·麻醉专栏·

超声引导连续髋关节囊周围神经阻滞对老年 THA 患者免疫炎症反应的影响

张 伟[1]，王 飞[1]，李咸鹏[2]，高成杰[1*]
（1.中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院麻醉科，山东 济南 250031；
2.山东省济宁市第一人民医院麻醉科，山东 济宁 272011）

［摘要］ **目的** 探讨超声引导连续髋关节囊周围神经阻滞在老年全髋关节置换（total hip arthroplasty，THA）中应用的临床效果。**方法** 本研究采用临床前瞻性随机研究方式，选取中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院拟择期全身麻醉下行单侧后外侧入路全髋关节置换术患者 50 例，采用随机数字表法，将其分为研究组和对照组，每组各 25 例，研究组术前采用超声引导下连续髋关节囊周围神经阻滞（pericapsular nerve group block，PENGB），对照组术前采用超声引导下连续髂筋膜间隙阻滞（fscia iliaca compartmentblock，FICB）；对比 2 组神经阻滞操作时间、血流动力学参数、外周血 T 淋巴细胞、血清皮质醇（cortisol，Cor）、肾上腺素（adrenaline，AD）、去甲肾上腺素（norepinephrine，NE）、干扰素 γ（interferon-γ，IFN-γ）、白细胞介素 10（interleukin-10，IL-10）、肿瘤坏死因子 α（tumor necrosis factor-α，TNF-α）。分别监测麻醉前、置入喉罩时、手术 30 min、手术结束时、拔管时 2 组的平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）、心率（heart rate，HR）值。**结果** 研究组超声定位时间、阻滞操作时间、穿刺注药时间均短于对照组，组间差异有统计学意义（$P<0.05$）；2 组的 MAP、HR 值，在时点间差异有统计学意义（$P<0.05$）；在组间、组间·时点间交互作用方面差异无统计学意义（$P>0.05$）；术后 24 h，2 组 $CD3^+$、$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$ 水平测定与本组术前进行比较，均显著降低（$P<0.05$），$CD8^+$ 测定值较本组术前显著增高（$P<0.05$）；术后 24 h，研究组的 AD、NE、IL-10、TNF-α 测定值低于对照组且组间差异有统计学意义（$P<0.05$）；研究组不良反应发生率为 24.00%，对照组为 36.00%，差异无有统计学意义（$P>0.05$）。**结论** 采用超声引导连续 PENGB 较超声引导下连续 FICB 在全身麻醉下行单侧后外侧入路老年 THA 患者中能缩短操作时间、降低炎症应激反应水平。

［关键词］ 关节成形术，置换，髋；超声引导；神经传导阻滞 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.08.002
［中图分类号］ R687.42 ［文献标志码］ A ［文章编号］ 1007-3205(2024)08-0873-06

The effect of ultrasound-guided continuous pericapsular nerve group block on immune inflammatory response in elderly patients receiving THA

ZHANG Wei[1], WANG Fei[1], LI Xian-peng[2], GAO Cheng-jie[1*]
(1.*Department of Anesthesiology, the 960th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Shandong Province, Jinan* 250031, *China*;
2.*Department of Anesthesiology, the First People's Hospital of Jining City, Shandong Province, Jining* 272011, *China*)

［**Abstract**］ **Objective** To investigate the clinical effect of ultrasound-guided continuous pericapsular nerve group block (PENGB) in elderly patients undergoing total hip arthroplasty (THA). **Methods** In this study, 50 patients receiving THA via unilateral posterolateral approach under elective general anesthesia in the 960th Hospital of the Joint Logistics Support

［收稿日期］2023－01－03
［基金项目］济南市科技计划项目（202019018）
［作者简介］张伟（1984－），男，山东济南人，中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院主治医师，医学硕士研究生，从事临床麻醉与围术期疼痛管理研究。
* 通信作者。E-mail:gaochj@hotmail.com

Force of the Chinese People's Liberation Army were selected and divided into research group (n=25) and control group (n=25) by random number table method. The research group was treated with ultrasound-guided PENGB, while the control group was treated with continuous ultrasound-guided fascia iliaca compartment block (FICB). The operating duration of nerve blocks, hemodynamic parameters, peripheral blood T lymphocytes, serum cortisol (Cor), adrenaline (AD), norepinephrine (NE), interferon-γ (IFN-γ), interleukin-10 (IL-10), and tumor necrosis factor-α (TNF-α) were compared between the two groups. The mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) of both groups before anesthesia, at the time of laryngeal mask insertion, at 30 min after surgery, at the end of surgery, and at the time of tube removal were monitored. **Results** The time for ultrasound localization, blockade operation, and injection in the research group was shorter than that in the control group, and the difference was statistically significant (P<0.05); there were significant differences in interaction between time points with respect to the MAP and HR in the two groups (P<0.05); there was no significant difference in the interaction between groups and time points between groups (P>0.05). At 24 h after surgery, the $CD3^+$, $CD4^+$, and $CD4^+/CD8^+$ levels of both groups were significantly lower than those of the same group before surgery (P<0.05), and the $CD8^+$ level was significantly higher than that of the same group before surgery (P<0.05). The AD, NE, IL-10, and TNF-α levels in the research group were lower than those in the control group at 24 h after surgery, and the difference was statistically significant (P<0.05). The incidence of adverse reactions was 24.00% in the research group and 36.00% in the control group, but there was no significant difference between the two groups (P>0.05). **Conclusion** The application of ultrasound-guided continuous PENGB is more effective than ultrasound-guided continuous FICB in reducing the duration of operation and inflammatory stress response levels in elderly patients undergoing THA under general anesthesia.

[**Key words**] arthroplasty, replacement, hip; ultrasound-guided; nerve block

老年全髋关节置换(total hip arthroplasty, THA)术是通过手术将人工髋关节假体替换已被疾病破坏的髋关节,从而改善疼痛,重新恢复髋关节功能,提高生活质量。但手术过程复杂需采取安全稳定的麻醉措施[1-3]。老年患者因年龄相对较高,且往往合并多种基础疾病,对于手术创伤和麻醉的耐受性较差,在手术过程中血流动力学参数波动明显,增加患者手术风险,且术中可能会产生应激反应和炎症反应等,延迟患者恢复[4-5]。因此,应尽可能优化手术麻醉方案,使麻醉风险最小化[6-7]。近年来,区域性麻醉和神经阻滞技术在镇痛、镇静以及维持血流动力学稳定方面发挥了重要作用[8]。髋关节囊周围神经阻滞(pericapsular nerve group block, PENGB)是目前老年 THA 患者镇痛治疗的一种新方式。相关研究显示,在行老年 THA 过程中,行超声引导下神经阻滞复合喉罩全身麻醉,疗效显著[9]。但是目前关于超声引导 PENGB 在 THA 患者中的研究较少,故本研究通过探讨超声引导 PENGB 对老年 THA 患者免疫炎症反应的影响,分析其临床效果,为临床诊断和治疗提供有力依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究采用临床前瞻性随机研究方式,选取 2021 年 1 月—2022 年 3 月中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院拟择期全身麻醉下行单侧后外侧入路全髋关节置换患者 50 例,采用随机数字表法,分为研究组和对照组,每组各 25 例。2 组美国麻醉医师协会患者体格状况(American Society of Anesthesiologists Physical Status, ASA)分级、患侧分布、性别构成等比较差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。见表 1。

1.2 纳入标准与排除标准 纳入标准:①患者因股骨颈骨折、股骨头坏死等病因需要实施 THA 手术;②患者术前美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级:Ⅰ~Ⅲ级,患者年龄 55~79 岁;③均在我院由同一组手术、麻醉医生实施择期全身麻醉下单侧后外侧入路全髋关节置换手术;④研究方案符合医学伦理学规定(2021)科研

伦理审第(65)号，研究方案获得患者及其家属的知情同意。排除标准：①白血病、凝血功能疾病；②术前检查患者存在严重的心肺循环功能疾病(慢性阻塞性肺疾病急性加重期、纽约心脏协会(New York Heart Association，NYHA)心功能≥Ⅲ级)；③近3个月内患者具有急性心肌梗死、脑血管疾病；④具有吸毒、酗酒、长期使用镇痛药物病史。

表1　2组基线资料比较

Table 1　Comparison of baseline data between the two groups

($n=25$)

组别	性别(例数，%)		年龄	BMI($\bar{x}\pm s$)	ASA分级(例数，%)			患侧分布(例数，%)	
	男性	女性	($\bar{x}\pm s$，岁)		Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	左侧	右侧
研究组	17(68.00)	8(32.00)	65.28±7.04	24.14±1.84	4(16.00)	14(56.00)	7(28.00)	14(56.00)	11(44.00)
对照组	12(48.00)	13(52.00)	67.20±7.90	24.40±1.92	2(8.00)	17(68.00)	6(24.00)	10(40.00)	15(60.00)
$\chi^2/t/Z$ 值	2.053		0.038	0.489	0.169			1.282	
P	0.152		0.970	0.627	0.866			0.258	

1.3　麻醉方法、手术方法　患者进入手术室之后，行常规外周静脉开放，同时密切监测患者心率和血氧饱和度及心电图。2组均行喉罩全身麻醉，采用0.03 mg/kg咪唑安定、0.3 μg/kg舒芬太尼、0.2 mg/kg依托咪酯以及0.6 mg/kg罗库溴铵行麻醉诱导，肌肉松弛后，插入喉罩，连接麻醉机，采用肺保护通气策略，潮气量设定为6～7 mL/kg，通气频率设为10～12次/min，PEEP 3～5 cmH_2O (1 cmH_2O=0.098 kPa)。麻醉维持采用丙泊酚＋瑞芬太尼泵注及七氟烷吸入复合麻醉，根据手术需要间断追加肌松药。研究组患者行全身麻醉后，在超声引导下实施PENGB并置管，在无菌条件下，将低频凸阵超声探头放置在髂前下棘的横断面上，然后平行于耻骨支旋转，获得位于髂耻骨隆起附近的耻骨支上的髂腰肌和肌腱的短轴图像，采用100 mm 19G神经阻滞穿刺针以平面内技术由外向内进针，贴着髂前下棘穿刺至髂腰肌肌腱与耻骨支之间的筋膜平面，回抽无血后试验性注入生理盐水，髂腰肌肌腱浮起后通过穿刺针在肌腱下置入导管至针头前3～5 cm，通过导管注入0.375%罗哌卡因20 mL。对照组行全身麻醉后，采用FICB，先对穿刺部位进行消毒，然后将超声高频探头平行放置于股骨沟韧带处，准确辨认股动脉、股神经、髂筋膜、髂腰肌等解剖标志后，旋转探头，寻找“沙漏征”，并能清楚地辨认髂腰肌位于缝匠肌及腹内斜肌下方，髂筋膜覆盖在髂腰肌上方。用100 mm 19G神经阻滞穿刺针以平面内技术从尾侧进针，在髂筋膜间隙后注入试验性生理盐水，筋膜间隙扩开后注入0.375%罗哌卡因30 mL，置入导管至针头前5～10 cm，妥善固定导管。2组患者术毕均行自控神经阻滞镇痛。药物：0.2%罗哌卡因300 mL，背景剂量5 mL/h，自控镇痛剂量5 mL，锁定时间60 min，术后48 h拔除导管。

1.4　观察指标及检查方法　对比2组神经阻滞时间、血流动力学参数MAP、HR、外周血T淋巴细胞[$CD3^+$ T细胞($CD3^+$ T Cells，$CD3^+$)、$CD4^+$ T细胞($CD4^+$ T Cells，$CD4^+$)、$CD8^+$ T细胞($CD8^+$ T Cells，$CD8^+$)]、血清氧化应激指标[血清皮质醇(cortisol，Cor)、肾上腺素(adrenaline，AD)、去甲肾上腺素(norepinephrine，NE)]、炎症反应指标[干扰素γ(interferon-γ，IFN-γ)、白细胞介素10(interleukin-10，IL-10)、肿瘤坏死因子α(tumor necrosis factor-α，TNF-α)]。

MAP及HR测定：分别在麻醉前、置入喉罩时、手术结束以及拔管时、拔管5 min后测定2组MAP及HR。

外周血T淋巴细胞($CD3^+$、$CD4^+$、$CD8^+$)检测方法：术前及术后24 h抽取2组外周静脉血各4 mL，离心机分离上层血清，－80 ℃冰箱保存待测。使用COULTER EPICS XL流式细胞仪(Beckman Coulter公司，美国)检测仪上五个时间点的$CD3^+$、$CD4^+$、$CD8^+$水平，计算$CD4^+/CD8^+$值。血清氧化应激指标Cor、AD和NE水平检测方法：收集两组患者术前及术后24 h的空腹血液样本，离心机转速设置为3 000 r/min，离心10 min，上清液用酶联免疫吸附法测定其Cor、AD和NE水平。

炎症反应指标IFN-γ、IL-10及TNF-α水平检测方法：在术前及术后24 h内取2组患者外周静脉血4 mL，使用离心机分离血浆，然后置于－80 ℃冰箱保存待测，指标测定采用酶联免疫吸附法。

1.5　统计学方法　应用SPSS 24.0统计软件处理数据。计量资料采用独立样本t检验、配对t检验、重复测量方差分析；计数资料采用χ^2检验；等级资料采用秩和检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2组神经阻滞指标比较 研究组超声定位时间、阻滞操作时间、穿刺注药时间均短于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表2。

2组的MAP、HR值，在时点间差异有统计学意义($P<0.05$)；在组间、组间·时点间交互作用方面差异无统计学意义($P>0.05$)，见表3。

2.2 2组免疫学指标比较 术前2组$CD3^+$、$CD4^+$、$CD8^+$、$CD4^+/CD8^+$测定值，差异均无统计学意义($P>0.05$)；术后24 h，2组$CD3^+$、$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$测定值较术前显著降低，$CD8^+$测定值较本组术前显著增高，差异均有统计学意义($P<0.05$)；2组在术后24 h的$CD3^+$、$CD4^+$、$CD8^+$、$CD4^+/CD8^+$测定值比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)，见表4。

2.3 2组患者的应激炎症指标比较 术前测定2组基线Cor、AD、NE、IFN-γ、IL-10、TNF-α水平，差异均无统计学意义($P>0.05$)；术后24 h再次测定2组AD、NE、IL-10、TNF-α水平，研究组明显低于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表5。

表2 2组的神经阻滞指标比较

Table 2 Comparison of nerve block indexes between the two groups

($n=25, \bar{x}\pm s$, s)

组别	超声定位时间	穿刺注药时间	阻滞操作时间
研究组	43.81±9.00	114.3±15.00	158.10±26.40
对照组	86.27±8.56	130.7±16.80	217.00±29.60
t 值	17.092	3.641	7.425
P 值	<0.001	0.001	<0.001

表3 2组血流动力学指标比较

Table 3 Comparison of hemodynamic indexes between the two groups

($n=25, \bar{x}\pm s$)

组别	MAP(mmHg)				
	麻醉前	置入喉罩时	手术30 min	手术结束时	拔管时
研究组	103.20±5.70	88.90±5.80	86.70±6.20	87.00±5.50	97.60±4.70
对照组	101.60±5.50	86.50±6.00	84.20±5.90	85.50±6.10	99.00±5.40
组间			F 值=2.090	P 值=0.144	
时点间			F 值=294.690	P 值<0.001	
组间·时点间			F 值=1.400	P 值=0.312	
组别	HR(次/min)				
	麻醉前	置入喉罩时	手术30 min	手术结束时	拔管时
研究组	82.30±7.80	74.10±7.00	71.70±6.90	67.90±5.80	78.00±8.00
对照组	81.50±8.10	76.20±6.80	69.50±8.20	69.40±6.60	80.40±7.80
组间			F 值=1.782	P 值=0.209	
时点间			F 值=156.320	P 值<0.001	
组间·时点间			F 值=2.102	P 值=0.121	

表4 2组免疫学指标比较

Table 4 Comparison of immunological indexes between the two groups

($n=25, \bar{x}\pm s$)

组别	$CD3^+$(%)		$CD4^+$(%)		$CD8^+$(%)		$CD4^+/CD8^+$	
	术前	术后24 h	术前	术后24 h	术前	术后24 h	术前	术后24 h
研究组	66.43±3.83	57.17±5.52*	41.94±4.36	36.88±3.82*	22.76±2.01	25.10±2.74*	1.86±0.31	1.47±0.22*
对照组	67.81±4.02	56.41±4.84*	42.51±4.68	37.24±3.35*	21.92±2.14	25.82±2.56*	1.98±0.28	1.40±0.24*
t 值	1.243	0.518	0.446	0.354	1.431	0.960	1.436	1.075
P 值	0.22	0.607	0.658	0.725	0.159	0.342	0.157	0.288

* P 值<0.05 与术前比较(配对t检验)

表5 2组应激炎症指标比较

Table 5 Comparison of stress and inflammation indexes between the two groups

($n=25, \bar{x}\pm s$)

组别	Cor(μg/L)		AD(μg/L)		NE(μg/L)	
	术前	术后24 h	术前	术后24 h	术前	术后24 h
研究组	166.9±21.5	198.4±27.0*	0.16±0.05	0.47±0.13*	216.8±28.0	318.4±38.2*
对照组	170.3±19.4	213.0±26.4*	0.15±0.06	0.61±0.18*	209.4±26.6	343.2±40.5*
t 值	0.587	1.933	0.640	3.153	0.958	2.227
P 值	0.560	0.059	0.525	0.003	0.343	0.031

表5　（续）

组别	IFN-γ(ng/L)		IL-10(ng/L)		TNF-α(ng/L)	
	术前	术后24 h	术前	术后24 h	术前	术后24 h
研究组	4.18±0.78	4.06±0.71	15.66±3.91	24.07±5.14*	1.77±0.41	3.02±0.89*
对照组	4.23±0.81	4.10±0.68	14.18±3.55	28.15±6.28*	1.55±0.46	4.14±1.10*
t 值	0.222	0.203	1.401	2.514	1.785	3.958
P 值	0.825	0.840	0.168	0.015	0.081	<0.001

* P 值<0.05 与术前比较(配对 t 检验)

2.4　不良反应发生情况观察分析　2组不良反应发生率差异无统计学意义($P>0.05$)，见表6。

表6　2组不良反应发生率比较

Table 6　Comparison of the incidence of adverse reactions between the two groups

($n=25$，例数)

组别	恶心	呕吐	头晕	呼吸抑制	不良反应(例数，%)
研究组	4	1	1	0	6(24.00)
对照组	5	2	1	1	9(36.00)
χ^2 值					0.857
P 值					0.355

3　讨　论

老年THA患者常伴有心、肺、肾功能不全等多种基础疾病，免疫功能低下且长期卧床导致运动量减少，血液处于高凝状态，易引发血栓[10-11]。患者行THA时，在插管、术中管理及术后恢复等阶段均可发生意外不良事件。相关研究显示，老年THA患者围术期常发生血流动力学不稳定、术后疼痛、呼吸功能减弱等不良反应[12-13]。PENGB作为一种新型麻醉技术，不仅能够减轻疼痛，同时能够阻断交感神经，改善血流，提高组织供氧能力并减轻炎症反应[14-15]。

本研究通过对比2组神经阻滞指标发现，研究组患者的超声定位时间、阻滞操作时间、穿刺注药时间均短于对照组，说明PENGB所需操作时间较短，在一定程度上能够减轻患者身体负担，对患者有利。

本研究进一步对2组患者的血流动力学指标进行了对比，结果显示，置入喉罩时、手术30 min、手术结束时，研究组和对照组MAP、HR测定值在时点间差异具有统计学意义($P<0.05$)；在组间、组间·时点间交互作用方面差异无统计学意义($P>0.05$)。这表明2种麻醉技术在手术过程中均能有效控制患者的血压和心率，确保了手术期间的稳定性，这与Aliste等[16]研究结果一致。

手术创伤以及术后疼痛会使患者免疫力应激性严重下降，从而影响患者康复速度[17]。临床通常采用T细胞亚群评价细胞免疫功能，成熟的T细胞可以随血液流至外周免疫器官，也可进入体内再循环发挥作用[18]。T细胞不能同时大量表达$CD4^+$和$CD8^+$细胞，故常用$CD4^+/CD8^+$区分成熟T细胞[19]。术后24 h，2组$CD3^+$、$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$水平均显著降低($P<0.05$)，而$CD8^+$水平显著增高($P<0.05$)，这表明术后24 h内，2组免疫功能均受到一定程度的抑制。此外，研究组的AD、NE、IL-10和TNF-α测定值低于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)。这说明研究组在手术后的应激反应和炎症反应较轻。AD和NE是应激激素，其浓度的降低表示研究组患者的应激程度降低。而IL-10和TNF-α则与炎症反应有关。IL-10是一种抗炎细胞因子，其测定值的降低说明研究组患者的炎症反应较轻，其次TNF-α是一种促炎细胞因子，其测定值的降低也表示炎症反应的减轻。这一结论与Fu等[20]的研究结果一致。

手术疼痛会导致患者产生应激反应，并使多种应激激素分泌增多[21]。手术炎症反应会引发手术部位周围感染，严重影响患者预后[22]。本研究结果显示，术后24 h，研究组的AD、NE、IL-10、TNF-α测定值低于对照组，说明研究组患者术后疼痛所致的应激反应程度降低，与Carella等[23]研究结果一致。总的来说，PENGB对于缓解患者术后应激反应，抑制炎症症状效果较好。具体原因为，PENGB其解剖结构明确，超声引导能够确保麻醉药物准确、直接地作用在目标神经上，从而更有效地阻断疼痛信号，减少手术应激。由于其高精度的定位和持续输注的特性，它能够维持较长时间的阻滞效果，减少术后疼痛的次数和强度[24]。疼痛是导致术后应激反应的主要因素，因此有效的疼痛管理能够显著降低术后的应激反应。此外，阻断交感神经反应不仅有助于减少疼痛，还能改善术区血流，降低炎性反应的发生和进展。而且，在进行PENGB时，由于目标结构的清晰度，操作者可能采取更为直接和迅速的策略，大大降低了由于多次穿刺所导致的神经、血管和其他组织的损伤风险[25]。减少不必要的组织损伤也有助于降低炎性反应，进一步减轻术后应激。最后对其不良反应进行分析后得知，研究组患者的不良反应发生率为24.00%，对照组为36.00%，差异

无统计学意义($P>0.05$)。这表明两种神经阻滞方法在不良反应方面没有显著差异。

综上所述,PENGB较FICB在全身麻醉下行单侧后外侧入路老年THA患者中能缩短操作时间、降低炎症应激反应水平,有利于患者快速康复。期待本研究结果能为临床治疗提供参考。

[参考文献]

[1] 涂学云,李有武,李成龙,等.超声引导下神经阻滞复合喉罩全身麻醉对老年髋关节置换手术患者术后镇痛效应的影响分析[J].中国实用医药,2020,15(8):71-73.

[2] 苏靖心,刘月强,阮孝国,等.超声引导下髋关节囊周围神经阻滞联合股外侧皮神经阻滞对老年髋关节置换术后镇痛的影响[J].临床麻醉学杂志,2022,38(5):553-555.

[3] Zhang J, Sun X, Liu Y, et al. Effects of three anesthesia methods on inflammation, oxidative stress, analgesia and cognition in elderly patients receiving hip replacement[J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand),2022,68(2):103-108.

[4] Zhang J, Li Y, Sun X, et al. Effects of lumbar plexus block combined with infiltration anesthesia on anesthesia comfort scores and stress responses in elderly patients undergoing hip replacement[J]. Dis Markers,2022,2022:8692966.

[5] Ma Z, Wang J, He T, et al. Correlation between preoperative frailty and postoperative delirium in elderly patients undergoing hip arthroplasty[J]. Medicine (Baltimore),2023,102(34):e34785.

[6] 李华,张卓亮,段陈夏,等.小剂量艾司氯胺酮复合舒芬太尼术后镇痛对老年患者髋关节置换术后早期认知功能的影响[J].临床麻醉学杂志,2022,38(9):936-939.

[7] 黎仕焕,李繁,王焕亮,等.硬膜外腔麻醉与全身麻醉对老年髋关节置换术患者血流动力学、应激反应、认知功能影响比较[J].临床军医杂志,2023,51(9):956-959.

[8] 伊思敏,陈佳睿,杨静.老年病人区域麻醉镇静对围术期神经认知功能障碍的影响[J].临床外科杂志,2024,32(6):565-568.

[9] Konnyu KJ, Pinto D, Cao W, et al. Rehabilitation for total hip arthroplasty: a systematic review[J]. Am J Phys Med Rehabil,2023,102(1):11-18.

[10] Tyrpenou E, Megaloikonomos PD, Epure L, et al. Similar complication and readmission rates following simultaneous versus staged bilateral total hip arthroplasty[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol,2024,34(2):863-867.

[11] Tsai SHL, Lau NC, Chen WC, et al. Total hip arthroplasty has higher complication rates in stiff spine patients: a systematic review and network meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res,2022,17(1):353.

[12] 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.

[13] Kukreja P, Uppal V, Kofskey AM, et al. Quality of recovery after pericapsular nerve group (PENG) block for primary total hip arthroplasty under spinal anaesthesia: a randomised controlled observer-blinded trial[J]. Br J Anaesth,2023,130(6):773-779.

[14] Hewson DW, Scott CEH, Macfarlane AJR. Regional analgesia for total hip arthroplasty and Schwartz's paradox[J]. Br J Anaesth,2023,130(6):650-654.

[15] Liang L, Zhang C, Dai W, et al. Comparison between pericapsular nerve group (PENG) block with lateral femoral cutaneous nerve block and supra-inguinal fascia iliaca compartment block (S-FICB) for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial[J]. J Anesth,2023,37(4):503-510.

[16] 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.

[17] Di Martino A, Brunello M, Pederiva D, et al. Fast track protocols and early rehabilitation after surgery in total hip arthroplasty: a narrative review[J]. Clin Pract,2023,13(3):569-582.

[18] Goto M, Takahashi H, Yoshida R, et al. Age-associated $CD4^+$ T cells with B cell-promoting functions are regulated by ZEB2 in autoimmunity[J]. Sci Immunol,2024,9(93):1643.

[19] Wu Z, Zheng Y, Sheng J, et al. $CD3^+$ $CD4^-$ $CD8^-$ (double-negative) T cells in inflammation, immune disorders and cancer[J]. Front Immunol,2022,13:816005.

[20] Fu C, Lin J, Gong G, et al. Inflammatory markers in postoperative cognitive dysfunction for patients undergoing total hip arthroplasty: a meta-analysis[J]. Aging Clin Exp Res,2022,34(2):277-288.

[21] Shen Y, Wang C, Zhong X, et al. Observation of anesthetic effect of dexmedetomidine combined with intraspinal anesthesia in hip arthroplasty and its effect on postoperative delirium and stress response[J]. Front Surg,2022,9:928922.

[22] De Berardinis L, Senarighi M, Farinelli L, et al. In primary total hip arthroplasty, the direct anterior approach leads to higher levels of creatine kinase and lower levels of C-reactive protein compared to the posterolateral approach: a propensity score matching analysis of short-term follow-up data[J]. J Orthop Surg Res,2023,18(1):594.

[23] Carella M, Beck F, Piette N, et al. Comparison between supra-inguinal fascia iliaca and pericapsular nerve group blocks on postoperative pain and functional recovery after total hip arthroplasty: A noninferiority randomised clinical trial[J]. Eur J Anaesthesiol,2023,40(9):660-671.

[24] Pascarella G, Costa F, Del Buono R, et al. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty: a randomised, observer-masked, controlled trial[J]. Anaesthesia,2021,76(11):1492-1498.

[25] 王雷,朱炬,王承群,等.全髋关节置换两种神经阻滞术后镇痛效果比较[J].中国矫形外科杂志,2021,29(21):1995-1997.

(本文编辑:刘斯静)