本文引用格式:张林林,黄威,张贤祚,等.牛津活动平台 mis-UKA 股骨假体髓外定位技术的临床疗效分析[J].安徽医学,2024,45(1):6-10.**DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2024.01.002**

牛津活动平台 mis-UKA 股骨假体髓外定位技术的临床疗效分析

张林林 黄 威 张贤祚 徐 泽 马锐祥 朱 晨

[摘 要] **目的** 研究牛津活动平台单髁股骨侧假体髓外定位技术的可行性和早期的临床疗效。**方法** 选取 2022 年 1~6 月中国科学技术大学附属第一医院关节外科采用股骨髓外定位法(EM)与股骨髓内定位法(IM)行牛津单髁置换术治疗的 60 例膝骨关节炎患者为研究对象,根据治疗方法将其分为髓外手术组(EM 组)和常规手术组(IM 组),EM 组患者采用股骨侧髓外定位技术,IM 组患者采用常规髓内定位方法。评估两组患者的手术切口长度、手术时间、失血量(血红蛋白下降值)、牛津膝关节(OKS)评分和遗忘关节评分(FJS-12)。通过冠状面和矢状面假体的位置和对线来评估 X 线的准确性。**结果** 两组患者手术时间、OKS 评分和 FJS-12 评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。EM 组患者手术切口长度较 IM 组短,差异有统计学意义($P<0.05$)。EM 组患者髓外定位术后第 2 天血红蛋白下降值低于 IM 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后两组患者股骨假体冠状位外翻角、矢状位俯仰角比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 牛津单髁股骨髓外定位技术的影像学和临床结果与常规技术相当,手术切口更小,无髓内中断、失血量少,技术可行。

[**关键词**]牛津活动平台;微创膝关节单髁置换术;股骨髓外定位
doi:10. 3969/j. issn. 1000-0399. 2024. 01. 002

牛津单髁是活动平台设计,其存在脱位的风险和较长的学习曲线[1]。手术中假体的准确放置能显著降低脱位的风险[2]。并且是维持膝关节运动的稳定性,取得良好的中远期临床疗效和长期的假体生存率的关键[3]。目前 Oxford 第四代单髁假体采用股骨髓内定位法(intramedullary alignment guides,IM)引导股骨假体的放置,髓内定位开髓点在髁间窝内上缘 0.5~1 cm[4]。为了使髓内定位杆顺利插入髓腔则需要相对较长的手术切口,而且髓内定位方法存在髌骨阻挡定位杆正确放置、定位不准、髓腔内出血,甚至脂肪栓塞等问题[5]。为了避免 IM 法的不足,并尽可能做到微创,笔者尝试采用股骨髓外定位法(extramedullary alignment guides,EM)引导股骨假体的放置,研究股骨髓外定位相对髓内定位假体位置的准确性,探讨 EM 法的优势和早期的临床疗效。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2022 年 1~6 月在中国科学技术大学附属第一医院因膝关节前内侧骨关节炎接受牛津活动平台单髁置换术治疗的 60 例患者资料。年龄 52~72 岁,男性 18 例,女性 42 例。按治疗方法不同分为 EM 组(髓外定位组,30 例)和 IM 组(常规髓内定位组,30 例)。两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本研究获得医院伦理委员会批准(编号:2023-RE-264)。

表 1 两组患者术前一般资料比较

组别	例数	年龄(岁)	性别(男/女,例)	BMI(kg/m^2)
EM 组	30	63.63±5.93	8/22	26.84±5.26
IM 组	30	63.73±5.16	10/20	26.07±3.50
t/χ^2 值		0.070	0.320	0.671
P 值		0.945	0.573	0.505

注:BMI 为身体质量指数。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①有症状的前内侧骨关节炎,内侧骨磨骨;②内侧副韧带张力可复,磁共振显示前交叉韧带完好,外侧全层软骨;③内翻和屈曲畸形<15°,活动度>100°;④无明显关节外畸形。排除标准:①膝关节炎性关节病;②患有影响关节功能恢复的严重内科疾病,对步态或负重造成不良影响的神经或骨骼肌肉疾病;③有明显的关节外畸形,关节外畸形>10°;④前交叉韧带功能不全,有症状的外侧胫股和髌股关节炎或过度磨损。

1.3 方法

1.3.1 手术方法 所有膝关节单髁置换术(unicompartment knee arthroplasty,UKA)手术均由同 1 名外科医师使用牛津活动平台 UKA 设备(Oxford UKA,Zim-

作者单位:230001 安徽合肥 中国科学技术大学附属第一医院骨科(关节外科)
通信作者:朱晨,zhuchena@ustc.edu.cn

mer Biomet)。患者全身麻醉,平卧位,术腿置于腿托架上悬挂体位。

IM 组:①切口长度:髌骨内上缘隆起处,向外下至胫骨结节上缘内侧,屈 10~12 cm,伸直 7~9 cm。②显露:切除部分髌下脂肪垫,及周围部分遮挡的关节囊,探查髁间窝、外侧髁软骨情况。③去除骨赘:股骨髁间窝成形,去除斩首骨赘和砧状骨赘,内侧胫骨平台前内缘骨赘,股骨髁内侧缘骨赘及内侧副韧带腋下骨赘。④胫骨侧操作:选择合适大小测量勺,用 4 mm G 形夹,胫骨 3°左右内倾截骨,内旋 6°左右垂直截骨。⑤股骨侧操作:用 6 mm 或 7 mm 间隙测量器测量截骨后屈曲间隙大小,垂直插片在股骨内髁中心画垂线;股骨髁间窝内上缘向上 0.5~1 cm 处开髓,插入髓内定位杆,连接股骨定位导向器,4 mm、6 mm 钻头在画线位置钻孔,置入后髁截骨导向器行后髁截骨;0 号研磨栓初磨后,置入试模,屈曲 110°测量屈曲间隙,屈曲 20°稍加外翻测量伸直间隙,屈曲减伸直,再次研磨股骨远端,做防撞击,清除骨赘。⑥胫骨开槽:放置合适胫骨导板行牙刷锯开槽,冲洗后装入胫骨和股骨试模,测试稳定性及力线。⑦股骨、胫骨表面钻孔,生理盐水冲洗后将骨水泥搅拌至合适程度,置入胫骨和股骨假体,再次测试间隙,置入相应聚乙烯垫,屈膝 45°待干。⑧冲洗切口,严密止血,清点器械、纱巾无误后,逐层缝合,皮肤行皮内缝合,无菌敷料覆盖弹力绷带加压包扎。

EM 组:股骨 EM 组与 IM 组区别主要是在术前摆好体位后画出解剖标记线,切口方向的不同,以及上述第⑤步的股骨侧处理不同。见图 1。①摆好体位后,摸到膝关节股骨外侧髁最高点和股骨大粗隆外侧最突点稍偏前,画出标记线(见图 1A)。②切口长度:髌骨内上缘起,从股内侧肌肉止点下方开始,不切股内侧肌肉,仅切开髌骨内侧关节囊,纵行向下至胫骨结节上缘内侧 2 cm 左右,呈一纵行切口,非斜形切口,屈 8~9 cm,伸直 5~7 cm(见图 1B)。③股骨侧操作:第一步确定股骨假体外翻角:胫骨侧准确截骨,用 6 mm 或 7 mm 间隙测量器检查屈曲间隙,主要用于确保适当的骨切除量和胫骨轴向对齐正确。在进行了精确的胫骨截骨后,放入合适大小胫骨开槽的试模底板,膝关节完全伸直,并使用能插入股骨力线杆的间隙测量器(捷迈 ZUK 器械)6 mm、8 mm、10 mm 中的一个(见图 1C),使得插入关节间隙后,能恢复内侧副韧带的自然张力从而纠正内翻畸形模拟安装假体后的肢体对线。在适当的间隙填充后,插入垂直于间隙测量器的股骨侧力线杆,并用此套 Microplasty 器械中较长的髓内定位导杆在体外固定,确定其所指的方向即为股骨假体需要钻孔的方向(见图 1D)。第二步确定股骨假体的俯仰角:在术前标记的股骨外侧画线处用此套 Microplasty 器械中较短的髓内定位杆固定并确定方向。第三步:在股骨钻孔导向器上原本与髓内定位杆连接的孔内插入一根直径 4 mm 的斯氏针,使其与外侧短杆平行(见图 1E),因斯氏针阻挡 4 mm 钻头钻孔,先用 6 mm 钻头与第一步前方固定的长杆平行对准其方向钻入主洞,再用 4 mm 钻头钻入副洞(见图 1F)。④其余步骤与髓内定位组(IM)相同,直至缝合皮肤。

注:A 为摆好体位后,侧位画出股骨失状位解剖轴骨性标志;B 为切口方向及长度及术后伸直位测量切口长度;C 为捷迈 ZUK 间隙测量器及力线杆;D 为伸直位插入合适间隙测量器恢复内侧副韧带张力并标记;E 为矢状位与冠状位标记,侧位定位器内斯氏针与外侧标记杆平行;F 为先用 6 mm 钻头再用 4 mm 钻头。

图 1 术中髓外定位方法

1.3.2 术后处理 两组患者术后处理相同。切口周围均使用鸡尾酒镇痛,关节腔内局部应用氨甲环酸[6],应用抗生素至术后 24 h,术后常规予以镇痛、抗凝及物理方法预防深静脉血栓。麻醉清醒后即嘱患者进行股

四头肌等长收缩及踝泵锻炼,术后第1天下地活动,并行X线检查。术后第2天行双下肢静脉彩超检查,并且无特殊情况予以出院。

1.3.3 观察指标 门诊复查、电话及视频随访,随访时间12个月。①围手术期观察指标:切口长度,手术时间,失血量(血红蛋白下降值);②功能评估:术前及末次随访时患者牛津膝关节功能评分(Oxford knee score,OKS)[7],末次随访时患者遗忘关节评分-12项(Forgotten joint score-12,FJS-12)[8];③影像学评估:术后两组患者股骨假体冠状位外翻角、矢状位俯仰角。见图2。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0软件进行统计学分析。正态分布计量资料以$\bar{x}\pm s$表示,组间比较采用t检验;非正态分布资料以$M(P_{25},P_{75})$表示,组间比较采用Mann Whitney U检验;计数资料用百分比表示,组间比较采用χ^2检验。以$P<0.05$为差异有统计学意义。

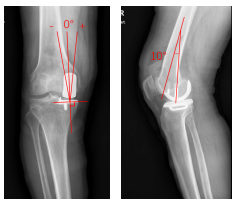

图2 测量股骨假体冠状位外翻角、矢状位俯仰角

2 结果

2.1 两组患者围手术期指标比较 EM组患者切口长度短于IM组,失血量(血红蛋白下降值)小于IM组,差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者手术时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。患者切口均一期愈合,无愈合不良和感染发生。见表2。

表2 两组患者围手术期指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	切口长度(mm)	手术时间(min)	失血量(血红蛋白下降值,g/L)
EM组	30	5.49±0.36	90.30±14.02	5.50(2.0,10.0)
IM组	30	8.50±0.42	92.90±18.47	12(6.0,16.0)
t/Z值		29.867	0.614	-2.516
P值		<0.001	0.542	0.012

2.2 两组患者术后功能比较 两组患者术前OKS评分、末次随访OKS评分、术前术后OKS差值及末次随访FJS-12评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

2.3 两组患者术后影像学比较 两组患者术后股骨假体的外翻角、股骨假体的俯仰角比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

表3 两组患者术后功能比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	术前OKS评分	末次随访OKS评分	术前术后OKS差值	末次随访FJS-12评分
EM组	30	40.07±4.62	18.63±3.36	21.43±5.89	73.82±5.57
IM组	30	39.27±4.20	18.43±3.37	20.83±5.84	72.16±6.19
t值		0.702	0.230	0.396	1.094
P值		0.485	0.819	0.694	0.278

表4 两组患者术后影像学比较($\bar{x}\pm s$,°)

组别	例数	术后股骨假体外翻角	术后股骨假体俯仰角
EM组	30	1.05(-2.0,3.1)	10.84±3.16
IM组	30	0.85(-1.9,3.80)	10.89±4.69
t/Z值		-0.525	0.052
P值		0.600	0.959

3 讨论

UKA保留原有交叉韧带,恢复侧副韧带张力,保留正常的软骨,仅置换磨损的部分关节,因此能够恢复原本自然膝关节的运动学、功能学及本体感觉[9]。UKA术包括活动平台与固定平台单髁置换,研究表明2种假体均是治疗膝关节内侧单间室骨关节炎的有效手段[10]。下肢力线的恢复、假体的位置和大小、韧带和软组织的平衡、假体间匹配和原本关节线的维持是已被证明影响UKA临床结果及假体寿命的手术变量[11]。本文研究的是牛津活动平台单髁假体位置及匹配间的关系,通过股骨侧不同的定位方法,研究假体位置安放,假体的匹配情况及术后的功能等,来评估该髓外定位法的可行性以及疗效。

牛津活动平台单髁具有截骨量小、垫片磨损率低和重建膝关节运动学等方面的优势,已使许多患者受益[12]。其常规采用髓内定位,但是开髓增加创伤,并导致更多的出血甚至脂肪栓塞,因此国内涂意辉等[13]最早行牛津单髁股骨假体的EM,其研究显示术后股骨假体位置满意,患者术后功能恢复良好,认为股骨髓外定位是一种可供选择的较好的办法。郭万首等[17]报道了一种新的牛津单髁股骨髓外定位方法,其是基于胫骨截骨优先技术和整体对线的髓外技术来引导股骨假体的放置,研究显示其与传统技术一样可靠和准确,并认为股骨髓外定位技术无需中断髓腔,出血量少,手术时间短,恢复快。本人研究的髓外定位技术是以上两位教授的研究方法的结合,股骨假体冠状位的定位通过伸直位恢复内侧副韧带的张力后,放置指向近端的股骨定位力线杆,以此作为股骨的钻孔方向,也是基于胫骨的准确截骨,此方法使得股骨假体的长轴基本与胫骨假体的金属衬托垂直,保证了股骨假体与胫骨假体的良好匹配。该研究也显示髓外定位组与髓内定位组术后股骨假体的外翻角与俯仰角无显著差异。

本研究的髓外定位技术取得了与常规髓内定位同样满意的假体匹配，但髓内定位并非是百分百准确的，因其微创手术操作常使髌骨外移困难，髌骨的遮挡影响髓内定位杆的插入，使得定位点偏内而影响定位准确性，术中常需扩大手术切口来解决此干扰[14]。牛津单髁髓内定位点选择偏前或偏后影响股骨假体的俯仰角，偏内或偏外影响股骨假体的外翻角[15]，而且髓内定位杆插入的方向也影响股骨假体的角度，大多数情况下插入髓内定位杆的方向与股骨的真实解剖轴并不一致，平均有 3.2°屈曲和 2.5°外翻[16]。

髓外定位技术在 UKA 中的另一个优势是不需要破坏股骨髓腔，显著减少了髓腔的失血量。在本研究中髓外手术组术后第二天的血红蛋白下降值低于常规手术组。积极控制出血，减少失血，有利于减少手术并发症，促进患者快速康复[18]。这种可靠的新技术也产生了与传统技术相当的临床结果，两组患者手术时间、OKS 评分和 FJS-12 评分差异均无统计学意义。

此外，本研究中髓外定位较大的益处是手术切口小，软组织损伤少，基本不用切开股内侧肌肌肉。因髓外定位无需开髓，不需要插入髓内定位杆，不挤压髌骨，因而手术切口可以尽可能的小，只需按照标记线来打孔即可。本研究中 EM 组的手术切口短于 IM 组，两组比较差异有统计学意义，且 EM 组不损伤股内侧肌肌纤维，对股四头肌肌力无影响，术后第二天基本都可行直腿抬高锻炼。

手术切口暴露作为手术的第一步，不仅在手术过程中起着至关重要的作用，而且在术后康复中也起着至关重要的作用[19]。传统上，大多数膝关节置换外科医师在 TKA 和 UKA 手术中都使用内侧髌旁关节切开术切口，与传统的内侧髌旁入路相比，微创手术的优点是减少了术后止痛药的需要，更快地恢复膝关节屈伸和功能活动[20]。膝关节微创入路主要包括[21]：①股四头肌保留技术，只进行内侧髌旁关节切开术，不向股四头肌近端延伸；②股中肌技术，将股内侧肌切开 2 cm，同时进行内侧髌旁关节切开术；③股内侧肌下入路，通过抬高股内侧肌远端而不进行任何肌肉腱状切口，延长内侧髌旁切口。Price 等[22]报道短切口 UKA 后的平均恢复速度是标准切口 UKA 的 2 倍，而植入物位置没有任何显著差异。然而，一些研究提出了在使用微创方法治疗 UKA 时准确性下降的担忧。例如，Muller 等[23]比较了 UKA 手术中的两种技术，发现 MIS 植入物的功能效果优于传统切口，但植入物的位置不如传统切口，Hamilton 等[24]研究发现，微创 UKA 与传统 UKA 相比，翻修率更高，无菌松动更频繁。因此，从以上来看，是否实施微创入路仍然不清楚，证据是相互矛盾的，但通过此项技术，在可以保证假体放置准确的前提下，尽可能的缩短切口，减少肌肉软组织损伤，对患者来说无疑是最大的受益，而且能促进快速康复。

本研究的股骨 EM 与常规 IM 均可实现良好的假体对位对线，但该股骨髓外定位法可实现更微创的手术切口，减少肌肉组织的损伤，并且不干扰髓腔，减少出血，达到快速康复及功能锻炼。其是利用自身的解剖标志和准确的胫骨截骨实现定位，更像是体外的定位导航，找准标记点，在恢复内侧副韧带张力时定位方向，假体位置可准确放置，误差偏离概率与较细的髓内定位杆插入点及方向带来的误差比较相当。该技术是一种可靠的手术方法选择，与传统技术一样准确，且具有切口短、髓内不中断、出血量少、恢复快等优点，技术可行。

本研究有一定不足之处，其仅限于术后早期临床结果。需要进一步的研究，包括后续的临床结果和翻修等报告，而且所有手术均由有 UKA 经验的外科医师完成，在其他情况下结果可能有所不同。

参考文献

[1] SUN X, LIU P, LU F, et al, Bearing dislocation of mobile bearing unicompartmental knee arthroplasty in East Asian countries: a systematic review with meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2021,16(1):28.

[2] TAY M L, MONK A P, FRAMPTON C M, et al. A comparison of clinical thresholds for revision following total and unicompartmental knee arthroplasty[J]. Bone Joint J, 2023,105-B(3):269-276.

[3] MOORE D M, SHERIDAN G A, WELCH-PHILLIPS A, et al. Good mid- to long-term results of the cemented oxford phase 3 unicompartmental knee arthroplasty in a non-designer centre[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc,2022,30(9):3215-3219.

[4] 郭万首.单髁关节置换手术技术[J].中华关节外科杂志(电子版),2015(3):380-382.

[5] 杨涛,涂意辉,薛华明,等.单髁关节置换术股骨髓内定位对股骨假体力线影响的影像学研究[J].中国修复重建外科杂志,2019,33(1):8-12.

[6] 方越洋,徐生林,阙玉康,等.静脉联合局部应用氨甲环酸在老年初次单侧全膝关节置换术中的有效性及安全性[J].安徽医学,2019,40(7):745-749.

[7] TAY M L, MONK A P, FRAMPTON C M, et al. Associations of the Oxford Knee Score and knee arthroplasty revision at long-term follow-up[J]. ANZ J Surg,2023,93(1-2):310-315.

[8] WANG Z, DENG W, SHAO H, et al. Forgotten joint score thresholds for forgotten joint status and patient satisfaction after unicompartmental knee arthroplasty in Chinese patients[J].

J Arthroplasty,2020,35(10):2825-2829.
[9] DEMEY G, MULLER J H, LIEBENSTEINER M, et al. Insufficient evidence to confirm benefits of custom partial knee arthroplasty: a systematic review[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc,2022,30(12):3968-3982.
[10] 马锐祥,李乾明,张贤祚,等.活动平台与固定平台单髁置换治疗膝内侧单间室骨关节炎的短期疗效及成本对比[J].安徽医学,2021,42(9):1043-1046.
[11] WALKER T, ZAHN N, BRUCKNER T, et al. Mid-term results of lateral unicondylar mobile bearing knee arthroplasty: a multicentre study of 363 cases[J]. Bone Joint J, 2018,100-B(1):42-49.
[12] S EKHTIARI, A BOZZO, K MADDEN, et al. Unicompartmental knee arthroplasty: survivorship and risk factors for revision: a population-based cohort study with minimum 10-year follow-up[J]. J Bone Jt Surg, 2021,103(23), 2170-2176.
[13] 涂意辉,薛华明,蔡珉巍,等.股骨髓外定位法微创单髁置换术治疗膝内侧间室骨关节炎[J].中华关节外科杂志(电子版),2011,5(6):721-727.
[14] KORT N P, VAN RAAY J J, THOMASSEN B J. Alignment of the femoral component in a mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty: a study in 10 cadaver femora[J]. Knee, 2007,14(4):280-283.
[15] 蔡俊丰,马敏,罗树林,等.单髁关节置换中股骨髓内定位杆插入点的解剖学研究[J].中华关节外科杂志(电子版),2017,11(5):511-515.
[16] MA B, LONG W, RUDAN J F, et al. Three-dimensional analysis of alignment error in using femoral intramedullary guides in unicompartmental knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2006,21(2):271-278.
[17] ZHANG Q, WANG W, LIU Z, et al. A novel extramedullary technique to guide femoral bone preparation in mobile unicompartmental knee arthroplasty based on tibial cut and overall alignment[J]. J Orthop Surg Res,2020,15(1):92.
[18] 张启栋, 曹光磊, 何川, 等.《膝关节单髁置换术围手术期管理专家共识》解读[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2023, 16(3): 197-205.
[19] TRIA A J, SCUDERI G R. Minimally invasive knee arthroplasty: an overview[J]. World J Orthop, 2015,6(10):804-811.
[20] MITTAL A, MESHRAM P, KIM W H, et al. Unicompartmental knee arthroplasty, an enigma, and the ten enigmas of medial UKA[J]. J Orthop Traumatol, 2020,21(1):15.
[21] SCUDERI G R, TENHOLDER M, CAPECI C. Surgical approaches in miniincision total knee arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res,2004,248:61-77.
[22] PRICE A J, WEBB J, TOPF H, et al. Rapid recovery after oxford unicompartmental arthroplasty through a short incision [J]. J Arthroplasty, 2001,16(8):970-976.
[23] MULLER P E, PELLENGAHR C, WITT M, et al. Influence of minimally invasive surgery on implant positioning and the functional outcome for medial unicompartmental knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2004,19(3):296-301.
[24] HAMILTON W G, COLLIER M B, TARABEE E, et al. Incidence and reasons for reoperation after minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2006, 21(6 Suppl 2):98-107.

(2023-05-25收稿)
(本文编校:朱岚,张迪)