

·临床研究·

直接前方入路与后外侧入路初次全髋关节置换的 康复疗效比较

钟珊¹ 吕明¹ 裴倩¹ 郭险峰^{1,2}

摘要

目的:探讨应用直接前方入路(direct anterior approach, DAA)与后外侧入路(posterolateral approach, PLA)行初次全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)进行早期康复介入的康复疗效。

方法:2019—2020年间北京积水潭医院矫形骨科收治的初次全髋关节置换患者40例, DAA组20例, PLA组20例, 两组患者性别、年龄、诊断等一般资料无显著差异($P>0.05$)。在术前及术后1个月、3个月、6个月时采用VAS(visual analogue scale)评价疼痛, 采用HHS(Harris hip score)评分系统评价髋关节功能, 采用10m步行(10MWT)评价患者行走能力, 应用SF-12评价生存质量。数据采用SPSS 22.0统计学软件进行分析。

结果:VAS评分术前两组间无差异, 两组患者术后6个月较术前均有明显改善($P<0.05$), 术后1个月两组间无差异, 术后3个月和6个月, DAA组均优于PLA组; Harris评分术前两组无差异, 两组患者术后6个月较术前均明显提高($P<0.05$), 术后1个月、3个月、6个月时DAA组均优于PLA组; 10m步行结果术前无差异, 两组患者术后6个月较术前均有明显改善($P<0.05$), 术后1个月、3个月、6个月时DAA组均优于PLA组; SF-12中PCS与MCS评分术前均无明显差异, 术后6个月较术前两组均有明显改善($P<0.05$), 术后1个月、3个月、6个月PCS评分两组均无明显差异, 术后1个月、6个月MCS评分两组间无差异, 术后3个月时DAA组优于PLA组。

结论:直接前方入路和后外侧入路全髋关节置换术治疗髋关节终末期疾患均有肯定且良好的疗效, 前方入路在疼痛、步行能力和功能方面优于后外侧入路, 但也要兼顾躯体活动能力和心理健康因素等, 在评估术后疗效时建议采用多种量表综合评价。

关键词 直接前方入路; 后外侧入路; 髋关节置换; 康复

中图分类号: R687.4; R493 文献标识码: A 文章编号: 1001-1242(2022)-09-1174-06

Comparison of rehabilitation effects between direct anterior approach and posterolateral approach for primary total hip arthroplasty/ZHONG Shan, LV Ming, PEI Qian, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2022, 37(9): 1174—1179

Abstract

Objective: To investigate the rehabilitation effect of direct anterior approach(DAA) and posterolateral approach(PLA) for primary total hip arthroplasty(THA).

Method: From 2019 to 2020, 40 patients with primary total hip arthroplasty, 20 in DAA group and 20 in PLA group, were treated in the orthopaedic department of Beijing Jishuitan Hospital. There was no significant difference in general data such as gender, age and diagnosis between the two groups ($P>0.05$). Visual analogue scale(VAS) was used to evaluate pain before and 1, 3 and 6 months after operation, HHS(Harris hip score) was used to evaluate hip function, 10 meter walk (10MWT) was used to evaluate walking ability, and SF-12 was used to evaluate quality of life. The data were analyzed by SPSS 22.0.

Result: Their functions were no significant difference in any dimension between the two groups before opera-

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.09.004

1 北京积水潭医院新龙泽院区康复医学科, 北京市昌平区, 102208; 2 通讯作者

第一作者简介: 钟珊, 女, 主管技师; 收稿日期: 2021-10-12

1174 www.rehabi.com.cn

tion. But their improvement after operation were significantly in any dimension and more in DAA group than in PLA group. The VAS score at 3 and 6 months after operation improved more in DAA group than in PLA group ($P<0.05$). The Harris score increased gradually in both groups, but DAA group increased more than PLA group ($P<0.05$) at 1,3,6 months after operation. The time to take 10 meter walk reduced gradually and significantly ($P<0.001$), and the reduce was more in DAA group than in PLA group ($P<0.01$) at any time point after operation. PCS and MCS scores in SF-12 improved in both groups($P<0.001$), but the DAA group improved more in MCS at 3 months after operation($P<0.05$).

Conclusion: Direct anterior approach and posterolateral approach of total hip arthroplasty have positive and good effects in the treatment of end-stage hip diseases. The anterior approach is better than the posterolateral approach in ease pain, walking ability, hip function and quality of life, but it should also take into account physical activity and mental health factors. It is suggested to use a variety of scales for comprehensive evaluating the postoperative efficacy.

Author's address Beijing Jishuitan Hospital in Xinlongze, Changping, Beijing, 102208

Key word direct anterior approach; posterolateral approach; total hip arthroplasty; rehabilitation

全髋关节置换术是治疗髋关节疾患终末期的一种重要方式,以解除疼痛、恢复功能为目的,常用手术入路有前方入路(direct anterior approach, DAA)、外侧入路和后外侧入路(posterolateral approach, PLA)等^[1-2]。直接前方入路是一种不切断任何肌肉的肌间隙入路,更符合微创手术的要求;已有很多文献证实:与其他手术入路相比,具有切口小、更美观、出血少、手术时间短、疼痛轻、脱位率低、术后康复快等优点^[3-7]。目前的文献研究多集中于术后住院期间出血量、住院时长、术后并发症等方面与传统手术方法进行对比^[8-11],本文通过对两种手术入路患者的功能恢复情况进行全方面统计分析,探讨术后早期和中后期的康复疗效。

1 资料与方法

1.1 对象

2019—2020年间北京积水潭医院矫形骨科收治的初次全髋关节置换患者共40例,按手术方式分为直接前方入路DAA组和传统后外侧入路PLA组,DAA组20例,PLA组20例。DAA组患者男7例,女13例,平均年龄(39.65±10.75)岁,股骨头坏死13例,关节炎7例;PLA组患者男8例,女12例,平均年龄(44.8±11.16)岁,股骨头坏死13例,关节炎7例。两组患者术前一般情况无明显差异($P>0.05$),两组患者均无复杂病例(无特殊术中截骨、骨缺损填充、严重骨质疏松等情况)。

1.2 方法

表1 两组患者一般资料

组别	例数	性别		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	诊断	
		男	女		股骨头坏死	髋关节炎
DAA	20	7(35.00)	13(65.00)	39.65±10.75	13(65.00)	7(35.00)
PLA	20	8(40.00)	12(60.00)	44.8±11.16	13(65.00)	7(35.00)
χ^2/t 值		0.107		-1.486	0.000	
P 值		0.744		0.145	1.000	

1.2.1 手术及评价方法:所有患者均由同一关节外科医生团队进行标准化手术,由同一治疗师进行术前宣教、术后康复指导及评估和数据统计,分别在术前及术后1个月、3个月、6个月时对患者的疼痛、髋关节功能情况、行走能力和生存质量进行评价。

1.2.2 术前及术后康复:术前教育:术前教育包括手术相关知识和术后并发症宣教、心理建设增强信心、肌力训练、活动度训练、日常生活动作训练、助行设备使用等^[12]。

术后康复训练方案:①PLA组康复方案:髋关节轻度外展体位,避免内收、内旋及联合动作;4周内屈髋角度不大于90°;术后第二天起进行股四头肌直腿抬高、臀中肌训练(侧卧抬腿)、臀大肌训练(站立位后伸)及小腿肌肉力量训练(站立位提踵),肌力训练每组15—20个,每天2—3组;日常生活动作训练(行走、如厕、洗漱等);术后6周逐渐脱离助行设备,继续肌力训练、台阶训练、核心、呼吸和步态训练;术后3个月后视个体情况进行下蹲和体育运动;每次锻炼时间30—40min,每天2—3次。②DAA患者由于术中并不破坏维持髋关节稳定的肌肉和软组织,因此术后早期不限制屈髋、内旋及

内收角度;早期即可训练穿鞋袜等生活自理动作,术后第二天起可进行直腿抬高锻炼股四头肌、侧卧位患肢侧抬腿锻炼臀中肌、站立位后伸锻炼臀大肌等,每次锻炼时间30—40min,每天2—3次。两组患者院内进行步态纠正(借助拐杖)、上下台阶训练,由于大部分患者术前病程较长,已存在一定程度的步态异常,术后脱拐时仍需进行指导纠正。术后3个月增加下蹲和体育训练指导,出院后采用电话指导、门诊指导等方式,康复随访指导疗程3—6个月。在进行康复指导时,应先向患者说明功能锻炼的目的、方法及注意事项,训练过程要循序渐进,禁止使用暴力,鼓励患者主动配合功能锻炼。

1.3 评价指标

疼痛采用VAS视觉评分系统,0—10分。髋关节功能采用Harris评分,内容包括疼痛、功能、畸形和关节活动度4个方面,比较重视术后疼痛和关节功能的变化,关节活动的占比较小,满分100分,90分以上为优,89—80分为良,79—70分为可,69分以下功能差;行走能力评价采用10m步行测试,每次测试3次取平均值;SF-12量表是美国波士顿健康教育研究所研制的普适性简明生命质量量表SF-36的简化版本,共有12个条目,评价了健康相关生命质量的8个维度,简便易行。

1.4 统计学分析

数据采用SPSS统计学软件22.0进行统计学分析。计量资料用均值±标准差进行描述,两组多个时间点比较采用重复测量方差分析,若数据满足球对称,对不同时间点数据采用单因素方差分析;若数

据不满足球对称,采用Green-House法进行校正;组间两两比较采用Bonferroni法校正,定义检验水准为0.05, $P<0.05$,差异具有显著性意义。

2 结果

所有患者随访至6个月,无一例假体松动、脱位、假体周围骨折等。

2.1 VAS评分

VAS评分术前两组间无差异,两组患者术后6个月较术前均有明显改善($P<0.05$),术后1个月两组间无差异($P>0.05$),术后3个月和6个月,DAA组均优于PLA组。见表2。

2.2 Harris评分

术前两组无差异,两组患者术后6个月较术前评分均明显提高($P<0.05$),术后1个月、3个月、6个月时DAA组均优于PLA组($P<0.05$)。见表3。

2.3 10m步行

10m步行结果术前差异无显著性,两组患者术后6个月较术前均有明显改善($P<0.05$),术后1、3、6个月时DAA组均优于PLA组($P<0.05$)。见表4。

2.4 SF-12量表

SF-12中躯体健康因子(physical component summary, PCS)与心理健康因子(mental component summary, MCS)评分术前均无明显差异,术后6个月较术前两组均有明显改善($P<0.05$),术后1个月、3个月、6个月PCS评分两组均无明显差异,术后1个月、6个月MCS评分两组间无差异,术后3个月时DAA组优于PLA组。见表5—6。

表2 VAS不同时间点组间比较结果

							($\bar{x}\pm s$,分)	
组别	例数	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	F值	P值	
DAA组	20	4.95±1.47	1.35±1.14 ^①	0.55±0.6 ^{①②}	0.12±0.32 ^{①②}	116.264	<0.001	
PLA组	20	4.75±1.37	2.05±1.05 ^①	1.07±0.8 ^{①②④}	0.6±0.53 ^{①②③④}	84.455	<0.001	
F值		0.198	4.092	5.487	11.846			
P值		0.659	0.050	0.024	0.001			

注:①与术前比较, $P<0.05$;②与术后1个月比较, $P<0.05$;③与术后3个月比较, $P<0.05$;④与DAA组比较, $P<0.05$
主效应分析: $F_{\text{分组}}=3.905, P_{\text{分组}}=0.055, F_{\text{时间}}=199.117, P_{\text{时间}}<0.001, F_{\text{交互}}=1.899, P_{\text{交互}}=0.157$

表3 Harris不同时间点组间比较结果

							($\bar{x}\pm s$,分)	
组别	例数	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	F值	P值	
DAA组	20	59.35±12.04	72±10.36 ^①	89.7±7 ^{①②}	95.1±2.92 ^{①②③}	92.998	<0.001	
PLA组	20	54.15±13.94	60.25±6.61 ^④	82.6±7.8 ^{①②④}	88.9±3.82 ^{①②③④}	81.007	<0.001	
F值		1.594	18.294	9.179	33.228			
P值		0.215	<0.001	0.004	<0.001			

注:①与术前比较, $P<0.05$;②与术后1个月比较, $P<0.05$;③与术后3个月比较, $P<0.05$;④与DAA组比较, $P<0.05$

表4 10m步行不同时间点组间比较结果

 $(\bar{x}\pm s)$

组别	例数	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	F值	P值
DAA组	20	13.39±3.38	11±1.85	9.4±1.71 ^{①②}	8.59±1.39 ^{①②}	22.481	<0.001
PLA组	20	13.9±3.5	13.85±2.97 ^④	11.09±1.4 ^{①②④}	9.77±1.24 ^{①②③④}	19.05	<0.001
F值		0.223	13.242	11.736	8.136		
P值		0.640	<0.001	0.001	0.007		

注:①与术前比较, $P<0.05$;②与术后1个月比较, $P<0.05$;③与术后3个月比较, $P<0.05$;④与DAA组比较, $P<0.05$
主效应分析: $F_{\text{分组}}=10.279, P_{\text{分组}}=0.003, F_{\text{时间}}=39.039, P_{\text{时间}}<0.001, F_{\text{交互}}=2.3, P_{\text{交互}}=0.106$

表5 SF-12量表 PCS 不同时间点组间比较结果

 $(\bar{x}\pm s, \text{分})$

组别	例数	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	F值	P值
DAA组	20	28.37±7.55	32.48±6.58	39.5±8 ^{①②}	43.72±8.26 ^{①②}	19.429	<0.001
PLA组	20	31.19±10.58	28.04±9.71	35.73±7.16 ^②	40.87±7.27 ^②	11.281	<0.001
F值		0.942	2.865	2.462	1.345		
P值		0.338	0.099	0.125	0.253		

注:①与术前比较, $P<0.05$;②与术后1个月比较, $P<0.05$;③与术后3个月比较, $P<0.05$;④与DAA组比较, $P<0.05$
主效应分析: $F_{\text{分组}}=1.472, P_{\text{分组}}=0.232, F_{\text{时间}}=28.097, P_{\text{时间}}<0.001, F_{\text{交互}}=2.114, P_{\text{交互}}=0.102$

表6 SF-12量表中 MCS 不同时间点组间比较结果

 $(\bar{x}\pm s, \text{分})$

组别	例数	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	F值	P值
DAA组	20	44.47±13.1	50±15.12	57.16±7.82 ^①	57.46±7.8 ^①	9.94	<0.001
PLA组	20	42.57±10.99	49.41±11.38	50.76±7.86 ^{③④}	53.89±7.07 ^①	7.77	<0.001
F值		0.247	0.02	6.668	2.303		
P值		0.622	0.889	0.014	0.137		

注:①与术前比较, $P<0.05$;②与术后1个月比较, $P<0.05$;③与术后3个月比较, $P<0.05$;④与DAA组比较, $P<0.05$
主效应分析: $F_{\text{分组}}=1.643, P_{\text{分组}}=0.208, F_{\text{时间}}=17.105, P_{\text{时间}}<0.001, F_{\text{交互}}=0.917, P_{\text{交互}}=0.42$

3 讨论

当髋关节疾患发展至终末期,全髋关节置换是公认的有效治疗手段之一,能有效的缓解疼痛、改善功能、恢复活动能力,提高生存质量^[13]。老龄化社会进程加速了关节材料和手术技术的创新和发展,多学科合作的加速外科康复模式使围手术期处理更加优化^[14-15],更多的关节外科医生开始追求更安全有效的手术方式。

疼痛是影响关节活动和功能锻炼的一个重要因素。关节手术对皮肤的切割,炎症因子的激活、释放,会产生较其他手术更加剧烈的疼痛和更低的疼痛阈值,疼痛还可改变心理状态,焦虑抑郁会进一步加重术后疼痛^[16]。多模式镇痛是加速外科康复重要的组成部分之一,很大程度上减轻了患者围手术期的疼痛和不适感。与其他入路相比,DAA入路切口小、不切断肌肉,术中出血量更少,炎症因子水平更低^[17],使患者术后能够更好的配合功能锻炼。本研究发现,两种手术方式都可以很好的改善患者的疼痛(表2),虽然术后3个月和6个月时DAA组结果优于PLA组,但术后1个月时两组并无明显差异,分析原

因可能是由于即使是微创方式,术后的肿胀和炎症仍需要一段时间恢复,同时受个体对疼痛耐受程度不同和术后康复依从性等因素的影响,术后早期疼痛评分差异不大;但在康复中后期,由于前入路方式对肌肉的破坏小,在患者逐渐恢复日常生活和复杂难度动作时,炎症恢复更快,疼痛改善更加明显。

后外侧入路为了充分显露髋关节,需要切断髋关节外旋肌群、周围肌肉群及关节囊等,创伤较大,增加了脱位风险,术后需要在一段时间内限制某些活动(屈曲、内收、内旋)^[18],一旦发生脱位,将严重影响手术效果及患者康复。髋关节置换术后最容易发生的是后脱位,坐股韧带是髋关节囊后方最厚的部位,胶原纤维含量最高,可以很好的限制髋关节的屈曲、内收和内旋,起到抵挡作用防止后脱位;闭孔外肌紧邻坐股韧带下方,此处关节囊部分非常薄弱,当髋关节处于易发生脱位的体位时,闭孔外肌收缩增加压力弥补关节囊薄弱的不足,与其他维持髋关节稳定的外旋肌群相比,闭孔外肌的作用更加突出;在行后外侧入路髋关节置换时,为了更好的暴露关节和后方关节囊,有时会切断部分股方肌和损伤闭孔

外肌,当修补不充分时,易在术后增加脱位风险^[19];目前,由于手术技术不断进步,后外入路置换髋关节的脱位率已很低,但我们还是建议患者术后4周内避免屈髋大于90°,避免内收、内旋,待肌肉充分愈合后再增加活动范围^[20]。DAA是一种肌间隙入路,不切断任何肌肉,完整保留了后方关节囊,降低了术后脱位的风险,因此术后不需要特殊限制活动范围,患者早期即可在疼痛耐受情况下练习穿鞋袜这种对屈髋角度要求较高的生活自理动作,提高日常生活自理能力,在功能恢复阶段,出于安全性考虑,我们仍不建议患者做深蹲和极度内外旋的动作。从各项数据可以看出,无论是前方入路还是后外侧入路,在改善患者整体功能状态方面疗效都非常明显,Harris评分、疼痛的改善和行走能力较术前显著提高,两种手术方式的结果都值得肯定;在术后各时间点,DAA组优于PLA组,但DAA入路也存在一定的局限性,如暴露不充分、对医生操作要求高、学习曲线长、易造成股外侧皮神经损伤^[21]、和无法处理一些复杂病例等,长期疗效如并发症和翻修率等还需进一步研究;此外,Harris评分也存在一定的局限性,评分中疼痛的比重大于功能项目,当疼痛改善更加明显时Harris评分结果亦更好,而且评分项目中不包含精神状态如焦虑抑郁等,因此我们同时对患者应用SF-12量表以补充不足。

肌力训练对关节置换患者亦是非常重要的,对维持关节稳定、恢复功能、降低并发症率有重要意义^[22-23]。多数患者在术前已存在肌肉力量及本体感觉下降,影响了关节稳定和平衡协调性。因此,除了鼓励患者在术后尽早下地以外,要有意识的锻炼髋关节局部肌群和相邻肌群,同时进行核心和呼吸训练,增强整体稳定性、改善呼吸功能^[24]。对于后外侧入路患者,传统的理念是不建议做直腿抬高动作来锻炼股四头肌,以防对假体部位产生的剪切力过大造成脱位,但目前由于手术技术的不断优化,即使后外侧入路患者我们仍指导患者尽早开始直腿抬高训练;DAA入路由于对肌肉的创伤小,稳定性强,术后在疼痛耐受下即可开始进行直腿抬高和侧卧位患肢抬高训练,锻炼股四头肌和臀中肌;下肢肌群在行走和上下楼梯等运动中起着重要的作用,手术造成的肌肉和软组织损伤会进一步导致肌肉激活能力下降,尤其是随意运动,

因此术后立即开始肌肉训练是非常必要的。

影响步行的因素有疼痛、关节灵活性、肌肉力量、肌张力、平衡和协调等,终末期的髋关节疾患患者通常涉及多关节的功能障碍,肌肉萎缩、活动范围受限、邻近关节过度代偿、步态异常等,尤其是部分先天性髋关节发育不良患者,病程长,代偿多。在患者10m步行能力的随访中我们发现,虽然在时间和行走能力上,患者较术前都有明显提高(表4),但有部分患者仍存在跛行和稳定性较差的问题,影响患者的生存质量和术后满意度,目前常用的评价行走能力的测试有10m步行和6min步行等,尚没有针对性的量表和评定方式来评估行走时的异常姿势,我们也将在今后的研究中着重研究此方面。

SF-12量表分为躯体健康因子(PCS)和心理健康因子(MCS)。本研究发现(表5—6),两组患者无论在躯体和心理方面,术后评分都有了显著性的提高,心理健康因子的评估弥补了Harris量表中的不足;但我们也发现,PCS评分在术后1个月、3个月和6个月时两组间并无明显差异,可能是由于Harris评分中疼痛占比较高,而PCS更关注躯体功能,也有以往研究发现两种手术方式在恢复后期并无明显差异,Christensen等^[25]报道,DAA在住院时间、疼痛改善、停用助行设备方面优于传统后外侧入路,但在术后6周时并未发现两者有明显区别;Rodriguez等^[26]报道术后2周时DAA入路组功能恢复更佳,而术后6周时两者无明显差别。

两组患者的结果差异一是来源于手术方式的不同,二是由于康复方法的不同,但我们也在尝试尽量缩小两者康复方案上的差距,在以往的后外侧入路康复方案中,对于一些角度限制仍有较高要求,但随着人工材料和手术技术的不断提升,脱位的风险逐渐降低,因此在此次研究中,我们也开始尝试让后外侧入路患者进行早期安全范围内的功能训练(屈髋90°甚至更大、外旋等),减少因为康复方案不同造成的差异。在各种评价中,活动范围所占的比例不尽相同,在评估两种手术方法患者的功能活动中,如行走能力、步态等我们都采取了相同的训练方式。今后我们也将在这方面进行更深入的研究。

本次研究仍有不足之处,如样本量较小,随访时间较短等,我们在今后的研究中着重改进。

4 结论

直接前方入路和后外侧入路全髋关节置换术治疗髋关节终末期疾患均有肯定且良好的疗效,前方入路在疼痛、步行能力和功能方面优于后外侧入路,但也要兼顾躯体活动能力和心理健康因素等,在评估术后疗效时建议采用多种量表综合评价。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Hallert O, Li Y, Brismar H, et al. The direct anterior approach: initial experience of a minimally invasive technique for total hip arthroplasty[J]. *J Orthop Surg Res*, 2012, 7: 17.
- [3] Reichert JC, von Rottkay E, Roth F, et al. A prospective randomized comparison of the minimally invasive direct anterior and the transgluteal approach for primary total hip arthroplasty[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2018, 19(1):241.
- [4] 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.
- [5] Yoo JI, Cha YH, Kim KJ, et al. Gait analysis after total hip arthroplasty using direct anterior approach versus anterolateral approach: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1):63.
- [6] Goebel S, Steinert AF, Schillinger J, et al. Reduced postoperative pain in total hip arthroplasty after minimal-invasive anterior approach[J]. *Int Orthop*, 2012, 36(3):491—498.
- [7] Kyriakopoulos G, Poultsides L, Christofilopoulos P. Total hip arthroplasty through an anterior approach: the pros and cons[J]. *EFORT Open Rev*, 2018, 3(11):574—583.
- [8] CAO Jia, ZHOU Yiqin, XIN Wei, et al. Natural outcome of hemoglobin and functional recovery after the direct anterior versus the posterolateral approach for total hip arthroplasty: a randomized study[J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2020, 15(1):200.
- [9] SUN Xuedong, ZHAO Xueli, ZHOU Licheng, et al. Direct anterior approach versus posterolateral approach in total hip arthroplasty: a meta-analysis of results on early post-operative period[J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2021, 16(1):69.
- [10] CHEN Wang, SUN Jian-Ning, ZHANG Ye, et al. Direct anterior versus posterolateral approaches for clinical outcomes after total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2020, 15(1):231.
- [11] Annick den Daas, Evelien A Reitsma, Bas AS Knobben, et al. Patient satisfaction in different approaches for total hip arthroplasty[J]. *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research*, 2019, 105(7):1277—1282.
- [12] Moon LB, Backer J. Relationships among self-efficacy, outcome expectancy, and postoperative behaviors in total joint replacement patients[J]. *Orthop Nurs*, 2000, 19(2):77—85.
- [13] Dailiana ZH, Papakostidou I, Varitimidis S, et al. Patient-reported quality of life after primary major joint arthroplasty: a prospective comparison of hip and knee arthroplasty[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, (16): 366.
- [14] Nicholas Christelis, Sophie Wallace, Claire E Sage, et al. An enhanced recovery after surgery program for hip and knee arthroplasty[J]. *Med J Aust*, 2015, 202(7):363—368.
- [15] Marinus DJ Stowers, Lavell Manuopangai, Andrew G Hill, et al. Enhanced recovery after surgery in elective hip and knee arthroplasty reduces length of hospital stay[J]. *ANZ J Surg*, 2016, 86(6):475—479.
- [16] Thomas R, Robinson C, Champion D, et al. Prediction and assessment of the severity of post-operative pain and of satisfaction with management[J]. *Pain*, 1998, 75(2-3):177—185.
- [17] Bergin PF, Doppelt JD, Kephart CJ, 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.
- [18] Fuss FK, Bacher A. New aspects of the morphology and function of the human hip joint ligaments[J]. *Am J Anat*, 1991, 192:1—13.
- [19] 丁徐铭,柯涵,方宏,等. 闭孔外肌的解剖学观测及在维持髋关节稳定中的作用[J]. *解剖学杂志*, 2015, 38(1):61—63, 109.
- [20] Erica Fritz Eannucci, Brian T Barlow, Kaitlin M Carroll, et al. A Protocol of pose avoidance in place of hip precautions after posterior-approach total hip arthroplasty may not increase risk of post-operative dislocation[J]. *HSS J*, 2019, 15(3):247—253.
- [21] Hartog YM, Vehmeijer SB. High complication rate in the early experience of minimally invasive total hip arthroplasty by the direct anterior approach[J]. *Acta Orthop*, 2013, 84(1): 116—117.
- [22] Lorentzen JS, Petersen MM, Brot C, et al. Early changes in muscle strength after total knee arthroplasty. A 6-month follow-up of 30 knees[J]. *Acta Orthop Scand*, 1999, 70(2): 176—179.
- [23] Rooks DS, Huang J, Bierbaum BE, et al. Effect of preoperative exercise on measures of functional status in men and women undergoing total hip and knee arthroplasty[J]. *Arthritis Rheum*, 2006, 55(5):700—708.
- [24] 蔡东风. 呼吸训练在改善关节置换患者术前呼吸功能中的应用[J]. *中国保健营养*, 2019, 29(32):43.
- [25] Christensen CP, Jacobs CA. Comparison of patient function during the first six weeks after direct anterior or posterior total hip arthroplasty (THA): a randomized study[J]. *J Arthroplasty*, 2015, 30(9): 94—97.
- [26] Rodriguez JA, Deshmukh AJ, Rathod PA, et al. Does the direct anterior approach in THA offer faster rehabilitation and comparable safety to the posterior approach?[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(2): 455—463.