doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2026.08.006

❖临床医学研究❖

布比卡因脂质体行 PENG 与 LFCN 联合阻滞对老年全髋关节置换术患者术后应激和认知功能的影响

谢玉海,张利亮,惠庭旗玉
(青海红十字医院麻醉科,青海 西宁 810000)

【摘要】目的: 探究布比卡因脂质体(LB)行髋关节囊周围神经(PENG)与股外侧皮神经(LFCN)联合阻滞,对老年全髋关节置换术患者术后应激和认知功能的影响。**方法:** 将 100 例行全髋关节置换术的老年患者按照干预方式不同分为观察组(n=50,LB 行 PENG+LFCN 阻滞)与对照组(n=50,罗哌卡因行 PENG+LFCN 阻滞)。比较两组患者术后镇痛情况、应激反应、认知功能、恢复情况及不良反应发生情况。**结果:** 术后 12、24、48 h,观察组静息时视觉模拟评分(VAS)、活动时 VAS 评分、自控静脉镇痛泵(PCIA)的按压次数均低于对照组(P<0.05)。术后 1 d,观察组皮质醇(COR)、肾上腺素(N)和去甲肾上腺素(NE)水平均低于对照组(P<0.05)。术后 3、7 d,观察组简易智力状态检查表(MMSE)评分均高于对照组(P<0.05)。观察组术后首次下床活动时间、术后住院时间均短于对照组(P<0.05)。**结论:** LB 行 PENG 与 LFCN 联合阻滞用于老年全髋关节置换术患者,术后镇痛效果优于罗哌卡因,可减轻术后应激反应,保护认知功能,促进恢复。

【关键词】全髋关节置换术;老年;布比卡因脂质体;髋关节囊周围神经阻滞;股外侧皮神经阻滞;应激反应;认知功能
【中图分类号】R614;R969.4 **【文献标志码】**A

Effects of PENG + LFCN block with bupivacaine liposome on stress and cognitive function in elderly patients after total hip arthroplasty

XIE Yu-hai, ZHANG Li-liang, HUI Ting-qi-yu
(*Department of Anesthesiology, Qinghai Red Cross Hospital, Xining* 810000, *Qinghai, China*)

【Abstract】Objective: To explore the effects of pericapsular nerve group (PENG) and lateral femoral cutaneous nerve (LFCN) block with bupivacaine liposome (LB) on stress and cognitive function in elderly patients after total hip arthroplasty. **Methods:** According to different intervention methods, 100 elderly patients undergoing total hip arthroplasty were divided into observation group (n=50, PENG+LFCN block with LB) and control group (n=50, PENG+LFCN block with ropivacaine). The postoperative analgesia, stress response, cognitive function, recovery and adverse reactions were compared between the two groups. **Results:** At 12, 24 and 48 h after surgery, VAS scores under rest and motion states, and compression frequency of patient controlled intravenous analgesia (PCIA) in observation group were lower than those in control group (P<0.05). At 1 d after surgery, levels of cortisol (COR), adrenaline (N) and norepinephrine (NE) in observation group were lower than those in control group (P<0.05). At 3 and 7 d after surgery, scores of mini-mental state examination (MMSE) in observation group were higher than those in control group (P<0.05). The first leaving bed time and length of hospital stay in observation group were shorter than those in control group (P<0.05). **Conclusion:** Compared with ropivacaine, PENG+LFCN block with LB has better analgesic effect in elderly patients after total hip arthroplasty, which can alleviate postoperative stress response, protect cognitive function and promote recovery.

【Key words】 Total hip arthroplasty; Elderly; Bupivacaine liposome; Pericapsular nerve group; Lateral femoral cutaneous nerve block; Stress response; Cognitive function

老年群体骨骼与关节呈退行性改变,股骨颈骨折、股骨头缺血性坏死等髋部常见疾病发病率逐年攀升,直接破坏髋关节的正常结构与血运,引发疼痛、活动受限,甚至瘫痪[1]。全髋关节置换术已成为改善老年患者髋关节功能、提升生活质量的核心术式[2]。但老年患者多合并至少一种慢性基础疾病,且机体代偿与耐受能力下降,术后易发生疼痛、过度应激、认知功能下降等,对术后康复及远期预后造成

基金项目: 青海省卫生健康系统指导性计划项目(2022-wjzdx-83)
作者简介: 谢玉海(1981—),男,副主任医师。E-mail:qinghaixieyh@163.com
通讯作者: 惠庭旗玉。E-mail:952660703@qq.com

不利影响[3]。因此，高效、安全的麻醉方案对老年患者至关重要。髋关节囊周围神经（pericapsular nerve，PENG）阻滞联合股外侧皮神经（lateral femoral cutaneous nerve，LFCN）阻滞是近年常用的区域镇痛技术，可精准阻断髋关节周围疼痛传导，相较于传统镇痛方式，具有镇痛效果确切、对运动功能影响小等优势[4]。布比卡因脂质体（liposomal bupivacaine，LB）作为长效局麻药，通过脂质微球缓释技术延长作用时间，可覆盖术后疼痛高峰期[5]。有研究[6]显示，LB 对于髋部手术患者术后的镇痛效果优于罗哌卡因。但其对老年患者术后应激反应和认知功能的保护效果尚未报道。基于此，本研究拟对比 LB 与罗哌卡因行 PENG＋LFCN 联合阻滞的效果。

1　资料与方法

1.1　一般资料

纳入 2024 年 1 月至 2025 年 10 月青海红十字医院接受全髋关节置换术的 100 例老年患者为研究对象，按照干预方式不同分为观察组（n＝50，LB 行 PENG＋LFCN 阻滞）与对照组（n＝50，罗哌卡因行 PENG＋LFCN 阻滞）。纳入标准：（1）首次行髋关节置换术；（2）单侧病变；（3）年龄 60～80 岁；（4）美国麻醉医师协会分级Ⅰ～Ⅲ级。排除标准：（1）穿刺部位存在皮肤感染、凝血功能异常等阻滞相关禁忌证；（2）合并严重基础疾病、恶性肿瘤、活动性感染等；（3）术前存在认知与精神异常；（4）术前 1 周内用过阿片类镇痛药、非甾体抗炎药或影响认知功能的药物；（5）因精神疾病或认知障碍，无法配合评估；（6）对本研究所用药物过敏者。本研究各项操作符合《赫尔辛基宣言》要求。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义（P＞0.05）。见表 1。

1.2　方法

患者入院后完善术前检查与评估，常规禁食禁饮管理，入室后开放静脉通道，同步监测生命体征。两组均行超声引导下 PENG＋LFCN 阻滞，然后实施腰硬联合麻醉。患者取仰卧位，患侧髋关节稍外展外旋，采用高频线性超声探头（5～12 MHz）进行定位，PENG 阻滞：探头置于患侧腹股沟韧带中点下方 2 cm 处，识别髂动脉、髂腰肌及髋关节囊，明确股神经与闭孔神经分支走行，确定穿刺目标为髋关节囊前侧与髂腰肌之间的筋膜间隙。LFCN 阻滞：探头移至患侧髂前上棘下方 3～5 cm 处，沿缝匠肌表面扫描，识别股外侧皮神经穿出阔筋膜的位置，明确神经走行及周围组织关系。观察组神经阻滞药物为 LB（湖南科伦制药有限公司，规格 20 mL∶266 mg）；对照组为盐酸罗哌卡因注射液（宜昌人福药业，规格 10 mL∶100 mg）。用量均为 PENG 阻滞 20 mL、LFCN 阻滞 8 mL。采用平面内穿刺技术，穿刺针经超声引导下穿入目标间隙，回抽无血、无脑脊液后，缓慢匀速注射药物，注射过程中实时观察药物扩散情况，确保药物充分覆盖目标神经。术后予以自控静脉镇痛泵（patient-controlled intravenous analgesia，PCIA），药物为舒芬太尼 100 μg＋托烷司琼 5 mg（溶于生理盐水至 100 mL），以 2 mL/h 持续输注，单次按压剂量 0.5 mL，间隔时间 15 min。

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）	美国麻醉医师协会分级			病变侧别		受教育年限（年）
	男	女			Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	左	右	
观察组（n＝50）	27（54.00）	23（46.00）	70.68±4.36	24.12±3.07	12（24.00）	35（70.00）	3（6.00）	18（36.00）	32（64.00）	7.62±1.73
对照组（n＝50）	29（58.00）	21（42.00）	69.71±4.85	23.87±2.94	10（20.0）	37（74.00）	3（6.00）	22（44.00）	28（56.00）	7.34±1.61
t/χ^2 值	0.162		1.052	0.416	0.237			0.667		0.838
P 值	0.687		0.296	0.678	0.888			0.414		0.404

1.3　观察指标

（1）术后镇痛情况：于术后 6、12、24、48 h 时间点，采用视觉模拟评分（VAS）法，对患者静息及活动时的疼痛程度进行量化评估。0～10 分，评分越高表明镇痛效果越差[7]；并记录 PCIA 的按压次数。（2）应激反应指标：术前 1 d 及术后 1 d 采集血样，利用酶联免疫吸附法，定量检测血清皮质醇（cortisol，COR）、肾上腺素（adrenaline，N）及去甲肾上腺素（norepinephrine，NE）。（3）认知功能：术前 1 d、术后 3、7 d 采用简易智力状态检查表（mini-mental state examination，MMSE）评估。共 30 项，0～30 分，评分越高表明认知功能越好[8]。（4）恢复情况：记录术后首次下床活动和术后住院时间。（5）不良反应：包括头晕、恶心呕吐、神经损伤。

1.4　统计学分析

用 SPSS 25.0 软件分析，计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较用独立样本 t 检验，组内比较采用配对样本 t 检验，重复测量数据采用重复测量方差分析；计数资料以［n（%）］表示，组间比较用独立样本 χ^2 检验。P＜0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术后镇痛情况比较

术后12、24、48 h，观察组静息、活动时VAS评分、PCIA按压次数均低于对照组($P<0.05$)。见表2-表4。

2.2 两组患者应激反应指标比较

术后1 d，两组患者COR、E和NE水平均升高($P<0.05$)，但观察组均低于对照组($P<0.05$)。见表5。

表2 两组患者术后静息时VAS评分比较($\bar{x}\pm s$，分)

组别	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
观察组($n=50$)	1.21±0.34	1.95±0.48	2.58±0.54	2.11±0.46
对照组($n=50$)	1.28±0.39	2.83±0.55	3.69±0.68	2.87±0.52
t值	0.957	8.524	9.039	7.741
P值	0.341	<0.001	<0.001	<0.001

$F_{组间}=195.237$，$P<0.001$；$F_{时间}=242.699$，$P<0.001$；$F_{时间\times时间}=19.670$，$P<0.001$

表3 两组患者术后活动时VAS评分比较($\bar{x}\pm s$，分)

组别	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
观察组($n=50$)	2.99±0.56	3.24±0.62	3.68±0.65	3.13±0.61
对照组($n=50$)	3.19±0.68	3.98±0.74	4.62±0.78	4.18±0.70
t值	1.605	5.420	6.546	7.996
P值	0.112	<0.001	<0.001	<0.001

$F_{组间}=119.202$，$P<0.001$；$F_{组间}=41.690$，$P<0.001$；$F_{组间\times时间}=7.914$，$P<0.001$

表4 两组患者术后PCIA按压次数比较($\bar{x}\pm s$，分)

组别	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
观察组($n=50$)	0.72±0.17	1.16±0.31	2.23±0.57	3.84±1.12
对照组($n=50$)	0.78±0.20	2.47±0.54	3.26±0.87	7.21±1.53
t值	1.616	14.877	7.002	12.567
P值	0.109	<0.001	<0.001	<0.001

$F_{组间}=324.258$，$P<0.001$；$F_{组间}=652.840$，$P<0.001$；$F_{组间\times时间}=75.505$，$P<0.001$。

表5 两组患者应激反应指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	COR (nmol/L)		E (pg/mL)		NE (pg/mL)	
	术前1 d	术后1 d	术前1 d	术后1 d	术前1 d	术后1 d
观察组($n=50$)	386.58±35.37	498.63±42.14①	90.45±12.68	132.76±18.45①	215.68±26.34	286.45±32.17①
对照组($n=50$)	392.16±37.23	587.35±48.62①	89.32±13.45	168.93±20.57①	214.35±24.16	352.68±36.89①
t值	0.768	9.750	0.432	9.256	0.263	9.568
P值	0.444	<0.001	0.666	<0.001	0.793	<0.001

①$P<0.05$，与同组术前1 d比较。

2.3 两组患者认知功能评分比较

术后3、7 d，观察组MMSE评分均高于对照组($P<0.05$)。见表6。

表6 两组患者认知功能评分比较($\bar{x}\pm s$，分)

组别	术前1 d	术后3 d	术后7 d
观察组($n=50$)	23.35±2.17	22.86±2.03	23.18±2.21
对照组($n=50$)	23.18±2.34	19.65±2.41	20.97±2.36
t值	0.377	7.203	4.833
P值	0.707	<0.001	<0.001

$F_{组间}=51.114$，$P<0.001$；$F_{组间}=20.050$，$P<0.001$；$F_{组间\times时间}=11.780$，$P<0.001$

2.4 两组患者术后恢复情况比较

观察组术后首次下床活动时间、术后住院时间均低于对照组($P<0.05$)。见表7。

表7 两组患者术后恢复情况比较($\bar{x}\pm s$，d)

组别	术后首次下床活动时间	术后住院时间
观察组($n=50$)	1.10±0.28	5.37±1.23
对照组($n=50$)	2.35±0.45	6.58±1.56
t值	16.677	4.307
P值	<0.001	<0.001

2.5 两组患者不良反应情况比较

观察组发生头晕2例，恶心呕吐3例，神经损伤1例，不良反应发生率为12.00%；对照组发生头晕1例，恶心呕吐2例，神经损伤1例，不良反应发生率为8.00%。两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义($\chi^2=0.444$，$P=0.505$)。

3 讨论

全髋关节置换术对老年患者而言属于强烈创伤性刺激，术后疼痛严重影响其术后恢复。罗哌卡因、布比卡因均是临床常用的酰胺类局麻药物，其中罗哌卡因具有毒性低、安全性好的优势，但其作用时间较短，难以满足全髋关节置换术术后镇痛需求，需依赖追加镇痛药物维持效果[9]。LB借助脂质微球包裹技术实现药物缓慢释放，可将局麻作用时间延长至24～48 h，且游离药物浓度平稳，对神经、血管组织刺激性较低[10]。本研究显示，术后12、24、48 h，观察组静息、活动时VAS评分、PCIA按压次数均低于对照组，充分体现了LB的长效镇痛优势，与既往研究[11-12]结果相符。相较于传统罗哌卡因，LB

具有缓释作用，能持续阻断髋关节周围及股外侧皮肤的疼痛传导，有效覆盖术后疼痛高峰期。

本研究中，观察组术后 1 d 的 COR、E、NE 水平均低于对照组。表明 LB 可有效抑制应激反应激活，主要机制在于长效镇痛减少了疼痛刺激对交感神经的激活，进而降低了应激反应调控系统的过度兴奋[13－14]。此外，LB 对神经组织的刺激性更低，可减少阻滞相关的局部炎症反应，进一步减轻机体应激负荷[15]。

术后认知功能障碍是老年外科手术患者常见围术期并发症，而疼痛与应激是重要的危险因素[16]。本研究发现，LB 联合阻滞对认知功能具有更好的保护作用。分析其原因可能有：其一，持续镇痛可减少疼痛介导的神经炎症反应，避免炎症因子进入脑组织损伤神经元；其二，镇痛效果优化可抑制应激反应过度激活，降低糖皮质激素过量分泌对海马区的毒性作用，而海马区是学习、记忆等认知功能调节的关键脑区；其三，良好的镇痛可改善患者睡眠结构与睡眠连续性，减少睡眠剥夺对认知功能的负面影响，进而降低术后认知功能障碍的发生风险[17－18]。

另外，与对照组比较，观察组首次下床活动时间和住院时间更短，这与长效镇痛和应激调控效果直接相关。安全性评估显示，两组不良反应发生率无明显差异，且所有不良反应经对症处理后均缓解，提示两种用药安全性良好。LB 作为长效缓释局麻制剂，无需反复给药即可维持稳定血药浓度，更契合老年患者生理耐受度差、对药物代谢能力减弱的临床特点，为围术期安全镇痛提供了更优选择。

综上，LB 行 PENG 与 LFCN 联合阻滞可有效提升青海地区老年全髋关节置换术患者的术后镇痛效果，抑制应激反应，保护认知功能，促进术后恢复，且安全性良好。

参考文献

[1] 卢强，董春山，马祥. 艾司氯胺酮联合咪达唑仑对接受股骨颈骨折置换术老年患者的影响[J]. 西北药学杂志，2024，39(6)：234－240.

[2] Bastian JD. Total hip arthroplasty - current challenges [J]. Medicina，2023，59(6)：1011.

[3] Zhu H，Wang Z，Ding S，*et al*. Effect of fospropofol disodium on perioperative neurocognitive function in elderly patients undergoing total hip arthroplasty[J]. Drug Design，Development and Therapy，2025，19：8195－8209.

[4] 李昆鹏，过雪艳，纪木火，等. 髋关节囊周围神经阻滞联合股外侧皮神经阻滞用于老年髋部骨折患者围手术期镇痛的效果[J]. 江苏医药，2024，50(6)：605－608.

[5] Qin J，Lei Z，Li R，*et al*. Intrapleural injection of bupivacaine liposome for pain management after thoracoscopic surgery[J]. Scientific Reports，2025，15(1)：24433.

[6] 李奥博，麦振江，胡光祥，等. 布比卡因脂质体髋关节囊周神经阻滞联合股外侧皮神经阻滞用于髋部手术患者术后镇痛的可行性[J]. 临床和实验医学杂志，2025，24(12)：1334－1338.

[7] Uysal i，Özden F，Yalçın M，*et al*. The effect of dual - task training in older adults with total hip arthroplasty：a randomized controlled trial[J]. BMC Musculoskeletal Disorders，2025，26(1)：1－10.

[8] Guo L，Wang D，Lai X，*et al*. Relationship between peripheral serum adiponectin and cerebrospinal fluid TNF-α，IL-1β，lactic acid，pyruvic acid and perioperative neurocognitive dysfunction in elderly patients undergoing hip arthroplasty[J]. Clinical Interventions in Aging，2025，20：381－393.

[9] 黄瑾，王晟昱，韩亚楠，等. 不同浓度罗哌卡因髂腰肌平面阻滞对中老年患者髋关节置换术后镇痛效果及股四头肌肌力的影响[J]. 临床麻醉学杂志，2025，41(4)：352－357.

[10] Qiu RE，Lan YP，Liu S，*et al*. Comparison of liposomal bupivacaine versus bupivacaine in superficial parasternal intercostal plane block for cardiac surgery with Median sternotomy[J]. Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery，2025，31(1)：25－00008.

[11] 万仑，黎惠明，詹育成，等. 布比卡因脂质体囊周神经-股外侧皮神经联合阻滞对老年全髋关节置换术后运动保留式镇痛的影响[J]. 中国临床研究，2025，38(6)：831－835.

[12] 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.

[13] 孙志红. 氟比洛芬酯联合低分子肝素钠治疗对老年髋关节置换患者 VAS 评分及氧化应激反应的影响[J]. 实用医学杂志，2023，39(13)：1693－1697.

[14] 陈军，张南南，张帆，等. 布比卡因脂质体腹横肌平面阻滞在腹腔镜妇科手术镇痛中的应用效果观察[J]. 山东医药，2024，64(29)：34－38.

[15] 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.

[16] Ting L，Chang Y，Feng L，*et al*. The effect of perioperative cognitive training on postoperative delirium in older patients undergoing total hip and knee arthroplasty：a prospective randomised trial[J]. Age and Ageing，2025，54(3)：afaf020.

[17] 王元龙，刘丁维，孔文杰，等. 布比卡因脂质体 TAPB 联合全身麻醉对既往 COVID-19 老年患者 POD 的影响[J]. 中华麻醉学杂志，2025，45(7)：812－817.

[18] 谭雷，田振，陈宇，等. 布比卡因脂质体胸横肌平面阻滞对心脏瓣膜置换老年患者术后谵妄及快速康复的影响[J]. 药学与临床研究，2025，33(2)：125－128.

(**收稿日期**：2026－01－27　　**修回日期**：2026－04－02)