

超声引导下不同位置收肌管阻滞用于老年全膝关节置换术后的镇痛效果观察

周立杰 王现雷 吴振宇 刘文超 于洋

【摘要】目的 探讨超声引导下不同位置收肌管阻滞用于老年患者在全身麻醉下接受单侧全膝关节置换术后的镇痛效果。**方法** 前瞻性收集2019年9月10日至2021年6月30日于秦皇岛市第一医院接受单侧膝关节置换术的老年患者64例,男性34例,女性30例,年龄65~83岁,按照随机数字表法分为两组($n=32$),对照组采用超声引导下近端收肌管阻滞,观察组为远端收肌管阻滞。记录两组手术情况包括手术时间,神经阻滞操作时间,术中出血量和术后48 h内引流量,比较两组患者术后疼痛程度、镇痛泵按压和镇痛补救次数、股四头肌肌力以及膝关节活动情况。**结果** 64例患者均获得随访,随访时间10~12个月。两组患者在手术时间、神经阻滞操作时间、术中出血量、术后引流量、术后镇痛药物补救方面差异无统计学意义。两组患者VAS评分和患肢活动情况进行重复测量方差分析,结果显示静息状态下VAS评分不同时间点之间差异有统计学意义($F=29.342, P=0.000$)。活动时VAS评分两组间差异有统计学意义($F=12.295, P=0.001$),不同时间点之间差异有统计学意义($F=3.373, P=0.010$)。术后股四头肌肌力两组患者之间差异有统计学意义($F=6.918, P=0.011$),两组术后膝关节活动度有差异($F=7.263, P=0.009$),不同时间点差异有统计学意义($F=25.238, P=0.000$)。**结论** 远端收肌管阻滞为老年全麻下膝关节置换术后提供较为理想的镇痛效果,对股四头肌肌力影响较小,有利于早期运动功能恢复。

【关键词】 超声引导; 收肌管阻滞; 膝关节置换术; 术后镇痛

The analgesic effect of different position adductor canal block guided by ultrasound for senile patients after total knee arthroplasty Zhou Lijie, Wang Xianlei, Wu Zhenyu, Liu Wenchao, Yu Yang. Department of

Anesthesiology, First Hospital of Qinhuangdao, Qinhuangdao 066099, China

Corresponding author: Yu Yang, Email: yuyang20082020@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the analgesic effect of ultrasound guided adductor tube block in different positions in elderly patients undergoing unilateral total knee arthroplasty under general anesthesia. **Methods** 64 elderly patients (34 males, 30 females, 65-83 years old) who underwent unilateral knee arthroplasty in the First Hospital of Qinhuangdao from September 10, 2019 to June 30, 2021 were prospectively collected and divided into two groups according to the random number table method ($n=32$). The control group received ultrasound-guided proximal adductor tube block. Observation group was distal adductor tube block. The operation time, nerve block operation time, intraoperative blood loss and drainage volume within 48 hours after operation were recorded. The degree of postoperative pain, times of analgesic pump compression and analgesic relief, quadriceps muscle strength and knee joint activity were recorded. **Results** All 64 patients were followed up for 10-12 months. There were no significant differences in operation time, nerve block operation time, intraoperative blood loss, postoperative drainage volume, and postoperative analgesic drug recovery between the two groups. The VAS score and limb activity of the two groups at different time points after operation were analyzed by repeated measures ANOVA. The results showed that there were statistically significant differences in VAS score at different time points in the resting state ($F=29.342, P=0.000$). There was a significant difference in VSA score between the two groups at the time of activity ($F=12.295, P=0.001$), and there was a significant difference between the two groups at different time ($F=3.373, P=0.010$).

Postoperative quadriceps muscle strength was significantly different between the two groups ($F=6.918$, $P=0.011$), knee joint range of motion was significantly different between the two groups ($F=7.263$, $P=0.009$), and the difference was statistically significant at different time points ($F=25.238$, $P=0.001$). **Conclusion** Distal adductor tube block can provide ideal analgesic effect for elderly patients after knee arthroplasty under general anesthesia. It has little effect on quadriceps muscle strength and is beneficial to early recovery of motor function.

【Key words】 Ultrasonic guidance; Adductor canal block; Total knee arthroplasty; Post-operative analgesia

近年来膝关节退行性改变的老年患者越来越多,全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是目前临床上治疗终末期骨关节炎和风湿性骨关节炎最有效的方法之一^[1]。TKA手术创伤较大,术后疼痛明显,导致膝关节活动受限,影响患者早期功能锻炼^[2]。因此,良好的术后镇痛不仅有利于术后早期康复,缩短住院时间,也能减少术后并发症的发生,提高患者生活质量。

股神经阻滞(femoral nerve block, FNB)曾一度被认为是TKA术后最佳的镇痛方式,但因其影响股四头肌力量,增加了术后活动时跌倒的风险,甚至有一些患者需要再次手术。近年来,收肌管阻滞(adductor canal block, ACB)越来越多的用于TKA术后镇痛,ACB相比FNB可更大程度保留股四头肌力量。有研究表明,股四头肌力量的保留可能有助于全膝关节置换术后早期活动能力的恢复和提高^[3]。在TKA的随机临床试验中显示,近端ACB可能会带来更好的镇痛作用^[4]。然而最近有研究提出,ACB远端注射似乎位置更优越,因为麻醉剂不仅到达隐神经,还可通过收肌腱裂孔到达腘丛,将镇痛作用扩展到膝关节后隔室^[5]。所以关于ACB的最佳阻滞位置仍存在一些争议。本研究拟通过对比近远端ACB,探索TKA术后更为合理有效的镇痛方案,现报道如下。

资料和方法

一、纳入排除标准

纳入标准:(1)全麻下首次接受单侧膝关节置换

术;(2)年龄>65岁,美国麻醉医师学会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级Ⅱ~Ⅲ级;(3)术前膝关节疼痛评分4~7分。

排除标准:(1)合并严重心肺脑疾病;(2)合并精神病史;(3)有严重凝血功能障碍的患者;(4)穿刺部位皮肤感染。

本研究通过秦皇岛市第一医院医学伦理委员会审核批准(伦理批号201902A169)。

二、一般资料

前瞻性选择2019年9月至2021年6月秦皇岛市第一医院69例在全麻下接受单侧膝关节置换术的老年患者作为研究对象,其中5例患者未纳入最终的研究(3例阻滞失败,2例拒绝参加)。最终64例患者纳入该项研究并按照随机数字表发分为对照组和观察组,每组32例。对照组男18例,女14例,年龄65~83岁,平均(70.47±5.08)岁,身体质量指数(body mass index, BMI)18~27 kg/m²,平均(23.93±3.48)kg/m²。观察组男16例,女16例,年龄65~82岁,平均(71.75±4.84)岁, BMI 18~27 kg/m²,平均(23.91±3.24)kg/m²。两组在性别、年龄、BMI、ASA分级以及术前合并症比较差异无统计学意义($P>0.05$,见表1)。

三、方法

患者入手术室后,常规开放上肢外周静脉,监护无创血压、心电图、心率、指脉氧饱和度、呼吸、脑电双频指数(bispectral index, BIS)。麻醉诱导依次静脉给予咪达唑仑0.03 mg/kg、舒芬太尼0.3 μg/kg、依托咪酯0.2 mg/kg和罗库溴铵0.6 mg/kg静脉推注,

表1 两组老年全膝关节置换术后患者一般资料比较

组别	例数	性别	年龄	ASA	BMI	术前并发症(例)		
		(例,男/女)	(岁, $\bar{x}\pm s$)	(例,Ⅱ/Ⅲ)	(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	高血压	糖尿病	冠心病
对照组	32	18/14	70.47±5.08	20/12	23.93±3.48	22	12	15
观察组	32	16/16	71.75±4.84	21/11	23.91±3.24	20	18	19
统计值		$\chi^2=0.251$	$t=1.033$	$\chi^2=0.068$	$t=0.028$	$\chi^2=0.277$	$\chi^2=2.259$	$\chi^2=1.004$
P值		0.616	0.306	0.794	0.978	0.793	0.133	0.316

插管成功后静脉泵注丙泊酚 $3\sim 5\text{ mg/kg/h}$ +瑞芬太尼 $0.1\sim 0.2\text{ }\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 维持麻醉,术中BIS值维持在 $40\sim 60$ 。两组患者手术结束即刻进行收肌管阻滞,患者自主呼吸恢复后拔除气管导管,入PACU复苏,出手术室时连接静脉自控镇痛泵(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)。术后随访静息状态下视觉模拟评分(visual simulation score, VAS)大于4分,静脉给予氟比洛芬酯 50 mg 进行补救。超声引导下神经阻滞操作过程如下(图1~3):对照组近端收肌管阻滞将高频超声探头置于大腿内侧髌前上棘和髌骨上缘连线中点,向远端滑动 $2\sim 3\text{ cm}$ 短轴切面扫描,可见隐神经、股动脉和股静脉位于缝匠肌的下方,股内收肌和长收肌之间,以探头外侧作为穿刺点,采用平面内进针,针尖位置达到股动脉和隐神经的侧面,固定阻滞针位置,注入 0.2% 罗哌卡因 20 ml ;观察组远端收肌管阻滞将高频探头由股三角水平向远端滑动,看到缝匠肌内侧缘和长收肌内侧缘相交时为股三角顶点水平,继续向远端滑动探头,直至股血管潜入缝匠肌深面,定位收肌腱裂孔,近端 $1\sim 2\text{ cm}$ 处为远端收肌管穿刺点,注入局麻药 0.2% 罗哌卡因 20 ml 。

四、观察指标及随访

记录两组手术时长、超声引导下收肌管阻滞操

作时间、术中出血量、术后 48 h 内引流量以及有无切口感染情况。观察记录两组患者术后 4 h 、 12 h 、 24 h 、 48 h 静息状态和被动运动时VAS评分(0分代表无痛,10分代表难以忍受的剧烈疼痛),记录两组术后 48 h 内静脉镇痛泵按压次数和镇痛补救次数。观察记录术后 12 h 、 24 h 、 48 h 时股四头肌肌力和膝关节活动度。患者坐位时伸展膝盖抵抗重力评价股四头肌肌力,0级代表绝对没有肌肉收缩,1级表示有可见的收缩但没有运动,2级消除重力时肌肉的主动运动,3级对抗重力的肌肉运动,不是用额外的力量对抗,4级比正常少,但足以抵抗重力,5级代表正常。患者取坐位,量角器的轴心固定于股骨外髁,固定臂平行股骨长轴,移动臂平行胫骨,屈曲膝关节到极限时,移动臂与固定臂之间的夹角即为膝关节活动度。

所有患者均通过电话和门诊复查方式进行随访。分别于术后1个月、3个月、6个月、12个月进行门诊随访,以后至少每年1次门诊检查。所有患者首次复诊拍摄患侧膝关节正侧位X线片,由主治以及康复科医师指导下地行走正确步态,加强缝匠肌功能锻炼强度,第二次复诊进一步巩固首次复诊要求并复查患侧膝关节正侧位X线片。

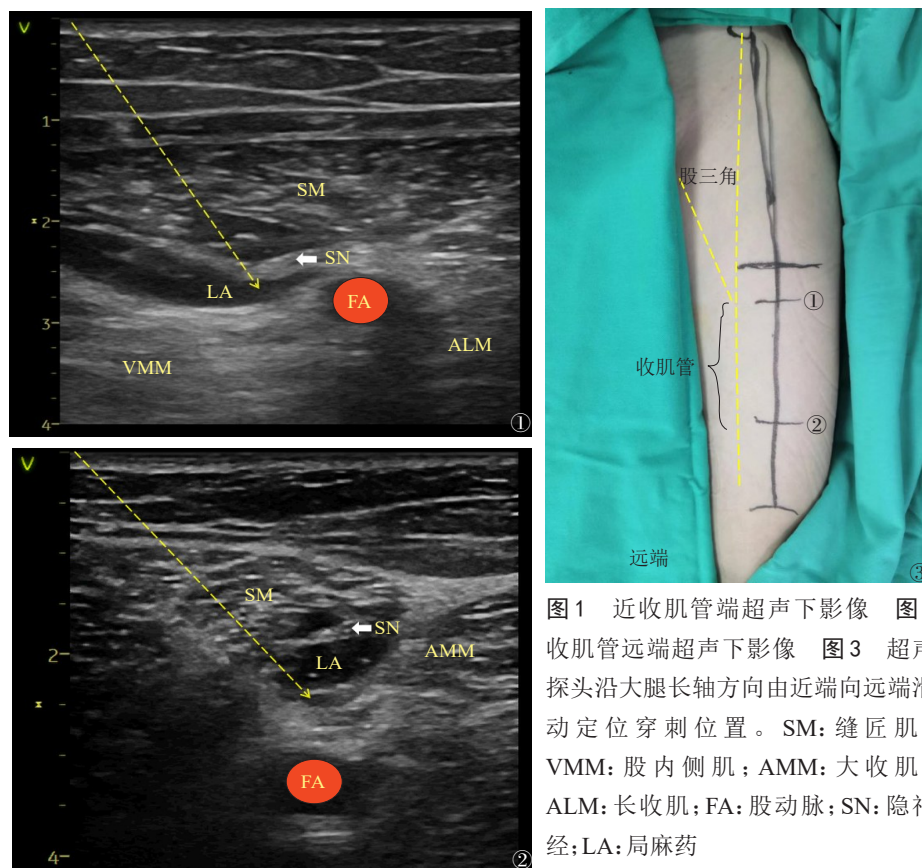


图1 近收肌管端超声下影像 图2 收肌管远端超声下影像 图3 超声探头沿大腿长轴方向由近端向远端滑动定位穿刺位置。SM: 缝匠肌; VMM: 股内侧肌; AMM: 大收肌; ALM: 长收肌; FA: 股动脉; SN: 隐神经; LA: 局麻药

五、统计学方法

采用SPSS 26.0软件(IBM,美国)进行分析,计量资料采用Kolmogorov-Smirnov(K-S)检验是否复合正态性分布,符合正态分布的采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间年龄、BMI、手术时间、神经阻滞操作时间、出血量、引流量、术后镇痛泵按压次数以及镇痛补救次数等的比较采用 t 检验,术后不同时间VAS评分、股四头肌肌力以及膝关节活动度重复测量资料采用重复测量的方差分析,组内两两比较采用LSD- t 检验;性别、ASA分级、术前并发症等计数资料用率(%)表示,组间比较采用卡方检验,检验水准 α 值取双侧0.05, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般情况

所有患者均获得完整随访,随访时间10~12个月,平均(11.29±0.63)个月,随访率100%。其中对照组随访时间10~12个月,平均(11.22±0.75)个月;观察组随访时间11~11个月,平均(11.37±0.49)个月。

二、手术相关情况比较

对照组平均手术时间(98±10)min,神经阻滞操作时间(9.2±2.3)min,术中出血量(69±19)ml,术后48 h内引流量(234±36)ml,无切口感染发生。观察组平均手术时间(97±11)min,神经阻滞操作时间(8.7±1.8)min,术中出血量(67±19)ml,术后48 h内引流量(222±34)ml,无切口感染发生。两组手术相关情况比较差异无统计学意义($P>0.05$,见表2)。

三、术后不同状态下VAS评分以及镇痛补救情况比较

比较两组术后静息状态下和活动时的疼痛程度,经重复测量设计的方差分析,静息状态下不同组别之间VAS评分差异没有统计学意义($F=2.723$, $P=0.104$),不同时间点间差异有统计学意义($F=29.342$, $P=0.000$),组别与时间点间无交互作用($F=0.941$, $P=0.441$),两组患者术后4 h静息状态下疼痛程度最轻,随着时间的延长,疼痛程度逐渐加重,直至24 h后逐渐减轻(见表3)。活动时VAS评分不同组别之间差异有统计学意义($F=12.295$, $P=0.001$),不同时间点差异有统计学意义($F=3.373$, $P=0.010$),组别与时间点之间没有交互作用($F=0.557$, $P=0.694$),两组患者术后8 h、12 h、24 h活动时VAS评分对照组明显高于观察组(见表4)。术后48 h内镇痛泵按压次数以及镇痛药物补救次数,两组之间差异无统计学意义($P>0.05$)(见表5)。

四、术后股四头肌肌力和膝关节活动度情况比较

两组患者术后股四头肌肌力恢复情况不同组别之间差异有统计学意义($F=6.918$, $P=0.011$),不同时间点差异有统计学意义($F=30.398$, $P=0.000$),组别与时间之间无交互作用($F=0.556$, $P=0.576$),术后随着时间的延长股四头肌肌力越来越强,观察组股四头肌肌力整体优于对照组(见表6)。术后膝关节活动度两组之间差异有统计学意义($F=7.263$, $P=0.009$),不同时间点差异有统计学意义($F=25.238$, $P=0.000$),组别与时间之间无交互作用($F=1.824$, $P=0.166$),观察组术后12 h膝关节活动度优于对照组($F=10.845$, $P=0.002$),之后两组活动度没有明显差异(见表7)。

表2 两组老年全膝关节置换术患者手术情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	操作时间(min)	出血量(ml)	引流量(ml)
对照组	32	98±10	9.2±2.3	69±19	234±36
观察组	32	97±11	8.7±1.8	67±19	222±34
t 值		0.293	0.844	0.533	1.429
P 值		0.770	0.402	0.596	0.158

表3 两组老年全膝关节置换术后患者术后静息状态下VAS评分的比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术后4 h	术后8 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h	F 值	P 值
对照组	32	1.68±0.69	2.47±0.72	2.72±0.68	2.68±0.78	2.21±0.49	11.932	0.000
观察组	32	1.44±0.62	2.50±0.62	2.41±0.71	2.71±0.85	2.03±0.54	15.055	0.000
F 值		2.318	0.035	3.209	0.023	2.122		
P 值		0.133	0.853	0.078	0.879	0.150		

表4 两组老年全膝关节置换术后患者术后活动时VAS评分的比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术后4 h	术后8 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h	F值	P值
对照组	32	3.84±0.77	4.03±0.69	4.22±0.71	4.13±0.79	4.22±0.75	2.114	0.090
观察组	32	3.63±0.61	3.63±0.61	3.75±0.67	3.72±0.63	4.00±0.57	1.828	0.135
F值		1.597	6.185	7.397	5.121	1.728		
P值		0.211	0.016	0.008	0.027	0.193		

表5 两组老年全膝关节置换术后患者镇痛泵按压次数和镇痛药补救次数(次, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	镇痛泵按压次数	镇痛药物补救次数
对照组	32	3.16±1.19	1.72±0.81
观察组	32	2.87±1.10	1.56±0.80
t值		0.980	0.775
P值		0.331	0.441

讨 论

一、膝关节置换术后镇痛问题

疼痛是TKA术后最常见的主诉,术后镇痛不佳会导致膝关节康复效果欠佳,功能恢复缓慢,住院时间延长,降低治疗的有效性,增加患者的经济负担^[6]。临床上TKA术后镇痛的方法有很多,包括PCIA、关节内局部注射(local infiltration analgesia, LIA)、硬膜外镇痛、闭孔神经阻滞、坐骨神经阻滞、FNB、ACB以及膝关节后方关节囊与腘动脉间隙(infiltration between the popliteal artery and the capsule of the posterior knee, IPACK)阻滞等^[7-9]。目前关于TKA术后镇痛的争论仍在进行中,与FNB相比,ACB术后VAS评分、阿片类需求量、患者满意度和住院时间二

者之间没有明显差异,但ACB在减轻术后疼痛的同时保留股四头肌肌力和运动功能^[10-11]。收肌管位于股三角顶点和收肌腱裂孔之间,以缝匠肌、内收肌和股内侧肌为边界,不同位置ACB提供的术后镇痛效果不一致。与远端和中段ACB相比,近端注射后增加了TKA后首次镇痛请求的时间,降低了术后6 h内的疼痛评分,也并未损害股四头肌肌力^[12]。然而参与TKA术后疼痛,除了隐神经还有胫神经的关节支以及闭孔神经^[13]。最近有研究发现,在远端收肌管(收肌腱裂孔近端2~3 cm处)注入亚甲蓝可通过收肌腱裂孔到达腘窝由闭孔神经后支和胫神经关节支所组成的腘丛,因此似乎远端ACB位置更优越^[5]。

二、超声引导下不同位置收肌管阻滞效果分析

本研究结果显示近端和远端收肌管阻滞在患者术后静息状态下4 h、12 h和24 hVAS评分无明显差异,但术后12 h和24 h膝关节活动时VAS评分观察组低于对照组,即远端收肌管阻滞在膝关节术后镇痛方面更有优势。分析原因一方面可能是远端收肌管阻滞的局麻药物通过收肌腱裂孔到达腘窝,阻滞了由闭孔神经后支和胫神经关节支组成的腘丛^[14],使膝关节后方也得到了有效镇痛;另一方面,远端收肌管穿刺点临近膝关节,观察组能发挥更好镇痛效

表6 两组老年全膝关节置换术后不同时间点股四头肌肌力比较(级, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术后12 h	术后24 h	术后48 h	F值	P值
对照组	32	3.69±0.69	4.43±0.50	4.60±0.49	17.354	0.000
观察组	32	3.96±0.60	4.59±0.51	4.78±0.42	13.600	0.000
F值		3.036	0.244	2.645		
P值		0.086	0.623	0.109		

表7 两组老年全膝关节置换术后不同时间点膝关节活动度比较(°, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术后12 h	术后24 h	术后48 h	F值	P值
对照组	32	68.97±6.21	76.41±6.12	78.12±7.27	18.937	0.000
观察组	32	73.60±4.96	77.81±5.95	78.90±5.35	6.259	0.030
F值		10.845	0.869	0.240		
P值		0.002	0.355	0.626		

果的原因也可能与关节周围局麻药浸润有关^[8]。Lee等^[15]的研究比较了连续近端和远端ACB在TKA术后镇痛效果,结果显示在术后第二天远端ACB在活动时VAS评分显著低于近端组,而本研究结果是术后24 h内活动时远端ACB镇痛效果更好,且差异有统计学意义,而24 h后两组之间没有明显区别,可能是因为Lee等的研究中,所有的患者均常规接受LIA,术后第二天观察的镇痛效果为关节周围局麻药作用消失后,持续远端ACB的作用才显现出来,总之远端ACB似乎提供了更优异的镇痛效果。但在Sztain等^[16]的研究中,与远端连续收肌管(接近收肌腱裂孔)阻滞相比,近端(髂前上棘和髌骨上缘之间的中点)置管效果镇痛效果更好,阿片类药物消耗量更少。可能是由于近端ACB位置在股三角顶点附近,注射的局麻药物向头部扩散到达股神经后段发挥了较好的镇痛效果,但同时增加了股四头肌肌力降低的风险。该研究并未直接测量股四头肌强度,而是测量了术后的步行距离,虽然两组统计学上并无显著差异,然而对股四头肌肌力的影响以及跌倒发生率的影响有待进一步研究。在本研究的结果中,远端ACB对股四头肌力的影响明显小于近端,术后12 h膝关节活动度远端ACB组明显优于近端组,差异有统计学意义,即远端收肌管阻滞保留了股四头肌肌力,更有利于膝关节功能的早期恢复。研究表明与近端ACB相比,远端ACB可能会错过阻滞股内侧神经(nerve to vastus medialis, NVM),将局麻药物注入远端收肌管可以避免阻滞NVM防止股内侧肌(vastus medialis muscle, VMN)肌力减弱,同时仍能阻断隐神经及其髌下分支和副丛,有助于镇痛,而不会引起股四头肌无力^[5]。理想的全膝关节置换术后镇痛方式不仅要有完善的镇痛,副作用较少,不影响肌力,有利于早期运动功能恢复,同时还要操作相对简单^[17]。有研究显示,隐神经联合IPACK阻滞相比单纯的隐神经阻滞,镇痛效果更完善^[18]。本研究远端ACB显示了与该研究相同的镇痛效果,且操作更简单。在先前的相关研究中,Runge等^[14]也报道了使用远端ACB注射染料可向腘窝广泛扩散,与同时应用IPACK阻滞产生类似的结果。

三、本研究的不足与展望

首先本研究仅采用了单次神经阻滞,在静息状态下术后8 h较4 h疼痛程度明显增加。有研究通过放置外周神经导管可以为膝关节术后提供持续的镇

痛^[19]。临床上关于超声引导下连续神经阻滞的研究越来越多,不同位置连续收肌管阻滞在术后膝关节康复训练中是否有优势有待下一步研究。本研究局麻药仅使用了罗哌卡因,也是神经阻滞时间较短的原因之一。地塞米松和右美托咪定等添加剂也可以明显延长局麻药的作用时间,主要延长的是感觉神经阻滞,理论上可以让患者更早的下地行走,缩短住院时间^[20]。目前对于膝关节术后最佳的镇痛方案仍存在争议,应根据患者的个体情况选择合适的多模式镇痛。

综上所述,与近端ACB相比,超声引导下远端ACB为老年全麻下膝关节置换术后提供的镇痛效果更佳,同时保留了股四头肌肌力,有助于膝关节运动功能的早期恢复。

参 考 文 献

- 1 Jones DL, Westby MD, Greidanus N, et al. Update on hip and knee arthroplasty:current state of evidence [J]. *Arthritis Rheum*, 2005, 53(5): 772-780.
- 2 Elmallah RK, Chughtai M, Khlopas A, et al. Pain control in total knee arthroplasty [J]. *J Knee Surg*, 2018, 31(6): 504-513.
- 3 Macrinici GI, Murphy C, Christman L, et al. Prospective,Double-Blind,randomized study to evaluate Single-Injection adductor canal nerve block versus femoral nerve block:postoperative functional outcomes after total knee arthroplasty [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(1): 10-16.
- 4 Mariano E, Kim TE, Wagner MJ, et al. A randomized comparison of proximal and distal ultrasound-guided adductor canal catheter insertion sites for knee arthroplasty [J]. *J Ultrasound Med*, 2014, 33(9): 1653-1662.
- 5 Johnston DF, Black ND, Cowden R, et al. Spread of dye injectate in the distal femoral triangle versus the distal adductor canal:a cadaveric study [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2019, 44(1): 39-45.
- 6 刘烨,解雅英.老年骨科患者术后镇痛研究现状及新进展 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2019, 5(1): 58-61.
- 7 Zhang LK, Ma JX, Kuang MJ, et al. Comparison of periarticular local infiltration analgesia with femoral nerve block for total knee arthroplasty:a Meta-Analysis of randomized controlled trials [J]. *J Arthroplasty*, 2018, 33(6): 1972-1978.
- 8 Tian Y, Tang S, Sun SJ, et al. Comparison between local infiltration analgesia with combined femoral and sciatic nerve block for pain management after total knee arthroplasty [J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 41.
- 9 Et T, Korkusuz M, Basaran B, et al. Comparison of iPACK and peri-articular block with adductor block alone after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial [J]. *J Anesth*, 2022, 36(2): 276-286.
- 10 王春光,张志强,李艳军,等.股三角与收肌管入路隐神经阻滞用于膝关节置换术病人术后镇痛效果的比较 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2019, 39(8): 953-956.
- 11 Kuang MJ, Ma JX, Fu L, et al. Is adductor canal block better than femoral nerve block in primary total knee arthroplasty?a GRADE analysis of the evidence through a systematic review and Meta-Analysis [J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(10): 3238-3248.

- 12 Abdallah FW, Mejia J, Prasad GA, et al. Opioid-and motor-sparing with proximal,Mid-,and distal locations for adductor canal block in anterior cruciate ligament Reconstruction:a randomized clinical trial [J]. Anesthesiology, 2019, 131(3): 619-629.
 - 13 Burckett-St LD, Peng P, Giron AL, et al. The nerves of the adductor canal and the innervation of the knee:an anatomic study [J]. Reg Anesth Pain Med, 2016, 41(3): 321-327.
 - 14 Runge C, Moriggl B, Børglum J, et al. The Spread of Ultrasound-Guided Injectate From the Adductor Canal to the Genicular Branch of the Posterior Obturator Nerve and the Popliteal Plexus: A Cadaveric Study [J]. 2017, 42(6): 725-730.
 - 15 Lee B, Park SJ, Park KK, et al. Optimal location for continuous catheter analgesia among the femoral triangle,proximal,or distal adductor canal after total knee arthroplasty:a randomized double-blind controlled trial [J]. Reg Anesth Pain Med, 2022, 47(6): 353-358.
 - 16 Sztain JF, Khatibi B, Monahan AM, et al. Proximal versus distal continuous adductor canal blocks:does varying perineural catheter location influence analgesia?a randomized,Subject- Masked,controlled clinical trial [J]. Anesth Analg, 2018, 127(1): 240-246.
 - 17 Kim DH, Lin Y, Goytizolo EA, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty [J]. Anesthesiology, 2014, 120(3): 540-550.
 - 18 Vichainarong C, Kampitak W, Tanavalee A, et al. Analgesic efficacy of infiltration between the popliteal artery and capsule of the knee (iPACK)block added to local infiltration analgesia and continuous adductor canal block after total knee arthroplasty:a randomized clinical trial [J]. Reg Anesth Pain Med, 2020, 45(11): 872-879.
 - 19 Yan SC, Fu SX, Li N, et al. Comparison of analgesic effects and post-operative cognitive function following total knee arthroplasty:continuous intravenous infusion of fentanyl vs.ultrasound-guided continuous femoral nerve block with ropivacaine [J]. Am J Transl Res, 2021, 13(4): 3174-3181.
 - 20 Song ZG, Pang SY, Wang GY, et al. Comparison of postoperative analgesic effects in response to either dexamethasone or dexmedetomidine as local anesthetic adjuvants: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. J Anesth, 2021, 35(2): 270-287.
- (收稿日期:2022-07-07)
(本文编辑:吕红芝)

周立杰, 王现雷, 吴振宇, 等. 超声引导下不同位置收肌管阻滞用于老年全膝关节置换术后的镇痛效果观察 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2022, 8(6): 367-373.