

· 临床研究 ·

三种入路行初次人工全髋关节置换术的早期疗效比较

程蒋琪,邵禹棋,陈哲峰,刘 锋*

南京医科大学第一附属医院骨科 江苏 南京 210029

[摘要] 目的:比较应用直接前方入路(direct anterior approach, DAA)与外侧入路(direct lateral approach, DLA)和后侧入路(posterior approach, PA)行人工全髋关节置换术的早期疗效。方法:回顾性分析2018年9月—2019年9月采用DAA行人工全髋关节置换术22例,其中男8例,女14例。在同期采用DLA和PA行全髋置换术的患者中,根据年龄、BMI、病因及严重程度配对22例。统计3组患者手术时间,切口长度,术后连续3 d的疼痛评分,磷酸激酶, C反应蛋白,血红蛋白,失血量,术后1、3个月时的Harris评分,假体位置以及术后并发症情况。结果:DAA组患者术后第1、2天VAS评分均低于DLA组和PA组($P < 0.05$),术后1个月DAA组患者Harris评分高于DLA及PA组($P < 0.05$)。手术时间DAA组为(90.91±18.55)min,与其余两组相比差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:与传统的直接外侧入路和后方入路相比,直接前方入路具有术后疼痛轻,短期康复快等优点。

[关键词] 人工全髋关节置换术;直接前方入路;疼痛;血清学;预后

[中图分类号] R687.42

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2020)05-702-06

doi: 10.7655/NYDXBNS20200516

Comparing the outcomes of three different approaches for primary total hip arthroplasty

CHENG Jiangqi, SHAO Yuqi, CHEN Zhefeng, LIU Feng*

Departure of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

[Abstract] **Objective:** This study aims to compare the early results of total hip arthroplasty (THA) by direct anterior approach (DAA), lateral approach (DLA) and posterior approach (PA). **Methods:** A total of 22 patients (8 males and 14 females) who underwent total hip arthroplasty using DAA from September 2018 to September 2019 were retrospectively analyzed. Of the patients who underwent total hip arthroplasty using DLA and PA during the same period, 22 were matched according to age, BMI, etiology, and severity. The operation time, incision length, postoperative 3-day continuous pain score (VAS), phosphokinase (CK), C-reactive protein (CRP), hemoglobin, blood loss, postoperative 1-month and 3-month Harris scores, prosthesis position and postoperative complications in the three groups were statistically analyzed. **Results:** The VAS on the first and second day after operation in DAA group was lower than that in DLA group, and the difference had statistical significance. The Harris score at 1 month after operation in DAA group was higher than that in DLA and PA groups ($P < 0.05$). The operation time DAA was (90.91 ± 18.55) min, the difference was statistically significant compared with the other two groups ($P < 0.05$). **Conclusion:** Compared with the traditional direct lateral approach and posterior approach, the direct anterior approach has the advantages of less postoperative pain and faster short-term rehabilitation.

[Key words] total hip arthroplasty; direct anterior approach; pain; serology; outcomes

[J Nanjing Med Univ, 2020, 40(05): 702-707]

人工全髋关节置换术是现代医学最成功的手术之一^[1]。目前,全髋关节置换术的需求持续增长,有研究预测,美国全髋关节置换术将在2030年达到每年635 000例^[2]。在此基础上,如何在保证手术质

量的前提下,尽可能地减少组织损伤,减轻术后疼痛,提高患者恢复效果,逐渐引起人们的重视。

全髋关节置换术有许多不同的手术入路,传统的常用入路包括直接外侧入路(direct lateral approach, DLA)以及后方入路(posterior approach, PA)。DLA入路能更方便地显露髋臼和股骨近端,但是该入路会损伤外展肌,术后外展肌恢复较差^[3]。

[基金项目] 江苏省自然科学基金面上项目(BK20191492)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: njliuf@163.com

PA入路保留了外展肌,但会损伤短外旋肌群,可能增加了人工关节后脱位的风险。近年来,直接前方入路(direct anterior approach, DAA)因其“微创”理念,应用愈加广泛。该入路为肌间隙入路,理论上可以减少患者肌肉损伤。有学者认为该入路具有疼痛轻,假体位置良好,术后恢复快等优点^[5-4],但也有研究报道其较高的术后并发症发生率和较长的学习曲线^[6]。目前相关研究普遍为简单的回顾性研究,存在混杂因素分布不均,组间均衡性差,缺乏可比性等不足。因此,DAA入路预后是否更优于其他入路仍存争议。

南京医科大学第一附属医院关节科从2018年9月—2019年9月22例患者采取DAA行全髋关节置换术,在同期采用DLA和PA行全髋置换术的患者中,根据年龄、BMI、病因及严重程度配对22例,进行配对的病例对比研究。比较应用DAA与外侧入路(direct lateral approach, DLA)和后方入路(posterior approach, PA)行人工全髋关节置换术的早期疗效。

1 对象和方法

1.1 对象

本研究回顾性分析了2018年9月—2019年9月采用DAA行初次人工全髋关节置换术22例。其中,男8例,女14例;髋关节骨关节炎(OA)13例,股骨头缺血性坏死(osteonecrosis of the femoral head, ONFH)9例。同期有121例患者采用DLA入路,90例患者采用PA入路。根据年龄(± 3),BMI(± 3),病因和Harris评分(± 5)与DAA患者进行1:1配对,分组资料如下:DAA组男8例,女14例,年龄($58.50 \pm$

10.05)岁(41~77岁)。13例髋关节骨关节炎,9例股骨头坏死。BMI(24.52 ± 3.47) kg/m^2 ;术前Harris评分(58.18 ± 9.57)分;术前VAS评分(5.045 ± 0.95)分。DLA组:男7例,女15例,年龄(59.50 ± 10.11)岁(40~76岁)。13例髋关节骨关节炎,9例股骨头坏死。BMI(24.66 ± 3.63) kg/m^2 ;术前Harris评分(58.36 ± 10.82)分;术前VAS评分:(4.91 ± 1.41)分。PA组:男12例,女10例,年龄(59.18 ± 11.23)岁(38~77岁)。13例髋关节骨关节炎,9例股骨头坏死。BMI(23.79 ± 3.87) kg/m^2 ;术前Harris评分(57.00 ± 9.24)分;术前VAS评分(4.96 ± 1.29)分。3组患者的年龄、BMI、Harris评分、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、术前血红蛋白、肌酸激酶(creatine kinase, CK)比较,差异无统计学意义,3组患者具有可比性(表1)。

本研究经南京医科大学第一附属医院伦理委员会批准(伦理号:2019-S2-327),患者均同意参加本次研究并签署知情同意书。

1.2 方法

所有患者手术均由同一组置换经验丰富的医师完成,采用全身麻醉,术前30 min使用抗生素(头孢呋肟)静脉滴注。

1.2.1 DAA组

直接前入路全髋关节置换术在常规手术台上以平卧位进行,患者髋关节置于手术床可活动部位便于髋关节后伸。于髌前上棘外侧及远端2 cm处做10 cm左右切口,切开皮肤、皮下组织和筋膜,显示阔筋膜张肌和缝匠肌间隙,保护并牵开股外侧皮神经,分离阔筋膜和肌纤维,暴露Hueter间隙,分离并结扎旋股外侧动脉升支,“T”形切开发节囊,摆锯

表1 3组患者一般临床资料比较

Table 1 Comparison of general clinical date among the 3 groups

指标	DAA组(n=22)	DLA组(n=22)	PA组(n=22)	P值
性别(例)				
男	8	7	12	
女	14	15	10	>0.05 [#]
年龄(岁)	58.50 \pm 10.05	59.50 \pm 10.11	59.18 \pm 11.23	>0.05 [*]
BMI(kg/m^2)	24.52 \pm 3.47	24.66 \pm 3.63	23.79 \pm 3.87	>0.05 [*]
疾病种类(n)				
OA	13	13	13	>0.05 [#]
ONFH	9	9	9	
Harris(分)	58.18 \pm 9.57	58.36 \pm 10.82	57.00 \pm 9.24	>0.05 [*]
VAS(分)	5.045 \pm 0.95	4.91 \pm 1.41	4.96 \pm 1.29	>0.05 [*]
Hb(g/L)	127.5 \pm 12.33	130.8 \pm 18.16	133.7 \pm 123.30	>0.05 [*]
CK(U/L)	74.91 \pm 33.09	64.32 \pm 20.76	78.91 \pm 54.54	>0.05 [*]

*为方差分析;#为 χ^2 检验。

截骨取出股骨头,显露髋臼,逐号锉白,置入臼杯及内衬。控制手术床使髋关节过伸40°,暴露股骨近端,利用带偏距的髓腔锉完成股骨髓腔的制备及假体柄的打入,透视下确认假体位置,安装股骨头复位,检查髋关节活动度及稳定性,生理盐水冲洗创面,放置引流管,逐层缝合。

1.2.2 DLA组

直接外侧入路使用改良的Hardinge技术进行^[7],健侧卧位,以大转子处为中心做10 cm左右直切口。依次切开皮肤,皮下组织和阔筋膜张肌,沿臀中肌前1/3切开,切开发节囊,外旋下肢脱位髋关节,摆锯截骨并取出股骨头。显露髋臼,髋臼锉逐号锉白至软骨下骨渗血,置入臼杯及内衬,外旋屈曲内收下肢暴露股骨近端,扩髓并装入股骨柄,透视确认位置满意后安装股骨头复位,检查髋关节活动度及稳定性,生理盐水冲洗创面,放置引流管,逐层缝合。

1.2.3 PA组

后外侧入路使用改良的K-L入路进行,患者处于侧卧位,在大转子后方沿臀大肌方向做10 cm左右弧形切口,逐层切开皮肤,皮下组织,分离阔筋膜和臀大肌,髋关节内旋后切断梨状肌,闭孔内肌以及上下孖肌的止点,切开发节囊,脱位关节,股骨颈截骨取出股骨头,显露髋臼,磨锉后置入臼杯及内衬,股髋关节内旋屈曲内收,暴露股骨近端,扩髓并置入假体,透视检查假体位置,检查髋关节活动度及稳定性,缝合关节囊及短旋肌群,生理盐水冲洗创面,放置引流管,逐层缝合。

1.2.4 术后治疗

3组患者术后治疗一致。术后24 h使用抗生素(头孢唑林),口服塞来昔布抗炎镇痛治疗,术后24 h拔除引流管,术后第1天开始指导患者下地,使用助行器部分负重行走,进行髋关节功能康复锻炼。皮下注射低分子肝素抗凝1周后改口服利伐沙班继续抗凝至1个月。

1.2.5 疗效评价

记录3组患者手术时间,切口长度,术后引流量,术后第1、2、3天的VAS评分,术后第1天晨起同一时间空腹静脉血CK、C-反应蛋白(CRP)及红细胞沉降率(ESR)的表达水平,血红蛋白值,红细胞压积,围术期失血量通过Gross公式^[8]计算,术前血容量根据Nadler^[9]描述的方法计算。术后患者均定期随访,记录患者术后1、3个月时的Harris评分^[10]。在患者骨盆平片上测量双下肢不等长(leg length discrepancy, LLD)情况^[11],对于LLD的差异没有普

遍接受的值,选择其他研究普遍采用的5 mm^[12],超过5 mm视为不满意,统计每组LLD<5 mm的例数;同时评估髋关节假体位置,测量臼杯外展角,在骨盆平片上测量并计算前倾角^[13](图1)。

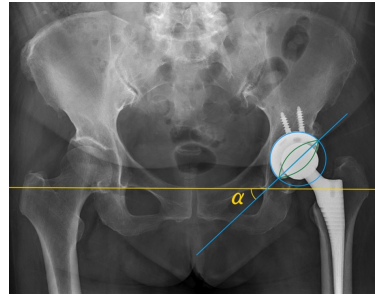


图1 骨盆平片上进行臼杯位置的测量

Figure 1 Measurement of the position of the acetabular cup on AP pelvis

1.3 统计学方法

采用SPSS20.0统计软件进行分析。定量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用方差分析(ANOVA),3组检验结果差异有统计学意义时,采用Dunnett-*t*检验进行多重比较。计数资料组间比较采用 χ^2 检验;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 术后疼痛度

术后第1天VAS评分,DAA组低于DLA组和PA组,与DLA组比较差异有统计学意义($P=0.010$),术后第2天DAA组与PA组差异有统计学意义($P=0.026$),术后第3天DAA组仍低于其余两组,但差异无统计学意义($P=0.1552$,表2,图2)。

表2 3组术前及术后3 d VAS评分比较

Table 2 Comparison of VAS among 3 groups at pre- and post-operation (分)

组别	术前	第1天	第2天	第3天
DAA组	5.05 ± 0.95	2.82 ± 1.40	2.41 ± 0.96	1.82 ± 0.79
DLA组	4.91 ± 1.41	4.41 ± 1.91	3.05 ± 1.29	2.18 ± 0.96
PA组	4.95 ± 1.29	3.68 ± 1.89	3.32 ± 1.13	2.50 ± 1.57
<i>P</i> 值	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05

2.2 术后血清学指标

患者术后第1天ESR,DAA组低于DLA组及PA组,但差异无统计学意义($P=0.324$),术后CRP值,3组之间差异无统计学意义($P=0.569$),DLA组术后第1天CK值最低,3组之间差异无统计学意义($P=0.010$)。术后第1天Hb值,DAA组低于DLA组及PA组,但差异不具有统计学意义(表3)。

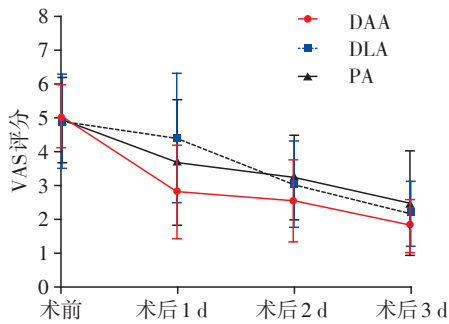


图2 3组患者术后3 d VAS评分变化

Figure 2 VAS of three groups for 3 consecutive days after operation

2.3 手术创伤

DAA组患者手术切口长度平均为(11.450±1.683)cm, 与其余两组相比, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。DAA组手术时间在3组中最长(90.91±18.55)min, DLA组手术时间最短(67.50±9.09)min, 其中DAA-DLA组、DAA-PA组差异具有统计学意义($P < 0.05$)。3组患者伤口引流量、失血量、住院时间差异无统计学意义(表4)。

2.4 髋关节功能恢复

术后1个月及3个月时DAA组患者Harris评分均高于DLA及PA组, 其中术后1个月Harris评分

表3 3组患者术后血清学指标比较

Table 3 Comparison of post-operative serological indicators among 3 groups

组别	ESR(mm/h)	CRP(mg/L)	CK(U/L)	Hb(g/L)
DAA组	12.28 ± 16.65	29.88 ± 27.34	305.77 ± 139.43	104.86 ± 14.05
DLA组	24.31 ± 26.43	38.71 ± 27.95	223.55 ± 82.80	114.14 ± 11.77
PA组	19.41 ± 25.54	31.55 ± 21.95	270.68 ± 143.62	115.05 ± 19.84
P值	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

表4 3组患者切口长度、手术时间、伤口引流、失血量及住院时间比较

Table 4 Comparison of incision length, operation time, wound drainage, blood loss and hospital stay among the three groups

组别	切口长度(cm)	手术时间(min)	伤口引流(mL)	住院时间(d)	失血量(mL)
DAA组	11.45 ± 1.683	90.91 ± 18.55	277.36 ± 118.09	6.36 ± 0.90	888.59 ± 497.90
DLA组	13.50 ± 1.92*	67.50 ± 9.09*	253.63 ± 163.32	5.91 ± 0.86	758.26 ± 385.29
PA组	14.27 ± 1.42*	74.54 ± 9.50*	260.91 ± 118.64	6.09 ± 0.81	742.41 ± 535.66
P值	< 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

与DAA组比较, * $P < 0.05$ 。

DAA组与DLA组比较具有统计学意义($P=0.0306$, 表5)。

2.5 假体位置

通过测量骨盆平片评估髋臼假体位置: DAA组的臼杯位置100%(22/22)处于Lweinnek^[14]描述的安全区域内。DLA组臼杯位置77.27%(17/22)处于安全区域内, PA组90.9%(20/22)处于安全区域内,

表5 3组患者术后Harris功能评分比较

Table 5 Comparison of Harris scores at 1 and 3 months after operation among the three groups (分)

组别	Harris(1个月)	Harris(3个月)
DAA组	71.51 ± 6.24	84.23 ± 6.75
DLA组	64.88 ± 9.78*	82.98 ± 9.80
PA组	66.96 ± 8.85	82.51 ± 6.49
P值	< 0.05	> 0.05

与DAA组比较, * $P < 0.05$ 。

DAA组与DLA组差异具有统计学意义(图3)。

3组患者术侧和对侧下肢长度差值, 不等长值<5 mm视为可接受, DAA组满意率: 81.81%(18/22), DLA组满意率: 63.63%(14/22), PA组满意率: 63.63%(14/22), 经 χ^2 检验差异无统计学意义。

2.6 并发症情况

DAA组中5例出现术后股外侧皮肤麻痹, 末次随访时5例均已感觉恢复。另有2例伤口术后出现红肿渗液, 持续换药4 d后好转, 出院时伤口愈合良好。DLA组3例大转子区疼痛, 2例末次随访时疼痛症状减轻, 1例未缓解。1例患者术后跛行, 末次随访时跛行症状仍存在。3组患者均未出现人工关节脱位, 假体松动及假体周围感染。

3 讨论

近年来DAA入路行人工全髋关节置换术因其

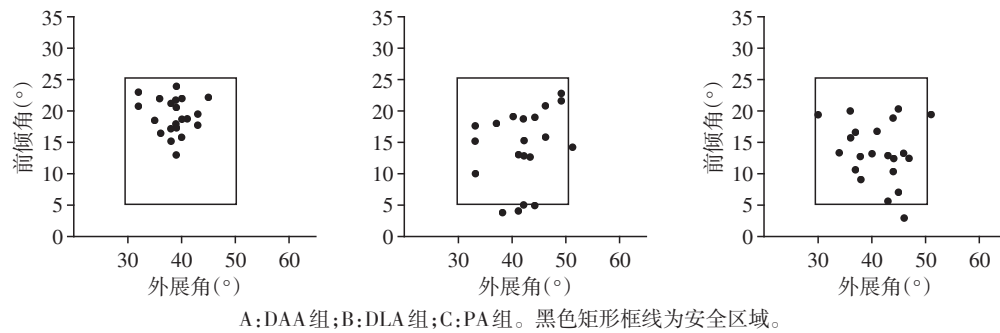


图3 3组患者假体位置散点图

Figure 3 Scatter plot of prosthesis position in three groups of patients

不切断肌肉引起了越来越多的关注,很多研究报道了其良好的预后^[15]。本科从2018年9月—2019年9月采用DAA行人工全髋关节置换术,因处于初始阶段,在选择DAA入路的患者时,回避了年龄较高、体态较胖以及髋关节活动度极差的患者,导致DAA组和传统入路组患者的病例数相差悬殊,同质性不高,组间可比性不足。为此通过配对DAA组患者的年龄、BMI、病因、严重程度(Harris评分),消除3组患者的选择偏倚,提高组间均衡性和统计可信度。

本研究发现,DAA组患者在术后第1、2天,髋部疼痛程度均小于DLA组和PA组。术后1个月时DAA组患者Harris评分高于DLA组合PA组,结果与其他研究相似^[4]。本文认为,DAA切口较短,暴露过程中不切断肌肉,减少了软组织损伤,因此术后疼痛较轻。另外,DAA入路因其不破坏后方关节囊和肌肉,术后一般无避免屈曲内收等活动限制,能够帮助患者树立信心,更加积极地进行康复训练,从而加快术后功能恢复。但术后3个月时3组患者功能评分接近,差异无统计学意义,说明通过数月的肌肉恢复代偿和康复锻炼,3组患者可获得相近的恢复效果。

肌肉损伤和炎症反应的血清标志物可以客观地评估手术对软组织的损伤。DAA因其采取肌间隙入路,不切断肌肉,理论上术后血清标志物更低。一项前瞻性研究结果显示,DAA组患者术后即刻的CK值水平较PA组更低。但是Mjaaland等^[16]在对比DAA组和DLA组患者术后血清标志物的研究中发现术后第3、4天DAA组比DLA组的CK值更高。本研究结果显示DAA组术后CK值未低于其他两组入路。这与既往研究结论不符,本文认为,在DAA手术过程中,尽管不直接切断外展肌群,但是因切口暴露有限,需长时间牵拉缝匠肌和阔筋膜张肌,造成肌肉组织挫伤。另外,CK值和CRP值受很多其他因素影响,例如骨质损伤和器械摩擦造成的

热损伤等,肌肉损伤的真实情况需要更精确的检测方法进一步研究。本研究采取DAA入路行髋关节置换术时间明显高于其他两组入路,与其他研究结论不符。本研究中采用DAA处于初始阶段,相信度过学习曲线后,手术时间会缩短。

假体位置安放准确和良好的手术暴露相关。本研究中DAA组100%(22/22)位于安全范围,且位置离散程度相对集中,DLA组和PA组位于安全区域内分别为77.27%(17/22)和90.9%(20/22)。使用DAA入路放置髋臼假体在本研究中显示出更好的准确性和一致性,这一结果与其他研究相符^[17]。但罗正亮等^[18]研究显示,采取侧卧位的DAA与DLA相比,术后髋臼杯位置无显著性差异。本文认为不同研究结论的差异在于手术体位。本研究采用的DAA均为平卧位,患者骨盆位置固定,避免了侧卧位透视准确性差的缺点,使术者在置入假体时可以获得更准确的术中透视反馈,提高假体位置的准确度。尽管平卧位DAA可以增加透视准确性,但是在操作过程中也发现了平卧位存在的缺点,需要可折叠手术床,增加了学习曲线,助手操作困难。

DAA组患者出现5例术后股外侧皮肤麻木,末次随访时均已感觉恢复,对功能无影响,股外侧皮神经损伤是DAA常见的手术并发症^[19],绝大部分患者术后麻痹症状可自行缓解。切口位置的选择,拉钩方向和术者的操作经验都可影响股外侧皮神经的损伤情况,有研究认为该损伤可通过仔细分离皮下组织,减少过度肌肉牵拉来避免^[20]。DAA组2例患者出现切口愈合不良,与DAA切口位于腹股沟区有关,皮肤褶皱较多易滋生细菌,尤其是肥胖患者,Jahng等^[21]研究指出DAA入路全髋关节置换术后的切口并发症发生率较高(11.5%),其中肥胖是独立危险因素,因此在采取DAA入路时应尽量避免体型过胖的患者。本文认为,在处于学习曲线内的医生,可通过选择合适的患者,术中精细化操作,避免

过度肌肉牵拉来提高手术质量,减少术后并发症。

本研究存在病例数较少,病种有限,随访时间较短等局限,研究结论还需更多样本进一步支持。综上所述,在术后疼痛度、早期康复、假体位置方面,DAA较DLA和PA有明显优势,但远期临床疗效差异不大。不能忽视DAA入路较高的股外侧皮神经损伤发生率和较长的学习曲线,临床应全面评估利弊,把握适应证,选择合理术式。

[参考文献]

- [1] 黄欢,崔学文,李强,等. Super-Path人工微创髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折患者[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2019,39(9):1365-1368
- [2] SLOAN M,PREMKUMAR A,SHETH N P. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the U.S.,2014 to 2030:[J]. J Bone Joint Surg Am,2018,100(17):1455-1460
- [3] WINTHER S B,HUSBY V S,FOSS O A, et al. Muscular strength after total hip arthroplasty: A prospective comparison of 3 surgical approaches [J]. Acta Orthopaedica,2016,87(1):22-28
- [4] Christensen C P,Jacobs C A. 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
- [5] CHENG T E,WALLIS J A,TAYLOR N F, et al. A prospective randomized clinical trial in total hip arthroplasty-comparing early results between the direct anterior approach and the posterior approach [J]. J Arthroplasty,2017,32(3):883-890
- [6] DE GEEST T,VANSINTJAN P,DE LOORE G. Direct anterior total hip arthroplasty: complications and early outcome in a series of 300 cases [J]. Acta Orthop Belg,2013,79(2):166-173
- [7] MULLIKEN B D,RORABECK C H,BOURNE R B, et al. A modified direct lateral approach in total hip arthroplasty A comprehensive review [J]. J Arthroplasty,1998,13(7):737-747
- [8] GROSS J B. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution[J]. Anesthesiology,1983,58(3):277-280
- [9] NADLER S B,HIDALGO J H,BLOCH T. Prediction of blood volume in normal human adults[J]. Surgery,1962,51(2):224-232
- [10] PETIS S,HOWARD J,LANTING B, et al. Surgical approach in primary total hip arthroplasty: anatomy, technique and clinical outcomes [J]. Can J Surg,2015,58(2):128-139
- [11] LIN T J,BENDICH I,HA A S, et al. A Comparison of radiographic outcomes after total hip arthroplasty between the posterior approach and direct anterior approach with intraoperative fluoroscopy [J]. J Arthroplasty,2017,32(2):616-623
- [12] KAYANI B,PIETRZAK J,HOSSAIN F S, et al. Prevention of limb length discrepancy in total hip arthroplasty [J]. Br J Hosp Med (London, England: 2005),2017,78(7):385-390
- [13] SAKA G,ALTUN G,BURC H, et al. A new radiographic acetabular cup anteversion measurement method in total hip arthroplasty: a clinical study [J]. Eur J Orthop Sur Traumatol,2019,29(4):813-818
- [14] ABDEL M P,VON ROTH P,JENNINGS M T, et al. What safe zone? The vast majority of dislocated THAs are within the lewinnek safe zone for acetabular component position[J]. Clin Orthop Relat Res,2016,474(2):386-391
- [15] POST Z D,OROZCO F,DIAZ-LEDEZMA C, et al. Direct anterior approach for total hip arthroplasty: indications, technique, and results [J]. J Am Acad Orthop Sur,2014,22(9):595-603
- [16] MJAALAND K E,KIVLE K,SVENNINGSEN S, et al. Comparison of markers for muscle damage, inflammation, and pain using minimally invasive direct anterior versus direct lateral approach in total hip arthroplasty: A prospective, randomized, controlled trial: Markers in total hip arthroplasty [J]. J Orthop Res,2015,33(9):1305-1310
- [17] HAMILTON W G,PARKS N L,HUYNH C. Comparison of cup alignment, jump distance, and complications in consecutive series of anterior approach and posterior approach total hip arthroplasty [J]. J Arthroplasty,2015,30(11):1959-1962
- [18] 罗正亮,陈敏,尚希福,等. 侧卧位直接前方入路与后外侧入路全髋关节置换临床疗效比较[J]. 中华医学杂志,2016,96(35):2807-2812
- [19] GROB K,MONAHAN R,GILBEY H, et al. Distal extension of the direct anterior approach to the hip poses risk to neurovascular structures: an anatomical study [J]. J Bone Joint Sur Am,2015,97(2):126-132
- [20] OZAKI Y,HOMMA Y,SANO K, et al. Small femoral offset is a risk factor for lateral femoral cutaneous nerve injury during total hip arthroplasty using a direct anterior approach [J]. Orthop Traumatol Sur Res,2016,102(8):1043-1047
- [21] JAHNG K H,BAS M A,RODRIGUEZ J A, et al. Risk factors for wound complications after direct anterior approach hip arthroplasty [J]. J Arthroplasty,2016,31(11):2583-2587