

· 临床研究 ·

微创前外侧入路下全髋置换术对股骨颈骨折患者骨代谢指标及髋关节功能的影响

郭瑞峰¹, 郑稼²

(1. 濮阳市人民医院骨科, 河南 濮阳 457000; 2. 河南省人民医院关节外科, 河南 郑州 450000)

【摘要】 目的: 分析股骨颈骨折应用微创前外侧入路下全髋置换术对血清 I 型胶原氨基端前肽 (N-terminal propeptide of type I procollagen, PINP), 抗酒石酸酸性磷酸酶-5b (tartrate resistant acid phosphatase-5b, TRACP-5b) 水平及髋关节功能的影响。方法: 选取 2016 年 9 月至 2017 年 5 月收治的 98 例股骨颈骨折患者, 分为对照组和观察组, 各 49 例。对照组男 30 例, 女 19 例, 年龄 63~72 岁, 予以微创前外侧入路下半髋置换术治疗; 观察组男 29 例, 女 20 例, 年龄 62~73 岁, 予以微创前外侧入路下全髋置换术治疗。比较两组围手术期情况 (手术时间、出血量、切口长度、住院时间), 骨代谢指标, 包括 PINP, TRACP-5b, 成纤维细胞因子 (fibroblast growth factor, FGF), 骨钙素 (bone gla-protein, BGP), I 型胶原羧基端前肽 (propeptide carboxy-terminal procollagen, PICP), 骨特异性碱性磷酸酶 (bone-specific alkaline phosphatase, BAP), 以及疼痛介质指标, 如前列腺素 E2 (prostaglandin E2, PGE2), 5-羟色胺 (5-hydroxytryptamine, 5-HT) 水平, 评价髋关节功能及并发症发生情况。结果: 观察组手术时间长于对照组 ($P<0.05$); 两组出血量、切口长度、住院时间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。观察组术后 1 个月 PINP、FGF、BGP、PICP、BAP 高于对照组, TRACP-5b 低于对照组 ($P<0.05$); 观察组术后 1 个月 PGE2、5-HT 低于术前, 且低于对照组 ($P<0.05$)。观察组髋关节功能优良率高于对照组 ($P<0.05$), 并发症发生率与对照组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。结论: 微创前外侧入路下全髋置换术能提高股骨颈骨折患者髋关节功能, 改善骨代谢状态, 促进骨折愈合, 缓解患者疼痛程度, 安全可靠, 值得推广。

【关键词】 关节成形术, 置换, 髋; 股骨颈骨折; 最小侵入性外科手术; 骨折愈合

中图分类号: R687.4

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.12.010

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Effect of minimally invasive anterior lateral approach for total hip arthroplasty on serum type I collagen propeptide, tartrate-resistant acid phosphatase 5b and hip joint function in patients with femoral neck fracture GUO Rui-feng and ZHENG Jia. Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Puyang, Puyang 457000, Henan, China

ABSTRACT Objective: To analyze the level of serum N-terminal propeptide of type I procollagen (PINP) and tartrate resistant acid phosphatase 5b (TRACP-5b) in patients with femoral neck fracture (FNF) after minimally invasive anterior lateral approach with total hip arthroplasty and the effects of hip function. **Methods:** From September 2016 to May 2017, 98 cases of femoral neck fracture were divided into control group and observation group, 49 cases in each group. There were 49 patients in control group, including 30 males and 19 females, ranging in age from 63 to 72 years old, who underwent minimally invasive anterolateral total hip arthroplasty. There were 49 patients in observation group, including 29 males and 20 females, ranging in age from 62 to 73 years old, who underwent minimally invasive anterolateral total hip arthroplasty. The perioperative conditions (operation time, bleeding volume, incision length, hospitalization time), bone metabolism indexes including PINP, TRACP-5b, fibroblast growth factor (FGF), bone gla-protein (BGP), propetide carboxy-terminal procollagen (PICP), bone-specific alkaline phosphatase (BAP), and pain mediators such as prostaglandin E2 (PGE2) and 5-hydroxytryptamine (5-HT) levels were compared between the two groups. The hip joint function and complications were evaluated. **Results:** The operation time of the observation group was longer than that of the control group ($P<0.05$); there was no significant difference in bleeding volume, incision length and hospitalization time between two groups ($P>0.05$). PINP, fibroblast growth factor, BGP, PICP and BAP in observation group were higher than those in control group 1 month after operation, and TRACP-5b was lower than those in control group ($P<0.05$); PGE2 and 5-HT in observation group 1 month after operation were lower than those before operation, and lower than those in control group ($P<0.05$). The excellent and good rate of hip function in observation group was higher than that in control group ($P<0.05$), and the incidence of complications was not significantly different from that in the control group ($P>0.05$). **Conclusion:** Minimally invasive anterolateral approach total hip arthroplasty is safe and reliable, and can improve

通讯作者: 郭瑞峰 E-mail: svnkek@126.com

Corresponding author: GUO Rui-feng E-mail: svnkek@126.com

hip function, improve bone metabolism, promote fracture healing, alleviate pain in patients with femoral neck fracture, which is worthy of promotion.

KEYWORDS Arthroplasty, replacement, hip; Femoral neck fractures; Minimally invasive surgical procedures; Fracture healing

股骨颈骨折(femoral neck fractures, FNF)好发于髋周肌群退变及骨质疏松老年人群。随着人口老龄化及交通经济发展, FNF 发病率呈逐渐递增趋势, 成为临床与相关学者研究热点之一。由于骨折后骨折近端血供受到破坏, 导致骨髓细胞与骨组织细胞发生凋亡, 易诱发股骨头缺血坏死和骨折不愈合, 影响患者髋关节功能^[1-2]。髋关节置换术是去除坏死股骨头, 并安装大小合适股骨头假体, 通过人工关节替代实现髋关节生理学功能的一种方法, 是治疗多种髋关节严重疾病最有效的一种矫形外科手术^[3]。全髋置换术与半髋置换术是髋关节置换术两种策略, 目前临床对两者的治疗效果尚存在一定争议。鉴于此本研究选取 98 例 FNF 患者, 以半髋置换术为对照, 分析微创前外侧入路下全髋置换术对患者术后血清 I 型胶原氨基端前肽 (N-terminal propeptide of type I precollagen, PINP), 抗酒石酸酸性磷酸酶-5b (tartrate resistant acid phosphatase-5b, TRACP-5b) 水平及髋关节功能的影响, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

1.1.1 纳入标准 根据受伤史、临床症状、X 线、CT、MRI 检查确诊; 股骨颈骨折 Garden 分型 III、IV 型; 自愿签署知情同意书; 未合并全身急性感染类疾病; 既往无股骨颈骨折病史。

1.1.2 排除标准 合并自身免疫性疾病者; 肾、肺、心、肝功能严重衰竭者; 合并药物无法控制高血压者; 既往伴有肢体功能障碍者; 陈旧性股骨颈骨折

者; 伴有意识障碍者; 认知功能异常者; 存在手术禁忌证者; 精神障碍者。

1.2 临床资料

选取 2016 年 9 月至 2017 年 5 月收治的 98 例 FNF 患者, 分为对照组和观察组, 各 49 例。对照组男 30 例, 女 19 例, 年龄 63~72 岁, 体质量 50~85 kg, 受伤至就诊时间 3~32 h; 观察组男 29 例, 女 20 例, 年龄 62~73 岁, 体质量 49~85 kg, 受伤至就诊时间 4~33 h。两组年龄、体质量、性别、受伤至就诊时间、股骨颈骨折 Garden 分型、致伤原因、骨质疏松程度、合并疾病等资料差异无统计学意义, 有可比性 ($P > 0.05$), 见表 1。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

1.3 治疗方法

1.3.1 观察组 予以微创前外侧入路下全髋置换术, 硬膜外麻醉或全麻, 腹侧靠近手术台边缘, 健侧卧位, 骨盆支撑架垫棉垫, 前方固定于耻骨联合交界处, 后方固定腰骶部, 预备无菌袋, 手术过程中应用控制性降压措施。以股骨大转子为标志做切口, 3/4 位于大转子顶点附近, 1/4 位于大转子上, 近端不宜超过大转子顶点 6 cm 位置, 纵行切口长度控制在 7 cm 左右。逐层切开浅筋膜、髂胫束, 完成股外侧肌、臀中肌、大转子显露后, 自阔筋膜张肌与臀中肌间隙进入, 显露前侧关节囊。并以“T”形切开, 暴露、脱位髋关节, 摆锯垂直于股骨颈截骨。先于股骨颈中段截骨, 靠髋臼侧切断股骨头圆韧带, 取出股骨头。再于小转子上方 1 cm 左右位置平行于股骨矩截骨, 髋臼

表 1 治疗前两组股骨颈骨折患者临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between two groups of patients with femoral neck fracture

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	体质量 ($\bar{x} \pm s$, kg)	性别(例)		受伤至就诊 时间($\bar{x} \pm s$, h)	Garden 分型(例)		骨质疏松程度(例)	
				男	女		III 型	IV 型	轻度(骨密度-2.5~-1)	重度(骨密度<-2.5)
对照组	49	66.29±1.65	69.76±7.62	30	19	19.06±6.47	31	18	16	33
观察组	49	66.15±2.08	69.13±7.94	29	20	19.22±6.89	28	21	18	31
检验值		$t=0.369$	$t=0.401$	$\chi^2=0.000$		$t=0.119$	$\chi^2=0.383$		$\chi^2=0.180$	
P 值		0.713	0.690	1.000		0.906	0.536		0.671	
组别	例数	致伤原因(例)					合并疾病(例)			
		高处坠落伤	车祸伤	过度过久负重劳动	平地滑倒伤	不明原因	糖尿病	高血压	心脏病	高脂血症
对照组	49	6	23	5	7	8	5	4	2	7
观察组	49	8	25	3	6	7	6	3	4	9
检验值		$\chi^2=0.083$	$\chi^2=0.163$	$\chi^2=0.136$	$\chi^2=0.089$	$\chi^2=0.079$	$\chi^2=0.102$	$\chi^2=0.000$	$\chi^2=0.178$	$\chi^2=0.299$
P 值		0.773	0.686	0.712	0.766	0.779	0.749	1.000	0.674	0.585

以拉钩撑开,同心圆法自小到大应用髌臼锉成形髌臼至松质骨出血。选取合适型号髌臼假体进行安装,螺钉固定,伸直位内收外旋患髌关节,显露股骨。股骨颈内下方放置拉钩牵开关节囊,撬起股骨近端,大粗隆尖端后外方放置拉钩,推离外展肌,开髓,扩髓。完成试模后,冲洗术野,置入生物型股骨柄假体、颈长球头,手法复位。明确双下肢长度、关节各向活动正常,松紧度良好,充分止血,冲洗伤口,置管引流,关闭切口。

1.3.2 对照组 予以微创前外侧入路下半髌置换术,入路方法同对照组,完成截骨后,对股骨进行扩髓。股骨中置入合适股骨柄及股骨头假体,复位关节,缝合关节囊,关闭切口。

1.3.3 术后处理 两组术后均取患肢外展中立位,予以抗凝、预防感染治疗,48 h 后拔除引流管,X 线检查观察假体位置,指导患者做早期功能锻炼。

1.4 观察项目与方法

(1)围手术期情况,包括手术时间、出血量、切口长度、住院时间。(2)骨代谢指标。采集 6 ml 空腹外周静脉血,离心(10 min, 3 000 r/min)处理,取上清,采用双抗体夹心法及其配套试剂盒检测 PINP 水平,采用酶联免疫吸附法测定 TRACP-5b,成纤维细胞因子(fibroblast growth factor,FGF),骨钙素(bone gla-protein,BGP),I 型胶原羧基端前肽(propeptide carboxy-terminal procollagen,PICP),骨特异性碱性磷酸酶(bone-specific alkaline phosphatase,BAP)。术前及术后 1 个月测 PINP、TRACP-5b、FGF、BGP、PICP、

BAP 水平。(3)疼痛介质指标。采用放射免疫法测定前列腺素 E2(prostaglandin E2,PGE2),5-羟色胺(5-hydroxytryptamine,5-HT)水平。术前及术后 1 个月测 PGE2、5-HT 水平。(4)髌关节功能优良率。术后 6 个月应用髌关节功能评分标准(Harris)评价置换前后髌关节功能,包含疼痛、功能、畸形、活动度 4 个项目,总分 100 分,<70 分为差,70~85 分为良,>85 分为优,(优+良)/总例数×100%=优良率。(5)并发症发生率。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计学软件处理数据,患者年龄、体质量、手术时间、出血量、切口长度、住院时间,以及骨代谢指标、疼痛介质指标、Harris 评分等定量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组设计定量资料的 *t* 检验。患者性别、Garden 分型、致伤原因、骨质疏松程度、合并疾病等定性资料比较采用 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期情况比较

观察组手术时间长于对照组(*P*<0.05);两组出血量、切口长度、住院时间比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 2。

2.2 两组患者骨代谢指标比较

两组术前骨代谢指标水平比较差异无统计学意义(*P*>0.05);观察组术后 1 个月 PINP、FGF、BGP、PICP、BAP 高于对照组,TRACP-5b 低于对照组(*P*<0.05)。见表 3。

表 2 两组股骨颈骨折患者围手术期情况比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of perioperative conditions between two groups of patients with femoral neck fracture($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	出血量(ml)	切口长度(cm)	住院时间(d)
观察组	49	91.85±12.14	305.61±128.74	7.30±1.29	7.16±4.81
对照组	49	85.33±15.17	276.91±106.97	7.25±1.31	6.97±4.96
<i>t</i> 值		2.349	1.200	0.190	0.193
<i>P</i> 值		0.021	0.233	0.849	0.848

表 3 两组股骨颈骨折患者骨代谢指标比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of bone metabolic markers between two groups of patients with femoral neck fracture($\bar{x} \pm s$)

项目	术前				术后 1 个月			
	观察组(例数=49)	对照组(例数=49)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	观察组(例数=49)	对照组(例数=49)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
PINP(pg/L)	708.85±88.36	709.58±89.14	0.041	0.968	1031.05±11.64	897.72±39.12	22.867	0.000
TRACP-5b(U/L)	2.96±0.15	2.95±0.22	0.263	0.793	0.90±0.14	1.71±0.16	26.669	0.000
FGF(ng/ml)	4.61±2.25	4.71±2.20	0.222	0.824	11.26±1.50	6.37±0.82	20.023	0.000
BGP(ng/ml)	7.40±0.83	7.42±0.78	0.123	0.902	9.65±1.70	8.31±0.90	4.876	0.000
PICP(ng/ml)	8.67±3.06	8.70±2.97	0.049	0.961	18.68±3.02	10.51±1.83	16.196	0.000
BAP(ng/ml)	23.06±3.12	23.15±3.08	0.144	0.886	42.23±6.07	33.89±5.38	7.198	0.000

2.3 两组患者疼痛介质比较

术前两组疼痛介质指标水平比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组术后 1 个月 PGE2、5-HT 低于术前, 且低于对照组 ($P<0.05$)。见表 4。

2.4 两组患者髋关节功能与并发症比较

两组术前、术后 6 个月 Harris 评分见表 5, 术后观察组评分优于对照组。观察组优 22 例, 良 23 例, 差 4 例; 对照组优 15 例, 良 21 例, 差 13 例; 观察组髋关节功能优良率高于对照组 ($\chi^2=5.765, P=0.016$)。观察组脱位 0 例, 下肢深静脉血栓形成 1 例, 感染 1 例; 对照组脱位 2 例, 下肢深静脉血栓形成 1 例, 感染 0 例; 两组患者并发症发生率比较差异无统计学意义 ($\chi^2=0.000, P=1.010$)。

3 讨论

3.1 微创前外侧入路来源及本研究应用依据

目前各种髋关节置换术假体置入与安装过程基本相似, 但显露髋关节方式却有多种, 如直接前方入路、后外侧入路、前外侧入路等。其中直接前方入路具有关节稳定性佳、组织损伤轻等优点, 但术后并发症发生率较高^[4-6]。后外侧入路逐层显露过程中需从后方绕过股骨大转子到达关节囊及其包裹的股骨头, 对肌肉组织剥离较多, 手术切口相对较长, 约 10~15 cm, 术中出血量较多, 术后恢复较慢, 影响患者术后早期下床及康复锻炼^[7-8]。前外侧入路由 Lewis Albert Sayre (美国外科医生) 于 1984 年首次报道应用, 并由 Watson Jones (英国著名骨科医生) 于

1936 年进行改良, 为微创前外侧入路下全髋关节置换手术临床应用奠定了基础^[9-10]。与其他入路相比, 前外侧入路利用肌间隙进行关节置换操作, 仅需对臀中肌、股外侧肌在大粗隆附着部前 1/3 进行剥离, 可保护髋关节周围软组织, 对臀大肌、股方肌损伤较小, 有利于术后恢复, 因此本研究选取前外侧作为入路方式。

3.2 全髋关节置换术与半髋关节置换术比较

微创前外侧入路下全髋关节置换术与半髋关节置换术是治疗 FNF 重要方法。本研究结果显示, 两组出血量、切口长度、住院时间比较差异无统计学意义, 但观察组髋关节功能优于对照, 说明两种方法治疗 FNF 在出血量、切口长度、住院时间方面效果相似, 但微创前外侧入路下全髋关节置换术能提高患者髋关节功能。分析原因发现, 全髋关节是由直径相对较小人工股骨头和较厚人工髋臼组成, 稳定性良好, 局部反应较小, 全髋置换术将发生病变股骨头和髋臼替换成与人体结构相似人工关节, 可与正常肌肉韧带协同发挥髋关节功能, 手术切口完全愈合后功能状态与正常机体相似, 日常活动基本不受影响。半髋置换术仅置换人工股骨头, 患者自身髋臼与人工股骨头存在不同程度磨损现象, 可对髋关节功能造成一定影响。同时由于全髋置换需同时置换人工股骨头与髋臼, 所需手术时间长于仅置换人工股骨头的半髋置换术。Roth 等^[11]、Mirza 等^[12]研究指出, 与半髋关节置换术相比, 全髋关节置换术在术后骨折

表 4 两组股骨颈骨折患者疼痛介质指标水平比较 ($\bar{x}\pm s, \text{pg/ml}$)

Tab.4 Comparison of pain media indexes between two groups of patients with femoral neck fracture ($\bar{x}\pm s, \text{pg/ml}$)

组别	例数	PGE2				5-HT			
		术前	术后 1 个月	t 值	P 值	术前	术后 1 个月	t 值	P 值
观察组	49	291.81±36.02	85.61±11.26	38.247	0.000	244.15±26.72	84.26±18.32	34.547	0.000
对照组	49	288.97±33.12	192.15±20.03	17.510	0.000	250.16±23.25	108.94±15.18	36.602	0.000
t 值		0.406	32.456			1.188	7.261		
P 值		0.685	0.000			0.238	0.000		

表 5 两组股骨颈骨折术前及术后 6 个月 Harris 评分比较 ($\bar{x}\pm s, \text{分}$)

Tab.5 Comparison of Harris scores before and 6 months after operation between two groups of patients with femoral neck fracture ($\bar{x}\pm s, \text{score}$)

指标	术前				术后 6 个月			
	观察组 (例数=49)	对照组 (例数=49)	t 值	P 值	观察组 (例数=49)	对照组 (例数=49)	t 值	P 值
疼痛	8.24±4.61	9.01±4.57	0.830	0.408	36.55±2.02	32.44±1.89	10.400	0.000
功能	7.12±3.94	6.98±4.11	0.172	0.864	25.19±2.10	21.05±2.03	9.922	0.000
畸形	1.12±0.33	1.24±0.28	1.941	0.055	3.67±0.23	3.49±0.25	3.709	0.000
活动度	6.55±1.01	6.60±0.97	0.250	0.803	28.15±2.01	25.97±1.96	5.394	0.000
总分	23.03±9.89	23.83±9.93	0.399	0.690	93.56±6.36	82.95±6.13	8.408	0.000

愈合方面更具优势。而骨折愈合依赖于骨代谢平衡,其中成骨细胞所介导骨胶原沉积可促进骨痂形成,加快骨折愈合,破骨细胞所介导骨胶原降解则具有相反作用^[13-14]。PINP、PICP 是成骨细胞合成 I 型胶原过程的产物,可反映成骨细胞活力^[15];BGP、BAP 是成骨细胞合成分泌物质,可反映骨代谢状态,具有较高敏感度与特异度,且不受骨吸收因素影响,高表达提示成骨细胞较为活跃^[16];TRACP-5b 是破骨细胞分泌一种物质,参与骨吸收过程^[17];FGF 是骨祖细胞丝裂原,可促进成骨细胞大量生成,抑制破骨细胞活性,具有深层修复作用^[18]。本研究结果显示,观察组术后 1 个月 PINP、FGF、BGP、PICP、BAP 高于对照组,TRACP-5b 低于对照组,提示股骨颈骨折应用微创前外侧入路下全髋置换术治疗,可改善骨代谢状态,促进骨折愈合。

3.3 全髋关节置换术对术后疼痛影响

既往研究指出,髋关节置换术后受髋臼、人工股骨头磨损等因素影响,患者可产生不同程度疼痛感^[19]。姚伟等^[20]、曹晓东等^[21]研究指出,全髋关节置换术可缓解机体炎症状态,减轻患者疼痛。同时机体疼痛程度与疼痛介质息息相关^[22]。PGE₂、5-HT 是两种疼痛介质,炎症反应、手术创伤等均可刺激其产生,增加中枢性疼痛敏感度^[23]。本研究发现,观察组术后 1 个月 PGE₂、5-HT 低于对照组,提示微创前外侧入路下全髋关节置换术在减轻患者疼痛程度方面具有优势。分析原因发现,全髋关节置换术髋臼边缘平行于假体边缘,髋臼修复较为充分,能减轻术后应力集中造成局部疼痛。观察组并发症发生率两组差异无统计学意义,提示两种术式均安全可靠。

3.4 创新点与体会

既往研究指出,微创前外侧入路下全髋置换术术后易发生脱位^[24]。本研究尝试沿肌间隙切开,直接暴露关节囊,不对肌肉进行离断,尽可能保留肌肉活性,发现观察组无脱位发生,达临床预期。值得注意的是,微创前外侧入路下全髋置换术显露股骨髓腔开口时需体位配合,股骨受到复杂扭力较大。结合本研究体会如下:(1)肥胖患者特殊体位配合较为困难,可酌情变化手术切口入路方式。(2)术中股骨颈截骨分 2 次完成有利于股骨头取出。(3)皮肤切口应尽可能与阔筋膜张肌间隙、臀中肌一致,手术安全区为距大转子最凸点 6 cm 范围内,以减少或避免臀中肌损伤。(4)髋臼杯安装时可后推股骨,保持膝关节屈曲,以控制前倾角。值得注意的是,目前国内半髋置换术多应用于 75~80 岁人群,本研究对照组患者均在充分知情情况下,主诉要求接受半髋置换术,故年龄范围与上述存在差异。传统观念认为 60~75 岁

是全髋置换术最合适的年龄范围,但随外科技术与生物材料技术进步,其适应证已扩大至高龄和年轻患者。本研究全髋置换术患者年龄在 62~73 岁,符合此年龄段要求,无年轻患者,故关于其在年轻患者中应用价值有待深入探讨。

综上所述,微创前外侧入路下全髋关节置换术能提高 FNF 患者髋关节功能,改善骨代谢状态,促进骨折愈合,缓解疼痛程度,安全可靠,值得推广。

参考文献

- [1] Mjaaland KE, 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 [J]. *J Orthop Res*, 2015, 33(9): 1305-1310.
- [2] 尹化阳, 黄明, 王皓宇, 等. 保留股方肌在人工髋关节置换术中对股骨距骨量的影响 [J]. *蚌埠医学院学报*, 2018, 43(7): 864-867.
YIN HY, HUANG M, WANG HY, et al. Effects of quadratus femoris muscle preservation on femoral talus bone mass in hip arthroplasty [J]. *Beng Bu Yi Xue Yuan Xue Bao*, 2018, 43(7): 864-867. Chinese.
- [3] Wang G, Gu GS, Li D, et al. Comparative study of anterolateral approach versus posterior approach for total hip replacement in the treatment of femoral neck fractures in elderly patients [J]. *Chin J Traumatol*, 2010, 13(4): 234-239.
- [4] Singh JA, Schleck C, Harmsen WS, et al. Validation of the Mayo Hip Score: construct validity, reliability and responsiveness to change [J]. *Bmc Musculoskelet Disord*, 2016, 17(1): 1-7.
- [5] William B. Response to "a tale of two approaches": prospective randomized study of direct anterior vs postero-lateral approach for total hip arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2014, 29(7): 1507-1508.
- [6] 郭文利, 晋陶然, 李昊, 等. 直接前入路髋关节置换前 100 例并发症分析 [J]. *中国骨与关节杂志*, 2017, 6(9): 649-654.
GUO WL, JIN TR, LI H, et al. Analysis of complications before direct anterior hip arthroplasty in 100 cases [J]. *Zhongguo Gu Yu Guan Jie Za Zhi*, 2017, 6(9): 649-654. Chinese.
- [7] 黄莹, 潘海涛, 刘超, 等. 小切口后外侧入路全髋关节置换术与早期康复训练对老年股骨颈骨折患者髋关节功能的影响 [J]. *现代生物医学进展*, 2016, 16(35): 6885-6887.
HUANG Y, PAN HT, LIU C, et al. Effect of small incision postero-lateral approach total hip replacement and early rehabilitation training on hip function in elderly patients with femoral neck fracture [J]. *Xian Dai Sheng Wu Yi Xue Jin Zhan*, 2016, 16(35): 6885-6887. Chinese.
- [8] Pogliacomini F, Paraskevopoulos A, Costantino C, et al. Influence of surgical experience in the learning curve of a new approach in hip replacement: anterior mini-invasive vs standard lateral [J]. *Hip Int*, 2012, 22(5): 555-561.
- [9] 石少辉, 吴国平, 文海昭, 等. 改良外旋肌重建在老年股骨颈骨折患者后外侧入路髋关节置换术中的应用 [J]. *新乡医学院学报*, 2017, 34(1): 65-68.
SHI SH, WU GP, WEN HZ, et al. Application of modified external rotation muscle reconstruction in hip replacement through postero-lateral approach in elderly patients with femoral neck fracture [J].

- Xin Xiang Yi Xue Yuan Xue Bao, 2017, 34(1):65-68. Chinese.
- [10] 王裕民,王敬博,李欣. 微创前入路全髋关节置换治疗老年股骨颈骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(18):1694-1698.
WANG YM, WANG JB, LI X. Minimally invasive anterior total hip arthroplasty for the treatment of femoral neck fracture in the elderly[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2017, 25(18):1694-1698. Chinese.
- [11] Roth A, Venbrocks RA. Total hip replacement through a minimally invasive, anterolateral approach with the patient supine[J]. Oper Orthop Traumatol, 2007, 19(5-6):442-457.
- [12] Mirza AJ, Lombardi AV Jr, Morris MJ, et al. A mini-anterior approach to the hip for total joint replacement: optimising results: improving hip joint replacement outcomes[J]. Bone Joint J, 2014, 96-B(11 Supple A):32-35.
- [13] 石勇,陈子健,洪泽亚,等. 保留关节囊的全髋置换术治疗不稳定老年股骨颈骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2016, 29(11):989-993.
SHI Y, CHEN ZJ, HONG ZY, et al. Case-control study of total hip arthroplasty with joint capsule preservation for unstable femoral neck fracture in the elderly[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(11):989-993. Chinese with abstract in English.
- [14] 朱旭日,孙光权,刘铎,等. 高龄骨质疏松陈旧性股骨颈骨折: 应根据股骨距-髓腔比率选择股骨假体[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(17):2631-2636.
ZHU XR, SUN GQ, LIU X, et al. Old osteoporotic femoral neck fracture in the elderly: femoral prosthesis should be selected according to the femoral calcar-medullary cavity ratio[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2015, 19(17):2631-2636. Chinese.
- [15] 林佳杰,唐毓金,谢克恭. 前外侧入路全髋置换术的研究进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(6):670-672.
LIN JJ, TANG YJ, XIE KG. Research progress of anterolateral total hip arthroplasty[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2016, 31(6):670-672. Chinese.
- [16] 李强,谢祥仁,王全兵,等. 前外侧入路人工关节置换治疗股骨转子下骨折并股骨颈陈旧性骨折[J]. 中国骨伤, 2015, 28(11):1056-1059.
LI Q, XIE XR, WANG QB, et al. Anterolateral approach artificial joint replacement for the treatment of femoral subtrochanteric fracture and old femoral neck fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(11):1056-1059. Chinese with abstract in English.
- [17] 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):938-944.
JIA JB, YU BQ, WU LH. The short-term effect of minimally invasive SuperPath approach for artificial femoral head replacement in the treatment of femoral neck fracture in the elderly[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2016, 18(11):938-944. Chinese.
- [18] 王亦合. 股骨颈骨折关节置换术后双下肢长度差与髋关节功能恢复效果的关系[J]. 山东医药, 2015, 55(3):78-79.
WANG YH. The relationship between the length difference of lower limbs and the recovery of hip function after hip replacement for femoral neck fracture[J]. Shan Dong Yi Yao, 2015, 55(3):78-79. Chinese.
- [19] Li B, Zhang B, Ding Z, et al. Anterolateral intermuscular approach for type A2 intertrochanteric fractures: a cadaveric study[J]. Int Surg, 2015, 100(2):314-319.
- [20] 姚伟,李能平. 微创前外侧入路不同髋关节置换方式对股骨颈骨折患者骨代谢、关节疼痛的影响[J]. 海南医学院学报, 2017, 23(20):2791-2793.
YAO W, LI NP. Effect of different hip arthroplasty on bone metabolism and joint pain in patients with femoral neck fracture under minimally invasive anterior approach[J]. Han Nan Yi Xue Yuan Xue Bao, 2017, 23(20):2791-2793. Chinese.
- [21] 曹晓东,叶军,王俸武. 前外侧入路微创全髋关节置换和半髋关节置换术后股骨颈骨折愈合及患肢疼痛程度的比较[J]. 海南医学院学报, 2017, 23(4):518-520.
CAO XD, YE J, WANG FW. Comparison of the healing of femoral neck fracture and the degree of pain in the affected limb after minimally invasive total hip arthroplasty and hemiarthroplasty[J]. Han Nan Yi Xue Yuan Xue Bao, 2017, 23(4):518-520. Chinese.
- [22] Yue C, Kang P, Pei F. Comparison of direct anterior and lateral approaches in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis (PRISMA) [J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(50):e2126.
- [23] 黄文舟,高贵程,吴建雄,等. 保留外旋肌群微创人工股骨头置换术治疗高龄股骨颈骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(20):1912-1914.
HUANG WZ, GAO GC, WU JX, et al. Minimally invasive artificial femoral head replacement for external rotation of the femoral neck fractures[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2016, 24(20):1912-1914. Chinese.
- [24] Meena S. Comparison of primary total hip replacements performed with a direct anterior approach versus the standard lateral approach: perioperative findings[J]. J Orthop Traumatol, 2012, 13(2):115.

(收稿日期:2019-06-14 本文编辑:连智华)