

·关节置换·

SuperPATH微创全髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折的学习曲线研究与临床应用价值分析

刘璇 胡正霞 王晓东 兰海 李开南

【摘要】 目的 探讨“SuperPATH”微创全髋关节置换术的学习曲线并分析其临床应用价值。方法 回顾性分析2014年8月至2018年12月本院采用“SuperPATH”微创全髋关节置换术连续治疗的85例老年股骨颈骨折伴重度骨质疏松患者资料,其中男性24例,女性61例;年龄57~70岁,平均(62.3±3.3)岁。手术均同一医疗组完成。按接受手术的先后顺序分为4组($N=85$, $n=21, 21, 21, 22$)。比较各组手术时间、手术切口长度、术中出血量、围手术期并发症、髋臼假体前倾角以及术后6周Harris髋关节评分,采用对数曲线回归分析方法反映手术时间随手术例数变化的趋势[$y=aln(x)+b$, x 为手术例数, y 为手术时间]。结果 85例患者均获得完整随访,随访率100%,随访时间5~12个月,中位随访时间8个月。四组患者年龄、性别、分型、受伤至手术时间等一般情况差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。四组均未发生坐骨神经损伤($n=0$),组A有1例围手术期髋关节假体脱位,组A、B各有1例术后切口感染,各组围手术期并发症发生率差异无统计学意义($P>0.05$),术后6周Harris髋关节评分组间差异无统计学意义($P>0.05$)。四组手术时间:(122.05±6.13)min, (115.43±9.22)min, (106.71±7.23)min, (98.64±4.46)min,四组间差异有统计学意义($P<0.01$),组A、B分别与组C、D比较差异有统计学意义($P<0.01$),C组、D组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。In对数曲线回归分析结果显示,随着手术例数的增加,总手术时间($y=8.778ln(x)+141.11$, $r^2=0.5158$, $P<0.01$)减少,在C组、D组相对稳定。四组间术中出血量、手术切口长度、术后髋臼假体前倾角比较有统计学意义($P<0.01$)。结论 “SuperPATH”微创全髋关节置换术疗效稳定确切但存在学习曲线。总手术时间、手术切口长度、术中出血量随手术例数增加而减小,髋臼假体前倾角随手术例数增加而接近理想前倾角20°,学习曲线可较快达到平稳,适合临床推广。

【关键词】 关节成形术; SuperPATH入路; 股骨颈骨折; 微创; 学习曲线

Learning curve and clinical application value of SuperPATH minimally invasive total hip arthroplasty in the treatment of femoral neck fracture in the elderly Liu Xuan, Hu Zhengxia, Wang Xiaodong, Lan Hai, Li Kainan. Department of Orthopedics, Affiliated Hospital&Clinical Medical Collage of Chengdu University, Chengdu 610081, China

Corresponding author: Li Kainan, Email: Likainan1961@126.com

【Abstract】 Objective To explore the learning curve of SuperPATH minimally invasive total hip arthroplasty and evaluate its clinical application value. **Methods** A retrospective study was conducted of consecutive 85 osteoporotic femoral neck fracture patients who had been treated with SuperPATH minimally invasive total hip arthroplasty from August 2014 to December 2018 at Department of Orthopedic, Affiliated Hospital/Clinical Medical Collage of Chengdu University. There were 24 males and 61 females, with an average age of (62±3.3) years (57-70 years). All operations were completed by the same medical group. The patients were divided into 4 groups ($n=85$) according to the date of operations: group A ($n=21$), group B ($n=21$), group C ($n=21$) and group D ($n=22$). The operative time, incision length, intraoperative hemorrhage, perioperative complications, anteversion of acetabular prosthesis and Harris hip score at 6 weeks were statistically analyzed and compared between 4 groups. The Log curve regression analysis was used to reflect the change trend of operation time with the number of operation cases. [$y=aln(x)+b$, x indicating the number of surgical

cases, y operation time]. **Results** 85 patients were fully followed up, with a follow-up rate of 100%. The follow-up time was 5 to 12 months, with a median follow-up time of 8 months. The 4 groups were comparable due to insignificant difference in age, gender, fracture type, time from injury to operation. There was no sciatic nerve injury in the four groups ($n=0$) but one hip prosthesis dislocation in group A and one incision infection in group B showing no significant difference in each group (9.5%, 4.7%, 0%, 0%) ($P>0.05$). There was no significant difference in Harris hip score between 4 groups at six weeks after operation. The operation time for the 4 groups respectively (122.05 ± 6.13)min, (115.43 ± 9.22)min, (106.71 ± 7.23)min, (98.64 ± 4.46)min showing significant differences between 4 groups ($P<0.01$) and significant differences between group A and B versus group C and D ($P<0.01$) but no significant differences between group C and D ($P>0.05$). The Log curve regression analysis showed that the operation time [$y=8.778\ln(x)+141.11$, $r^2=0.5158$, $P<0.01$] decreased significantly with the increase of operation number but stable in group C and D. There were significant differences among the four groups in the intraoperative hemorrhage (ML), incision length (CM) and the anteversion of acetabular prosthesis ($P<0.01$). **Conclusions** The perioperative complications rate and post-operative hip Harris score of SuperPATH minimally invasive total hip arthroplasty does not change with the number of cases increased but the operation time, incision length and intraoperative hemorrhage decreased significantly with the increase of the number of cases. The anteversion angle of acetabulum prosthesis was close to the ideal anteversion angle of 20° with the increase of the number of cases. The SuperPATH minimally invasive total hip arthroplasty has learning curve but becomes stable very fast, indicating the technique is easy to learn.

【Key words】 Arthroplasty; SuperPATH approach; Femoral neck fracture patients; Minimally invasive; Learning curve

全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是治疗股骨颈骨折、股骨头坏死、先天性髋关节发育不良的一线治疗方法。随着人口老龄化日益严重, THA作为一种常规的手术方式,技术革新显得尤为重要^[1]。传统后外侧手术入路因其需切断梨状肌、上下孖肌、闭孔内肌等外旋肌群,常常造成术中创伤大、手术时间长、术中出血量多、患肢功能恢复较晚、假体脱位率高等问题。随着外科技术不断朝着“微创化”及“精准医学”发展,ERAS理念不断深入人心,骨科医生提出了多种微创THA入路,包括小前路、小后路、小外侧路和双切口技术等^[2-5]。这些入路均存在如总的并发症率增加,学习曲线延长,假体周围骨折,术中失血增加,假体位置不正,不能延长入路等问题^[6-8]。直到James Chow博士提出的SuperPATH入路(supercapsular percutaneously assisted total hip)^[9]及由Smith Peterson入路演化而来的直接前方微创入路(direct anterior approach, DAA)在临床上取得巨大成功,ERAS理念下的THA才得以实现。这两种微创术式的核心均在于以更准确的手术切口选择以减少对手术区域的显露与剥离,保留了外旋肌群的完整性,完全通过肌间隙进行手术^[10-11]。

SuperPATH微创入路由美国的James Chow博士首创并应用于临床,该技术是从梨状肌和臀小

肌间隙进入,保留前后方关节囊,不需要脱位髋关节,几乎不破坏外旋肌群及周围血管、神经,大大减少了手术并发症,术后恢复极快,被誉为“一种能使患者在术后几小时就能站立及行走的手术”^[12-13]。但SuperPATH入路本身存在视野小、暴露不充分、假体位置不易控制,缺乏学习曲线研究等不足,故临床推广存在一定争议。本文回顾性的分析2014年8月至2018年12月在我院骨科接受SuperPATH微创全髋关节置换术的老年股骨颈骨折患者共85例,探讨其学习曲线及应用价值,以助于该技术的学习与推广。

资料与方法

一、纳入排除标准

纳入标准:(1)所有经X线、CT确诊为股骨颈骨折的患者;(2)Garden分型Ⅲ、Ⅳ型;(3)年龄大于55岁,性别不限;(4)骨密度检查提示重度骨质疏松;(5)所有手术均由同一医疗组医生完成,手术术式为SuperPATH全髋关节置换术。

排除标准:(1)原发性骨肿瘤或继发性骨转移致病理性骨折患者;(2)既往有髋部手术史者或手术方式采取传统入路或DAA入路的全髋关节置换术患者;(3)身体条件不能耐受手术者;(4)股骨头坏死的

患者;(5)先天性髋关节发育不良患者

二、一般资料

本研究按上述纳入排除标准共纳入85例序贯进行“SuperPATH”微创全髋关节置换术的老年股骨颈骨折患者(85髋),其中男24例,女61例,年龄57~70岁,平均年龄(62.0 ± 3.3)岁,85髋分布情况:左股骨颈骨折58例,右股骨颈骨折27例,患者按接受手术日期的先后顺序编号为1~85号,平均分为四组($n=21, 21, 21, 22$),组A(2014年4月至2015年9月)、组B(2015年9月至2016年12月),组C(2016年12月至2018年2月)、组D(2018年2月至2018年12月),各组年龄、性别、骨折分型、受伤至手术时间等一般资料见表1。所有患者术前均行X线、CT及骨密度检查以明确诊断。受伤至手术时间为5~8 d,平均6.1 d。

本研究以获得本研究单位伦理委员会批准(PJ2020-018-01),所有患者均知情同意并签署知情同意书。

三、手术方法

所有患者均行腰硬联合麻醉,手术均由同一组医生完成,术中体位采取侧卧位,使用前后挡板固定骨盆,注意棉垫保护,患髋屈曲 40° ,内收内旋 $10^\circ \sim 15^\circ$,标记大粗隆顶点及股骨干中轴线,在大粗隆顶点延股骨干中轴向近端开约7~9 cm手术切口(图1),逐层切开,钝性分离臀大肌至中肌后缘,将臀中肌向前方牵开并切开臀中肌滑囊,从臀小肌和梨状肌间隙暴露后上方关节囊,以Cobb调位器将臀小肌后缘向前推显露关节囊下方,切开关节囊,牵开器及髋臼拉钩显露股骨头,在梨状窝处开髓器开口,应用SuperPATH髓腔锉扩髓至大小合适,延髓腔锉顶端截骨并取出股骨头,清理髋臼孟唇及骨赘,安装髋臼导向器,从股骨后方约1 cm处经皮插入SuperPATH专用套筒瞄准器,连杆经皮通道进入并连接髋臼锉,由小到大依次打磨髋臼,试模成功后打入大小合适臼杯,螺钉固定后安装内衬,安装组配式假体试模并复位,测试肢体长度及髋关节活动度,评估髋关节稳定,测试满意后拆除试模,安装假体并再次复位测试。予以生理盐水+氨甲环酸冲洗,仔细修复关节囊,安装引流管(SuperPATH术式术后不常规放置引流管,本研究中仅早期手术病例放置引流管)并逐层缝合,经引流管注入氨甲环酸,夹闭引流管,术毕(手术图片见图2~9)。术后立即予以抗生素预防感染,帕瑞昔布镇痛,引流管夹闭6 h后开放,术后

24 h拔除引流管,术后第一天在康复科医生指导下行下肢肌肉收缩锻炼,术后1~2 d下床助行器辅助行走。

四、观察指标

统计所有患者的手术切口长度、手术时间、术中出血量、围手术期并发症、术后髋臼假体前倾角以及术后6周Harris髋关节评分。手术时间、术中出血量以麻醉记录单为准,手术时间作为学习曲线的相关参数,围手术期并发症包括坐骨神经损伤,围手术期假体脱位,感染,双下肢不等长,髋臼假体前倾角= $\arcsin a/b$,a为髋臼假体杯出口椭圆短轴长度,b为髋臼假体杯出口椭圆长轴长度。

五、统计学处理

采用SPSS 25.0统计学软件(IBM,美国)进行统计分析,计量资料首先采用K-S检验方差齐性,正态分布资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,四组计量资料(年龄、手术时间、术中出血量、手术切口长度、术后髋臼假体前倾角以及术后6周Harris髋关节评分)比较采用方差分析,计数资料采用 χ^2 分析,以接受手术先后时间为顺序对总手术时间采用对数曲线回归分析方法反映手术时间随手术例数变化的趋势[$y = a \ln(x) + b$,x为手术例数,y为手术时间], $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

结 果

一、一般结果

85例患者均获得完整随访,随访率100%,随访时间5~12个月,中位随访时间8个月。术后均给予预防性抗感染(术后间隔8 h给药2次)、术后6 h给予预防性抗凝、术后每日换药等处理,术后24 h拔除引流管及尿管,术后第1天开始下肢肌肉收缩训练,在医师指导下行康复功能训练,根据患者身体情况,术后两三天开始逐渐下床助步器辅助行走。

四组接受SuperPATH手术患者年龄、性别、骨折类型、受伤至手术天数等差异无统计学意义($P > 0.05$,表1),具有可比性。

二、术后并发症情况

四组均未发生坐骨神经损伤,组A有1例围手术期假体脱位,全麻手法复位后未再次出现脱位,组A、B各有1例术后切口感染,各组围手术期并发症发生率为9.5%,4.7%,0%,0%($P > 0.05$)差异无统计学意义,围手术期髋关节假体脱位发生与学习曲线早期前倾角过小有关及术后护理相关,术后切口感

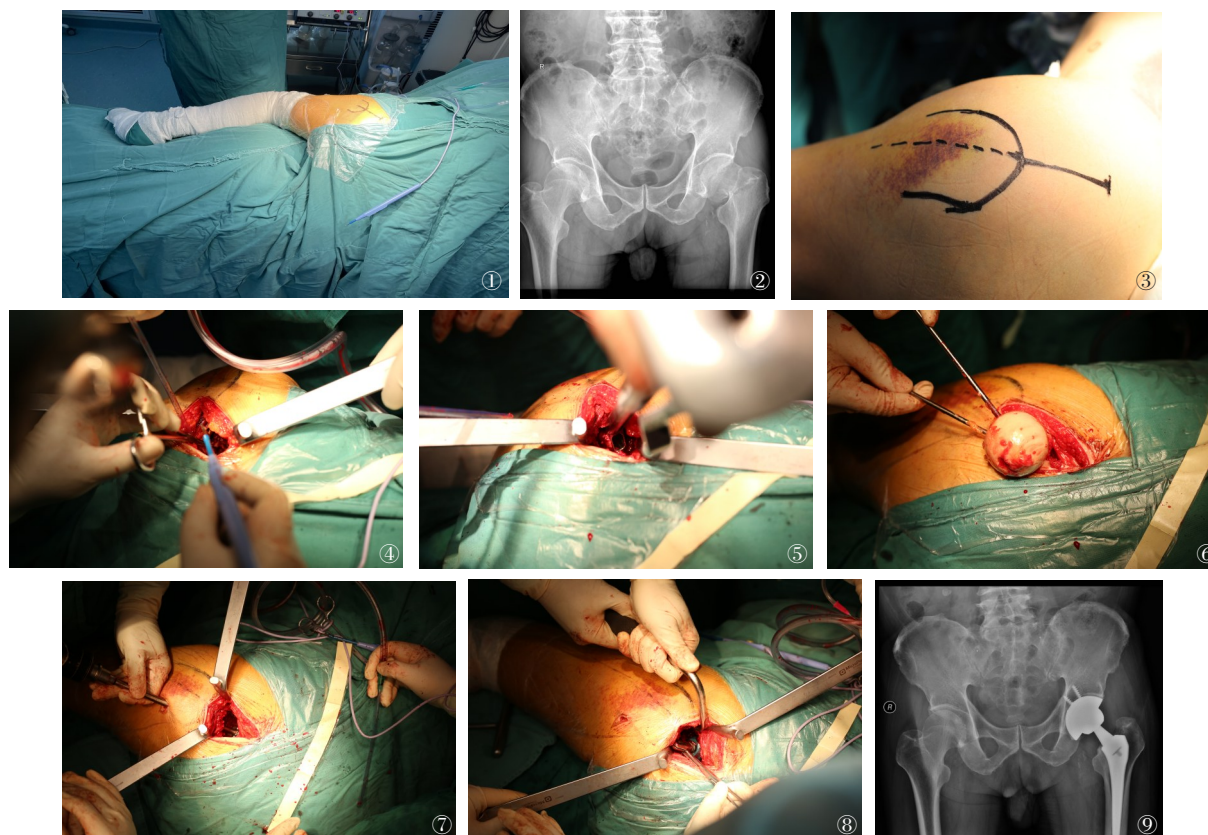


图1 SuperPATH微创入路患者体位及手术切口位置 图2~9 SuperPATH手术技术,男性,68岁,跌倒致左股骨颈骨折。图2 术前X线;图3 标记大转子的顶点和股骨干的中轴;图4 从臀小肌和梨状肌之间的间隙显露髋后上关节囊;图5 从小到大插入SuperPATH专用髓腔锉;图6 将两枚Schanz钉插入股骨头,以便取出股骨头;图7 建立经皮工作套管研磨髋臼;图8 在取出组件后,将最终的头部和颈部插入并重新复位;图9 术后复查

表1 四组接受SuperPATH手术患者年龄、性别、骨折类型、受伤至手术天数的比较

组别	例数	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(例)		骨折分型(例)		受伤至手术时间(d)
			男	女	Ⅲ型	Ⅳ型	
组A	21	62.8±3.0	5	16	3	18	6.0
组B	21	63.2±3.2	5	16	6	15	6.2
组C	21	63.6±3.2	6	15	3	18	5.9
组D	22	62.0±3.7	8	14	5	17	6.0
检验统计量		0.854	1.125		1.924		0.647
P值		0.469	0.771		0.588		0.587

染2位患者均合并Ⅱ型糖尿病伴周围血管病变。

三、结局指标

四组手术时间分别为(122.05±6.13) min, (115.43±9.22) min, (106.71±7.23) min, (98.64±4.46) min, 组间比较差异有统计学意义($P<0.05$, 表2)。组A、B分别与组C、D比较差异有统计学意义($P<0.01$), 组C、D之间差异无统计学意义($P>0.05$), 对数曲线回归分析 $[y=-8.778\ln(x)+141.11, r^2=0.5158, x$ 为手术例数, y 为手术时间, 图10]表明Su-

perPATH微创全髋关节置换术存在学习曲线, 且随手术例数的增加, 手术时间明显缩短, 至组C、D后学习曲线明显平稳, 出现平台期现象, 此稳定现象即为学习曲线“转折点”, 手术时间趋于稳定, 位于102~94 min之间, 拟合曲线在手术例数累积至第60例时达到平稳, 依据累积和曲线变化趋势, 将学习曲线划分为2个阶段, 即学习提高阶段和熟练掌握阶段, 60例为跨越学习曲线所需要累积的最低手术例数。各组手术切口长度分别为(9.22±0.36) cm,

表2 四组接受SuperPATH手术患者手术时间、术中出血量、手术切口长度、术后髌臼假体前倾角以及术后6周Harris髋关节评分的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间	术中出血量	手术切口长度	髌臼假体前倾角	术后6周Harris评分
组A	21	122.05±6.13	814.29±55.28	9.22±0.36	16.7±1.28	84.78±2.74
组B	21	115.43±9.22	622.86±44.29	7.93±0.45	17.7±1.24	84.39±2.02
组C	21	106.71±7.23	461.19±41.59	7.48±0.15	20.2±0.89	83.9±2.98
组D	22	98.64±4.46	411.14±12.81	7.44±0.11	19.5±0.78	84.1±3.07
检验统计量 $W(B)/F$		$W=43.180(64.458)$	$W=37.314(58.917)$	$W=40.848(45.939)$	$F=48.041$	$F=0.431$
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.731



图10 手术时间与病例数拟合关系图, $y=-8.778\ln(x)+141.11$, $r^2=0.5158$,其中 x 为手术例数, y 为手术时间

表3 老年股骨颈骨折伴重度骨质疏松患者平台期前后相关指标的比较($\bar{x}\pm s$)

项目	例数	手术时间	术中失血量	切口长度	假体前倾角	Harris 功能评分
平台期前	59	115.59±9.47	647.03±147.2	8.26±0.82	18.04±1.83	84.47±2.58
平台期后	26	99.15±4.69	412.88±13.79	7.45±0.12	19.58±0.87	83.87±2.99
检验统计量(U)		119.500	32.000	288.500	361.000	645
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.244

(7.93 ± 0.45)cm, (7.48 ± 0.15)cm, (7.44 ± 0.11)cm, 组间比较有统计学意义($P<0.01$)。各组术中出血量分别为(814.29 ± 55.28)ml, (622.86 ± 44.29)ml, (461.19 ± 41.59)ml, (411.14 ± 12.81)ml, 组间有统计学意义($P<0.01$), 各组术后髋关节前倾角分别为(16.7 ± 1.28)°, (17.7 ± 1.24)°, (20.2 ± 0.89)°, (19.5 ± 0.78)°, 组间有统计学意义($P<0.01$), 随着手术例数增加, 总手术时间、手术切口、术中出血量减小, 术后髌臼假体前倾角增加, 逐渐接近理想前倾角20°各组术

后6周髋关节Harris评分分别为(84.79 ± 2.74), (84.39 ± 2.01), (83.88 ± 2.98), (84.10 ± 3.07), 各组之间无统计学意义($P>0.05$), 见表3。

讨 论

任何新技术的临床应用均存在学习曲线, 即从不熟练至熟练的过程, 而一项新技术的学习曲线能反映出该技术的推广价值、应用价值等指标, 随着医

学技术的不断发展,新技术层出不穷,对于学习曲线的探索与研究逐渐成为外科临床研究的焦点。随着手术技术的不断发展以及患者对于生活质量、活动能力的要求不断增高,传统的全髋关节置换术因其需切断梨状肌、上下孖肌、闭孔内肌等外旋肌群,常常造成术中创伤大、手术时间长、术中出血量多、术后引流量大、患肢功能恢复较晚、假体脱位率高等问题已经不能满足当代ERAS理念下关节外科发展的需要。有大量研究表明,保留后方肌肉组织的后路微创THA术式具有较低的脱位率、低的总并发症发生率、减少术中出血量、早期康复锻炼等优势^[14-17],其中SuperPATH微创全髋关节置换术因其近期疗效稳定,符合ERAS快速康复理念,极大提高患者术后康复速度及生活质量,受到国内外临床医生的广泛关注。但是对于SuperPATH微创全髋关节置换术的学习曲线国内外研究极少,通过本次研究发现,SuperPATH全髋关节置换术存在学习曲线,但学习曲线相对较短,易于学习且术后并发症少,为SuperPATH的临床推广起到一定的参考作用。

一、SuperPATH微创全髋关节置换的学习曲线

手术时间的缩短必然会降低患者的创伤打击,缩短住院时间,减少住院成本,因此探讨手术时间的学习曲线对于新技术的开展至关重要。目前对于SuperPATH微创全髋关节置换术的手术时间报道处于早期阶段,尚缺乏足够的数据支持。本次研究通过手术时间反映SuperPATH微创全髋关节置换术学习曲线,并比较各个阶段的手术切口长度、术中失血量、术后髋臼假体前倾角、术后6周Harris评分等指标随学习曲线的变化规律。本次研究发现前15例手术花费时间最长,表明此阶段为术者适应新手术入路、思考、辨别相关解剖位置,逐步熟悉新手术器械及该手术流程。在随后的16~59例手术时间长短不稳定,波动较大,此阶段为术者应对手术中突发情况、进一步完善、改善手术细节、尤其是对于改善髋臼假体前倾角进行探索。60例后手术时间趋于平稳,少有波动来自于不同患者特殊情况,这一阶段术者对于手术技术掌握成熟,进入“平台期”,此稳定状态即为学习曲线的“转折点”。Rasuli等^[18]对50例SuperPATH及49例PATH入路进行对照性研究,结果显示SuperPATH入路平均手术时间约为(101.7±18.3)min,在第50例时达到“转折点”并继续缓慢下降,这与我们的研究结果基本相符。

二、SuperPATH微创全髋关节置换术能够实现快速康复

本研究显示,全部85例患者,平均术中失血量(575.41±163.72)ml,平均手术切口长度(8.01±0.78)cm、平均术后髋臼假体前倾角(18.52±1.74)°,这些结果与国内外相关文献报道差别不大^[18-21]，“学习期”与“平台期”术中失血量、手术切口长度、术后髋臼假体前倾角差异均有统计学意义(表3),而术后随访6周髋关节Harris评分无统计学意义,这表明患者术中失血量、手术切口长度、术后髋臼假体前倾角与术者的学习阶段有关,而早期术后髋关节功能评分与学习阶段无关,故可以认为初学者可以积极开展SuperPATH微创全髋关节置换术。

本次研究显示,各组围手术期并发症发生率为9.5%,4.7%,0%,0%,差异无统计学意义($P>0.05$),1例髋关节假体脱位发生可能与学习曲线早期前倾角过小有关,术后切口感染2位患者均合并Ⅱ型糖尿病伴周围血管病变。Della Torre等^[22]认为SuperPATH微创入路最大程度保留了外旋肌群,因此大大降低了假体脱位、术后切口感染、术后输血率等并发症的发生率。Gofton等^[15]报道SuperPATH入路THA患者共479例,术后假体脱位率0.8%,(本次研究为1.1%),无感染发生(本次研究为2.3%)。另外SuperPATH术中不需要脱位髋关节,显著降低了坐骨神经损伤的发生率(本研究85例无一发生),与国内外报道结果相符。

三、SuperPATH微创入路的优势及不足

SuperPATH技术将SuperCap和PATH两项技术完美的结合起来,既弥补了单一技术的不足,也将微创与ERAS理念进一步深入^[23]。其优势包括:①保留外旋肌,从臀小肌及梨状肌肌间隙进入,保留外旋肌群正常解剖关系及功能,使术后患肢功能得以快速恢复^[24];②保留了完整的前后方关节囊,获得关节周围良好的前后稳定性。术后假体脱位风险降低,患者手术1~2d即可完全负重进行功能锻炼^[25];③手术切口微创、美观,对髋关节活动度影响小;④术中无需进行髋关节脱位,下肢处于自然体位,避免下肢极度旋转扭曲,大大降低了深静脉血栓和坐骨神经损伤的发生率。

SuperPATH入路切口小,全程钝性分离肌肉,不脱位髋关节,导致术野较小,放置假体时相对传统入路比较困难,术中需主刀与助手密切配合,故助手也

存在相应学习曲线,配合不默契也是导致初期手术时间较长的原因之一,建议手术由固定团队完成;SuperPATH工作通道处理髋臼时会受到前方股骨大转子的遮挡,导致前倾角容易偏小,我们团队在学习阶段通过股骨颈截骨后由助手牵引患肢内收内旋,可以躲避工作通道,在平台期,术后髋臼假体前倾角均接近生理 20° (图11)。

四、本次研究的局限性

本研究为单中心、回顾性研究,非前瞻性、随机

与实践能够快速达到“平台期”。本研究旨在描述SuperPATH微创THA的学习曲线,为广大同行提供参考,便于此手术的推广,虽然该技术的本质是对于传统后外侧入路进行的改良和创新,但对于手术医师来说,通过不断的积累经验和规范操作,缩短学习曲线将成为可能。在医疗技术突飞猛进的今天,增强现实技术和机器人导航技术可能将使微创全髋关节置换手术获得更高的发展,进一步实现骨科加速康复的目标,提高患者的满意度。

参 考 文 献

- 1 Hedbeck, Carl, Johan, et al. Comparison of Bipolar Hemiarthroplasty with Total Hip Arthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures [J]. J Bone Joint Surg Am, 2011.
- 2 Dorr LD, Maheshwari AV, Long WT, et al. Early pain relief and function after posterior minimally invasive and conventional total hip arthroplasty. A prospective randomized,blinded study [J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(6): 1153.
- 3 Paillard P. Hip replacement by a minimal anterior approach [J]. Int Orthop, 2007, 31(Suppl 1): S13-S15.
- 4 Bal BS, Haltom D, Aleto T, et al. Early complications of primary total hip replacement performed with a two-incision minimally invasive technique [J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(11): 2432-2438.
- 5 Speranza A, Iorio R, Ferretti M, et al. A lateral minimal incision technique in total hip replacement: a prospective,randomized,controlled trial [J]. Hip International, 2007, 17(1): 4-8.
- 6 Pagnano MW, Trousdale RT, Meneghini RM, et al. Slower recovery after two incision than mini posterior incision total hip arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(5): 1000-1006.
- 7 Fink B, Mittelstaedt A, Schulz MS, et al. Comparison of a minimally invasive posterior approach and the standard posterior approach for total hip arthroplasty A prospective and comparative study [J]. J Orthop Surg Res, 2010, 5(1): 46.
- 8 Procyk S. Initial results with a mini-posterior approach for total hip arthroplasty [J]. Int Orthop, 2007, 31(Suppl 1): S17-S20.
- 9 Chow J, Penenberg B, Murphy S. Modified micro-superior percutaneously-assisted total hip: early experiences & case reports [J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2011, 4(3): 146-150.
- 10 Chow JC, Torre PKD, Fitch DA. SuperPATH and Micro superior Total Hip Arthroplasty [M]// Minimally Invasive Surgery in Orthopedics. Springer International Publishing, 2016.
- 11 Amanatullah DF, Masini MA, Roger DJ, et al. Greater inadvertent muscle damage in direct anterior approach when compared with the direct superior approach for total hip arthroplasty [J]. Bone Joint J, 2016, 98-B(8): 1036-1042.
- 12 贾建波,禹宝庆,吴良浩. 微创SuperPath入路人工股骨头置换术治疗老年股骨颈骨折的近期疗效 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(11):7.
- 13 张涵,员晋,兰海. Super PATH微创髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(5): 400-406.
- 14 Brad L Penenberg, W Seth Bolling, Michelle Riley, et al. Percutaneously assisted total hip arthroplasty (PATH): A preliminary report



注:图中所示SuperPATH微创入路采用的假体为组配式假体,优势在于避免切口过小导致的头颈部假体置入困难

图11 术后髋臼假体前倾角 $=\arcsin a/b$, a 为髋臼假体杯出口椭圆短轴长度, b 为髋臼假体杯出口椭圆长轴,平台期后假体前倾角可以达到理想的 20° 左右

性设计,且缺乏其他微创入路作为对照。目前本院针对于股骨颈骨折开展SupaerPATH较多,缺乏股骨头坏死、髋关节发育不良、重度髋关节骨关节炎患者,故在病例选择上存在偏倚。病例资料收集不全面,缺乏对于患者体重指数等记录,且该术式开展时间较晚,缺乏远期疗效评价,需进一步增加研究对象,完善临床资料,长期随访。

五、总结与展望

相较于其他THA术式,SuperPATH微创入路完整保留髋关节周围肌肉及关节囊,术中失血量少、手术切口小、提供良好髋臼假体前倾角,术后患者恢复快,节约了住院费用,实现了真正意义上的微创与加速康复理念,虽然存在学习曲线,但通过不断的学习

- [J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90 (6): 209.
- 15 Gofton W, Chow J, Olsen KD, et al. Thirty-day readmission rate and discharge status following total hip arthroplasty using the supercapsular percutaneously-assisted total hip surgical technique [J]. Int Orthop, 2015, 39(5): 847-851.
- 16 Glassou, EN, Hansen, et al. Association between hospital procedure volume and risk of revision after total hip arthroplasty: a population based study within the Nordic Arthroplasty Register Association database [J]. Osteoarthritis Cartilage, 24(3): 419-426.
- 17 Eva N Glassou, Alma B Pedersen, Torben B Hansen. Risk of readmission, reoperation, and mortality within 90 days of total hip and knee arthroplasty in fast track departments in Denmark from 2005 to 2011 [J]. Acta Orthopaedica, 2014, 85(5): 493-500.
- 18 Kevin J Rasuli, Wade Gofton. Percutaneously assisted total hip (PATH) and Supercapsular percutaneously assisted total hip (SuperPATH) arthroplasty: Learning curves and early outcomes [J]. Ann Transl Med, 2015, 3(13): 179.
- 19 Hamilton WG, Parks NL, McDonald JF, et al. A Prospective, Randomized Study of Surgical Positioning Software Shows Improved Cup Placement in Total Hip Arthroplasty [J]. Orthop, 2019, 42(1): 42-47.
- 20 Chow J, Fitch DA. In-hospital costs for total hip replacement performed using the supercapsular percutaneously-assisted total hip replacement surgical technique [J]. Int Orthop, 2017, 41(6): 1119-1123.
- 21 Bodrogi AW, Sciortino R, Fitch DA, et al. Use of the supercapsular percutaneously assisted total hip approach for femoral neck fractures: surgical technique and case series [J]. J Orthop Surg Res, 2016, 11(1): 113.
- 22 Paul K Della Torre, David A Fitch, James C Chow. Supercapsular percutaneously assisted total hip arthroplasty: Radiographic outcomes and surgical technique [J]. Ann Transl Med, 2015, 3(13): 180.
- 23 孙茂淋, 何锐, 张颖, 等. SuperPATH入路微创全髋关节置换术与加速康复 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(4): 5.
- 24 邱晓, 黄钢勇, 吴建国, 等. ERAS结合SuperPATH入路人工股骨头置换术治疗老年股骨颈骨折 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 07(05): 264-270.
- 25 Avshalumov S, Frane N, Stapleton E J, et al. SuperPATH Total Hip Arthroplasty: A Technical Review and Early Experience [J]. JBJS, 2021, 9(4): e21.00015
- (收稿日期:2022-06-27)
(本文编辑:吕红芝)

刘璇, 胡正霞, 王晓东, 等. SuperPATH微创全髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折的学习曲线研究与临床应用价值分析 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2023, 9(2): 73-80.