

超声引导下不同浓度罗哌卡因股神经阻滞对膝关节置换术患者血流动力学及认知功能、关节功能的影响

倪香玲, 徐泳欣, 周艳湄

佛山市中医院麻醉科, 广东 佛山 528000

【摘要】 目的 探讨超声引导下不同浓度罗哌卡因股神经阻滞对膝关节置换术患者血流动力学、认知功能、关节功能的影响。方法 回顾性分析 2022 年 1 月至 2023 年 12 月在佛山市中医院行膝关节置换术的 110 例患者的临床资料, 根据超声引导下股神经阻滞罗哌卡因浓度的不同, 将患者分为甲组(0.35%罗哌卡因) 37 例、乙组(0.375%罗哌卡因) 37 例和丙组(0.4%罗哌卡因) 36 例。麻醉前、插管时、拔管时及拔管后 5 min, 比较三组患者的血流动力学[收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、心率(HR)、血氧饱和度(SpO₂)]情况; 于术前、术后 1 d、3 d, 采用简易智力状况检查法(MMSE)评估三组患者的认知功能; 术后 4 h、12 h、24 h, 评估三组患者的关节功能(患肢主动膝关节屈曲角度、肌力评分)情况; 同时比较三组患者的不良反应情况。结果 插管时、拔管时, 三组患者的 SBP、DBP、心率、SpO₂均升高, 但乙组患者的 SBP、DBP、心率、SpO₂水平均低于甲组和丙组, 且甲组低于丙组, 而拔管后 5 min, 三组患者的 SBP、DBP、心率、SpO₂均下降, 且乙组低于甲组和丙组, 甲组低于丙组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 术后 4 h、12 h、24 h, 乙组患者的关节主动屈曲角度、肌力均高于甲组和丙组, 且甲组高于丙组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 术后 1 d, 三组患者的 MMSE 评分均降低, 但乙组的 MMSE 评分高于甲组和丙组, 且甲组高于丙组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 三组患者的不良反应发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 超声引导下 0.375% 的罗哌卡因股神经阻滞可维持膝关节置换术患者血流动力学稳定, 促进患者术后早期关节功能恢复及认知功能恢复, 安全有效, 可在临床推广应用。

【关键词】 膝关节置换术; 罗哌卡因; 股神经阻滞; 血流动力学; 认知功能; 关节功能; 不良反应

【中图分类号】 R687.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2024)08-1128-05

Effects of different concentrations of ropivacaine femoral nerve block under ultrasound guidance on hemodynamics, cognitive function, and joint function in patients undergoing knee arthroplasty. Ni Xiang-ling, XU Yong-xin, ZHOU Yan-mei. Department of Anesthesiology, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528000, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To explore the effects of different concentrations of ropivacaine femoral nerve block under ultrasound guidance on hemodynamics, cognitive function, and joint function in patients undergoing knee arthroplasty. **Methods** The clinical data of 110 patients who underwent knee arthroplasty in Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2022 to December 2023 were retrospectively analyzed. According to the different concentrations of ropivacaine in femoral nerve block under ultrasound, the patients were divided into three groups: group A (0.35% ropivacaine) with 37 cases, group B (0.375% ropivacaine) with 37 cases, and group C (0.4% ropivacaine) with 36 cases. The hemodynamics [systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), heart rate (HR), and blood oxygen saturation (SpO₂)] before anesthesia, during intubation, during extubation, and 5 minutes after extubation were compared among the three groups. The cognitive function among the three groups was evaluated using the Mini-mental State Examination (MMSE) before and at 1 day and 3 days after surgery. The joint function (active knee flexion angle and muscle strength score) at 4 h, 12 h, and 24 h after surgery were evaluated among the three groups. The adverse reactions of three groups simultaneously were compared. **Results** During intubation and extubation, the levels of SBP, DBP, heart rate, and SpO₂ in all three groups increased, and the levels were significantly lower in group B than group A and group C, and also in group A than group C; however, at 5 minutes after extubation, the levels in all three groups decreased, which were significantly lower in group B than group A and group C, and also in group A than group C, with statistically significant differences ($P < 0.05$). At 4 hours, 12 hours, and 24 hours after surgery, the joint active flexion angle and muscle strength in group B were significantly higher than those of the group A and group C, and they were also significantly higher in group A than group C, with statistically significant differences ($P < 0.05$). One day after operation, the

基金项目:广东省佛山市卫生健康局(编号:20220273)。

第一作者:倪香玲(1983—),女,主治医师,主要从事膝关节置换术麻醉方面的工作。

通讯作者:周艳湄(1990—),女,主治医师,主要从事临床麻醉的工作,E-mail:30733410@qq.com。

MMSE scores of all three groups decreased, and the MMES scores in group B were significantly higher than those of group A and group C, and also significantly higher in group A than group C, with statistically significant differences ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions among the three groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided 0.375% ropivacaine femoral nerve block can maintain hemodynamic stability in patients undergoing knee arthroplasty, promote early postoperative recovery of joint function and cognitive function, and is safe and effective, which should be widely applied in clinical practice.

【Key words】 Knee arthroplasty; Ropivacaine; Femoral nerve block; Hemodynamics; Cognitive function; Joint function; Adverse reactions

膝关节置换术是骨科的重要术式之一,该术式利用人工假体替代受损的关节软骨,不仅能够彻底消除膝关节病痛,促进关节功能恢复,也能明显提高患者的生活质量^[1]。有研究指出,膝关节置换术后需尽早开展适宜的康复训练,对促进关节功能恢复有积极作用^[2]。但是,膝关节置换术为有创操作,患者术后会产生较为明显疼痛感,导致部分患者康复进程缓慢,良好的术后镇痛措施显得尤为重要。股神经阻滞是近年来新兴的镇痛模式,可有效缓解术后疼痛,但剂量过大的局部镇痛会延缓康复运动进程,易发生跌伤,而运动阻滞程度与局麻药物的浓度有密切相关;此外,理想的术后镇痛措施对降低认知功能障碍的发生有积极作用^[3-4]。罗哌卡因是较为常用的术后神经阻滞镇痛药物,具有麻醉和镇痛的双重效应。但是,目前临床中对于罗哌卡因术后神经阻滞的具体用量尚未明确。基于此,本研究旨在分析不同浓度罗哌卡因股神经阻滞对膝关节置换术患者的影响,现将结果报

道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2022 年 1 月至 2023 年 12 月于佛山市中医院行膝关节置换术的 110 例患者的临床资料。纳入标准:(1)患者均在本院由同一级别的医生行膝关节置换术治疗;(2)美国麻醉医师协会(ASA)分级 I~III 级;(3)均符合膝关节置换术手术指征;(4)病历资料完整,且能随访调查。排除标准:(1)对本次研究药物过敏者;(2)长期使用镇痛药物者;(3)周围神经病变或肝肾功能异常者;(4)有出血性病或凝血功能异常者;(5)听力障碍无法正常交流者。根据超声引导下股神经阻滞罗哌卡因浓度的不同,将患者分为甲组(0.35%罗哌卡因) 37 例、乙组(0.375%罗哌卡因) 37 例、丙组(0.4%罗哌卡因) 36 例。三组患者的基线资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经我院医学伦理委员会批准。

表 1 三组患者的基线资料比较[$\bar{x} \pm s$, 例(%)]

Table 1 Comparison of two sets of baseline data [$\bar{x} \pm s$, n(%)]

组别	例数	性别		平均年龄(岁)	体质量指数(kg/m ²)	ASA 分级			手术时间(min)	合并骨质疏松症	
		男	女			I	II	III		是	否
甲组	37	21 (56.76)	16 (43.24)	65.83±4.28	24.09±2.37	10 (27.03)	15 (40.54)	12 (32.43)	89.37±6.20	20 (54.05)	17 (45.95)
乙组	37	23 (62.16)	14 (37.84)	64.98±4.71	23.98±3.01	9 (24.32)	16 (43.24)	12 (32.43)	89.01±6.51	19 (51.35)	18 (48.65)
丙组	36	20 (55.56)	16 (44.44)	65.18±4.61	24.15±2.20	11 (30.56)	15 (41.67)	10 (27.78)	89.21±5.93	22 (61.11)	14 (38.89)
F/Z/ χ^2 值		0.374		0.351	0.041	0.591			0.033	0.748	
P值		0.89		0.703	0.959	0.927			0.969	0.688	

1.2 麻醉方法 (1)患者入室后,采用超声和刺激器双重引导下进行股神经阻滞,给予 1%利多卡因(生产厂家:上海朝晖药业;规格:20 mL:0.4 g;国药准字 H31021071)局麻,然后缓慢穿刺股骨神经,甲组、乙组、丙组均在超声引导下分别给予浓度为 0.35%、0.375%及 0.4%的罗哌卡因(生产厂家:恒瑞医药;规格:1 mL/支;国药准字 H20060137) 20 mL。待患者皮肤感觉迟钝、关节运动迟缓,行全身麻醉。(2)采用舒芬太尼注射液(生产厂家:宜昌人福药业;规格:10 mL/支;国药准字 H20054256) 15 μ g、异丙酚(生产厂家:宏仁药业;规格:20 mL/支;国药准字 X20000024) 1.5 mg/kg、格拉司琼(生产厂家:恩华药业股份有限公司;规格:1 mg;国药准字 H20143314) 3 mg 进行麻醉

诱导,麻醉诱导前 30 min,于患者帕瑞昔布钠(生产厂家:扬子江药业集团广州海瑞药业有限公司;规格:40 mg;国药准字 H20193249) 40 mg 静脉滴注,于术后 12 h、24 h、48 h 及 72 h,分别静脉注射 40 mg。诱导成功后行喉罩插管,患者保留自主呼吸,术中给予异丙酚 4 mg·kg⁻¹·h⁻¹ 麻醉维持,根据术中患者生命体征(心率、平均动脉压及呼吸频率)变化,必要时追加枸橼酸舒芬太尼 5~10 μ g。(3)术毕,连接静脉镇痛泵(PCIA):舒芬太尼 100 μ g/48 h,格拉司琼 3 mg,盐水稀释至 100 mL。三组患者均镇痛至术后 48 h,若患者的疼痛评分>3 分,则静脉注射氟比洛芬酯(生产厂家:北京泰德制药;规格:5 mL:50 mg;国药准字 H20041508) 50 mg,见图 1。

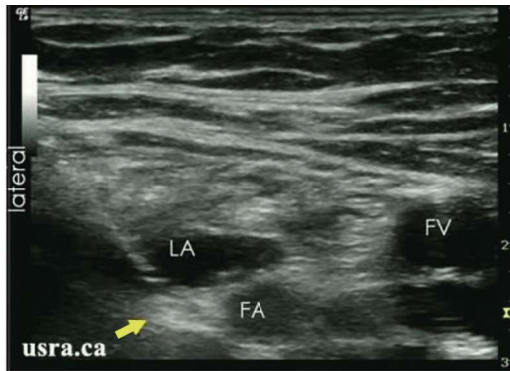


图1 平面内进针法显现阻滞针到达股神经处(箭头指示股神经)

Figure 1 In-plane needle insertion method shows that the blocking needle reaches the femoral nerve (arrow indicates the femoral nerve)

注:FA,股动脉;FV,股静脉;LA,局麻药。

Note: FA=femoral artery; FV=femoral vein; LA=local anesthetic.

1.3 观察指标与评价方法 (1)血流动力学:比较三组患者麻醉前、插管时、拔管时及拔管后 5 min 的血流动力学[收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、心率(HR)、血氧饱和度(SpO₂)]情况。(2)膝关节功能:比较三组患者术后 4 h、12 h、24 h 主动膝关节屈曲角度及肌力评分情况。①主动膝关节屈曲角度:测量患肢主动膝关节屈曲时的最大角度(矢状面),即屈曲时,以膝关节为轴心,小腿前部与股前部延长线之间夹角。②肌力评分:患者保持仰卧位,患肢膝关节屈曲后伸直,医生给予阻力,观察股四头肌肌力情况。0分:完全没有肌

肉收缩、运动;1分:有肌肉收缩,但无法产生任何运动;2分:可在床上水平移动,但是没有抗重力;3分:具有抗重力,但是没有抗阻力;4分:能够抗弱阻力;5分:肌力水平正常。(3)认知功能:于术前、术后 1 d、3 d 采用简易智力状况检查法(MMSE)评估三组患者的认知功能。MMSE 评分量表共包括时间定向力、地点定向力、注意力、计算力、延迟记忆、语言、视空间 7 项内容,每项内容中又有多个小题,共有 30 道小题,每题分数为 0 分、1 分,总分 0~30 分,分数越高患者的认知功能越好认知功能^[5]。(4)不良反应:比较两组患者的不良反应发生情况,包括恶心、瘙痒及嗜睡等。

1.4 统计学方法 应用 SPSS22.0 统计软件对数据进行统计分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD-*t* 检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组患者不同时间的血流动力学指标比较 麻醉前,三组患者的 SBP、DBP、心率、SpO₂ 比较差异均无统计学意义($P>0.05$);喉罩插管时、拔管时,三组患者的 SBP、DBP、心率、SpO₂ 均升高,但乙组低于甲组和丙组,甲组低于丙组,而拔管后 5 min,三组患者的 SBP、DBP、心率、SpO₂ 均下降,且乙组低于甲组和丙组,甲组低于丙组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表2 三组患者不同时间的血流动力学指标比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of hemodynamic indicators among the three groups of patients at different time points ($\bar{x}\pm s$)

指标	甲组(n=37)	乙组(n=37)	丙组(n=36)	F 值	P 值
SBP (mmHg)					
麻醉前	132.38±13.32	132.82±13.19	132.89±10.29	0.021	0.982
插管时	138.28±3.11 ^a	135.01±3.28 ^a	137.35±4.90 ^a	7.12	0.001
拔管时	144.28±5.21 ^{ab}	140.89±5.29 ^{ab}	143.37±4.01 ^{ab}	4.78	0.010
拔管后 5 min	130.68±8.13 ^{abc}	125.01±7.09 ^{abc}	130.27±7.83 ^{abc}	6.231	0.003
心率(次/min)					
麻醉前	70.73±5.21	70.98±5.02	70.61±4.98	0.053	0.951
插管时	76.93±4.89 ^a	74.98±4.70 ^a	79.82±5.14 ^a	8.962	0.001
拔管时	88.31±4.87 ^{ab}	86.90±4.69 ^{ab}	95.21±5.01 ^{ab}	30.474	0.001
拔管后 5 min	74.19±5.14 ^{abc}	72.87±5.08 ^{abc}	76.29±4.92 ^{abc}	4.251	0.017
DBP (mmHg)					
麻醉前	81.91±4.82	81.73±4.71	82.01±4.52	0.031	0.967
插管时	87.93±5.10 ^a	84.28±4.86 ^a	87.92±4.90 ^a	13.291	0.001
拔管时	90.82±5.21 ^{ab}	87.38±4.72 ^{ab}	91.09±4.82 ^{ab}	6.501	0.002
拔管后 5 min	85.09±5.21 ^{abc}	83.29±4.77 ^{abc}	86.01±4.09 ^{abc}	3.151	0.0045
SpO ₂ (mmHg)					
麻醉前	114.77±8.34	114.21±7.48	114.09±8.01	0.081	0.926
插管时	127.34±6.98 ^a	121.70±5.98 ^a	126.88±7.20 ^a	7.971	0.001
拔管时	130.45±5.72 ^{ab}	125.27±4.87 ^{ab}	129.87±6.33 ^{ab}	9.261	0.001
拔管后 5 min	119.34±5.23 ^{abc}	116.37±4.98 ^{abc}	117.98±3.40 ^{abc}	3.831	0.025

注:与麻醉前比较,^a $P<0.05$;与插管时比较,^b $P<0.05$;与拔管时比较,^c $P<0.05$ 。1 mmHg=0.133 kPa。

Note: Compared with that before anesthesia, ^a $P<0.05$; Compared with that during intubation, ^b $P<0.05$; Compared with that during extubation, ^c $P<0.05$;

1 mmHg=0.133 kPa.

2.2 三组患者术后不同时间的关节功能比较 术后 4 h、12 h、24 h,乙组患者的关节主动屈曲角度、肌力均高于甲组和丙组,而甲组高于丙组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 三组患者术后不同时间的关节功能比较($\bar{x}\pm s$)Table 3 Comparison of joint function among the three groups of patients at different postoperative time points ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	关节主动屈曲角度($^{\circ}$)			肌力(分)		
		术后 4 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 4 h	术后 12 h	术后 24 h
甲组	37	90.34 \pm 6.32	94.31 \pm 7.36	102.46 \pm 9.34	3.31 \pm 0.25	4.01 \pm 0.42	4.61 \pm 0.72
乙组	37	93.29 \pm 5.71	98.31 \pm 6.88	107.93 \pm 8.92	2.71 \pm 0.22	4.48 \pm 0.50	4.99 \pm 0.68
丙组	36	81.29 \pm 5.93	86.21 \pm 8.02	98.15 \pm 8.37	2.65 \pm 0.21	4.08 \pm 0.49	4.48 \pm 0.53
F 值		39.603	25.064	11.112	91.731	10.691	6.79 2
P 值		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002

2.3 三组患者手术前后的 MMSE 评分比较 术前及术后 3 d,三组患者的 MMSE 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);术后 1 d,三组患者的 MMSE 评分均明显降低,但乙组高于甲组和丙组,甲组高于丙组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 三组患者手术前后的 MMSE 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)Table 4 Comparison of MMSE scores before and after surgery among the three groups of patients ($\bar{x}\pm s$, points)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 3 d
甲组	37	29.82 \pm 2.01	23.88 \pm 2.13 ^a	26.29 \pm 1.98 ^{ab}
乙组	37	29.80 \pm 3.11	25.81 \pm 2.61 ^a	27.01 \pm 1.94 ^{ab}
丙组	36	29.71 \pm 2.31	21.98 \pm 2.46 ^a	26.11 \pm 1.53 ^{ab}
F 值		0.021	23.092	2.48
P 值		0.981	0.001	0.088

注:与术前比较,^a $P<0.05$;与术后 1 d 比较,^b $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before surgery, ^a $P<0.05$; Compared with that at postoperative day 1, ^b $P<0.05$.

2.4 三组患者的不良反应比较 三组患者的不良反应发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 5。

表 5 三组患者的不良反应比较(例)

Table 5 Comparison of adverse reactions among the three groups of patients (n)

组别	例数	恶心	瘙痒	嗜睡	合计(%)
甲组	37	1	0	2	8.11
乙组	37	1	1	0	5.41
丙组	36	1	2	1	11.11
χ^2 值					0.791
P 值					0.673

3 讨论

膝关节置换术在骨科运用广泛,可有效缓解病症,促进关节功能康复,但术后易出现应激性刺痛,对患者进行早期关节功能训练不利,进而影响患者预后,因此术后给予患者良好的疼痛管理是确保患者膝关节恢复的重要措施^[6-7]。

股神经阻滞是骨科术后最常用的镇痛模式之一,尤其是在超声引导下可清晰地辨认神经、血管等组织,将镇痛药物直接送达神经鞘内,能缩短局部麻醉药物的起效时间,进而最大程度发挥药效^[8]。此外,该

镇痛模式可有效避免硬膜外镇痛对患者凝血功能造成的不良影响,同时亦可保留局部阻滞的优势,但是多年来关于罗哌卡因的用药浓度一直饱受争议^[9]。既往临床中一般将罗哌卡因的浓度范围控制在 0.35%~0.40%,剂量过大易导致患者肌力下降,导致患者跌倒,尤其是老年患者,不利于患者术后早期的康复训练^[10-11]。本研究结果显示,应用浓度 0.375% 的罗哌卡因术后镇痛患者插管时、拔管时及拔管后 5 min 的平均动脉压、心率低于应用浓度 0.35%、0.4% 罗哌卡因的患者,说明超声引导下 0.375% 罗哌卡因股神经阻滞可有效维持患者血流动力学稳定,减少与麻醉相关的并发症发生。分析原因为罗哌卡因的代谢速度较快,有较高的蛋白亲和力,因此有较长时间的阻滞作用,较低浓度则可发挥强效镇痛作用,进而维持血流动力学稳定。

膝关节置换术后需要患者尽早进行功能锻炼,因此不仅对术后镇痛的要求相对较高,亦对关节功能恢复的要求较高,因此在局麻期间不仅要满足麻醉患者的镇痛需求,也要尽力减轻对关节功能的影响^[12-13]。有研究指出,运动神经的阻滞情况与局部麻醉药物的浓度有一定关联^[14]。本研究显示,应用浓度 0.375% 罗哌卡因术后镇痛患者术后各时间点的关节主动屈曲角度、肌力均低于应用浓度 0.35%、0.4% 罗哌卡因的患者,差异均有统计学意义($P<0.05$),说明 0.375% 罗哌卡因用于膝关节置换术后可促进膝关节功能恢复。分析原因为罗哌卡因的浓度较低,且持续缓慢的输注,可减少关节周围组织对药物的吸收,因此该剂量相对安全。麻醉药物中的镇静镇痛剂均作用于大脑组织,对大脑皮层发挥抑制作用,迫使患者短暂性失去意识,而镇静镇痛剂过多使用则可能导致神经认知障碍^[15]。本研究显示,三组患者术后 1 d、2 d 均有出现不同程度的认知功能障碍,但应用浓度 0.375% 罗哌卡因术后镇痛患者的认知功能受损程度最低,至术后 3 d 时,三组的认知功能均恢复,且差异不大,说明 0.375% 罗哌卡因对患者认知功能的影响更小。分析原因为:局部麻醉药物浓度降低,可减轻对神经认知功能的损

伤,故患者认知功能的影响更小。从安全性看,三组不良反应发生率比较差异无统计学意义,说明两种药物浓度应用于膝关节置换术后的安全性均较高。

综上所述,超声引导下 0.375% 罗哌卡因股神经阻滞可维持膝关节置换术患者血流动力学稳定,促进患者术后早期关节功能恢复及认知功能恢复,安全有效。

参考文献

- [1] Yap J, Liu F, Li GL, et al. The effect of continuous femoral nerve block with different concentrations of ropivacaine on postoperative pain relief and cognitive function in elderly patients undergoing knee arthroplasty [J]. *Medical Journal of West China*, 2020, 32(4): 532-535.
姚杰, 刘斐, 李国利, 等. 不同浓度罗哌卡因持续股神经阻滞对老年膝关节置换术后镇痛效果及认知功能的影响[J]. *西部医学*, 2020, 32(4): 532-535.
- [2] Tuyakov B, Mieszkowski M, Onichimowski D, et al. Comparison of two methods of continuous femoral nerve block with elastomeric pump after total knee arthroplasty [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2020, 52(2): 126-131.
- [3] Xiao WW, Dong HQ, Li LM. Ultrasound guided lumbar plexus block with different concentrations of ropivacaine in elderly patients undergoing hip arthroplasty [J]. *Journal of Tissue Engineering and Reconstructive Surgery*, 2021, 17(3): 255-258, 261.
肖韦韦, 董红启, 李利敏. 超声引导下不同浓度罗哌卡因腰丛神经阻滞在老年患者髋关节置换术中的应用[J]. *组织工程与重建外科杂志*, 2021, 17(3): 255-258, 261.
- [4] Chassery C, Marty P, Rontes O, et al. Total knee arthroplasty under quadruple nerve block with ropivacaine 0.32%: effect of addition of intravenous dexmedetomidine to intravenous dexamethasone on analgesic duration [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(2): 104-110.
- [5] Tu QY, Jin H, Ding BR, et al. Reliability, validity testing, and ideal cutoff values for vascular cognitive impairment of the Changsha version of the Montreal Cognitive Assessment Scale [J]. *Chin J Nervous Mental Dis*, 2012, 38(6): 339-345.
涂秋云, 靳慧, 丁斌蓉, 等. 长沙版蒙特利尔认知评估量表的信度、效度检测与血管性认知障碍理想划界分值得[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2012, 38(6): 339-345.
- [6] Roy R, Agarwal G, Pradhan C, et al. Total postoperative analgesia for total knee arthroplasty: Ultrasound guided single injection modified 4 in 1 block [J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2020, 36(2): 261-264.
- [7] Lin Y, Peng LH, Shi X. The effect of ropivacaine femoral nerve block combined with parecoxib sodium multimodal analgesia on hemodynamics, stress response, and pain in patients undergoing knee arthroplasty [J]. *Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army*, 2021, 33(7): 63-67.
林英, 彭丽桦, 师雄. 罗哌卡因股神经阻滞联合帕瑞昔布钠多模式镇痛对膝关节置换术患者血流动力学、应激反应及疼痛的影响[J]. *解放军医药杂志*, 2021, 33(7): 63-67.
- [8] Garg J, Kathuria S, Gautam PL, et al. Comparison of intra-articular analgesia and femoral nerve block for postoperative pain relief in unilateral total knee arthroplasty: a randomized clinical study [J]. *Anesth Essays Res*, 2020, 14(2): 321-325.
- [9] Shi X, Duan W. The effect of different concentrations of ropivacaine on postoperative pain relief and muscle strength recovery in patients undergoing knee arthroplasty using combined lumbar plexus sciatic nerve block [J]. *Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army*, 2020, 32(7): 100-104.
师雄, 段炜. 不同浓度罗哌卡因应用于腰丛坐骨神经联合阻滞对膝关节置换术患者术后镇痛及肌力恢复的影响[J]. *解放军医药杂志*, 2020, 32(7): 100-104.
- [10] Lütznér J, Gehring R, Beyer F. Slightly better pain relief but more frequently motor blockade with combined nerve block analgesia compared to continuous intraarticular analgesia after total knee arthroplasty [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020, 28(4): 1169-1176.
- [11] Feng TC, Yao J, Wang JY, et al. The effect of different concentrations of ropivacaine on cognitive function in patients undergoing total hip arthroplasty [J]. *China Medicine*, 2022, 17(11): 1676-1680.
冯腾尘, 姚杰, 王佳奕, 等. 不同浓度罗哌卡因因筋膜间隙阻滞对全髋关节置换术患者认知功能的影响[J]. *中国医药*, 2022, 17(11): 1676-1680.
- [12] Zhang Y, Liu L, Zheng L, et al. Comparison of effectiveness of ropivacaine infusion regimens for continuous femoral nerve block for recovery after total knee arthroplasty: a randomized double-blind trial [J]. *J Pain Res*, 2020, 12(23): 997-1005.
- [13] Sinha A, Arora D, Singh S, et al. Evaluating analgesic efficacy of single femoral nerve block versus combined femoral-sciatic nerve block post total knee arthroplasty [J]. *Anesth Essays Res*, 2020, 14(2): 326-330.
- [14] Hu F, Li J, Wang W. Comparison of different concentrations of ropivacaine in patients undergoing total knee arthroplasty under sciatic nerve combined with femoral nerve block [J]. *J Clin Surg*, 2020, 28(9): 893-896.
胡峰, 李菊, 王伟. 坐骨神经联合股神经阻滞下全膝关节置换术患者不同浓度罗哌卡因应用效果比较[J]. *临床外科杂志*, 2020, 28(9): 893-896.
- [15] Kim GH, Lee JW, Kim GE, et al. Analgesic effect of ropivacaine with fentanyl in comparison with ropivacaine alone for continuous femoral nerve block after knee replacement arthroplasty: a prospective, randomized, double-blinded study [J]. *Anesth Pain Med (Seoul)*, 2020, 15(2): 209-216.

(收稿日期:2023-12-18)