

运动体位下间断缝合在人工全膝关节置换术中的应用研究



王亚飞, 李红喜, 廉永云, 逯代锋, 董峰, 张志涛, 廖云健, 刘慧敏

哈尔滨医科大学第四附属医院骨科(哈尔滨 150000)

【摘要】 目的 探讨人工全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)中采用运动体位下间断缝合手术切口的疗效。方法 选取 2015 年 7 月—2016 年 7 月收治的 84 例拟行 TKA 的膝关节骨关节炎患者, 随机分为对照组及观察组, 每组 42 例。两组患者性别、年龄、侧别、体质量指数、骨关节炎分级等一般资料比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。术中对照组于膝关节屈曲位间断缝合切口, 观察组于运动体位间断缝合切口; 两组术前和术后处理方法一致。比较两组切口长度、缝合时间、曲马多使用量、术中出血量、拆线时间、住院时间、术后并发症发生率、切口愈合评分(HWES)、患者切口自评满意度评分(Likert 评分); 手术前后采用疼痛视觉模拟评分(VAS)评价切口疼痛程度, 美国特种外科医院(HSS)评分和关节活动度(range of motion, ROM)评估膝关节功能。结果 两组切口长度、术后并发症发生率、HWES 评分、拆线时间及住院时间比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 对照组缝合时间、术中出血量和 Likert 评分明显低于观察组, 但术后曲马多使用量明显高于观察组, 比较差异具有统计意义($P<0.05$)。两组患者均获随访, 对照组随访时间为 12~24 个月, 平均 14.7 个月; 观察组为 12~23 个月, 平均 15.3 个月。两组患者术前以及术后第 1 天睡觉前、拆线时 VAS 评分比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 观察组术后第 1 天屈伸功能锻炼时 VAS 评分明显低于对照组($P<0.05$)。两组术前以及术后 12 个月时 HSS 评分、ROM 比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 观察组患者出院时以及术后 1、3、6 个月时以上两指标均优于对照组($P<0.05$)。结论 与膝关节屈曲位间断缝合相比, TKA 术中采用运动体位下间断缝合切口, 患者术后疼痛程度轻、切口愈合好、早期可获得较满意关节功能, 但两者远期疗效无明显差异。

【关键词】 运动体位; 间断缝合; 人工全膝关节置换术; 切口管理; 临床疗效

Application analysis of interrupted suture at exercise position in total knee arthroplasty

WANG Yafei, LI Hongxi, LIAN Yongyun, LU Daifeng, DONG Feng, ZHANG Zhitao, LIAO Yunjian, LIU Huimin

Department of Orthopedics, the Fourth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin Heilongjiang, P.R.China

Corresponding author: LIAN Yongyun, Email: liandadong@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effectiveness of interrupted suture under exercise position in total knee arthroplasty (TKA). **Methods** Eighty-four patients with osteoarthritis who were treated TKA between July 2015 and July 2016 were enrolled in this study. All patients were randomly divided into control group and observation group with 42 cases in each group. There was no significant difference in gender, age, side, body mass index, and osteoarthritis grading between 2 groups ($P>0.05$). The incisions were interrupted sutured at the knee flexion position in control group and at the exercise position in observation group. Preoperative and postoperative treatments of 2 groups were same. The incision length, suture time, total tramadol usage, intraoperative blood loss, stitches removal time, hospitalization time, incidence of postoperative complication, the incision healing score (HWES), and Likert score were recorded and compared between 2 groups. The visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the incision pain pre- and post-operation. The hospital for special surgery (HSS) score and range of motion (ROM) were also used to assess the knee function. **Results** There was no significant difference in incision length, incidence of postoperative complication, HWES score, stitching time, and hospitalization time between 2 groups ($P>0.05$). The suture time, intraoperative blood loss, and Likert score was significantly lower in control group than in observation group ($P<0.05$), but the total tramadol usage was

significantly higher in control group than in observation group ($P<0.05$). All patients were followed up. The follow-up time ranged from 12 to 24 months (mean, 14.7 months) in control group and 12-23 months (mean, 15.3 months) in observation group. There was no significant difference in VAS scores between 2 groups before operation and before going to bed at the 1st day and after suture removal ($P>0.05$). The VAS score of observation group after flexion and extension exercises at the 1st day was significantly lower than that of control group ($P<0.05$). There was no significant difference in HSS score and ROM between 2 groups before operation and at 12 months after operation ($P>0.05$). The VAS score and ROM in observation group at discharge and at 1, 3, and 6 months were superior to those in control group ($P<0.05$).

Conclusion Compared with interrupted suture at flexion knee position, the application of interrupted suture at exercise position in TKA had the advantages, such as less postoperative pain, incision healed well, and can get satisfactory early joint function recovery. But the long-term effectiveness of the two methods had no significant difference.

【Key words】 Exercise position; interrupted suture; total knee arthroplasty; incision management; effectiveness

膝关节骨关节炎是中老年常见病、多发病,由于我国居民对该病认识不足,多数患者就诊时已处于中晚期,保守治疗已无法缓解关节疼痛、改善关节功能^[1]。对于保守治疗效果不佳或无效的患者,人工全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是最有效治疗方法,其可通过重建关节结构,解除患者膝关节病痛,恢复关节功能,极大提高患者生活质量^[2]。随着人口老龄化的加剧和TKA技术的成熟,临床接受TKA的患者逐渐增多。在改进手术技术的同时,如何减少术后并发症、促进患者快速康复、提高患者满意度也逐渐受到临床医师的重视。TKA切口缝合方式是影响患者术后切口愈合和早期功能锻炼的重要因素之一^[3]。目前,国内外关于TKA切口缝合方式的研究多集中在缝合材料的选择方面,尚无对于缝合体位的研究,大多数临床医师根据临床经验和操作习惯选取缝合方式和体位。经哈尔滨医科大学第四附属医院伦理委员会批准后,我们进行了随机对照研究,分析TKA术后采用运动体位间断缝合及屈曲体位间断缝合切口的优缺点,为临床选择切口缝合方式提供一定参考。报告如下。

1 临床资料

1.1 患者选择标准

参考文献^[4-5]确定患者纳入及排除标准。纳入标准:①符合TKA手术适应证;②单侧膝关节病变;③初次TKA手术;④内、外翻畸形 $<20^\circ$;⑤体质量指数(body mass index, BMI) $<35\text{ kg/m}^2$;⑥患者及其家属均知情,并签署知情同意书;⑦手术由同一组医生完成,手术操作按照统一标准完成;⑧在同一组康复师指导下进行术后功能锻炼。

排除标准:①皮肤病者或术区皮肤条件较差;②合并有原发性或继发性下肢血管病变者;

③合并有膝关节僵直者;④合并其他严重器质性疾病,为手术禁忌证者;⑤近期行关节腔内药物注射治疗者或小针刀治疗者;⑥严重营养不良者或合并其他疾病(例如糖尿病)影响切口愈合者;⑦长期服用免疫抑制剂、细胞抑制剂、激素类或抗凝等药物治疗者;⑧研究期间出现其他严重并发症或意外情况者;⑨自动退出本研究者。⑩随访时间 <1 年者。

2015年7月—2016年7月,共收治拟行TKA治疗患者117例,其中84例符合标准纳入研究,采用随机抛币法分为对照组和观察组,每组42例。其中,对照组于膝关节屈曲位间断缝合方式,观察组于运动体位行间断缝合。

1.2 一般资料

对照组:男23例,女19例;年龄46~79岁,平均66.4岁。左膝20例,右膝22例。BMI为 $(23.86\pm 3.46)\text{ kg/m}^2$ 。均为膝关节骨关节炎,Ⅲ级9例、Ⅳ级33例。观察组:男25例,女17例;年龄44~78岁,平均66.9岁。左膝21例,右膝21例。BMI为 $(23.13\pm 3.56)\text{ kg/m}^2$ 。均为膝关节骨关节炎,Ⅲ级7例、Ⅳ级35例。两组患者性别、年龄、侧别、BMI、骨关节炎分级等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

1.3 手术方法

两组患者均采用蛛网膜下腔阻滞麻醉联合持续硬膜外麻醉下,取仰卧位,上止血带后开始手术。作膝关节正中切口,髌骨内侧入路。胫骨平台和股骨髁充分暴露后进行截骨,主要包括5个基本过程:①胫骨近端水平截骨;②股骨远端外翻截骨(内翻膝控制外翻角度为 5° ,外翻膝控制外翻角度为 7°);③根据假体尺寸进行股骨前后髁截骨;④股骨远端斜面截骨;⑤髌骨截骨。如选择后交叉韧带替代型假体,需进行髌间截骨,并剔除后交

叉韧带。截骨完成后试模,选择合适假体,涂抹骨水泥,安置假体。松开止血带,切口填充纱布止血,等待骨水泥凝固。骨水泥凝固后使用“鸡尾酒”疗法,彻底冲洗假体、关节腔和周围软组织,分别使用氨甲环酸和汇涵术泰护创液灌洗假体、关节腔及周围组织,并使用高频电刀充分止血,放置一次性引流器,采用薇乔抗菌缝线(强生公司,美国)缝合关闭切口。两组切口缝合后,使用聚维酮碘消毒,并贴无菌贴。

切口缝合方法:对照组患者屈膝 45~60°位,分 4 层逐层缝合。使用 1 号薇乔抗菌缝线从关节囊正中位置进针缝合打结,向两侧逐层关闭关节囊,针距 0.55 cm;关节囊关闭后,先使用 1 号薇乔抗菌缝线间断缝合筋膜层,再使用 2-0 薇乔抗菌缝线间断缝合皮下组织层,针距 0.8~1.0 cm;最后对合皮肤,使用一次性皮肤钉合器吻合皮肤,每钉间隔 0.8~1.0 cm。

观察组患者分 4 层逐层缝合。屈膝 90°位,使用 1 号薇乔抗菌缝线从关节囊正中位置开始缝合,先将缝线穿过双侧已自然对位的关节囊组织,穿针完成后将膝关节伸直位打结。牢固打结后,再将膝关节屈膝 90°位,检查缝线松紧度、关节囊对合情况等;若缝线出现过松或过紧、组织对合不良等情况,拆除缝线,重新缝合。若缝线松紧合适,组织对合良好,则继续从该缝合点分别向关节囊两侧序贯进针,再次于膝关节伸直位牢固打结,从中央向两侧逐次缝合,直至关节囊完全封闭。关节囊缝合完成后,继续使用该缝合方式依次缝合筋膜层和皮下组织层,先使用 1 号薇乔抗菌缝线间断缝合筋膜层,再使用 2-0 薇乔抗菌缝线间断缝合皮下组织层,针距 0.8~1.0 cm。缝合完毕后,对合皮肤,并使用一次性皮肤钉合器吻合皮肤,每钉间隔 0.8~1.0 cm。

1.4 术后处理

两组术后处理方法一致。使用弹力绑带加压包扎术区(从脚背至膝关节上 15 cm)。术后 24 h 内使用抗生素预防感染;术后前 3 d 静脉输注帕瑞昔布钠,3 d 后口服塞来昔布胶囊镇痛,若患者仍疼痛明显,联合使用曲马多。术后 6 h 开始口服利伐沙班,预防下肢深静脉血栓形成;视情况输血或白蛋白纠正贫血和低蛋白,维持血红蛋白>80 g/L、白蛋白>28 g/L。术后在康复师指导下进行康复训练。

1.5 疗效评价指标

记录两组切口长度(患肢处于伸直位时测

量)、缝合时间(开始缝合至皮肤钉合完成时)、患者术后曲马多使用量、术中出血量(术中出血量=吸引器中引流量+术中使用后纱布重量-等量干纱布重量-冲洗量,默认为 1 g=1 mL)、拆线时间、住院时间以及术后并发症(切口红肿、皮缘发黑、关节僵硬、持续渗出、延迟愈合、切口裂开等)发生情况。患者出院时,采用切口愈合评分(HWES)系统^[6],评估切口愈合情况;该评分系统包括 6 项评价内容,分别为无错位、无切口对合不齐、切口对合边距超≤2 mm、无边缘内翻、无过度扭曲、整体美观,每项 1 分,总分 6 分,分值越高切口愈合越好。采用 Likert 评分标准^[7]评估患者对手术切口满意度,分为非常满意、满意、一般、不满意、非常不满意,对应分值为 5、4、3、2、1 分。

于术前、术后第 1 天进行屈伸功能锻炼时及睡觉前、拆线当天,采用疼痛视觉模拟评分(VAS)^[8]评价切口疼痛程度。

观察患者术前以及术后出院时、1、3、6、12 个月时关节功能恢复情况,采用膝关节美国特种外科医院(HSS)评分^[9]和关节活动度(range of motion, ROM)进行评估。

1.6 统计学方法

采用 SPSS19.0 统计软件进行分析。计量资料以均数±标准差表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以率表示,组间比较采用 χ^2 检验;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 围手术期情况比较

两组切口长度、术后并发症发生率、HWES 评分、拆线时间及住院时间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);对照组缝合时间、术中出血量和 Likert 评分明显低于观察组,但术后曲马多使用量明显高于观察组,比较差异具有统计意义($P<0.05$);见表 1。两组患者均未出现切口裂开、切口延期愈合、浅表切口感染和假体感染等严重并发症。对照组 4 例、观察组 5 例出现切口周围发红、皮肤温度略高,经外敷乳酸依沙吡啶纱布条和口服抗生素治疗后,症状消失。

2.2 两组膝关节疼痛及功能比较

两组患者均获随访,对照组随访时间为 12~24 个月,平均 14.7 个月;观察组为 12~23 个月,平均 15.3 个月。两组患者术前以及术后第 1 天睡觉前、拆线时 VAS 评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);观察组术后第 1 天屈伸功能锻炼时

VAS 评分明显低于对照组, 比较差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。^[1] 见表 2。

两组术前以及术后 12 个月时 HSS 评分、ROM 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 观察组患者出院时以及术后 1、3、6 个月时 VAS 评分及 ROM 均优于对照组, 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见图 1、2。

3 讨论

3.1 运动体位缝合理论基础

目前, TKA 术中为了节省手术时间, 术者往往

选择伸直位连续缝合或伸直位间断缝合切口^[10]。研究显示^[11], 伸直位闭合切口会明显增加缝合失败率。因为伸直位时膝关节组织处于松弛状态, 组织存在皱褶, 会影响组织结构的正确对位。此外, 当膝关节屈伸运动时会加大组织牵拉张力, 对伸直位闭合的切口有一定影响, 进而降低了患者术后感受以及影响后续康复治疗。同时伸直位线结张力过大也会对组织正常生长造成不良后果, 屈伸活动时组织错位, 导致软组织承受拉力加大, 影响局部血液循环, 造成切口瘢痕更明显, 增加切口组织坏死感染风险等^[12]。近年来, 有学者提出于屈膝 45 ~

表 1 两组患者围手术期评价指标比较 ($n=42$)

Tab.1 Comparison of perioperative evaluation index between 2 groups ($n=42$)

组别 Group	切口长度 (cm) Incision length (cm)	缝合时间 (min) Suture time (min)	曲马多使用量 (mg) Total tramadol usage (mg)	术中出血量 (mL) Intraoperative blood loss (mL)	术后并发症发病率 Incidence of postoperative complication	HWES 评分 HWES score	Likert 评分 Likert score	拆线时间 (d) Stitching time (d)	住院时间 (d) Hospitalization time (d)
对照组 Control group	14.35±3.27	22.68±5.67	223.84±38.75	129.35±18.64	9.52% (4)	3.64±1.38	2.34±0.75	13.88±1.34	11.76±3.48
观察组 Observation group	14.84±3.43	31.34±4.86	124.65±28.34	142.34±17.35	11.90% (5)	3.75±1.42	3.94±0.48	13.96±1.51	11.43±4.12
统计值 Statistic	$t=0.656$ $P=0.513$	$t=7.515$ $P=0.000$	$t=13.390$ $P=0.000$	$t=3.305$ $P=0.001$	$\chi^2=0.124$ $P=0.724$	$t=0.360$ $P=0.719$	$t=11.644$ $P=0.000$	$t=0.256$ $P=0.798$	$t=0.396$ $P=0.697$

表 2 两组患者各时间点 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s, n=42$)

Tab.2 Comparison of VAS score at different times between 2 groups ($\bar{x} \pm s, n=42$)

组别 Group	术前 Preoperative	术后第 1 天屈伸功能锻炼时 After flexion and extension exercises at the 1st day	术后第 1 天睡觉前 Before going to bed at the 1st day	术后拆线时 After suture removal
对照组 Control group	7.42±1.43	5.74±1.48	2.72±0.68	2.21±0.49
观察组 Observation group	7.39±1.54	4.68±1.27	2.69±0.51	2.18±0.38
统计值 Statistic	$t=0.092$ $P=0.926$	$t=3.522$ $P=0.000$	$t=0.228$ $P=0.819$	$t=0.313$ $P=0.754$

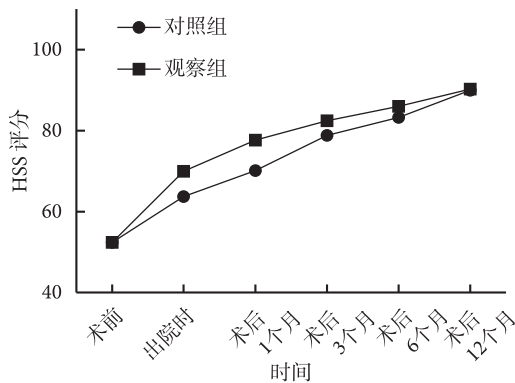


图 1 两组患者各时间点 HSS 评分比较

Fig.1 Comparison of HSS scores before and after operation between 2 groups

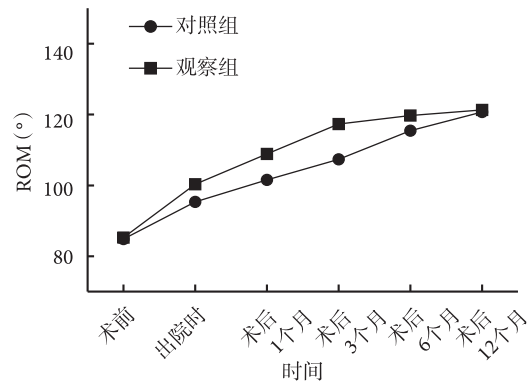


图 2 两组患者各时间点 ROM

Fig.2 Comparison of ROM before and after operation between 2 groups

60° 位缝合切口可获得满意效果^[13]。该体位下不仅切口对合效果较好, 同时又能避免术后膝关节屈伸活动时切口承受过多的张力, 导致缝线断裂、康复锻炼时疼痛及关节僵硬。但是该缝合方式也存在明显缺陷, 屈膝 45 ~ 60° 位打结难度较高, 易出现缝线过松情况, 造成切口不能完全封闭; 而且还存在切口两端和切口中间张力不均匀, 导致缝线张力不平衡, 进而发生组织缺血和瘢痕明显。研究显示^[14-15], 组织张力过高可导致切口强度降低、炎症发生和切口裂开等情况。因此, 选择何种体位关闭 TKA 手术切口是除缝线选择外的一个难题^[2]。

我们通过回顾分析有关伸直位和屈膝位缝合方式的研究报道, 发现伸直位闭合 TKA 手术切口的优点是打结容易、切口闭合完全, 缺点是皮肤对合较差、切口缝线张力较大、缝线相对长度不足、早期膝关节活动度受限; 屈膝位缝合的优点是皮肤对合良好、切口张力相对较小、早期膝关节活动相对较好, 缺点是缝合打结困难、缝线张力不平衡、存在明显学习曲线。为此, 我们将上述两种方法进行结合, 取其优点, 避其缺点, 提出运动体位缝合方式, 即屈膝 90° 位缝合进针、伸直位打结。^[3]

3.2 运动体位缝合疗效分析

经本随机对照研究分析, 两组患者切口长度、术后并发症发病率以及 HWES 评分无显著差异, 但对照组缝合时间、术中出血量和 Likter 评分明显低于观察组; 提示采用运动体位缝合关闭 TKA 手术切口较膝关节屈曲体位耗时长、术中出血量多, 但未明显增加术后切口并发症发生率, 并且可获得满意的切口愈合效果。我们分析运动体位缝合手术时间延长, 是因为术中需在屈曲位和伸直位反复交替进行缝合打结, 操作步骤较繁琐, 但是随着手术操作熟练后, 手术时间可能进一步缩短。观察组术中出血量增加可能与手术时间延长有关。理论上, 手术时间越长切口暴露时间、麻醉维持时间、局部组织缺血时间等均会相应增加, 患者术后并发症发生率也会明显提高^[16]。但本研究观察组未因手术时间延长而增加术后并发症, 我们认为这与手术均为同一组医师操作(相互之间熟悉程度较高, 手术配合熟练)、手术时间仅增加 10 min 左右、组织对合整齐、术后良好管理措施等因素有关。Chinnappa 等^[17]的研究显示, 随着同一组医师手术操作和配合熟悉程度提升, 手术时间、术后并发症发生率及术后疗效均会有明显改善。由于两组均使用一次性皮肤钉合器钉合皮肤, 所以 HWES 评分无显著差异, 切口愈合情况和外观相似。与 HWES

评分相比, Likter 评分属于主观评分, 更倾向于表现患者自我感受情况^[18]。观察组 Likter 评分更高, 分析原因为运动体位缝合闭合切口可获得良好的关节囊及皮下各层组织对合效果, 在完全封闭切口的基础上可获得较适合的组织张力, 患者术后切口无明显紧张感, 因而自觉恢复良好。

TKA 术后第 1 天屈伸功能锻炼时, 切口尚未完全闭合, 切口周围组织相对紧张, 活动时患者疼痛活动较静息时疼痛明显, 因此术后镇痛药物应用不能仅满足患者静息时需求, 还要满足患者术后第 1 天进行屈伸功能锻炼时的需求^[19-20]。对照组患者曲马多使用总量明显高于观察组, 术后第 1 天屈伸功能锻炼时 VAS 评分也明显高于观察组, 说明运动体位缝合切口后患者疼痛程度更轻, 仅给予少量中枢神经镇痛药物即可达到满意效果, 而且术后第 1 天进行屈伸功能锻炼时的疼痛程度较屈曲位闭合切口较轻, 有利于患者进行早期功能锻炼。

Paquette 等^[21]研究发现, 人正常行走时膝关节屈伸活动度为 0 ~ 67°, 上下楼梯时为 0 ~ 90°, 正常坐下时为 0 ~ 93°, 系鞋带时为 0 ~ 106°, 提重物时为 0 ~ 117°。观察组患者出院时以及术后 1、3、6 个月 VAS 评分和 ROM 均优于对照组。运动体位缝合患者术后 3 个月时的 ROM 即可基本满足日常生活所需, 而屈曲位间断缝合患者至少需要 6 个月, 观察组患者术后恢复更快。但随着随访时间延长, 两种缝合方式对患者膝关节功能和 ROM 的影响接近一致, 两组术后 12 个月时 HSS 评分及 ROM 无显著差异, 这与患者持续功能锻炼及切口瘢痕形成和松解有关。

因此, 我们认为运动体位缝合的主要优点是往切口对合更整齐, 组织缝合层次更清晰, 切口组织张力更平衡, 打结牢固, 达到完全封闭切口的要求; 可避免缝线张力过大引起术后第 1 天屈伸功能锻炼时的切口牵拉痛, 获得较好的关节活动度, 利于早期术后康复锻炼。

运动体位缝合切口时, 由于需要反复屈伸膝关节, 可能会导致部分缝线断裂, 因此我们建议: ①反复屈伸运动时动作应轻柔, 避免暴力屈伸运动; ②对于缝合技术一般者, 可在屈曲 90° 位时穿 2 ~ 3 针, 于伸直位打结, 打结牢固后再做往返屈伸运动, 检查缝合情况【核对此句意义?】。

综上所述, 与屈曲位间断缝合相比, 运动体位下间断缝合 TKA 手术切口后, 患者术后疼痛程度更轻、切口愈合更佳、早期可获得较为满意的关节功能和关节活动度, 但两者远期疗效无明显差异。但

本研究存在一定局限性：病例数有限；仅针对不同体位下缝合打结对 TKA 手术切口闭合的影响，未涉及缝线材料等研究；患者采用了不同假体，未排除不同假体对 TKA 手术疗效影响，以上问题均有待进一步研究明确。

参考文献

- 白玉明, 张海森, 刘畅, 等. 胫骨高位截骨术治疗单纯内侧间室膝骨关节炎术后炎性细胞因子水平变化研究. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(4): 422-426.
- Bytyqi D, Shabani B, Cheze L, *et al.* Does a third condyle TKA restore normal gait kinematics in varus knees? *In vivo* knee kinematic analysis Arch Orthop Trauma Surg, 2017, 137(3): 409-416.
- 何洁, 张玉梅, 宋彩萍, 等. 人工膝关节置换术后切口愈合不良的影响因素分析. 第三军医大学学报, 2017, 39(9): 924-928.
- 刘昊, 刘宁, 柴宏伟, 等. 氨甲环酸对初次人工全膝关节置换术隐性失血与术后膝关节功能恢复的影响. 现代仪器与医疗, 2016, 22(1): 107-109.
- 郭兵, 陈小杰, 郭卫. 体位对初次人工膝关节置换术后隐性失血的影响. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(3): 305-306.
- Jan H, Waters N, Haines P, *et al.* LiquiBand[®] Surgical S topical adhesive versus sutures for the closure of laparoscopic wounds. A randomized controlled trial. Gynecol Surg, 2013, 10(4): 247-252.
- Bican O, Jacovides C, Pulido L, *et al.* Total knee arthroplasty in patients with fibromyalgia. J Knee Surg, 2011, 24(4): 265-271.
- Loop T. Fast track in thoracic surgery and anaesthesia: update of concepts. Curr Opin Anaesthesiol, 2016, 29(1): 20-25.
- 杨波, 姜鑫. 单髁置换术与胫骨高位截骨术治疗膝关节内侧间室骨关节炎的近期疗效比较. 中国修复重建外科杂志, 2015, 29(5): 548-552.
- 滕元君, 郭来威, 吴萌, 等. 普里林线与丝线缝合对全膝关节置换术后切口愈合的影响. 中华关节外科杂志: 电子版, 2017, 11(3): 82-85.
- Gilliland JM, Anderson LA, Sun G, *et al.* Perioperative closure-related complication rates and cost analysis of barbed suture for closure in TKA. Clin Orthop Related Res, 2012, 470(1): 125-129.
- 游戊己, 林晓毅, 袁华澄. 全膝关节置换术后切口愈合不良的临床研究. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(4): 391-392.
- Holm B, Bandholm T, Lunn TH, *et al.* Role of preoperative pain, muscle function, and activity level in discharge readiness after fast-track hip and knee arthroplasty. Acta Orthop, 2014, 85(5): 488-492.
- 墨天燕, 王明明, 刘祥霞, 等. 游离组织移植供区切口愈合不良原因分析及护理. 中国实用护理杂志, 2015, 31(18): 1366-1368.
- Dobbelaere A, Schuermans N, Smet S, *et al.* Comparative study of innovative postoperative wound dressings after total knee arthroplasty. Acta Orthop Belg, 2015, 81(3): 454-461.
- 张博, 林源, 曲铁兵, 等. 全膝关节置换术后切口愈合不良的回顾性研究. 中国骨与关节杂志, 2015, 4(5): 395-398.
- Chinnappa J, Chen DB, Harris IA, *et al.* Total knee arthroplasty using patient-specific guides: Is there a learning curve? Knee, 2015, 22(6): 613-617.
- Loonen HJ. A comparison of Likert Scale and Visual Analogue Scales in children: response differences and preferences. Quality of Life Research, 2001, 10(3): 217-217.
- 张焱. TKA术后第1天进行屈伸功能锻炼时机评价. 成都: 成都中医药大学, 2015.[核对]
- 孙丽萍, 葛春花. 超前镇痛在膝关节置换术后早期康复中的应用研究. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(21): 2004-2006.
- Paquette MR, Zucker-Levin A, Devita P, *et al.* Lower limb joint angular position and muscle activity during elliptical exercise in healthy young men. Journal of Applied Biomechanics, 2015, 31(1): 19-27.

收稿日期: 2017-11-12 修回日期: 2018-02-11

本文编辑: 刘丹