

## · 临床研究 ·

## Bikini 切口直接前入路人工全髋关节置换术的学习曲线分析\*

文祖洲 陈洪强 吴西智 罗 昂 周 华 乔俊钊 叶 贇\*\*

(贵阳市第四人民医院关节外科, 贵阳 550002)

【摘要】 目的 探讨 Bikini 切口直接前入路人工全髋关节置换术 (Bikini incision direct anterior approach total hip arthroplasty, Bikini-THA) 的学习曲线。 方法 回顾性分析 2020 年 3 月 ~ 2023 年 3 月一位熟练掌握后外侧入路和传统直接前入路 THA 的术者最初完成的 80 例 Bikini-THA 的临床资料, 通过手术时间和出血量的散点图观察学习曲线。按手术先后顺序分为 A ~ D 组, 每组 20 例。比较 4 组手术时间、术中出血量、髋臼杯外展角、前倾角、股骨柄 - 髓腔轴线夹角、术后髋关节 Harris 评分及并发症。 结果 约 40 例之后手术时间和术中出血量下降趋势放缓并趋于平稳。4 组手术时间和出血量均 A 组 > B 组 > C、D 组 ( $P < 0.05$ ), C 组和 D 组差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。4 组均髋臼假体位置良好 (外展角  $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ , 前倾角  $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ); 股骨假体中心固定率 (股骨柄 - 髓腔轴线夹角  $\leq 3^{\circ}$ ) A 组 < C、D 组 ( $P = 0.003, 0.003$ )。4 组术后 2 周、1 个月、3 个月、12 个月髋关节 Harris 评分差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 术后 12 个月疗效评价均为优。A 组并发症 5 例 (大转子骨折 2 例, 股外侧皮神经损伤 3 例), B 组并发症 3 例 (大转子骨折 1 例, 股外侧皮神经损伤 1 例, 切口感染 1 例), C 组并发症 1 例 (股外侧皮神经损伤), D 组无并发症发生。随访 12 ~ 26 个月, ( $19.4 \pm 4.7$ ) 月, 均无假体脱位、松动等并发症发生。 结论 Bikini-THA 学习曲线大约为 40 例。

【关键词】 Bikini 切口入路; 全髋关节置换; 学习曲线

文献标识: A 文章编号: 1009 - 6604 (2024) 09 - 0604 - 06

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2024.09.003

Analysis of Learning Curve of Bikini Incision Direct Anterior Approach Total Hip Arthroplasty Wen Zuzhou, Chen Hongqiang, Wu Xizhi, et al. Joint Surgery Department, Fourth People's Hospital of Guiyang, Guiyang 550002, China  
Corresponding author: Ye Yun, E-mail: yeyun1116@163.com

【Abstract】 **Objective** To explore the learning curve of Bikini incision direct anterior approach total hip arthroplasty (Bikini-THA). **Methods** Clinical data of 80 cases of Bikini-THA initially completed by an operator skilled in posterolateral approach and direct anterior approach total hip arthroplasty from March 2020 to March 2023 were retrospectively analyzed, and the learning curve was observed by scatter plots of operative time and intraoperative bleeding. They were divided into groups A to D according to the order of surgery, with 20 cases in each group. The operative time, intraoperative bleeding, acetabular abduction angle, anteversion angle, angle between stem and femoral axis, postoperative hip Harris score and complications were compared among the 4 groups. **Results** After about 40 cases, the decreasing trend of operative time and intraoperative bleeding slowed down and stabilized. The operative time and intraoperative bleeding in the 4 groups were group A > group B > groups C and D ( $P < 0.05$ ), and the differences between the group C and group D were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). The acetabular prosthesis was well-positioned in the 4 groups (abduction angle of  $30^{\circ} - 50^{\circ}$ , anteversion angle of  $5^{\circ} - 25^{\circ}$ ). The femoral prosthesis center fixation rate (angle between stem and femoral axis  $\leq 3^{\circ}$ ) was group A < groups C and D ( $P = 0.003, 0.003$ ). The differences in the Harris scores of the hip joints at 2 weeks, 1 month, 3 months, and 12 months postoperatively of the 4 groups were not statistically significant ( $P > 0.05$ ), and the

\* 基金项目: 贵州省卫生健康委科学技术基金项目 (gzwkj2024 - 031)

\*\* 通讯作者, E-mail: yeyun1116@163.com

efficacy evaluations of the hip joints at 12 months postoperatively were all excellent. There were 5 cases of complications in the group A (2 cases of greater trochanter fracture and 3 cases of lateral femoral cutaneous nerve injury), 3 cases of complications in the group B (1 case of greater trochanteric fracture, 1 case of lateral femoral cutaneous nerve injury, and 1 case of incision infection), 1 case of complications in the group C (lateral femoral cutaneous nerve injury), and no complications in the group D. The follow-up period lasted for 12 – 26 months, with a mean of (19.4 ± 4.7) months. There were no complications such as dislocation or loosening of the prosthesis. **Conclusion** The Bikini-THA learning curve was approximately 40 cases.

**【Key Words】** Bikini incision approach; Total hip arthroplasty; Learning curve

人工髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 广泛应用于治疗晚期髋关节疾病、重建髋关节功能<sup>[1]</sup>。后外侧入路是 THA 常用方法,但假体脱位常见,对假体远期生存率造成了重要影响<sup>[2]</sup>。直接前入路 (direct anterior approach, DAA) 在预防关节脱位上具有较大优势,但学习曲线较长,初学者难以掌握<sup>[3]</sup>。Leunig 等<sup>[4]</sup>对传统 DAA 的切口位置和方向进行调整,由纵向切口改为以腹股沟皮肤皱褶为中心的斜行切口,创立 Bikini 切口的直接前入路 THA (Bikini-THA),与传统 DAA 相比,Bikini 切口更美观,切口并发症更少。我们未检索到对 Bikini-THA 学习曲线的报道。本研究选择一位能独立完成 后外侧入路 THA 和 DAA-THA 的术者最初完成的 80 例 Bikini-THA,探讨其学习曲线,为 Bikini-THA 初学者提供参考。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究获得贵阳市第四人民医院伦理审查委员

会批准(2020016)豁免患者知情同意。回顾性分析 2020 年 3 月 ~ 2023 年 3 月一位术者最初 80 例 Bikini-THA 治疗股骨颈骨折或髋关节疾病(髋关节骨关节炎、股骨头缺血性坏死、髋关节发育不良)的临床资料,男 33 例,女 47 例。年龄 53 ~ 78 岁,(64.8 ± 7.7) 岁。股骨颈骨折 (femoral neck fracture, FNF) 44 例,骨关节炎 (osteoarthritis, OA) 12 例,股骨头坏死 (osteonecrosis of the femoral head, ONFH) 18 例,髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 6 例。按手术先后顺序分为 A ~ D 组,每组 20 例,4 组一般资料比较无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 1。

病例选择标准:①因闭合性股骨颈骨折或髋关节疾病(髋关节骨关节炎、股骨头缺血性坏死、髋关节发育不良)行初次、单侧髋关节置换;②使用生物型髋关节假体。

排除标准:①高能量损伤合并多发伤;②中、重度髋关节发育不良,强直髋等髋关节疾病;③髋关节翻修;④使用骨水泥型或特殊类型髋关节假体。

表 1 4 组一般资料比较 (n = 20)

| 组别            | 年龄 (岁)      | 性别               |    | BMI         | 疾病类型*             |    |      |     |
|---------------|-------------|------------------|----|-------------|-------------------|----|------|-----|
|               |             | 男                | 女  |             | FNF               | OA | ONFH | DDH |
| A             | 64.4 ± 6.9  | 9                | 11 | 23.3 ± 3.3  | 11                | 4  | 4    | 1   |
| B             | 64.6 ± 8.2  | 11               | 9  | 24.4 ± 3.4  | 8                 | 2  | 9    | 1   |
| C             | 66.8 ± 8.1  | 6                | 14 | 23.0 ± 3.2  | 15                | 1  | 2    | 2   |
| D             | 63.6 ± 7.7  | 7                | 13 | 23.6 ± 3.5  | 10                | 5  | 3    | 2   |
| $F(\chi^2)$ 值 | $F = 0.620$ | $\chi^2 = 3.043$ |    | $F = 0.642$ | $\chi^2 = 12.808$ |    |      |     |
| $P$ 值         | 0.604       | 0.385            |    | 0.591       | 0.171             |    |      |     |

\* 疾病类型: FNF – 股骨颈骨折; OA – 骨关节炎; ONFH – 股骨头坏死; DDH – 髋关节发育不良

1.2 手术方法

术者行第一例 Bikini-THA 前独立完成常规后外侧入路 THA 约 500 例和 DAA-THA 约 300 例,并接受 Bikini-THA 手术技术线下培训(广西玉林市中西医结合骨科医院关节外科黎观保,培训内容包括

Bikini-THA 入路切口选择,手术技术难点及要点,术中并发症的预防及处理)。

腰麻硬膜外联合麻醉,平卧位。患侧髂前上棘远端 3 横指,平行于腹股沟韧带,切口 1/3 在髂前上棘以内,2/3 在髂前上棘以外,长约 10 cm,即为直接

前入路 Bikini 切口,切开皮肤、皮下组织。沿肌肉纤维方向,将阔筋膜张肌从缝匠肌仔细分离,显露 Hueter 间隙。结扎旋股外侧动脉升支,注意保护股外侧皮神经。切开关节囊,股骨小粗隆上约 1 cm 截骨,将股骨头取出,测量股骨头最大径。将孟唇和髌臼内脂肪去除,磨锉髌臼,安放髌臼杯(前倾角 $15^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 、外展角 $42^{\circ} \pm 10^{\circ}$ )。使用电钻依次在 12 点、1 点处钻孔,依次拧入长 25 mm、20 mm 松质骨螺钉固定臼杯。安装内衬,检查臼杯及内衬稳定性。松解股骨颈后方及梨状窝区关节囊,“T”形切口切开发节囊,向内外侧牵开,外侧关节囊从臀小肌上松解分离出来,一起向内牵开,暴露股骨大粗隆的内侧缘,于大粗隆顶点松解联合肌腱及梨状肌,此时大粗隆尖端可在无软组织剪切力的状态下抬高。扩髓,由小到大将股骨柄假体试模放入髓腔,C 形臂 X 线机确认假体大小,将正式生物型股骨柄假体置入,安装球头,复位髋关节同时检查关节稳定性。冲洗创面,逐层关闭切口。均使用生物型假体(北京春立),髌臼内衬为高分子聚乙烯,股骨头为陶瓷。

术后预防性应用抗生素,常规利伐沙班抗凝预防深静脉血栓等治疗。术后第 1 天在医生指导下尽早行髋、膝关节功能康复锻炼(股四头肌训练,踝泵,臀肌伸展训练,外展肌伸展训练,床/椅支持下屈膝,坐位支持下屈膝,坐位无支持伸膝),助行器辅助下地行走,并逐渐练习直至正常行走。

### 1.3 观察指标

①手术指标:手术时间(从皮肤切口到切口缝合完成);术中出血量(术中吸引出的液体量减冲洗

液体量,精确到 1 ml)。

②影像学指标:术后 48 h 内行 X 线及 CT 检查,根据 Lewinnek 法<sup>[5]</sup>和 Nakata 法<sup>[6]</sup>评价髌臼及股骨假体位置:髌臼假体外展角(髌臼杯边缘切线与坐骨结节连线的夹角) $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ,前倾角(前倾角 =  $\arcsin a/b$ , $a$ 、 $b$  分别为髌臼假体杯出口椭圆的短轴、长轴) $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ,为髌臼假体位置良好,表示髌臼杯位于安全区;股骨柄-髓腔轴线夹角 $\leq 3^{\circ}$ 为假体中心性固定,表示股骨假体位置良好, $>3^{\circ}$ 为股骨假体位置不良<sup>[6]</sup>。

③功能评价:术后 2 周、1 个月、3 个月、12 个月髋关节 Harris 功能评分<sup>[7]</sup>,包括疼痛、功能、畸形、活动度 4 个方面,总分 100 分,90 分以上为优,80 ~ 89 分为良,70 ~ 79 分为可, $<70$  分为差。

④并发症:包括神经损伤、假体周围骨折、切口感染、假体脱位及松动等。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS26.0 进行统计学分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,4 组比较采用 One-way ANOVA,两两比较采用 LSD 法;计数资料比较采用 $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 学习曲线

80 例手术均顺利完成,无中转更换手术方式。随着手术例数的增加,手术时间和术中出血量呈下降趋势,在约 40 例之后这种下降趋势逐渐放缓并趋于平稳(图 1、2)。

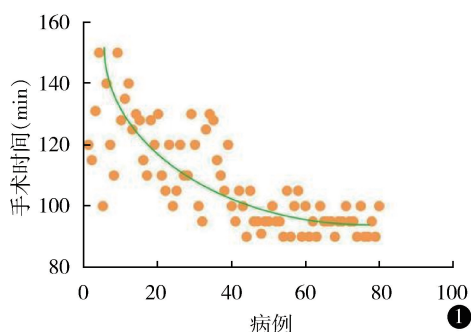


图 1 80 例 Bikini-THA 手术时间散点图

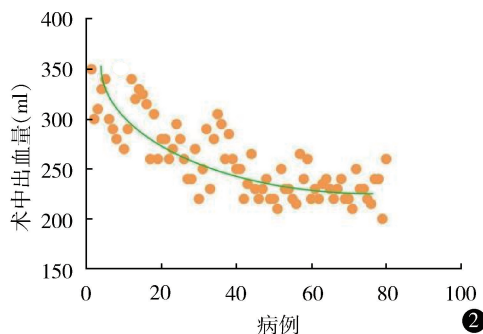


图 2 80 例 Bikini-THA 术中出血量散点图

### 2.2 4 组观察指标的比较

4 组手术时间和出血量均 A 组 $>$ B 组 $>$ C、D 组( $P < 0.05$ ),C 和 D 组差异无显著性( $P > 0.05$ ),见

表 2。

4 组髌臼假体外展角、前倾角差异均无显著性( $P > 0.05$ ),评价均为髌臼假体位置良好;股骨

柄－髓腔轴线夹角 A、B 组 > C、D 组 ( $P < 0.05$ ), A、B 组间以及 C、D 组间差异无显著性 ( $P > 0.05$ ), 股骨假体中心固定率 A 组 < C、D 组 (均  $P = 0.003$ ), 其他组两两之间差异无显著性 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

4 组术后不同时点髋关节 Harris 评分差异无显著性 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。术后 12 个月 80 例 Harris 评分 90 ~ 98 分, 平均 96.0 分, 疗效评价均为优。

围手术期并发症: A 组 5 例, 其中大转子骨折 2 例, 股外侧皮神经损伤 3 例; B 组 3 例, 其中大转子骨折 1 例, 股外侧皮神经损伤 1 例, 切口感染 1 例; C 组股外侧皮神经损伤 1 例; D 组无任何并发症。大转子骨折 A 组 2 例术中均使用钢丝捆扎, B 组骨折块较小且位于大粗隆尖部, 对假体稳定性无影响, 未予特殊处理, 骨折均在 3 个月愈合。股外侧皮神经损伤均予甲钴胺营养神经等对症处理, A 组 2 例

1 年内大腿前外侧皮肤感觉异常症状消失, 1 例未见明显好转, B、C 组各 1 例均在 3 ~ 6 个月消失。全组随访 12 ~ 26 个月, ( $19.4 \pm 4.7$ ) 月, 均无假体脱位、松动、再次骨折等并发症发生。

表 2 4 组手术指标比较 ( $n = 20$ )

| 组别          | 手术时间 (min)       | 术中出血量 (ml)       |
|-------------|------------------|------------------|
| A           | $126.3 \pm 13.0$ | $307.3 \pm 28.5$ |
| B           | $112.9 \pm 10.8$ | $266.0 \pm 23.1$ |
| C           | $96.8 \pm 5.4$   | $233.5 \pm 16.8$ |
| D           | $94.3 \pm 3.7$   | $229.0 \pm 14.0$ |
| $F, P$ 值    | 54.355, 0.000    | 57.362, 0.000    |
| $P_{A-B}$ 值 | 0.000            | 0.000            |
| $P_{A-C}$ 值 | 0.000            | 0.000            |
| $P_{A-D}$ 值 | 0.000            | 0.000            |
| $P_{B-C}$ 值 | 0.000            | 0.000            |
| $P_{B-D}$ 值 | 0.000            | 0.000            |
| $P_{C-D}$ 值 | 0.377            | 0.507            |

表 3 4 组术后影像学指标比较 ( $n = 20$ )

| 组别            | 外展角 (°)        | 前倾角 (°)        | 股骨柄－髓腔轴线夹角 (°) | 股骨假体中心性固定率 (%)    |
|---------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| A             | $40.8 \pm 3.2$ | $21.3 \pm 3.0$ | $3.0 \pm 1.8$  | 10 (50%)          |
| B             | $41.2 \pm 4.2$ | $20.9 \pm 2.5$ | $2.4 \pm 1.7$  | 15 (75%)          |
| C             | $39.8 \pm 3.3$ | $20.0 \pm 2.5$ | $1.4 \pm 1.2$  | 19 (95%)          |
| D             | $40.4 \pm 3.0$ | $20.8 \pm 2.4$ | $1.7 \pm 1.5$  | 19 (95%)          |
| $F(\chi^2)$ 值 | $F = 0.550$    | $F = 0.859$    | $F = 3.992$    | $\chi^2 = 16.359$ |
| $P$ 值         | 0.649          | 0.466          | 0.011          | 0.001             |
| $P_{A-B}$ 值   |                |                | 0.273          | 0.191             |
| $P_{A-C}$ 值   |                |                | 0.003          | 0.003             |
| $P_{A-D}$ 值   |                |                | 0.012          | 0.003             |
| $P_{B-C}$ 值   |                |                | 0.048          | 0.182             |
| $P_{B-D}$ 值   |                |                | 0.149          | 0.182             |
| $P_{C-D}$ 值   |                |                | 0.582          | 1.000             |

表 4 4 组术后不同时点髋关节 Harris 评分 ( $\bar{x} \pm s, n = 20$ )

| 组别    | 术后 2 周         | 术后 1 个月        | 术后 3 个月        | 术后 12 个月       |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A     | $63.8 \pm 7.1$ | $76.2 \pm 5.9$ | $86.3 \pm 3.9$ | $94.9 \pm 2.8$ |
| B     | $65.3 \pm 7.2$ | $75.4 \pm 6.3$ | $88.2 \pm 4.3$ | $96.3 \pm 2.2$ |
| C     | $66.4 \pm 7.2$ | $78.3 \pm 6.4$ | $85.8 \pm 4.3$ | $96.9 \pm 2.0$ |
| D     | $65.6 \pm 6.4$ | $75.6 \pm 5.2$ | $88.3 \pm 4.6$ | $95.8 \pm 3.0$ |
| $F$ 值 | 0.472          | 1.019          | 1.857          | 2.204          |
| $P$ 值 | 0.703          | 0.389          | 0.144          | 0.094          |

3 讨论

THA 是治疗髋关节终末期病变的有效方案, 可以缓解临床症状, 纠正髋关节生物学力线, 提高患者生活质量。后外侧入路是 THA 最常用的手术入路,

其通过较大的切口和广泛的肌肉剥离, 能够清晰地显露髋关节的解剖结构, 为手术操作提供直观的视野; 但需要切断梨状肌、外旋肌群、臀中肌等外旋肌, 这些肌肉在维持髋关节稳定性和功能方面起着重要作用, 切断可能对术后关节稳定性产生不利影

响<sup>[8]</sup>。近年来,手术技术和医疗器械不断进步,能够通过比以往更小的切口进行 THA,且术后并发症少,即所谓的微创入路<sup>[9]</sup>,优点包括疼痛较轻,软组织损伤较小,术后恢复更快,关节脱位率更低<sup>[10]</sup>,而暴露时能见度有限和学习曲线较长是其弊端。

在过去的 10 年中,DAA 越来越受到重视。虽然 DAA 的利弊并没有明确的共识<sup>[11~13]</sup>,但多项研究表明,与后路、后外侧入路相比,DAA 可以减少出血和术后不适感,加速恢复,改善临床效果,同时,由于后方关节囊的有效保存,脱位的风险较低<sup>[14, 15]</sup>,而使用 Bikini 切口的 DAA 在减少切口并发症和改善术后瘢痕方面具有额外的优势<sup>[16, 17]</sup>,因为传统 DAA 为纵向切口,在阔筋膜张肌的肌腹部并垂直于 Langer 线,这对皮肤弹性是有害的,会促进增生性瘢痕的形成<sup>[18]</sup>。近几年,Bikini-THA 在国内逐渐开展,但能够熟练掌握这一入路的医生相对较少,大多数医生认为 Bikini-THA 需要更丰富的手术经验,并且该入路具有陡峭的学习曲线。本研究报道我们实施 Bikini-THA 的学习曲线,并总结该技术的难点及技巧,为初学者提供参考。

针对 DAA-THA 的学习曲线,Goytia 等<sup>[19]</sup>报道 40 例后手术熟练程度明显提高,手术时间更短,出血量更少,李骏然等<sup>[20]</sup>报道大约 60 例为“分水岭”,但对于 Bikini-THA 的学习曲线我们未检索到。本研究术者熟练掌握后外侧入路 THA 和 DAA-THA,并接受 Bikini-THA 手术技术线下培训,回顾性分析前 80 例 Bikini-THA,随着手术技术的提升与经验的累积,手术时间和出血量呈下降趋势,40 例之后这种下降趋势逐渐放缓并趋于平稳,表明 Bikini-THA 学习曲线“分水岭”约为 40 例;同时,Bikini-THA 并发症主要集中在股骨侧,主要为股外侧皮神经损伤及股骨大转子骨折,本研究 A 组大转子骨折 2 例,股外侧皮神经损伤 3 例,B 组大转子骨折 1 例,股外侧皮神经损伤 1 例,C 组股外侧皮神经损伤 1 例,D 组无并发症发生,因此,Bikini-THA 手术难点主要为股骨侧的松解显露及避免股外侧皮神经损伤,对于初学者来说,这应当作为重点学习内容,术前参加该技术培训非常重要。

对于股外侧皮神经损伤,应注意切口的选取及深层组织的剥离。髂前上棘远端 3 横指,平行于腹股沟韧带,切口 1/3 在髂前上棘以内,2/3 在髂前上

棘以外,切开皮肤后,提起皮下脂肪,切开切口的外侧部分,直至用手指触碰到髂前上棘,这对于识别源自髂前上棘外侧部分阔筋膜张肌的肌腹非常重要,纵向切开筋膜,进入 Hueter 间隙,筋膜切口应尽可能位于肌肉上方,避免过多向内侧剥离,以保持股外侧皮神经在其筋膜层内不被损伤<sup>[18]</sup>。而对于股骨大转子骨折,应注意股骨侧的松解与显露,抬高外侧关节囊的臀小肌,“T”形切口切开股骨颈后方关节囊,充分暴露股骨大转子的内侧缘,于大粗隆顶点松解联合肌腱,此时大转子尖端就可在无软组织剪切力的状态下抬高,从而降低股骨大转子骨折风险<sup>[21]</sup>。

本研究仅通过手术时间和出血量的散点图观察 Bikini-THA 学习曲线的“分水岭”,未采用 CUSUM 法进行更精确的计算,仅对 Bikini-THA 初学者提供参考。熟练掌握 DAA-THA 的术者需要实施约 40 例 Bikini-THA 后能够获得更加满意的临床效果。

## 参考文献

- 1 Aggarwal VK, Elbuluk A, Dundon J, et al. Surgical approach significantly affects the complication rates associated with total hip arthroplasty. *Bone Joint J*, 2019, 101 - B (6) : 646 - 651.
- 2 van der Weegen W, Kornuijt A, Das D, et al. It is safe to use minimal restrictions following posterior approach total hip arthroplasty: results from a large cohort study. *Hip Int*, 2019, 29 (6) : 572 - 577.
- 3 Wang Q, Yue Y, Yang Z, et al. Comparison of postoperative outcomes between traditional longitudinal incision and bikini incision in total hip arthroplasty via direct anterior approach: a randomized controlled trial. *J Arthroplasty*, 2021, 36 (1) : 222 - 230.
- 4 Leunig M, Faas M, von Knoch F, et al. Skin crease ‘bikini’ incision for anterior approach total hip arthroplasty: surgical technique and preliminary results. *Clin Orthop Relat Res*, 2013, 471 (7) : 2245 - 2252.
- 5 Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, et al. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*, 1978, 60 (2) : 217 - 220.
- 6 Nakata K, Nishikawa M, Yamamoto K, et al. A clinical comparative study of the direct anterior with mini-posterior approach: two consecutive series. *J Arthroplasty*, 2009, 24 (5) : 698 - 704.
- 7 Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am*, 1969, 51 (4) : 737-755.
- 8 甘锋平, 江建中. 微创全髋关节置换术手术入路的现状. *中国微*



创外科杂志,2022,22(1):79–84.

9

Ramadanov N, Ostojic M, Lazaru P, et al. Risk factors and predictors for functional outcome and complication rate in total hip arthroplasty through minimally invasive and conventional approaches: a systematic review and meta-regression analysis of 41 randomized controlled trials. *J Clin Med*, 2023, 12(18):5895.

10

Howell JR, Garbuz DS, Duncan CP. Minimally invasive hip replacement: rationale, applied anatomy, and instrumentation. *Orthop Clin North Am*, 2004, 35(2):107–118.

11

Zawadsky MW, Paulus MC, Murray PJ, et al. Early outcome comparison between the direct anterior approach and the mini-incision posterior approach for primary total hip arthroplasty: 150 consecutive cases. *J Arthroplasty*, 2014, 29(6):1256–1260.

12

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 Arthroplasty*, 2019, 34(6):1139–1142.

13

Zhou Z, Li Y, Peng Y, et al. Clinical efficacy of direct anterior approach vs. other surgical approaches for total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis based on RCTs. *Front Surg*, 2022, 9:1022937.

14

Zhao HY, Kang PD, Xia YY, et al. Comparison of early functional recovery after total hip arthroplasty using a direct anterior or posterolateral approach: a randomized controlled trial. *J Arthroplasty*, 2017, 32(11):3421–3428.

15

Haynes JA, Hopper RH Jr, Ho H, et al. Direct anterior approach for primary total hip arthroplasty lowers the risk of dislocation compared to the posterior approach: a single institution experience. *J Arthroplasty*, 2022, 37(3):495–500.

16

Jin X, Chen G, Chen M, et al. Comparison of postoperative outcomes between bikini-incision via direct anterior approach and posterolateral approach in simultaneous bilateral total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Sci Rep*, 2023, 13(1):7023.

17

张雨, 王斌, 秦江辉, 等. Bikini 切口直接前入路全髋关节置换术的短期疗效. *中华骨科杂志*, 2020, 40(17):1175–1181.

18

Corten K, Holzapfel BM. Direct anterior approach for total hip arthroplasty using the “bikini incision”. *Oper Orthop Traumatol*, 2021, 33(4):318–330.

19

Goytia RN, Jones LC, Hungerford MW. Learning curve for the anterior approach total hip arthroplasty. *J Surg Orthop Adv*, 2012, 21(2):78–83.

20

李骏然, 翟婧秀, 赵洪波, 等. 牵引床直接前侧入路人工全髋关节置换术的学习曲线分析. *中国微创外科杂志*, 2021, 21(11):1024–1030.

21

Rueckl K, Springer B, Jungwirth-Weinberger A, et al. A standardized soft tissue release technique to lower the risk of greater trochanteric fractures for the anterior approach in total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022, 142(11):3067–3073.

( 收稿日期:2024–05–13 )

( 修回日期:2024–07–25 )

( 责任编辑:王惠群 )