

- DING L, LI Y R, ZHANG Z, et al. Modular S-ROM prosthesis for failed internal fixation of intertrochanteric fracture [J]. Chin J Orthop Trauma, 2017, 19(5): 446–449. Chinese.
- [16] 孙启才, 茹选良, 钱志钢, 等. 髋关节置换术治疗老年股骨转子间骨折内固定失败的中期随访 [J]. 中国骨伤, 2017, 30(7): 591–596.
- SUN Q C, RU X L, QIAN Z G, et al. Mid-term follow-up study of hip arthroplasty for internal fixation failure of femoral intertrochanteric fractures in the elderly [J]. China J Orthop Traumatol, 2017, 30(7): 591–596. Chinese.
- [17] 杨先腾, 田晓滨, 孙立, 等. 生物型人工髋关节置换治疗股骨转子间骨折内固定术后失败 [J]. 中华创伤杂志, 2015, 31(10): 931–936.
- YANG X T, TIAN X B, SUN L, et al. Uncemented hip arthroplasty for failed internal fixation of peritrochanteric fracture [J]. Chin J Trauma, 2015, 31(10): 931–936. Chinese.
- [18] 李军, 朱天岳, 卢宏章, 等. 老年转子间骨折治疗失败后的髋关节置换术 [J]. 中华创伤杂志, 2012, 28(1): 63–67.
- LI J, ZHU T Y, LU H Z, et al. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures in elderly patients [J]. Chin J Trauma, 2012, 28(1): 63–67. Chinese.
- [19] MABRY T M, PRPA B, HAIDUKEWYCH G J, et al. Long-term results of total hip arthroplasty for femoral neck fracture nonunion [J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(10): 2263–2267.
- [20] YANG E. New concepts in peritrochanteric hip fracture treatment [J]. Orthopedics, 2006, 29(11): 981–983.

(收稿日期: 2023-04-17 本文编辑: 王玉蔓)

SuperCap 入路和直接前入路全髋关节置换术的早期临床疗效比较

常文举^{1,2}, 丁海^{1,2}, 刘奋斗^{1,2}, 李想^{1,2}, 周新社^{1,2}, 裴立家^{1,2}, 刘扬^{1,2}, 王志岩^{1,2}

(1. 蚌埠医学院第一附属医院骨科, 安徽 蚌埠 233004; 2. 蚌埠医学院第一附属医院组织移植安徽省重点实验室, 安徽 蚌埠 233004)

【摘要】 目的: 比较 SuperCap 入路与直接前入路 (direct anterior approach, DAA) 全髋关节置换 (total hip arthroplasty, THA) 早期随访的临床疗效。方法: 回顾分析 2016 年 1 月至 2017 年 6 月行微创 SuperCap 入路和 DAA 入路 THA 70 例患者的临床资料, 其中 SuperCap 入路组 30 例, 男 15 例, 女 15 例, 年龄 45~71 (57.96±15.46) 岁; DAA 组 40 例, 男 24 例, 女 16 例, 年龄 51~76 (59.88±13.56) 岁。观察比较两组患者术后 3 d 血红蛋白水平、术后输血率、髋臼外展角、髋臼前倾角、术后肌酸激酶水平, 术后 3 个月和末次随访 Harris 评分, 术后 1 周和末次随访疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS), 并记录末次随访并发症发生情况。结果: 两组患者术后均获随访, SuperCap 入路组随访时间 24~30 个月, DAA 组随访时间 24~36 个月。两组患者术后 3 d 血红蛋白水平、术后输血率、术后 1 d 髋臼外展角、术后 1 d 髋臼前倾角比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。两组患者术后 3 个月和末次随访 Harris 评分比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组患者术后 6 周和末次随访 VAS 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。SuperCap 入路组术后 3 d 肌酸激酶水平明显低于直接前入路组 ($P<0.05$)。结论: SuperCap 入路全髋关节置换术后临床效果可以媲美 DAA 入路, 且软组织损伤更小, 能够实现术后快速康复, 同时学习曲线短, 是一种安全、有效的手术入路。

【关键词】 微创外科手术; 全髋关节置换; SuperCap 入路; 直接前入路

中图分类号: R687.4+2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.11.005

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Comparison of early clinical outcomes between SuperCap and direct anterior approaches for total hip arthroplasty

CHANG Wen-ju^{1,2}, DING Hai^{1,2}, LIU Fen-dou^{1,2}, LI Xiang^{1,2}, ZHOU Xin-she^{1,2}, PEI Li-jia^{1,2}, LIU Yang^{1,2}, WANG Zhi-yan^{1,2} (1. Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, Anhui, China; 2. Key Laboratory of Anhui Province for Tissue Transplantation, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, Anhui, China)

ABSTRACT **Objective** To compare the short-term clinical efficacy of SuperCap approach and direct anterior approach in

基金项目: 蚌埠医学院自然科学基金重点项目(编号: 2020BYZD096); 安徽高校自然科学研究重点项目(编号: KJ2020A0579, 2023AH051987)

Fund Program: Key project of Natural Science Foundation of Bengbu Medical College (No. 2020BYZD096)

通讯作者: 丁海 E-mail: dinghaisjtu@126.com

Corresponding author: DING Hai E-mail: dinghaisjtu@126.com

total hip arthroplasty. **Methods** Clinical data of 70 patients who underwent minimally invasive SuperCap approach and DAA THA in January 2016 to June 2017 were retrospective analyzed. These patients were divided into two groups: SuperCap approach group (SuperCap group) and direct anterior approach group (DAA group). There were 15 males and 15 females in SuperCap group, aged from 45 to 71 years old, and the follow-up time ranged from 24 to 30 months. There were 24 males and 16 females in Group B, aged from 51 to 76 years and the follow-up time ranged from 24 to 36 months. Hemoglobin level of the 3rd day after operation, transfusion rate, acetabular abduction angle, anteversion angle and creatine kinase level of the 3rd day after operation, Harris score of 3 months and the last time, VAS score of 1 week and the last time were recorded and compared. Complications were recorded at the final follow-up. **Results** All patients were followed up, the follow-up time of SuperCap group ranged from 24 to 30 months, that of DAA group ranged from 24 to 36 months. No significant differences were found in hemoglobin level on the 3rd day after operation, transfusion rate, Harris score or VAS score between two group ($P>0.05$). There was no significant difference in Harris score between 3 months after operation and the final follow-up in both groups ($P>0.05$). There were no significant difference in VAS scores of 6 weeks after operation and on the final follow-up neither ($P>0.05$). The level of creatine kinase in SuperCap group was significant lower than that in DAA group ($P<0.05$). Until the final follow-up, there was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The clinical effect of minimally invasive SuperCap approach after total hip arthroplasty is comparable to that of DAA approach with less soft tissue injury. Patients can recover rapidly after operation and it is a safe and effective surgical approach for surgeons with short learning curve.

KEYWORDS Minimally invasive; Total hip arthroplasty; Superior capsulotomy approach; Direct anterior approach

传统后入路全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 因手术切口长, 出血多, 术中需切断短外旋肌群, 术后假体脱位发生率较高, 一直限制快速康复在关节外科的发展。近年, 随着微创外科技术和软组织保护理念的深入, THA 正向着切口微创化、软组织损伤最小化, 术后快速康复化的方向迅速发展^[1]。SuperCap 和直接前入路 (direct anterior approach, DAA) 是 THA 微创入路的两种常用的入路。目前关于 SuperCap 和 DAA 入路 THA 对比的临床疗效报道较少。本研究通过回顾分析 2016 年 1 月至 2017 年 6 月行微创 SuperCap 和 DAA 入路 THA 患者的临床资料, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准: 髋关节骨性关节炎; 股骨头坏死; Crown I 型或 II 型发育性髋关节发育不良。排除标准: 患侧既往有手术史; 炎症性髋关节疾病; 股骨近端严重畸形; 精神障碍不能配合治疗及肌力减弱。

1.2 一般资料与分组

2016 年 1 月至 2017 年 6 月, 共 70 例患者符合

选择标准, 纳入本研究。根据手术入路不同, 将患者分为微创 SuperCap 组 30 例, 男 15 例, 女 15 例, 年龄 45~71 (57.96±15.46) 岁; DAA 组 40 例, 男 24 例, 女 16 例, 年龄 51~76 (59.88±13.56) 岁。两组患者性别、年龄、侧别、身体质量指数 (body mass index, BMI)、术前血红蛋白等一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。所有患者对手术方式知情同意, 并签署知情同意书。该研究经蚌埠医学院第一附属医院伦理委员会批准(批件号: 2018070)。

1.3 手术方法

两组患者麻醉方法均采用全麻, 术中控制性降压, 收缩压 90~110 mmHg, 舒张压 60~80 mmHg, 平均动脉压 70~90 mmHg。微创 SuperCap 入路组: 取健侧卧位, 患肢屈曲 60°, 内旋 15° 并尽可能内收。切口起自大转子尖并沿股骨颈轴线向近端延伸 8~10 cm (肥胖患者可适当延长)。顺肌纤维方向钝性分离臀大肌, 显露臀中肌并沿后缘将其拉向前方, 自梨状肌起点切断并用缝线标记 (图 1a)。将 1 把钝性 Hohmann 拉钩至于股骨颈后缘 (后关节囊和短外旋肌群之间), 另 1 把置至于股骨颈前缘 (臀小肌和前

表 1 两组全髋置换患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of the general condition between two groups of patients with total hip arthroplasty

组别	例数	性别/例		年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	身体质量指数 ($\bar{x}\pm s$)/(kg·m ⁻²)	术前血红蛋白 ($\bar{x}\pm s$)/(g·L ⁻¹)	术前 Harris 评分 ($\bar{x}\pm s$)/分	术前 VAS ($\bar{x}\pm s$)/分	侧别/例	
		男	女						单侧	双侧
SuperCap 组	30	15	15	57.96±15.46	22.27±2.72	130.84±2.99	50.27±9.55	7.43±1.21	27	3
DAA 组	40	24	16	59.88±13.56	23.33±2.92	131.60±2.43	49.19±7.38	7.12±1.58	34	6
检验值		$\chi^2=0.834$		$t=0.266$	$t=1.553$	$t=1.18$	$t=0.536$	$t=0.899$	$\chi^2=0.383$	
P 值		0.445		0.791	0.125	0.241	0.594	0.372	0.536	

注:DAA 为直接前入路。下同

关节囊之间),充分显露转子窝,然后分别于髋臼上缘和后上缘钻入 2 枚 3.0 mm 克氏针(图 1b)。自转子窝沿梨状肌纤维方向切开关节囊,至髋臼上缘 1 cm 后弧向前方,使切口呈“L”形。再将 2 把钝性 Hohmann 拉钩置于关节囊内股骨颈前后缘,做股骨颈截骨,取出股骨头残端,充分显露髋臼(图 1b)。使用 45° 髋臼锉逐级磨锉髋臼至合适大小,借助“Z”字形髋臼打击器安装髋臼假体(图 1c)。使用矩形开口器打开股骨髓腔,逐步扩髓至最适合的髓腔锉(图 1d-1e),X 线机透视确认股骨柄大小后打入股骨柄,安装假体后复位并测试稳定性,将梨状肌固定于大转子上^[2]。DAA 组:取健侧卧位,切口始于髂前上棘外下 3 cm,向股骨外踝延伸 8~10 cm,显露并保护股前外侧皮神经,阔筋膜张肌和缝匠肌间隙进入,结扎旋股外侧动脉,显露并切开前方关节囊,摆锯置于小转子上方 1.5 cm 分 2 次垂直于股骨颈轴线截断股骨颈,取出股骨头,逐级磨锉髋臼至合适大小,装配髋臼假体。内收后伸患肢以显露股骨,骨钩抬起股骨近端后侧以方便矩形股骨髓腔开口器放置。逐渐扩大股骨髓腔并在 X 线机透视下确定股骨假体大小,打入股骨柄,安装假体后复位^[3]。

1.4 围手术期处理

两组患者均于术前 30 min 静脉滴注头孢唑林 2.0 g,术后改为 1.0 g,每 12 h 1 次,并于 48 h 后停用。两组患者均使用氨甲环酸 2.0 g/20 ml 局部应用,引流管夹闭 3 h 后于术后 48 h 拔除;麻醉清醒后即指导患者股四头肌功能锻炼及踝关节主动屈伸锻

炼,防止深静脉血栓形成,术后 12 h 给予低分子肝素钠 3 200 IU 皮下注射抗凝,出院后给予口服利伐沙班 10 mg·d⁻¹ 至术后 5 周。术后 2 d 在助步器辅助下完全负重锻炼且无特殊体位限制。

1.5 观察项目与方法

术前拍摄双髋关节正位 X 线片,术后 1 d 拍摄髋关节正位 X 线片及髋关节 CT 检查^[4],评估假体位置。通过 PACS 系统调取患者 CT 电子图像,使用系统自带量角器选择髋臼切迹前缘和后缘,即刻测出髋臼外展角。在髋臼横断面的最大层面,定位髋臼前缘,前后缘连线与后缘连线夹角中的锐角即为前倾角。术后 3、6、12 个月随访时拍摄髋关节正位 X 线片,记录两组患者术后 3 d 血红蛋白水平、输血率、术后 3 d 肌酸激酶水平。

术前、术后 3 个月及末次随访时采用 Harris 评分^[5]评价患者髋关节功能,总分 100 分,包括疼痛、功能、下肢畸形、髋关节活动范围 4 个项目。术前及术后 1 周、末次随访采用视觉模拟评分(visual analog scale, VAS)^[6]进行疼痛评价。记录末次随访并发症发生情况。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,患者年龄、血红蛋白含量、BMI、Harris 评分、VAS、髋臼外展角、髋臼前倾角、肌酸激酶组间比较采用成组设计定量资料 t 检验,性别、手术侧别等定性资料比较采用 χ^2 检验。以 P 值<0.05 为差异有统计学意义。

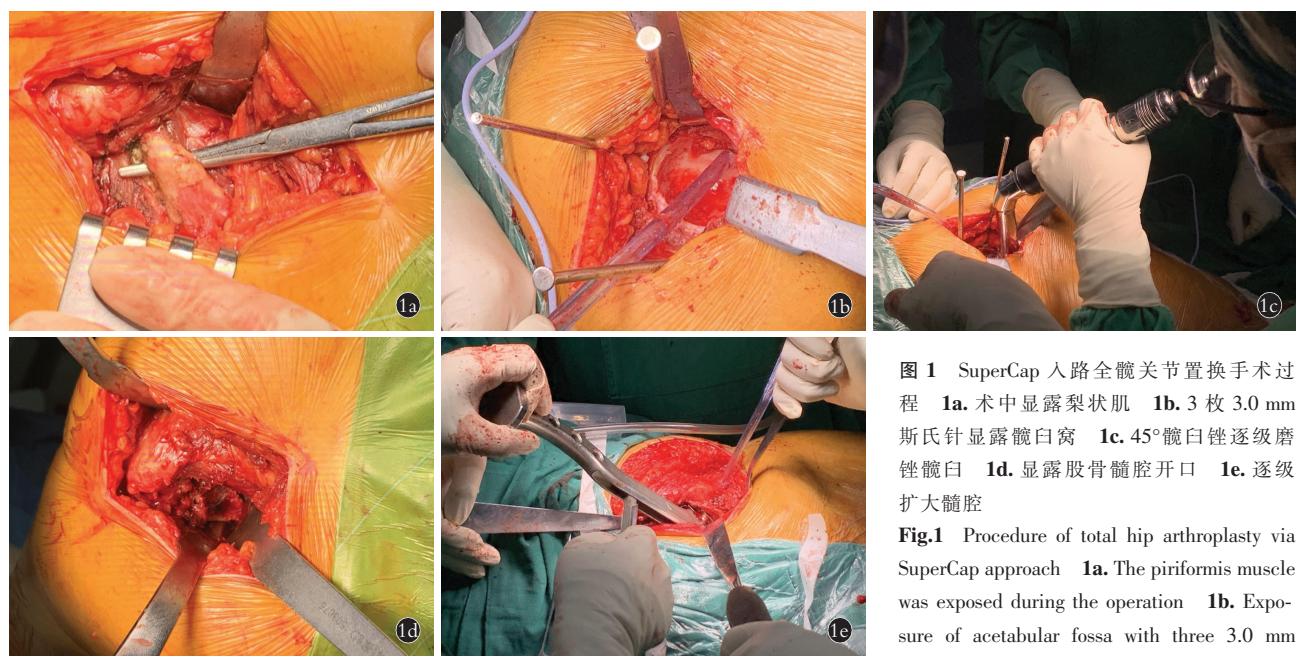


图 1 SuperCap 入路全髋关节置换手术过程
1a. 术中显露梨状肌
1b. 3 枚 3.0 mm 斯氏针显露髋臼窝
1c. 45° 髋臼锉逐级磨锉髋臼
1d. 显露股骨髓腔开口
1e. 逐级扩大髓腔

Fig.1 Procedure of total hip arthroplasty via SuperCap approach
1a. The piriformis muscle was exposed during the operation
1b. Exposure of acetabular fossa with three 3.0 mm Schneider pins
1c. The acetabular was reamed step by step with a special reamer of 45° angle
1d. Exposure the opening of proximal femoral medullary cavity
1e. Expansion the medullary cavity step by step

2 结果

两组患者伤口均 I 期愈合，无切口感染及皮肤坏死。DAA 组有 2 例患者出现股骨近端骨折，术中行钢丝捆扎，卧床 6 周后行功能锻炼，这 2 例患者均超过 70 岁，BMI 分别为 $28, 29 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ；2 例出现大腿前外侧皮肤麻木，髋关节功能无受限。至末次随访 SuperCap 入路组无假体脱位、假体骨折、神经损伤、切口感染发生。两组患者各有 1 例术后出现下肢深静脉血栓，给予抗凝治疗症状缓解后出院。典型病例见图 2。

70 例患者均获得随访，SuperCap 入路组随访时间 24~30 个月；DAA 组随访时间 24~36 个月。两组患者术后 3 d 血红蛋白水平，术后输血率，术后 1 d 髋臼外展角及髋臼前倾角比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。SuperCap 入路组术后 3 d 肌酸激酶水平低于直接前入路组 ($P < 0.05$)，见表 2。

两组患者术前、术后 3 个月及末次随访时 Harris 评分比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表

3。两组患者术前、术后 1 周及末次随访时 VAS 比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 4。

3 讨论

3.1 SuperCap 入路的安全性

随着关节外科领域微创理念和快速康复外科理念的迅速发展^[7]，以及各种微创手术器械、假体设计的进步，微创 THA 取得了革命性的进步^[8]。DAA 入路是经阔筋膜张肌和缝匠肌间隙进入，不切断短外旋肌群，保留后方关节囊，所以术后可早期下床功能锻炼^[9]。然而，文献报道^[10-11] DAA 入路较传统后外侧入路是一种新的手术方式，学习曲线长，完全掌握该入路需完成 100 例以上，且早期并发症发生率高达 30%。同时，术中股骨近端显露困难，暴力操作常引起软组织挫伤或部分断裂、股前外侧皮神经损伤、股骨假体位置不良、股骨近端骨折，影响患者术后康复^[12-14]。

SuperCap 入路实际上是一种软组织分离技术，该技术注重对髋关节周围外展肌的保护，避免松解



图 2 患者，女，63岁，双侧股骨头坏死，成人 Still 病，双侧全髋关节置换术。**2a** 术前双髋关节正位 X 线片示股骨头外形塌陷，关节间隙消失，髋臼缘骨质硬化。**2b, 2c, 2d, 2e** 分别为术后 1 d 及 3、6、12 个月复查时髋关节正位 X 线片示假体位置良好，无松动

Fig.2 A 33-year-old female patient, diagnosed with bilateral femoral head necrosis and adult Still disease and underwent bilateral total hip arthroplasty. **2a**. Preoperative anteroposterior

X-ray film of pelvis showed collapse of femoral heads, disappearance of joint space and osteosclerosis of acetabular margin **2b, 2c, 2d, 2e**. The anteroposterior X-rays of the pelvis represent at 1 day, and 3 months, 6 months, 12 months after operation respectively

表 2 两组全髋置换患者手术相关指标比较

Tab.2 Comparison of operation related indexes between two groups of patients with total hip arthroplasty

组别	例数	术后 3 d 血红蛋白 ($\bar{x} \pm s$)/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	术后输血率/例	术后 1 d 髋臼外展角 ($\bar{x} \pm s$)/°	术后 1 d 髋臼前倾角 ($\bar{x} \pm s$)/°	术后 3 d 肌酸激酶 ($\bar{x} \pm s$)/($\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$)
SuperCap 组	30	111.36±2.74	5	44.17±3.28	15.08±3.48	567.40±125.12
DAA 组	40	108.23±9.06	7	45.27±3.04	16.02±2.61	654.38±160.73
检验值		$t=1.829$	$\chi^2=0.092$	$t=1.443$	$t=1.291$	$t=2.456$
P 值		0.072	0.927	0.154	0.201	0.017

表 3 两组全髋置换患者术后 Harris 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab.3 Comparison of the Harris scores after operation between two groups of patients with total hip arthroplasty ($\bar{x} \pm s$)

单位:分

组别	例数	疼痛		功能		下肢畸形		髋关节活动范围		总分	
		术后 3 个月	末次随访	术后 3 个月	末次随访	术后 3 个月	末次随访	术后 3 个月	末次随访	术后 3 个月	末次随访
SuperCap 组	30	37.33±4.50	42.67±1.92	25.00±0.87	37.27±2.08	3.50±0.51	3.50±0.51	2.59±0.22	2.62±0.22	68.43±4.75	86.05±2.62
DAA 组	40	37.50±4.39	43.10±1.69	24.90±0.84	36.43±1.96	3.45±0.50	3.43±0.50	2.56±0.23	2.64±0.23	68.40±4.27	85.60±2.60
t 值		0.156	1.001	1.951	1.636	1.524	0.823	0.517	0.132	0.002	0.687
P 值		0.877	0.320	0.055	0.106	0.132	0.413	0.607	0.895	0.898	0.494

表 4 两组全髋置换患者术后 VAS 比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab.4 Comparison of VAS after operation between two groups of patients with total hip arthroplasty ($\bar{x} \pm s$)

单位:分

组别	例数	术后 1 周	末次随访
SuperCap 组	30	4.68±0.69	1.21±0.32
DAA 组	40	4.62±0.47	1.25±0.21
t 值		0.416	0.631
P 值		0.678	0.530

短外旋肌群, 同时该入路与后外侧入路解剖层次类似, 初学者较容易掌握, 学习曲线短, 对于熟悉后外侧入路的医师, 完整 25 例即可熟练掌握^[1,15]。

微创 THA 由于切口小, 术野显露有限, 同时髋周组织保留, 进一步限制了股骨和髋臼的显露, 手术操作过程中容易出现假体位置不良, 影响假体使用寿命且导致早期脱位, 常常需要翻修来解决, 给患者带来沉重的经济和心理负担^[16-17]。微创 SuperCap 入路术中利用 Hohmann 拉钩和 45° 髋臼锉、“Z”形髋臼打击器的使用, 使得髋臼、股骨显露清晰, 避免出现假体位置不良。Lewinnek 将髋臼外展 30°~50°, 前倾 5°~25° 定义为髋臼安全区^[18]。在本研究中, SuperCap 入路组髋臼前倾角和外展角与直接前入路组相比差异无统计学意义, 且均位于安全区内, 随访期间均未出现假体脱位。而 DAA 组有 2 例患者出现股骨近端骨折, 术中行钢丝捆扎, 卧床 6 周后行功能锻炼, 这 2 例患者均超过 70 岁, 身体质量指数分别为 28、29 kg·m⁻², 分析高龄肥胖患者可能不适合选择 DAA 入路, 但未来仍需增加样本量进一步证实。DAA 组有 2 例出现大腿前外侧皮肤麻木, 髋关节功能无受限。截至末次随访, SuperCap 入路组无假体脱位、假体骨折、神经损伤、切口感染发生。两组患者各有 1 例术后出现下肢深静脉血栓, 给予抗凝治疗症状缓解后出院。因此, 微创 SuperCap 入路在保留髋周软组织的前提下能够做到假体位置的正确安装。

3.2 SuperCap 入路的软组织保护

微创 THA 术具备切口小、软组织损伤少, 术后快速康复的特点。其核心理念是注重对髋周软组织

保护以减少损伤, 维持髋关节稳定性, 实现快速康复^[19]。与传统后外侧入路相比, DAA 从 Hueter 间隙进入, 完整保留了短外旋肌群, 术中出血少^[20-21], 能够实现术后早期下床, 缩短了住院时间和康复时间, 提高患者生活质量^[3]。本研究中, 两组患者在术后血红蛋白水平、输血率、术后 1 周及末次随访 VAS、术后 3 个月及末次随访 Harris 评分无明显差异, 这说明这两种微创入路均在早期功能康复及减轻疼痛方面无差异, 这与 NAM 等^[22]的研究结果类似。BERGIN 等^[23]和 MANNER 等^[24]通过血清肌酸激酶水平证实 DAA 入路比传统后外侧入路肌肉损伤更小。而本研究中 SuperCap 入路组肌酸激酶水平明显低于直接前入路组。这说明 SuperCap 入路在髋周软组织保护, 减少肌肉损伤方面较 DAA 更有优势^[25]。

微创和快速康复是 THA 未来的发展方向, SuperCap 入路能完整保留短外旋肌群, 术后临床效果与 DAA 相似, 且软组织损伤轻, 术后并发症较少, 促进患者术后快速康复。同时该入路对于熟悉后外侧入路的医生较 DAA 更容易掌握, 学习曲线短, 适宜在临床进一步推广应用。

参考文献

- CAPUANO N, GRILLO G, CARBONE F, et al. Total hip arthroplasty performed with a tissue-preserving technique using superior capsulotomy [J]. Int Orthop, 2018, 42(2): 281-287.
- MURPHY S B. Total hip arthroplasty using the superior capsulotomy technique [J]. Instr Course Lect, 2013, 62: 245-250.
- 倪喆, 尚希福, 吴科荣, 等. 直接前入路与后外侧入路全髋关节置换术的近期临床效果对比 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(7): 518-521.
- NI Z, SHANG X F, WU K R, et al. Comparison of direct anterior approach and posterolateral approach in total hip arthroplasty: short-term clinical efficacy [J]. Chin J Bone Jt Surg, 2018, 11(7): 518-521. Chinese.
- 范新成, 刘峰, 魏开斌, 等. 多层螺旋 CT 三维重建测量髋臼外展角及前倾角的实验研究 [J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2014, 8(3): 489-494.
- FAN X C, LIU F, WEI K B, et al. Experimental research of acetabular abduction angle and anteversion measurement by three-dimensional reconstruction of multi-slice spiral CT [J]. Chin J Clin Electron Ed, 2014, 8(3): 489-494. Chinese.

- [5] 刘秋明,夏宁晓,李小亚,等.仰卧位常规器械 OCM 入路与后外侧入路全髋关节置换术的疗效对照[J].中国骨伤,2021,34(10):934-940.
- LIU Q M, XIA N X, LI X Y, et al. Comparison of total hip arthroplasty with conventional instrument OCM approach and posterolateral approach in supine position[J]. China J Orthop Traumatol, 2021, 34(10), 934-940. Chinese.
- [6] REED M D, VAN NOSTRAN W. Assessing pain intensity with the visual analog scale:a plea for uniformity[J]. J Clin Pharmacol, 2014, 54(3):241-244.
- [7] 郭伟康,黄健,刘松浪,等.全髋关节置换术后是否留置引流管及拔管时间对隐性出血及功能恢复的影响[J].中国骨伤,2020,33(8):716-720.
- GUO W K, HUANG J, LIU S L, et al. Effect of indwelling drainage tube and extubation time on recessive hemorrhage and functional recovery after total hip arthroplasty[J]. China J Orthop Traumatol, 2020, 33(8):716-720. Chinese.
- [8] MITCHELL R J, KAY A B, SMITH K M, et al. Early results of displaced femoral neck fragility fractures treated with supercapsular percutaneous-assisted total hip arthroplasty[J]. Arthroplast Today, 2019, 5(2):193-196.
- [9] WANG Z, BAO H W, HOU J Z. Direct anterior versus lateral approaches for clinical outcomes after total hip arthroplasty:a meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1):63.
- [10] WOOLSON S T, POULIOT M A, HUDDLESTON J I. Primary total hip arthroplasty using an anterior approach and a fracture table: short-term results from a community hospital[J]. J Arthroplasty, 2009, 24(7):999-1005.
- [11] KONG X P, GRAU L, ONG A, et al. Adopting the direct anterior approach:experience and learning curve in a Chinese patient population[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1):218.
- [12] DE GEEST T, FENNEMA P, LENEAERTS G, et al. Adverse effects associated with the direct anterior approach for total hip arthroplasty:a Bayesian meta-analysis[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2015, 135(8):1183-1192.
- [13] MACHERAS G A, CHRISTOFILOPOULOS P, LEPETSOS P, et al. Nerve injuries in total hip arthroplasty with a mini invasive anterior approach[J]. Hip Int, 2016, 26(4):338-343.
- [14] HOSHINO C, KOGA D, KOYANO G, et al. Femoral nerve palsy following primary total hip arthroplasty with the direct anterior approach[J]. PLoS One, 2019, 14(5):e0217068.
- [15] CAPUANO N, DEL BUONO A, MAFFULLI N. Tissue preserving total hip arthroplasty using superior capsulotomy[J]. Oper Orthop Traumatol, 2015, 27(4):334-341.
- [16] GRAW B P, WOOLSON S T, HUDDLESTON H G, et al. Minimal incision surgery as a risk factor for early failure of total hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(9):2372-2376.
- [17] LEWINNEK G E, LEWIS J L, TARR R, et al. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties[J]. J Bone Joint Surg Am, 1978, 60(2):217-220.
- [18] MURPHY W S, YUN H H, HAYDEN B, et al. The safe zone range for cup anteversion is narrower than for inclination in THA[J]. Clin Orthop Relat Res, 2018, 476(2):325-335.
- [19] 吴铭洲,李荣群,周军,等.微创 SuperCap 入路与传统后外侧入路行人工股骨头置换:早期效果比较[J].中国组织工程研究,2019,23(32):5103-5109.
- WU M Z, LI R Q, ZHOU J, et al. Comparison of early outcomes of minimally invasive SuperCap approach and conventional posterolateral approach for femoral head replacement[J]. Chin J Tissue Eng Res, 2019, 23(32):5103-5109. Chinese.
- [20] MURPHY S B, TANNAST M. Conventional vs minimally invasive total hip arthroplasty. A prospective study of rehabilitation and complications[J]. Orthopade, 2006, 35(7):761-764, 766-768.
- [21] KLASAN A, NERIT, OBERKIRCHER L, et al. Complications after direct anterior versus Watson-Jones approach in total hip arthroplasty: results from a matched pair analysis on 1408 patients [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1):77.
- [22] NAM D, NUNLEY R M, CLOHISY J C, et al. Does patient-reported perception of pain differ based on surgical approach in total hip arthroplasty[J]. Bone Joint J, 2019, 101-B(6_Supple_B):31-36.
- [23] BERGIN P F, DOPPELT J D, KEPHART C J, et al. Comparison of minimally invasive direct anterior versus posterior total hip arthroplasty based on inflammation and muscle damage markers[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(15):1392-1398.
- [24] MANNER P. Good start on using biochemical markers to compare surgical trauma in total hip replacement approaches: commentary on an article by Patrick F. Bergin, MD, et al.: "Comparison of minimally invasive direct anterior versus posterior total hip arthroplasty based on inflammation and muscle damage markers"[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(15):e89.
- [25] 贾小林,杨明,胡维,等. Supercap 入路与后外侧入路半髋置换软组织损伤的比较[J].中国矫形外科杂志,2019,27(2):121-126.
- JIA X L, YANG M, HU W, et al. Comparison of soft tissue damages of Supercap versus posterolateral approaches in hemiarthroplasty for femoral neck fracture in the elderly[J]. Orthop J China, 2019, 27(2):121-126. Chinese.

(收稿日期:2022-05-20 本文编辑:王玉蔓)