼、丙泊酚使用剂量比较,差异无统计学意义,提示超声引导下肩关节镜手术 PENG 与 ISB 的麻醉药物使用情况相近。罗哌卡因是长效酰胺类局部麻醉药物,其神经阻滞作用主要通过抑制神经细胞钠离子通道,可逆性阻滞神经纤维传导,发挥麻醉作用^[20-22]。本研究中,两组患者均采用 0.375% 罗哌卡因,减少了阿片类药物使用剂量。相关研究显示,罗哌卡因浓度并非越高越好,0.375% 罗哌卡因可兼顾阻滞有效性与安全性^[23-24]。相关研究表明,肩关节镜手术的神经阻滞通常会导致术后肌力下降及呼吸相关并发症^[25]。本研究中 PENG 组术后反跳痛发生率较 ISB 组低,而恶心呕吐、呼吸抑制及低血压的发生率与 ISB 组比较,差异无统计学意义,说明 PENG 不会增加安全风险,与吴志勇等^[26]研究结果一致。

综上所述,超声引导下肩关节 PENG 在肩关节镜术后的恢复效果与 ISB 相当;PENG 对 RCI 患者可实现有效镇痛,且安全性良好。但本研究为单中心研究,结果可能存在一定局限性,未来还需纳入更多样本进行统计分析。

参 考 文 献 :

- [1] ERGÖNENÇ T, STOCKMAN J. New ultrasound-guided techniques in chronic pain management: an update[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2021, 34(5): 634-640.
- [2] KUMARA A B, GOGIA A R, BAJAJ J K, et al. Clinical evaluation of post-operative analgesia comparing suprascapular nerve block and interscalene brachial plexus block in patients undergoing shoulder arthroscopic surgery[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2016, 7(1): 34-39.
- [3] 胡文帅, 范文俊, 赵进喜. 关节镜与开放手术治疗老年肩峰撞击综合征合并全层肩袖损伤的疗效比较[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2023, 38(7): 709-713.
- [4] TOMA O, PERSOONS B, POGATZKI-ZAHN E, et al. PROSPECT guideline for rotator cuff repair surgery: systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations[J]. *Anaesthesia*, 2019, 74(10): 1320-1331.
- [5] 陶爱萍, 贾曼, 王双双, 等. 基于人体工效学的肩袖护具在肩袖损伤患者肩关节镜术后康复中的应用[J]. *中华全科医学*, 2024, 22(12): 2148-2152.
- [6] MUSSO D, KLAASSTAD Ø, YTREBØ L M. Postoperative analgesia after shoulder surgery[J]. *Anesthesiology*, 2018, 129(2): 379-380.
- [7] WHITE L, REARDON D, DAVIS K, et al. Anterior suprascapular nerve block versus interscalene brachial plexus block for arthroscopic shoulder surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *J Anesth*, 2022, 36(1): 17-25.
- [8] YAMAK ALTINPULLUK E, GALLUCCIO F, SALAZAR C, et al. A novel technique to axillary circumflex nerve block: Fajardo approach[J]. *J Clin Anesth*, 2020, 64: 109826.
- [9] GALLUCCIO F, FAJARDO PEREZ M, YAMAK ALTINPULLUK E, et al. Evaluation of interfascial plane and pericapsular nerve blocks to the shoulder joint: a preliminary analysis of shoulder anterior capsular block[J]. *Pain Ther*, 2021, 10(2): 1741-1754.
- [10] 张凯搏, 唐新, 李箭, 等. 2019年美国骨科医师学会(AAOS)肩袖损伤临床实践指南解读[J]. *中国运动医学杂志*, 2020, 39(5): 403-412.
- [11] 刘莉莉, 郑秋武. B超引导神经阻滞与传统神经阻滞在上肢神经阻滞麻醉中的效果比较[J]. *中国当代医药*, 2019, 26(2): 171-173.
- [12] 郑洪波. 不同浓度罗哌卡因用于超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞的麻醉效果观察及不良反应发生率的影响评价[J]. *中国医药指南*, 2020, 18(9): 188-189.
- [13] HILLESHEIM R A, KUMAR P, BROLIN T J, et al. Periarticular liposomal bupivacaine mixture injection vs. single-shot interscalene block for postoperative pain in arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized controlled trial[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021, 30(12): 2691-2697.
- [14] NATRAJAN P, BHAT R R, REMADEVI R, et al. Comparative study to evaluate the effect of ultrasound-guided pericapsular nerve group block versus fascia iliaca compartment block on the postoperative analgesic effect in patients undergoing surgeries for hip fracture under spinal anesthesia[J]. *Anesth Essays Res*, 2021, 15(3): 285-289.
- [15] MYLES P S, MYLES D B, GALAGHER W, et al. Minimal clinically important difference for three quality of recovery scales [J]. *Anesthesiology*, 2016, 125(1): 39-45.
- [16] BARRY G S, BAILEY J G, SARDINHA J, et al. Factors associated with rebound pain after peripheral nerve block for ambulatory surgery[J]. *Br J Anaesth*, 2021, 126(4): 862-871.
- [17] SHORT A J, BARNETT J J G, GOFELD M, et al. Anatomic study of innervation of the anterior hip capsule: implication for image-guided intervention[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(2): 186-192.
- [18] YAMAK ALTINPULLUK E, TELES A S, GALLUCCIO F, et al. Pericapsular nerve group block for postoperative shoulder pain: a cadaveric radiological evaluation[J]. *J Clin Anesth*, 2020, 67: 110058.
- [19] KÜPELI İ, YAZICI KARA M. Anesthesia or analgesia? New block for shoulder surgery: pericapsular nerve group block[J]. *Braz J Anesthesiol*, 2022, 72(5): 669-672.
- [20] 任光远, 尚国丽. 超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞的罗哌卡因浓度及其麻醉效果观察[J]. *中国药物与临床*, 2021, 21(17):

- 2997-2999.
- [21] 赖小红. 不同浓度罗哌卡因在超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞中的麻醉效果观察[J]. 临床合理用药杂志, 2021, 14(23): 122-124.
- [22] 吴昭君, 任晓听, 林立. 右美托咪定联合罗哌卡因对上肢骨折手术后神经阻滞消退期爆发痛的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(17): 35-40.
- [23] 王槐青, 李寿春, 赵瑞祯, 等. 0.375%罗哌卡因在腹腔镜胃癌根治术超声引导下竖脊肌平面阻滞中的镇痛效果及安全性[J]. 癌症进展, 2023, 21(3): 269-272.
- [24] 李永健, 和建杰, 李玉兰. 超声引导下罗哌卡因联合右美托咪定和地塞米松 IBPB 在关节镜下肩部手术中的应用研究[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(17): 41-45.
- [25] WANG C T, ZHU L M, WU J L, et al. Application of dexmedetomidine sedation combined with suprascapular nerve block and axillary nerve block in shoulder arthroscopy, a randomized single-blind study[J]. Front Pharmacol, 2021, 12: 740385.
- [26] 吴志勇. 超声引导下肩关节囊神经阻滞对肩关节镜术后恢复质量的影响[D]. 南昌: 南昌大学, 2024.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 吴剑平, 徐佳, 裴大庆, 等. 超声引导下肩关节囊周神经阻滞与肌间沟臂丛神经阻滞在肩关节镜术后恢复效果的比较[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(4): 108-114.

Cite this article as: WU J P, XU J, PEI D Q, et al. Effects of ultrasound-guided pericapsular nerve group block versus interscalene brachial plexus block on postoperative recovery after shoulder arthroscopy[J]. China Journal of Modern Medicine, 2026, 36(4): 108-114.