

关节镜下腓绳肌腱及生物界面螺钉重建交叉韧带27例☆

汪群力, 云 雄, 陈 奇, 罗伟国, 龚继承, 徐 昕

Arthroscopic cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft fixed by bioabsorbable interference screw: 27 cases report

Wang Qun-li, Yun Xiong, Chen Qi, Luo Wei-guo, Gong Ji-cheng, Xu Xin

Abstract

BACKGROUND: Clinical experiments of cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft or allograft fixed by bioabsorbable interference screw under arthroscope have been extensively conducted. However, clinical studies are few for the southerners with thin hamstring tendon.

OBJECTIVE: To introduce the clinical effect of cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft or allograft fixed by bioabsorbable interference screw under arthroscope.

METHODS: A retrospective analysis was conducted on 27 cases of cruciate ligament injury, including 24 cases of anterior cruciate ligament (ACL) injury, 2 of posterior cruciate ligament (PCL) injury, and 1 of both ACL and PCL injury, reconstruction with hamstring tendon autograft 23 cases and allograft 4 cases. Periodical examination was done on rehabilitation exercise and knee joint function. Knee joint function was determined by IKDC, Lysholm knee functional scales and Lysholm scores.

RESULTS AND CONCLUSION: The 22 cases were followed up for 3-24 months (average 8.7 months). One had saphenous nerve injury; intraarticular infection happened in 1 cases 3 months after operation, and the graft was removed, waiting for the revision reconstruction. All cases except the infected one got normal function of knee joint after operation and knee joint stability was recovered. The temperature of the affected knee was higher in allograft group in several weeks postoperation, but the body temperature was scarcely higher than 38 degree. A total of 19 patients got normal IKDC score, and the average postoperative Lysholm knee functional scales were significantly increased ($P < 0.01$). Results show that hamstring tendon autograft or allograft is ideal graft for ACL or PCL. Good result was expected for ACL or PCL reconstruction with hamstring tendon autograft fixed by bioresorbable interference screws.

Department of Orthopedics, the 187 Hospital of Chinese PLA, Haikou 571159, Hainan Province, China

Wang Qun-li☆, Doctor, Associate chief physician, Department of Orthopedics, the 187 Hospital of Chinese PLA, Haikou 571159, Hainan Province, China wangqunli2005@yahoo.com.cn

Received: 2010-08-12
Accepted: 2010-10-10

Wang QL, Yun X, Chen Q, Luo WG, Gong JC, Xu X. Arthroscopic cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft fixed by bioabsorbable interference screw: 27 cases report. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(52): 9831-9834. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 关节镜下采用腓绳肌腱及生物界面螺钉重建交叉韧带的临床实验已经在国内广泛开展, 但是对于腓绳肌腱细小的南方人应用此种修复方式的临床研究较少。

目的: 首次分析关节镜下腓绳肌腱及界面螺钉重建海南地区人群交叉韧带的效果。

方法: 回顾性分析海南地区 27 例交叉韧带重建的病例临床资料, 其中 24 例前交叉韧带断裂, 2 例后交叉韧带断裂, 1 例前、后交叉韧带同时断裂。采用腓绳肌腱及生物界面螺钉进行重建, 其中自体腓绳肌 23 例, 同种异体腓绳肌 4 例。术后定期复查膝关节功能并指导功能锻炼, 应用 Lysholm 评分和国际膝关节评分委员会(IKDC)韧带评分系统进行功能评定。

结果与结论: 22 例患者获随访 8.7(3~24)个月, 1 例隐神经损伤, 1 例移植后 3 个月膝关节化脓性感染, 行移植取出待二期行翻修; 除感染 1 例外, 所有患膝移植后活动均正常, 不稳感消失, 同种异体腱组患膝皮温较高, 但体温不超过 38 °C; 术后 Lysholm 评分较术前明显增加($P < 0.01$), 其中 19 例术后 IKDC 评分正常或接近正常, 说明自体或同种异体腓绳肌腱是修复前交叉韧带或后交叉韧带的良好移植物, 腓绳肌腱及界面螺钉重建交叉韧带效果满意。

关键词: 前/后交叉韧带; 界面螺钉; 腓绳肌腱; 修复重建; 关节镜; 医学植入物

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.52.035

汪群力, 云雄, 陈奇, 罗伟国, 龚继承, 徐昕. 关节镜下腓绳肌腱及生物界面螺钉重建交叉韧带 27 例[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(52):9831-9834. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

解放军第一八七中心医院骨科, 海南省海口市 571159

汪群力☆, 男, 1973 年生, 湖北黄冈市人, 汉族, 2005 年解放军第一军医大学毕业, 博士, 副主任医师, 主要从事关节外科/创伤骨科/组织工程研究。 wangqunli2005@yahoo.com.cn

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:1673-8225 (2010)52-09831-04

收稿日期:2010-08-12
修回日期:2010-10-10
(20100902009/GW-A)

0 引言

近年来随着交通事故和运动损伤的增加, 膝关节交叉韧带损伤也日趋增多。由于交叉韧带损伤后容易导致膝关节不稳定和继发半月板损伤和关节软骨的损伤, 严重影响了人们日常生活和运动功能。随着人们生活水平的提高, 需重建的患者明显增加。关节镜技术手术创伤小, 恢复快, 交叉韧带重建术疗效确切。交叉

韧带的移植物原来的金标准是髌韧带-腱-骨^[1], 但取材创伤大, 并发症较多^[2], 四股腓绳肌腱由于创伤小, 生物力学性能好而逐渐为广大医生和患者所接受和欢迎^[3-5]。固定方式常见的有界面螺钉及悬吊钢板, 各有利弊, 界面螺钉操作相对简单, 容易掌握, 适于在相对基层的医院开展。关节镜技术在国内发展很快, 而在海南省相对滞后, 相关报道较少。

自2007-08/2009-08本科开展关节镜下腓绳肌及界面螺钉行交叉韧带重建27例, 总体取得

了较好的疗效,同时也发现了一些问题,作一分析总结。

1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 于2007-08/2009-08在解放军第一八七中心医院完成。

对象: 本组男25例,女2例,平均年龄29.6(18~45)岁。损伤原因:运动损伤22例(军事训练伤11例,篮球10例,足球1例),交通伤5例。伤后就诊时间平均3.5个月(1周~2年)。

术前查体: Lachman试验阳性26例,胫骨塌陷征阳性3例,内翻应力试验阳性6例。MRI均提示交叉韧带信号改变。关节镜下证实24例前交叉韧带断裂,2例后交叉韧带断裂,1例前、后交叉韧带同时断裂。均用腓绳肌腱及生物界面螺钉进行重建,其中自体腓绳肌23例,同种异体腓绳肌(山西骨组织库提供)4例。所有患者均经关节镜证实为交叉韧带完全断裂或大部分断裂,17例合并有胫骨平台或股骨髁软骨损伤,15例合并半月板不同类型的损伤,6例合并有内侧副韧带损伤。术前Lysholm评分为(65.8±5.9)分。IKDC评分:17例异常(C级),10例严重异常(D级)。关节镜设备为Stryker公司产品。

纳入标准: ①交叉韧带断裂患者,移植物为自体或异体腓绳肌腱,固定材料为界面螺钉者。②具有海南地区户籍,居住时间在5年以上。

内固定材料: 界面螺钉材质为可吸收多聚乳酸/磷酸三钙(PLA/TCP),厂家:美国DePuy Mitek, Inc,批号:国食药监械(进)字2004第3460793。

技术路线:

合并伤处理: 先行关节探查,滑膜增生者行滑膜清理,使镜下视野清晰,有游离体的用髓核钳取出,合并半月板损伤者行半月板成型或部分切除,红区损伤予以缝合,软骨损伤者用离子刀成形,2 cm以内IV度损伤者行微钻孔术。电动刨削刀将前交叉韧带残端清理,保留少许下止点;髁间窝狭窄的可行成形术。

移植物准备: 关节镜下证实有交叉韧带断裂后行移植物准备。在胫骨结节内侧2.0~3.0 cm,关节间隙下3.0~4.0 cm为中点,作长约4 cm的纵形或斜形切口,逐层分离找到鹅足,牵开并保护浅层的缝匠肌,找出半腱肌及股薄肌肌腱止点,用取腱器切取肌腱全长,清除肌腱上附带的肌肉,将肌腱对折成4股,1-0号专用缝合线做编织缝合,置于交叉韧带工作台进行预张。将深低温保存的同种异体腓绳肌腱移植物于37℃生理盐水快速复温后,生理盐水反复冲洗干净,同自体腓绳肌腱组方法制备备用。

前交叉韧带重建: 将瞄准器尖端置于外侧半月板前角后缘与内侧胫骨嵴连线中点后2 mm处,后交叉韧带前

方约7 mm处。使瞄准器上臂水平,将2.5 mm胫骨导针胫骨结节内侧1.5 cm,鹅足上方1 cm处经瞄准器下臂钻透胫骨进入关节腔;套入7~9 mm相应规格(和移植物直径匹配)的空心钻头,钻出胫骨隧道。制备股骨隧道:膝关节屈曲80°~90°,经胫骨隧道或前内侧切口将股骨髁定位器植入髁间窝过顶点的后壁,左膝2至3点、右膝10至9点,用导针钻透股骨从股骨髁部前外侧穿出皮肤,顺导针从内向外用相应规格的空心钻头钻出3 cm的股骨隧道。通过带鼻孔的导针将腓绳肌腱的近端牵引线通过胫骨隧道及股骨隧道并拉出体外,牵引使移植物进入骨隧道,并使肌腱25~30 mm进入股骨隧道。屈膝90°将1枚界面螺钉挤入股骨隧道。于屈膝30°位拉紧移植物在胫骨隧道下壁与骨块之间挤入另1枚界面挤压螺钉。

后交叉韧带重建: 用胫骨后交叉韧带定位钩由前内侧入路进关节腔至胫骨嵴后方,定位钩尖离胫骨平台关节线10 mm,即为胫骨隧道出口。胫骨隧道入口在胫骨结节内侧胫骨平台前下方4.0~5.0 cm。股骨隧道内口距股骨髁软骨边缘线8 mm处,右膝2点、左膝10点。移植物用可弯曲缝线传递钩送入,再从股骨隧道拉出。先用可吸收界面螺钉固定股骨段移植物,反复屈伸膝关节,屈膝70°,并向前拉,使重建的后交叉韧带处于最大张力,再用生物界面螺钉固定胫骨段移植物。

前后交叉韧带同时重建: 如前述方法,先作后交叉股骨隧道-前交叉股骨隧道-后交叉胫骨隧道-前交叉胫骨隧道,界面螺钉的固定顺序也按此次序。屈伸活动检查有无撞击及移植物的张力,满意后冲洗关节,关闭伤口。

术后处理: 术后弹力绷带包扎,带可调节功能支具保护。48 h后行股四头肌功能训练。静脉滴注抗生素5~7 d,12 d拆线。拆线后即可拄双拐在支具保护下部分负重,前交叉韧带损伤者0~2周调节支具0~30°,后交叉韧带损伤者0~2周完全伸膝固定,以后每周增加15°,4~6周膝关节活动0°~90°,七八周接近正常,开始过伸及下蹲训练,恢复正常行走。6个月后适度行体育运动。

随访方式: 嘱患者术后1, 2, 3, 6, 12, 18, 24个月回院复查,进行物理检查,复查MRI一两次,应用Lysholm评分(分数越高,说明功能恢复越明显)和国际膝关节评分委员会(IKDC)韧带评分系统进行功能评定^[3-6]。

主要观察指标: 随访结果及Lysholm评分与IKDC评分。

统计学分析: 应用SPSS 11.0软件进行统计学分析,采用配对t检验。统计学处理由第一作者完成。

2 结果

2.1 参与者数量分析 27例患者中5例因住址变动或因故不能按时复查及随访而脱落,最终22例进入结果分析。

2.2 随访结果 22例患者获平均随访8.7(3~24)个月。1例患者行自体腓绳肌腱重建前交叉韧带后第3个月时发现胫骨隧道表面皮肤鼓起, 而到当地医院作清创, 术后患膝红肿热痛来本院复查, 证实为膝关节化脓性关节炎, 第1次行关节探查, 发现韧带稍有松弛, 形态及位置良好, 当时给予彻底冲洗及清理, 未行移植物取出, 术后抗炎, 治愈出院, 但出院后2个月膝关节化脓性关节炎复发, 镜下发现移植物形态尚好, 但变性严重, 粘有明显脓苔, 骨隧道积有较多脓性分泌物, 取出移植物及界面螺钉, 股骨隧道界面螺钉完整, 胫骨隧道界面螺钉已碎裂, 现待二期重建。

1例患者隐神经损伤, 表现为小腿中上段前外侧疼痛及麻木感。1例异体肌腱移植患者10 d内皮温高, 低热, 体温不超过38℃。给予泼尼松5 mg口服, 2次/d, 5~7 d后发热消退。术后患者不稳感明显好转, 术后膝关节活动度恢复良好。

另多数患者术后一两月内肌肉萎缩明显, 指导其行功能锻炼后逐渐恢复。

2.3 术后查体及Lysholm、IKDC等功能评分 22例获随访的患者术后患膝屈伸功能均正常, Lachman试验3例弱阳性, 18例阴性, 22例末次随访平均Lysholm评分为(91.1±5.3)分, 与术前比较, 差异有显著性意义($t=10.6$, $P<0.01$); IKDC评分11例正常(A级), 8例接近正常(B级), 异常3例(C级), 优良率为86%。

2.4 材料宿主反应 1例异体肌腱移植患者10 d内皮温高, 低热, 体温不超过38℃, 其余患者未发生材料宿主反应。

3 讨论

前交叉韧带损伤早期容易漏诊, 患者就诊时多为陈旧性, 多数已合并半月板及关节软骨损伤^[6]。故应重视前交叉韧带损伤的早期诊断。首先应仔细询问病史, 所有病例均有膝关节外伤史, 受伤后膝关节明显肿胀、疼痛、活动受限, 患者可感觉受伤时膝关节内有撕裂感或听到响声, 伤后2 h内膝关节均发生明显肿胀, 且肿胀消退时间晚, 作者的经验是若伤后膝关节肿胀持续1个月左右, 要高度怀疑交叉韧带损伤。

物理检查主要有前抽屉试验、Lachman 试验和轴移试验3项临床检查^[7]。疑有前交叉韧带损伤的行MRI检查, 做矢状位扫描时需将患膝外旋15°物理检查和MRI均有一定的假阳性率和假阴性率^[8]。目前关节镜是诊断交叉韧带损伤的金标准, 准确率为95%~100%, 故对诊断不明确者应行关节镜探查, 从而使患者得到及时正确的治疗, 防止继发损伤。

交叉韧带重建的移植物目前广泛应用的是骨-髌腱-骨和股薄肌-半腱肌腱移植。自体骨-髌腱-骨移植强

度好, 骨骨界面愈合牢固, 但存在髌韧带缺损及局部瘢痕、髌韧带和脂肪垫纤维化等致髌腱挛缩引起髌前疼痛、跪痛和髌骨骨折等并发症^[9-10]。

与髌韧带相比, 绳肌腱移植创伤小、操作简便, 有学者已经将自体腓绳肌腱作为前交叉韧带重建的金标准^[11-13]。缺点是早期屈膝肌力有所减弱。同种异体肌腱可以避免前两者的并发症, 减少创伤并且节省手术时间, 但学者们担心感染、病毒携带及排异反应。由于消毒和保存方法的改进, 感染及排斥反应现在得到很好控制。Iorio等^[14-16]经随访一两年发现, 术后膝关节稳定性, 髌韧带和半腱肌腱之间比较差异无显著性意义, 均能获得可靠稳定性; 对股四头肌肌力和膝关节功能康复影响也无明显区别。许多文献报道, 只要处理得当, 比如适当加宽异体腱、适当预张移植腱等, 同种异体和自体移植物重建交叉韧带的疗效相近^[17]。而异体腓绳肌腱较髌韧带骨-腱-骨相比组织成分单一, 抗原性较弱, 在避免排斥反应方面应该有更好的安全性。本组资料也显示, 自体移植物和异体肌腱术后疗效均满意, 目前本组随访时间较短, 长期的疗效观察及对比需要更长时间的随访和更大的样本量。隐神经损伤是取腓绳肌腱的常见并发症^[18], 主要表现为小腿前外侧较大范围的皮肤麻木及疼痛不适, 罗浩等^[19]研究表明隐神经膝下支走行与鹅足腱上缘近似平行, 距离在6 mm左右, 并认为, 与腓绳肌腱平行的斜切口能减少隐神经损伤的机会。目前, 怎样避免神经损伤和快速顺利取出腓绳肌腱相关的文献不多, 还需要同行们做进一步的解剖学研究。另外部分患者的腓绳肌腱分支多, 难以完整切取, 还有部分患者特别是南方人, 腓绳肌腱细小, 四股肌腱编织后只有6 mm左右, 作者的方法是将选择较长的肌腱(往往可达22~24 cm), 叠成3股, 总共5股, 编织缝合, 使肌腱增粗至少达到7 mm。从而使肌腱的生物力学强度满足临床要求。术后感染是更严重的并发症^[20], 必须取出移植物及螺钉才能控制, 待炎症控制6个月后再重建^[21], 严重者发展为骨髓炎, 引起患肢的严重病残, 故应严格行术前准备和无菌操作, 以及术后的随访, 严防感染的发生。

4 参考文献

- [1] Sadovský P, Musil D, Stehlík J. Allograft for surgical reconstruction of the cruciate ligaments of the knee - part 1. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2005; 72(5): 293-296.
- [2] Milankov Ziva M, Semnic R, Miljković N, Harhaji V. Reconstruction of patellar tendon rupture after anterior cruciate ligament reconstruction: a case report. Knee. 2008; 15(5): 419-422.
- [3] Price R, Stoney J, Brown G. Prospective randomized comparison of endobutton versus cross-pin femoral fixation in hamstring anterior cruciate ligament reconstruction with 2-year follow-up. ANZ J Surg. 2010; 80(3): 162-165.
- [4] Pässler HH. Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings using press-fit fixation without hardware: operative technique and long-term results of a prospective and randomized study. Unfallchirurg. 2010; 113(7): 555-560.

- [5] Harilainen A, Sandelin J, Jansson KA. Cross-pin femoral fixation versus metal interference screw fixation in anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendons: results of a controlled prospective randomized study with 2-year follow-up. *Arthroscopy*. 2005;21(1):25-33.
- [6] Jain DK, Amaravati R, Sharma G. Evaluation of the clinical signs of anterior cruciate ligament and meniscal injuries. *Indian J Orthop*. 2009;43(4):375-378.
- [7] Ostrowski JA. Accuracy of 3 diagnostic tests for anterior cruciate ligament tears. *J Athl Train*. 2006; 41(1):120-121.
- [8] Kam CK, Chee DW, Peh WC. Magnetic resonance imaging of cruciate ligament injuries of the knee. *Can Assoc Radiol J*. 2010; 61(2):80-89.
- [9] Felmet G. Implant-free press-fit fixation for bone-patellar tendon-bone ACL reconstruction: 10-year results. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010; 130(8):985-992.
- [10] Lebel B, Hulet C, Galaud B, Burdin G, et al. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament using bone-patellar tendon-bone autograft: a minimum 10-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2008; 36(7):1275-1282.
- [11] Wagner M, Käb MJ, Schallcock J, et al. Hamstring tendon versus patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction using biodegradable interference fit fixation: a prospective matched-group analysis. *Am J Sports Med*. 2005;33(9): 1327-1236.
- [12] Weiler A, Schmeling A, Stöhr I, et al. Primary versus single-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction using autologous hamstring tendon grafts: a prospective matched-group analysis. *Am J Sports Med*. 2007; 35(10):1643-1652.
- [13] Pinczewski L, Roe J, Salmon L. Why autologous hamstring tendon reconstruction should now be considered the gold standard for anterior cruciate ligament reconstruction in athletes. *Br J Sports Med*. 2009;43(5):325-327.
- [14] Iorio R, Ciardini R, Russo A, et al. Reconstruction of the anterior cruciate ligament with the tendons of the semitendinosus and gracilis doubled: a comparison with reconstruction using the patellar tendon. *Chir Organi Mov*. 2005; 90(4):379-386.
- [15] Bai L, Wang J, Fu Y. Anterior cruciate ligament reconstruction with allograft hamstring fixed by Rigidfix and Intrafix anchorages. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2007;21(8):882-885.
- [16] Denti M, Vetere DL, Bandi M, et al. Comparative evaluation of knee stability following reconstruction of the anterior cruciate ligament with the bone-patellar tendon-bone and the double semitendinosus-gracilis methods: 1- and 2-year prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14(7):637-640.
- [17] Edgar CM, Zimmer S, Kakar S, et al. Prospective comparison of auto and allograft hamstring tendon constructs for ACL reconstruction. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(9):2238-2246.
- [18] Figueroa D, Calvo R, Vaisman A, et al. Injury to the infrapatellar branch of the saphenous nerve in ACL reconstruction with the hamstrings technique: clinical and electrophysiological study. *Knee*. 2008; 15(5): 360-363.
- [19] Luo H, Ao YF, Peng LB, et al. *Zhongguo Yundong Yixue Zazhi*. 2006; 25(3):294-296.
罗浩, 敖英芳, 彭立彬, 等. 膝关节前交叉韧带重建术取腱切口方向与隐神经膝下支损伤关系探讨[J]. *中国运动医学杂志*, 2006, 25(3): 294-296.
- [20] Tuman J, Diduch DR, Baumfeld JA, et al. Joint infection unique to hamstring tendon harvest used during anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Arthroscopy*. 2008;24(5): 618-620.
- [21] Burks RT, Friederichs MG, Fink B, et al. Treatment of postoperative anterior cruciate ligament infections with graft removal and early reimplantation. *Am J Sports Med*. 2003;31(3): 414-418.

来自本文课题的更多信息--

作者贡献: 第一、二作者进行实验设计, 实验实施为全体作者, 实验评估为第三作者, 资料收集为第四作者, 第一作者成文, 第二作者审核, 第一作者对文章负责。

致谢: 感谢解放军广州军区总医院关节外科黄华扬主任提供技术指导。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理批准: 手术为临床较成熟的微创手术, 已经向患者详细讲解, 患者对治疗知情, 不存在试验性质。

本文创新点: 以“前/后交叉韧带, 界面螺钉, 腓绳肌腱”为检索词检索中文期刊全文数据库相关文献, 检索结果显示以腓绳肌腱及生物界面螺钉重建交叉韧带的临床实验已经在国内广泛开展, 但本文为首次报道在海南地区关节镜下重建交叉韧带的临床经验, 其特点在于临床工作中认识和解决南方人群腓绳肌腱细小的问题。

CRTER 杂志 “骨科植入物研究” 栏目关于 “创伤骨科植入物的临床研究” 的热点文章题录: 本刊学术部

骶2椎弓根钉内进钉固定拧紧力与骶骨的应变
加压螺丝钉内固定股骨颈骨折的蠕变实验
[关键词] 加压螺丝钉; 内固定; 蠕变; 力学性质

应用动力髌螺钉与 Gamma 钉治疗 70 岁以上股
骨转子间骨折: 随机、前瞻设计的生物相容性随
访观察
[关键词] Gamma 钉; 动力髌螺钉; 转子间骨折; 前
瞻性、随机性研究; 医学植入体

应用微型骨锚钉重建指伸肌腱止点恢复关节功
能 28 例
[关键词] Anchor 钉; 祛风通络散; 锤状指

应用 Gamma 钉与股骨近端髓内钉置入治疗高
龄股骨转子间骨折: 随机、前瞻设计 131 例随访
分析
[关键词] 转子间骨折; 股骨近端髓内钉; Gamma
钉; 生物相容性

应用动力髌螺钉、Gamma 钉与股骨近端髓内钉
治疗高龄患者股骨转子间骨折: 随机、前瞻设计
95 例随访分析
[关键词] 转子间骨折; 动力髌螺钉; Gamma 钉;
股骨近端髓内钉; 生物相容性; 植入物

股骨中上段骨折金属植入物内固定治疗及并发
症分析: 3 组随机比较
[关键词] 股骨干中上段骨折; 内固定; 带锁髓内
钉; 梅花钉; 加压钢板

不同股骨颈骨折固定器械对股骨上端骨强度及
内固定取出后再骨折的影响
[关键词] 静态三维钉板系统; 内固定; 生物力学;
股骨颈骨折

伽玛型髓内钉植入治疗股骨粗隆间骨折 27 例的
愈合特点
[关键词] 伽玛钉; 粗隆间骨折; 内固定

股骨干骨折髓内置钉治疗骨折不愈合 20 例: 附
加钢板结合植骨的有效性
[关键词] 交锁髓内钉; 钢板; 股骨干骨折; 植骨; 骨
折不愈合; 硬组织植入物

AO 实心髓内钉与 Orthofix 股骨逆行钉植入术后
患者 1 年随访股骨并胫骨骨折膝关节功能
[关键词] 膝损伤/外科学; 骨折固定术; 髓内/方法;
髓内/仪器和设备

螺钉孔对长管状骨生物力学的影响
[基金] 国家重点基础研究发展计划
(2005CB522604)
[关键词] 骨螺丝; 骨折; 生物力学

交锁髓内钉顺行和逆行置入治疗肱骨干骨
折: 18 例优劣比较
[关键词] 肱骨干骨折; 顺行交锁钉; 逆行交锁钉; 内
固定; 医学植入体