

后踝骨折切开复位螺钉置入过程中直视观察法与X射线透视法的比较*

张国柱, 蒋协远

Direct vision versus roentgenoscopy during screw fixation of the posterior malleolar fragment

Zhang Guo-zhu, Jiang Xie-yuan

Department of
Orthopaedic
Trauma, Beijing
Jishuitan Hospital,
Beijing 100035,
China

Zhang Guo-zhu★,
Master, Associate
chief physician,
Department of
Orthopaedic
Trauma, Beijing
Jishuitan Hospital,
Beijing 100035,
China
kd1230785@
sina.com

Received: 2010-11-04
Accepted: 2011-05-16

Abstract

BACKGROUND: Previously, the roentgenoscopy, medial malleolus dislocation and lateral malleolus osteotomy often used in reduction and fixation of posterior malleolar fractures are dissatisfied to different extents. Direct vision method can provide an alternative way to observe the posterior malleolus.

OBJECTIVE: To compare the direct vision and roentgenoscopy during screw fixation of the posterior malleolar fractures.

METHODS: Twenty-six patients with posterior malleolar fractures were selected from Beijing Jishuitan Hospital between January 2006 and December 2006. The patients were divided into two groups according to sex, age, fracture type, time from injury to operation, and 13 cases were in each group. Roentgenoscopy group received the roentgenoscopy to observe the reduction and fixation of the posterior malleolar fragments, and direct vision group underwent direct vision.

RESULTS AND CONCLUSION: The average time of follow-up was 23 (17-29) months in the direct vision group and 22.5 (17-28) months in the roentgenoscopy group. All the 26 cases had bone union with the anatomic reduction of the posterior malleolar fragments. The time for reduction and fixation of posterior malleolar fractures was (8.08±1.55) minutes in the direct vision group and (20.15±4.22) minutes in the roentgenoscopy group ($P < 0.01$). There was a significant difference in the number of x-ray fluoroscopy between the direct vision group (3-8 times) and roentgenoscopy group (once) ($P < 0.01$). The AOFAS scores were 86-100, 96 on average, in both two groups, including 11 excellent cases and 2 good cases. It is indicated that the direct vision method is superior to the roentgenoscopy.

Zhang GZ, Jiang XY. Direct vision versus roentgenoscopy during screw fixation of the posterior malleolar fragment. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(22): 4056-4060. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 既往后踝骨折的复位与固定过程中采用的传统X射线透视观察法, 内踝脱位法及外踝截骨法等都存在不同程度的不满意之处。直视观察法可从另一种途径提供观察隐蔽的后踝。

目的: 观察在后踝骨折切开复位螺钉置入过程中直视观察法与X射线透视法的优劣。

方法: 选择2006-01/12北京积水潭医院创伤骨科收治的踝关节骨折患者26例, 按照性别、年龄、骨折类型、受伤至手术时间等分为2组, 每组13例。X射线透视组采用传统X射线透视法观察后踝骨折复位固定情况, 直视组采用直视法。

结果与结论: 直视组随访时间17~29个月, 平均23个月; X射线透视组17~28个月, 平均22.5个月。所有病例均获得骨性愈合, 后踝关节面复位良好。直视组后踝复位及固定时间平均(8.08±1.55) min; X射线透视组平均(20.15±4.22) min, 差异有显著性意义($P < 0.01$)。直视组平均术中后踝X射线透视1次; X射线透视组为3~8次, 平均(5.38±1.76)次, 差异有显著性意义($P < 0.01$)。直视组和X射线透视组AOFAS评分均为86~100分, 平均96分, 其中优各11例, 良各2例。提示直视法观察后踝骨折复位及固定情况优于传统X射线透视法。

关键词: 后踝骨折; X射线透视; 直视法; 螺钉置入; 内固定

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.22.016

张国柱, 蒋协远. 后踝骨折切开复位螺钉置入过程中直视观察法与X射线透视法的比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(22):4056-4060. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

北京积水潭医院
创伤骨科, 北京市
100035

张国柱★, 男,
1967年生, 北京
市人, 汉族, 1991
年北京医科大学
毕业, 硕士, 副主
任医师, 主要从事
骨创伤的研究。
kd1230785@
sina.com

中图分类号:R318
文献标识码:A
文章编号:1673-8225
(2011)22-04056-05

收稿日期: 2010-11-04
修回日期: 2011-05-16
(20101104010/WL·W)

0 引言

后踝骨折的复位与固定对于外科医生一直是一个挑战。由于后踝位置隐蔽, 观察其复位及固定的情况一直是手术相关的限速步骤。踝关节骨折中合并后踝骨折并不少见, 占全部踝关节骨折的14%~44%^[1], 因此很有必要解决这一限速问题, 提高手术质量。既往采用的传统X射线透视观察法、内踝脱位法及外踝截骨法等都存在不同程度的不满意之处。直视观察法可从另一种途径提供观察隐蔽的后踝。文章就此法与X射线透视法进行比较, 以期有助于临床实践。

1 对象和方法

设计: 分层配对观察。

时间及地点: 病例来自2006-01/12北京积水潭医院创伤骨科。

对象: 选择北京积水潭医院创伤骨科收治的踝关节骨折患者26例, 男6例, 女20例; 年龄31~72岁, 平均55岁。按照踝关节骨折Lauge-Hansen方法分型^[2], 旋后外旋IV度22例, 旋前外旋IV度4例。后踝骨折切开复位的指征为后踝骨折块占侧位X射线平片胫骨远端关节面的25%以上且移位>2 mm以上者^[3-7]。

26例患者按照性别、年龄、骨折类型、受伤至手术时间等分为直视组和X射线透视组, 每组13例, 术前、术后均行踝关节正、侧位、踝穴位X射线平片及CT扫描检查^[8-11]。

入选标准: ①伤前无踝关节炎表现, 关节功能正常。②第1次患踝骨折。③低能量损伤, 即自站立位高度跌倒, 扭伤踝关节导致骨折。④闭合性新鲜骨折, 即受伤至手术时间在1周以内。⑤无内外科手术禁忌证。⑥配对2个体间年龄差异 ≤ 2 岁。⑦骨折分型相同, 合并后踝骨折但不合并踝关节脱位。⑧采用相同手术切口入路。⑨作者为手术者。⑩术后功能锻炼方式相同, 配对2个体间随访时间 ≤ 1 个月。

排除标准: 陈旧性踝关节骨折。

所有患者对实验及治疗均知情同意, 实验方案经医院伦理委员会批准。

实验方法:

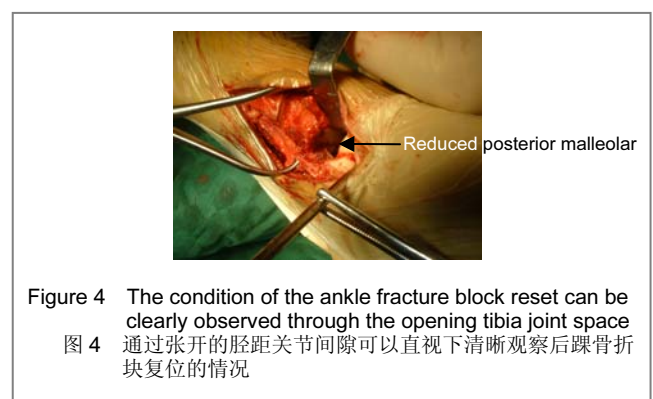
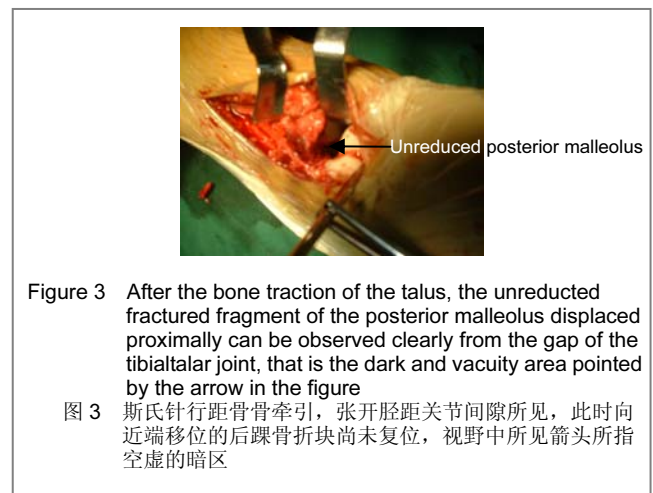
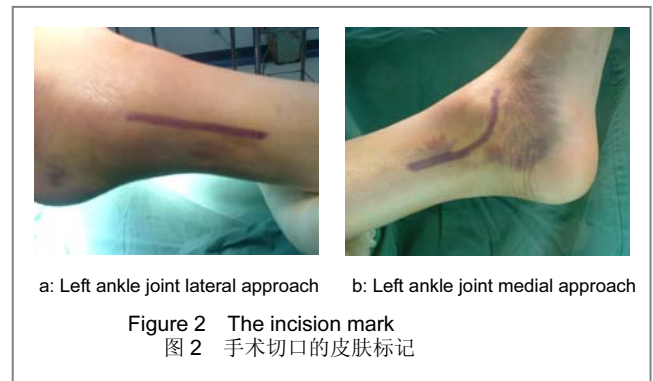
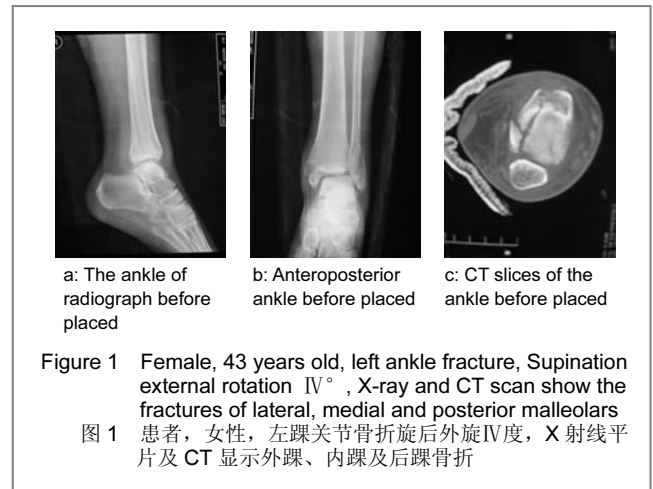
术前准备: 患者仰卧于可透X射线的手术台上, 待麻醉满意后, 患肢常规消毒、铺巾、上气囊止血带。

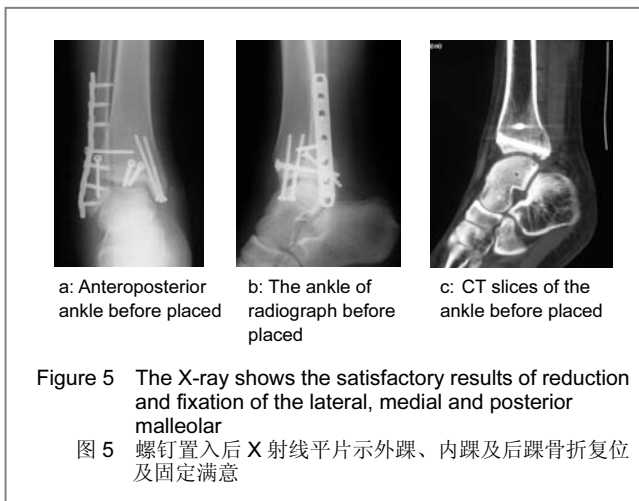
复位并固定外踝骨折: 取外踝及腓骨远端的前外侧纵形切口, 注意保护腓肠神经和腓浅神经。对于非粉碎骨折, 应当解剖复位; 对于粉碎骨折, 应当以骨折块为解剖标志进行复位, 力求完全恢复腓骨长度。骨折端复位后, 可以拉力螺钉和中和钢板进行固定。注意钢板应适当塑形以适合腓骨远端的解剖弧度。塑形欠佳, 钢板过直, 可导致固定后外踝向距骨倾斜, 造成踝穴狭窄, 踝关节活动度减小。

复位固定后踝骨折: 自处理后踝骨折块开始至对后踝骨折块行最终螺钉固定结束, 记录所需时间(min), 及X射线透视次数。

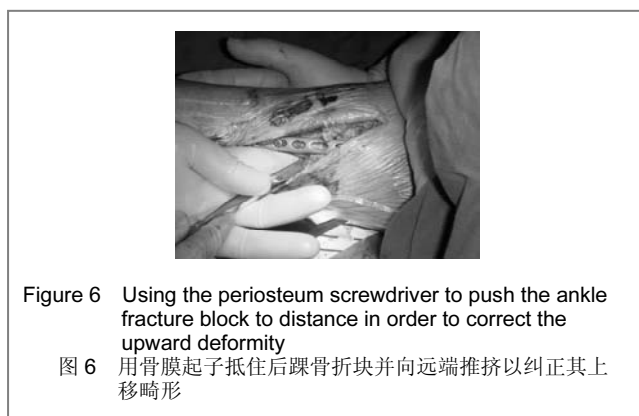
直视法: 取内踝后内侧切口, 根据骨折复位需要切口可以适当向远近端延长。保护好大隐静脉, 锐刀清理内踝骨折线, 并将内踝骨折远端连同三角韧带一起向远端翻转, 显露出距骨内侧面。以一根 4.0 mm粗斯氏针自显露的距骨内侧面横行穿过距骨, 并从外侧皮肤穿出。斯氏针的入点相当于内踝尖所对应的距骨内侧面的位置, 走向平行于胫距关节面, 并从外踝前方穿出距骨。助手双手持握斯氏针两端向远端牵引距骨, 使得胫距关节张开1.5~2.0 cm间隙。清理胫距关节内血肿后, 可以清楚看到后踝骨折线及后踝骨折块移位的情况。分离保护胫后神经、血管和肌腱等组织, 用骨膜起子做骨膜下剥离以显露后踝骨折块, 清理后踝骨折端血肿显露骨折线边界, 复位后踝骨折, 通过前方胫距关节的牵开间隙直视观察后踝骨折块复位情况。复位满意后, 以大巾钳或克氏针做临时固定。根据后踝骨折块的大小及粉碎程度决定采取自前向后或自后向前置入螺钉, 通常采用2枚4.0 mm半螺纹松质骨螺钉或半螺纹空心钉固定后踝骨折块。螺钉固定完成后, 去除临时固定克氏针或大巾

钳, 仅做1次X射线透视即可, 以最终确认后踝复位及固定情况, 见图1~5。





透视法：即目前临床最常使用的方法。当外踝复位并固定满意后，如果后踝骨折块靠近外踝，则用骨膜起子沿外踝后缘进入；如果后踝骨折块靠近内踝，则行直视法采用的内踝后内侧切口，用骨膜起子沿内踝后缘进入，通过骨膜下剥离，抵达后踝骨折线。用骨膜起子抵住后踝骨折块并向远端推挤以纠正其上移畸形(见图6)，当术者认为复位满意后，以大巾钳或克氏针做临时固定。此时需要术中X射线透视，观察后踝关节面复位情况。如果X射线透视观察后踝关节面复位不满意，常见的情况是侧位观察后踝的上移纠正不足，仍然存在>2 mm以上的台阶，则应当去除对后踝的临时固定物，再次以骨膜起子顶挤复位后踝并做临时固定，反复行X射线透视观察，直至复位满意。根据后踝骨折块的大小及粉碎程度决定采取自前向后或自后向前置入螺钉，通常采用2枚4.0 mm半螺纹松质骨螺钉或半螺纹空心钉固定后踝骨折块。螺钉固定完成后，去除临时固定克氏针或大巾钳，再次X射线透视，以最终确认后踝复位及固定情况。



复位固定内踝骨折：后踝固定满意后，解剖复位内踝骨折，并以2枚4.0 mm半螺纹松质骨螺钉或半螺纹空心钉牢固固定。采用直视法操作的，则应首先去除距骨骨牵引用的斯氏针。

置入后处理：置入后2~4 d开始行踝关节非负重下功

能锻炼。6周内限制负重，如果骨折愈合较好，6周后开始部分负重，12周后允许完全负重。

疗效和评价标准：患者随访结果按美国足踝协会(American Orthopaedic Foot & Ankle Society, AOFAS)推荐的足踝评分系统评分^[12]：90~100分为优，80~89分为良，70~79分为可，≤69分为差。

主要观察指标：两组患者后踝复位固定时间，X射线透视次数及AOFAS评分。

统计学分析：由第一作者采用SPSS 13.0软件对研究资料进行配对t检验，P<0.05为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 参与者数量分析 纳入踝关节骨折患者26例，均进入结果分析。

2.2 随访时间 直视组随访时间17~29个月，平均23个月；X射线透视组随访17~28个月，平均22.5个月。

2.3 两组患者基线资料对比 两组患者在性别，年龄，患踝侧别等方面基本一致，差异无显著性意义(P>0.05)，见表1。

表1 两组患者一般资料
Table 1 The general data of two group patients ($\bar{x}\pm s, n=13$)

Group	M/F	Age (yr)	Side of the injured ankle	
			Left	Right
Direct vision	3/10	31-71	5	8
X-ray	3/10	33-72	3	10

2.4 治疗结果 直视组后踝复位及固定时间为6~10 min，平均(8.08±1.55) min；X射线透视组为15~30 min，平均(20.15±4.22) min，差异有显著性意义(t=-14.453, P<0.01)。

直视组平均术中后踝X射线透视1次；X射线透视组为3~8次，平均(5.38±1.76)次，差异有显著性意义药(t=-8.994, P<0.01)。

2.5 功能评估 直视组和X射线透视组AOFAS评分均为86~100分，平均96分，其中优各11例，良各2例。无不满意病例。

22例评分为优的患者，100分10例，96分12例，均为踝关节旋后外旋型IV度骨折。12例评分96分的患者，踝关节背伸活动轻度受限，不能完全充分下蹲，但自述对日常生活没有太大影响，自述感觉满意。

4例评分为良的患者，均为踝关节旋前外旋型IV度损伤，评分86分。除踝关节背伸活动中度受限外，还存在中度或偶尔疼痛。踝关节无畸形；疼痛以下楼梯患踝屈曲度数加大时更加明显。

26例患者均获得骨性愈合。内、外踝及后踝关节面

解剖复位愈合良好。

2.6 不良反应 在随访中发现部分患者存在踝关节背伸受限, 不能充分下蹲及行走疼痛等。

3 讨论

大多数文献及教科书在讨论后踝骨折的治疗时, 主要着力于它的解剖结构、生物力学、手术指征及内固定物置放方法的讨论。而对于后踝骨折块的具体复位方法讨论较少^[13-16]。后踝骨折块的解剖复位与固定对骨科医生一直是个挑战。作者认为这主要表现在以下几个方面。

解剖方面: 与外踝及内踝位于皮下的情况不同, 后踝所处的位置更深, 它被跟腱、足拇长屈肌、趾长屈肌、胫后肌腱及关节囊等覆盖, 胫后动脉、胫后静脉及胫神经也从其表面经过。在对后踝骨折块进行复位时容易对上述重要组织结构造成损伤。

复位标志: 传统方法是以后踝骨折块位于关节外部分的骨折断端的解剖复位作为其关节面解剖复位的一个间接复位标志。但由于上述后踝骨折块所处解剖位置较深, 显露困难。在显露过程中往往对后踝骨折块位于关节外部分的骨折断端及其对应的胫骨远折端的边缘造成破坏, 使得它们的对应解剖关系变得相对模糊不清。在这种情况下, 间接复位标志不能够完全反映后踝关节面的复位情况, 常常导致复位不足。

螺钉固定: 固定后踝的拉力螺钉应当尽量靠近关节面以增加固定强度, 但又不能进入关节间隙。传统方法采用术中透视或术中拍摄X射线平片进行证实, 但外踝钢板的先期置入会妨碍术者通过侧位X射线平片观察后踝复位固定情况, 当术者感觉后踝复位良好后, 以克氏针临时固定后踝骨折块, 并行术中X射线透视观察后踝复位情况, 见图7。



Figure 7 After the operator thinking the good reduction had been done, the K-wires would be used to fix the posterior malleolar fragment temporarily and watched the position of the posterior malleolus by the X-rays. The white arrow indicated the iatrogenic bone defect made by redundant push forward to the posterior malleolar fragment using periosteal elevator

图7 侧位可见外踝钢板影响对后踝复位的观察, 白色箭头指示骨膜起子对后踝反复推挤造成医源性骨缺损

如果螺钉位置不满意, 则需取出螺钉并重新置入。如果手术室不具备良好的X射线设备, 此步骤往往成为

限速的关键并直接影响手术质量。

目前一般采用的手术方法:

X射线透视观察法: 是目前临床骨科医生最常采用的方法。以骨膜起子对后踝骨折块进行撬拨, 向远端推挤。术者通过观察后踝骨折块位于关节外部分的骨折断端及其对应的胫骨远折端的“边缘对合”程度来间接判断后踝关节面的复位程度; 当关节外骨折断端的对和关系变得模糊不清时, 可采用推挤骨折块使其尽可能靠近并贴住距骨关节面, 以距骨关节面为模板进行复位。通过这种“接触感觉”来判断后踝骨折块向近端的移位是否得以纠正。由于“边缘对合”或“接触感觉”均非直视下对关节面复位的观察, 所以常常出现X射线透视结果不满意的情况发生: 后踝骨折块向近端移位纠正不充分, 关节面存在> 2 mm的台阶。此时需去除临时固定的克氏针, 重复上述步骤直至复位满意为止。在这个过程中, 骨组织及周围软组织损伤的程度加重(见图7), 手术时间延长增加感染机会, 同时术者及患者均增加了放射线暴露时间。

脱位观察法: 有作者采用踝关节前内侧切口, 将患足外翻, 称可在“不损伤任何构成踝关节稳定因素的前提下”, 使胫骨远端自踝关节前内侧切口向前脱出, 直视下处理后踝骨折块^[17-19]。作者曾在实践中采用过此方法, 但术中感觉对踝关节周围软组织及下胫腓联合韧带损伤较大而不再使用。

Warner和Farber^[20]方法: 采用Catellier及Chastang等^[21]所描述的踝关节后外侧入路, 切断下胫腓联合, 游离腓骨远端并向外侧翻转显露胫骨远端的后外方及踝关节外侧部分。可直视下复位固定后踝骨折。

后踝骨折块位于软组织深处。其前方、外侧、内侧及远端分别有前踝、外踝、内踝和距骨覆盖, 后方有重要的神经、血管和肌腱包绕。对后踝骨折块的显露及复位、固定相对困难。

作者所采用的后踝骨折块复位、固定的方法具有以下特点: ①直视下复位: 术中后将内踝骨折远端连同三角韧带一起向远端翻转, 斯氏针横穿距骨并将距骨向远端牵引, 使得胫距关节张开1.5~2.0 cm间隙, 通过这个间隙可以清楚看到整个胫骨远端关节面及后踝骨折块, 方便观察后踝骨折块移位情况并可对其进行直视下复位。②螺钉不易进入关节: 后踝骨折块复位满意后, 以2枚拉力螺钉固定, 由于可以直视胫骨远端完整的关节面, 故有效避免置放的螺钉进入胫距关节间隙。③安全: 由于向远端翻转的内踝骨折块和三角韧带保护了其远端经过的胫后动、静脉, 胫后神经和重要的肌腱组织等, 因此作为牵引用斯氏针的置放过程不会对上述组织造成损伤。斯氏针的入点相当于内踝尖所对应的距骨内侧面位置, 走向平行于胫距关节面, 并从外踝前方穿出距骨。此路径位于距骨关节软骨以下, 骨质坚实, 可

有效把持斯氏针, 在做距骨牵引时不会造成距骨骨折。

④手术时间: 由于直视下操作带来的便利, 直视组手术时间及X射线暴露次数明显少于X射线透视组($P \leq 0.01$)。

此复位方法的适应证为后踝骨折同时合并有内踝骨折。如果损伤为单纯后踝骨折不合并外踝、内踝骨折或只合并外踝骨折而内踝没有骨折时, 临床所见病例较少。此时后踝骨折可采用上述“X射线透视法”或“Warner和Farber方法”进行复位固定。

综上所述, 直视法在后踝骨折切开复位内固定时可为术者提供安全, 直观, 便利的工作区域。与传统X射线透视观察法相比, 可以缩短手术时间, 减少X射线暴露次数, 并预期减少对患者造成的医源性损伤。

4 参考文献

[1] Koval KJ, Lurie J, Zhou W, et al. Ankle fractures in the elderly: what you get depends on where you live and who you see. J Orthop Trauma. 2005;19(9):691-697.

[2] LAUGE-HANSEN N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. Arch Surg. 1950;60(5):957-985.

[3] De Vries JS, Wiggman AJ, Sierveit IN, et al. Long-term results of ankle fractures with a posterior malleolar fragment. J Foot Ankle Surg. 2005;44(3):211-217.

[4] Macko VW, Matthews LS, Zwirkoski P, et al. The joint-contact area of the ankle. The contribution of the posterior malleolus. J Bone Joint Surg Am. 1991;73(3):347-351.

[5] McDaniel WJ, Wilson FC. Trimalleolar fractures of the ankle. An end result study. Clin Orthop Relat Res. 1977;(122):37-45.

[6] Tochigi Y, Rudert MJ, Saltzman CL, et al. Contribution of articular surface geometry to ankle stabilization. J Bone Joint Surg Am. 2006;88(12):2704-2713.

[7] Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, et al. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. J Bone Joint Surg Am. 2006;88(5):1085-1092.

[8] Brandser EA, Berbaum KS, Dorfman DD, et al. Contribution of individual projections alone and in combination for radiographic detection of ankle fractures. AJR Am J Roentgenol. 2000;174(6):1691-1697.

[9] Cockshott WP, Jenkin JK, Pui M. Limiting the use of routine radiography for acute ankle injuries. Can Med Assoc J. 1983;129(2):129-131.

[10] Ebraheim NA, Mekhail AO, Haman SP. External rotation-lateral view of the ankle in the assessment of the posterior malleolus. Foot Ankle Int. 1999;20(6):379-383.

[11] Magid D, Michelson JD, Ney DR, et al. Adult ankle fractures: comparison of plain films and interactive two- and three-dimensional CT scans. AJR Am J Roentgenol. 1990;154(5):1017-1023.

[12] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. Foot Ankle Int. 1994;15(7):349-353.

[13] Rong GW, Zhang B, Li T. Beijing: People's Medical Publishing House. 2004:1163-1183.
荣国威, 张波, 李庭. 踝部损伤与骨折. 见: 荣国威, 王承武, 主编. 骨折. 北京: 人民卫生出版社, 2004:1163-1183.

[14] Lu CZ, Wang YZ. Beijing: People's Medical Publishing House. 2006:146-147.
陆宸熙, 王亚祥. 踝部骨折脱位. 见: 王正义, 主编. 足踝外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006:146-147.

[15] James B, Carr MD. Malleolar Fractures and Soft Tissue Injuries of the Ankle. In Skeletal Trauma. Edited by Bruce D, Jesse B, and Alan M. Ed. 2, vol.2, pp. 2375-2379. Harcourt Asia. 2001.

[16] A. Paige Whittle: Fractures of Lower Extremity. In Campbell's Operative Orthopaedics. Edited by S. Terry Cannale. Ed. 9 Vol 3. pp.2052-2054. Harcourt Asia. 2001.

[17] Xiao X, Zhang TL, Zhang JG, et al. Zhonghua Guke Zazhi. 2006;26(6):390-393.
肖湘, 张铁良, 张建国, 等. 陈旧性三踝骨折的手术治疗[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(6):390-393.

[18] Amorosa LF, Brown GD, Greisberg J. A surgical approach to posterior pilon fractures. J Orthop Trauma. 2010;24(3):188-193.

[19] Shelton M. Open reduction and internal fixation of comminuted trimalleolar fracture of the ankle. Strategies Orthop Surg. 1983;2:3.

[20] Warner WC, Farber LA. Trimalleolar fractures. South Med J. 1965;58(10):1292-1295.

[21] Gatellier J, Chastang P. Access to fractured malleolus with piece chipped off at back. J Chir. 1924;24:513-513.

来自本文课题的更多信息--

作者贡献: 第一作者进行实验设计及实验实施, 实验评估为第二作者, 资料收集为第一作者, 第一作者成文, 第二作者审核, 第一、二作者对文章负责。

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: 所有患者对实验及治疗均知情同意, 实验方案经医院伦理委员会批准。

本文创新性: 检索 PubMed 数据库和中国学术期刊全文数据库 2000/2010 的相关文献, 对于踝关节骨折手术治疗的文献虽多, 但针对后踝骨折块复位, 固定方法的讨论很少。主要集中在依赖 X 射线的术中透视观察法, 内踝脱位法及外踝截骨法等。实验就直视观察法与目前临床最多采用的 X 射线透视法进行比较, 论证发现其具有缩短手术时间, 减少医源性损伤以及放射线暴露等特点, 是后踝骨折手术治疗中的一种创新方法。