

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2026.03.023

改良 SuperCap 入路人工股骨头置换术治疗老年股骨颈骨折的疗效及生物力学特征分析

李 明, 郭润涛, 周 翔

(洛阳市中心医院 骨科, 河南洛阳 471000)

【摘要】目的 探讨改良 SuperCap 入路人工股骨头置换术(femoral head replacement, FHR)治疗老年股骨颈骨折(femoral neck fractures, FNF)的临床效果及生物力学特征。**方法** 回顾性收集 2023 年 1 月至 2025 年 1 月洛阳市中心医院行 FHR 的 88 例老年 FNF 患者的临床资料,依据手术入路不同分为 A 组(改良 SuperCap 入路,44 例)与 B 组(后外侧入路,44 例)。比较两组围手术期相关指标、术后疼痛程度、髋关节功能、生物力学相关指标及并发症发生情况。**结果** A 组住院时间、手术切口长度均显著短于 B 组(均 $P < 0.05$),术后首次下床时间显著早于 B 组($P < 0.05$),术中出血量显著少于 B 组($P < 0.05$)。术后两组视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)均呈下降趋势, A 组术后 1 d、3 d、7 d 时 VAS 评分均低于 B 组(均 $P < 0.05$)。术后两组 Harris 髋关节功能评量表(Harris hip function score, HHS)评分均呈上升趋势,但两组术后 1 周、3 个月、6 个月时 HHS 评分比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。术后 6 个月,两组股骨应力峰值、位移峰值比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。两组术后并发症比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 后外侧入路与改良 SuperCap 入路 FHR 均可改善老年 FNF 患者的髋关节功能,且术后生物力学稳定性相当;其中改良 SuperCap 入路在缩小手术切口、减少术中出血量、促进患者早期下床活动、减轻术后早期疼痛方面更具优势,更利于患者术后快速康复。

【关键词】 股骨颈骨折; 老年; 人工股骨头置换术; 改良 SuperCap 入路; 后外侧入路; 生物力学

【中图分类号】 R687.3

【文献标志码】 A

文章编号: 1674-1242 (2026) 03-0122-06

Analysis of the therapeutic efficacy and biomechanical characteristics of the modified SuperCap approach for femoral head replacement in the treatment of elderly femoral neck fractures

LI Ming, GUO Runtao, ZHOU Xiang

(Department of Orthopedic, Luoyang Central Hospital, Luoyang 471000, Henan, China)

【Abstract】 Objective To explore the clinical efficacy and biomechanical characteristics of modified SuperCap approach for femoral head replacement (FHR) in the treatment of elderly femoral neck fractures (FNF). **Methods** The clinical data of 88 elderly patients with femoral neck fractures who underwent FHR in Luoyang Central Hospital from January 2023 to January 2025 were retrospectively collected. According to the different surgical approaches, they were divided into group A (modified SuperCap approach, 44 cases) and group B (posterior lateral approach, 44 cases). The perioperative related indexes, pain degree, hip joint function, biomechanical related indexes and complications were compared between the two groups. **Results** Group A exhibited shorter hospitalization duration, shorter surgical incision length (all $P < 0.05$), and earlier postoperative ambulation time compared to group B ($P < 0.05$), with less intraoperative blood loss than group B ($P < 0.05$). After surgery, both groups showed a decreasing trend in visual analog scale (VAS) scores, with group A having lower VAS scores than group B on postoperative days 1, 3, and 7 (all $P < 0.05$). Postoperative Harris hip function score (HHS) showed an upward trend in both groups, but there was no significant difference in HHS scores at 1 week, 3 months, and 6 months postoperatively between the two groups (all $P > 0.05$). Six months after surgery, there was no significant difference in the peak stress and displacement of the femur between the two groups (all $P > 0.05$). There was no significant difference in postoperative complications between the two groups (all $P > 0.05$). **Conclusion** Both the posterior lateral approach and the

收稿日期: 2025-04-12。

作者简介: 李 明 (1987-05), 河南洛阳人, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 髋膝关节置换, 创伤骨折, 脊柱, 关节镜。E-mail: liming870605@163.com。

modified SuperCap approach for FHR can improve hip joint function in elderly patients with FNF. Moreover, the biomechanical stability after the surgery is comparable. Among them, the modified SuperCap approach has more advantages in reducing the surgical incision size, minimizing intraoperative blood loss, facilitating early ambulation of patients, and alleviating early postoperative pain. It is also more conducive to the rapid recovery of patients after surgery.

【Key words】 Femoral neck fracture; Old age; Artificial femoral head replacement surgery; Modified SuperCap approach; Posterior lateral approach; Biomechanics

股骨颈骨折(femoral neck fracture, FNF)是威胁老年人健康与生活质量的常见损伤。随着全球老龄化加剧,其发病率不断攀升,已成为重要公共卫生问题^[1]。人工股骨头置换术(femoral head replacement, FHR)可快速恢复髋关节功能、缩短卧床时间,是老年移位性FNF的首选术式。髋关节功能的维持依赖于髋周肌群、关节囊及软组织构成的动态生物力学稳定系统。手术入路对髋后外侧外旋肌群、臀中肌、关节囊的保留程度,直接影响术后髋关节生物力学平衡、假体稳定性及疼痛程度,是决定早期康复与长期预后的关键因素,因此术式优化一直是骨科临床研究的重点。后外侧入路术野暴露充分、操作简便、适用范围广,可适配复杂骨折,临床应用成熟,但需离断髋后外侧肌群,软组织损伤大,术后早期疼痛明显、功能恢复慢,且存在假体脱位风险^[2]。改良SuperCap入路经肌间隙进入,能最大限度保留后方软组织完整性,理论上可减少肌肉损伤、降低脱位率、促进快速康复;已有研究提示其在术后镇痛、早期功能恢复方面具有潜在优势,但学习曲线长,且针对老年患者的长期疗效及并发症控制与传统入路的对比研究尚不充分,其临床价值有待验证^[3]。基于此,本研究对比后外侧入路与改良SuperCap入路FHR治疗老年FNF的临床效果,以期优化手术方案、改善患者预后提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集2023年1月至2025年1月于洛阳市中心医院行FHR的136例老年FNF患者的临床资料。纳入标准:①符合FNF的诊断标准^[4],经查体、X线等检查确诊;②Garden分型为Ⅲ~Ⅳ型;③年龄≥60岁;④单侧骨折;⑤初诊初治;⑥行FHR;⑦临床及随访资料完整。排除标准:①病理性骨折[经X线、计算机断层扫描(computed tomography, CT)、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)、实验室检查及病理活检等排除];②同侧肢体存在其他部

位骨折或严重韧带损伤;③既往同侧髋关节手术史或严重畸形;④合并重要脏器功能不全;⑤患有严重影响下肢功能或平衡的神经系统疾病,如脑卒中后严重偏瘫、帕金森病晚期等;⑥合并冠心病、高血压3级、肾功能衰竭等严重内科疾病;⑦严重骨质疏松。

经严格筛选,共纳入符合标准的患者112例。依据手术入路分为A组(改良SuperCap入路,58例)与B组(后外侧入路,54例)。为平衡年龄、性别、骨折分型等基线混杂因素,按1:1比例进行倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM),最终两组各44例匹配成功。本研究先对全部112例患者进行全人群分析(含基线特征、并发症及结局指标),再对匹配后的88例患者进行组间分析,确保覆盖所有符合入选标准的病例。112例患者中,A组男30例,女28例;年龄62~80岁,平均(71.34±3.61)岁;体重指数(body mass index, BMI)17.3~26.0 kg/m²,平均(22.60±1.74)kg/m²;Garden分型^[4]:Ⅲ型41例,Ⅳ型17例。B组男29例,女25例;年龄61~82岁,平均(72.12±3.85)岁;BMI 16.8~26.4 kg/m²,平均(22.91±1.82)kg/m²;Garden分型:Ⅲ型38例,Ⅳ型16例。PSM后的88例患者,A组男25例,女19例;年龄62~78岁,平均(70.68±3.35)岁;BMI 17.5~25.8 kg/m²,平均(22.46±1.87)kg/m²;Garden分型^[4]:Ⅲ型31例,Ⅳ型13例。B组男23例,女21例;年龄61~78岁,平均(70.12±3.31)岁;BMI 17.9~25.9 kg/m²,平均(22.21±1.60)kg/m²;Garden分型:Ⅲ型29例,Ⅳ型15例。两组上述资料均衡可比(均 $P>0.05$)。

1.2 方法

术前完善血常规、肝肾功能等常规检查及髋部X线片、CT,评估手术耐受性、排除禁忌并明确骨折分型,均选用钴铬钼合金双极人工股骨头,术前常规禁食禁饮。两组手术由同一固定团队完成,主刀医师均已取得骨科副主任医师及以上职称。学习曲线判定标准参考相关指南及本院骨科临床质控规范:

主刀医师独立完成 FHR $\geq$ 100 例,其中独立完成改良 SuperCap 入路 $\geq$ 30 例、后外侧入路 $\geq$ 70 例,视为学习曲线达标。近 3 年该团队两种入路手术成功率 100%,假体位置影像学优良率 98.5%,无术中血管神经损伤、假体脱位、术中骨折等严重手术并发症,操作熟练度与安全性可保证研究结果的可靠性。

1.2.1 A 组:改良 SuperCap 入路

患者全身麻醉后取健侧卧位,常规消毒铺巾。于患侧髋部前外侧行 6~8 cm 切口,起点定于股骨大转子顶点近端 2 cm 处,向远端延伸至大转子下方 4~6 cm,逐层切开皮肤、皮下组织及深筋膜。沿臀中肌与阔筋膜张肌间隙分离,近端牵开臀中肌前缘以显露股骨大转子及髋关节囊前外侧区域。切开发节囊,清除关节内积血与碎骨片,保留后方关节囊及软组织结构的完整性,无需脱位髋关节。经专用器械扩髓后,置入型号适配的股骨柄假体及双极股骨头假体,复位髋关节并评估假体稳定性及活动度(屈曲、外展、旋转各方向均无卡顿及松动)。彻底止血后留置 1 根引流管,逐层缝合切口。

1.2.2 B 组:后外侧入路

患者体位、麻醉方式同 A 组。于患侧髋部后外侧作长 10~12 cm 切口,起自髂后上棘下方 5 cm,经大转子后方延伸至其下方 6 cm,逐层切开皮肤、皮下组织及深筋膜。离断臀大肌止点,牵开臀大肌显露梨状肌、上孖肌、下孖肌及闭孔内肌。将其止点从股骨大转子处离断。切开发节囊后壁,脱位髋关节以暴露骨折端,清除积血、软组织及碎骨片,修整骨折面。常规扩髓后置入匹配的股骨柄假体及双极股骨头假体,复位髋关节,确认假体位置良好、活动无受限后彻底止血,放置引流管 1 根,逐层缝合离断的肌肉、阔筋膜、皮下组织及皮肤。

1.2.3 术后处理

所有患者术后监测生命体征,两组采用相同的标准化多模式镇痛方案:①冰敷、抬高患肢以减轻关节肿胀和炎性反应;②口服塞来昔布胶囊(生产单位:四川国为制药有限公司生产;批准文号:国药准字:H20203357;规格:0.2 g),0.2 g/次,12 h/次,连续使用 3 d;③静脉自控镇痛,配方为枸橼酸舒芬太尼注射液(生产单位:宜昌人福药业有限责任公司生产;批准文号:国药准字:H20054171;规格:100 μ g)100 μ g+盐酸托烷司琼注射液(生产单位:辰欣药业股份有限公

司生产;批准文号:国药准字:H20173343;规格:5 mg)5 mg,持续背景剂量 2 ml/h,单次按压剂量 1 ml,锁定时间 15 min。患者可根据自身疼痛程度及耐受情况自行追加镇痛药物,确保组间基础干预一致。术后常规予抗生素抗感染:注射用头孢唑林钠[生产单位:石药集团中诺药业(石家庄)有限公司生产;批准文号:国药准字:H20034119;规格:2 g],2 g/次,12 h/次,连用 24~48 h,并予低分子肝素抗凝;术后 24~48 h 根据引流量拔除引流管。指导早期功能锻炼,逐步开展踝泵、股四头肌训练及助行器辅助负重,避免髋关节过度屈曲、内收内旋。术后 1、3、6 个月行门诊或电话随访,复查 X 线片观察假体位置及骨折愈合情况。

1.3 观察指标

1.3.1 围手术期相关指标

统计并比较两组患者的以下指标:①手术切口长度;②住院时间;③术后首次下床时间;④术中出血量;⑤手术时间(从切开至缝合完成,不含麻醉诱导、体位摆放及术后复苏时间)。

1.3.2 疼痛程度

采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)^[5]评估髋关节功能,总分 0~10 分,分值越高表示疼痛越剧烈。评估时间点为术后 1 d、3 d、7 d。

1.3.3 髋关节功能

采用 Harris 髋关节功能评量表(Harris hip function score, HHS)^[6]评估髋关节功能,总分 0~100 分,分值越高表明功能恢复越好。评估时间为术后 1 周、3 个月及 6 个月。

1.3.4 生物力学指标

术后 6 个月行髋部薄层 CT 扫描(层厚 0.625 mm),数据导入 Mimics 21.0 及 ANSYS 19.0 软件构建股骨-假体三维有限元模型。①边界条件 股骨远端完全固定;②载荷条件 模拟单腿站立位,施加 2.5 倍自身体重垂直载荷;③测量指标 股骨近端应力峰值、位移峰值。正常参考范围:健康老年股骨应力峰值 50~70 MPa,位移峰值 3~4 mm。

1.3.5 术后并发症

统计并比较两组患者术后至出院前及出院后随访 6 个月内的并发症发生情况,观察时段为术后 30 d 内(围手术期)及术后 6 个月内。①切口感染 切口红肿、渗液、皮温升高、疼痛加剧,血常规检查显示白细胞计数及中性粒细胞比例升高,细菌培养阳性;

② 假体松动 X 线片示假体-骨界面透亮区宽度 $>2\text{ mm}$ 或进行性增大,伴髌部疼痛、活动异响或肢体短缩;③ 下肢深静脉血栓下肢皮肤升高、浅静脉扩张、肿胀、疼痛,彩色多普勒超声证实深静脉血栓形成;④ 假体周围骨折突发髌部疼痛、活动受限或肢体畸形,X 线片见假体周围骨质连续性中断,骨折线累及假体柄周围或股骨距区域。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 处理数据。计量资料均经 Shapiro-Wilk 检验进行正态性分析以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,比较采用 t 检验;计数资料以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围手术期相关指标比较

A 组术中出血量少于 B 组($P<0.05$),住院时间、手术切口长度均显著短于 B 组($P<0.05$),术后首次下床时间显著早于 B 组($P<0.05$)(表 1)。

表 1 两组围手术期相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	手术切口 长度 (cm)	手术 时间 (min)	术中 出血量 (ml)	术后首次 下床时间 (h)	住院 时间 (d)
A 组 ($n=44$)	7.23 $\pm$ 0.85	65.32 $\pm$ 8.41	105.56 $\pm$ 22.21	22.64 $\pm$ 6.35	7.31 $\pm$ 1.24
B 组 ($n=44$)	10.58 $\pm$ 1.32	62.15 $\pm$ 7.93	148.79 $\pm$ 35.63	38.37 $\pm$ 9.42	9.56 $\pm$ 1.87
t	14.154	1.819	6.830	9.185	6.652
P	<0.001	0.072	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组疼痛程度比较

术后两组 VAS 评分均呈下降趋势,A 组术后 1 d、3 d、7 d 的 VAS 评分均显著低于同期 B 组(均 $P<0.05$)(表 2)。

表 2 两组术后不同时间点 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	术后 1 d	术后 3 d	术后 7 d
A 组 ($n=44$)	3.21 $\pm$ 0.68	2.55 $\pm$ 0.64 ^a	1.08 $\pm$ 0.52 ^{ab}
B 组 ($n=44$)	4.83 $\pm$ 0.62	3.76 $\pm$ 0.81 ^a	2.52 $\pm$ 0.67 ^{ab}
t	11.678	7.775	11.263
P	<0.001	<0.001	<0.001

注:VAS:视觉模拟评分法。与本组术前比较,^a $P<0.05$;与本组术后 3 d 比较,^b $P<0.05$ 。

2.3 两组髌关节功能比较

术后两组 HHS 评分均呈上升趋势,但两组术后 1 周、3 个月、6 个月 HHS 评分比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表 3)。

表 3 两组术后不同时间点 HHS 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	术后 1 周	术后 3 个月	术后 6 个月
A 组 ($n=44$)	62.35 $\pm$ 5.42	78.64 $\pm$ 4.87 ^a	86.72 $\pm$ 3.91 ^{ab}
B 组 ($n=44$)	61.18 $\pm$ 4.96	77.25 $\pm$ 5.13 ^a	85.43 $\pm$ 4.26 ^{ab}
t	1.056	1.304	1.480
P	0.294	0.196	0.143

注:HHS:Harris 髌关节功能量表。与本组术后 1 周比较,^a $P<0.05$;与本组术后 3 个月比较,^b $P<0.05$ 。

2.4 两组生物力学相关指标比较

术后 6 个月,两组股骨应力峰值、位移峰值比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表 4)。

表 4 两组生物力学相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	股骨应力峰值 (mPa)	位移峰值 (mm)
A 组 ($n=44$)	63.52 $\pm$ 4.98	3.65 $\pm$ 5.98
B 组 ($n=44$)	64.15 $\pm$ 5.64	3.12 $\pm$ 4.67
t	0.555	0.411
P	0.580	0.682

2.5 两组并发症发生情况比较

两组术后并发症总发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)(表 5)。

表 5 两组并发症发生情况比较[例(%)]

组别	切口感染	假体松动	下肢深 静脉血栓	假体周围 骨折	总发生
A 组 ($n=44$)	0 (0)	1 (2.27)	1 (2.27)	0 (0)	2 (4.55)
B 组 ($n=44$)	1 (2.27)	2 (4.55)	3 (6.82)	1 (2.27)	7 (15.91)
χ^2					1.980
P					0.159

3 讨论

FHR 是治疗老年移位性 FNF、帮助患者迅速重建行走功能的关键手段。随着加速康复外科理念的深入,如何在确保手术安全性与根治性的前提下,进一步减少手术创伤、缓解术后疼痛、促进早期康复,已成为骨科临床研究的重要方向^[7]。手术入路作为关键环节,直接影响术野暴露、操作难度、组织损伤程度及术后康复进程,因而成为技术优化的核心环节之一。本研究通过对比改良 SuperCap 入路与经典后外侧入路,旨在为老年患者探寻更优术式选择提供循证依据。

本研究结果显示,A 组围手术期相关指标优于 B 组,表明改良 SuperCap 入路较传统后外侧入路可有效减少术中出血量并缩短术后恢复时间。后外侧入路虽术野暴露充分、操作难度低,但需离断臀大肌止

点及梨状肌、上孖肌、下孖肌等外旋肌群,肌肉创伤较大且该区域肌间小血管丰富,离断过程中易引发血管损伤,导致术中出血增加;同时,肌肉离断后缝合愈合过程中会引发局部炎症反应,刺激周围神经末梢,且肌肉牵拉损伤会加重术后疼痛,从而延缓患者术后首次下床时间和住院时间^[8]。此外,FHR涉及关节囊切开、扩髓及假体植入等操作,骨与软组织创伤较大,术后24 h内正处炎症反应和疼痛最为剧烈的阶段。既往研究显示,即便采用标准化多模式镇痛方案,髌部术后静息状态下VAS评分处于4~6分区间仍属常见范围^[9]。本研究B组术后1 d VAS评分为(4.83±0.62)分,显著高于A组的(3.21±0.68)分,这可能与后外侧入路需广泛剥离、离断髌周外旋肌群,软组织创伤更大、早期炎症反应更强有关,符合该入路创伤特点。相比之下,改良SuperCap入路基于前外侧肌间隙入路理念,经臀中肌与阔筋膜张肌的天然解剖间隙进入术区,无需离断髌关节周围核心肌群,仅切开部分关节囊前外侧,最大限度保留后方软组织及肌肉完整性,避免肌肉离断所致创伤与出血,从而减少术中出血量、减轻术后疼痛^[10]。此外,该入路因无需广泛剥离软组织,对术区神经、血管的牵拉和干扰较小,降低了术后组织水肿、神经刺激引发的疼痛反应,为患者早期下床活动提供了有利条件,从而缩短住院时间和首次下床时间^[11]。

尽管改良SuperCap入路在微创性与早期康复方面表现更优,但本研究显示两组术后各时点HHS评分、生物力学相关指标及术后并发症总发生率相近,表明两种入路在功能恢复效果与安全性方面均能达到临床预期。这可能是因为髌关节功能恢复及生物力学性能的核心取决于假体匹配度、置入精准性及术后康复训练规范性,而非手术入路本身。本研究中两组均选用钴铬钼合金双极人工股骨头,且由同一经验丰富的手术团队操作,确保了假体柄置入深度、前倾角及股骨头覆盖率的精准性,术后X线片显示假体位置均良好,无明显松动或脱位,为功能恢复以及患者生物力学奠定了基础。此外,后外侧入路虽离断部分肌肉,但通过术后规范缝合与循序渐进的康复训练,肌肉力量与关节活动度可逐步恢复,最终与改良SuperCap入路达成相近的功能水平。但上述结果可能受样本量限制,未来尚需开展大样本、多中心、前瞻性研究加以验证。改良SuperCap入路存

在学习曲线,术者需熟练掌握相关解剖间隙以避免组织及血管神经损伤,入路选择应综合医院条件、团队经验及患者个体情况。从生物力学角度分析,两种入路术后6个月股骨应力峰值与位移峰值无显著差异,可能原因在于后外侧入路需离断梨状肌、上孖肌、下孖肌等外旋肌群,这些肌群通过协同收缩产生对股骨头的后方压迫,是维持假体后方稳定的关键力学结构;但术中规范修复外旋肌止点、术后循序渐进康复训练可使肌肉功能部分代偿,加之后方关节囊瘢痕化愈合形成二次稳定机制,一定程度上恢复髌关节力学环境^[12]。改良SuperCap入路则经臀中肌与阔筋膜张肌间隙进入,完整保留后方外旋肌群及关节囊结构,理论上术后早期可提供更优的后方软组织约束力,有限元模型亦显示保留后方结构可降低股骨假体微动幅度^[13]。然而,随着术后时间延长,两组均可通过瘢痕修复、肌力恢复及假体-骨界面的二次稳定达到相近的应力分布水平,导致两组最终股骨应力峰值和位移峰值无差异。

综上,后外侧入路与改良SuperCap入路FHR均可改善老年FNF患者的髌关节功能,并具备良好的生物力学性能,但后者在缩短手术切口、减少术中出血量、促进早期下床活动及减轻术后早期疼痛方面更具优势,有助于患者快速恢复。临床医生可综合患者病情和医院条件情况,酌情选择入路方式;在团队具备足够学习曲线的情况下,可优先选择改良SuperCap入路。但需注意,本研究为回顾性设计,存在一定选择偏倚,且未对患者长期髌关节功能及生物力学进行随访观察,后续研究可进一步延长随访时间,深入探讨两种入路长期疗效的差异。此外,本研究未分析两组住院费用差异,而卫生经济学指标是临床方案选择的重要参考因素之一,改良SuperCap入路虽在围手术期指标上具有优势,但其手术器械、耗材成本或因手术技术要求带来的间接费用是否与后外侧入路存在差异,尚未明确。此外,为平衡组间混杂因素,本研究采用倾向性评分匹配,导致部分符合标准的病例被排除,虽经比较证明被排除者与纳入者基线均衡,但样本量进一步减少,可能影响统计效能。未来研究可纳入住院总费用、耗材支出、康复治疗费用及术后误工成本等经济维度,进一步评估两种入路的综合效益,为临床资源配置及医保政策制订提供更全面的依据。

参考文献

- [1] 卢俊松, 吕国荣, 田龙, 等. 老年股骨颈骨折手术病人1年死亡率调查及其预测模型的构建[J]. 实用老年医学, 2023, 37 (2): 151-155.
- [2] 何振东, 马才英, 张维义, 等. 改良后外侧入路髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折[J]. 临床骨科杂志, 2023, 26 (1): 28-32.
- [3] 丁海, 周建生, 朱振安, 等. 改良微创 SuperCap 半髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折的早期疗效[J]. 中华解剖与临床杂志, 2020, 25 (4): 382-387.
- [4] 陈孝平, 汪健平, 赵继宗, 等. 外科学 (第9版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 657-661.
- [5] 万丽, 赵晴, 陈军, 等. 疼痛评估量表应用的中国专家共识 (2020版) [J]. 中华疼痛学杂志, 2020, 16 (3): 177-187.
- [6] HARRIS W H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(4):737-755.
- [7] 张瑞龙, 张小伟, 安培森. PFNA 术与 InterTAN 术在老年股骨转子间骨折中的生物力学特性及术后功能恢复的工程化评估[J]. 生物医学工程学进展, 2025, 46 (5): 692-698.
- [8] 谢瑞堂, 刁百新, 莫似环. 直接前入路和后外侧入路行人工股骨头置换术治疗老年股骨颈骨折早期的临床疗效对比[J]. 骨科临床与研究杂志, 2024, 9 (6): 344-349.
- [9] SINGH V, TANG A, BIEGANOWSKI T, *et al.* Fluctuation of visual analog scale pain scores and opioid consumption before and after total hip arthroplasty[J]. World J Orthop, 2022, 13(8): 703-713.
- [10] 王传宇, 王世坤, 黄宝良, 等. 改良 SuperCap 入路人工股骨头置换术治疗老年股骨颈骨折的安全性及疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2025, 40 (2): 119-122.
- [11] 常文举, 丁海, 刘奋斗, 等. 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[J]. 中国骨伤, 2023, 36 (11): 1030-1035.
- [12] ASSI C, BONNEL F, ELKAYEM E, *et al.* The short external rotator muscles of the hip: a cadaveric study on 18 specimens with clinical implications[J]. Surg Radiol Anat, 2024, 46(7): 1109-1115.
- [13] HAGIO K, AIKAWA K. Minimally invasive surgery supracapsular percutaneously-assisted total hip (SuperPath) arthroplasty[J]. Acta Biomed, 2023, 94(3):e2023069.