

引用格式:郭荣勤.直接前入路行全髋关节置换术在股骨头缺血性坏死患者中的临床疗效分析[J].巴楚医学,2025,8(4):87-92. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.04.014

Cite as: Guo Rongqin. Clinical Efficacy of Direct Anterior Approach Total Hip Arthroplasty in Patients with Avascular Necrosis of the Femoral Head[J]. Bachu Medical Journal, 2025, 8(4): 87-92. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.04.014

直接前入路行全髋关节置换术在股骨头缺血性坏死患者中的临床疗效分析

郭荣勤

(扬中市人民医院 骨外科, 江苏 镇江 212200)

摘要: **目的:** 探究直接前入路行全髋关节置换术在股骨头缺血性坏死患者中的临床疗效。 **方法:** 选择 2019 年 6 月—2024 年 6 月在扬中市人民医院就诊的 150 例股骨头缺血性坏死患者,按“随机数字表法”分为接受后侧入路全髋关节置换术的对照组($n=75$)和接受直接前入路全髋关节置换术的观察组($n=75$)。观察两组患者的围术期指标、视觉模拟量表(VAS)评分、步态改善情况及髋关节活动能力等。 **结果:** 与对照组相比,观察组患者切口长度明显缩短[(7.23±1.48) cm vs (13.15±2.04) cm],术中出血量[(182.47±20.84) mL vs (239.58±24.97) mL]及术后引流流量[(80.69±5.46) mL vs (108.52±11.18) mL]更少,下床时间[(1.12±0.28) d vs (1.52±0.63) d]及住院时间[(6.28±1.17) d vs (8.26±1.41) d]均明显缩短(均 $P<0.05$)。观察组患者术后 7 d [(2.02±0.33) 分 vs (3.79±0.57) 分]及术后 1 个月[(1.31±0.26) 分 vs (1.77±0.53) 分]的 VAS 评分均较对照组显著降低(均 $P<0.05$)。与对照组相比,观察组患者术后 1 个月的步频加快[(98.72±6.26) 步/min vs (88.83±6.19) 步/min]、步长延长[(51.54±5.48) cm vs (45.13±5.57) cm]、单足支撑时间百分比升高[(35.52±3.24)% vs (31.93±3.15)%]、足底压力差降低[(15.49±4.08)% vs (20.89±5.18)%](均 $P<0.05$)。与对照组相比,观察组患者术后 1 个月的站立-行走测试用时缩短[(14.87±4.78) s vs (18.45±5.06) s]、2 min 步行测试距离明显延长[(116.72±19.24) m vs (104.87±17.37) m](均 $P<0.05$)。 **结论:** 直接前入路行全髋关节置换术对股骨头缺血性坏死患者的创伤更小,不仅能有效缓解术后疼痛,还能改善患者步态,提高其髋关节活动能力。

关键词: 股骨头缺血性坏死; 直接前入路; 全髋关节置换术; 步态; 髋关节功能

中图分类号: R687.4

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2025)04-0087-06

Clinical Efficacy of Direct Anterior Approach Total Hip Arthroplasty in Patients with Avascular Necrosis of the Femoral Head

Guo Rongqin

(Department of Orthopedics, Yangzhong People's Hospital, Zhenjiang 212200, China)

Abstract Objective: To explore the clinical efficacy of total hip arthroplasty via the direct anterior approach in patients with avascular necrosis of the femoral head. **Methods:** A total of 150 patients with avascular necrosis of the femoral head who were treated at Yangzhong People's Hospital from June 2019 to June 2024 were selected and divided into a control group ($n=75$) receiving total hip arthroplasty via the posterior approach

and an observation group ($n=75$) receiving total hip arthroplasty via the direct anterior approach according to the random number table method. The perioperative indicators, visual analogue scale (VAS) scores, gait improvement, and hip joint mobility of the two groups were observed. **Results:** Compared with the control group, the patients in the observation group had a shorter incision length [(7.23±1.48) cm vs (13.15±2.04) cm], less intraoperative blood loss [(182.47±20.84) mL vs (239.58±24.97) mL] and postoperative drainage volume [(80.69±5.46) mL vs (108.52±11.18) mL], and significantly shorter ambulation time [(1.12±0.28) d vs (1.52±0.63) d] and hospital stay [(6.28±1.17) d vs (8.26±1.41) d] (all $P<0.05$). The VAS scores of the patients in the observation group at 7 days [(2.02±0.33) points vs (3.79±0.57) points] and 1 month after surgery [(1.31±0.26) points vs (1.77±0.53) points] were significantly lower than those of the control group (both $P<0.05$). Compared with the control group, the patients in the observation group had a faster cadence [(98.72±6.26) steps/min vs (88.83±6.19) steps/min], longer stride length [(51.54±5.48) cm vs (45.13±5.57) cm], higher percentage of single leg support time [(35.52±3.24)% vs (31.93±3.15)%], and lower plantar pressure difference [(15.49±4.08)% vs (20.89±5.18)%] at 1 month after surgery (all $P<0.05$). Compared with the control group, the patients in the observation group had a shorter time for standing-walking test [(14.87±4.78) s vs (18.45±5.06) s] and a significantly longer distance in the 2 minutes walk test [(116.72±19.24) m vs (104.87±17.37) m] at 1 month after surgery (both $P<0.05$). **Conclusion:** Total hip arthroplasty via the direct anterior approach causes less trauma for patients with avascular necrosis of the femoral head. It can not only effectively relieve postoperative pain but also improve the patient's gait and enhance the mobility of the hip joint.

Keywords avascular necrosis of the femoral head; direct anterior approach; total hip arthroplasty; gait; hip joint function

股骨头缺血性坏死是近年来发病率较高的致残性髋关节疾病,常表现为局部疼痛、活动功能受限及骨骼畸形^[1]。若治疗不及时,随着病情进展可能导致跛行,甚至瘫痪,严重影响患者的生活质量。目前,全髋关节置换术是股骨头缺血性坏死常用治疗措施之一,且随着微创技术的广泛应用,手术入路、工具及操作方法均得到了显著优化。这不仅显著降低了患者的创伤程度,加快了术后恢复速度,还对髋关节功能的恢复产生了积极的效果^[2-3]。研究表明^[4],不同手术入路的分离间隙和所切断的肌肉不同,因此术后髋部肌肉功能的恢复也会存在差异。传统后侧入路全髋关节置换术作为治疗股骨头缺血性坏死的成熟术式,其假体存活率较高,但该术式需切断梨状肌等髋后外旋肌群,导致术中失血量增加,且部分患者术后出现伸髋功能障碍,部分患者术后早期疼痛评分显著偏高,大部分患者需 6 周以上时间恢复独立行走能力^[5]。与之对比,直接前入路微创全髋关节置换术通过神经间隙入路,能够完整保留后关节囊及外旋肌群,假体前倾角偏差控制精度提升,术后负重行走达标率提高。基于后侧入路存在的肌肉损伤大、康复周期长等缺陷,本研究通过前瞻性对照试验验证直接前入路行全髋关节置换术在功能恢复方面的优越性,为优化股骨头缺血性坏死手术方案提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2019 年 6 月—2024 年 6 月在扬中市人民医院接受治疗的 150 例股骨头缺血性坏死患者,按“随机数字表法”分为对照组($n=75$)和观察组($n=75$),分别行后侧入路和直接前入路全髋关节置换术。本研究已通过扬中市人民医院医学伦理委员会审查批准(批号:IRB-2019-0013)。

纳入标准:①经 MRI 诊断为股骨头缺血性坏死;②首次单侧人工全髋关节置换,且国际骨循环研究协会(Association Research Circulation Osseous, ARCO)分级Ⅲ期、Ⅳ期者;③已签署知情同意书。

排除标准:①髋关节先天性发育不良或存在先天性疾病者;②既往髋关节手术史者;③合并髋白、股骨近端骨质缺损及髋关节周围肿瘤性病变者;④合并感染、结核、严重骨质疏松者;⑤存在沟通障碍或无法配合术后治疗与随访者。

1.2 手术方法

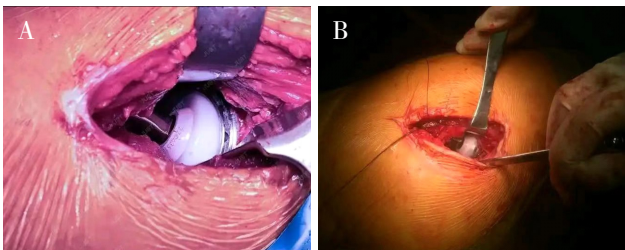
1.2.1 对照组手术方式

患者行蛛网膜下腔阻滞麻醉,取标准侧卧位,于大转子顶点自髂后上棘远端延伸至股骨近端外侧做后外侧弧形切口,长约 15 cm,逐层锐性分离皮肤、皮

下组织及阔筋膜,沿臀大肌纤维走行方向钝性分离深筋膜,适度屈曲内旋髋关节,沿转子间嵴离断外旋肌、后关节囊,暴露股骨颈、髋臼缘,沿截骨线切除股骨头,选择匹配的生物型髋臼杯及股骨柄假体置入,并通过C型臂X线下确认复位良好后,逐层缝合关节囊及切口。直接前入路见图1A。

1.2.2 观察组手术方式

麻醉方法同对照组,患者取平卧位,将一体位垫放置于患者骨盆下方,在髂前上棘处外侧3 cm做一向后下方长约8 cm的切口,将筋膜切开分离并向下方推移至进入缝匠肌-阔筋膜张肌间隙。用拉钩向内牵拉软组织,结扎旋股外侧动脉的升支血管束。切开股直肌、阔筋膜张肌间筋膜,暴露关节囊前脂肪,将患侧髋关节屈曲,剥离股骨颈内侧软组织,以钝头拉钩向内牵拉股直肌、缝匠肌,松解股直肌下方筋膜,并切除腹侧关节囊,清除大转子、股骨颈马鞍区软组织,取出股骨头,切掉残余的孟唇,髋臼进行磨锉,完成试模后放入髋臼杯,以螺钉拧紧,放置内衬。刮开髋腔并适当磨锉,置入羟基磷灰石涂层短柄生物型假体,妥善安装股骨头、股骨颈,复位处理,安装时注意查看下肢长度,确保其稳定性。最后在C型臂X线透视下确认髓腔锉深度及大小,随后置入股骨假体,逐层缝合阔筋膜及阔筋膜张肌筋膜,关闭切口。后侧入路见图1B。



注:A:直接前入路;B:后侧入路

图1 全髋关节置换术

1.3 观察指标

在电子病历系统中收集两组患者临床资料,包括性别、年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、病程、病变部位、ARCO分级^[6](I期:X线片正常,但磁共振成像或骨扫描均为阳性;II期:X线片示骨硬化/囊性变,股骨头轮廓完整,坏死区面积占比15%~30%;III期:新月征阳性(软骨下骨折),该期进一步分为两个亚型:III A期(早期,股骨头塌陷≤2 mm);III B期(晚期,股骨头塌陷>2 mm);IV期:股骨头塌陷≥4 mm,关节间隙变窄,髋臼改变和/或关节破坏)。

1.3.1 围术期指标

围术期指标包括切口长度、术中出血量、术后引

流量、首次下床时间及住院时间。

1.3.2 疼痛评分

依据视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分^[7]对术前、术后7 d、术后1个月的疼痛情况进行评定,分值0~10分,评分与疼痛程度呈正比。

1.3.3 步态改善情况

使用步态分析仪,让患者穿袜子在标准测试跑道上以最舒适的状态行走,记录其自然行走时的步频、步长、单足支撑时间百分比、足底压力差。每次测量30 s,重复测量3次后取其平均值。

1.3.4 髋关节活动能力

站立-行走计时测试:患者呈坐位,听到“开始”指令后,患者站起并以最快速度步行3 m,再返回到椅子上坐下,记录完成这一过程的时间,测量3次取其平均值。

2 min步行测试:在2 min内让患者尽可能走远,记录所走长度,测量3次取其平均值。

1.4 统计学方法

采用SPSS 27.0进行数据统计分析,计数资料以 $n(\%)$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般临床资料比较

观察组中男性占49.33%,平均年龄为(58.01±4.56)岁;对照组中男性占54.67%,平均年龄为(57.42±4.74)岁。两组患者在性别、年龄、BMI、病程、ARCO分级、病变部位等方面均无明显差异(均 $P > 0.05$),见表1。

2.2 围术期指标对比

与对照组相比,观察组患者手术切口长度缩短[(7.23±1.48) cm vs (13.15±2.04) cm]、术中出血量[(182.47±20.84) mL vs (239.58±24.97) mL]及术后引流量[(80.69±5.46) mL vs (108.52±11.18) mL]明显减少、下床时间[(1.12±0.28) d vs (1.52±0.63) d]及住院时间[(6.28±1.17) d vs (8.26±1.41) d]明显缩短(均 $P < 0.05$),见表2。

2.3 VAS评分对比

与对照组相比,观察组患者术后7 d[(2.02±0.33)分 vs (3.79±0.57)分]和术后1个月[(1.31±0.26)分 vs (1.77±0.53)分]VAS评分显著降低(均 $P < 0.05$),见表3。

表 1 两组一般资料对比[n(%), (x̄±s)]

项目	对照组(n=75)	观察组(n=75)	χ ² /t	P	
性别	男	41(54.67)	37(49.33)	0.427	0.513
	女	34(45.33)	38(50.67)		
平均年龄/岁	57.42±4.74	58.01±4.56	-0.777	0.438	
BMI/(kg/cm ²)	22.04±0.42	21.93±0.51	1.442	0.151	
病程/月	15.24±3.35	15.13±3.41	0.199	0.842	
ARCO 分级	Ⅲ期	26(34.67)	30(40.00)	0.456	0.500
	Ⅳ期	49(65.33)	45(60.00)		
病变部位	左髌	39(52.00)	42(56.00)	0.242	0.623
	右髌	36(48.00)	33(44.00)		

注: BMI: 身体质量指数; ARCO: 国际骨循环研究协会。

表 2 围术期指标对比(x̄±s)

项目	对照组(n=75)	观察组(n=75)	t	P
切口长度/cm	13.15±2.04	7.23±1.48	11.745	<0.001
术中出血量/mL	239.58±24.97	182.47±20.84	15.207	<0.001
术后引流量/mL	108.52±11.18	80.69±5.46	19.371	<0.001
下床时间/d	1.52±0.63	1.12±0.28	5.025	<0.001
住院时间/d	8.26±1.41	6.28±1.17	9.359	<0.001

表 3 VAS 评分对比[(x̄±s), 分]

VAS 评分	对照组(n=75)	观察组(n=75)	t	P
术前	7.57±1.23	7.60±1.15	-0.154	0.878
术后 7 d	3.79±0.57	2.02±0.33	23.273	<0.001
术后 1 个月	1.77±0.53	1.31±0.26	6.748	<0.001

注: VAS: 视觉模拟量表。

2.4 步态改善情况对比

术后 1 个月, 与对照组相比, 观察组患者步频加快[(98.72±6.26)步/min vs (88.83±6.19)步/min]、

步长延长[(51.54±5.48) cm vs (45.13±5.57) cm]、单足支撑时间百分比升高[(35.52±3.24) s vs (31.93±3.15) s]、足底压力差降低[(15.49±4.08)% vs (20.89±5.18)%](P<0.05), 见表 4。

2.5 髌关节活动能力对比

术后 1 个月, 与对照组相比, 观察组患者站立-行走计时测试用时更少[(14.87±4.78) s vs (18.45±5.06) s]、2 min 步行测试距离更长[(116.72±19.24) m vs (104.87±17.37) m](均 P<0.05), 见表 5。

表 4 步态改善情况对比(x̄±s)

项目	对照组(n=75)	观察组(n=75)	t	P	
步频/(步/min)	术前	77.32±5.63	77.71±5.54	-0.428	0.670
	术后 1 个月	88.83±6.19	98.72±6.26	-9.729	<0.001
步长/cm	术前	41.62±4.22	41.54±4.34	0.114	0.909
	术后 1 个月	45.13±5.57	51.54±5.48	-7.104	<0.001
单足支撑时间百分比/%	术前	28.99±2.28	28.83±2.31	0.427	0.670
	术后 1 个月	31.93±3.15	35.52±3.24	-6.880	<0.001
足底压力差/%	术前	32.78±6.38	33.03±6.43	-0.239	0.811
	术后 1 个月	20.89±5.18	15.49±4.08	7.092	<0.001

表 5 髋关节活动能力对比($\bar{x} \pm s$)

项目	对照组($n=75$)	观察组($n=75$)	t	P	
站立-行走计时测试/s	术前	22.23±6.24	22.18±6.27	0.049	0.961
	术后 1 个月	18.45±5.06	14.87±4.78	4.454	<0.001
2 min 步行测试距离/m	术前	96.33±15.14	95.96±15.33	0.149	0.882
	术后 1 个月	104.87±17.37	116.72±19.24	-3.959	<0.001

3 讨论

本研究首次系统量化了直接前入路全髋关节置换术对股骨头缺血性坏死患者早期功能恢复的促进效应,特别是单足支撑时间百分比提升,这一指标直接反映患肢动态稳定性,为术后康复评估提供了新的评价维度。通过对比足底压力分布数据,结合术中关节囊处理方式的改良,揭示该术式通过减少软组织牵拉损伤,有效维持本体感觉传入通路完整性,这一发现与关于髋周神经保护的研究^[8]形成理论呼应。

本研究结果显示,观察组患者围术期指标较对照组更优。直接前入路通过肌肉间隙进入关节,不切断重要的肌肉组织,如臀中肌、臀小肌等,这与后侧入路全髋关节置换术相比,显著减少术中软组织的破坏^[9-10]。研究表明^[11],肌肉完整性对于术后恢复至关重要,肌肉损伤小可以减少出血,从而降低术中输血的需求。同时,由于手术创伤小,患者术后恢复加快,住院时间明显缩短,这不仅减轻了患者的经济负担,也降低了院内感染等并发症的发生风险^[12-13]。

在术后疼痛方面,观察组患者术后 7 d 及术后 1 个月的 VAS 评分均显著低于对照组。这归因于直接前入路对肌肉、神经等组织的损伤较小^[14]。后侧入路全髋关节置换术在手术过程中可能会损伤一些神经分支,从而激活术后疼痛感受器,导致疼痛加重^[15]。而直接前入路手术避免了这些神经的损伤,从根源上减少了疼痛的刺激。此外,较小的手术切口和较轻的组织损伤也使得炎性介质释放减少,进一步缓解了疼痛^[16-17]。国内相关研究也证实^[18],减少手术创伤可有效降低术后疼痛程度,提高患者的舒适度和术后功能康复的依从性。

观察组患者术后 1 个月的步频、步长、单足支撑时间百分比、足底压力差均显著优于对照组,提示直接前入路全髋关节置换术在步态恢复方面具有明显优势。直接前入路全髋关节置换术能够重建髋关节的解剖结构和生物力学功能,该手术入路可以更精确地放置人工关节假体,使髋关节的旋转中心、下肢长度等更接近生理状态^[19-20]。国外有学者指出^[21],髋

关节的生物力学功能与步态密切相关,当髋关节的结构和功能恢复良好时,患者的步态也会相应改善。此外,由于该手术对肌肉损伤小,肌力的恢复更快,能够更好地提供关节的稳定性和动力,从而促进步态的改善^[22-23]。

观察组患者术后 1 个月的站立-行走计时测试用时较对照组更少,2 min 步行测试距离较对照组更长。这是因为直接前入路全髋关节置换术减少了手术创伤,使得患者能够更早地进行康复训练,术后疼痛的减轻和肌肉功能的较好保留,为患者进行有效的康复训练提供了条件^[24-25]。通过早期的康复训练,髋关节周围的肌肉力量得到增强,关节活动度逐渐恢复^[26-27]。研究表明^[28-29],早期、有效的康复训练对于提高髋关节活动能力具有重要意义。而直接前入路全髋关节置换术为患者的康复训练创造了良好的基础,从而提高了患者的髋关节活动能力。传统后侧入路可能加剧旋股内侧动脉损伤风险,而直接前入路通过保留后关节囊血管网,有助于促进血运重建。

本文存在一定局限性,未结合血液学指标(如炎症因子、骨代谢标志物)评估术后反应;功能评估维度单一,缺乏步态动力学等细化指标;随访周期较短(≤ 24 个月),未能验证假体长期生存率及晚期并发症风险。未来需开展多中心大样本研究,结合血液动力学及三维步态分析,并延长随访时间以验证长期疗效。

综上,直接前入路全髋关节置换术对股骨头缺血性坏死患者的创伤较小,不仅能缓解术后疼痛,还能改善患者步态,提高其髋关节活动能力。

参考文献:

- [1] 刘文政,付志厚,牛旭,等. 扩大髓芯减压植骨术和肌骨瓣植入术治疗股骨头坏死的疗效比较[J]. 临床骨科杂志, 2024, 27(3): 341-345.
- [2] 王义生,李劲峰. 股骨头坏死发病机制的研究现状与展望[J]. 中华实验外科杂志, 2020, 37(6): 1001-1010.
- [3] 甘锋平. 微创全髋关节置换术手术入路的现状[J]. 中国微创外科杂志, 2022, 22(1): 79-84.
- [4] Yan L, Ge L, Dong S J, et al. Evaluation of

- comparative efficacy and safety of surgical approaches for total hip arthroplasty: a systematic review and network meta-analysis[J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6(1): e2253942.
- [5] 曹 站, 宋 凯, 万 广, 等. 直接前入路在行分期双侧全髋关节置换术中的早期疗效与安全性分析[J]. *医学研究杂志*, 2022, 51(3): 87-91.
- [6] Yoon B H, Mont M A, Koo K H, et al. The 2019 revised version of association research circulation osseous staging system of osteonecrosis of the femoral head[J]. *J Arthroplasty*, 2020, 35(4): 933-940.
- [7] 高万露, 汪小海. 视觉模拟疼痛评分研究的进展[J]. *医学研究杂志*, 2013, 42(12): 144-146.
- [8] 李庆奇, 张子安, 刘宝帅, 等. 两种入路行全髋关节置换治疗股骨头坏死比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31(21): 1956-1960.
- [9] 吴勇刚, 鲜成树, 付锦江, 等. 直接前方入路联合髋关节正前方辅助小切口可吸收螺钉固定治疗 Pipkin I、II型股骨头骨折疗效分析[J]. *骨科*, 2024, 15(1): 36-40.
- [10] 马 超, 唐华羽. 直接前方入路与后外侧入路全髋关节置换治疗老年股骨颈骨折的临床效果分析[J]. *创伤外科杂志*, 2021, 23(2): 136-140.
- [11] 佟大可, 贺倩芸, 刘 康, 等. SuperPATH 入路髋关节置换术治疗股骨颈骨折的短期疗效评价[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2017, 32(3): 308-310.
- [12] 于海星, 焦 文, 丁慧敏. 直接前方入路下全髋关节置换术治疗老年股骨头坏死对患者手术相关指标、髋关节功能恢复的影响[J]. *反射疗法与康复医学*, 2023, 4(20): 85-88.
- [13] 孙 伟. 两种入路全髋关节置换术治疗股骨颈骨折的疗效比较[J]. *临床骨科杂志*, 2024, 27(1): 35-39.
- [14] 翟冬超, 代志鹏, 高宗炎. 直接前方入路与后外侧入路全髋关节置换术治疗股骨头坏死的临床疗效分析[J]. *实用中西医结合临床*, 2023, 23(10): 106-108.
- [15] Kaufmann M, Nüesch C, Clauss M, et al. Functional assessment of total hip arthroplasty using inertial measurement units: improvement in gait kinematics and association with patient-reported outcome measures[J]. *J Orthop Res*, 2023, 41(4): 759-770.
- [16] 朱元姬, 李一鸣, 陈 刚. 前方入路全髋关节置换术治疗股骨头坏死的疗效及对血清学指标的影响研究[J]. *浙江创伤外科*, 2024, 29(8): 1443-1445.
- [17] 陶 涛, 郭炯炯, 徐南伟. 微创直接前入路与后外侧入路全髋关节置换术早期疗效的比较[J]. *中国微创外科杂志*, 2020, 20(5): 431-435.
- [18] 方 钧, 余炳田, 杨培伟, 等. 全髋关节置换术中微创前入路与后外侧入路对术后短期恢复的影响[J]. *中国临床医生杂志*, 2022, 50(11): 1346-1348.
- [19] 朱永良, 陈东阳. 微创直接前方入路全髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折的效果及对患者早期骨代谢的影响[J]. *实用临床医药杂志*, 2023, 27(6): 55-59.
- [20] 唐纪良. 直接前入路全髋关节置换术对老年股骨粗隆间骨折患者的影响[J]. *中国伤残医学*, 2024, 32(13): 1-3.
- [21] Rivera F, Comba L C, Bardelli A. Direct anterior approach hip arthroplasty: how to reduce complications—A 10-years single center experience and literature review[J]. *World J Orthop*, 2022, 13(4): 388-399.
- [22] 魏梦力, 钟亚平, 于婷婷, 等. 前交叉韧带重建患者步行时患侧腿部肌肉协同特征与步态稳定性的相关性[J]. *中国组织工程研究*, 2025, 29(14): 2899-2906.
- [23] 王砚麟, 王克义, 章梓星, 等. 单膝行走步态对下肢力学、肌肉力和肌肉激活度的影响[J]. *哈尔滨工程大学学报*, 2021, 42(9): 1363-1372.
- [24] 林婷婷, 冯建霞, 陈 萍. 基于快速康复理念下功能锻炼处方在直接前入路微创全髋关节置换术患者中的应用效果[J]. *福建医药杂志*, 2022, 44(4): 152-154.
- [25] 许德龙, 韩 红, 左 伟, 等. 动静互补平衡论功能锻炼结合阶梯性康复训练利于全髋关节置换者术后髋关节功能恢复[J]. *四川大学学报(医学版)*, 2024, 55(4): 1014-1019.
- [26] 潘云春, 卫红军, 任国清, 等. 不同入路人工全髋关节置换后步态及髋关节活动能力的比较[J]. *中国组织工程研究*, 2024, 28(18): 2846-2851.
- [27] Collings T J, Bourne M N, Barrett R S, et al. Gluteal muscle forces during hip-focused injury prevention and rehabilitation exercises [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2023, 55(4): 650-660.
- [28] 张 焯, 陈元良, 孔长庚, 等. 术中保温联合早期系统化康复训练对老年全髋关节置换术患者凝血功能、康复效果和生活质量的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2022, 22(15): 2971-2975.
- [29] 杨 红, 邵银初, 李 浩, 等. 加速康复外科理念在全髋关节置换术围手术期应用的效果评价[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2020, 35(10): 1055-1057.

[收稿日期 2024-11-23]