

直接前方入路全髋关节置换术学习曲线及其前后疗效分析

许瀚¹ 石波¹ 李宗原¹ 黄俊琪¹ 弋卓君¹ 臧永辉¹ 王思盛² 汪世坤² 王蕊¹

【摘要】 目的 研究采用直接前方入路(direct anterior approach, DAA)行全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)的临床疗效,探讨直接前方入路全髋关节置换术(DAA-THA)的学习曲线及其前后疗效。**方法** 回顾性分析2018年5月至2019年5月在绵阳市中心医院行DAA-THA的105例病人的手术时间、术中出血量、切口引流量、手术前后血红蛋白(hemoglobin, HGB)及白蛋白(albumin, ALB)差值、住院时间、术后假体位置(外展角、前倾角、股骨柄-髓腔轴线夹角)、肢体长度差(limb length discrepancy, LLD)、并发症及Harris髋关节功能评分等临床资料,探讨该术式学习曲线,比较分析学习曲线前后病例的上述各项指标。**结果** 病例均获得随访,随访时间为6~18个月,平均12个月。病人手术时间为(136.88±34.52) min,术中出血量为(248.43±131.44) ml,术后引流量为(233.07±122.35) ml, HGB差值为(27.16±11.01) g/L, ALB差值为(10.72±3.94) g/L,住院时间为(8.61±3.96) d。术后Harris评分为(79.82±5.95)分,前倾角为14.24°±5.62°,外展角为42.57°±7.25°,股骨柄-髓腔轴线夹角为2.66°±1.59°,LLD为(5.11±3.82) mm。手术时间、术中出血量、假体安放位置、住院时间在完成54例DAA-THA后趋于稳定。以54例为界,分为前期组(54髋)和后期组(51髋)。DAA-THA后期组的手术时间、术中出血量、住院时间、外展角、股骨柄-髓腔轴线夹角小于前期组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。DAA-THA前期组与后期组在术后引流量、HGB差值、ALB差值、前倾角、LLD、术后1、3、6个月Harris髋关节功能评分方面的差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组均无假体脱位发生,DAA-THA后期组的并发症发生率小于前期组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** DAA-THA学习曲线为54例左右,度过学习曲线后,DAA-THA手术技术在多方面更加稳定与成熟,可以有效地减少手术时间及术中出血量,提高假体安放的准确性,缩短住院时间,降低并发症的发生,从而为病人提供更优的术后早期疗效。

【关键词】 关节成形术,置换,髋;手术入路;学习曲线

Analysis of the learning curve and clinical outcomes of early and late cases of total hip arthroplasty by direct anterior approach. XU Han¹, SHI Bo¹, LI Zong-yuan¹, HUANG Jun-qi¹, YI Zhuo-jun¹, ZANG Yong-hui¹, WANG Si-sheng², WANG Shi-kun², WANG Rui¹. ¹Department of Orthopaedics, Mianyang Central Hospital, Mianyang 621000, China; ²Chengdu Medical College, Chengdu 610500, China

Corresponding author: SHI Bo, E-mail: shibxy@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the clinical outcomes of direct anterior approach (DAA) of total hip arthroplasty (THA), explore the learning curve of DAA-THA and its clinical outcomes before and after the learning curve. **Methods** A retrospective analysis was performed on 105 cases treated with DAA-THA from May 2018 and May 2019 in Mianyang Central Hospital. The operation time, intraoperative blood loss, wound drainage, the difference of hemoglobin (HGB) and albumin (ALB) before and after operation, hospital stay, postoperative prosthesis position (acetabular abduction angle, anteversion angle, angle between prostheses' longitudinal axis and femoral anatomical axis), limb length discrepancy (LLD), complications, and Harris score were collected. The learning curve of operation was explored and the above indexes were comparatively analyzed. **Results** All patients were followed up for 6-18 months (mean 12 months). The operation time was (136.88±34.52) min, the intraoperative blood loss was (248.43±131.44) ml, the postoperative drainage volume was (233.07±122.35) ml, the HGB difference was (27.16±11.01) g/L, ALB difference was (10.72±3.94) g/L,

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2020.04.002

基金项目:绵阳市科技计划项目(18YFZJ0048)

作者单位:1. 绵阳市中心医院骨科,绵阳 621000;2. 成都医学院,成都 610500

通信作者:石波, E-mail: shibxy@163.com

hospital stay was (8.61 ± 3.96) d. Postoperative Harris score was 79.82 ± 5.95 , anterior anteversion angle was $14.24^\circ \pm 5.62^\circ$, abduction angle was $42.57^\circ \pm 7.25^\circ$, angle between prostheses' longitudinal axis and femoral anatomical axis was $2.66^\circ \pm 1.59^\circ$, and LLD was (5.11 ± 3.82) mm. Operation time, intraoperative blood loss, postoperative prosthesis position and hospital stay tended to be stable after the completion of 54 cases of DAA-THA. The 105 cases were divided into the early group (54 hips) and the late group (51 hips). In the late group, the operative time, intraoperative blood loss, hospital stay, acetabular abduction angle, angle between prostheses' longitudinal axis and femoral anatomical axis were significantly reduced as compared with those in the early group (all $P < 0.05$). There was no significant difference in postoperative drainage volume, HGB difference, ALB difference, anteversion angle, LLD, Harris score at 1sr, 3rd and 6th month after surgery between the early group and the late group ($P > 0.05$). No dislocation of prosthesis occurred in the two groups, and the incidence of complications in the late group was significantly lower than that in the early group ($P < 0.05$). **Conclusion** The learning curve of DAA-THA was about 54 cases. After passing the learning curve, DAA-THA surgical technique is more stable and mature in many aspects, which can effectively reduce the operative time and intraoperative blood loss, improve the accuracy of prosthetic placement, shorten the length of hospital stay, reduce the occurrence of complications, so as to provide better early postoperative outcomes for patients.

【Key words】 Arthroplasty, replacement, hip; Surgical approach; Learning curve

全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是对髋部疾患行之有效的手术方法,是目前骨科领域里最为成功的手术术式之一。近十余年,随着外科快速康复、微创理念的推广及手术器械、材料的发展,直接前方入路(direct anterior approach, DAA)THA作为髋关节置换领域中的微创术式,受到越来越多国内外术者的青睐^[1]。其利用阔筋膜张肌与缝匠肌、股直肌间隙进入并显露髋关节,不破坏任何肌肉组织,且无须切开后方关节囊及外旋肌群,理论上具有软组织平衡好、损伤小、手术恢复快、脱位率低等优点^[2-4]。但DAA-THA手术难度高,存在明显的学习曲线^[5-7],术者的经验将直接影响术后疗效。本文回顾性分析行DAA-THA的早期病例的临床资料,探讨DAA-THA学习曲线,比较其前后疗效。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①因髋部疾患接受初次单侧全髋关节置换术的病人,包括髋关节骨关节炎、股骨头坏死、髋关节发育不良、股骨颈骨折、类风湿髋关节炎等;②临床随访资料齐全。

排除标准:①Crowe III型、IV型髋关节发育不良行全髋关节置换术者;②髋关节明显畸形,患肢短缩大于4 cm者;③术前生活质量差、基础疾病多,手术仅为解决疼痛者;④身体质量指数(body mass index, BMI) $> 30 \text{ kg/m}^2$,年龄 > 80 岁的病人。

二、一般资料

根据纳入与排除标准,共纳入2018年5月至2019年5月在绵阳市中心医院接受DAA-THA的病人105例,其中男61例,女44例;患髋部位:左53例,

右52例;年龄为 (54.99 ± 11.18) 岁,BMI为 $(24.31 \pm 3.44) \text{ kg/m}^2$,术前Harris评分为 (40.88 ± 14.24) 分;股骨头坏死88例88髋,髋关节骨关节炎2例2髋,髋关节发育不良6例6髋,股骨颈骨折8例8髋,类风湿关节炎髋关节病变1例1髋。

三、关节假体及器械

关节假体为中国台湾联合骨科器材股份有限公司的U-Motion II髋臼/UTF股骨柄假体及美国施乐辉公司的Chart-Stik髋臼/Polar股骨柄假体。手术器械除带偏心的髋臼锉杆与扩髓手柄外均为普通器械。手术床为可透视、尾端可折叠的骨科手术床。

四、手术方法

所有手术均由同一主刀医师完成,病人仰卧位,全身麻醉,髋部中心在手术床可折叠位置,保证术中以后伸髋关节 30° 左右。双下肢同时消毒双踝至剑突下,铺单包双小腿以下,贴膜保护双侧髋部区域。取髋前上棘下外侧2.5 cm起点向远端垂直方向作长约7~8 cm切口,切开皮肤、皮下组织到筋膜层表面,分辨及钝性分开阔筋膜张肌与股直肌纤维间隙,分离并结扎旋股外侧动脉及其分支,剥离显露髋关节囊。T形切开关节囊,显露股骨颈和头部,4把前路髋臼拉钩放置于关节囊内股骨颈上下。以外侧平大粗隆内侧基底,内侧平小粗隆上方1.0 cm为截骨平面,用摆锯作双平面截骨,去除截骨块,股骨头用2把取头器取出。特殊情况下(股骨头完全塌陷)股骨头无法用取头器完全取出时可采用碎头法取出。切除股骨头后清理马蹄窝及髋臼缘关节囊,清理髋臼缘骨赘。按外展角 $40^\circ \pm 10^\circ$,前倾角 $15^\circ \pm 10^\circ$,逐号磨锉髋臼直至型号大小合适,置入生物型髋臼杯假体,压配良好后,常规安置2枚螺钉固

定,放置内衬。折叠手术床尾端使髋关节后伸 30° 左右,患肢摆放至对侧肢体下方使其为充分内收外旋位,松解上下方关节囊、大转子后方至暴露合适,股骨矩内外侧各一把前路髋臼拉钩,大转子顶点用一把双齿髋臼拉钩撬起,充分显露股骨近端,常规前路器械进行开槽,股骨锉扩髓腔,然后置入型号大小合适的生物型股骨柄假体,股骨头试模置入后复位,进行术中“C”型臂X线机透视观察双下肢长度和假体柄位置,选择颈长大小合适的股骨头假体置入,复位髋关节,检查髋关节被动活动良好且稳定。放置引流管,自切口近端外侧引出。逐层缝合关节囊、阔筋膜、皮下组织,皮肤作加强皮内倒刺线缝合。

五、围手术期处理

术前30 min使用氨甲环酸1 g和头孢呋辛1.5 g静滴,以减少出血及预防感染;术中冲洗均用1 g氨甲环酸配500 ml盐水,关闭伤口前皮下注射“鸡尾酒”(罗哌卡因100 mg、地塞米松10 mg、肾上腺素1 mg),常规放置伤口引流管(24 h内);术后给予头孢呋辛预防感染(24 h内)、常规口服利伐沙班抗凝(35 d左右)和常规镇痛药物治疗,结合双下肢空气泵等物理治疗;术后麻醉清醒后即开始踝泵锻炼,术后第1日开始髋关节屈伸及直腿抬高锻炼,术后第2日行X线片及双下肢血管彩超,如无异常,鼓励病人下地扶助行器主动活动。

六、观察指标

测算并记录病例的手术时间、术中出血量、切口引流量、术前及术后第2天血红蛋白(hemoglobin, HGB)和白蛋白(albumin, ALB)差值、术后假体位置(外展角、前倾角、股骨柄-髓腔轴线夹角)、肢体长度差(limb length discrepancy, LLD)、脱位率、并发症。采用Harris髋关节功能评分评价病人术前、术后1、3、6个月的髋关节功能情况。

假体位置依据“Lewinneck安全区”^[8],外展角为 $40^{\circ}\pm 10^{\circ}$,前倾角为 $15^{\circ}\pm 10^{\circ}$ 。外展角测量方法:测量双侧坐骨结节连线与髋臼杯缘切线之间的夹角,如图1。前倾角测量方法^[8]为Lewinneck法,画出髋臼杯口的椭圆形投影,测量该椭圆的短轴长度(d)及长轴长度(D),计算公式为前倾角 $=\arcsin d/D$,如图2。股骨柄-髓腔轴线夹角为股骨柄中轴线与髓腔解剖轴的夹角,依据Nakata等^[9]的方法,股骨柄-髓腔轴线夹角内外翻 $\leq 3^{\circ}$ 认为假体中心性固定,视夹角大于 3° 为位置不佳。LLD根据双侧坐骨结节连线与股骨小转子基部距离进行计算。并发症包括术中并发症(股骨大转子骨折、股骨距劈裂),LLD > 10 mm,



图1 髋臼外展角测量示意图

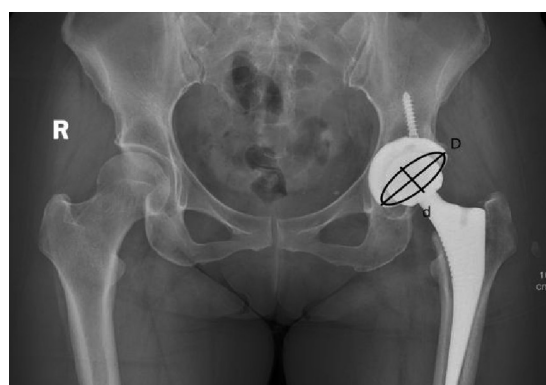


图2 髋臼前倾角测量示意图

髋臼杯位置不佳(外展角大于 50° 或小于 30° ,前倾角大于 25° 或小于 5°),股骨柄位置不佳(股骨柄-髓腔轴线夹角大于 3°),大腿外侧区并发症(大腿外侧区疼痛麻木等不适)。

七、统计学方法

数据采用SPSS 22.0统计学软件(IBM公司,美国)进行分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,前期组和后期组之间手术时间、术中出血量、切口引流量、术前及术后第2天HGB和ALB差值、术后外展角、前倾角、股骨柄-髓腔轴线夹角、LLD、Harris髋关节功能评分的差异采用 t 检验,脱位率、并发症等计数资料的检验采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法比较,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料

病人手术时间为(136.88 ± 34.52) min,术中出血量为(248.43 ± 131.44) ml,术后引流量为(233.07 ± 122.35) ml,HGB差值为(27.16 ± 11.01) g/L,ALB差值为(10.72 ± 3.94) g/L,住院时间为(8.61 ± 3.96) d。术后Harris评分为(79.82 ± 5.95)分,前倾角为 $14.24^{\circ}\pm 5.62^{\circ}$,外展角为 $42.57^{\circ}\pm 7.25^{\circ}$,股骨柄-髓腔

轴线夹角为 $2.66^{\circ}\pm 1.59^{\circ}$, LLD为 (5.11 ± 3.82) mm。病例均获得随访, 随访时间为6~18个月, 平均12个月。

术中并发症: 股骨大转子骨折1例、股骨距劈裂2例; LLD > 10 mm 8例; 髌臼杯位置不佳16例; 股骨柄位置不佳32例; 术后8个月假体周围骨折1例; 大腿外侧区疼痛麻木等不适27例。无脱位、切口或假体感染、假体松动、深静脉血栓发生。

二、前期组与后期组病人观察指标比较

根据DAA-THA手术量与相关指标的关系, 如图3, 可见住院时间、手术时间、术中出血量在大致完成54例手术后其波动幅度减小。以54例为界, 分为前期组(54髌)、后期组(51髌)。对前期组和后期组上述指标进行离散程度的统计描述, 可见在住院时间、手术时间、术中出血量方面, 前期组的极差、标准差、平均数均大于后期组, 说明前期组的离散程度大于后期组, 详见表1。根据图3 d可见后期组髌臼假体安放在安全区内的数量多于前期组, 且离散程度更小。即DAA-THA手术时间、住院时间、术中出血量、髌臼假体安放位置在完成54例手术后趋于稳定。两组病人在年龄、性别、患髌部位、BMI方面的差异均无统计学意义($P > 0.05$)。DAA-THA后期

组的手术时间、术中出血量、住院时间、外展角、股骨柄-髓腔轴线夹角小于前期组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。DAA-THA前期组与后期组术后引流量、HGB差值、ALB差值、前倾角、LLD、术后1、3、6个月Harris髌关节功能评分的差异均无统计学意义($P > 0.05$, 详见表2、3)。两组术后Harris髌关节功能评分均优于术前, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组均无假体脱位发生, DAA-THA前期组术中并发症3例, LLD > 10 mm 2例, 髌臼杯位置不佳16例, 股骨柄位置不佳25例, 术后假体周围骨折1例, 大腿外侧区并发症19例, 后期组无术中并发症、髌臼杯位置不佳、术后假体周围骨折, LLD > 10 mm 6例, 股骨柄位置不佳7例, 大腿外侧区并发症8例, DAA-THA后期组的并发症发生率小于前期组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。典型病例见图4、5。

讨 论

DAA-THA近年来在国内被推广, 其优点(软组织损伤小、脱位率低、早期疗效显著)、缺点(手术时间长、手术难度高等)已被许多学者研究报道^[10, 11]。虽然许多文章也提及该术式存在明显的学习曲线,

表1 两组病人资料离散程度指标

离散程度指标	住院时间(d)	手术时间(min)	术中出血量(ml)
	前期组/后期组	前期组/后期组	前期组/后期组
极差	22/11	145/75	700/200
标准差	4.73/1.94	32.89/16.37	126.38/57.07
平均数	10.31/6.86	157.44/113.80	337.25/159.90

表2 两组病人观察指标比较($\bar{x}\pm s$)

项目	前期组(54例)	后期组(51例)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
年龄(岁)	55.59±11.74	54.63±10.82	0.428	0.670
性别(男/女, 例)	31/23	30/21	5.667	0.111
BMI(kg/m ²)	24.29±3.39	24.37±3.61	-0.113	0.910
患髌部位(左/右, 例)	27/27	26/25	1.000	0.500
手术时间(min)	157.44±32.89	113.80±16.37	8.651	<0.001
术中出血量(ml)	337.25±126.38	159.90±57.07	9.232	<0.001
术后引流量(ml)	238.96±145.30	234.22±94.47	0.197	0.845
HGB差值	28.31±12.14	25.63±9.48	1.123	0.267
ALB差值	11.21±4.36	10.19±3.47	1.247	0.218
住院时间(d)	10.39±4.73	6.86±1.94	5.286	<0.001
前倾角	13.58°±6.25°	15.08°±4.98°	-1.354	0.182
外展角	44.53°±5.32°	40.29°±5.32°	3.003	<0.001
股骨柄-髓腔轴线夹角	3.08°±1.64°	2.20°±1.41°	2.695	<0.001
LLD(mm)	4.56±3.36	5.59±4.09	-1.326	0.191

表3 两组病人不同时间点 Harris 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月
前期组	39.74±14.49	79.69±5.18*	87.25±2.06*	93.55±3.39*
后期组	43.16±13.73	79.96±6.74*	87.71±2.56*	94.41±2.99*
t值	-1.947	-0.281	-0.928	-1.539
P值	0.057	0.780	0.358	0.130

注:与同组术前比较,* $P < 0.05$

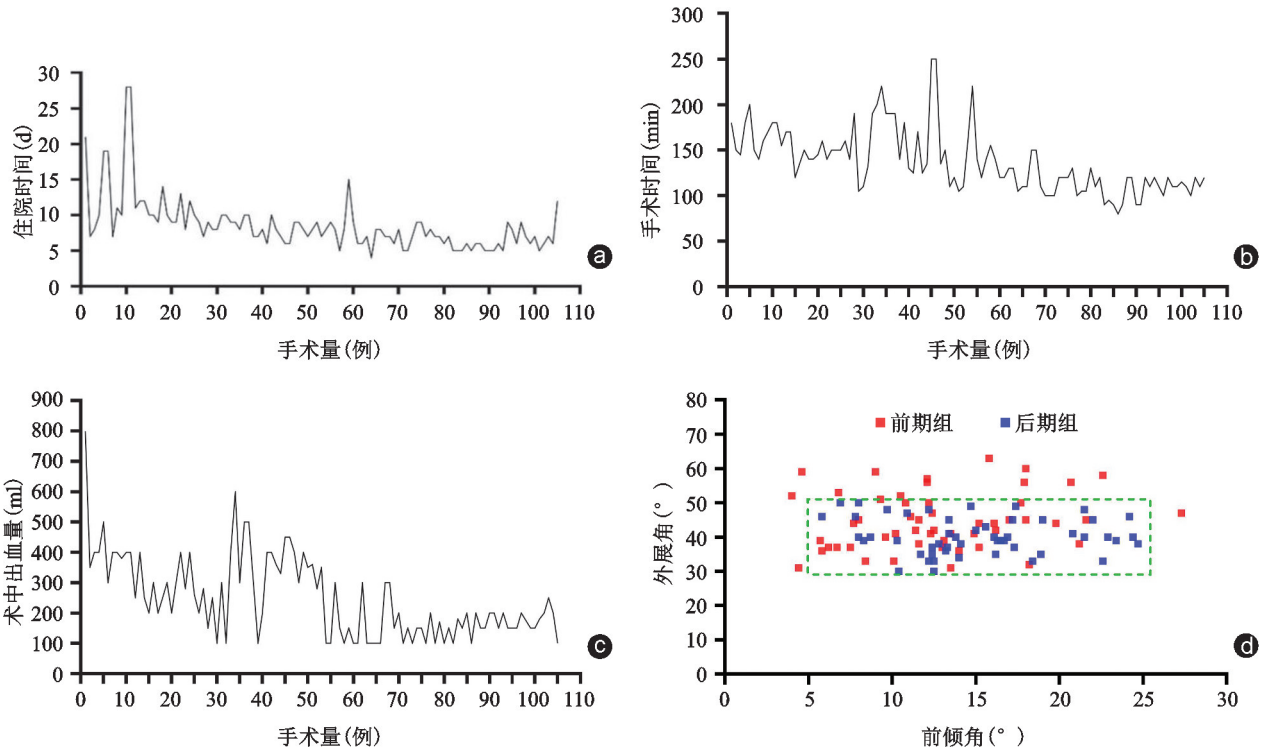


图3 手术量与住院时间的关系(a);手术量与手术时间的关系(b);手术量与术中出血量的关系(c);两组髋臼假体角度离散情况(d)



图4 前期组典型病例病人,女,66岁,左侧全髋关节置换术 a:术前X线片提示左侧股骨头坏死;b:左侧THA术后第2天X线片示假体位置良好

但是对学习曲线并没有进行深入的研究。本文对同一术者前期 DAA-THA 病例进行分析,研究其学习曲线。学习曲线被描述为一个人在完成某项工作或新技能学习方面达到稳定状态、或者趋于成熟所需要的时间或所需进行重复的次数^[12]。对外科医生来

说,学习曲线可认为是达到稳定状态所需的病例数量。我们通过对早期 105 例病例的手术时间、住院时间、术中出血量、假体安放位置准确率的统计分析,发现在完成 54 例手术后上述指标趋于稳定,且与前期相比手术时间、住院时间、术中出血量明显偏



图5 后期组典型病例病人,女,50岁,左侧全髋关节置换术 a:术前X线片提示左侧股骨头坏死;b:左侧THA术后第2天X线片示假体位置良好

低,假体安放的准确性也相对稳定。以54例为界,后期病例组在手术时间、术中出血量、住院时间、外展角、股骨柄-髓腔轴线夹角、并发症发生率方面小于前期组,差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。根据本研究结果我们认为DAA-THA的学习曲线至少应完成54例手术。这与de Steiger^[12]等研究的至少50例的学习曲线基本相符。而Woolson^[13]和D'Arri-go^[14]等报道认为DAA-THA的学习曲线在20至30例病人之间,Goytia等^[15]的研究描述其学习曲线在60例左右。外科手术的学习曲线,特别是全髋关节置换术的学习曲线,受各种复杂的因素影响,加上其本身就是因人而异的一个结果,不同研究者的研究结果肯定会有所不同。

我们的研究中无脱位的发生,术后Harris髋关节功能评分明显优于术前,且学习曲线后,手术时间、术后出血量明显减少。但是前期组和后期组HGB差值、ALB差值比较,差异无统计学意义,这应该与我们手术前后常规使用营养支持,术后常规使用促红细胞生成素联合蔗糖铁治疗有关。此次研究并没有对肌肉损伤进行量化分析,没有对学习曲线前后病人血清肌酸激酶水平进行比较。通过我们对实践过程的反思认为前期组因为没有掌握髋关节显露技巧,其肌肉软组织损伤程度会大于后期组。这或许会影响学习曲线的判断,也是我们此次研究的不足。

本研究中DAA-THA总并发症发生率为13.8% (并发症数/并发症种类×总人数, 87/6×105), Kong等^[6]研究中报道为30%,而Woolson^[13]的研究中总并发症发生率仅为9%,判定标准及其严格程度可能导致了并发症发生率的差异。其中术中骨折、髋臼位置不佳均发生在前期组,股骨柄位置不佳和股外侧疼痛的发生率前期组明显大于后期组。这与DAA

髋关节暴露困难有关,前期对髋臼、股骨暴露不充分,没有掌握技巧,视野的缺乏及过度的撬拨导致术中大转子等部位骨折和假体安放位置不佳,Kobayashi^[16]等在其文章中也同样认为DAA-THA手术过程中视野狭窄可能会造成神经血管损伤、植入物固定不良、植入物位置不当等问题。唯有LLD >100 mm后期组多于前期组,经分析我们认为前期病例多为单侧髋关节病变,加上手术双下肢消毒和术中透视也便于术中与健侧相对比,能很好的控制下肢长度差异。而后期病例双侧髋部病变较多,我们倾向于延长手术腿,以便于二期另一侧手术后双下肢长度的控制。术后股骨假体周围骨折1例为前期组病例,调取病历资料发现因其股骨假体位置不佳(内翻固定)导致应力集中,低能量外力即造成骨折的发生。本研究中病例的并发症与诸多文献报道的DAA-THA常见并发症相符^[17,18]。但后期组并发症发生率明显减少,说明DAA-THA并发症与学习曲线有相关性,随着术者经验的丰富和病例数的增多,即度过学习曲线,其并发症的发生会明显降低。

基于DAA-THA手术具有一定的难度,存在明显的学习曲线。根据我们的研究及临床实践认为DAA难度主要在于体位的改变致使解剖及假体安放方位的陌生和股骨近端暴露的问题。前者我们建议具有丰富经验的关节外科医师,且有一定病例基数再去尝试DAA,而且需要进行专业DAA培训课程,如有条件建议行解剖学的系统学习,然后严格选择首个病例,术前充分评估。有几例病例的基础后,再返回第二次课程的学习,以及经验教训的总结。后者我们建议初期一定要使用DAA专用器械即带偏心距的髋臼与股骨的把持器,还有就是充分的暴露,不要一味地为微创而微创,人为增加手术难度。术中尽可能松解处于外旋位的股距到小转子处,以

利于向外侧牵开股骨近端,大转子处关节囊及韧带也应充分松解,配合手术床使髋关节后伸 30° 左右,内收外旋患肢,3把拉钩分别置于大转子下方内外侧和上方使股骨近端向外上方抬高,从而充分暴露股骨近端。不要为节省手术时间而忽略术中透视对假体置入的指导性作用。

综上所述,我们研究认为DAA-THA学习曲线在54例左右,54例后在手术时间、住院时间、术中出血量、假体安放准确性等方面趋于稳定,并发症发生率也明显下降。即度过学习曲线后,DAA-THA手术技术在多方面更加稳定与成熟,可以有效地减少手术时间及术中出血量,缩短住院时间,提高假体安放的准确性,降低并发症的发生,从而为病人提供更优的手术后早期疗效。

本研究也存在不足与局限性:①外科手术学习曲线受各种复杂的因素影响,且应该可能为一个区间估计,学习曲线的研究可能还需要选择更加合适的研究方法、统计学方法及统一的观察指标判定;②虽然我们研究中的所有测量数据均由两名研究员进行取二者平均,但是由于术后X线片拍摄时病人体位以及数据测量的差异,造成的偏倚可能对研究有所影响;③未对肌肉损伤的量化指标血清肌酸激酶进行分析,其可能对DAA-THA学习曲线的研究有所帮助。

参 考 文 献

- [1] Patel NN, Shah JA, Erens GA. Current trends in clinical practice for the direct anterior approach total hip arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(9): 1987-1993.
- [2] Manrique J, Paskey T, Tarabichi M, et al. Total hip arthroplasty through the direct anterior approach using a bikini incision can be safely performed in obese patients [J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(8): 1723-1730.
- [3] Tian S, Goswami K, Manrique J, et al. Direct anterior approach total hip arthroplasty using a morphometrically optimized femoral stem, a conventional operating table, without fluoroscopy [J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(2): 327-332.
- [4] Barrett WP, Turner SE, Murphy JA, et al. Prospective, randomized study of direct anterior approach vs posterolateral approach total hip arthroplasty: a concise 5-year follow-up evaluation [J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(6): 1139-1142.

- [5] Hartford JM, Bellino MJ. The learning curve for the direct anterior approach for total hip arthroplasty: a single surgeon's first 500 cases [J]. *Hip Int*, 2017, 27(5): 483-488.
- [6] Kong X, Grau L, Ong A, et al. Adopting the direct anterior approach: experience and learning curve in a Chinese patient population [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 218-225.
- [7] Khemka A, Mograby O, Lord S J, et al. Total hip arthroplasty by the direct anterior approach using a neck-preserving stem: safety, efficacy and learning curve [J]. *Indian J Orthop*, 2018, 52(2): 124-132.
- [8] Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, et al. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1978, 60(2): 217-220.
- [9] Nakata K, Nishikawa M, Yamamoto K, et al. A clinical comparative study of the direct anterior with mini-posterior approach: two consecutive series [J]. *J Arthroplasty*, 2009, 24(5): 698-704.
- [10] 许瀚, 石波, 弋卓君, 等. 髋关节置换术不同入路早期疗效的系统评价 [J/CD]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2019, 13(5): 567-574.
- [11] 李宗原, 石波, 唐诗添, 等. 直接前方入路髋关节置换治疗高龄股骨颈骨折 [J]. *当代医学*, 2019, 25(29): 109-112.
- [12] de Steiger RN, Lorimer M, Solomon M. What is the learning curve for the anterior approach for total hip arthroplasty? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2015, 473(12): 3860-3866.
- [13] Woolson ST, Puoliot MA, Huddleston JI. Primary total hip arthroplasty using an anterior approach and a fracture table: short term results from a community hospital [J]. *J Arthroplasty*, 2009, 24(7): 999-1005.
- [14] D'Arrigo C, Speranza A, Monaco E, et al. Learning curve in tissue sparing total hip replacement: comparison between different approaches [J]. *J Orthop Traumatol*, 2009, 10(1): 47-54.
- [15] Goytia RN, Jones LC, Hungerford MW. Learning curve for the anterior approach total hip arthroplasty [J]. *J Surg Orthop Adv*, 2012, 21(2): 78-83.
- [16] Kobayashi H, Homma Y, Baba T, et al. Surgeons changing the approach for total hip arthroplasty from posterior to direct anterior with fluoroscopy should consider potential excessive cup anteversion and flexion implantation of the stem in their early experience [J]. *Int Orthop*, 2016, 40(9): 1813-1819.
- [17] 康鹏德, 沈彬, 裴福兴. 直接前方入路全髋关节置换术 [J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(15): 1002-1008.
- [18] Tissot C, Vautrin M, Luyet A, et al. Are there more wound complications or infections with direct anterior approach total hip arthroplasty? [J]. *Hip Int*, 2018, 28(6): 591-598.

(收稿日期: 2020-01-04)

(本文编辑: 龚哲妮)

本文引用格式

许瀚, 石波, 李宗原, 等. 直接前方入路全髋关节置换术学习曲线及其前后疗效分析 [J]. *骨科*, 2020, 11(4): 274-280. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.04.002.