

超声引导下腰方肌阻滞联合全麻在膝关节置换术中的应用研究

赵喜东

甘肃省中医院麻醉科 甘肃 兰州 730050

【摘要】：目的：评价可视化腰方肌阻滞（QLB）联合全麻，于全膝关节置换术中所发挥的临床干预价值。方法：选取60例拟行单侧全膝关节置换术的患者，按随机数字表法分为两组，常规全麻组仅接受全身麻醉，腰方肌阻滞组在全麻基础上于诱导前实施超声引导下腰方肌阻滞，比较两组术后不同时间点静息疼痛评分、围术期应激反应指标及恢复质量。结果：腰方肌阻滞组术后各时点静息疼痛评分均低于常规全麻组（ $P<0.05$ ）；术毕皮质醇、血糖及去甲肾上腺素升高幅度小于常规全麻组（ $P<0.05$ ）；术后各时点恢复质量评分高于常规全麻组（ $P<0.05$ ）。结论：为了促进全膝关节置换术患者的术后康复，临床常通过超声引导腰方肌阻滞协同全身麻醉，以期在平抑围术期应激的同时，获得更为理想的术后镇痛效果。

【关键词】：全膝关节置换术；腰方肌阻滞；超声引导；全身麻醉；术后疼痛；应激反应

DOI:10.12417/2705-098X.26.18.094

膝关节骨关节炎在中老年人群中患病率较高，随着人口老龄化进程加快，终末期患者数量逐年增多，全膝关节置换术（total knee arthroplasty, TKA）已成为缓解疼痛、重建关节功能的主要术式^[1]。该手术切口大、骨与软组织损伤重，术后早期疼痛剧烈，传统的单纯全身麻醉复合阿片类药物镇痛虽能满足术中需要，却难以充分抑制围术期应激反应，且大剂量阿片药易引发恶心呕吐、过度镇静，延缓术后康复进程^[2]。近年来超声引导下区域神经阻滞逐渐融入多模式镇痛体系，其中腰方肌阻滞可使局麻药沿筋膜间隙广泛扩散，阻断支配下肢的感觉传入，具有镇痛范围广、阿片节俭的特点^[3-4]。本研究在全身麻醉基础上联合应用超声引导下腰方肌阻滞，意在探究其对于缓解术后痛感、平抑机体应激及优化康复效能的临床增益。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2025年度在我院接受单侧全膝关节置换治疗的60例患者，遵循随机数字表法将其划分为常规全麻组与腰方肌阻滞组，两组样本量均等，各计30例。常规全麻组男14例、女16例，年龄52~74（ 63.28 ± 6.41 ）岁，体质指数（ 23.86 ± 2.35 ） kg/m^2 ，美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists, ASA）分级I级8例、II级17例、III级5例。腰方肌阻滞组男13例、女17例，年龄50~75（ 62.75 ± 6.83 ）岁，体质指数（ 24.12 ± 2.47 ） kg/m^2 ，ASA分级I级9例、II级16例、III级5例。两组患者的基线数据对比均无显著性差异（ $P>0.05$ ）。本研究方案已报请本院医学伦理委员会审定批准，且受试对象及其亲属均在知悉研究内容的前提下履行了知情同意手续。

1.2 临床纳入与排除标准

纳入标准：经影像学及临床评估符合《骨关节炎诊疗指南》

诊断为膝关节终末期骨关节炎、拟行单侧全膝关节置换术者^[5]，ASA分级I~III级；年龄50~75岁；凝血功能及穿刺部位皮肤正常；认知功能良好，能够理解并配合疼痛评分。

排除标准：对研究所用麻醉药物过敏者；长期服用阿片类或其他镇痛药物者；合并严重心、肝、肾功能不全者；存在区域阻滞禁忌，如凝血功能障碍、穿刺点感染者；伴有精神疾病或沟通障碍难以配合随访者。

1.3 方法

常规全麻组采取标准化全身麻醉干预。待患者入室，随即建立外周静脉通路，并开展包括心电图、无创血压、脉搏血氧饱和度及脑电双频指数（bispectral index, BIS）在内的全方位动态监测。诱导阶段，按序静脉推注（宜昌人福药业有限责任公司，规格：1 mL：50 μg ，国药准字H20054171）0.4 $\mu\text{g/kg}$ 、丙泊酚2 mg/kg、注射用苯磺酸顺阿曲库铵（江苏恒瑞医药股份有限公司，规格：5 mg，国药准字H20060869）0.15 mg/kg，于气管插管完成后开启机械通气；术中以丙泊酚复合盐酸瑞芬太尼（宜昌人福药业有限责任公司，规格：1 mg，国药准字H20030197）靶控输注（target-controlled infusion, TCI）维持麻醉，根据需要追加肌松药，将BIS调控于40~60。手术结束即刻接通静脉自控镇痛（patient-controlled intravenous analgesia, PCIA）泵，配方为舒芬太尼2 $\mu\text{g/kg}$ 加托烷司琼5 mg，以生理盐水稀释至100 mL，背景剂量2 mL/h，单次按压剂量0.5 mL，锁定时间15 min。

腰方肌阻滞组在上述全身麻醉基础上，于麻醉诱导前先行超声引导下患侧腰方肌阻滞。调整患者体位为患侧向上侧卧，随后于手术区域严格执行常规消毒及铺巾程序，随后将低频凸阵探头定位于腋中线肋缘与髂嵴间的预设解剖区域，横断面识

别腰大肌、腰方肌、竖脊肌及第3腰椎横突构成的解剖标志，采用平面内技术自后向前进针，使针尖抵达腰方肌与腰大肌之间的筋膜间隙，回抽无血、无气后，缓慢注入0.375%盐酸罗哌卡因注射液（宜昌人福药业有限责任公司，规格：10 mL：100 mg，国药准字H20140763）30 mL，超声下可见局麻药沿筋膜面向椎旁及腰丛走行区扩散。注药完成后观察15~20 min，确认无局麻药中毒征象并测得阻滞平面后，再按与常规全麻组相同的方案完成全麻诱导、维持与术后镇痛。两组术后镇痛及随访由不知晓分组的固定人员完成。

1.4 观察指标

（1）术后静息疼痛程度：分别于术后6、12、24、48 h采用视觉模拟评分法（visual analogue scale，VAS）评估患者静息状态下的疼痛^[6]，量表以0~10分表示，0分为无痛，10分为难以忍受的剧烈疼痛，评分越高疼痛越重。

（2）围术期应激反应指标：于诱导麻醉前及手术结束即刻分别采集肘正中静脉血标本，并借助酶联免疫吸附法对各项观测指标进行检测及相应生化方法测定血清皮质醇（cortisol，Cor）、血糖（blood glucose，Glu）与血浆去甲肾上腺素（norepinephrine，NE）。正常参考范围：皮质醇（晨间）约171~536 nmol/L，空腹血糖3.9~6.1 mmol/L，去甲肾上腺素（卧位）约70~750 ng/L。

（3）术后恢复质量：分别于术后24、48 h采用15项恢复质量评分量表（Quality of Recovery-15，QoR-15）评估，该量表含15个条目，总分0~150分，涵盖生理舒适、疼痛、情绪及自理等维度，得分越高提示术后恢复越好，量表信度与效度已得到验证。

1.5 统计学方法

经SPSS 26.0软件实施统计学处理，对于经验证符合正态分布的计量资料，以“ $\bar{x} \pm s$ ”表示，组间差异提取与术前术后变化评估分别通过独立样本及配对t检验实现；计数类指标以百分比刻画并进行 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 作为评判阈值。

2 结果

2.1 两组术后不同时间静息VAS评分比较

腰方肌阻滞组在术后6至48小时的各随访节点中，其静息VAS评分均低于常规全麻组（ $P < 0.05$ ）。见表1。

表1 两组患者术后不同时间静息VAS评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分）

组别	常规全麻组	腰方肌阻滞组	t 值	P 值
例数	30	30		
术后 6h	4.21±0.82	2.63±0.74	7.835	<0.001
术后 12h	3.82±0.71	2.31±0.62	8.774	<0.001

术后 24h	3.12±0.63	1.91±0.54	7.987	<0.001
术后 48h	2.24±0.51	1.53±0.42	5.886	<0.001

2.2 两组围术期应激反应指标比较

两组麻醉前皮质醇、血糖及去甲肾上腺素比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；术毕两组上述指标均较麻醉前升高，但腰方肌阻滞组升高幅度小于常规全麻组（ $P < 0.05$ ）。见表2。

表2 两组患者围术期应激反应指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别		常规全麻组	腰方肌阻滞组	t 值	P 值
例数		30	30		
Cor	麻醉前	285.42±32.61	288.14±33.25	0.320	0.750
	术毕	402.83±41.52*	331.56±36.44*	7.066	<0.001
Glu	麻醉前	5.41±0.62	5.53±0.61	0.756	0.453
	术毕	7.82±0.91*	6.54±0.73*	6.009	<0.001
NE	麻醉前	245.63±28.41	248.31±29.14	0.361	0.720
	术毕	358.24±38.62*	295.43±32.51*	6.815	<0.001

注：与本组麻醉前比较，* $P < 0.05$ 。Cor为皮质醇（nmol/L），Glu为血糖（mmol/L），NE为去甲肾上腺素（ng/L）。

2.3 两组术后恢复质量评分比较

腰方肌阻滞组在术后24、48 h的各个时间节点，QoR-15评分均高于常规全麻组（ $P < 0.05$ ）。见表3。

表3 两组患者术后恢复质量评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分）

组别	常规全麻组	腰方肌阻滞组	t 值	P 值
例数	30	30		
术后 24h	108.43±9.62	122.61±8.34	6.100	<0.001
术后 48h	121.54±8.81	133.22±7.53	5.520	<0.001

3 讨论

全膝关节置换术操作创伤大，术后早期伤害性刺激经外周神经不断上传，既引发剧烈疼痛，又激活下丘脑—垂体—肾上腺轴与交感神经系统，使皮质醇、血糖及去甲肾上腺素等应激物质释放增多，若镇痛不足会干扰关节功能锻炼并拖慢整体恢复。

本研究发现，腰方肌阻滞组术后各观察时点的静息疼痛程度均较常规全麻组减轻，表明在全身麻醉框架内引入超声引导下腰方肌阻滞可提供更为完善的术后镇痛。就机制而言，注入腰方肌与腰大肌间隙的局麻药可沿胸腰筋膜向椎旁间隙及腰丛走行区弥散，阻断支配大腿前方与膝关节囊的感觉传入，从

伤害性信号的源头削弱了痛觉冲动的产生与上行。而超声实时成像使针尖路径、筋膜层次与药液扩散清晰可辨,既提升了穿刺定位的准确性与阻滞成功率,又减少了误穿血管或腹腔脏器的可能,为镇痛效果的稳定提供了保障^[7]。

在应激反应层面,两组麻醉前皮质醇、血糖及去甲肾上腺素处于相近水平,手术结束时两组均较麻醉前升高,但腰方肌阻滞组的上行幅度明显受限,提示其对神经内分泌波动的抑制更为有效。这一差异可从麻醉作用层次加以解释:单纯全身麻醉主要作用于大脑皮层,抑制的是痛觉的中枢感受与意识成分,却难以彻底遏制手术区域伤害性冲动向脊髓背角乃至更高级中枢的传导,交感神经与肾上腺髓质因而持续被兴奋,应激激素随之攀升^[8]。腰方肌阻滞则通过区域性阻断这条外周—脊髓传入通路,在冲动尚未充分上传前即予以截断,使机体的应激负荷维持在相对平稳的区间,这与疼痛评分的改善趋势相互印证。

恢复质量方面,腰方肌阻滞组术后两个时点的评分均优于常规全麻组,说明联合阻滞在改善生理舒适、情绪状态及自理能力等方面更具优势。其内在联系在于,较低的疼痛负荷减少了术中与术后阿片类药物的需求量,从而降低了恶心呕吐、过度镇静等不良反应对早期进食与下床活动的干扰^[9]。患者得以在痛感可控的条件下更早启动膝关节屈伸锻炼,减轻卧床相关并发症的发生风险,最终形成镇痛充分、应激减轻、康复加速的良性循环^[10]。三项指标的改善并非彼此孤立,而是以有效的区域镇痛为枢纽相互支撑,共同指向更平稳的围术期转归。

综上所述,于全膝关节置换术中,整合超声可视引导下的腰方肌阻滞与全身麻醉技术,可有效缓解术后疼痛、抑制围术期应激反应并提升患者恢复质量,充分体现了多模式镇痛的价值。受限于单中心与较小的样本规模,本研究结论仍需借助多中心、大样本的前瞻性观察加以验证,未来还可进一步探索最佳的局麻药浓度与容量,以推动该技术在关节置换围术期管理中的规范应用。

参考文献:

- [1] 中华医学会骨科学分会关节外科学组,北京医学会骨科专业委员会关节外科学组,翁习生,等.中国全膝关节置换术围手术期疼痛管理指南(2022)[J].协和医学杂志,2022,13(6):965-985.
- [2] 张杰,刘永飞,曹建泽,等.多模式镇痛在全膝关节置换术中应用的研究进展[J].骨科,2024,15(6):568-572.
- [3] 高颖,吴畏.神经阻滞技术在全膝关节置换术中应用的研究进展[J].科技与健康,2026,5(5):70-73.
- [4] 郑红波,梅伟,李勇,等.不同麻醉方式对老年全膝关节置换术早期预后的影响:一项单中心回顾性研究[J].骨科,2024,15(2):109-114.
- [5] 中华医学会骨科学分会关节外科学组,中国医师协会骨科医师分会骨关节炎学组,国家老年疾病临床医学研究中心,等.中国骨关节炎诊疗指南(2021年版)[J].中华骨科杂志,2021,41(18):1291-1314.
- [6] 万丽,赵晴,陈军,等.疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020版)[J].中华疼痛学杂志,2020,16(3):177-187.
- [7] 周兵,孙勇,郭明凤,等.基于 QoR-15 评分系统的加速康复外科模式在肝门部胆管癌术后患者中的应用[J].中国肿瘤外科杂志,2021,13(1):20-24.
- [8] 张辉,张滢,赵伟,等.全身麻醉复合超声引导下腰方肌阻滞对后腹腔镜手术术后疼痛及恢复质量的影响[J].医学研究杂志,2022,51(9):93-96+121.
- [9] 孙晓佳,汪业铭,孟晨雪,等.超声引导下腰方肌阻滞联合全身麻醉在老年腹腔镜肾癌根治术中的应用研究[J].中国医药,2025,20(10):1524-1528.
- [10] 李雪,张增臻,刘吉松,等.超声引导膝神经阻滞对全膝关节置换患者术后疼痛的影响[J].山东大学学报(医学版),2024,62(10):68-75.