

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.002414

微创前外侧入路和后外侧入路初次全髋关节置换术 近期疗效对比

姚海¹, 邬文燕², 曹治东¹, 晁瑞¹, 彭磊¹, 何苗¹, 邓志龙¹, 苟景跃¹

(重庆大学医学院 重庆大学附属中心医院 重庆市急救医疗中心 1. 骨科; 2. 检验科, 重庆 400014)

【摘要】目的:比较微创前外侧入路(orthop dische chirurgie München, OCM)与常规后外侧入路(posterolateral approach, PLA)在初次全髋关节置换术中的早期临床疗效。**方法:**分析 2014 年 8 月至 2016 年 10 月重庆市第四人民医院收治的 82 例行初次全髋关节置换术患者,根据入路方式不同随机分为 OCM 组与 PLA 组,分别对 2 组的切口长度、手术时间、手术总出血量、输血率、术后开始下床时间、术前与术后髋关节 Harris 评分、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scores, VAS)、术后放射学检查假体位置等进行对比评估。**结果:**2 组在切口长度,手术时间,手术总出血量,术后开始下床时间,术后 24 h、48 h、72 h VAS 及术后 1 周、1 个月、3 个月 Harris 评分比较,差异均有统计学差异($P<0.05$);而 2 组输血率,术后 1 周 VAS,术后 6 个月、12 个月、24 个月髋关节 Harris 评分及假体位置无统计学差异($P>0.05$)。2 组患者均无脱位情况发生,OCM 组患者 1 例(0.71%)术中发生股骨距骨折,经钢丝环扎固定处理,随访过程显示假体稳定,无松动、下沉。**结论:**与 PLA 入路比,OCM 入路初次全髋关节置换切口小,出血少,早期临床效果更佳。

【关键词】髋关节置换术;微创;OCM 入路;后外侧入路**【中图分类号】**687.4**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2019-09-15

Comparison of recent effectiveness of primary total hip replacement via orthop dische chirurgie münchen approach and versus posterior lateral approach

Yao Hai¹, Wu Wenyan², Cao Zhidong¹, Chao Rui¹, Peng Lei¹, He Miao¹, Deng Zhilong¹, Gou Jingyue¹(1. Department of Orthopedics; 2. Department of Laboratory, School of Medicine Chongqing University;
Chongqing University Central Hospital; Chongqing Emergency Medical Center)

【Abstract】Objective: To compare the clinical outcome of primary total arthroplasty via orthop dische chirurgie München (OCM) and traditional posterolateral approach (PLA). **Methods:** A total of 82 patients underwent total hip arthroplasty in our hospital from August 2014 to October 2016 were randomly divided into the OCM group and the PLA group in accordance with different approaches. The length of incision, operating time, gross blood loss, blood transfusion rate, postoperative off-bed time, preoperative and postoperative Harris score of hip joint, visual analogue scores (VAS) and postoperative radiological positioning of implants were compared and assessed. **Results:** Statistical significant differences were found between two groups in the length of incision, operating time, gross blood loss, off-bed time, VAS at 24 h, 48 h and 72 h, and postoperative Harris scores of hip joint at the 1st week, the 1st month and the 3rd month ($P<0.05$), while no statistical significant differences were found between two groups in the rate of blood transfusion, postoperative VAS at the 1st week, postoperative Harris scores of hip joint at the 6th month, the 12th month and the 24th month, and implants position ($P>0.05$). No postoperative dislocation was observed during follow up. However, one femoral calcar fracture happened intraoperatively in the OCM group (0.71%) which was fixed with steelwire cerclage, and was stable during the follow-up, without loosening and subsidence. **Conclusion:** Compared with the PLA, the OCM approach for primary total arthroplasty has advantages of shorter incision length, less bleeding and better clinical outcomes in early stages.

【Key words】hip arthroplasty; minimal invasive; OCM approach; posterolateral approach

作者介绍: 姚海, Email: orthopedistyh@163.com,

研究方向: 关节外科学。

通信作者: 曹治东, Email: czd2445@sina.com。

基金项目: 重庆市卫计委科研资助项目 (编号: 2015HBRC014)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20200325.1006.002.html>

(2020-03-26)

人工髋关节置换术被 Coventry 誉为“世纪性骨科手术”^[1]。近年来,手术技术不断向更微创更精准的方向发展,而在这个领域中的微创术式则代表全髋关节置换术的最新技术^[2]。它是快速康复外科(enhanced recovery after surgery,ERAS)发展的产物。微创髋关节置换无论对医生还是对患者来说都是共同追求的目标。髋关节微创外科技术日益发展,其目的是减少手术创伤从而减轻围手术期疼痛,缩短患者的康复时间和提高患者的舒适度^[3]。

微创前外侧入路(orthopädische chirurgie München, OCM)髋关节置换术最先是由 Bertin 和 Röttinger 医生介绍,是对传统 Watson-Jones 入路的改良,因其为肌间隙入路,不切断任何肌肉,保留后方关节囊,在术中失血量、关节功能、疼痛改善及影像学表现方面均有明显优势,且未发现增加明显并发症^[4-5]。Jerosch J 等^[6]也通过随访 1 年发现 OCM 术后第 2 天就可以允许患者负重行走,有更快的功能康复。Müller M^[7]、Tan J^[8]等则证实 OCM 术后外展肌损伤较直接外侧入路明显小,外展肌肌力恢复更好。但关于微创前外侧入路髋关节置换术的临床结果仍存在较多争议,主要集中在该入路手术显露有限,术中容易并发股骨近端骨折、假体安放位置不良等并发症^[9]。

本课题组对 82 例病例分别行 OCM 入路与常规后外侧入路(posterolateral approach, PLA)全髋关节置换开展前瞻性对照研究,旨在比较 2 种人工全髋关节置换术的临床疗效差异及随访结果。

1 资料与方法

1.1 临床资料

重庆市第四人民医院从 2014 年 8 月至 2016 年 10 月收治髋关节骨关节炎、股骨颈骨折、股骨头缺血坏死(Ficat III-IV 期)及髋关节发育不良(Crowe I-II 型)需要接受髋关节置

换术患者共 82 例,其中左侧者 40 例,右侧者 42 例,双侧 0 例,男性 41 例,女性 41 例,年龄 56~75 岁,按电脑产生随机代码法将入选患者随机分成 OCM 组和 PLA 组,盲选观察者不参加手术全过程且不知道分组情况。其中,OCM 入路(微创组)患者男性 21 例,女性 20 例,平均年龄(65.5 ± 7.2)岁,疾病类型为髋关节骨性关节炎 15 例,股骨颈骨折 10 例,股骨头缺血性坏死(Ficat III-IV 期)10 例、髋关节发育不良(Crowe I-II 型)6 例。PLA 组(对照组)患者男性 20 例,女性 21 例,平均年龄(67.3 ± 6.5)岁,疾病类型为髋关节骨性关节炎 14 例,股骨颈骨折 12 例,股骨头缺血性坏死(Ficat III-IV 期)10 例、髋关节发育不良(Crowe I-II 型)5 例。排除标准:感染及神经肌肉功能障碍性疾病,体质指数(body mass index, BMI) > 30 kg/m²,有影响日常活动的合并疾病或其他关节功能障碍者,药物或酒精成瘾,髋关节发育不良(Crowe III-IV 型),有同侧下肢手术史及对侧下肢病变或手术史。本研究经本院伦理审查委员会批准,所有患者均签署知情同意书。2 组人口统计学信息包括年龄、性别、BMI、疾病类型差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性(表 1)。

1.2 手术方法

手术均由本科室主任医师主刀。术前常规行 X 线模板测量,确定截骨位置、假体大小,假体采用 Smith & Nephew 公司,Depuy 公司生物固定型全髋关节假体。麻醉方式选用椎管内麻醉。

1.2.1 微创 OCM 手术操作要点 患者取健侧卧位,C 臂透视确认双侧髋关节完全重叠,前后专用固定托固定骨盆,去掉健侧下肢床板。皮肤切口取近端 1/3 的 Watson-Jones,切口总长 6~10 cm,远端 1/3 与股骨近端重叠。切开皮肤后显露阔筋膜,触摸确认臀中肌与阔筋膜张肌间隙,沿间隙切开筋膜,沿肌间隙脂肪组织钝性分离,显露并切除前方关节囊,后伸并外旋关节行关节前脱位,按术前模板测量截骨高度行股骨颈截骨,取出股骨头,显露髋臼,切除关节孟唇、马蹄窝内软组织,显露髋臼横韧带及髋臼底,同常规后外侧入路打磨髋臼、试模并植入假体。过伸并外旋关节,行股骨颈周围松解使股骨颈近端暴露于切口口中,同常规后外侧入路扩髓、试模并植入假体。复位髋关节后检查稳定性,放置引流管,逐层缝合切口。

1.2.2 后外侧入路手术操作要点 患者取健侧卧位,前后专

表 1 2 组患者一般资料比较($\bar{x} \pm s, n$)

组别	性别		年龄/岁	BMI/kg·m ⁻²	疾病类型			
	男	女			OA	FNF	ANFH	DDH
OCM 组	21	20	63.98 ± 5.50	25.48 ± 0.26	15	10	10	6
PLA 组	20	21	64.59 ± 4.74	25.74 ± 0.24	14	12	10	5
t 值	0.825		-0.537	-0.655			-0.577	
P 值	1.000		0.594	0.516			0.564	

注:OA 指骨性关节炎;FNF 指股骨颈骨折;ANFH 指股骨头缺血性坏死;DDH 指髋关节发育不良

用固定托固定骨盆,皮肤切口起自股骨大转子顶点以远 3 cm,向近端后上方弧形延伸,沿切口方向切开臀肌筋膜,钝性分离臀大肌纤维,屈曲膝关节 90°后伸内旋髋关节,于股骨转子间嵴显露短外旋肌群起点并钝性分离其与臀中肌间隙,切断外旋肌群大转子止点起点,显露后方关节囊,“工”形切开后关节囊,屈曲并极度内旋髋关节向后脱位关节,维持关节后脱位并伸直髋关节,显露股骨颈基底部,按术前模板测量截骨高度结果行股骨颈截骨,完整显露髋臼,切除后上方孟唇显露骨面,下方显露横韧带,切除马蹄窝软组织,显露白底。按术前设计(假体型号),由小到大的顺序打磨髋臼,直至关节面广泛出血,试模满意后,安装假体。屈曲并极度内旋内收髋关节,显露股骨近端,依次开口,并按术前计划髓腔扩髓,复位试模假体测试稳定性,安装人工假体。关节腔放置引流管,逐层缝合切口。

1.3 围手术期管理

术前(0.5~2.0 h)常规静脉滴注头孢唑啉 1.5 g 预防感染,切口前(10 min)静脉滴注氨甲环酸 1 g 抗纤溶。术后疼痛控制、功能康复锻炼方案 2 组一致。术后常规静脉滴注头孢唑啉 1.5 g q12 h 预防感染,术后 24 h 停药。术后均给予伊诺肝素预防下肢深静脉血栓,术后根据患者恢复情况决定开始下地功能锻炼时间。

1.4 观察指标

1.4.1 手术相关指标 记录切口长度及愈合情况、手术时间、手术出血量、术后早期下地活动时间及术后并发症。手术时间从切开皮肤开始到皮肤缝合结束为止,以分(min)为单位。手术出血量根据 GROSS 方程计算:失血总量理论值=术前血容量(PBV)×(术前 HCT-术后 HCT)。PBV= $K_1 \times \text{身高(m)} + K_2 \times \text{体质量(kg)} + K_3$ (男性患者 $K_1=0.366$, $K_2=0.032$, $K_3=0.604$; 女性患者 $K_1=0.356$, $K_2=0.033$, $K_3=0.183$)^[10]。

1.4.2 疼痛评分 采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue score of pain, VAS)行髋关节围手术期疼痛评分。

1.4.3 髋关节功能评估 采用 Harris 髋关节功能评分(Harris

hip score, HHS)进行术前、术后各时间点临床疗效观察。

1.4.4 影像学评估 于术前、术后 1 周、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月、术后 24 个月,按统一条件摄标准双髋关节正位 X 线片,比较术后的旋转中心位置(旋转中心距泪滴连线的垂直距离),测量髋臼假体杯外展角(参照泪滴连线)、前倾角(EBRA 法),股骨柄的内外翻、下沉,以及假体周围是否存在骨溶解、假体松动等并发症。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 24.0 统计软件进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 围手术期观察指标比较

2 组手术切口长度、手术时间、总出血量差异有统计学意义;术后早期下床时间 OCM 组早于 PLA 组,差异有统计学意义;2 组术后输血率比较,差异无统计学意义(表 2)。全部病例切口均一期愈合,无感染、血管神经损伤及脱位发生。术中 OCM 组股骨距发生劈裂性骨折 1 例,经钢丝环扎固定随访过程中未发现假体松动、下沉。全部病例均获随访,随访 2~4 年,平均随访(3.0 ± 0.5)年,未发现假体松动、下沉,无翻修病例。

2.2 疼痛评估

术前 2 组 VAS 无统计学差异($P>0.05$),术后 24 h、48 h、72 h 2 组 VAS 差异有统计学意义($P<0.05$),术后 1 周 2 组 VAS 差异无统计学意义($P>0.05$)(表 3)。

2.3 髋关节功能评估

OCM 组在术后 1 周、术后 1 个月、术后 3 个月髋关节 Harris 评分高于 PLA 组,差异有统计学意义($P<0.05$);2 组术前及术后 6 个月、术后 12 个月、术后 24 个月髋关节 Harris 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)(表 4)。

表 2 围手术期观察指标比较($\bar{x} \pm s, n, \%$)

组别	切口长度/cm	手术时间/min	总出血量/mL	输血率	下床时间/h
OCM组	8.26 ± 1.54	86.46 ± 6.14	573.05 ± 14.59	3 (7.32)	31.95 ± 5.31
PLA组	16.68 ± 2.05	71.85 ± 4.80	708.22 ± 21.34	5 (12.20)	81.11 ± 5.73
χ^2 值	-20.753	12.638	-35.802	-1.414	-41.260
P 值	0.000	0.000	0.000	0.157	0.000

表 3 围手术期 2 组患者疼痛视觉模拟评分比较($\bar{x} \pm s$)

时间点	OCM组	PLA组	t 值	P 值
术前	6.44 ± 2.10	7.01 ± 2.20	-1.410	0.166
术后 24 h	3.44 ± 0.95	4.60 ± 1.00	-5.445	0.000
术后 48 h	3.02 ± 1.01	3.73 ± 1.02	-3.045	0.004
术后 72 h	2.30 ± 0.85	2.70 ± 0.98	-2.044	0.048
术后 1 周	1.95 ± 0.70	2.05 ± 0.70	-0.628	0.534

表 4 围手术期 2 组患者 Harris 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

时间点	OCM组	PLA组	t 值	P 值
术前	38.83 ± 2.55	37.88 ± 2.20	1.926	0.061
术后 1 周	69.78 ± 4.20	63.95 ± 3.97	6.124	0.000
术后 3 周	82.63 ± 3.23	74.07 ± 3.51	11.891	0.000
术后 3 个月	87.22 ± 3.35	79.44 ± 2.32	13.374	0.000
术后 6 个月	91.15 ± 2.23	90.95 ± 2.15	0.364	0.718
术后 12 个月	98.83 ± 2.09	98.88 ± 2.06	-0.109	0.913
术后 24 个月	98.93 ± 2.12	98.98 ± 2.13	-0.111	0.912

2.4 影像学评估

术后 X 线片髌臼假体外展角及前倾角测量结果见表 5, 术后 2 组髌臼假体外展角、假体前倾角的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 未发现假体松动、下沉, 无假体周围骨吸收。

表 5 术后 2 组患者臼杯假体 X 线检查测量结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

参数	OCM组	PLA组	t 值	P 值
外展角/°	36.60 ± 2.36	36.12 ± 2.49	0.923	0.362
前倾角/°	19.71 ± 0.31	20.32 ± 0.31	-1.377	0.176

3 讨 论

自从快速康复理念引入整个人工髋关节置换治疗过程后,缩短了住院时间,减少了并发症,快速功能康复等得到很大的进步^[11-13]。为了进一步提升人工髋关节置换的效果和提高成本效益,微创髋关节置换技术应运而生。一些研究表明,微创髋关节置换术能显著减少软组织损伤,手术失血较少,有利于术后快速康复^[14-16]。但其他研究却有着与其相反的结论^[17-18]。由于结果的不一致,微创手术入路的风险和收益仍存在较大争议^[19]。其中一个重要原因在于一些所谓的微创手术技术实际上并不能称为微创技术。很少的软组织解剖及沿肌肉间隙进入关节腔与将传统入路切口缩小化有很大区别。因此,微创手术不能被简单地理解为小切口手术^[20-21]。虽然迄今为止对微创髋关节入路没有一个统一的概念,Rachbauer F 等^[22]试图将其定义为避免劈裂和(或)切断肌肉,尽可能保留关节囊的小切口入路。根据其定义,理论上可以将 OCM 入路纳入微创入路范畴,其具有不切断肌肉、肌腱,从阔筋膜张肌与臀中肌肌间隙进入关节腔的优势,同时术中能很好地保留后方关节囊,保证髋关节后方稳定性^[23]。

与传统后外侧入路相比,OCM 入路显示出微创的优势,包括手术切口小、手术失血少、术后早期 VAS 较低、Harris 功能评分较高、术后早期能更快离

床功能锻炼,同时术中及近期随访结果无明显手术并发症,假体短期生存率良好,与 Martz P 等^[24]研究结果一致。在术后早期功能康复阶段,OCM 组能更早下地,VAS 及 Harris 功能评分均优于 PLA 组,其原因考虑为 OCM 为肌间隙入路,可保护外旋肌群及后方关节囊,术后患肢无功能活动禁忌动作,进而增强患者术后康复的信心。这对于更需要早期功能康复锻炼的老年术后患者尤为重要,因为卧床并发症是围手术期老年患者最大的“杀手”。

本研究中,OCM 组总出血量小于 PLA 组,其可能的原因是:后外侧入路中需钝性分离臀大肌、切断梨状肌及闭孔内肌等短外旋肌群,上述肌肉血供丰富,术中虽然严格止血,但手术总出血仍较多。而 OCM 入路为肌间隙入路,不切断任何肌肉,而且该入路中的恒定穿支血管容易辨识并能很好电凝止血,故总出血量较少。OCM 组的手术时间较 PLA 组长,主要原因是 OCM 入路手术视野小,操作空间有限,术中股骨侧显露相对困难,所需手术步骤较后外侧入路多^[25]。

OCM 入路存在明显的学习曲线,手术操作过程中曾遇到一些技术挑战,具体手术操作过程中有以下几点建议。①切口定位方面:解剖结构的变异对手术切口的定位有很大影响,特别是股骨颈骨折。对于股骨颈骨折病例大转子外旋合并上移,如果按照标准的切口入路定位,切口往往偏后和偏上,因此需要考虑大转子移位的因素。②肌肉间隙定位方面:阔筋膜内有一恒定筋膜穿支血管,可以此定位肌肉间隙,防止肌肉间隙定位错误^[26-27]。术中股骨近端显露是该术式的难点,松解后上方关节囊显得极其重要,可减少术中并发股骨骨折概率。③髌臼假体安放方面:该微创入路术野及手术操作空间有限,增加了软组织对手术器械操作的限制,无法显露手术常见解剖参考标志等一系列问题,可能导致术中髌臼前倾角及外展角过大置入,主要是因为磨锉髌臼和安放臼杯过程中,股骨大转子虽被拉钩推向髌臼后侧,但大转子有弹回的趋势,从而撞击髌臼锉/髌臼杯连接杆,导致髌臼前倾过大,以及切口下方软组织推挤臼杯连接杆导致臼杯外展角过大,解决措施为使用带偏距的髌臼锉杆和臼杯安装杆,必要时借助 C 臂透视了解假体位置。④术前模版测量方面:注重术前模版测量,术中仔细比对,做到精确恢复髋关节旋转中心、股骨偏心距及下肢长度等,这对于微创手术尤其重要。

本研究存在的局限在于样本量较小;术前不同的病因会不同程度影响术后功能评分;随访时间较短,假体长期生存率仍需长期随访评估。

总之,OCM 入路具有围手术期快速康复的优势,且并发症与常规后外侧入路相当,具有较好的临床应用前景,值得在人工髋关节置换手术中进一步研究与推广。

致谢

感谢重庆市中青年高端人才工作室(老年髋部骨折多学科协作诊疗中心的建设)对本研究的资助。

参 考 文 献

- [1] Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement[J]. *Lancet*, 2007, 370(9597): 1508–1519.
- [2] Jung J, Anagnostakos K, Kohn D. Clinical results of minimally invasive total hip arthroplasty[J]. *Orthopade*, 2012, 41(5): 399–406.
- [3] Cheng T, Feng JG, Liu T, et al. Minimally invasive total hip arthroplasty: a systematic review[J]. *Int Orthop*, 2009, 33(6): 1473–1481.
- [4] Bertin KC, Röttinger H. Anterolateral mini-incision hip replacement surgery: a modified Watson-Jones approach[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2004(429): 248–255.
- [5] Röttinger H. The MIS anterolateral approach for THA[J]. *Orthopade*, 2006, 35(7): 708, 710–715.
- [6] Jerosch J, Theising C, Fadel ME. Antero-lateral minimal invasive (ALMI) approach for total hip arthroplasty technique and early results[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2006, 126(3): 164–173.
- [7] Müller M, Tohtz S, Springer I, et al. Randomized controlled trial of abductor muscle damage in relation to the surgical approach for primary total hip replacement: minimally invasive anterolateral versus modified direct lateral approach[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131(2): 179–189.
- [8] Tan J, Chen H, Chen C, et al. The strength and function of hip abductors following anterolateral minimally invasive total hip arthroplasty[J]. *Chin J Traumatol*, 2014, 17(2): 73–78.
- [9] Yang B, Li H, He X, et al. Minimally invasive surgical approaches and traditional total hip arthroplasty: a meta-analysis of radiological and complications outcomes[J]. *PLoS One*, 2012, 7(5): e37947.
- [10] Gross JB. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution[J]. *Anesthesiology*, 1983, 58(3): 277–280.
- [11] Wainwright TW, Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty—have we reached the goal?[J]. *Acta Orthop*, 2019, 90(1): 3–5.
- [12] Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty[J]. *Lancet*, 2013, 381(9878): 1600–1602.
- [13] Berg U, Bulow E, Sundberg M, et al. No increase in readmissions or adverse events after implementation of fast-track program in total hip and knee replacement at 8 Swedish hospitals: an observational before-and-after study of 14,148 total joint replacements 2011–2015[J]. *Acta Orthop*, 2018, 89(5): 522–527.
- [14] Martz P, Bourredjem A, Laroche D, et al. Röttinger approach with dual-mobility cup to improve functional recovery in hip osteoarthritis patients: biomechanical and clinical follow-up[J]. *Int Orthop*, 2017, 41(3): 461–467.
- [15] Taunton MJ, Trousdale RT, Sierra RJ, et al. John Charnley award: randomized clinical trial of direct anterior and minimally posterior approach THA: which provides better functional recovery?[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2018, 476(2): 216–229.
- [16] Peters RM, van Beers LWAH, van Steenberghe LN, et al. Similar superior patient-reported outcome measures for anterior and posterolateral approaches after total hip arthroplasty: postoperative patient-reported outcome measure improvement after 3 months in 12,774 primary total hip arthroplasties using the anterior, anterolateral, straight lateral, or posterolateral approach[J]. *J Arthroplasty*, 2018, 33(6): 1786–1793.
- [17] Brismar BH, Hallert O, Tedhamre A, et al. Early gain in pain reduction and hip function, but more complications following the direct anterior minimally invasive approach for total hip arthroplasty: a randomized trial of 100 patients with 5 years of follow up[J]. *Acta Orthop*, 2018, 89(5): 484–489.
- [18] Stevenson C, Ogonda L, Blaney J, et al. Minimal incision total hip arthroplasty: a concise follow-up report on functional and radiographic outcomes at 10 years[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2017, 99(20): 1715–1720.
- [19] Graves SC, Dropkin BM, Keeney BJ, et al. Does surgical approach affect patient-reported function after primary THA?[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2016, 474(4): 971–981.
- [20] von Rottkay E, Rackwitz L, Rudert M, et al. Function and activity after minimally invasive total hip arthroplasty compared to a healthy population[J]. *Int Orthop*, 2018, 42(2): 297–302.
- [21] Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, et al. Hip arthroplasty[J]. *Lancet*, 2012, 380(9855): 1768–1777.
- [22] Rachbauer F, Kain MS, Leunig M. The history of the anterior approach to the hip[J]. *Orthop Clin North Am*, 2009, 40(3): 311–320.
- [23] Tudor A, Ruzic L, Vuckovic M, et al. Functional recovery after muscle sparing total hip arthroplasty in comparison to classic lateral approach—a three years follow-up study[J]. *J Orthop Sci*, 2016, 21(2): 184–190.
- [24] Martz P, Bourredjem A, Laroche D, et al. Röttinger approach with dual-mobility cup to improve functional recovery in hip osteoarthritis patients: biomechanical and clinical follow-up[J]. *Int Orthop*, 2017, 41(3): 461–467.
- [25] Martin R, Clayson PE, Troussel S, et al. Anterolateral minimally invasive total hip arthroplasty: a prospective randomized controlled study with a follow-up of 1 year[J]. *J Arthroplasty*, 2011, 26(8): 1362–1372.
- [26] Barreiro GC, Fioravanti AB, Borges LHS, et al. The boomerang thigh flap: optimizing the donor site for an extended skin island flap[J]. *J Reconstr Microsurg*, 2018, 34(8): 658–668.
- [27] 黄宇, 孙晓彤, 尹东, 等. 筋膜穿支血管在髋关节 OCM 入路中解剖学定位的研究[J]. *中国临床新医学*, 2015, 8(8): 720–722.

(责任编辑: 冉明会)