股骨近端锁定板内固定治疗动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折

梁旭强,钱学贞,王鹏飞,窦庆寅,韩 运 (深圳市宝安区松岗人民医院骨科,广东 深圳 518000)

[摘 要] **目的** 研究股骨近端锁定板内固定在动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折内固定模型力学情况。**方法** 选取10对老年尸体股骨近端标本,制作双侧股骨粗隆间骨折标本。动力髋螺钉固定后取出固定材料,选择左侧为对照组,用防旋髓内钉进行内固定,选择右侧为观察组,用股骨近端锁定板进行内固定。检测2组骨折模型不同载荷下骨块的垂直位移情况、轴向刚度以及旋转刚度。**结果** 不同载荷作用下,观察组股骨头的垂直位移距离和股骨粗隆的垂直位移距离均明显短于对照组($P<0.05$);观察组股骨头、股骨粗隆的轴向刚度和旋转刚度均明显高于对照组($P<0.05$)。**结论** 股骨近端锁定板内固定有助于提高应力载荷,增强轴向刚度以及旋转刚度,是治疗动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折的理想内固定材料。

[关键词] 股骨粗隆间骨折;动力髋螺钉;防旋髓内钉;股骨近端锁定板
[中图分类号] R683 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2016)01-0044-03

Study of proximal femoral locking plate internal fixation after dynamic hip fixation intertrochanteric fracture

LIANG Xu-qiang, QIAN Xue-zhen, WANG Peng-fei, DOU Qing-yin, HAN Yun (Department of Orthopedics, Songgang People's Hospital, Shenzhen Guangdong 518000, China)

Abstract: Objective To study the mechanics situation of proximal femoral locking plate internal fixation after dynamic hip fixation intertrochanteric fracture. **Methods** Totally 10 couple of elderly proximal femur specimens were collected and intertrochanteric fracture model were prepared. Fixation material was removed after dynamic hip screw fixation. The left sides were collected as control group and given anti-rotation intramedullary nail internal fixation, while the right side were collected as observation group and given proximal femoral locking plate internal fixation. Then vertical displacement, axial stiffness and rotational stiffness under different loads were compared. **Results** Under different loads, femoral bone vertical displacement and femur tuberosity vertical displacement in the observation group were both significantly shorter than those in the control group ($P<0.05$), and femoral bone and femur tuberosity axial stiffness and rotational stiffness in the observation

doi:10.11659/jjssx.03E015021
[基金项目] 深圳市宝安区科技计划项目(2013212)
[收稿日期] 2015-08-29 [修回日期] 2015-09-18

提示高压氧治疗可能降低感染发生率[7]。周海燕等[8]报道,其研究中观察组不但肺部感染率明显降低,而且对肺部感染的控制率也明显高于对照组。王和平等[9]将70例神经外科术后感染的患者随机分组,采用高压氧治疗的观察组感染治愈率也明显高于对照组。不仅如此,还有研究发现高压氧治疗可以增强抗生素的抗菌作用[10]。这些都表明高压氧治疗可以用于预防和减少感染的发生。高压氧不但可预防血栓形成,还可促进血栓吸收,可用于脑梗死的预防和治疗。另外其对硬膜下积液也具有很好的防治作用[11]。本组资料显示,2组脑梗死发生率和硬膜下积液发生率差异无统计学意义,其原因不排除为样本量偏少,2组发生率均低而未能真实反映组间差异。

总之,高压氧治疗用于脑伤开颅术后患者,起到了缓解脑水肿、提高GCS评分及减少肺部感染的作用,更利于患者的恢复。

[参考文献]

[1] 王利均,严凤慧,龙鸿川,等. 重型颅脑损伤患者高压氧治疗的护理[J]. 局解手术学杂志,2012,21(5):573-574.
[2] 宋田佳,刘 岩,郭秀俊. 高压氧治疗颅脑损伤72例疗效分析[J]. 中国医药指南,2013,11(33):141-142.
[3] 胡友珠,邹国荣,陈自平,等. 脑出血患者微创术后早期高压氧治疗对脑水肿及神经功能影响的研究[J]. 微创医学,2014,9(5):570-572.
[4] 封 菲,丁美萍. 创伤性脑水肿的发生机制及研究进展[J]. 心脑血管病防治,2013,13(6):472-474.
[5] 俞 宁,李 通,陈琼珍. 早期高压氧治疗对急性脑梗死患者脑能量代谢及疗效的影响[J]. 卒中与神经疾病,2014,21(1):48-50.
[6] 彭争荣,杨阿莉,杨期东. 高压氧对脑出血大鼠脑内血管新生的影响[J]. 中国康复医学杂志,2014,29(12):1113-1118.
[7] 许立民,孔 磊,肖 泉,等. 高压氧治疗对重型颅脑损伤气管切开术后患者肺部感染的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2011,33(10):770-774.
[8] 周海燕,陈 永,卢素雅,等. 高压氧治疗重型颅脑损伤气管切开患者的疗效分析[J]. 现代实用医学,2014,26(12):1476-1477.
[9] 王和平,舒 凯,徐慧玲,等. 高压氧治疗神经外科术后感染[J]. 中华康复,2005,20(1):21-22.
[10] 许定岚,欧志明,文大志,等. 近期常见致病菌抗生素药敏检测情况及高压氧作为抗生素增效剂的初浅探讨[J]. 中国现代医学杂志,2001,11(9):87-88.
[11] 唐晓平,张 涛,唐文国,等. 高压氧治疗对外伤性硬膜下积液发生发展的回顾性分析[J]. 第四军医大学学报,2009,30(24):3153-3156.

(编辑:左艳芳)

group were significantly higher than those of the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Proximal femoral locking plate internal fixation can improve stress load and enhance axial stiffness and rotational stiffness, and it's an ideal material for refracture fixation model after dynamic hip fixation intertrochanteric fracture.

Keywords: intertrochanteric fracture; dynamic hip screw; anti-rotation intramedullary nail; proximal femoral locking plate

随着人口老龄化进程的加快,粗隆间骨折发病率呈逐年上升的趋势,动力髋螺钉内固定是临床上常用的治疗方法。但是,仍有部分患者会在固定后发生再骨折,目前尚无明确治疗此种骨折的最佳内固定方法[1]。防旋髓内钉和股骨近端锁定板均为动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折内固定的常用方法[2],但尚未见这两种方法稳定性生物力学的文献报道。本文通过建立股骨粗隆间骨折模式的方法,从生物力学角度分析股骨近端锁定板内固定对动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折内固定模型应力载荷、轴向刚度以及旋转刚度的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

防旋髓内钉和股骨近端锁定板由器械公司提供;X 线骨密度仪由美国 HOLOGIC 公司提供,力学测试仪为 WD-5 液压万能试验机。

1.2 方法

1.2.1 标本制备方法 选择 10 对多聚甲醛浸泡的老年尸体股骨近端标本,其中男 8 例,女 2 例,年龄(76.23 ±9.93)岁。由股骨粗隆下 25 cm 处截断股骨干,保留双侧完整的股骨头、股骨颈、股骨粗隆以及一段股骨干。经 X 线摄片排除骨肿瘤、陈旧性骨折、骨骼畸形等解剖异常情况。清除股骨头和股骨颈的周围软组织,用生理盐水纱布包裹标本后封在塑料袋中,在 -20 ℃冰箱保存备用。实验前自然解冻,用摆锯按照预先设计好的骨折线制作股骨粗隆间骨折模型。

1.2.2 骨折修复方法 首先清理 2 组标本骨折部位的软组织以及碎骨,复位股骨粗隆间解剖结构,而后用动力髋螺钉进行内固定;固定妥善后取出动力髋螺钉,左侧纳为对照组,用防旋髓内钉进行内固定;右侧纳为观察组,用股骨近端锁定板进行内固定。

1.3 检测方法

将 2 组标本固定于 WD-5 液压万能试验机,分别在股骨头和股骨干部位布置电阻应变片,接入应变仪(YJ-14 数显式应变仪)、传感器,加载,在测试前先给与 100 N 的压力 2 min,消除标本松弛、蠕变等因素影响;而后逐步增加压力,荷载级别 1 ~ 1 200 N,加载速度 1.5 mm/min;股骨头、粗隆部及股骨干上应力分布位移由 KD-101 光栅数显高精度测微仪测定,记录 200 N、400 N、600 N、800 N、1 000 N、1 200 N 时的垂直位移距离;同时测定轴向刚度和选择刚度。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 18.0 软件录入和分析数据,计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,以 $P<0.05$ 判断差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同载荷下股骨头的垂直位移情况

不同载荷下作用下,观察组股骨头的垂直位移距离均明显短于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 不同载荷下股骨粗隆的垂直位移情况

不同载荷下作用下,观察组股骨粗隆的垂直位移距离短于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.3 轴向刚度和旋转刚度

观察组股骨头、股骨粗隆的轴向刚度和旋转刚度均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 1 不同载荷下股骨头的垂直位移情况($\bar{x} \pm s$,mm)

组别	200 N	400 N	600 N	800 N	1 000 N	1 200 N
观察组	0.123 ±0.012	0.157 ±0.019	0.204 ±0.029	0.245 ±0.037	0.324 ±0.039	0.414 ±0.057
对照组	0.221 ±0.033	0.294 ±0.036	0.383 ±0.052	0.551 ±0.072	0.682 ±0.073	0.892 ±0.098
t	9.938	10.109	9.119	12.393	11.338	11.875
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 2 不同载荷下股骨粗隆垂直位移情况($\bar{x} \pm s$,mm)

组别	200 N	400 N	600 N	800 N	1 000 N	1 200 N
观察组	0.130 ±0.016	0.155 ±0.017	0.214 ±0.030	0.255 ±0.033	0.334 ±0.045	0.424 ±0.062
对照组	0.218 ±0.029	0.341 ±0.042	0.413 ±0.057	0.523 ±0.069	0.622 ±0.079	0.902 ±0.108
t	8.742	12.267	10.082	10.793	8.290	11.985
P	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表3 2组轴向刚度和旋转刚度比较($\bar{x} \pm s$)

组别	轴向刚度(N/mm)		旋转刚度(N·m)	
	股骨头	股骨粗隆	股骨头	股骨粗隆
观察组	3 553.45 ±482.42	3 611.34 ±462.34	1.918 ±0.221	1.944 ±0.262
对照组	2 439.26 ±295.22	2 347.56 ±315.57	1.184 ±0.145	1.191 ±0.156
t	6.878	6.628	7.392	6.991
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

3 讨论

随着人口老龄化的逐年加重,股骨粗隆部骨折的发生率不断升高,临床上治疗该骨折的方法包括复位内固定、全髋关节置换等。内固定手术时多选择髓内固定材料,具有中心固定的力学性质,可以有效地避免钉板系统造成的局部应力集中,降低了术后发生断钉断板的概率,能够取得更加确切和稳定的固定效果[3]。已有临床研究和实验研究显示,对于未合并严重骨质疏松、稳定型的股骨粗隆间骨折,动力髋螺仍然是首选的内固定材料[4]。但是,近年来的临床经验显示,部分股骨粗隆间骨折患者在愈合并去除动力髋螺材料后会发生再次骨折,骨折多出现在粗隆间以及粗隆下部位[5]。目前防旋髓内钉、股骨近端锁定板等均被用于动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折的治疗[6],但仍缺乏明确治疗此种骨折的最佳内固定方法。

本研究对髓内固定材料和锁定板固定材料治疗动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折的稳固性作生物力学测试,以证实哪种固定方法更具优越性。粗隆部再次骨折的恰当处理是目前创伤骨科医生亟待解决的问题,因此具有重要的临床意义及实用性。在股骨粗隆间首次骨折时,采用直径12 mm的动力髋螺拉力螺钉进行内固定会遗留骨质缺损隧道;再次骨折时使用防旋髓内钉进行内固定自粗隆下打入股骨头,直径10.4 mm的螺旋刀片难以取得理想的稳定性[7]。此外,防旋髓内钉容易产生Z效应并增加螺旋钉穿透股骨头进入髋臼的风险[8]。相比防旋髓内钉,股骨近端锁定板内固定治疗时将多枚直径5.0 mm的螺钉打入股骨头,内固定材料对股骨近端的把持力较大[9-10]。因此,我们预测股骨近端锁定板在治疗动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折更加具有优越性。

本研究首先制作了双侧股骨粗隆间骨折的模型,均用动力髋螺固定;取出固定材料后两侧分别用防旋髓内钉和股骨近端锁定板进行内固定,旨在以此来模拟不同内固定治疗动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折的情况。在离体研究中,评价不同内固定材料力学指标的主要方法是测定骨折模型不同部位在不同应力下的位移情况;内固定所取得的力学强度越大,在相同载荷作用下骨折模型不同部位发生的移位距离越短[11]。股骨粗隆间骨折在受到外力作用时,不仅表现为粗隆间骨折部位发生位移,同时还会出现股骨头移位[12]。为此,本研究分析了以上2个部位在不同载荷作用的位移情况,结果显示:不同载荷下作用下,观察组骨折模型中股骨头和股骨粗隆的垂直位移距离短于对照组。这就说明股骨近端锁定板内固定能够取得更为理想的力学强度。股骨粗隆部位主要承受轴向应力和旋转应力[13],因此我们还计算了不同内固定材料所取得的轴向刚度和选择刚度,结果显示:观察组骨折模型中股骨头和股骨粗隆的轴向刚度和选择刚度大于对照组。

本文研究表明,股骨近端锁定板内固定治疗有助于提高应力载荷,增强轴向刚度以及旋转刚度,是治疗动力髋固定粗隆间骨折术后再骨折的理想内固定材料,其可能作用机制还有待于更多的基础研究与临床研究加以求证。

[参考文献]

[1] 袁晓明,姚 琦,倪 杰,等. 股骨近端防旋髓内钉与动力髋螺钉治疗老年股骨粗隆间骨折的荟萃分析[J]. 中华医学杂志,2014,94(11):836-839.

[2] Hag RU, Manhas V, Pankaj A, et al. Proximal femoral nails compared with reverse distal femoral locking plates in intertrochanteric fractures with a compromised lateral wall: a randomised controlled trial[J]. Int Orthop, 2014, 38(7):1443-1449.

[3] 郭珊成,罗 剑,陈惠贞. 股骨近端抗旋髓内钉治疗老年股骨转子间骨折39例临床分析[J]. 局解手术学杂志,2014,23(4):381-382.

[4] 窦边运. 近端锁定钢板治疗伴骨质疏松或骨量减少的老年股骨粗隆间骨折临床分析[J]. 中国医药科学,2013,3(1):199-200.

[5] 何建平,张树明,乔 林,等. 老年骨质疏松股骨粗隆间骨折髓内固定选择对比研究[J]. 中国骨质疏松杂志,2013,19(3):268-270.

[6] 陆小庆,袁 峰. 老年髋部骨折手术疗效及失败原因分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2012,27(4):334-335.

[7] 杨 柏,孙 浩,马 岩,等. 锁定DHS结合MIPPO植入治疗股骨粗隆间骨折[J]. 局解手术学杂志,2012,21(5):568-569.

[8] 阮建伟,宫小康,孔劲松. 股骨近端锁定钢板内固定治疗股骨粗隆间骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2013,28(4):348-349.

[9] Connelly CL, Archdeacon MT. The lateral decubitus approach for complex proximal femur fractures: anatomic reduction and locking plate neutralization: a technical trick[J]. J Orthop Trauma, 2012, 26(4):252-257.

[10] 王茂林,易志坚,曹家树,等. 股骨近端心旋髓内钉治疗股骨粗隆间骨折隐性失血的临床研究[J]. 中国矫形外科杂志,2013,21(24):2467-2470.

[11] 王 华,管国平,杨业林,等. 股骨近端锁定加压钢板与Gamma3TM钉内固定治疗股骨粗隆间骨折的比较[J]. 现代医学,2011,39(2):203-205.

[12] Upadhyay S, Raza HK. Letter to the editor: Proximal femoral locking plate versus dynamic hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures[J]. J Orthop Surg(Hong Kong), 2014, 22(1):130-131.

[13] Dhamangaonkar AC, Joshi D, Goregaonkar AB, et al. Proximal femoral locking plate versus dynamic hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures[J]. J Orthop(Hong Kong), 2013, 21(3):317-322.

(编辑:魏 源)