

·临床研究·

前后关节囊入路对全髋关节置换术后早期外展肌影响的病例对照研究

徐远¹, 端木群立¹, 杨明², 林杭¹, 何荐¹, 何俊¹, 童永骏¹, 赵正旭¹, 郝毅¹

(1. 浙江医院骨科, 浙江 杭州 310013; 2. 浙江大学附属邵逸夫医院骨科, 浙江 杭州 310016)

【摘要】 目的:探讨前关节囊入路和后关节囊入路对全髋关节置换术后早期髋关节外展肌力及外展功能的影响。**方法:**自 2009 年 5 月至 2011 年 4 月共施行全髋置换术 149 例, 随访 130 例, 分为改良 Gibson 前外侧切口的前关节囊入路(A 组)65 例和常规 Gibson 后外侧切口的后关节囊入路(B 组)65 例。A 组男 26 例, 女 39 例; 年龄(72.5±8.3)岁; 体重指数(24.7±3.7) kg/m²; 健侧外展肌力(1.08±0.49) N·m/kg。B 组男 30 例, 女 35 例; 年龄(71.6±7.1)岁; 体重指数(25.5±3.9) kg/m²; 健侧外展肌力(1.05±0.51) N·m/kg。另外招募 60 名 60~80 岁志愿者作为年龄相关对照组, 男 33 例, 女 32 例; 年龄(73.1±7.5)岁; 体重指数(24.2±3.8) kg/m²; 股外侧肌力(1.17±0.53) N·m/kg。A 组、B 组及年龄相关对照组在年龄、体重指数及健侧外展肌力(骨折患者采取健侧测量)方面差异无统计学意义。分别测量和记录两组术后第 1、2、3、6、12 个月术侧股外侧肌肌力、髋关节外展活动角度及髋关节 Harris 评分。对两组手术路径进行解剖学比较, 并对股外侧肌肌力、髋关节外展度及功能的恢复进行量化分析和比较。**结果:**术后 1、2、3、6、12 个月股外侧肌肌力 A 组分别为 (0.53±0.13)、(0.66±0.21)、(0.85±0.15)、(0.95±0.19)、(1.03±0.13) N·m/kg, B 组分别为 (0.46±0.14)、(0.57±0.18)、(0.78±0.12)、(0.85±0.18)、(0.98±0.14) N·m/kg, 术后前 6 个月 A 组患者股外侧肌肌力优于 B 组, 术后 12 个月两组患者股外侧肌肌力差异无统计学意义; 术后 1、2、3、6、12 个月髋关节外展角度 A 组分别为 (25.35±4.31)°、(36.53±5.13)°、(48.07±1.62)°、(61.53±1.77)°、(68.62±3.16)°, B 组分别为 (23.47±2.41)°、(33.42±4.23)°、(46.64±2.51)°、(60.96±1.75)°、(67.47±4.36)°, 前 3 个月 A 组患者髋关节外展角度大于 B 组。术后 1、2、3、6、12 个月 Harris 评分, A 组分别为 72.23±2.57、79.36±3.91、84.75±3.17、88.63±2.16 和 95.21±1.37, B 组分别为 71.58±3.62、78.96±2.21、83.97±3.57、87.92±2.94 和 94.83±1.62, 两组差异无统计学意义。同时, A 组手术入路肌肉累及和损伤少于 B 组, 尤其是外展肌的损伤少于 B 组。**结论:**两种关节囊入路的全髋关节置换术, 采用改良 Gibson 切口前关节囊入路术中对外展肌的手术干扰更少, 术后早期外展肌肌力和外展活动度恢复更快。

【关键词】 外科手术; 关节成形术, 置换, 髋; 髋关节; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.02.005

Case-control study on effect of anterolateral and posterolateral approaches on early postoperative hip abductor strength in total hip arthroplasty

XU Yuan*, DUANMU Qun-li, YANG Ming, LIN Hang, HE Jian, HE Jun, TONG Yong-jun, ZHAO Zheng-xu, and HAO Yi. *Department of Orthopaedics, Zhejiang Hospital, Hangzhou 310013, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To compare the difference of early postoperative hip abductor strength and function between improved Gibson anterolateral approach (group A) and conventional Gibson posterolateral approach (group B) in patients who had underwent total hip arthroplasty (THA). **Methods:** Among 149 patients performing total hip arthroplasty, 130 patients were followed up and were randomly divided into two groups (19 unqualified cases were excluded). Group A included 65 cases who underwent anterolateral approach, and the other group included 65 cases who underwent posterolateral approach. In the group A, male:female=26:39, with an average age of (72.5±8.3) years old, BMI of (24.7±3.7) kg/m², and hip abductor strength of (1.08±0.49) N·m/kg. In the group B, male:female=30:35, with an average age of (71.6±7.1) years old, BMI of (25.5±3.9) kg/m², and hip abductor strength of (1.05±0.51) N·m/kg. In the age-related control group, male:female=33:32, with an average age of (73.1±7.5) years old, BMI of (24.2±3.8) kg/m², and hip abductor strength of (1.17±0.53) N·m/kg. The age, BMI, hip abductor strength, anatomy of surgical approach, hip abduction angles and Harris score in all patients were evaluated at the day before surgery and at 1, 2, 3, 6, and 12 months after surgery. All preoperative clinical data (age, BMI and abductor strength of the uninjured side limb) of these cases had no significant differences. **Results:** At 1, 2, 3, 6, and 12 months after surgery, the hip abductor strength in group A were (0.53±0.13), (0.66±0.21), (0.85±0.15), (0.95±0.19), (1.03±0.13) N·m/kg respectively, while in group B were (0.46±0.14), (0.57±0.18), (0.78±0.12), (0.85±0.18), (0.98±0.14) N·m/

通讯作者: 徐远 E-mail: 272275817@qq.com

Corresponding author: XU Yuan E-mail: 272275817@qq.com

kg respectively. The differences between the two groups at the 6th months after operation were significant; the hip abduction angles in group A were (25.35±4.31)°, (36.53±5.13)°, (48.07±1.62)°, (61.53±1.77)°, (68.62±3.16)°, while in group B were (23.47±2.41)°, (33.42±4.23)°, (46.64±2.51)°, (60.96±1.75)°, (67.47±4.36)°. The differences between the two groups at the 3rd month after operation were significant. Harris score in the group A were 72.23±2.57, 79.36±3.91, 84.75±3.17, 88.63±2.16, 95.21±1.37 respectively; while in the group B were 71.58±3.62, 78.96±2.21, 83.97±3.57, 87.92±2.94, 94.83±1.62 respectively. There were no significant differences between them. **Conclusion:** Owing to less muscles interrupted, the THA with improved Gibson anterolateral approach offers a better improvement in earlier hip abductor strength and abduction angle compared with the conventional surgery.

KEYWORDS Surgical procedures, operative; Arthroplasty, replacement, hip; Hip joint; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(2): 114-118 www.zggszz.com

近年来,全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)的开展日趋广泛和寻常,手术技术日臻成熟,其手术切口和手术入路都已日趋成熟。不论是采用切口 20~30 cm 长的 S-P 入路,还是采用切口 15~20 cm 长的 Gibson、McFarland、Osborne 入路。但实际上不外乎是经前关节囊还是经后关节囊进入髋关节两种。所以,笔者提出“关节囊入路”的概念。同时,也是为了便于本研究分析和讨论。本研究采用改良的 Gibson 切口——前关节囊入路进行全髋关节置换术,与后关节囊入路的全髋关节置换术进行术后股外侧肌肌力和外展活动度的测量,再比较和分析,认为改良 Gibson 前外侧切口前关节囊入路比常规 Gibson 后外侧切口的后关节囊入路的全髋关节置换术有一定优势,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料与分组方法

2009 年 5 月至 2011 年 4 月共施行全髋置换术 149 例,10 例不符合纳入标准(其中双髋置换 2 例,翻修 8 例),排除 6 例(先天性髋关节发育不良),共纳入研究 133 例,其中 130 例获随访,分为改良 Gibson 前外侧切口的前关节囊入路(A 组)和常规 Gibson 后外侧切口的后关节囊入路(B 组)。其中 A 组 65 例,男 26 例,女 39 例;平均年龄(72.5±8.3)岁。B 组 65 例男 30 例,女 35 例;平均年龄(71.6±

7.1)岁。另外招募 65 名 60~80 岁志愿者作为年龄相关对照组,测量股外侧肌肌力作为参考值,以比较本组临床资料在术后肌力恢复上的总体水平。纳入标准:髋关节既往无明显疼痛及活动障碍,无明显畸形及既往无髋关节手术史。A、B 组及年龄相关对照组在性别、年龄、体重指数及健侧外展肌肌力(骨折患者采取健侧测量)方面差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

1.2 诊断、入选及排除标准

诊断标准: 根据患者病情,完善患侧髋关节 X 线、CT 及 MR 等检查,根据影像学表现明确疾病诊断。**入选标准:** 股骨颈骨折、股骨粗隆间骨折、股骨头无菌性坏死患者,接受单侧初次 THA 手术。**排除标准:** 全身情况不佳,既往有髋关节其他手术史,髋关节合并先天畸形,先天性小儿麻痹症,术后发生髋关节脱位、关节感染和内科严重并发症者。本研究经医院伦理委员会批准。**年龄相关对照组纳入标准:** 髋关节无明显疼痛及活动障碍,无明显畸形及髋关节手术史。共纳入 60~80 岁健康志愿者 65 例,测量髋关节外展肌力作为参考。

1.3 治疗方法

A、B 两组患者均采用全身麻醉,由同年资医生完成手术。

A 组:患者置侧卧位,改良 Gibson 前外侧切口,

表 1 两组行全髋关节置换术患者与年龄相关对照组术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients treated with THA between two groups and the age-related contral group before operation

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	体重指数($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	股外侧肌肌力($\bar{x}\pm s$, N·m/kg)
		男	女			
A 组	65	26	39	72.5±8.3	24.7±3.7	1.08±0.49
B 组	65	30	35	71.6±7.1	25.5±3.9	1.05±0.51
年龄相关对照组	65	33	32	73.1±7.5	24.2±3.8	1.17±0.53
检验值	-	$\chi^2=0.162$		$F=0.106$	$F=0.341$	$F=1.083$
P 值	-	0.804		0.916	0.734	0.366

注: A 组为前关节囊入路组; B 组为后关节囊入路组。下同

Note: Group A is anterolateral approach group; group B is posterolateral approach group. Follows the same

在股骨前方自远端向近端于转子尖端向前内延伸, 皮肤切口下分离髂胫束, 向近端分离到阔筋膜张肌, 纵行切开阔筋膜张肌。下一步的常规步骤是切开臀中肌的前侧肌束, 改良的 Gibson 前外侧切口是不切开臀中肌的前侧肌束, 而是在转子下方横向切开阔筋膜张肌约 2 cm 长, 便于手术操作和关节脱位, 深部拉钩牵开切口, 暴露前关节囊, “T”或“工”形切开发节囊, 轻微外展、外旋、屈曲, 使髋关节呈“4”字形试验位脱出髋关节。手术入路累及的肌肉: 股外侧肌, 髂胫束, 臀中肌(必要时), 阔筋膜和前关节囊。

B 组: 患者置侧卧位, 切口在股骨前方自远端向近端于转子尖端向后内延伸, 沿髂胫束纤维方向切开髂胫束, 显露大转子及附着其上的肌肉, 切断臀中肌、臀小肌、外旋短肌、股方肌、外旋短肌、梨状肌等, 深部拉钩牵开切口, 暴露后关节囊并切开, 屈髋屈膝, 并外展外旋大腿使髋关节脱位。手术入路累及的肌肉: 股外侧肌, 髂胫束, 臀大肌, 股方肌, 臀中肌, 外旋短肌, 股方肌, 闭孔内肌肌腱, 闭孔外肌肌腱和后关节囊。

1.4 观测指标与方法

1.4.1 股外侧肌肌力测量方法 分别于术后第 1、2、3、6、12 个月定期测量股外侧肌肌力。术后股外侧肌肌力由手术组医师测量, 出院后由手术经管医师定期随访或嘱患者复诊时测量, 股外侧肌肌力测量值记录在全髋关节置换术后外展肌肌力测量表中。测量方法: 患者取平仰及双下肢伸直位, 踝部套上 25 kg 牵拉力的弹簧电子称的踝环, 嘱患者水平方向尽力外展术髋下肢, 其测量结果即为术髋下肢外展肌肌力(N·m/kg)。测量 3 次, 间歇 5 min, 取最大值。

1.4.2 髋关节外展角度测量方法 分别于术后第

1、2、3、6、12 个月定期测量髋关节外展角度。术后髋关节外展角度由手术组医师测量, 出院后由手术经管医师定期随访或嘱患者复诊时测量, 髋关节外展角度测量值记录在全髋置换术后髋关节外展角度测量表中。测量方法: 患者取平仰及双下肢伸直位, 嘱患者水平方向尽力外展术髋下肢, 其与身体纵轴线夹角即测量值。测量 3 次, 间歇 5 min, 取最大值。

1.5 疗效评价方法

分别于术后 1、2、3、6、12 个月随访时评估 Harris^[1]髋关节评分, 总分 90~100 分为优, 80~89 分为良, 70~79 分为可, <70 分为差。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计学处理。定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 术前两种不同关节囊入路组和年龄相关对照组年龄、体重指数、股外侧肌肌力的比较采用单因素方差分析及两两 *q* 检验。两组术后股外侧肌肌力、髋关节 Harris 评分、外展度评分比较采用成组设计定量资料的 *t* 检验。检验水准 α 值取双侧 0.05, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 A 组和 B 组术后 Harris 评分比较

A 组和 B 组术后 1、2、3、6、12 个月 Harris 评分结果见表 2, A 组和 B 组术后 Harris 评分差异无统计学意义。A 组优 43 例, 良 16 例, 可 5 例, 差 1 例; B 组优 35 例, 良 23 例, 可 6 例, 差 1 例; A 组和 B 组疗效比较, $P = 1.726$, 差异无统计学意义。结果表明 A 组和 B 组在最终手术疗效上并无明显差异, 两组患者均获得满意疗效。

2.2 术后不同时间 A 组和 B 组股外侧肌肌力比较
年龄相关对照组股外侧肌肌力(1.17±0.53) N·m/kg。

表 2 两组行全髋关节置换术患者术后不同时间 Harris 评分比较

Tab.2 Comparison of Harris scores at different times after operation between two groups in patients treated with THA

组别	例数	时间	Harris 评分($\bar{x} \pm s$, 分)				
			疼痛	功能	畸形表现	活动范围	总分
A 组	65	术后 1 个月	31.78±4.29	33.95±3.01	2.89±0.24	3.61±0.79	72.23±2.57*
		术后 2 个月	34.92±3.81	37.30±3.64	3.17±0.52	3.97±0.44	79.36±3.91**
		术后 3 个月	37.29±3.55	39.83±4.09	3.39±0.21	4.24±0.38	84.75±3.17***
		术后 6 个月	39.00±2.93	41.66±3.46	3.55±0.28	4.43±0.96	88.63±2.16****
		术后 12 个月	42.16±2.14	45.03±3.27	3.92±0.16	4.79±0.78	95.21±1.37*****
B 组	65	术后 1 个月	31.06±3.26	33.17±3.71	2.82±0.56	2.03±0.49	71.58±3.62
		术后 2 个月	34.74±3.68	37.11±4.03	3.16±0.96	3.95±0.76	78.96±2.21
		术后 3 个月	36.81±2.38	39.32±3.74	3.35±0.63	4.18±0.55	83.97±3.57
		术后 6 个月	38.46±3.76	41.09±2.99	3.38±0.42	4.37±0.28	87.92±2.94
		术后 12 个月	41.73±2.97	44.57±3.07	3.79±0.28	4.74±0.31	94.83±1.62

注: 两组比较, * $t = 1.180, P = 0.240$; ** $t = 0.720, P = 0.474$; *** $t = 1.317, P = 0.190$; **** $t = 1.569, P = 0.119$; ***** $t = 1.444, P = 0.151$

Note: Comparison between two groups, * $t = 1.180, P = 0.240$; ** $t = 0.720, P = 0.474$; *** $t = 1.317, P = 0.190$; **** $t = 1.569, P = 0.119$; ***** $t = 1.444, P = 0.151$

表 3 两组行全髋关节置换术患者术后不同时间股外侧肌肌力比较

Tab.3 Comparison of hip abductor strength at different times after operation between two groups in patients treated with THA

组别	例数	股外侧肌肌力($\bar{x}\pm s$, N·m/kg)				
		术后 1 个月	2 个月	3 个月	6 个月	12 个月
A 组	65	0.53±0.13	0.66±0.21	0.85±0.15	0.95±0.19	1.03±0.13
B 组	65	0.46±0.14	0.57±0.18	0.78±0.12	0.85±0.18	0.98±0.14
<i>t</i> 值	-	2.954	2.623	2.937	3.080	2.110
<i>P</i> 值	-	0.004	0.009	0.004	0.003	0.067

表 4 两组行全髋关节置换术患者术后不同时间髋关节外展角度比较

Tab. 4 Comparison of hip abduction angles at different times after operation between two groups in patients treated with THA

组别	例数	髋关节外展角度($\bar{x}\pm s$, °)				
		术后 1 个月	2 个月	3 个月	6 个月	12 个月
A 组	65	25.35±4.31	36.53±5.13	48.07±1.62	61.53±1.77	68.62±3.16
B 组	65	23.47±2.41	33.42±4.23	46.64±2.51	60.96±1.75	67.47±4.36
<i>t</i> 值	-	3.069	3.771	3.859	1.846	1.722
<i>P</i> 值	-	0.003	0.000	0.000	0.067	0.088

A 组和 B 组两组患者术后不同时间股外侧肌肌力测量结果见表 3, 结果显示术后 6 个月内 A 组患者股外侧肌肌力优于 B 组, 术后 1 年时 A 组和 B 组两组患者股外侧肌肌力差异无统计学意义, 但均未达到年龄相关对照组水平。

2.3 术后不同时间两组髋关节外展角度比较

术后不同时间两组髋关节外展角度见表 4, 术后髋关节外展角度均逐渐增大, 在术后 1、2、3 个月 A 组髋关节外展角度大于 B 组, 表明术后前 3 个月内 A 组髋关节外展角度恢复优于 B 组。术后半年时两组髋关节外展角度无明显差异。

3 讨论

3.1 前关节囊入路及后关节囊入路对肌力的影响

A、B 两组患者 THA 术后 12 个月时术侧髋外展肌力的测量结果显示, 术侧髋关节的外展肌力与健侧外展肌力的差异减小至正常群体差异范围, 即 10% 左右。术侧髋关节的外展肌力已经基本恢复至测定的相应年龄段正常人群的外展肌肌力的平均值^[2-3]。对前关节囊入路组与后关节囊入路组术后所测量的外展肌肌力和关节的外展活动度数据分析的情况也不难得出这样一个结论: 前关节囊入路组术后外展肌肌力保存量优于后关节囊入路组, 手术 12 个月后终末外展肌肌力两组值接近。

3.2 前关节囊入路及后关节囊入路在术后预防髋关节脱位的比较

有研究显示, THA 术后的髋关节脱位多为后方

脱位, 且后关节囊入路的 THA 术后关节脱位的发生率大于前关节囊入路发生率, 从而产生后关节囊入路的 THA 术后的屈髋功能将一直受到明确限制的概念^[4]。相对而言, 前关节囊入路的 THA 发生术后关节脱位较少, 对髋关节伸屈活动的限制就不十分强调^[5-7]。从测量结果可以看出: 前关节囊入路的 THA 髋关节外展活动度恢复优于后关节囊入路的 THA 的活动度。

3.3 前关节囊入路及后关节囊入路在解剖结构与功能的关系

根据高士濂^[8]测量的髋关节各外展肌的肌力情况: 臀中肌肌力为 16 kg, 阔筋膜张肌肌力为 7.6 kg, 臀小肌肌力为 5 kg, 可以得出: 臀中肌占外展肌肌力的 56%, 阔筋膜张肌占外展肌肌力的 26%, 臀小肌肌力占外展肌肌力的 18%。笔者采用改良 Gibson 前外侧切口、前关节囊入路进行 THA, 与陈戎波等^[9]的报道相比较, 特点是: 手术径路中不切割臀中肌, 只有比较肥胖患者才切断臀中肌的前肌束, 而是以大转子下方横向切开阔筋膜张肌约 2 cm 长的损伤代替, 术中分离臀中肌的前肌束, 手术径路中更不会干扰臀小肌及外展辅助肌臀大肌、梨状肌, 从而减少了对髋外展肌的损伤。因为参与外展肌肉的臀中肌、臀小肌和阔筋膜张肌中, 臀中肌为主要的髋外展肌, 肌纤维一旦受到切割、分离损伤后, 它的愈合不是肌纤维的再连续, 而是瘢痕结缔组织的愈合, 这就会使肌肉的弹性和肌力受到伤害, 从而影响关节的活动度

和肢体的肌力^[10]。由此可以看出:前关节囊入路组手术入路肌肉累及和损伤少于后关节囊入路组,尤其是外展肌的损伤要少于后关节囊入路组。因此,前关节囊入路组的手术方式比后关节囊入路组的手术方式损伤要小,对术后髋关节的外展肌功能的影响要小。后关节囊入路组的手术方式比前关节囊入路组手术方式损伤要大,对术后髋关节的外展功能的影响要大。而临床的实际情况也是这样:前关节囊入路组的术中平均出血量、术后平均引流量、平均手术时间都小于后关节囊入路组;对两组术后外展肌恢复的测量结果看出,前关节囊组的术后外展肌肌力的初期肌力和术后 6 个月内的外展肌肌力恢复情况也好于后关节囊入路组。虽然两组不同的手术损伤都可以得到最大的恢复,观测的指标差异也无统计学意义,但两组不同的手术入路还是在外展肌力和外展活动度的恢复时间和恢复程度上是有一些临床差异的,采用改良 Gibson 切口前关节囊入路对外展肌的手术干扰更少,术后外展肌肌力和外展活动度恢复更快。

本研究显示两组不同的手术入路在外展肌力和外展活动度恢复时间和恢复程度上有一些差异。也许这些差异会有医院的技术等级、个体化的手术医生等干扰因素存在,也许这些差异能被手术技巧消除,但两种手术路径在解剖结构上的区别是显而易见的。笔者认为^[11-13],随着现代 THA 技术日臻成熟,各项技术指标要求更为精确。本组病例分散度大,比较研究不同年龄段同质的样本不大,未进一步行有限元运动模拟量化分析^[14]。因为医学研究多需要有大样本、多中心的研究对比,虽不能代表精确的结果,但提出了一个与同仁们共同学习、进一步深入探讨和研究的课题。

参考文献

[1] 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]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(4): 737-755.

[2] Judd DL, Dennis DA, Thomas AC, et al. Muscle strength and functional recovery during the first year after THA[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(2): 654-664.

[3] Horstmann T, Listringhaus R, Brauner T, et al. Minimizing preoperative and postoperative limping in patients after total hip arthroplasty; relevance of hip muscle strength and endurance[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2013, 92(12): 1060-1069.

[4] Subasi M, Kesemenli C, Kapukaya A, et al. Treatment of inte-

rochanteric fractures by external fixation[J]. Acta Orthop Belg, 2001, 67(5): 468-474

[5] Berger R. Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, (417): 232-241.

[6] Berger R, Jacobs JJ, Meneghini RM, et al. Rapid rehabilitation and recovery with minimally invasive total hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, (429): 239-247.

[7] Berry DJ, Berger RA, Callaghan JJ, et al. Minimally invasive total hip arthroplasty. Development, early results, and a critical analysis. Presented at the Annual Meeting of the American Orthopaedic Association, Charleston, South Carolina, USA, June 14, 2003[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85(11): 2235-2246.

[8] 高士濂. 实用解剖图谱: 四肢分册(下肢)[M]. 第 3 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2012: 30-35.

Gao SL. Practical Atlas of Anatomy: Limb Booklet (Lower Extremities) [M]. 3rd Edition. Shanghai: Publisher of Science and Technology, 2012: 30-35. Chinese.

[9] 陈戎波, 王仁, 李小建, 等. 改良前外侧入路对老年股骨颈骨折行髋关节置换术的安全性分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(4): 376-377.

Chen RB, Wang R, Li XJ, et al. Safety analysis to advanced anterolateral approach to femoral neck fracture with hip replacement in the elderly[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2014, 29(4): 376-377. Chinese.

[10] 端木群立, 刘新功. 老年股骨转子间骨折股骨头置换与内固定的比较与分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2005, 20: 661-663.

Duanmu QL, Liu XG. To compare femoral head replacement with internal fixation in elderly intertrochanteric fractures[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2005, 20: 661-663. Chinese.

[11] 端木群立, 陆凯, 邱小卫, 等. 侧卧位对髋臼杯假体安置失当的影响[J]. 中华创伤骨科杂志, 2007, 9: 490-491.

Duanmu QL, Lu K, Qiu XW, et al. The influence to the position of acetabular component by lateral decubitus position[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2007, 9: 490-491. Chinese.

[12] SooHoo NF, Farnig E, Chambers L, et al. Comparison of complication rates between hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for intracapsular hip fractures [J]. Orthopedics, 2013, 36(4): e384-389.

[13] Murphy DK, Randell T, Brennan KL, et al. Treatment and displacement affect the reoperation rate for femoral neck fracture[J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471(8): 2691-2702.

[14] 马文辉, 张学敏, 王继芳. 有限元技术及其在人工髋关节领域的应用[J]. 中国骨伤, 2011, 24(4): 349-352.

Ma WH, Zhang XM, Wang JF. Technology of finite - element analysis and its application in the field of acetabular prosthesis [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(4): 349-352. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2015-07-08 本文编辑: 连智华)