

激光标线仪在内侧开放楔形胫骨近端高位截骨术中的应用

张韶辉, 李浩然, 赵 玲, 李海清, 董占引
(河北省沧州市中西医结合医院 骨关节外科, 河北 沧州, 061001)

摘要: **目的** 观察激光标线仪在提高内侧开放楔形胫骨近端高位截骨术(MOWHTO)中的应用效果。**方法** 将60例膝关节骨性关节炎患者纳入本研究,其中30例术中按照传统定位法测量下肢力线(对照组),另外30例术中使用激光标线仪实时显示下肢力线(观察组)。比较2组手术时间、术中C臂使用次数、引流量、OA距离,并比较术前、术后3个月和6个月的视觉模拟评分法(VAS)评分、美国特种外科医院(HSS)膝关节功能评分及屈膝最大角度。比较2组并发症和不良反应。**结果** 与对照组比较,观察组手术时间、引流量、C臂使用次数及OA距离均较短或较少,差异有统计学意义($P<0.05$)。与对照组比较,观察组术后3个月的VAS评分较低,膝关节HSS评分较高,差异有统计学意义($P<0.05$)。2组患者术后6个月的屈膝最大角度与术后3个月比较,差异有统计学意义($P<0.05$);与对照组比较,观察组术后3个月的屈膝最大角度较大,差异有统计学意义($P<0.05$)。对照组发生1例下肢深静脉血栓,给予对症处理后未出现严重不良反应。观察组患者未发生并发症或不良反应。**结论** MOWHTO术中使用激光标线仪标记下肢力线可有效缩短手术时间和OA距离,减少引流量、C臂使用次数,改善术后VAS评分、膝关节HSS评分及屈膝最大角度。

关键词: 膝关节骨性关节炎; 楔形胫骨高位截骨术; 股骨头中心点; 下肢力线; 激光标线仪
中图分类号: R 684.3; R 61 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-2353(2022)24-024-05 DOI: 10.7619/jcmp.20222512

Application of laser reticle equipment in medial open-wedge high tibial osteotomy

ZHANG Shaohui, LI Haoran, ZHAO Ling, LI Haiqing, DONG Zhanyin
(Department of Bone and Joint Surgery, Cangzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Cangzhou, Hebei, 061001)

Abstract: **Objective** To observe the application effect of laser reticle equipment in medial open-wedge high tibial osteotomy (MOWHTO). **Methods** A total of 60 patients with knee osteoarthritis were included in the study, among whom 30 patients underwent traditional positioning method to measure the lower extremity alignment (control group) and 30 cases used a laser reticle equipment to display the lower extremity alignment in real time (observation group). The operation time, intraoperative C-arm usage times, drainage volume and OA distance were compared between two groups. The visual analogue scale (VAS), the knee function score of Hospital for Special Surgery (HSS) and the maximum angle of knee flexion were compared between two groups before operation and 3 and 6 months after the operation. The complications and adverse reactions of two groups were compared. **Results** Compared with the control group, the operation time, volume of drainage, C-arm usage times and OA distance in the observation group were significantly reduced or shortened ($P<0.05$). Compared with the control group, the VAS score of the observation group was lower and the knee HSS score was higher 3 months after surgery, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The maximum angle of knee bending 6 months after surgery showed significant difference compared with that 3 months after surgery ($P<0.05$). Compared with the control group, the observation group had a larger maximum bending angle 3 months after surgery, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The control group had one case of deep venous thrombosis of lower extremity, and no serious adverse reactions occurred after symptomatic treatment. No complications or adverse reactions

occurred in the observation group. **Conclusion** The laser reticle equipment used to mark the lower limb alignment in MOWHTO operation can shorten the operation time and OA distance, reduce drainage volume and C-arm usage times, and improve postoperative VAS score, knee HSS score and maximum knee flexion angle.

Key words: knee osteoarthritis; wedge high tibial osteotomy; center point of femoral head; lower extremity alignment; laser reticle equipment

内侧开放楔形胫骨近端高位截骨术(MOWHTO)是临床治疗合并内翻畸形内侧间室膝关节骨关节炎患者的常用保膝术式。MOWHTO 具有不截断腓骨、创伤小、术中可灵活调整矫正度数等优点,对于行膝关节周围截骨术治疗的膝关节骨关节炎的大部分患者适用^[1]。MOWHTO 的手术原理是将下肢负重力线由内侧转移至外侧,进而改善膝关节内侧生物力学,减轻内侧间室负重,达到缓解疼痛的目的^[2]。关于如何确定 MOWHTO 的力线一直是一个难点,若力线矫正不足,术后疼痛缓解不明显,而矫正过度会引起外侧间室及髌股关节压力增高,出现疼痛髌骨脱位等症状^[3],导致手术失败。术中铺单需反复进行 C 型臂透视股骨头中心点,透视范围有限,不能同时完成下肢力线(股骨头中点至踝关节中点)的透视定位,因此需要术中反复 C 臂透视来定位下肢力线,延长操作时间,伤口污染概率增大,感染风险增高。激光标线仪由激光电源和半导体激光器组成,可发出高亮的红色或绿色的激光,激光线再通过透镜组件扩散成 1 个激光扇面,当该激光扇形面投射到界面上时就能显示出 1 条可见、非接触的红色或绿色激光直线,通过在三维空间任意微调,可用来划线标记,发挥配准及定位等功能,已在装修画线、切割标线参考及钣金切割等领域广泛使用。本研究术前透视股骨头中心及踝关节中心后,采用激光标线仪标记下肢力线,术中实时显示胫骨近端高位截骨时的下肢力线,便于术中及时调整下肢力线,使术后下肢力线更接近术前设计,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将 2020 年 6 月—2022 年 1 月行内侧开放楔形胫骨近端高位截骨术治疗的 60 例内侧间室膝关节骨性关节炎患者纳入本研究,按照入院顺序随机分为对照组和观察组,每组 30 例。对照组术中利用传统定位法(髌前上棘-第 1/2 趾间),采用电刀线标记下肢力线;观察组术中采用激光标线

仪标记下肢力线。所有患者均签署知情同意书,本研究经医院伦理委员会同意。2 组患者性别、年龄、体质量指数、患膝及病程等一般情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 2 组患者一般情况比较($\bar{x} \pm s$)[$n(\%)$]

一般资料	对照组($n=30$)	观察组($n=30$)
男	14(46.67)	17(56.67)
女	16(53.33)	13(43.33)
年龄/岁	49.82 $\pm$ 7.23	50.44 $\pm$ 6.82
体质量指数/(kg/m ²)	21.35 $\pm$ 4.23	22.64 $\pm$ 5.06
左膝	16(53.33)	18(60.00)
右膝	14(46.67)	12(40.00)
Kellgren-Lawrence 分级	Ⅱ级	18(60.00)
	Ⅲ级	12(40.00)
病程/年	2.65 $\pm$ 0.95	2.95 $\pm$ 0.87

1.2 方法

采用激光标线仪(型号 DL332102,宁波得力工具有限公司生产)标记下肢力线。重力悬挂式激光标线仪由底座、外壳部件(含支架)、激光电源、半导体激光器构成,激光波长 650 nm,电源 3~5 V 直流电,功率 50 mW,输入张角 $> 120^\circ$ 。观察组与对照组手术均由同一组医师完成。

对照组按照传统定位法,术中使用电刀线从髌前上棘-踝关节中心标记下肢力线。术前在双下肢全长正位 X 线片上标记患侧下肢力线,计算截骨撑开角度。麻醉后,患者取平卧位,于患肢近端绑气压止血带,常规碘酒酒精消毒,铺无菌油布与无菌单。摸取髌前上棘,用电刀线连接髌前上棘与踝关节中心点来显示下肢力线,记号笔于体表将膝关节标记为 4 等分,记号笔标记下肢力线在膝关节表面投影,取胫骨近端内侧长约 8 cm 的纵向切口,逐层分离皮下组织,暴露胫骨结节内侧及鹅足区域,为防止术后内侧副韧带紧张,切开部分内侧副韧带、浅筋膜及鹅足,显露胫骨近端内侧皮质。在 C 型臂 X 线膝关节正位透视下用电钻置入 2 枚 2.0 mm 的克氏针,第 1 枚克氏针由胫骨内侧中段胫骨结节水平内侧斜向腓骨尖,第 2

枚克氏针垂直平行于第 1 枚克氏针,C 型臂 X 线透视确认克氏针深度及方向良好,随后进行双平面截骨,用截骨凿撑开截骨区,保护后方神经血管与截骨位置外侧皮质合页,根据术前计算角度撑开截骨线,放置撑开器,术中再次利用电刀线标记髌前上棘-踝关节中心,显示下肢力线外移至膝关节中外 3/4 点处,后置入 TomoFix 钢板,分别拧入螺钉固定,C 型臂 X 线透视钢板螺钉位置良好,下肢力线满意,止血并逐层缝合。术后立即给予抗感染及抗凝治疗,冰袋冷敷,弹力绷带加压包扎,闭合引流管至少 4 h 后开放引流,引流 20 h 拔除引流管。

观察组术前准备与对照组相同,麻醉满意后,取平卧位,于患肢近端绑气压止血带,患侧臀部下垫薄垫,用双侧床挡固定双侧髌骨,防止患者侧向移位,将电极贴置于患侧髌部,髌前上棘与耻骨连线中点下方,通过 C 型臂垂直定位,使电极贴位于股骨头中点,屈伸、内收、外展、内旋、外旋髌关节 5 次,再次采用 C 型臂 X 线透视见电极贴仍位于股骨头中心,给予一定轴向压力,透视下定位踝关节中心点。将激光标线仪固定于床头支架上,打开激光标线仪,使激光通过股骨头中心,标记下肢力线。碘酒酒精消毒,铺无菌手术巾单。铺单后用金属杆沿激光标线放置,再次采用 C 型臂 X 线透视确认激光经过股骨头中点及踝关节中点,取胫骨近端内侧长约 8 cm 的纵向切口,切开浅筋膜及鹅足,显露胫骨近端内侧皮质,在 C 型臂 X 线透视下,在膝关节正位透视下电钻置入 2 枚 2.0 mm 克氏针,第 1 枚克氏针由胫骨内侧中段胫骨结节水平内侧斜向腓骨尖,第 2 枚克氏针垂直平行于第 1 枚克氏针,C 型臂 X 线透视克氏针深度及方向良好,随后进行双平面截骨,用截骨凿撑开截骨区,根据术前测量下肢全长 X 线片计算的

截骨撑开角度撑开截骨区,根据激光标线仪实时显示标记的下肢力线,使金属力线杆与激光标线重合,C 型臂 X 线透视下撑开截骨区,将下肢力线外移至 Fujisawa 点,后置入 TomoFix 钢板,其余步骤同对照组。

1.3 观察指标

比较手术时间、引流量、C 臂使用次数及 OA 距离。术后拍摄双下肢全长 X 线片,标记力线从 X 线片上连接股骨头中心到踝关节中心,标记膝关节 X 线片上的 Fujisawa 点(O 点),力线与胫骨平台的交点为 A 点,量取 O 点到 A 点的距离。采用视觉模拟评分法(VAS),分别于术前及术后 3、6 个月评估所有患者的疼痛程度。采用美国特种外科医院(HSS)膝关节功能评分,分别于术前及术后 3、6 个月记录所有患者的疼痛、功能、活动度、肌力、屈曲畸形及稳定性,HSS 评分为 0~100 分,评分越高提示膝关节功能越好。分别于术前、术后 3、6 个月测量所有患者患膝的最大屈膝角度。记录神经或血管损伤、固定失败、关节内骨折、截骨端延迟愈合、下肢深静脉血栓等并发症或不良反应。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 17.0 软件对数据进行分析,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料采用[$n(\%)$]表示,组间比较采用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组手术时间、引流量、C 臂使用次数及 OA 距离比较

与对照组比较,观察组手术时间、引流量、C 臂使用次数及 OA 距离均较短或较少,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 2 组手术时间、引流量、C 臂使用次数及 OA 距离比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	手术时间/min	引流量/mL	C 臂使用次数/次	OA 距离/mm
对照组	30	59.32 ± 11.02	81.03 ± 25.11	9.01 ± 1.51	11.71 ± 2.71
观察组	30	50.21 ± 9.03*	66.03 ± 29.24*	6.02 ± 1.62*	7.92 ± 2.32*

与对照组比较, * $P < 0.05$ 。

2.2 2 组患者 VAS 评分比较

所有患者均接受 6 个月随访。随着随访时间的延长,2 组患者 VAS 评分降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组患者术前和术后 6 个月的 VAS 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);

与对照组比较,观察组术后 3 个月的 VAS 评分较低,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

2.3 2 组患者膝关节 HSS 评分比较

随着时间的延长,2 组膝关节 HSS 评分均增加,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组术前和术

后 6 个月的膝关节 HSS 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);与对照组比较,观察组术后 3 个月的膝关节 HSS 评分较高,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 3 2 组患者 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$) 分

组别	n	术前	术后 3 个月	术后 6 个月
对照组	30	6.84±1.42	1.54±0.43*	0.85±0.28**
观察组	30	6.94±1.63	1.13±0.46*△	0.72±0.27**

与术前比较, * $P<0.05$; 与术后 3 个月比较, # $P<0.05$;
与对照组比较, △ $P<0.05$ 。

表 4 2 组患者膝关节 HSS 评分比较($\bar{x}\pm s$) 分

组别	n	术前	术后 3 个月	术后 6 个月
对照组	30	62.58±5.36	72.34±6.25*	86.29±7.02**
观察组	30	63.99±5.98	80.15±6.78*△	89.15±7.16**

与术前比较, * $P<0.05$; 与术后 3 个月比较, # $P<0.05$;
与对照组比较, △ $P<0.05$ 。

2.4 2 组屈膝最大角度比较

随着时间的延长,2 组屈膝最大角度均不同程度增大,差异有统计学意义($P<0.05$)。2 组患者术前和术后 6 个月的屈膝最大角度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者术后 6 个月的屈膝最大角度与术后 3 个月比较,差异有统计学意义($P<0.05$);与对照组比较,观察组术后 3 个月的屈膝最大角度较大,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

表 5 2 组患者屈膝最大角度比较($\bar{x}\pm s$) °

组别	n	术前	术后 3 个月	术后 6 个月
对照组	30	93.56±5.36	100.36±6.24*	116.35±7.11**
观察组	30	94.18±5.56	108.41±6.39*△	118.46±7.39**

与术前比较, * $P<0.05$; 与术后 3 个月比较, # $P<0.05$;
与对照组比较, △ $P<0.05$ 。

2.5 2 组患者并发症和不良反应比较

对照组发生 1 例下肢深静脉血栓,给予对症处理后未出现严重不良反应。观察组患者未发生并发症或不良反应。

3 讨论

内侧膝关节间室的软骨退变较为常见,因为膝关节有 5°~8°的内翻角,膝关节软骨退变又促进了膝内翻畸形的加重^[4-5]。长期负重、软骨退变造成了膝关节疼痛日益严重,最终需行人工膝关节置换术。目前根据严重程度对膝关节骨性关节炎实施阶梯治疗已被多数学者认可,而胫骨近端高位截骨术是对于膝关节骨性关节炎 Kellgren-

Lawrence 分级为Ⅱ级或Ⅲ级的患者保膝治疗的重要方式^[6-7]。MOWHTO 是通过胫骨近端截骨,将下肢整体力线外移,使膝关节主要承重间室由内侧转移至外侧,从而减轻内侧负荷,缓解内侧膝关节关节炎症状,消除或减轻疼痛。

MINIACI A 等^[8]提出,将下肢负重力线外移为胫骨平台外侧的 60%~70% 来矫正内翻畸形。PAPE D 等^[9]也指出,以下肢负重力线比只依靠局部 X 线片的胫股角作为参照标准更准确,最佳位置是将负重力线矫正为胫骨平台外侧的 62%~66%。目前较为公认的胫骨高位截骨(HTO)术后负重力线标准是 Fujisawa 点,即胫骨平台外侧的 62.5% 处,通常对应于平台外侧棘的斜坡处^[10]。研究^[11]结果显示,力线转移到中点时,内侧间室的压力减半,同时外侧间室的压力轻微增加,内侧间室压力随力线外移程度明显降低,当力线超过 70% 后,外侧间室压力增大,发生骨关节炎的概率也随之增加,另外过度外翻改变了膝关节外形和步态,导致患者不满意率增高。

内侧开放楔形胫骨高位截骨术为了调整力线使其轻度外翻,下肢力线为踝关节及股骨头两中心的连接线,而下肢力线的定位显示方法未见明显改进。术中依靠反复 C 臂透视确定股骨头及踝关节中心来确立下肢力线,这种定位方式需要 C 臂透视次数多,手术时间长,而髁前上棘-第 1/2 趾间误差较大。有学者^[12]通过一整套完整刚性定位器和复杂的函数运算计算得出股骨头中心点,较为繁杂,不易普及。此外,有研究^[13]使用手眼机器人定位来确定股骨头中心点,但需要依赖于机器设备,不够简便。

近年来,3D 打印技术的快速发展使得 3D 打印的截骨导板逐渐应用于 MOWHTO^[14]。利用患者下肢 CT 原始数据进行数字建模,导入计算机计算需要截骨的角度、撑开距离,设计并打印出截骨导板,应用于临床,提高了手术效率,大大提高了力线矫正的精确度和准确性,具有切口小、缩短手术时间、减少 C 臂使用次数等优势。但截骨导板需要定制,在一定程度上延长患者术前等待时间并增加费用^[15]。计算机辅助导航下的 MOWHTO 术后力线较传统截骨方式更接近 Fujisawa 点,且术后出现胫股角异常的患者更少^[16]。但由于计算机导航技术需要注册,延长了手术时间,且部分导航设备需在患者肢体上安装反射球支架,可能给患者带来额外创伤^[17]。

以上 2 种方法操作复杂,具有局限性。也有学者^[18]利用自制工具贴在髌关节表面,术中采用摸取定位法,但体表皮肤易移动,导致定位不准确。胫骨近端高位截骨术中采用激光标记仪术中标记下肢力线,术前透视下将电极贴与股骨头中心重合,过度肥胖患者防止赘肉影响,电极贴贴于髌腹股沟韧带区,髌关节的活动对髌腹股沟韧带区影响较小,多次屈曲、内收、外展,内外旋活动髌关节证实电极贴于平卧位时股骨头中心无位移,打开激光标线仪,投射激光经过股骨头中心及踝关节中心来显示下肢力线,消毒铺单后使用金属杆与激光重合,再次透视证实激光标线经过股骨头中心及踝关节中心,激光标线可以实时显示下肢力线,行胫骨高位截骨手术操作,撑开截骨区时,再次使用金属杆与激光重叠后透视,使力线经过 Fujisawa 点。

本研究结果显示,与对照组比较,观察组手术时间更短,术后引流量更少,术中 C 臂透视次数减少,术后复查下肢力线更满意。6 个月的随访结果显示,与对照组比较,观察组术后 3 个月 VAS 评分降低,膝关节 HSS 评分及屈膝最大角度增高和增大,术后 6 个月 2 组的 VAS 评分,膝关节 HSS 评分及屈膝最大角度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),进一步佐证了在胫骨近端高位截骨术中采用激光标记仪较传统定位法具有明显的优势,传统方法使用电刀线标记,电刀是取代传统机械手术刀进行组织切割的电外科器械,以焦耳定律为基础理论,利用高压电的热效应,通过调整合适的输出功率,达到术中组织标记或切割的目的,但电刀线标记在 MOWHTO 术中显示力线不够准确并存在局限,具体表现在以下几点:①电刀线标记是以髌前上棘与踝关节中心为连线,不能代表下肢真实力线,且髌前上棘因消毒铺单后不易触及,不能固定,不能作为参考;②术中撑开截骨区后电刀线外移,外移距离只是凭经验而定,不够准确。

使用激光标线仪可于术中实时显示下肢力线,其优点包括:①实时显示下肢力线,直观,便于术中调整,例如因施术者操作移动,铺巾易滑落,需要再次加铺,此时也可调整下肢力线;②绝对直线,不会因线的张力或金属杆弯曲出现标记错误,具有较高的灵敏度;③术中操作精确度高,转移至 Fujisawa 点时,只需将金属杆或克氏针与激光标线重叠,透视下调整撑开角度即可,同时

也降低了术前设计的误差,且该法不受患者胫骨大小差异对胫骨截骨角度的影响,得到个体化的下肢力线精确定位;④设备简单,只需固定于手术床头架或床头杆上,重量轻,便于操作,价格低廉,不额外增加费用。

本研究也存在不足,下肢全长 X 线片均为直立负重时拍摄,而手术时患者体位是仰卧位,虽然术中给予了轴向应力来模拟负重状态,但不能代替真实应力状态。患者手术前后负重位由于疼痛和给予患肢承重力量不同,测量的内翻角度亦有误差的可能,因此术中激光标记的力线较手术前后的力线可能仍有一定误差,这是否是术后 6 个月 2 组 VAS 评分,膝关节 HSS 评分及屈膝最大角度差异无统计学意义的可能原因,有必要进一步长期随访和研究。

综上所述,MOWHTO 中使用激光标线仪标记下肢力线可实时显示下肢力线,为术中调整力线提供最直接的参考,使用的设备也比较简便,值得继续研究和推广应用。

参考文献

[1] 黄野. 胫骨高位截骨术治疗膝关节骨关节炎的现状[J]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2016, 10(5): 470-473.

[2] CHALMERS B P, LIMBERG A K, TIBBO M E, *et al.* Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy results in excellent long-term survivorship and clinical outcomes[J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(11): 970-978.

[3] RODRIGUEZ-MERCHAN E C. Unicompartmental knee osteoarthritis (UKOA): unicompartmental knee arthroplasty (UKA) or high tibial osteotomy (HTO)[J]. Arch Bone Jt Surg, 2016, 4(4): 307-313.

[4] HAVIV B, BRONAK S, THEIN R, *et al.* Mid-term outcome of opening-wedge high tibial osteotomy for Varus arthritic knees[J]. Orthopedics, 2012, 35(2): e192-e196.

[5] 袁荣霞, 胡勇, 李强, 等. 关节镜下清理结合胫骨高位截骨术治疗膝内侧骨关节炎[J]. 四川医学, 2009, 30(3): 342-343.

[6] 胡晓晖, 赏后来, 郝跃东. 胫骨高位双平面截骨术治疗膝内侧间室骨性关节炎的临床研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34(2): 170-172.

[7] KUMAGAI K, AKAMATSU Y, KOBAYASHI H, *et al.* Factors affecting cartilage repair after medial opening-wedge high tibial osteotomy[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2017, 25(3): 779-784.

[8] MINIACI A, BALLMER F T, BALLMER P M, *et al.* Proximal tibial osteotomy. A new fixation device[J]. Clin Orthop Relat Res, 1989(246): 250-259.

清洁质量得到改善,主要得益于以下优势:穿刺器清洁部的清洁海绵,具有较好的延展性和吸附性,可以与穿刺器内管壁较好贴合,易于清洁管壁和密封圈上残留的液体或组织,同时清洁海绵回收入清洁部套管内,避免污染的海绵在撤出穿刺器时再次污染穿刺器内壁。

腔镜手术内窥镜清洁器有利于提高腹腔镜手术内窥镜清洁效率,提升医生满意度。研究^[2]表明,手术过程中病情复杂多变,若手术视野受损后恢复不及时,不仅延长手术时间,更会中断手术操作进程,降低手术医生体验和手术效果。因此,手术内窥镜视野受损后,清洁时间越短、清洁效果越好,将降低反复清洁次数,提升手术医生满意度,尤其在出血等关键时刻,单次高效的清洁将保障手术中最佳操作时机,避免致命性手术事件发生。腔镜手术内窥镜清洁器,将镜头清洁和穿刺器清洁工具集成于一体,简化清洁过程,用于清洁镜头的碘伏溶剂存放于密闭的容器内,限制挥发,减少每次使用前蘸取碘伏溶剂,单次清洁时长得到缩短,提高了镜头视野受损时清洁的及时性。同时穿刺器清洁海绵可回收至套管内,降低了清洁穿刺器内壁时纱布受密封圈卡顿的概率,可有效缩短手术视野受损到恢复的时间,提高手术者体验。本研究结果显示,应用腔镜手术内窥镜清洁器后,单次清洁时间缩短,一次性清洁不成功次数减少,清洁效率提高,手术视野恢复及时有效,提升了手术医生满意度。

综上所述,腔镜手术内窥镜清洁器的应用改变了传统清洁方式,突出清洁质量及效率,且使用便捷,能够显著降低清洁频次、缩短操作的时间,提高一次性清洁的成功率,使手术医生的满意度

提高。但目前本研究中介绍的清洁装置仍存在一定的局限性,其清洁的原理是通过清洁海绵与污染面的有效贴合、擦拭,对手术室硬式内镜具有较好的效果,但是对于软式内镜,如胆道镜、头端四方向可弯曲镜头等特殊镜头,其清洁效果还有待进一步研究。

参考文献

[1] MANNING T G, PERERA M, CHRISTIDIS D, *et al*. Visual occlusion during minimally invasive surgery: a contemporary review of methods to reduce laparoscopic and robotic lens fogging and other sources of optical loss[J]. J Endourol, 2017, 31(4): 327-333.

[2] 刘馨,庞朝梓,康山.腹腔镜手术视野受损原因及解决办法[J].中华腔镜外科杂志:电子版,2019,12(2):122-125.

[3] 罗俊青,练敏,陈海奕,等.腹腔镜手术排烟气装置的设计与应用[J].中华现代护理杂志,2018,24(33):4076-4077.

[4] 吴浩然,程发辉,段小辉,等.扶镜手在腹腔镜胰十二指肠切除术中的作用及配合流程[J].中华肝胆外科杂志,2019,25(8):606-610.

[5] THEEUWES H, ZENGERINK H, MANNAERTS G. Easy cleaning of the camera port during laparoscopic surgery: three practical techniques[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech, 2011, 21(9): 821-822.

[6] 蒋红媛,韩小云,秦薇,等.加温碘伏在腹腔镜胆囊切除手术中的应用效果[J].国际护理学杂志,2017,36(7):1003-1005.

[7] 马黎红,朱天婵,周俐.优化腹腔镜镜头防雾方法的应用效果研究[J].当代护士:上旬刊,2020,27(6):109-110.

[8] 平凌,王珠琳,陈菊红.鸟巢式沐浴垫的设计及应用[J].中华护理杂志,2021,56(3):478-480.

[9] 黄茵.碘伏预防内镜下黏膜剥离术中镜头和透明帽模糊的效果研究[J].实用临床医药杂志,2020,24(10):25-27.

[10] 冷一林,许召辉.基于多人脸检测的裸眼三维内窥镜显示系统[J].中国医疗器械杂志,2022,46(1):5-9.

[11] 姜世洲,王举.腹腔镜下手视野显露现存问题及策略[J].中华腔镜外科杂志:电子版,2021,14(4):254-256.

[12] 刘泽宇,钟鸣,俞曼皓.腹腔镜镜头防雾方法的研究进展[J].外科理论与实践,2021,26(5):463-465.

(本文编辑:吕振宇)

(上接第28面)

[9] PAPE D, SEIL R, ADAM F, *et al*. Imaging and preoperative planning of osteotomy of tibial head osteotomy[J]. Orthopade, 2004, 33(2): 122-134.

[10] FUJISAWA Y, MASUHARA K, SHIOMI S. The effect of high tibial osteotomy on osteoarthritis of the knee. An arthroscopic study of 54 knee joints[J]. Orthop Clin North Am, 1979, 10(3): 585-608.

[11] MARTAY J L, PALMER A J, BANGERTER N K, *et al*. A preliminary modeling investigation into the safe correction zone for high tibial osteotomy[J]. Knee, 2018, 25(2): 286-295.

[12] 张建国,聂文忠,王成煮,等.全膝关节置换手术导引中股骨头中心定位精度的实验研究[J].生物医学工程学杂志,2008,25(6):1435-1437.

[13] 石繁槐,张婧,刘允才.基于手眼式机器人的股骨中心定位方法:CN1686056A[P].2005-10-26.

[14] 任江涛,徐丛,王建松,等.三维打印个性化导板与传统截骨工具在全膝关节置换术中疗效比较的Meta分析[J].中华外

科杂志,2017,55(10):775-781.

[15] 胡军,姚庆强,刘帅,等.3D打印辅助全膝关节置换术的临床应用[J].中华关节外科杂志:电子版,2017,11(2):122-127.

[16] VAN DEN BEMPT M, VAN GENECHTEN W, CLAES T, *et al*. How accurately does high tibial osteotomy correct the mechanical axis of an arthritic Varus knee A systematic review[J]. Knee, 2016, 23(6): 925-935.

[17] LEOPOLD S S. Editor's spotlight/take 5: 2017 chitranjan S. ranawat award: does computer navigation in knee arthroplasty improve functional outcomes in young patients A randomized study[J]. Clin Orthop Relat Res, 2018, 476(1): 3-5.

[18] 徐维臻,翟文亮,苏瑞龙,等.自制股骨头中心点定位装置在胫骨高位截骨术中的应用[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(8):838-839.

(本文编辑:周冬梅)