

收肌管阻滞术联合经皮穴位电刺激用于全膝关节置换术后的临床效果

葛梅, 翟晓军, 李勇

(浙江中医药大学附属江南医院 杭州萧山中医院, 浙江 杭州 311200)

【摘要】 目的:探讨收肌管阻滞术(adductor canal block, ACB)联合经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)在全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)术后镇痛及对早期功能锻炼的效果。方法:选取2019年1月至2020年8月初次单侧行TKA的患者84例,其中男45例,女39例;年龄66~77(72.8±8.9)岁;身体质量指数(body mass index, BMI) 19~25(23.6±3.5) kg/m²。按照随机数字表法将患者分为收肌管阻滞术联合经皮穴位电刺激(TEAS+ACB组)和单纯收肌管阻滞术组(ACB组),每组42例。ACB组术中实施ACB, TEAS+ACB组在ACB基础上于术后第1~7天行双下肢TEAS。记录并比较两组术后6, 12, 24, 48, 72 h的疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS), 术后第1, 2, 3, 7天的膝关节功能, 术后第7天膝关节活动度与住院天数。结果:TEAS+ACB组VAS评分在静息、活动状态下术后6, 12 h与ACB组相比差异无统计学意义($P>0.05$), 在术后24, 48, 72 h均低于ACB组($P<0.05$)。TEAS+ACB组膝关节活动度在术后第1天与ACB组相比差异无统计学意义($P>0.05$), 在术后第2, 3, 7天均大于ACB组($P<0.05$)。TEAS+ACB组住院天数小于ACB组, 术后第7天膝关节活动度大于ACB组($P<0.05$)。结论:TEAS联合ACB较单纯的ACB有更好的术后镇痛效果, 促进患者早期功能锻炼, 对TKA术后镇痛是安全、有效的。

【关键词】 全膝关节置换术; 收肌管阻滞术; 经皮穴位电刺激; 镇痛

中图分类号:R684

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.08.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical efficacy of adductor canal blockade combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation for total knee arthroplasty GE Mei, ZHAI Xiao-jun, and LI Yong. Jiangnan Hospital Affiliated to Zhejiang University of Chinese Medicine, Hangzhou Xiaoshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 311200, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the efficacy of adductor canal block (ACB) combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) for postoperative analgesia and early functional exercise after total knee arthroplasty (TKA).

Methods: A total of 84 patients underwent primary unilateral TKA from January 2019 to August 2020 were selected, including 45 males and 39 females, aged 66–77 (72.8±8.9) years; body mass index (BMI) was for 19–25 (23.6±3.5) kg/m². They were divided into adductor canal block combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation group (TEAS+ACB group) and simple adductor canal block group (ACB group) according to random number table method, 42 cases in each group. ACB was performed in ACB group during the operation. And TEAS was performed in TEAS+ACB group on bilateral lower limbs in 1–7 days postoperative on the basis of ACB. VAS scores at 6, 12, 24, 48, 72 h after surgery, knee function at 1, 2, 3, 7 days after surgery, knee motion at 7 days after surgery and length of hospitalization days were recorded and compared between the two groups. **Results:** There were no significant differences in VAS of rest pain and activity pain in postoperative 6, 12 h between two groups ($P>0.05$), but the VAS of TEAS+ACB group was lower at 24, 48, 72 h after surgery ($P<0.05$). There was no significant difference in at 1 day postoperatively between two groups ($P>0.05$), but the knee function of TEAS+ACB group was better than that of the ACB group in 2, 3, 7 days postoperatively ($P<0.05$). The length of hospitalization days in were less than in ACB group. On the 7th day after operation, the knee motion of TEAS+ACB group was greater than that of the ACB group ($P<0.05$).

Conclusion: TEAS combined with ACB has a better postoperative analgesic efficacy than simple ACB, and can promote early functional exercise of patients. It is safe and effective for postoperative analgesia after TKA.

KEYWORDS Total knee arthroplasty; Adductor canal block; Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Analgesia

基金项目:杭州市卫生科技计划项目(编号:B20200155)

Fund program: Provided by Hangzhou Health Science and Technology Project (No. B20200155)

通讯作者:葛梅 E-mail: 316597850@qq.com

Corresponding author: GE Mei E-mail: 316597850@qq.com

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是治疗终末期膝关节炎的金标准^[1-2]。但TKA创伤大,术后疼痛明显,严重影响手术满意度及早期康复锻炼。因此,TKA术后疼痛管理至关重要。周围神经

阻滞术阻滞感觉神经疼痛向中枢传递,随着超声技术的发展,越来越多地应用于骨科术后镇痛。TKA 术后镇痛根据阻滞神经的不同分为股神经阻滞(femoral nerve block, FNB),坐骨神经阻滞(sciatic nerve block, SNB),收肌管阻滞(addeutor canal block, ACB)和腓动脉与后关节囊阻滞^[3]。ACB 缓解膝关节前内侧疼痛,又不影响肌力,在 TKA 术后早期镇痛中具有重要价值。其缺点是不能缓解膝关节后方疼痛。针灸学作为传统医学镇痛的一种方式,在术后镇痛方面一直存在争议^[4-5]。本研究采用经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)弥补 ACB 的不足,用于 TKA 术后镇痛,旨在进一步探讨 ACB 的疗效,并客观评价 TEAS 的术后镇痛作用,为 TKA 术后镇痛模式寻求新的安全有效的组合。本研究纳入 2019 年 1 月至 2020 年 8 月行初次全膝关节置换术患者 84 例,拟评价 ACB 联合 TEAS 用于 TKA 术后患者的早期镇痛效果。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)重度膝骨关节炎或类风湿关节炎伴关节畸形者。(2)初次接受单侧 TKA 者。(3)年龄 50~80 岁。(4)符合美国麻醉学会分级 I-II 级。排除标准:(1)术前肝肾功能异常者。(2)麻醉药物过敏者。(3)局部皮肤条件差不能麻醉穿刺或行经皮穴位刺激者。(4)对 TEAS 感到恐惧,或皮肤过敏、心脏起搏器植入等原因不能行 TEAS 者。(5)酗酒或长期使用阿片类药物者。(6)对视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)不能配合者。

1.2 临床资料与分组方法

本组 84 例,男 45 例,女 39 例;年龄 66~77 (72.8±8.9)岁;身体质量指数(Body Mass Index, BMI) 19~25 (23.6±3.5) kg/m²。分为收肌管阻滞术联合经皮穴位电刺激组(TEAS+ACB 组)与单纯收肌管阻滞术组(ACB 组),每组 42 例。两组患者性别、年龄、BMI、术前静息与活动下 VAS 评分、术前膝关节活动范围(range of motion, ROM)等一般临床资料比较,差异无统计学意义(表 1)。本研究均获得患者及其家

属知情同意,通过医院医学伦理委员会批准(批准文号:XSZY-201812009)。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前准备 (1)患者入院后由主管医师行 VAS 评分疼痛宣教。(2)常规行术前检查,排除手术禁忌证。(3)术前 3 d 予塞来昔布 200 mg,每日 2 次口服,早晚各 1 次。(4)术前麻醉医师访视,确定 ACB 穿刺部位。(5)术前针灸科医师会诊,评估全身及局部皮肤情况,并确定选穴,行术前 TEAS 治疗尝试,确定无过敏、恐惧情况等,否则符合排除标准。

1.3.2 麻醉方式及手术方法 (1)收肌管阻滞:患者仰卧位,将超声探头置于患者大腿中段偏内侧髌前上棘与髌骨连线处,依次探查缝匠肌、股内侧肌、长收肌、股动脉、股静脉、隐神经等结构。进针于股动脉与收肌管内缝匠肌之间,回抽无血后注入 20 ml 0.75%罗哌卡因。(2)所有患者采取全身麻醉,收肌管阻滞术于全麻前完成。(3)所有手术由同一主刀医师及手术团队完成,常规消毒、铺巾、止血带加压。取左膝前正中切口,髌旁内侧入路,显露关节。松解清理软组织,咬除骨赘,根据模块引导截骨,扩髓,测试,骨水泥填充,安放 PS 假体。膝关节周围局部浸润麻醉,药物应用 2.5 g/L 罗哌卡因 20 ml+0.1 mg 肾上腺素,放置负压引流管。

1.3.3 经皮穴位电刺激 TEAS+ACB 组术后第 1 天换药,更改伤口敷料为自粘性无菌敷料。由针灸科医师行经皮穴位电刺激治疗。取仰卧位,双下肢刺激,穴位选择内麻点、足三里、阳陵泉、阴陵泉、血海。方法如下:局部消毒,应用南京济生医疗科技有限公司生产的韩式穴位神经刺激仪(HANS-200 F),设置交替频率疏密波 2/100 Hz、周期为 6 s,强度 15~25 mA (以患者感到最大震颤而无刺激性疼痛产生为宜),刺激选穴,时长 30 min,术后第 1~7 天持续治疗。

1.3.4 术后处理 术后常规抬高患肢、冰敷,应用抗感染、抗凝、消肿药物。并在术后 3、6、9 h 分别使用氨甲环酸 1 g 静滴。止痛药物应用帕瑞昔布针 40 mg,每日 1 次,静推 3 d;塞来昔布 200 mg,每日 2 次,早晚口服,术后 24 h 拔除引流管,指导功能锻炼。

表 1 两组初次全膝关节置换术患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data of patients underwent primary total knee arthroplasty between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	静息 VAS [分, M(P25, P75)]	活动下 VAS [分, M(P25, P75)]	ROM [°, M(P25, P75)]
		男	女					
TEAS+ACB 组	42	22	20	72.5±6.8	23.6±2.1	2.0(1.0, 3.0)	6.0(4.7, 7.3)	95(89, 105)
ACB 组	42	23	19	73.2±7.2	23.4±2.0	2.0(1.0, 3.0)	6.0(4.0, 8.0)	95(85, 105)
检验值		$\chi^2=0.48$		$t=1.431$	$t=0.462$	$Z=0.442$	$Z=0.401$	$Z=0.216$
P 值		1.000		0.750	0.645	0.658	0.689	0.829

1.4 观察项目与方法

(1)疼痛评价:应用 VAS 疼痛评分表,分静息和活动状态下, 分别于患者术前与术后 6、12、24、48 h 评价。(2)膝关节功能评价:分别于术前与术后第 1、2、3、7 天, 由同一医师应用关节活动度测量量角器测量患者膝关节屈曲、伸直角度。记录术前与术后第 7 天膝关节 ROM。(3)住院天数:出院标准为术侧膝关节活动度 $\geq 100^\circ$; 伤口无出血、渗出、红肿等感染情况; 一般情况良好, 精神、食欲、睡眠等恢复术前水平。(4)ACB 与 TEAS 并发症发生情况:局部感染、血肿, 神经麻痹。

1.5 统计学处理

使用 SPSS 21.0 统计学软件(IBM 公司, 美国)进行统计学分析。正态分布、方差齐的定量资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组内比较应用独立样本 *t* 检验。非正态分布或(且)方差不齐的定量资料, 采用中位数和 4 分位间距描述, 比较采用秩和检验。所有等级资料采用频数和构成比描述, 比较采用秩和检验。定性资料采用卡方检验比较。以 $P < 0.05$ 为差异有统

计学意义。

2 结果

2.1 两组术后疼痛评价比较

TEAS+ACB 组与 ACB 组疼痛评分在术后行 TEAS 前(术后 6、12 h)无明显差异 ($P > 0.05$), 在行 TEAS 后(术后 24、48、72 h)静息和活动状态下均低于 ACB 组 ($P < 0.05$)。见表 2、3。

2.2 膝关节功能比较

TEAS+ACB 组与 ACB 组膝关节屈曲、伸直活动度在术后第 1 天差异无统计学意义 ($P > 0.05$); TEAS+ACB 组各角度在术后第 2、3、7 天均大于 ACB 组 ($P < 0.05$)。TEAS+ACB 组术后第 7 天膝关节 ROM 大于 ACB 组 ($P < 0.05$)。见表 4、5。

2.3 住院天数比较

住院天数 TEAS+ACB 组 (10.3 ± 1.1) d, ACB 组 (11.9 ± 1.7) d, 两组差异有统计学意义 ($t = 4.928, P < 0.001$)。

2.4 并发症发生情况

TEAS+ACB 组 1 例发生施术部位局部红肿, 无

表 2 两组初次行全膝关节置换术患者术后静息下不同时间点 VAS 评分比较[分, M(P25, P75)]

Tab.2 Comparison of VAS scores at different time points in resting of patients underwent primary total knee arthroplasty between two groups [score, M (P25, P75)]

组别	例数	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h	术后 72 h
TEAS+ACB 组	42	2.0(2.0, 3.0)	3.0(2.0, 2.0)	2.5(2.0, 3.0)	2.0(2.0, 3.0)	2.0(1.0, 2.0)
ACB 组	42	2.0(2.0, 3.0)	3.0(2.0, 3.0)	3.0(3.0, 4.0)	3.0(2.0, 3.3)	2.0(1.0, 3.0)
Z 值		0.525	0.696	4.206	2.625	2.630
P 值		0.475	0.304	<0.001	0.009	0.003

表 3 两组初次行全膝关节置换术患者术后活动下不同时间点 VAS 评分比较[分, M(P25, P75)]

Tab.3 Comparison of VAS scores at different time points in activity of patients underwent primary total knee arthroplasty between two groups [score, M (P25, P75)]

组别	例数	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h	术后 72 h
TEAS+ACB 组	42	3.0(2.8, 4.0)	3.0(3.0, 4.0)	4.0(3.0, 4.0)	3.0(2.0, 3.3)	2.0(2.0, 3.0)
ACB 组	42	3.0(3.0, 4.0)	3.0(3.0, 4.0)	5.0(5.0, 6.0)	4.0(3.0, 5.0)	3.0(3.0, 3.25)
Z 值		0.116	0.253	3.356	4.520	3.753
P 值		0.984	0.747	<0.001	<0.001	<0.001

表 4 两组初次全膝关节置换术后不同时间点膝关节屈曲活动度比较[°, M(P25, P75)]

Tab.4 Comparison of knee flexion activity at different postoperative time points in patients underwent primary total knee arthroplasty between two groups [°, M (P25, P75)]

组别	例数	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	术后 7 d
TEAS+ACB 组	42	74(70, 81)	92(88, 96)	110(108, 112)	120(115, 120)
ACB 组	42	75(70, 80)	92(87, 95)	105(101, 106)	116(113, 118)
Z 值		0.717	3.596	4.998	4.952
P 值		0.474	<0.001	<0.001	<0.001

表 5 两组初次全膝关节置换术后不同时间点膝关节伸直活动度比较[°, M(P25, P75)]

Tab.5 Comparison of knee extension motion at different postoperative time points in patients underwent primary total knee arthroplast between two groups [°, M (P25, P75)]

组别	例数	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	术后 7 d
TEAS+ACB 组	42	10(10, 15)	10(9, 10)	8(5, 10)	0(0, 1)
ACB 组	42	11(10, 15)	10(10, 10)	10(8, 10)	1(0, 3)
Z 值		1.187	0.386	2.610	2.610
P 值		0.235	<0.001	0.009	0.009

明显渗出,常规抗生素应用 3 d 后红肿明显消退,10 d 恢复如常。ACB 组 1 例发生神经麻痹,甲钴胺针营养神经治疗,2 周后逐渐恢复。

3 讨论

良好的术后镇痛是 TKA 术后患者早期功能锻炼的重要保证,同时能增强患者术后满意度,降低关节僵硬、感染、深静脉血栓形成的风险^[6-7]。目前临床上主要有术前口服抗炎止痛药物超前镇痛、术中超声引导下周围神经阻滞术、术中关节周围鸡尾酒注射,术后静脉自控镇痛、术后静脉或口服镇痛药物等多模式镇痛。其中周围神经阻滞术阻滞感觉神经疼痛向中枢传递,随着超声技术的发展,越来越多地应用于骨科术后镇痛。

膝关节周围感觉神经主要来源于骶丛(坐骨神经)和腰丛(股神经+闭孔神经+股外侧皮神经),研究表明,其分布主要如下——膝关节前内侧:股神经分支(股内侧神经+隐神经)、闭孔神经膝前分支、坐骨神经分支;膝关节上外侧:坐骨神经、股外侧神经;膝关节下外侧:腓总神经;膝关节后方:坐骨神经分支(胫神经+腓总神经)、闭孔神经膝后支^[8]。

FNB 是临床应用最广泛的 TKA 术后镇痛神经阻滞术,能提供较好的镇痛效果,但缺点是:不能覆盖膝关节后方疼痛,影响股四头肌肌力,从而影响早期功能锻炼。SNB 阻滞膝关节上外侧、上内侧、后方的感觉、运动,但对前方疼痛覆盖不良,且影响小腿肌肉力量,有时会掩盖术中腓总神经损伤。收肌管(adductor canal, AC)内有股内侧神经、隐神经、闭孔神经膝前支走行^[1,3]。ACB 可以阻滞膝关节前内侧感觉,不影响肌力,利于术后早期康复,但无法干预外侧与后方疼痛。Johnston 等^[9]研究发现,膝关节后方感觉神经主要集中在腘窝神经丛,包括坐骨神经关节支、胫神经关节支、闭孔神经膝后分支。这为 TKA 术中镇痛带来一种新方法——腘动脉与后关节囊之间注射(infiltration between the popliteal artery and capsule of the knee, IPACK)阻滞。这种阻滞方法仅对膝关节后方细小的终末神经起作用,不影响肌力。难点是操作难度大,对麻醉师要求高。缺点是不能覆盖

膝前疼痛,且有扩散至胫神经的风险。

目前 TKA 术后周围神经阻滞术镇痛主要为多模式镇痛,一项纳入 12 530 例 TKA 的大样本 Meta 分析明确显示,多种外周神经阻滞术联合使用优于单种神经阻滞的镇痛效果,也优于关节周围鸡尾酒注射^[6]。但并未有 FNB 联合 ACB 或 SNB 联合 IPACK 阻滞的报道,可能因为 ACB、IPACK 阻滞覆盖的膝关节疼痛范围与 FNB、SNB 大致相同,且前者为后者的下一级神经。由于 ACB 联合 IPACK 能覆盖膝关节前后的术后疼痛,而不影响肌力,已成为目前研究的热点,缺点是联合阻滞操作时间长,对麻醉要求高,患者还需要忍受多部位穿刺的痛苦。

研究发现 ACB 仅影响股内收肌运动,对股四头肌肌力的降低仅 8%,很好地保留了下肢的运动功能与平衡能力,规避了 FNB 明显降低股四头肌肌力带来的跌倒风险及活动延迟影响^[10]。但 ACB 主要阻滞膝前侧感觉,无法涵盖 TKA 所有手术区域,为更好的镇痛效果,可考虑联合其他镇痛疗法。

针灸作为传统医学镇痛的一种方式,研究报道其能释放吗啡肽达到中枢镇痛,机制可能与调节神经化学机制、神经通路其他镇痛物质的分泌、疼痛中枢和默认网络状态有关,并能够通过调节 MAPK 信号通路、海马 NO-cGMPPKG 信号通路、瞬时受体电位香草酸亚型 1 及其相关信号通路来发挥镇痛作用,应用于目前多种临床疼痛中^[4,11-13]。但其在术后镇痛方面的确切作用一直存在争议。TEAS 遵从中医针刺经络理论。考虑术后感染风险,本研究采用 TEAS 代替局部针刺,通过与单纯 ACB 对比,探讨 TEAS 联合 ACB 在 TKA 患者术后镇痛及早期功能康复的效果。

对于 ACB 的具体选择,过去几项研究均表明在 ACB 对 TKA 的术后镇痛中,单次注射神经阻滞和持续神经阻滞对疼痛缓解情况及患肢功能恢复无明显差异,但可降低置管的不适与感染风险^[14-15]。故本研究 ACB 采用单次收肌管注射。本次研究的选穴,参考过往研究的 TKA 术后镇痛常用有效穴。在一项纳入电针干预全膝关节置换后疼痛的 Meta 分析(6 项

研究,304 例患者)显示,足三里、阳陵泉、阴陵泉、血海是高频出现的有效穴^[4]。足三里穴为多血多气之经,刺激穴位可鼓舞气血,促进术后恢复,同时又有舒筋通络、行气止痛的功效。阳陵泉、阴陵泉为临床常用“相对穴”,前者为八脉交会之筋会,后者为足太阴脾经之合穴,相对而用可镇痛除疾,辅以血海调血活血。内麻点是针刺研究中发现的有明确镇痛效果的经外奇穴,可显著提高体内 β -内啡肽的含量。国内临床研究表明,其在骨科术后镇痛方面有良好效果^[16]。

本研究对内麻点、足三里、阳陵泉、阴陵泉、血海等穴位行 TEAS 联合 ACB 用于 TKA 术后镇痛。结果显示在应用 TEAS 后患者各时间点 VAS 评分均低于单纯 ACB 镇痛,患膝各时间点活动度均大于单纯 ACB,使住院天数降低,且不增加并发症。证明 TEAS 联合 ACB 较单纯的 ACB 有更好的术后镇痛效果,促进患者早期功能锻炼,临床应用安全有效。下一步该行 TEAS 的穴位进行进一步筛选与试验,以期达到最佳配伍。本研究在特定时间节点评估患者疼痛与关节功能,故易受时间点影响。同时还存在样本量小,随访时间短等不足。以上在今后研究中将予以补充完善。

参考文献

- [1] Kremers HM, Larson DR, Crowson CS, et al. Prevalence of total hip and knee replacement in the United States[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2015, 97(17):1386-1397.
- [2] 雷光华,王坤正. 骨关节炎诊疗指南(2018 年版)解读[J]. *中华骨科杂志*, 2018, 38(12):716-717.
LEI GH, WANG KZ. Guidelines for the diagnosis and treatment of osteoarthritis (2018 edition)[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2018, 38(12):716-717. Chinese.
- [3] 李凯,孙立,田晓滨. 周围神经阻滞在全膝关节置换术后镇痛中的应用研究进展[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2020, 13(7):598-604.
LI K, SUN L, TIAN XB. Clinical progress of peripheral nerve block in analgesia after total knee arthroplasty[J]. *Zhonghua Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi*, 2020, 13(7):598-604. Chinese.
- [4] 李琰,王佩,邓东焕,等. 电针干预全膝关节置换后疼痛的 Meta 分析[J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25(6):957-963.
LI Y, WANG P, DENG DH, et al. A meta-analysis of electroacupuncture in the treatment of pain after total knee arthroplasty[J]. *Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu*, 2021, 25(6):957-963. Chinese.
- [5] Tzeng CY, Chang SL, Wu CC, et al. Single-blinded, randomised preliminary study evaluating the effects of 2 Hz electroacupuncture for postoperative pain in patients with total knee arthroplasty[J]. *Acupunct Med*, 2015, 33(4):284-288.
- [6] Terkawi AS, Mavridis D, Sessler DI, et al. Pain management modalities after total knee arthroplasty: a network meta-analysis of 170 randomized controlled trials[J]. *Anesthesiology*, 2017, 126(5):923-937.
- [7] 高信国,张梅,岳翔,等. 神经阻滞在全麻下全膝关节置换术中的应用[J]. *中国骨伤*, 2020, 33(4):363-367.
GAO XG, ZHANG M, YUE X, et al. Clinical application of nerve block in total knee arthroplasty under general anesthesia[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2020, 33(4):363-367. Chinese with abstract in English.
- [8] Fonkoué L, Behets C, Kouassi JK, et al. Distribution of sensory nerves supplying the knee joint capsule and implications for genicular blockade and radiofrequency ablation: an anatomical study[J]. *Surg Radiol Anat*, 2019, 41(12):1461-1471.
- [9] Johnston DF, Sondekoppam RV, Uppal V, et al. Hybrid blocks for total knee arthroplasty: a technical description[J]. *Clin J Pain*, 2018, 34(3):222-230.
- [10] Kwofie MK, Shastri UD, Gadsden JC, et al. The effects of ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength and fall risk: a blinded, randomized trial of volunteers[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2013, 38(4):321-325.
- [11] 周杰,陈贞羽,龚杰,等. 不同参数组合电针对炎性痛模型大鼠镇痛效应及中枢内啡肽的影响[J]. *中华中医药杂志*, 2019, 34(3):939-943.
ZHOU J, CHEN ZY, GONG J, et al. Effects of electroacupuncture on the analgesic effect and central endorphin in rats with inflammatory pain[J]. *Zhonghua Zhong Yi Yao Za Zhi*, 2019, 34(3):939-943. Chinese.
- [12] 陈达,盛东,徐景利,等. 电针对全膝关节置换术后患者的辅助镇痛效应对血清 β -内啡肽及前列腺素 E-2 水平的影响[J]. *中国针灸*, 2019, 39(3):247-250.
CHEN D, SHENG D, XU JL, et al. Effects of electroacupuncture on serum β -endorphin and prostaglandin E-2 levels in patients undergoing total knee arthroplasty[J]. *Zhongguo Zhen Jiu*, 2019, 39(3):247-250. Chinese.
- [13] 向庆东,王文龙,王前江,等. 基于数据挖掘分析中医治疗癌痛的取穴规律研究[J]. *中国全科医学*, 2018, 21(5):611-615.
XIANG QD, WANG WL, WANG QJ, et al. Study on acupoint selection rules of Traditional Chinese Medicine for cancer pain based on data mining[J]. *Zhongguo Quan Ke Yi Xue*, 2018, 21(5):611-615. Chinese.
- [14] Rousseau-Saine N, Williams SR, Girard F, et al. The effect of adductor canal block on knee extensor muscle strength 6 weeks after total knee arthroplasty: a randomized, controlled trial[J]. *Anesth Analg*, 2018, 126(3):1019-1027.
- [15] Ma T, Liu QS, Zhou L, et al. Continuous nerve block versus single-shot nerve block for total knee arthroplasty: a meta-analysis from randomised controlled trials[J]. *Minerva Anestesiol*, 2020, 86(2):205-216.
- [16] 陈定爽,王萧枫,张骏,等. 新伤续断汤结合针刺内麻点对四肢骨折患者治疗效果、四肢功能恢复以及免疫功能影响研究[J]. *中华中医药学刊*, 2020, 38(12):52-54.
CHEN DS, WANG XF, ZHANG J, et al. Study on the effect of Xinshuangxuduan decoction combined with acupuncture on treatment effect, functional recovery of limbs and immune function of patients with limb fracture[J]. *Zhonghua Zhong Yi Yao Xue Kan*, 2020, 38(12):52-54. Chinese.