

加速康复外科在人工股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折中的应用研究

董佩龙 唐晓波 王健 李志云 谢淑君

【摘要】 目的 通过临床随机对照研究,探讨加速康复外科(ERAS)在人工股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折中的应用效果。**方法** 前瞻性收集2016年02月至2018年02月南通大学附属建湖医院骨科收治的52例符合选择标准的拟行人工股骨头置换术的老年股骨粗隆间骨折患者。其中26例采用ERAS围手术期方案(试验组),男性12例,女性14例,平均年龄(79.7±3.1)岁,26例采用传统围手术期方案(对照组),男性13例,女性13例,平均年龄(78.8±2.6)岁。比较两组术后2 h 血红蛋白及输血比例、术后住院时间(LOS)、术后并发症、术后24 h、1个月、3个月、12个月疼痛视觉模拟评分(VAS)、Harris评分。**结果** 术后患者均获随访,随访时间12~24个月,平均(18±3)个月。试验组术后24 h 血红蛋白[(110.4±13.7)g/L]高于对照组[(100.1±9.0)g/L],试验组术后LOS[(3.6±0.8)d]短于对照组[(4.6±0.8)d],差异均有统计学意义($t=3.204, P=0.002$; $t=3.749, P=0.001$),试验组输血比例及术后并发症发生率低于对照组,差异有统计学意义。试验组和对照组术前、术后24 h、1个月、3个月、12个月VAS评分及Harris评分进行重复测量设计的方差分析显示试验组和对照组组间差异有统计学意义,组别与时间点间存在交互作用,各时间点除第一时间点和第五时间点外两组差异均有统计学意义,试验组在各时间点间差异均有统计学意义。**结论** ERAS理念干预下,人工股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折术后失血少、术后住院时间短、并发症发生率低、术后短期疼痛轻,康复快,利于髋关节功能的早期恢复。

【关键词】 加速康复外科; 关节成形术,置换,髋; 老年人; 前瞻性研究

Clinical study of enhanced recovery after surgery in the treatment of intertrochanteric femoral fracture with artificial femoral head replacement in elderly patients Dong Peilong, Tang Xiaobo, Wang Jian, Li Zhiyun, Xie Shujun. Department of Orthopedics, Affiliated Jianhu Hospital of Nantong University, Yancheng 224700, China

Corresponding author: Xie Shujun, Email: xieshujun1980@sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of enhanced recovery after surgery (ERAS) in the treatment of intertrochanteric femoral fracture with artificial femoral head replacement in elderly patients. **Methods** From February 2016 to February 2018, 52 patients who underwent the treatment of artificial femoral head replacement with intertrochanteric femoral fracture in elderly patients were randomly divided into two groups: ERAS group (experimental group, $n=26$, including 12 males and 14 female, with a median age of 79.7±3.1 years) and routine group (control group, $n=26$, including 13 males and 13 female, with a median age of 78.8±2.6 years). Follow-up assessment included postoperative hemoglobin at 24 hours after operation, blood transfusion ratio, postoperative length of stay (LOS), postoperative complications, VAS score and Harris score at 24 hours, 1 month, 3 months and 12 months after operation. **Results** All the 52 patients were followed up for 12-24 months (18±3 months on average). Postoperative hemoglobin at 24 hours after operation in experimental group [(110.4±13.7) g/L] was significantly higher than that in control group [(100.1±9.0) g/L]. The postoperative LOS in the experimental group [(3.6±0.8) d] was significantly shorter than that in the control group [(4.6±0.8) d]. There were significant differences between the two groups ($t=3.204, P=0.002, t=3.749, P=0.001$). The blood transfusion ratio and the incidence of complications in the experimental

group were significantly lower than those in the control group. There were significant differences between the two groups. The VAS score and Harris score of the experimental group and the control group before and after 24 h, 1 month, 3 months, 12 months of repeated measurement design showed that there were significant differences between the experimental group and the control group. There was interaction between the two groups at different time points. Except for the first time point and the fifth time point, the difference between the two groups was statistically significant. There were statistically significant differences in the experimental group at each time point. **Conclusion** The application of ERAS in the treatment of intertrochanteric femoral fracture with artificial femoral head replacement in elderly patients can reduce blood loss and the incidence of complications, shorten hospital stay, cause less short-term pain after operation, achieve faster recovery. It is beneficial to the early recovery of hip joint function.

【Key words】 Enhanced recovery after surgery; Arthroplasty, replacement, hip; Aged; Prospective study

随着现代社会的快速发展,人口老龄化趋势越发突出,髋部骨质疏松性骨折的发病率逐年增高。文献报道髋部骨折有高达49%的骨折为股骨粗隆间骨折,占老年人群骨折的10%~15%^[1]。老年人中发生股骨粗隆间骨折的死亡率高达20%^[2],所以对此类骨折都选择手术治疗,保守治疗已被摒弃^[3]。研究发现股骨粗隆间骨折采用内固定治疗有高达3.0~16.5%的失败率,如果属于不稳定类型的骨折,失败率会更高^[4-5]。近年来,随着髋关节假体材料及设计的更新和手术技术的改进,人工股骨头置换术治疗此类骨折得到广大骨科医师的青睐^[6]。但人工股骨头置换术后髋关节功能的恢复是否达到理想目标,除了与手术技巧有关,有效、合理的围手术期处理和康复功能锻炼非常重要。

丹麦外科医生Kehlet首次倡导加速康复外科(fast-track surgery)理念,现被广泛称之为“enhanced recovery after surgery”,简称ERAS。其核心内容是采用经循证医学证明有效的围手术期处理措施,经外科、麻醉、护理、营养、心理及康复等专业共同协作,阻断或减轻患者生理和心理创伤应激,减轻疼痛,减少手术并发症,缩短住院时间(length of stay, LOS),加速患者术后康复进而回归社会,提高患者满意度和就医体验^[7]。ERAS是以患者为中心的理念在临床实践中的重要体现^[8]。

在国内,ERAS首先在普外科得以实施并取得了很好的效果,后逐渐应用于关节外科。但相关前瞻性研究比较ERAS在人工股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折中的临床应用效果较少。为此,2016年2月至2018年2月,本研究小组进行了该项前瞻性随机对照研究,探讨ERAS在人工股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折中的应用效果。

资料和方法

一、纳入及排除标准

纳入标准:(1)年龄 ≥ 75 岁;(2)新鲜股骨粗隆间骨折;(3)骨密度T值 ≤ -2.5 SD。

排除标准:(1)合并股骨干骨折者;(2)病理性骨折者;(3)既往患髋有手术史者;(4)术前凝血功能异常者;(5)身体条件无法耐受手术者。

二、一般资料

2016年2月至2018年2月52例患者入选本研究。患者均自愿参加本试验,并签署知情同意书。研究由南通大学附属建湖医院伦理委员会批准(JY-LL-201601-J089)。患者按就诊顺序被编号并随机分为两组,偶数者为ERAS围手术期方案(试验组),奇数者为传统围手术期方案(对照组)。试验组 男性12例,女性14例,年龄 (79.7 ± 3.1) 岁,左侧11例,右侧15例。对照组 男性13例,女性13例,年龄 (78.8 ± 2.6) 岁,左侧10例,右侧16例。两组患者性别、年龄、侧别、术前血红蛋白、术前疼痛视觉模拟(visual Analogue Scores, VAS)评分、术前髋关节Harris评分等临床资料差异无统计学意义,两组具有可比性,见表1。

三、方法

(一)围手术期处理

试验组:(1)向患者介绍手术方式和加速康复措施;(2)术前口服艾瑞昔布;(3)术前6 h禁固体饮食,术前2 h口服麦芽糊精果糖饮品400 ml;(4)连续硬膜外麻醉,术后予自控持续硬膜外镇痛;(5)限制性输液方案,给予晶体液100~200 ml维持输液管道通畅;(6)麻醉、消毒、手术时使用加温毯;(7)静脉联合局部应用氨甲环酸(tranexamic acid, TXA);切皮

表1 两组老年股骨粗隆间骨折患者术前临床资料比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	左/右(例)	血红蛋白 (g/L, $\bar{x} \pm s$)	VAS评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	Harris评分 (分, $\bar{x} \pm s$)
试验组	26	12/14	79.7 \pm 3.1	11/15	130 \pm 9	7.9 \pm 0.8	33.7 \pm 1.6
对照组	26	13/13	78.8 \pm 2.6	10/16	129 \pm 7	8.0 \pm 0.9	34.1 \pm 1.3
统计值		$\chi^2=0.077$	$t=1.134$	$\chi^2=0.080$	$t=0.554$	$t=0.424$	$t=0.989$
P值		0.781	0.262	0.778	0.582	0.674	0.327

前5 min应用TXA 20 mg/kg,缝合后从引流管注入1 g(100 ml)TXA并夹闭引流管4 h;(8)术后予盐酸阿扎司琼静滴2 d,预防术后恶性呕吐(postoperative nausea vomiting, PONV);(9)术后2 h若无PONV予麦芽糊精果糖饮品200 ml;(10)麻醉恢复后开始床上股四头肌等长收缩,术后24 h内拔除引流管,拔除引流管后若条件允许,可以练习扶助行器下地活动;(11)空气压力波,一天两次,术后12 h低分子肝素皮下注射,出院口服利伐沙班抗凝至术后35 d。

对照组:(1)向患者介绍手术方式和术后髋关节功能锻炼方法;(2)术前禁食12 h,禁饮4 h;(3)连续硬膜外麻醉;(4)常规给予500 ml晶体液扩容;(5)麻醉、消毒、手术时不使用加温毯;(6)术中不使用TXA;(7)术后不予盐酸阿扎司琼静滴预防PONV;(8)术后6 h禁食、禁饮;(9)麻醉恢复后开始床上股四头肌等长收缩,术后24 h内拔除引流管,拔除引流管后若条件允许,可以练习扶助行器下地活动;(10)空气压力波,一天两次,术后12 h低分子肝素皮下注射,出院口服利伐沙班抗凝至术后35 d。

试验组和对照组围手术期的不同处理主要有:(1)饮食方面:禁食、禁饮时间试验组短,对照组长;(2)镇痛方面:试验组采用多模式镇痛,对照组未采用;(3)补液方面:试验组采用限制性输液,对照组未采用;(4)止血方面:试验组采用TXA,对照组未采用;(5)保温方面:试验组采用加温毯,对照组未采用;(6)预防PONV方面:试验组采用盐酸阿扎司琼,对照组未采用。

(二)手术方法

手术均由同一主刀医师完成。患者均采用腰硬联合麻醉及后外侧手术入路^[4]。髋臼处理好后,先清除嵌插在大粗隆骨折断端的软组织,后临时用巾钳复位固定大粗隆,便于选择人工股骨柄的型号,利于定位。测量股骨头的直径,选择合适的人工双动股骨头。屈曲、内收、内旋患侧髋关节,屈同侧膝关节90°,常规开口后,远端及近端髓腔锉扩髓至合适

大小,冲洗枪冲洗髓腔,置入合适型号的髓腔塞,髓腔内填充调制好的骨水泥,置入股骨柄,保证前倾15°,用2根2.5 mm的克氏针固定大粗隆,注意置入克氏针时机为骨水泥成团期,克氏针置入方向尽量垂直大粗隆骨折线,用1.5 mm钢丝行常规8字固定,骨水泥凝固后,安装人工双动股骨头,复位髋关节。活动患侧的髋关节,确保无前后脱位的倾向,常规放置负压引流管,逐层关闭手术切口。

(三)疗效评定指标及随访

采用术后24 h血红蛋白及输血比例、术后住院时间(length of stay, LOS)、术后并发症、术后24 h、1个月、3个月、12个月VAS评分、Harris评分等对其进行临床评价。VAS评分是将疼痛的程度用0到10共11个数字表示,0表示无痛,10代表最痛。患者根据自身疼痛在这11个数字中挑选一个数字代表疼痛程度。Harris评分的内容包括疼痛(44分)、功能(47分)、畸形(4分)和关节活动度(5分)四个方面,满分100分。随访情况:分别于术后1个月、3个月、12个月通过电话及门诊复查方法进行随访。门诊随访的患者常规拍摄骨盆正位片及患侧髋关节侧位片。

四、统计学方法

采用SPSS 22.0统计软件(IBM,美国)进行统计学分析。计量资料以均数 \pm 标准差表示,两组间血红蛋白、LOS比较采用成组设计资料 t 检验,组内手术前后血红蛋白比较采用配对设计资料 t 检验;重复测量数据采用重复测量设计的方差分析,存在交互作用后,进一步分析单独效应,多重比较采用Bonferroni矫正, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。两组间输血比例及术后并发症等采用秩和检验或Fisher确切概率法。检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、临床效果评价

所有患者均获得随访,随访率为100%,术后随

访12~24个月,平均(18±3)个月。试验组术后24 h血红蛋白较术前减低,两者差异有统计学意义($t=6.015, P<0.01$)。对照组术后24 h血红蛋白较术前减低,两者差异有统计学意义($t=12.516, P<0.01$)。试验组术后24 h血红蛋白高于对照组,试验组输血比例低于对照组,试验组术后LOS短于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表2。

二、临床功能评价

经重复测量设计的方差分析,不同组别间VAS评分、Harris评分差异均有统计学意义(VAS评分: $F=5.830, P<0.05$; Harris评分: $F=32.900, P<0.05$),不同时间点VAS评分、Harris评分差异均有统计学意义(VAS评分: $F=1542.110, P<0.05$; Harris评分: $F=3606.320, P<0.05$),组别与时间点间存在交互作用(VAS评分: $F=2.940, P<0.05$; Harris评分: $F=16.340, P<0.05$),进一步分析单独效应,两组除第一时间点和第五时间点VAS评分、Harris评分差异无统计学意义($P>0.05$),其余各时间点两组VAS评分、Harris评分差异均有统计学意义($P<0.05$),试验组各时间点VAS评分、Harris评分差异均有统计学

意义($P<0.05$),对照组各时间点VAS评分、Harris评分差异均有统计学意义($P<0.05$),随着时间的延长,试验组和对照组VAS评分逐渐降低,试验组和对照组Harris评分逐渐提高,见表3、4。

三、术后并发症

试验组术后并发PONV明显低于对照组,两组差异均有统计学意义($P<0.05$);试验组下肢深静脉血栓发生率少于对照组,两组差异均有统计学意义($P<0.05$);试验组肺部感染略少于对照组,两组差异无统计学意义($P>0.05$);对照组有1例伤口出现红肿并有少量渗液,经75%酒精湿敷4天正常愈合,试验组伤口愈合良好,两组差异无统计学意义($P>0.05$);试验组克氏针松动1例,对照组3例,两组差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。典型病例见图1~6。

讨 论

老年患者骨质疏松,骨骼的机械强度明显下降,导致把持力减弱,常常造成内固定失效^[9],有研究认为,如果骨质疏松严重,内固定不能治疗股骨粗隆间

表2 两组老年股骨粗隆间骨折术后部分随访指标及并发症比较

组别	例数	术后24 h血红蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	输血例数	术后LOS(d, $\bar{x} \pm s$)	恶性呕吐(例)	下肢深静脉血栓(例)	肺部感染(例)	切口红肿(例)	克氏针松动(例)
试验组	26	110±14	2	3.6±0.8	1	0	1	0	1
对照组	26	100±9	8	4.6±0.8	6	4	2	1	3
统计值		$t=3.204$	$\chi^2=4.457$	$t=3.749$	$\chi^2=4.127$	$\chi^2=4.333$	$\chi^2=0.354$	$\chi^2=1.020$	$\chi^2=1.083$
P值		0.002	0.035	0.001	0.042	0.037	0.552	0.313	0.298

表3 两组老年股骨粗隆间骨折患者术前及术后不同时间点VAS评分的比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前	术后24 h	术后1个月	术后3个月	术后12个月	F值	P值
试验组	26	7.9±0.8	5.2±0.7 [*]	3.5±0.8 ^{##}	1.8±0.5 ^{*#&}	0.7±0.5 ^{*#&}	5.830	0.020
对照组	26	8.0±0.9	5.8±0.9 [*]	4.1±0.7 ^{##}	2.3±0.6 ^{*#&}	0.8±0.4 ^{*#&}		
F值		0.423	2.683	2.878	3.264	0.796		
P值		0.674	0.010	0.006	0.002	0.430		

注:“*”表示与术前比较 $P<0.05$;“#”表示与术后24 h比较 $P<0.05$;“&”表示与术后1个月比较 $P<0.05$;“s”表示与术后3个月比较 $P<0.05$

表4 两组老年股骨粗隆间骨折患者术前及术后不同时间点Harris评分的比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前	术后24 h	术后1个月	术后3个月	术后12个月	F值	P值
试验组	26	33.7±1.6	56.4±3.4 [*]	70.3±5.2 ^{##}	81.0±5.5 ^{*#&}	92.8±3.1 ^{*#&}	32.900	0.000
对照组	26	34.1±1.3	51.1±2.5 [*]	64.3±2.8 ^{##}	74.7±2.9 ^{*#&}	91.3±3.0 ^{*#&}		
F值		0.989	6.430	5.180	5.167	1.773		
P值		0.327	0.000	0.000	0.000	0.082		

注:“*”表示与术前比较 $P<0.05$;“#”表示与术后24 h比较 $P<0.05$;“&”表示与术后1个月比较 $P<0.05$;“s”表示与术后3个月比较 $P<0.05$

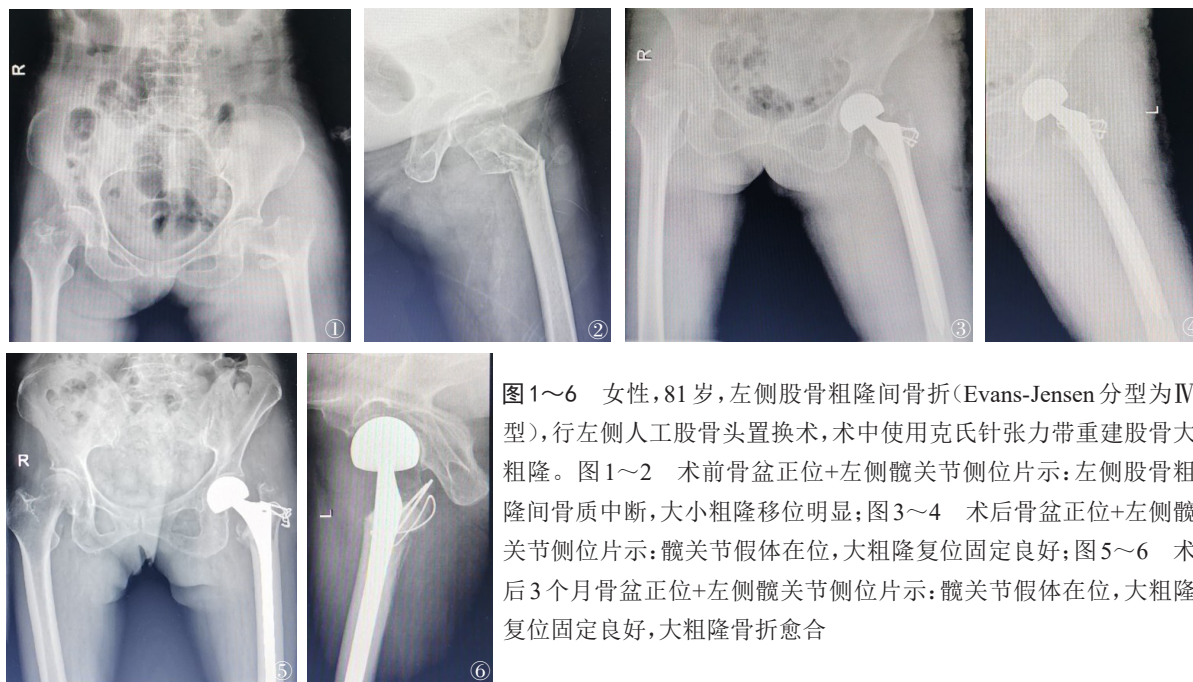


图1~6 女性,81岁,左侧股骨粗隆间骨折(Evans-Jensen分型为IV型),行左侧人工股骨头置换术,术中使用克氏针张力带重建股骨大粗隆。图1~2 术前骨盆正位+左侧髋关节侧位片示:左侧股骨粗隆间骨质中断,大小粗隆移位明显;图3~4 术后骨盆正位+左侧髋关节侧位片示:髋关节假体在位,大粗隆复位固定良好;图5~6 术后3个月骨盆正位+左侧髋关节侧位片示:髋关节假体在位,大粗隆复位固定良好,大粗隆骨折愈合

骨折^[10]。文献报道:老年患者的股骨粗隆间骨折采用人工关节置换手术比内固定手术更利于髋关节功能的恢复,且安全性较好^[11]。虽然关节置换技术相当成熟,但影响患者满意度及手术效果的却是其围手术期疼痛和失血。ERAS是综合优化围手术期各种措施,尽量减少手术应激、疼痛和并发症,加速患者术后康复^[12]。ERAS的终极目标是:手术无痛、无风险^[13]。在人工髋关节置换术中,ERAS重点是优化镇痛、营养支持、减少出血、降低并发症和围手术期的康复指导等^[14-15]。本研究试验组术后并发PONV明显低于对照组,下肢深静脉血栓发生率少于对照组,肺部感染略少于对照组,伤口愈合略优于对照组,克氏针松动略少于对照组,说明ERAS在临床应用中并未增加术后并发症,其应用是安全的。由于髋周肌肉包裹大粗隆的克氏针张力带,松动的克氏针并未引起滑囊炎,未明显影响髋关节功能,故未予特殊处理。本研究试验组术后24 h血红蛋白显著高于对照组,输血比例明显低于对照组,LOS明显短于对照组,说明ERAS在临床应用中效果良好。本研究试验组术后24 h、1个月、3个月VAS评分低于对照组,术后24 h、1个月、3个月Harris评分明显高于对照组,两组总体差异有统计学意义,说明ERAS能够减轻术后短期的疼痛,利于髋关节功能的恢复。

人工髋关节置换术后的疼痛、感染率及髋关节活动度与失血有关,而且减少失血能够降低输血带来的相关并发症。本研究试验组术前静脉联合术

后关节腔灌注使用TXA可有效减少失血、降低输血比例和缩短术后LOS。可能的原因是:静脉应用TXA能够抑制纤溶反应,关节腔灌注能有效减少软组织创面和截骨面的短期渗血^[16]。本研究中试验组下肢深静脉血栓发生率少于对照组,同时没有发生肺栓塞,表明在人工股骨头置换围手术期应用TXA不增加下肢深静脉血栓形成的风险。这与Xie、Zhang等^[17-18]的研究结果是一致的。

限制性输液是首先确保有效循环血量和血流动力学稳定,保障重要器官血供,然后通过控制输液速度和输液总量,充分发挥机体的代偿机制,降低并发症和死亡率,促进术后康复^[19-20]。术前和术后早期口服麦芽糊精果糖饮品既可以减轻患者术前口渴、饥饿等不适状态,增加舒适度,又可以改善患者术后免疫功能,保护胃肠粘膜屏障,改善营养状况,使患者舒适地度过围手术期。同时,术前碳水化合物可以提前释放胰岛素,减轻胰岛素抵抗,避免发生术后高血糖,降低相关并发症,缩短术后LOS^[21]。本研究试验组采用限制性输液联合术前和术后早期口服麦芽糊精果糖饮品可以缩短围手术期禁食、禁饮时间,保证有效循环血量,避免因大量快速输液而导致充血性心衰、急性肺水肿以及因少输液而引起低血压、电解质紊乱等并发症的发生,再加上试验组应用盐酸阿扎司琼,可以更好预防PONV的发生。

ERAS理念采用多种途径及机制的多模式镇

痛方案。运用多模式镇痛方案可以不用阿片类药物或者减少其使用剂量,从而避免发生与之相关的不良反应,缩短术后LOS,增加关节活动度^[22]。多模式镇痛可以减低术后疼痛评分,降低不良反应的发生率,提高患者满意度^[23]。本研究试验组患者术前予口服选择性环氧酶抑制剂超前镇痛,与单纯术后镇痛相比,镇痛疗效明显提高。再加上术后采用自控持续硬膜外镇痛的多模式镇痛,可以明显减轻患者术后疼痛,早日下床活动,减少术后并发症的发生,利于髋关节功能的恢复,加速患者术后康复。

综上所述,ERAS理念干预下,人工股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折术后失血少、术后住院时间短、并发症发生率低、术后短期疼痛轻、康复快,利于髋关节功能的早期恢复。本研究的不足为纳入研究病例数量较少,且仅观察了近期疗效,今后将扩大样本量,延长随访时间,积累临床资料,为临床推广使用提供更有力的循证医学证据。

参 考 文 献

- 1 Bouyer B, Leroy F, Rudant J, et al. Burden of fractures in France: incidence and severity by age, gender, and site in 2016 [J]. *Int Orthop*, 2020; [Epub ahead of print]
- 2 Ristić B, Ristić DI, Milicić B, et al. Factors which influence postoperative mortality after hip fracture [J]. *Vojnosanit Pregl*, 2006, 63(1): 49-53.
- 3 Pui CM, Bostrom MP, Westrich GH, et al. Increased complication rate following conversion total hip arthroplasty after cephalomedullary fixation for intertrochanteric hip fractures: a multi-center study [J]. *J Arthroplasty*, 2013, 28(8 Suppl): 45-47.
- 4 董佩龙,唐晓波,王健,等. 股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折中克氏针的应用研究 [J/CD]. *中华关节外科杂志:电子版*, 2017, 11(1): 91-95.
- 5 Li C, Xie B, Chen S, et al. The effect of local bone density on mechanical failure after internal fixation of pertrochanteric fractures [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(2): 223-232.
- 6 Gocer H, Coskun S, Karaismailoglu N. Comparison of treatment of unstable intertrochanteric fracture with different arthroplasty methods [J]. *Niger Med J*, 2016, 57(2): 81-85.
- 7 Stowers MD, Manuopangai L, Hill AG, et al. Enhanced recovery after surgery in elective hip and knee arthroplasty reduces length of hospital stay [J]. *ANZ J Surg*, 2016, 86(6): 475-479.
- 8 中国加速康复外科专家组. 中国加速康复外科围手术期管理专家共识(2016) [J]. *中华外科杂志*, 2016, 54(6): 413-418.
- 9 Siwach RC, Rohilla R, Singh R, et al. Radiological and functional outcome in unstable, osteoporotic trochanteric fractures stabilized with dynamic helical hip system [J]. *Strategies Trauma Limb Reconstr*, 2013, 8(2): 117-122.
- 10 Namdari S, Rabinovich R, Scolaro J, et al. Absorbable and non-absorbable cement augmentation in fixation of intertrochanteric femur fractures: systematic review of the literature [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2013, 133(4): 487-494.
- 11 Yoo JI, Ha YC, Lim JY, et al. Early rehabilitation in elderly after arthroplasty versus internal fixation for unstable intertrochanteric fractures of femur: systematic review and meta-analysis [J]. *J Korean Med Sci*, 2017, 32(5): 858-867.
- 12 Kehlet H. ERAS implementation- time to move forward [J]. *Ann Surg*, 2018, 267(6): 998-999.
- 13 Kehlet H. Fast-track surgery-an update on physiological care principles to enhance recovery [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2011, 396(5): 585-590.
- 14 Stambough JB, Nunley RM, Curry MC, et al. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions [J]. *J Arthroplasty*, 2015, 30(4): 521-526.
- 15 蔡宇,周华军,程文俊,等. 加速康复外科联合标准化康复路径在全髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折患者中的应用 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2016, 18(8): 673-678.
- 16 Zhao-YuC, YanG, WeiC, et al. Reduced blood loss after intra-articular tranexamic acid injection during total knee arthroplasty: a meta-analysis of the literature [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014, 22(12): 3181-3190.
- 17 Xie J, Hu Q, Huang Q, et al. Comparison of intravenous versus topical tranexamic acid in primary total hip and knee arthroplasty: An updated meta-analysis [J]. *Thromb Res*, 2017, 153: 28-36.
- 18 Peng Zhang, Jifeng Li, Xiao Wang. Combined versus single application of tranexamic acid in total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Int J Surg*, 2017, 43: 171-180.
- 19 Myles P, Bellomo R, Corcoran T, et al. Restrictive versus Liberal fluid therapy in major abdominal surgery (RELIEF): rationale and design for a multicentre randomised trial [J]. *BMJ Open*, 2017, 7(3): e015358.
- 20 Pang O, Liu H, Chen B, et al. Restrictive and Liberal fluid administration in major abdominal surgery [J]. *Saudi Med J*, 2017, 38(21): 123-131.
- 21 Ljungqvist O. Modulating postoperative insulin resistance by preoperative carbohydrate loading [J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2009, 23(4): 401-409.
- 22 Mathiesen O, Dahl B, Thomsen BA, et al. A comprehensive multimodal pain treatment reduces opioid consumption after multilevel spine surgery [J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(9): 2089-2096.
- 23 Bruhn J, GJ S, Van Geffen GJ. Clinical application of perioperative multimodal analgesia [J]. *Curr Opin Support Palliat Care*, 2017, 11(2): 106-111.

(收稿日期:2020-06-24)

(本文编辑:吕红芝)

董佩龙,唐晓波,王健,等. 加速康复外科在人工股骨头置换术治疗老年股骨粗隆间骨折中的应用研究 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2021, 7(3): 170-175.