

布比卡因脂质体局部浸润对髋关节置换术后疼痛和加速康复效果的研究

龙元元, 谌勇, 许家祥, 叶成利, 刘帝美, 郭绍慧
(隆昌市人民医院骨外科, 四川 内江 642150)

【摘要】目的: 探讨布比卡因脂质体局部浸润对髋关节置换术(THA)后疼痛的影响和康复促进效果。**方法:** 选取 80 例拟行 THA 的患者为研究对象, 按照不同镇痛方式分为对照组($n=40$)和研究组($n=40$)。对照组患者使用罗哌卡因 100 mg + 肾上腺素 0.1 mg + 地塞米松 5 mg 镇痛; 研究组使用布比卡因脂质体溶液局部浸润镇痛。比较两组患者术后恢复情况。**结果:** 相比对照组, 术后不同时间点静息状态下研究组患者疼痛视觉模拟评分(VAS)均更低($P<0.05$)。术后, 研究组患者曲马多救援镇痛用量少于对照组($P<0.05$), 首次接受曲马多救援镇痛的时间迟于对照组($P<0.05$)。术后 24、48 和 72 h, 研究组患者 QoR 评分均高于对照组($P<0.05$); 术后住院时间低于对照组($P<0.05$)。两组患者不良反应比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** 布比卡因脂质体局部浸润可以更好地缓解 THA 术后患者疼痛, 减少阿片类药物使用, 促进患者术后早期康复。

【关键词】 髋关节置换术; 布比卡因脂质体; 疼痛; 不良反应
【中图分类号】 R614 **【文献标志码】** A

Study on local infiltration of bupivacaine liposome in pain and accelerated rehabilitation effect after total hip arthroplasty

LONG Yuan-yuan, CHEN Yong, XU Jia-xiang, YE Cheng-li, LIU Di-mei, GUO Shao-hui
(Department of Orthopaedic Surgery, Longchang People's Hospital, Neijiang 642150, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To explore the influence of local infiltration of bupivacaine liposome on pain and accelerated rehabilitation effect after total hip arthroplasty (THA). **Methods:** 80 patients who were scheduled to undergo THA were divided into two groups according to different analgesic methods, with 40 cases in each group. The control group and the study group were treated with 100 mg of ropivacaine + 0.1 mg of epinephrine + 5 mg of dexamethasone and bupivacaine liposome solution for local infiltration analgesia respectively. The postoperative recovery conditions were compared between groups. **Results:** The pain visual analogue scale (VAS) scores in resting state at different time points after surgery were lower in the study group than those in the control group ($P<0.05$), and the dosage of postoperative remedy tramadol was less ($P<0.05$), and the time of postoperative first remedy tramadol was later compared with that in the control group ($P<0.05$). The QoR scores in the study group at 24, 48 and 72 hours after surgery were higher ($P<0.05$), and the postoperative hospital stay was shorter compared to the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence rates of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Local infiltration of bupivacaine liposome can alleviate the pain of patients after THA, reduce the use of opioids, and promote the early postoperative health recovery of patients.

【Key words】 Total hip arthroplasty; Bupivacaine liposome; Pain; Adverse reactions

髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是终末期髋关节疾病的重要治疗方法, 但术后疼痛是影响患者早期康复的重要问题之一。良好的术后镇痛不仅可减轻患者不适, 还可促进早期功能锻炼, 加速康复进程, 缩短住院时间, 降低医疗成本。过去应用较多的术后镇痛方法包括使用阿片类药物、硬膜

外镇痛等, 但均存在一定局限性, 例如使用阿片类药物有相关不良反应(恶心、呕吐、呼吸抑制等)、硬膜外镇痛操作复杂、潜在神经损伤风险等^[1]。故而, 探索安全、镇痛效果明显的术后镇痛措施意义重大。局部浸润镇痛(local infiltration analgesia, LIA)是一种将局部麻醉药注射到手术切口周围组织(如皮

下、肌肉、关节腔等)而阻断伤害性刺激信号传导至中枢神经系统的镇痛方法^[2-3]。近年来, LIA 在 THA 术后镇痛中的应用日益广泛,但传统局部麻醉药作用时间短,难以满足 THA 术后较长时间的镇痛需求。布比卡因脂质体是一种新型长效局部麻醉药,通过将布比卡因包裹在脂质体中,可延缓药物释放,延长作用时间,达到持续镇痛的效果^[4-5]。然而,目前关于布比卡因脂质体 LIA 在 THA 术后镇痛和加速康复方面的研究较少。因此,本研究拟探讨布比卡因脂质体 LIA 对 THA 术后疼痛和加速康复的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 10 月至 2025 年 3 月隆昌市人民医院收治的拟行 THA 的患者为研究对象,纳入标准:(1)严重髋关节骨关节炎,或发生股骨颈骨折,需

行初次单侧 THA;(2)年龄 50~95 岁;(3)术前美国麻醉学家学会(ASA)分级为 I~Ⅲ级;(4)签署知情同意书。排除标准:(1)心、肺等重要脏器功能衰竭;(2)肝、肾功能异常;(3)合并糖尿病且血糖水平控制不佳,经研究者判断存在感染风险;(4)合并意识障碍或精神疾病;(5)有髋关节开放手术史;(6)存在神经肌肉功能障碍;(7)凝血功能严重障碍;(8)合并严重内、外科疾病或体质弱,无法耐受手术;(9)体内存在活动性感染灶;(10)膝关节周围有严重骨质疏松、代谢性骨病、放射性骨病、肿瘤;(11)3 个月内参加过其他临床试验;(12)对本研究中使用药物过敏;(13)阿片类药物成瘾;(14)语言障碍和无法进行疼痛视觉模拟评分(VAS)评估。本研究纳入 80 例患者,按照不同镇痛方式分为对照组($n=40$)和研究组($n=40$)。两组患者一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

组别	性别		年龄(岁)	体质量指数(kg/m ²)	ASA 分级			髋关节手术侧	
	男	女			I 级	II 级	III 级	左	右
观察组($n=40$)	24(60.00)	16(40.00)	69.76 $\pm$ 5.23	23.94 $\pm$ 2.26	10(25.00)	26(65.00)	4(10.00)	17(42.50)	23(57.50)
对照组($n=40$)	22(55.00)	18(45.00)	68.41 $\pm$ 6.02	24.35 $\pm$ 2.37	13(32.50)	22(55.00)	5(12.50)	20(50.00)	20(50.00)
t/χ^2 值	0.205		1.071	0.792	0.836			0.453	
P 值	0.651		0.288	0.431	0.658			0.501	

1.2 方法

两组患者入院后均未行超前镇痛。手术当天,由麻醉师对两组患者进行全身麻醉,吸入纯氧后,静脉注射异丙酚+舒芬太尼+顺式阿曲库铵,应用剂量分别为 2 mg/kg、0.3 μ g/kg、0.2 mg/kg。麻醉生效后经后外入路行皮肤弧形切口,截除股骨头,顺利脱位髋关节,于距离小转子上 10~15 mm 的地方进行股骨颈截断处理,取出股骨头。处理髋臼,磨挫髋臼周围,外倾 45°角植入髋臼假体,并给予 12~15°前倾角。股骨头置换不处理髋臼。处理股骨,髓腔钻扩髓,髓腔锉打入髓腔,测试假体匹配度、下肢长度、关节活动度及稳定性,安装内衬,进行生物型股骨柄假体植入。植入前对照组在关节囊后方注射鸡尾酒(罗哌卡因 75 mg+肾上腺素 0.1 mg+地塞米松 5 mg+生理盐水至 50 mL)50 mL;研究组在关节囊后方注射布比卡因脂质体溶液(布比卡因脂质体 133 mg)20 mL,安置假体后两组分别采用 50 mL 鸡尾酒、30 mL 布比卡因脂质体溶液浸润关节周围皮下和脂肪组织。关闭手术切口,关闭切口前通过多点注射方式行关节周围 LIA。本研究所有患者的 THA 手术均由同一高年资(手术经验超过 10 年)医生完成。术后若是患者感觉疼痛厉害难

忍,在评估后选择肌肉注射曲马多 100 mg。疼痛难忍评估标准:静息时疼痛视觉模拟评分(VAS) ≥ 4 分或活动时 VAS 评分 ≥ 6 分^[6]。

1.3 观察指标

1.3.1 术后疼痛 两组患者均于术后 2、6、12、24、36、48 h 静息状态下进行疼痛 VAS 评分。评分(0~10 分)与疼痛程度正相关。

1.3.2 术后曲马多救援镇痛情况 记录两组患者术后曲马多救援镇痛用量和术后首次接受曲马多救援镇痛时间。

1.3.3 术后不良反应 统计两组患者术后不良反应,如恶心/呕吐、头晕、静脉血栓事件。

1.3.4 恢复质量及住院时间 术后 24、48、72 h,采用恢复质量量表(QoR-15)^[7]评估两组患者的恢复质量。该量表内容包括 5 个维度,共 15 个项目,总分 0~150 分。分值与恢复质量正相关。并记录两组患者术后住院时间。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料如术后疼痛 VAS 评分、曲马多救援镇痛情况等以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料如不良反应以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用独

立样本 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者疼痛VAS评分比较

术后不同时间点,研究组患者疼痛VAS评分均低于对照组($P<0.05$)。见表2。

表2 两组患者疼痛VAS评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	术后2 h	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后36 h	术后48 h
研究组($n=40$)	4.11±0.48	3.86±0.45	3.17±0.53	2.39±0.42	2.06±0.39	1.71±0.39
对照组($n=40$)	4.63±0.56	4.22±0.59	3.72±0.51	3.18±0.49	2.67±0.45	2.29±0.51
t 值	4.459	3.068	4.729	7.742	6.479	5.714
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组患者术后曲马多救援镇痛情况比较

研究组患者术后曲马多救援镇痛用量少于对照组($P<0.05$);术后首次接受曲马多救援镇痛的时间迟于对照组($P<0.05$)。见表3。

表3 两组患者术后曲马多救援镇痛情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	术后曲马多救援镇痛 用量(mg)	术后首次接受曲马多 救援镇痛时间(h)
研究组($n=40$)	150.44±31.98	10.45±1.36
对照组($n=40$)	217.35±42.60	9.17±1.48
t 值	7.944	4.028
P 值	<0.001	<0.001

2.3 两组患者不良反应比较

两组患者不良反应比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

表4 两组患者不良反应比较[$n(\%)$]

组别	头晕	恶心/呕吐	深静脉血栓	便秘
研究组($n=40$)	2(5.00)	4(10.00)	2(5.00)	4(10.00)
对照组($n=40$)	4(10.00)	9(22.50)	3(7.50)	7(17.50)
χ^2 值	0.180	1.470	0.000	0.422
P 值	0.671	0.225	1.000	0.516

2.4 两组患者术后恢复情况比较

术后24、48、72 h,研究组患者QoR评分均高于对照组($P<0.05$);术后住院时间研究组短于对照组($P<0.05$)。见表5。

表5 两组患者术后恢复情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	QoR评分(分)			术后住院时间(d)
	术后24 h	术后48 h	术后72 h	
研究组($n=40$)	92.55±6.41	99.17±6.88	108.63±7.25	12.36±1.90
对照组($n=40$)	86.38±6.25	92.64±6.72	100.44±6.91	14.07±2.13
t 值	4.359	4.294	5.172	3.789
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

THA可导致明显的术后疼痛,会影响患者术后早期功能锻炼,继而延迟康复进程,不利于患者术后生活质量的提升。因此,采取安全有效的镇痛措施,对促进患者术后早期康复意义重大。布比卡因脂质体作为一种长效局部麻醉剂,其缓释特性可提供长达72 h的镇痛效果,相比常规布比卡因数个小时的镇痛作用,布比卡因脂质体镇痛效果明显更佳^[8]。本研究结果显示,相比对照组,研究组患者术后早期(到术后48 h)疼痛VAS评分均更低($P<0.05$)。表明布比卡因脂质体局部浸润在THA术后患者急性疼痛管理中具有明显优势,而这种机制可能与其缓释特性有关。布比卡因脂质体采用多室脂质体技术封装药物,布比卡因被包裹在多层脂质体囊泡内,注射至组织后通过脂质体的逐步降解缓慢释放药物,能够减缓药物入体后的分布速度,减少疼痛信号的传递,持续阻断神经传导,延长镇痛时间^[9-10];且其脂质体特性有利于布比卡因高效穿透细胞膜,使得局部药物浓度升高,增强镇痛作用^[11]。

本研究中,研究组患者术后曲马多救援镇痛用量少于对照组($P<0.05$),术后首次接受曲马多救援镇痛的时间迟于对照组($P<0.05$),表明布比卡因脂质体局部浸润可以减少曲马多使用,这一结果与加速康复外科(ERAS)理念相符,即通过多模式镇痛减少阿片类药物依赖^[12-13]。阿片类药物虽然对疼痛的缓解效果较好,但其副作用(如恶心、呕吐、便秘等)限制了其在术后镇痛中的应用^[14]。布比卡因脂质体的使用不仅降低了阿片类药物的需求,还减少了相关副作用发生风险,有利于提高患者术后舒适度和安全性^[15]。刘蓓等^[16]研究显示,应用布比卡因脂质体可以降低老年全膝关节置换术患者不良反应发生几率。尽管本研究结果中,两组患者不良反应无统计学差异,可能是本次研究样本量较少,但整体数据可见布比卡因脂质体局部浸润有降低恶心/呕吐、便秘等不良反应发生的趋势。本研究结果还显示,布比卡因脂质体局部浸润提高了THA患者术后恢复质量,缩短了术后住院时间,这可能与布比卡因脂质体良好的镇痛效果和减少阿片类药物曲马多使用有关。布比卡因脂质体的持续作用避免了镇痛空白期,改善患者舒适度,有助于患者术后早期开始关节功能锻炼^[17]。此外,使用布比卡因脂质体的患者术后阿片类药物用量显著减少,可减少术后胃肠道反应,促进患者早期进食,有利于其营养恢复,提升术后恢复质量,缩短住院时间。

综上,布比卡因脂质体局部浸润能有效减轻

THA 术后患者疼痛程度,减少阿片类药物使用,并能够促进患者早期功能恢复,且该药物安全性和耐受性良好,在 THA 术后疼痛管理和加速康复中具有重要的临床应用价值。

参考文献

[1] 杨洋,杨明玉,马凤丹,等. 超声引导下髂腰肌平面阻滞用于人工髋关节置换术后镇痛效果及对运动功能的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2023,39(5):476—480.

[2] 方欣欣,何永军,贺康. 罗哌卡因局部浸润麻醉联合患者自控静脉镇痛在行腹腔镜胆囊切除手术的老年患者中的应用[J]. 中国内镜杂志,2024,30(9):26—32.

[3] Meier M,Burkhardt P,Huth J,*et al.* Additional periarticular catheter shows no superiority over single-shot local infiltration analgesia alone in unicondylar knee replacement[J]. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2021, 29 (2): 627—632.

[4] Lu B, Ma Q, Zhang J,*et al.* Preparation and characterization of bupivacaine multivesicular liposome: a QbD study about the effects of formulation and process on critical quality attributes [J]. International Journal of Pharmaceutics, 2021, 598: 120335.

[5] Paul S, Strelchik A, O'Day J,*et al.* Comparison of bupivacaine liposome injectable solution and fentanyl for postoperative analgesia in dogs undergoing limb amputation[J]. Veterinary Surgery, 2024, 53(6):1102—1110.

[6] 阳强,王浩洋,肖强,等. 新型"鸡尾酒"局部浸润镇痛在人工全髋关节置换术后的镇痛效果观察——一项前瞻性随机对照研究[J]. 中国修复重建外科杂志,2022,36(12):1485—1491.

[7] Yahav-Shafir D, Orkin D, Zahavi G,*et al.* Patient-reported quality of recovery after sedation for endoscopy in the elderly [J]. Gerontology, 2024, 70(5):455—460.

[8] 吴红,罗靖予,杨佩意,等. 布比卡因脂质体行改良臂丛上干阻滞与传统肌间沟臂丛神经阻滞在关节镜下肩袖修补术后镇痛

效果的比较[J]. 中华医学杂志,2024,104(31):2928—2935.

[9] 黄贞玲,陈洁茹,黄萍,等. 布比卡因脂质体在术后镇痛中的应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2024,45(4):407—413.

[10] 卢建国,赵香梅,甘绍印,等. 单孔胸腔镜肺部手术应用布比卡因脂质体行肋间神经阻滞镇痛效果的前瞻性研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2024,31(10):1442—1447.

[11] 樊超,周俊辉,孙全鹏,等. 超声引导布比卡因脂质体收肌管阻滞用于老年患者全膝关节置换术镇痛的效果[J]. 中华麻醉学杂志,2024,44(7):816—820.

[12] Yu ZX, Yang ZZ, Yao LL. Effectiveness of liposome bupivacaine for postoperative pain control in total knee arthroplasty: a PRISMA-compliant meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Medicine, 2018, 97(13):e0171.

[13] Yue TM, Sun BJ, Xu N,*et al.* ASO visual abstract: Improved-Postoperative pain management outcomes after implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol for cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (CRS-HIPEC) [J]. Annals of Surgical Oncology, 2024, 31(7):4751.

[14] Karlsen APH, Sunde PB, Olsen MH,*et al.* Opioids and personalized analgesia in the perioperative setting: a protocol for five systematic reviews[J]. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 2024, 68(10):1573—1580.

[15] Manna S, Wu Y, Wang Y,*et al.* Probing the mechanism of bupivacaine drug release from multivesicular liposomes [J]. Journal of Controlled Release, 2019, 294:279—287.

[16] 刘蓓,孙国庆,王洪乾. 全膝关节置换老年患者超声引导布比卡因脂质体单次收肌管阻滞镇痛效果观察[J]. 山东医药,2024, 64(35):57—60.

[17] Martin MS, Kleinhenz MD, Viscardi AV,*et al.* Effect of bupivacaine liposome suspension administered as a cornual nerve block on indicators of pain and distress during and after cauterly dehorning in dairy calves[J]. Journal of Dairy Science, 2022, 105(2):1603—1617.

(收稿日期:2025—04—12

修回日期:2025—05—27)