

• 临床研究 •

侧卧位直接前方入路与前外侧入路初次
单侧全髋关节置换术后患者步态分析张凤军¹ 周广超² 巴昭臣¹ 李凯¹ 张殿治¹ 王合强¹ 宋志萍¹

[摘要] 目的:通过步态分析技术比较侧卧位直接前方入路(DAA)和前外侧入路(ALA)初次单侧全髋关节置换术后患者步态变化,以探讨两种不同路径术后患者步态恢复效果的差异。方法:根据纳入标准及排除标准选择患者120例,所有患者均于2020年4月至2022年11月就诊,两种不同入路髋关节置换手术由同一医师完成。采用随机数字表法根据手术入路不同分为直接前方入路组(60例)和前外侧入路组(60例),比较两组患者手术时间、切口长度、出血量、视觉模拟量表(VAS)评分、Harris髋关节功能评分,并应用步态分析技术比较两组患者术前及术后1 d、3 d、2个月、4个月的步频、步速、跨步长及术侧支撑相。结果:直接前方入路组患者比前外侧入路组手术时间短,切口长度短,出血量少,差异有统计学意义($P<0.05$);直接前方入路组患者在术后1 d、3 d、2个月VAS评分明显低于前外侧入路组,差异有统计学意义($P<0.05$);直接前方入路组患者在术后1 d、3 d、2个月Harris评分高于前外侧入路组,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后3 d直接前方入路组患者和前外侧入路组患者与术前相比,患者的步频、步速、跨步长及术侧支撑相均有明显恢复,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后3 d和2个月直接前方入路组患者与前外侧入路组患者的步频、步速、跨步长及术侧支撑相比较差异有统计学意义($P<0.05$),术后4个月直接前方入路组患者与前外侧入路组患者的步频、步速、跨步长及术侧支撑相比较差异无统计学意义($P>0.05$)。结论:直接前方入路和前外侧入路初次单侧全髋关节置换术后均可明显改善患者的步态,直接前方入路术后患者步态恢复更快。

[关键词] 侧卧位;直接前方入路;前外侧入路;全髋关节置换术;步态分析;股骨头坏死

[中图分类号] R687.4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2024)10-0054-06

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.241010

Gait Analysis of Patients after Primary Total Hip Arthroplasty
with Lateral Decubitus Direct Anterior Approach
and Anterolateral ApproachZHANG Fengjun¹ ZHOU Guangchao² BA Zhaochen¹ LI Kai¹
ZHANG Dianzhi¹ WANG Heqiang¹ SONG Zhiping¹

¹Binzhou City Second People's Hospital, Binzhou 256800, Shandong China;

²Dongying Hospital of Traditional Chinese Medicine, Dongying 257055, Shandong China.

Abstract Objective: To compare the gait changes of patients after primary unilateral total hip arthroplasty (THA) with lateral decubitus direct anterior approach (DAA) and anterolateral approach (ALA) by gait analysis technique, in order to explore the difference of postoperative rehabilitation effect between the two approaches. **Methods:** A total of 120 patients who met the inclusion and exclusion criteria were selected. All the patients were admitted from April 2020 to November 2022. The hip replacement with two different approaches was performed by the same physician. According to different surgical approaches, patients were divided into DAA group (60 cases) and ALA group (60 cases) by random number table method. Operation time, incision length, blood loss, visual analogue scale (VAS) score and Harris hip function score were compared between the two groups. Gait frequency, stride speed, stride length and intraoperative support phase were compared between the two groups before operation and 3 d, 2 months and 4 months after operation. **Results:** Compared with ALA group, DAA group had shorter operation time, shorter inci-

¹ 滨州市第二人民医院(山东 滨州, 256800)

² 东营市中医院

sion length and less blood loss ($P<0.05$). VAS scores of DAA group, 1 d, 3 d and 2 months after surgery were significantly lower than those of ALA group ($P<0.05$). Harris scores of DAA group, 1 d, 3 d and 2 months after surgery were higher than those of ALA group ($P<0.05$). Intra-group comparison, step frequency, step speed, stride length and intraoperative support phase of patients in DAA group and ALA group were significantly recovered 3 d after surgery compared with that before surgery ($P<0.05$). There were statistically significant differences in step frequency, step speed, stride length and intraoperative support between DAA group and ALA group 3 d and 2 months after surgery ($P<0.05$), while there were no statistically significant differences in step frequency, step speed, stride length and intraoperative support between DAA group and ALA group 4 months after surgery ($P>0.05$). **Conclusion:** Both the direct anterior approach and the anterolateral approach improved gait significantly after primary unilateral total hip arthroplasty, and gait recovery was faster with the direct anterior approach.

Keywords: lateral decubitus position; direct anterior approach; anterolateral approach; total hip arthroplasty; femoral head necrosis; gait analysis; femoral head necrosis

股骨头坏死常表现为腹股沟部疼痛及髋部活动受限^[1-2],随着中国人口老龄化的加剧,股骨头坏死率呈上升趋势。全髋关节置换术(Total Hip Arthroplasty, THA)是治疗 Ficat3/4 期股骨头坏死的有效方案^[3],髋关节置换有直接前方入路(Direct Anterior Approach, DAA)和前外侧入路(Anterolateral Approach, ALA)等入路方式^[4-5],但部分患者术后长时间内仍残留步态异常^[6-7],影响髋关节置换术后步态恢复的原因是研究者关注的焦点。本研究分析两种不同入路临床疗效差异及对患者术后步态的影响,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

选取 2020 年 4 月至 2022 年 11 月就诊于滨州市第二人民医院,接受手术治疗的股骨头坏死患者 120 例,根据患者就诊顺序进行编号,按照随机数字表法分为直接前方入路组和前外侧入路组。本试验获得滨州市第二人民医院伦理委员会批准。

1.2 诊断标准

1)髋部疼痛;2)X 线片显示坏死部分低密度区及硬化区,甚至塌陷;3)CT 片显示骨质结构异常,如股骨头坏死区硬化、囊性变或塌陷^[8]。

1.3 纳入标准

1)符合上述诊断标准;2)符合 Ficat3/4 单侧股骨头坏死;3)<75 周岁;4)接受髋关节置换手术;5)术前无需拐杖、可独立行走;7)同意参与本研究,签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)有髋关节置换史;2)脑梗死后遗症影响步态;3)合并髋关节发育异常影响步态;4)患者意识障碍,无法正常沟通;5)下肢患有影响行走的其他疾病。

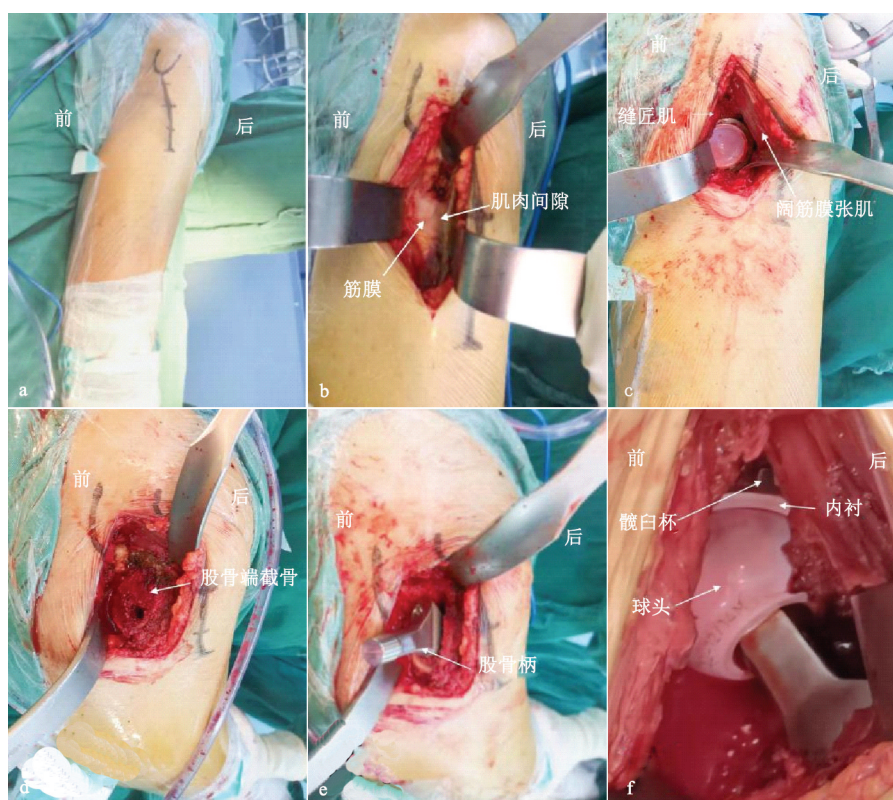
1.5 方法

1.5.1 手术方法 直接前方入路:腰硬联合麻醉后,患者取侧卧位(患侧在上,图 1a),用骨盆架固定腰骶部及耻骨联合部,常规消毒铺巾。从髂前上棘外下方 2 cm 处,沿腓骨小头方向作 6~8 cm 切口,切开筋膜

层,暴露出阔筋膜张肌与缝匠肌间隙(图 1b),结扎旋股外侧动脉升支,用眼镜蛇拉钩将阔筋膜张肌与股直肌牵引开,以暴露出前方的关节囊,用电刀在关节囊上作 T 形开口,切掉关节孟,沿转子间线垂直股骨颈截骨,取出并测量股骨头大小,使用髓臼锉逐级扩臼,以前倾 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 外展 $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 固定合适的髓臼杯及内衬(图 1c)。将下肢内收、后伸及外旋暴露股骨端(图 1d),用髓腔扩大器将髓腔扩开,再用髓腔锉逐级扩髓,置入股骨柄(图 1e),安装球头试模,予以复位,C 臂机透视假体位置关系良好,取出试模,大量盐水冲洗,放置股骨柄假体及陶瓷球头假体,予以复位(图 1f),检查联合前倾角为 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$,止血后逐层缝合。

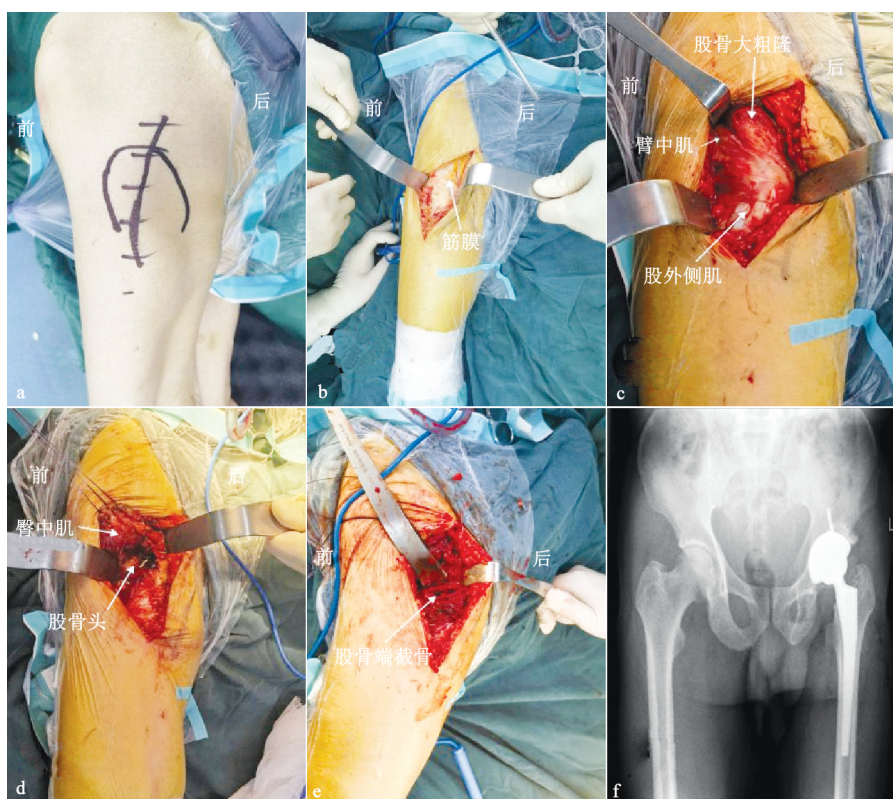
前外侧入路:腰硬联合麻醉后,患者取侧卧位(患侧在上,图 2a),用骨盆架固定腰骶部及耻骨联合部,常规消毒铺巾。定位大粗隆前结节,在大粗隆前结节处向上约 3 cm 向下约 6 cm 切开皮肤(图 2b)。逐层分离皮下组织,暴露大粗隆部的臀中肌和股外侧肌,纵行劈开臀中肌前 1/3(图 2c)。暴露关节囊,以 T 形切口切开发关节囊,切掉关节孟,使髋关节充分暴露,下肢内收、外旋,使股骨头脱位(图 2d)。在小粗隆上 1.5 cm 处截骨(图 2e),取出并测量股骨头大小,使用髓臼锉逐级扩臼,以前倾 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 外展 $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 固定合适的髓臼杯及内衬。将髋关节屈曲下肢内收外旋,先用髓腔扩大器将髓腔扩开,再用髓腔锉逐级扩髓,安装球头试模,予以复位,C 臂机透视假体位置关系良好(图 2f)。取出试模,大量盐水冲洗,放置股骨柄假体及陶瓷球头假体,予以复位,止血,重建切开的臀中肌,逐层缝合,敷料包扎。

1.5.2 术后处理 两组患者术后给予 I 级护理,密切观察患者生命体征,术后 12 h 内抗生素静滴以预防感染,皮下注射那曲肝素钙注射液,院外口服利伐沙班,预防血栓形成。直接前方入路组下肢麻醉解除后开始指导患者下床行走。前外侧入路组术后指导患者行下肢肌力训练,术后第 2 天指导患者下床行走。



(a) 手术侧卧位; (b) 从阔筋膜张肌与缝匠肌肌间隙进入; (c) 置入髋臼杯及内衬; (d) 股骨端的暴露; (e) 置入股骨柄; (f) 假体复位

图 1 侧卧位直接前方入路



(a) 手术侧卧位; (b) 切开皮肤暴露筋膜; (c) 劈开臀中肌; (d) 切关节囊; (e) 暴露截骨位置; (f) 术后复查

图 2 侧卧位前外侧入路

1.5.3 疗效评定方法 1)记录手术时间,测量手术切口长度,术中出血量,对两组患者术前、术后 1 d、3 d、2 个月行 VAS 评分和 Harris 评分;用步态分析仪

(Minisun IDEEA4 医疗版)分析步态。2)步频:每分钟行走的步数。3)步速:单位时间行进的距离。4)跨步长:一侧足跟着地到此足跟再次着地前进的距离。

5)术侧支撑相:术侧足跟着地到足尖离地所用的时间。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 25.0 分析软件,本研究数据符合正态分布,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 形式表示,组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料用 χ^2 检验,不同时间节点比较采用重复测量方差分析, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

直接前方入路组,男 38 例,女 22 例;年龄为 60~74 岁,平均为 (67.85 ± 5.51) 岁;左侧 35 例,右侧 25 例。前外侧入路组,男 36 例,女 24 例;年龄为 57~73 岁,平均为 (64.25 ± 7.78) 岁;左侧 32 例,右侧 28 例。直接前方入路组患者均采用侧卧位直接前方入路手术,前外侧入路组患者采用前外侧入路手术,以上手术由同一医师完成。两组患者一般资料见表 1,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

表 1 两组患者一般资料比较($n=60$)

组别	性别		年龄/岁 ($\bar{x}\pm s$)	侧别		体重指数/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) ($\bar{x}\pm s$)
	男/例	女/例		左/例	右/例	
直接前方入路组	38	22	67.85 ± 5.51	35	25	23.74 ± 4.58
前外侧入路组	36	24	64.25 ± 7.78	32	28	24.49 ± 5.36
P	0.426		0.267	0.357		0.852

2.2 手术相关指标

直接前方入路组患者比前外侧入路组患者手术时

间短、切口小,术中出血量少,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组患者手术相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	手术时间/min	刀口长度/cm	术中出血量/mL
直接前方入路组	57.72 ± 8.53	9.23 ± 1.48	124.58 ± 10.73
前外侧入路组	64.55 ± 9.47	11.52 ± 0.93	168.41 ± 11.48
t	3.648	10.735	4.629
P	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 疼痛 VAS 评分

直接前方入路组患者在术后 1 d、3 d、2 个月 VAS

评分明显低于前外侧入路组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 两组患者髋关节疼痛 VAS 评分比较($n=60, \bar{x}\pm s$, 分)

组别	术后 1 d	术后 3 d	术后 2 个月	F	P
直接前方入路组	4.25 ± 0.63	2.46 ± 0.58	1.81 ± 0.47	11.472	<0.001
前外侧入路组	5.35 ± 0.59	3.29 ± 0.63	2.26 ± 0.52	12.364	<0.001
t	1.347	1.741	1.642		
P	0.016	0.028	0.017		

2.4 功能评分

直接前方入路组患者在术后 1 d、3 d、2 个月 Harris

评分高于前外侧入路组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 两组患者 Harris 评分比较($n=60, \bar{x}\pm s$, 分)

组别	术后 1 d	术后 3 d	术后 2 个月	F	P
直接前方入路组	49.26 ± 6.72	61.28 ± 8.24	84.58 ± 6.37	13.481	<0.001
前外侧入路组	40.56 ± 7.28	54.38 ± 7.05	76.37 ± 7.26	11.257	<0.001
t	0.752	2.638	4.326		
P	<0.001	0.021	0.015		

2.5 步态分析

直接前方入路组和前外侧入路组术后 3 d 与术前相比,患者的步频、步速、跨步长、术侧支撑相有明显恢复,差异有统计学意义($P<0.05$);直接前方入路组与前外侧入路组术后 2 个月的步频、步速、跨步长、术侧支撑相与术后 3 d 比较均改善明显,差异有统计学意义($P<0.05$);直接前方入路组术后 4 个月的步频、步速、跨步长、术侧支撑相与术后 2 个月比

较差异无统计学意义($P>0.05$),前外侧入路组术后 4 个月的步频、步速、跨步长、术侧支撑相与术后 2 个月比较差异有统计学意义($P<0.05$);直接前方入路组与前外侧入路组术后 3 d 和 2 个月的步频、步速、跨步长、术侧支撑相比较差异有统计学意义($P<0.05$),直接前方入路组与前外侧入路组术后 4 个月的步频、步速、跨步长、术侧支撑相比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 5-表 8。

表 5 两组患者步频比较($\bar{x}\pm s$,步/s)

组别	术前	术后 3 d	术后 2 个月	术后 4 个月	F	P
直接前方入路组	1.20±0.34	1.45±0.42	1.69±0.46	1.72±0.52	217.893	<0.001
前外侧入路组	1.21±0.35	1.33±0.45	1.54±0.57	1.74±0.48	101.580	<0.001
t	0.774	9.094	9.347	1.168		
P	0.444	<0.001	<0.001	0.250		

表 6 两组患者步速比较($\bar{x}\pm s$,m/s)

组别	术前	术后 3 d	术后 2 个月	术后 4 个月	F	P
直接前方入路组	0.46±0.53	0.79±0.72	1.11±0.58	1.21±0.57	125.170	<0.001
前外侧入路组	0.46±0.56	0.66±0.78	0.86±0.83	1.20±0.55	178.390	<0.001
t	0.087	5.683	11.177	0.255		
P	0.931	<0.001	<0.001	0.800		

表 7 两组患者跨步长比较($\bar{x}\pm s$,cm)

组别	术前	术后 3 d	术后 2 个月	术后 4 个月	F	P
直接前方入路组	80.45±3.68	109.15±6.34	124.33±3.04	125.52±2.56	77.887	<0.001
前外侧入路组	80.99±3.77	90.75±3.51	114.36±4.28	125.13±4.02	98.974	<0.001
t	0.458	11.350	8.489	0.366		
P	0.649	<0.001	<0.001	0.717		

表 8 两组患者术侧支撑相比较($\bar{x}\pm s$,%)

组别	术前	术后 3 d	术后 2 个月	术后 4 个月	F	P
直接前方入路组	15.30±0.97	24.11±1.35	32.95±1.04	33.80±1.16	157.932	<0.001
前外侧入路组	15.03±1.12	18.56±1.22	27.97±1.09	32.97±0.78	103.584	<0.001
t	0.839	13.626	14.826	2.662		
P	0.407	<0.001	<0.001	0.835		

3 讨论

在全髋关节置换中哪种入路可让患者恢复更快,是关节外科医生关注的焦点问题,有研究者报告^[9]各种入路行全髋关节置换,在末期随访中,患者下肢功能及满意度无明显差别,而更微创、更能加速康复的理念是外科医生治疗的追求,因此笔者重点研究直接前方入路与前外侧入路早期对步态的影响。

术后 3 d 和 2 个月组间比较,直接前方入路组患者步态恢复程度优于前外侧入路组,可能与两种手术路径对组织解剖结构损伤程度存在差异有关。Palieri 等^[10]研究前外侧入路组患者步态,分析显示术后 10 d 髋关节屈曲程度减弱,肌电图检查异常,前 1/3 外展肌在髋关节屈曲中起到主要作用,直接前方入路从肌间隙进入,前外侧入路需将臀中肌劈开,术中对肌肉的损伤影响髋关节屈曲功能。Wesseling 等^[11]通过对髋关节外展力矩研究,发现前外侧入路术后患者的外展力矩明显短于直接前方入路,前外侧入路术中对外展肌损伤较大,外展肌损伤后肌力下降,相对而言内收肌力增强。Queen 等^[12]研究发现前外侧入路内收距增加,而直接前方入路患者与术前比较内收距未见明显变化,通过内收距的变化说明前外侧入路对外展肌肉损伤比直接前方入路大,影响了髋关节内收、外展活动,从而影响了术后步态。Meneghini 等^[13]报告直接前方入路对外展肌也有一定的损伤,但损伤程度远小于前

外侧入路。随着外展肌损伤的恢复,髋关节运动明显改善,步态得到进一步恢复。Yoo 等^[14]通过 Meta 分析报告,直接前方入路在术后 3 个月内步速及髋关节屈曲峰值明显高于前外侧入路。Bucs 等^[15]报告在髋关节置换术后 12 周的随访中,直接前方入路患者跛行率为 5.9%,而前外侧入路组患者跛行率为 46.0%,直接前方入路有良好的疗效和更快的步态恢复。根据研究结果,直接前方入路组患者与前外侧入路组患者在术后 2 个月内步态存在明显差异,随着外展肌群功能恢复,在术后 4 个月两组患者步态基本相同。

疼痛的缓解程度可能是导致直接前方入路组患者在术后 3 d 和术后 2 个月步态改善程度明显优于前外侧入路组患者的原因。正常人的步态支撑期稳定性良好,此时期膝关节吸收震荡同时积累能量,在摆动期释放能量带动小腿及足的运动,在髋部疼痛、肢体不等长等情况下可影响支撑期时间、步速、步频、跨步长。直接前方入路在阔筋膜张肌与缝匠肌的间隙进入,避免了肌肉附着体与骨的分离,对髋关节周围的软组织破坏少^[16],前外侧入路术中需对肌肉切开,然后通过缝合对肌肉进行重建,术后恢复期间肌肉收缩,会导致术后严重的疼痛等并发症^[17]。疼痛程度与术后步态恢复有很大的相关性,疼痛越轻步态恢复越快,直接前方入路对肌肉仅产生轻度的挫伤,与前外侧入路相比,直接前方入路术后肌肉恢复速度更快。同时,直接前方

入路对肌肉损伤轻,术后肌肉力量比前外侧入路更强,步态恢复更快。

基于研究数据,直接前方入路与前外侧入路初次单侧全髋关节置换术后均可明显改善患者的步态,直接前方入路比前外侧入路初次单侧全髋关节置换术后能更快地恢复步态。

参考文献

- [1] 袁强,张颖,林继红,等.股骨头坏死硬化带分型与骨髓水肿及疼痛程度的相关性分析[J].中国中医骨伤科杂志,2023,31(1):40-45.
- [2] 马剑雄,何伟伟,赵杰,等.股骨头坏死发病机制研究的新进展[J].中国组织工程研究,2017,21(27):4397-4402.
- [3] 陈坤,李奇.前外侧入路微创全髋关节置换术的研究进展[J].中华关节外科杂志(电子版),2020,14(5):608-611.
- [4] LANGLOIS J, DELAMBRE J, KLOUCHE S, et al. Direct anterior Hueter approach is a safe and effective approach to perform a bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fracture: outcome in 82 patients[J]. Acta Orthop, 2015, 86(3):358-362.
- [5] 王冲,张梅莹,周健,等.直接前方与后外侧入路进行全髋关节置换患者早期的步态变化[J].中国组织工程研究,2022,26(3):359-364.
- [6] MCCRORY J L, WHITE S C, LIFESO R M. Vertical ground reaction forces: objective measures of gait following hip arthroplasty[J]. Gait Posture, 2001, 14(2):104-109.
- [7] WINTHER S B, FOSS O A, HUSBY O S, et al. Muscular strength and function after total hip arthroplasty performed with three different surgical approaches: one-year follow-up study[J]. HIP International, 2019, 29(4):405-411.
- [8] 中国微循环学会骨微循环专业委员会.股骨头坏死临床诊疗技术专家共识(2022年)[J].中国修复重建外科杂志,2022,36(11):1319-1326.
- [9] CICHOS K H, MABRY S E, SPITLER C A, et al. Comparison between the direct anterior and posterior approaches for total hip arthroplasty performed for femoral neck fracture[J]. Orthop Trauma, 2021, 35(1):41-48.
- [10] PALIERI G, VETRANO M, MANGONE M, et al. Surgical access and damage extent after total hip arthroplasty influence early gait pattern and guide rehabilitation treatment[J]. Eur Phys Rehabil Med, 2011, 47(1):9-17.
- [11] WESSELING M, MEYER C, CORTEN K, et al. Does surgical approach or prosthesis type affect hip joint loading one year after surgery? [J]. Gait Posture, 2016, 44:74-82.
- [12] QUEEN R M, APPLETON J S, BUTLER R J, et al. Total hip arthroplasty surgical approach does not alter post-operative gait mechanics one year after surgery[J]. PM & R, 2014, 6(3):221-226.
- [13] MENEGHINI R M, PAGNANO M W, TROUSDALE R T, et al. Muscle damage during MIS total hip arthroplasty: Smith-Petersen versus posterior approach [J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 453:293-298.
- [14] YOO J I, CHA Y H, KIM K J, et al. Gait analysis after total hip arthroplasty using direct anterior approach versus anterolateral approach: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2019, 20(1):63.
- [15] BUCS G, DANDÉ Á, PATCZAI B, et al. Bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures with minimally invasive anterior approach in elderly[J]. Injury, 2021, 52(Suppl 1):S37-S43.
- [16] 马明阳,宋平,孔祥朋,等.直接前方入路全髋关节置换术股骨侧并发症及治疗研究进展[J].中华骨与关节外科杂志,2022,15(3):221-227.
- [17] HUANG X T, LIU D G, JIA B, et al. Comparisons between direct anterior approach and lateral approach for primary total hip arthroplasty in postoperative orthopaedic complications: a systematic review and meta-analysis[J]. Orthopaedic Surgery, 2021, 13(6):1707-1720.

(收稿日期:2023-07-11)

(上接第 53 页)

- [23] 赵德伟,徐达传,崔旭.股骨头不同区域囊变对力学承载的影响[J].中华骨科杂志,2005,25(4):232-235.
- [24] KARASUYAMA K, YAMAMOTO T, MOTOMURA G, et al. The role of sclerotic changes in the starting mechanisms of collapse: a histomorphometric and FEM study on the femoral head of osteonecrosis[J]. Bone, 2015, 81:644-

648.

- [25] WEN P, ZHANG Y, HAO L, et al. The effect of the necrotic area on the biomechanics of the femoral head: a finite element study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1):211.

(收稿日期:2024-04-10)