

DOI: 10.14188/j.1671-8852.2024.0621

文章编号 1671-8852(2026)02-0241-06

髋关节囊周围神经丛阻滞与腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞对全髋关节置换术后恢复质量的比较

徐平平 严 净 杨 磊 聂冰清

华中科技大学同济医学院附属协和医院麻醉科 湖北 武汉 430022

摘要 目的:比较超声引导下髋关节囊周围神经丛阻滞(PENGB)与腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(S-FICB)在改善全髋关节置换术后恢复质量中的作用。方法:选择择期行全髋关节置换术患者 106 例,按照随机数字表法分为 PENGB 组(P 组)和 S-FICB 组(F 组),每组 53 例。两组患者在全麻诱导后分别行超声引导下 PENGB 或 S-FICB,均加行股外侧皮神经阻滞。记录术后 2,6,8,24 h 静息和活动(被动直腿抬高 45°)时的视觉模拟评分(VAS)、股四头肌肌力,术后 24 h 恢复质量[15 项恢复质量量表(QoR-15)],术后补救镇痛、下床时间、不良事件发生率等。结果:与 F 组比较,P 组术后 2,6,8 h 静息和活动 VAS 评分明显降低($P<0.05$),股四头肌肌力下降程度减轻($P<0.05$),术后 24 h 两组差异无统计学意义。P 组 QoR-15 评分高于 F 组($P<0.05$),术后 24 h 镇痛泵总用量减少($P<0.05$)。两组在术后补救镇痛、下床时间、住院时长差异无统计学意义。两组均未出现穿刺部位神经损伤、局部血肿、穿刺部位感染等情况。结论:超声引导下 PENGB 相较于 S-FICB,在局麻药作用时间内能为髋关节置换术患者提供更好的术后镇痛,降低疼痛评分,保留下肢肌力,患者术后恢复质量更佳。

关键词 全髋关节置换术;髋关节囊周围神经丛阻滞;腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞;术后镇痛;运动保留;功能恢复

中图分类号 R614

文献标志码 A

Comparison of pericapsular nerve group block and supra-inguinal fasciailiaca compartment block on quality of recovery after total hip arthroplasty

XU Pingping, YAN Jing, YANG Lei, NIE Bingqing

Department of Anesthesiology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, Hubei, China

Abstract

Objective: To compare the efficacy of ultrasound-guided pericapsular nerve group block (PENGB) and supra-inguinal fascia iliaca compartment block (S-FICB) in improving the quality of recovery after total hip arthroplasty. **Methods:** A total of 106 patients undergoing total hip arthroplasty (THA) were divided into the PENGB group (Group P) and the S-FICB group (Group F) according to the random number table method, with 53 patients in each group. Both groups received ultrasound-guided PENGB or S-FICB, respectively, after general anesthesia induction. Additionally, both groups underwent ultrasound-guided lateral femoral cutaneous nerve block. The visual analog scale

课题来源:中国医师协会麻醉学医师分会青年麻醉医师科研基金(编号:21800009)。

作者简介:徐平平,女,1993—,医学硕士,主治医师,主要从事围术期镇痛、神经阻滞等研究,E-mail:xupingp@hust.edu.cn。

通信作者:聂冰清,E-mail:nienie@hust.edu.cn。

(VAS) scores and quadriceps muscle strength at rest and during movement (passive straight leg elevation at 45°) were recorded at 2, 6, 8, and 24 hours after surgery. The 15-item Quality of Recovery (QoR-15) at 24 hours after surgery, requirements for postoperative rescue analgesia, time to first ambulation, and incidence of adverse events were also recorded. **Results:** Compared with those in Group F, the VAS scores at rest and during movement were significantly lower in Group P ($P < 0.05$), and the decrease in quadriceps femoris muscle strength was less in Group P ($P < 0.05$) at 2, 6, and 8 hours after surgery. At 24 hours after surgery, there were no significant differences in VAS scores or quadriceps femoris muscle strength between the two groups. The QoR-15 score was higher in Group P than in Group F ($P < 0.05$), and the total dosage of the analgesic pump at 24 hours after surgery was lower in Group P ($P < 0.05$). There were no significant differences in the requirement for postoperative rescue analgesia, time to first ambulation, or length of hospital stay between the two groups. No complications such as nerve injury, local hematoma, or puncture site infection occurred in either group. **Conclusion:** Compared with S-FICB, ultrasound-guided PENGGB can provide better postoperative analgesia, lower pain scores, preserve lower limb muscle strength, and promote early mobilization in patients undergoing total hip arthroplasty.

Key Words Total Hip Arthroplasty; Pericapsular Nerve Group Block; Supra-Inguinal Fascia Iliaca Compartment Block; Postoperative Analgesia; Motor Sparing; Functional Restoration

全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是治疗髋关节严重疾病、解除髋关节疼痛和重建髋关节功能的一种常见外科手术,术后常伴有明显的疼痛^[1]。充分的镇痛能够促进患者术后早期活动,加快功能恢复和减少术后并发症^[2]。在THA中的围术期麻醉和镇痛管理方面存在很大的可变性^[3-4],周围神经阻滞常用于THA围术期镇痛,方法包括腰丛阻滞、股神经阻滞、髂筋膜间隙阻滞(fascia iliaca compartment block, FICB)、股外侧皮神经阻滞等,但单一阻滞存在阻滞不全或运动阻滞等问题^[5]。2018年,GIRÓN-ARANGO等^[6]描述了一种髋关节区域镇痛的新技术,并将其命名为髋关节囊周神经丛阻滞(pericapsular nerve group block, PENGGB),靶向阻滞髋关节处的股神经、闭孔神经和副闭孔神经的关节支。该方法阻滞支配髋关节前囊的感觉纤维,从而保留股四头肌的运动功能(motor-sparing)。既往研究^[6]报道PENGGB和FICB都能作为髋关节区域镇痛,可降低术后疼痛评分并减少阿片类药物的使用等。一项针对腰硬联合麻醉下行髋关节置换手术患者的研究^[7]曾评价PENGGB和髂筋膜阻滞的镇痛效果和对肌力的影响,但该研究中的腰硬联合麻醉本身导致的下肢肌力下降和镇痛效应,对评价此两种阻滞方式的临床作用带来干扰,且椎管麻醉有较严格的临床适应证,不如全身麻醉适用性广泛。目前,PENGGB的最适宜浓度和剂量尚待明确,此两种方法对患者术

后康复质量的对比亦未见报道。

本研究旨在比较超声引导下髋关节囊周围神经丛阻滞与腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(supra-inguinal fascia iliaca compartment block, S-FICB)在髋关节置换术患者术后恢复质量、术后疼痛、下肢肌力方面的影响,为髋关节置换术围术期镇痛提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究经华中科技大学同济医学院附属协和医院伦理委员会批准(伦理审批号:[2021]伦理字(0863)号),已在临床试验中心注册(ChiCTR2100045226),患者均签署知情同意书。本研究选取了2021年11月—2022年11月在本院接受择期THA的患者。研究对象性别不限,年龄 ≥ 18 岁,均为同一组手术医生进行手术,且符合美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA) I~III级。排除标准:凝血功能存在异常,糖尿病患者有末梢神经病变,局部穿刺区域存在感染,对罗哌卡因过敏者,非甾体抗炎镇痛药过敏或有使用禁忌者,阿片类药物成瘾者,语言交流困难者,及拒绝加入本研究者。根据随机数字表法分为超声引导下PENGGB组(P组)和超声引导下S-FICB组(F组),每组53例。仅神经阻滞操作者知道患者的分组情况,患者、手术医生、数据采集和

统计分析者对患者分组情况不知情。

1.2 麻醉方法 两组患者入室后建立外周静脉通路,常规监测心电图(electrocardiogram, ECG)、血压(blood pressure, BP)和血氧饱和度(oxygen saturation, SpO_2),面罩吸氧 $5 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$,所有患者均接受全身麻醉。行脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测麻醉深度,麻醉诱导采用丙泊酚(批号 RV699, Corden Pharma S. p. A) $1 \sim 2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、舒芬太尼(批号 11A05171, 宜昌人福药业) $0.4 \sim 0.6 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、罗库溴铵(批号 U019545, Hameln Pharmaceuticals GmbH) $1.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、氟比洛芬酯(批号 3E131M, 北京泰德制药有限公司) 50 mg ,行气管插管并机械通气。潮气量(VT) $6 \sim 8 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$,呼吸频率(RR) $10 \sim 12 \text{ 次} \cdot \text{min}^{-1}$,维持呼气末二氧化碳分压($\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$) $35 \sim 45 \text{ mmHg}$ 。麻醉维持药物为丙泊酚和瑞芬太尼(批号 10A07061, 宜昌人福药业),维持麻醉深度在 BIS 值 $40 \sim 60$ 。麻醉诱导完成后由同一麻醉医师根据分组情况,实施外周神经阻滞 PENG 或 S-FICB。

1.3 神经阻滞方法 两组患者平卧位,患肢髋部穿刺点周围常规消毒辅巾, P 组选择低频凸阵探头(GE, Vivid i),探头置于腹股沟韧带处调整探头以确认髂前下棘、髂耻隆起,以及骨面腹侧的髂腰肌及其肌腱、耻

骨肌及股动脉^[8],将穿刺针针尖置于髂腰肌肌腱与髂骨之间,回抽无血后缓慢注入 0.25% 罗哌卡因 30 mL ,注药后可观察到药物在髂腰肌肌腱与邻近的髂骨之间扩散,将髂腰肌向腹侧顶起^[9](图1)。F 组采用腹股沟韧带上入路,线阵高频探头(GE, Vivid i)矢状位放置,以获得髂前下棘的图像,超声探头稍逆时针旋转,可以识别髂筋膜、缝匠肌、髂腰肌和腹壁肌群,缝匠肌和腹壁肌群的肌筋膜形成“沙漏征”^[10],平面内引导由尾端向头端进针,将针尖置于髂筋膜深面,回抽无血后缓慢注入 0.25% 罗哌卡因 30 mL ,观察到局麻药在髂筋膜和髂肌之间的间隙向头端扩散,髂肌被局麻药压向深面,则认为阻滞成功^[10](图2)。

两组患者均加行股外侧皮神经阻滞,给予 0.25% 罗哌卡因 5 mL 。两组患者术后镇痛均采用患者自控镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA),镇痛泵药物为羟考酮(批号 1162022, 东北制药集团沈阳第一制药有限公司) 20 mg 和氟比洛芬酯 200 mg ,背景剂量 $2 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$,按压剂量为 1 mL ,锁定时间 10 min ,镇痛泵维持至术后 48 h 。术后入麻醉恢复室,达出室标准后安返病房。若视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[11] ≥ 4 分,则由恢复室或病房给予帕瑞昔布钠(批号 Eq6072, 中美合资辉瑞制药有限

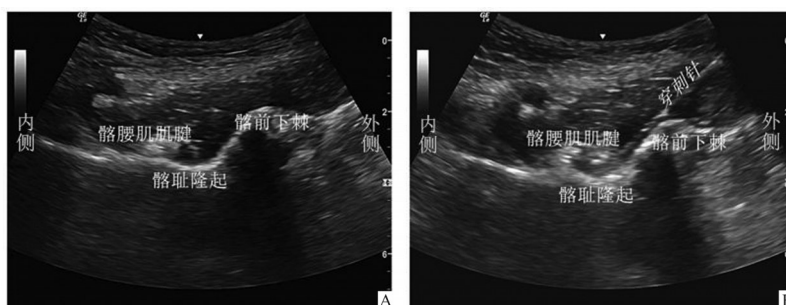


图1 P组PENG超声图
A. 髂前下棘、髂耻隆起、髂腰肌肌腱等PENG切面标志点;B. PENG穿刺注药成像,药液在髂腰肌肌腱深面向内扩散至髂耻隆起。

图1 P组PENG超声图

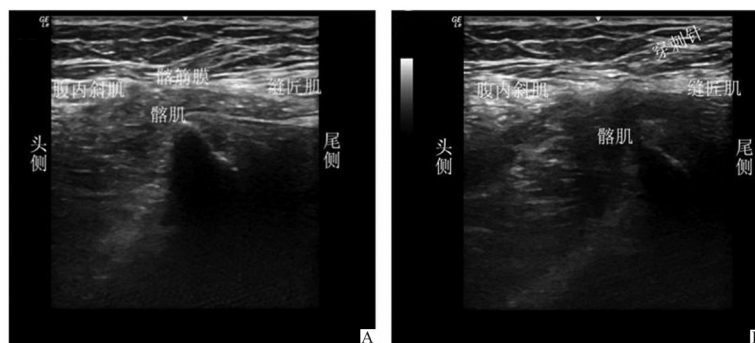


图2 F组S-FICB超声图
A. 髂肌、髂筋膜、缝匠肌和腹壁肌群等S-FICB切面标志点;B. S-FICB穿刺注药成像,药液在髂筋膜和髂肌之间向头侧扩散。

图2 F组S-FICB超声图

公司)40 mg 补救,间隔 6~12 h 给予 20 mg 或 40 mg,每天不超过 80 mg。

1.4 观察指标 观察两组患者术后 2,6,8,24 h 静息和活动(被动直腿抬高 45°)时的 VAS 疼痛评分。使用 Lovett 肌力分级标准表^[12]来评估股四头肌肌力。术后 24 h 的恢复质量[使用 15 项恢复质量量表(Quality of Recovery-15 scale,QoR-15)]^[13],麻醉恢复室及病房术后补救镇痛药物使用情况,术后不良事件发生率(瘙痒、恶心呕吐、神经阻滞并发症等),术后下床时间及住院时间。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验。计数资料以[例(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般情况比较 本研究共纳入 106 例患者,P 组 53 例,男 28 例,女 25 例,年龄(58.6±13.9)岁;体质量指数(BMI)(23.0±3.0) kg·m⁻²;ASA 分级:Ⅱ级 22 例,Ⅲ级 31 例。F 组 53 例,男 26 例,女 27 例,年龄(54.7±14.7)岁;BMI(23.6±3.1)kg·m⁻²;ASA 分级:Ⅱ级 25 例,Ⅲ级 28 例。两组患者性别($\chi^2=0.151$, $P=0.698$)、年龄($t=1.407$, $P=0.162$)、BMI($t=-1.120$, $P=0.265$)和 ASA 分级($\chi^2=3.000$, $P=0.083$)间的差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 两组患者静息、运动疼痛评分比较 P 组患者术后 2,6,8 h 静息和运动时 VAS 评分与 F 组相比明显降低($P<0.05$),两组患者术后 24 h 静息和运动时 VAS 评分无显著差异。与同组术后 2 h 比较,P 组术后 8 h 静息 VAS 评分升高($P<0.05$),两组术后 6,8 h 运动 VAS 评分均升高($P<0.05$)(表 1)。

2.3 两组患者下肢肌力、恢复质量等情况比较 与同组术后 2 h 肌力比较,两组术后 6,8,24 h 肌力

明显恢复($P<0.05$);P 组术后 2,6,8 h 股四头肌肌力优于 F 组,术后 24 h 差异无统计学意义(表 2)。与 F 组比较,P 组的 QoR-15 分值显著提高。与 F 组相比,P 组下床时间稍短,差异无统计学意义,住院时长差异亦无统计学意义(表 3)。两组患者术后 24 h 内补救镇痛例数及总用量差异无统计学意义;术后 24 h 镇痛泵按压例数无统计学意义,但 P 组镇痛泵总用量低于 F 组,差异有统计学意义($P<0.05$)(表 4)。P 组术后恶心呕吐 5 例(9.43%),F 组 8 例(15.10%),差异无统计学意义($\chi^2=0.789$, $P=0.374$)。两组患者均未出现穿刺部位神经损伤、穿刺部位感染、局部血肿等不良反应。

3 讨论

随着医疗条件的完善和患者对生活质量要求的提高,全髋关节置换术已在国内广泛开展,年手术量数十万例,就医人群呈现高龄化,术前合并症复杂化的趋势。成功的增强术后恢复(enhanced recovery after surgery,ERAS)依赖于多学科团队合作,其重点在于充分镇痛下保持运动功能,以促进术后早期康复^[14]。

髋关节手术创伤涉及整个髋关节囊以及皮肤切口,其神经支配较复杂,由腰丛(T12~L4)和骶丛(L4~S4)神经及其分支支配^[15]。腰丛发出 4 条主要神经:股神经(femoral nerve,FN)、股外侧皮神经、闭孔神经(obturator nerve,ON)和生殖股神经,在髂筋膜深面走行,同位于髂筋膜间隙内。既往研究^[16]表明 S-FICB 比腹股沟下入路 FICB 能更确切地阻滞腰丛分支神经,所以本研究采用“沙漏征”(也称“领结征”)S-FICB,加上股外侧皮神经阻滞进行 THA 区域阻滞镇痛,缓解手术切口和关节镇痛需求。然而解剖学上认为,髋关节前囊由 ON、副闭孔神经(accessory obturator nerves,AON)和 FN 支配^[17]。前囊分布着丰富的伤害性及机械刺激感受器,提示这些神经是髋关节镇痛的主要目标靶点。SHORT 等^[18]最近的解剖学研究证实了髋关节前囊由这 3 种主要神经支配,也发现在髋关

表 1 两组患者不同时间点 VAS 评分比较 ($\bar{x}\pm s$)/分

组别	<i>n</i>	静息时 VAS				运动时 VAS			
		术后 2 h	术后 6 h	术后 8 h	术后 24 h	术后 2 h	术后 6 h	术后 8 h	术后 24 h
P 组	53	2.1±1.8	2.3±1.7	2.9±1.4*	2.3±1.5	2.5±1.8	3.3±1.7*	3.7±1.6*	3.2±1.5
F 组	53	3.1±1.8	3.3±1.6	3.6±1.6	2.6±1.4	3.4±1.8	4.3±1.6*	4.5±1.6*	3.4±1.5
<i>t</i>	—	-2.936	-3.422	-2.513	-1.050	-2.616	-3.054	-2.419	-0.773
<i>P</i>	—	0.004	0.001	0.013	0.296	0.010	0.003	0.017	0.441

注:与同组术后 2 h 比较,* $P<0.05$ 。

表 2 两组患者不同时点股四头肌肌力比较

($\bar{x} \pm s$)/级					
组别	<i>n</i>	术后 2 h	术后 6 h	术后 8 h	术后 24 h
P 组	53	3.3±0.6	4.1±0.7*	4.8±0.4*	4.9±0.4*
F 组	53	2.5±0.5	3.6±0.7*	4.4±0.6*	4.9±0.3*
<i>t</i>	—	7.240	3.513	4.928	-0.288
<i>P</i>	—	<0.001	0.001	<0.001	0.774

注:与同组术后 2 h 比较,* $P<0.05$ 。

表 3 两组患者下床时间、QoR-15、住院时间比较

($\bar{x} \pm s$)				
组别	<i>n</i>	下床时间/h	QoR-15/分	住院时间/d
P 组	53	23.6±3.1	109.0±12.6	10.5±3.7
F 组	53	24.5±3.1	102.0±11.9	10.6±5.3
<i>t</i>	—	-1.409	2.905	-0.150
<i>P</i>	—	0.162	0.004	0.924

表 4 两组患者术后 24 h 内镇痛用药比较

[($\bar{x} \pm s$);例(%)]					
组别	<i>n</i>	术后补救 镇痛	补救镇痛药总 用量/mg	镇痛泵按 压	镇痛泵总用 量/mL
P 组	53	12(22.64)	46.67±13.03	8(15.09)	49.21±2.90
F 组	53	16(30.19)	46.25±12.04	14(26.42)	51.70±6.23
<i>t/\chi^2</i>	—	0.777	0.088	2.065	-2.639
<i>P</i>	—	0.378	0.931	0.151	0.010

节前囊神经支配中 AON 和 FN 的作用比既往研究报道的更大。FN 进入髋关节的关节分支在 L4~L5 水平进入髂肌,在腹股沟韧带深方穿行进入髋关节前囊,其高支位于髂前下棘(anterior inferior iliac spine, AIIS)和髂耻隆起(iliopubic eminence, IPE)间的耻骨浅面^[17]。AON 关节支也位于 AIIS 和 IPE 之间,而 ON 关节支的高支和低支均靠近髌臼内侧下部。GIRÓN-ARANGO 等人^[6]研究发现 PENG 能阻断支配髋关节前囊感觉的股神经、闭孔神经和副闭孔神经的关节支,从局部解剖的角度提示, PENG 能在为髋关节手术提供更精准镇痛的同时保留运动功能。因此,本研究对比了 PENG 与 S-FICB,结果显示,在实施神经阻滞时 PENG 图像更易识别,有明显的骨性标志,耗时更短,操作简便。PENG 的注药部位在髂骨骨膜和髂肌腰大肌之间,对初学者友好,而 S-FICB 需注入髂筋膜间隙,准确分离髂肌和腹内肌群需要一定的操作技巧。

本研究中, P 组术后 2, 6, 8 h 静息和活动 VAS 评分明显低于 F 组; 与 F 组相比, P 组术后 2, 6, 8 h 股四头肌肌力下降程度明显减轻, 与文献报道^[19-21]结果相似。P 组术后 8 h 静息 VAS 评分较术后 2 h 升高, 可能在于 PENG 镇痛作用随时间延长而减弱, 但此时镇痛效果仍优于 F 组; 两种阻滞在术后 6, 8 h 运动 VAS

评分较术后 2 h 高, 可能与全身麻醉残留的镇痛效应及局麻药作用消退有关。PENG 作用靶点为感觉神经的终末分支, 在提供镇痛的同时, 保留了股四头肌肌力(均在 3 级及以上), 肌力恢复优于 F 组, 为 ERAS 管理下的术后早期下床活动锻炼提供了可能。ERAS 的目的是患者术后高质量康复, 减轻患者术后的心理和生理应激, 提高患者满意度。QoR-15 量表作为评估患者术后恢复质量的工具, 除关注术后疼痛外, 更关注患者整个术后的睡眠质量、情绪和满意度等多维度恢复状况。研究^[13]表明 QoR-15 量表信效度高, 在评估患者术后恢复质量时具有较强的临床实用性。本研究为判定患者术后恢复质量, 首次将 QoR-15 引入两种神经阻滞方式对患者术后恢复质量的比较中, 结果显示 P 组 QoR-15 评分高于 F 组, 差异有统计学意义, 这与接受 PENG 阻滞患者的术后疼痛评分较低, 以及下肢肌力保留较好相关联, 患者满意度更高。

随着局麻药效果消退, 两组术后 24 h 的 VAS 评分、肌力差异无统计学意义, 提示 0.25% 罗哌卡因 30 mL 作用时间不低于 8 h, 单次阻滞随着时间推移, 镇痛效果减弱。置管连续阻滞是延长阻滞镇痛时长的方法之一, 但易出现导管移位、感染、下肢肌力减弱等情况。本研究随访时发现两组患者中均有部分患者描述后臀深部胀痛感, 提示髋关节囊后囊的镇痛亦值得关注。这表明前囊神经丛阻滞可能并不总能提供足够的疼痛缓解, 还需要阻断供应后囊包膜区域的主要神经^[22]。因此, 在不影响术后运动的基础上, 找出局麻药的最佳浓度和剂量以延长作用时间以及进一步改善关节囊后囊镇痛, 并使髋关节置换术患者保留术后早期即刻行走能力的镇痛方法是后续研究的重点。

本研究存在一定局限性: 单中心研究纳入的样本量有限; 其次, 纳入的患者手术方式均为后外侧入路, 不同的手术方式不仅涉及皮肤切口位置不同, 还涉及不同的肌群, PENG 和 S-FICB 在其他入路全髋关节置换术(如前入路)的镇痛效果有待研究; 最后, 如何延长镇痛时间且不影响患者运动功能, 局麻药的最佳浓度及容量也尚待进一步研究。

综上所述, 超声引导下髋关节囊周围神经丛阻滞相较于腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞, 在局麻药作用时间内能降低髋关节置换术患者术后疼痛评分, 保留下肢肌力, 促进早期活动, 术后 24 h 的恢复质量更佳。



参考文献

- [1] ANGER M, VALOVSKA T, BELOEIL H, et al. PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: A systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations[J]. *Anaesthesia*, 2021, 76(8): 1082-1097.
- [2] JOSHI G P, KEHLET H. Postoperative pain management in the era of ERAS: An overview[J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2019, 33(3): 259-267.
- [3] SOFFIN E M, GIBBONS M M, KO C Y, et al. Evidence review conducted for the agency for healthcare research and quality safety program for improving surgical care and recovery: Focus on anesthesiology for total hip arthroplasty[J]. *Anesth Analg*, 2019, 128(3): 454-465.
- [4] GEISLER A, DAHL J B, THYBO K H, et al. Pain management after total hip arthroplasty at five different Danish hospitals: A prospective, observational cohort study of 501 patients[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2019, 63(7): 923-930.
- [5] BUGADA D, BELLINI V, LORINI L F, et al. Update on selective regional analgesia for hip surgery patients[J]. *Anesthesiol Clin*, 2018, 36(3): 403-415.
- [6] GIRÓN-ARANGO L, PENG P W H, CHIN K J, et al. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(8): 859-863.
- [7] 李耀松, 张宗群, 李水忠, 等. 髋关节囊周围神经阻滞与腹股沟韧带上髂筋膜阻滞在老年全髋关节置换围手术期镇痛的效果比较[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2023, 38(6): 615-618.
- LI Y S, ZHANG Z Q, LI S Z, et al. Comparison of analgesic effects between pericapsular nerve block of hip joint and superior iliac fascia block of inguinal ligament in perioperative period of total hip replacement in the elderly[J]. *Chin J Bone Jt Inj*, 2023, 38(6): 615-618.
- [8] 谢颖超, 王美容, 李志鹏, 等. 超声引导下髋关节囊周围神经丛阻滞对股骨颈骨折老年患者摆放侧卧位时疼痛的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(8): 754-758.
- XIE Y C, WANG M R, LI Z P, et al. Ultrasound-guided hip pericapsular nerve group block for pain control in patients with femoral neck fracture during posture changing[J]. *J Clin Anesthesiol*, 2020, 36(8): 754-758.
- [9] 陈海铭, 杜杰强, 郑俊, 等. PENG阻滞应用于老年髋部骨折患者术前镇痛管理效果研究[J]. *医学理论与实践*, 2023, 36(23): 4030-4032.
- CHEN H M, DU J Q, ZHENG J, et al. Study on the effect of PENG block in preoperative analgesia management of elderly patients with hip fracture[J]. *J Med Theory Pract*, 2023, 36(23): 4030-4032.
- [10] 柴彬, 詹利, 王茂, 等. 髂筋膜间隙阻滞研究进展[J]. *临床外科杂志*, 2020, 28(10): 996-998.
- CHAI B, ZHAN L, WANG M, et al. Research progress of iliofascial space block[J]. *J Clin Surg*, 2020, 28(10): 996-998.
- [11] HUSKISSON E C. Measurement of pain[J]. *Lancet*, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [12] SONG J N, QIAO Y, ZHOU Q, et al. Fascia iliaca compartment block for analgesia in total hip replacement: A randomized controlled study protocol[J]. *Medicine*, 2020, 99(37): e22158.
- [13] MYLES P S, SHULMAN M A, REILLY J, et al. Measurement of quality of recovery after surgery using the 15-item quality of recovery scale: A systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Anaesth*, 2022, 128(6): 1029-1039.
- [14] HEWSON D W, SCOTT C E H, MACFARLANE A J R. Regional analgesia for total hip arthroplasty and Schwartz's paradox[J]. *Br J Anaesth*, 2023, 130(6): 650-654.
- [15] LAUMONERIE P, DALMAS Y, TIBBO M E, et al. Sensory innervation of the hip joint and referred pain: A systematic review of the literature[J]. *Pain Med*, 2021, 22(5): 1149-1157.
- [16] VERMEYLEN K, DESMET M, LEUNEN I, et al. Supra-inguinal injection for fascia iliaca compartment block results in more consistent spread towards the lumbar plexus than an infra-inguinal injection: A volunteer study[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2019: rapm-2018-100092.
- [17] JOHN COOPER H, WALTERS B L, RODRIGUEZ J A. Anatomy of the hip capsule and pericapsular structures: A cadaveric study[J]. *Clin Anat*, 2015, 28(5): 665-671.
- [18] 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.
- [19] ZHENG J, PAN D Y, ZHENG B, et al. Preoperative pericapsular nerve group (PENG) block for total hip arthroplasty: A randomized, placebo-controlled trial[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2022, 47(3): 155-160.
- [20] ALISTE J, LAYERA S, BRAVO D, et al. Randomized comparison between pericapsular nerve group (PENG) block and suprainguinal fascia iliaca block for total hip arthroplasty[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(10): 874-878.
- [21] LIN D Y, MORRISON C, BROWN B, et al. Pericapsular nerve group (PENG) block provides improved short-term analgesia compared with the femoral nerve block in hip fracture surgery: A single-center double-blinded randomized comparative trial[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(5): 398-403.
- [22] VERMEYLEN K, VAN AKEN D, VERSYCK B, et al. Deep posterior gluteal compartment block for regional anaesthesia of the posterior hip: A proof-of-concept pilot study[J]. *BJA Open*, 2023, 5: 100127.

(2024-08-18 收稿)

编辑 袁 靓