

## · 临床研究 ·

## 旋后 - 外旋型三踝骨折的筋骨结构关系研究

陈诚, 成永忠, 程灏, 侯汪洋, 温建民, 蔡静怡

(中国中医科学院望京医院, 北京 100102)

**摘要** 目的:探讨旋后 - 外旋型三踝骨折的筋骨结构关系。方法:选择 41 例旋后 - 外旋型三踝骨折患者,拍摄踝关节正、侧位 X 线片,采用 Image Pro Plus 6.0 软件在 X 线片上测量外踝向外移位距离、外踝向后移位距离、外踝短缩距离、内踝向下移位距离、内踝向外移位距离、后踝向上移位距离及距骨倾斜角,并分析内、外、后踝移位距离与距骨倾斜角的相关性。结果:本组患者外踝向外移位距离、外踝向后移位距离、外踝短缩距离、内踝向下移位距离、内踝向外移位距离、后踝向上移位距离及距骨倾斜角分别为  $(3.50 \pm 2.09)$  mm、 $(3.09 \pm 2.02)$  mm、 $(5.26 \pm 3.36)$  mm、 $(6.03 \pm 5.07)$  mm、 $(2.91 \pm 3.09)$  mm、 $(2.66 \pm 2.30)$  mm、 $(5.09^\circ \pm 4.25^\circ)$ 。经相关分析,距骨倾斜角与外踝向外移位距离、外踝短缩距离、内踝向下移位距离、内踝向外移位距离均呈正相关( $r = 0.430, P = 0.050; r = 0.666, P = 0.000; r_s = 0.561, P = 0.000; r_s = 0.360, P = 0.021$ ),与外踝向后移位距离、后踝向上移位距离不存在相关关系( $r = -0.115, P = 0.473; r_s = 0.174, P = 0.276$ )。以距骨倾斜角为因变量,以外踝向外移位距离、外踝短缩距离、内踝向下移位距离、内踝向外移位距离为自变量,最终建立的回归方程为:距骨倾斜角  $= 0.269 + 0.462 \times$  内踝向下移位距离  $+ 0.597 \times$  外踝短缩距离  $- 0.379 \times$  内踝向外移位距离,内踝向下移位距离、外踝短缩距离、内踝向外移位距离的标准化系数分别为 0.551、0.472、-0.275。结论:旋后 - 外旋型三踝骨折中,距骨移位与内、外踝骨折块移位之间均存在密切的相关性,其中内踝骨折块向下移位与距骨移位的相关性最强。临床应用手法复位旋后 - 外旋型三踝骨折时,应充分利用距骨与内、外踝骨折块之间紧密的筋骨结构关系,以获得更好的复位效果。

**关键词** 踝关节;踝损伤;正骨手法;相关分析

**Study on the structural relationship of supination - extorsion - type trimalleolar fractures**

CHEN Cheng, CHENG Yongzhong, CHENG Hao, HOU Wangyang, WEN Jianmin, CAI Jingyi

Wangjing Hospital of China Academy Of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore the relationship between different anatomic structures in supination - extorsion - type trimalleolar fractures. **Methods:** Forty - one patients with supination - extorsion - type trimalleolar fractures were selected and the anteroposterior and lateral X-rays films were taken. The outward displacement distance, posterior displacement distance and shortening distance of lateral malleolus, downward displacement distance and outward displacement distance of medial malleolus, upward displacement distance of posterior malleolus and talar tilt angle were measured on the X-rays films by using Image Pro Plus 6.0 software, and the correlations between the displacement distance of medial, lateral and posterior malleolus and talar tilt angle were analyzed. **Results:** The outward displacement distance, posterior displacement distance and shortening distance of lateral malleolus, downward displacement distance and outward displacement distance of medial malleolus, upward displacement distance of posterior malleolus and talar tilt angle were  $3.50 \pm 2.09$  mm,  $3.09 \pm 2.02$  mm,  $5.26 \pm 3.36$  mm,  $6.03 \pm 5.07$  mm,  $2.91 \pm 3.09$  mm,  $2.66 \pm 2.30$  mm and  $5.09 \pm 4.25$  degrees respectively. The results of correlation analysis showed that talar tilt angle was positively correlated with the outward displacement distance and shortening distance of lateral malleolus and downward displacement distance and outward displacement distance of medial malleolus ( $r = 0.430, P = 0.050; r = 0.666, P = 0.000; r_s = 0.561, P = 0.000; r_s = 0.360, P = 0.021$ ), and was not correlated with posterior displacement distance of lateral malleolus and upward displacement distance of posterior malleolus ( $r = -0.115, P = 0.473; r_s = 0.174, P = 0.276$ ). The talar tilt angle was chosen as the dependent variable ( $Y$ ), while the outward displacement distance ( $X_1$ ) and shortening distance ( $X_2$ ) of lateral malleolus and downward displacement distance ( $X_3$ ) and outward displacement distance ( $X_4$ ) of medial malleolus were chosen as independent variable to establish the regression equation  $Y = 0.269 + 0.462 \times X_3 + 0.597 \times X_2 - 0.379 \times X_4$ . The standardized coefficients of downward

基金项目: 国家自然科学基金项目(81273785); 2012 年北京市科学技术委员会首都十大危险疾病科技成果推广项目(Z121100005512013)

通讯作者: 成永忠 E-mail: bless518@139.com

displacement distance of medial malleolus, shortening distance of lateral malleolus and outward displacement distance of medial malleolus were 0.551, 0.472 and -0.275 respectively. **Conclusion:** The displacement of talus is significantly correlated with the displacement of fracture fragments of medial malleolus and lateral malleolus in the supination - extorsion - type trimalleolar fractures, and the most significant correlation exists between the downward displacement of fracture fragments of medial malleolus and displacement of talus. Above closed correlation should be utilized adequately to obtain better results of manual reduction in the treatment of supination - extorsion - type trimalleolar fractures.

**Key words** ankle joint; ankle injuries; bone setting manipulation; correlation analysis

踝关节是人体最容易受到损伤的关节之一<sup>[1-2]</sup>, 踝部结构异常不仅可导致疼痛、畸形及活动障碍, 还可进一步影响下肢、骨盆、脊柱等力学功能的正常发挥<sup>[3]</sup>。其中的三踝骨折作为关节内骨折, 采用手法复位很难实现解剖复位<sup>[4]</sup>。三踝骨折发生后, 各骨折块之间仍存在一定的筋骨结构关系, 本文拟通过对旋后 - 外旋型三踝骨折 X 线片的测量及分析, 探讨各骨折块之间的筋骨结构关系, 提高手法复位的质量。

## 1 临床资料

纳入研究的病例共 41 例 41 踝, 均为 2008 年 12 月至 2014 年 12 月在中国中医科学院望京医院住院治疗的旋后 - 外旋型三踝骨折患者。男 12 例, 女 29 例; 年龄 20 ~ 79 岁, 中位数 45 岁; 左侧 16 例, 右侧 25 例。

## 2 方 法

**2.1 旋后 - 外旋型三踝骨折移位情况测定** 均采用 Direct View DR 7000 (Kodak 公司) 拍摄踝关节正、侧位 X 线片。采用 Image Pro Plus 6.0 软件测量正位 X 线片上腓骨骨折块向外、向上移动的距离 (外踝向外移位距离、外踝短缩距离) [图 1(1)、图 1(2)], 胫骨内侧骨折块向外、向下移动的距离 (内踝向外移位距离、内踝向下移位距离) [图 1(3)、图 1(4)], 距骨上缘关节面与胫骨下缘关节面形成的夹角 (距骨倾斜角) [图 1(5)], 侧位 X 线片上腓骨骨折块向外移动的距离 (外踝向后移位距离) [图 1(6)] 和胫骨后缘骨折块向上移动的距离 (后踝向上移位距离) [图 1(7)]。

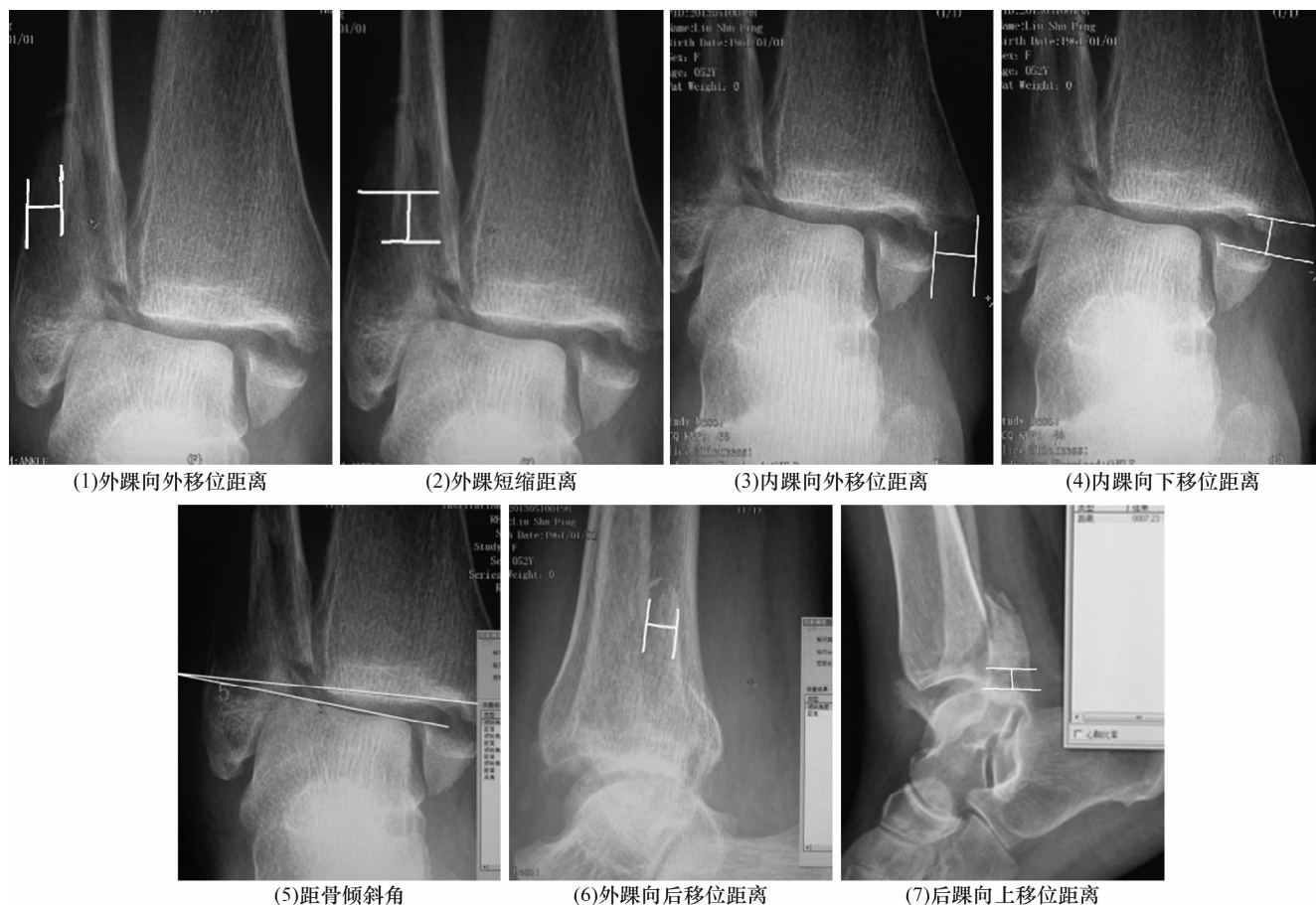


图 1 旋后 - 外旋型三踝骨折移位情况测定

**2.2 数据统计分析** 采用 SPSS 19.0 软件对所得数据进行统计分析,距骨倾斜角与外踝向外移位距离、外踝向后移位距离、外踝短缩距离的相关性分析采用 Pearson 相关分析,距骨倾斜角与内踝向下移位距离、内踝向外移位距离、后踝向上移位距离的相关性分析采用 Spearman 相关分析,距骨倾斜角与外踝向外移位距离、外踝短缩距离、内踝向下移位距离、内踝向外移位距离之间的线性关系分析采用多元线性回归分析。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

### 3 结果

经相关分析,距骨倾斜角与外踝向外移位距离、外踝短缩距离、内踝向下移位距离、内踝向外移位距离均呈正相关,与外踝向后移位距离、后踝向上移位距离不存在相关关系(表 1)。以距骨倾斜角为因变量,以外踝向外移位距离、外踝短缩距离、内踝向下移位距离、内踝向外移位距离为自变量,最终建立的回归方程为:距骨倾斜角 =  $0.269 + 0.462 \times$  内踝向下移位距离 +  $0.597 \times$  外踝短缩距离 -  $0.379 \times$  内踝向外移位距离,内踝向下移位距离、外踝短缩距离、内踝向外移位距离的标准化系数分别为 0.551、0.472、-0.275。

表 1 旋后 - 外旋型三踝骨折内、外、后踝移位距离与距骨倾斜角的相关性

测定指标	数值	与距骨倾斜角的相关性	
		$r$ (或 $r_s$ ) 值	$P$ 值
外踝向外移位距离	(3.50 ± 2.09) mm	0.430	0.050
外踝向后移位距离	(3.09 ± 2.02) mm	-0.115	0.473
外踝短缩距离	(5.26 ± 3.36) mm	0.666	0.000
内踝向下移位距离	(6.03 ± 5.07) mm	0.561	0.000
内踝向外移位距离	(2.91 ± 3.09) mm	0.360	0.021
后踝向上移位距离	(2.66 ± 2.30) mm	0.174	0.276
距骨倾斜角	(5.09° ± 4.25°)		

### 4 讨论

踝关节由胫骨、腓骨下端的内外踝和距骨组成。内、外、后三踝构成踝穴,距骨位于踝穴内,它与踝穴接触的关节面为鞍状关节面<sup>[5]</sup>。由于该部位特殊的筋骨结构,导致踝关节在冠状面和水平面具有较强的稳定性,在矢状面具有很大的灵活性<sup>[6-8]</sup>,而踝关节在状面和水平面的稳定性也是其在矢状面发挥灵活性的基础。

旋后 - 外旋型三踝骨折发生时,足部处于旋后位,距骨受到外旋应力,向外后方旋转移位,旋转的距骨通过向外侧推挤外踝使踝穴增宽,并向后推挤外踝,随着应力增大下胫腓前韧带筋骨结构被破坏(I

度损伤);损伤后,由于下胫腓后韧带对腓骨远端的束缚作用仍然存在,所以距骨对外踝向外、向后推挤的作用力会使外踝发生外旋移位,当力量达到一定程度时就会发生腓骨远端螺旋斜行骨折(Ⅱ度损伤);下胫腓前韧带断裂后,距骨继续推挤外踝,骨间膜应力增大,骨间膜损伤后,应力集中在距腓后韧带、下胫腓后韧带胫骨附着点,应力继续增大导致下胫腓后韧带断裂或后踝撕脱骨折(Ⅲ度损伤);距骨继续外旋,应力将集中于三角韧带,压应力最大值出现在腓骨远端,应力继续增大会导致内踝骨折或三角韧带断裂(Ⅳ度损伤)<sup>[9]</sup>,而导致内踝骨折的原因则可能为撞击或撕脱。

从旋后 - 外旋型三踝骨折的发生机制来看,骨折后距骨与外踝之间的筋骨结构没有破坏,本研究中距骨倾斜角与外踝移位之间存在明显的相关关系也说明距骨移位与外踝移位之间存在很强的相关性。本研究的结果也显示,距骨移位与内踝移位之间存在很强的相关性,由此推断旋后 - 外旋型三踝骨折中内踝骨折由距骨撞击所致可能性较大,而内踝与距骨的筋骨结构完全损伤的可能性则较小,因此骨折后二者的筋骨结构关系仍然较为密切。由于踝关节内侧的胫距韧带较踝关节外侧的韧带短,因此可推断与外踝移位相比,内踝移位与距骨移位的关系更为密切。本研究中多元线性回归分析的结果显示内踝向下移位距离的标准化系数的绝对值最大,也说明内踝向下移位与距骨移位的关系为最为密切。

内、外踝骨折使踝关节在水平面上分为上、下两部分,也导致水平面的稳定性基本丧失,要恢复踝关节的稳定必须重新恢复踝关节在冠状面和水平面的正常筋骨结构关系。骨折后水平面和冠状面上的筋骨结构虽然都受到了损伤,但是踝关节的其余筋骨结构仍然较为完好,可在手法复位中发挥良好的作用。胫距韧带、距腓前韧带、距腓后韧带的存在使内、外踝与距骨三者构成统一的筋骨结构,而踝关节的关节囊及周围的软组织包绕整个踝关节,发挥整体的束缚作用。在手法复位时可充分发挥“筋束骨”的作用,先顺势牵引踝关节,距骨可以通过外侧韧带牵拉外踝纠正其短缩移位,踝关节囊和周围软组织的“袜套样”束缚作用有利于下胫腓联合和外踝向外移位的复位,随后内旋、内翻踝关节,可以纠正外踝的旋转移位,而内踝骨折块可由距骨推挤复位,最后将踝关节固定在内翻

位以维持稳定。

本研究的结果提示,旋后-外旋型三踝骨折中,距骨移位与内、外踝骨折块移位之间均存在密切的相关性,其中内踝骨折块向下移位与距骨移位的相关性最强。临床应用手法复位旋后-外旋型三踝骨折时,应充分利用距骨与内、外踝骨折块之间紧密的筋骨结构关系,以获得更好的复位效果。

## 5 参考文献

- [1] Chevalier TL, Hodgins H, Chockalingam N. Plantar pressure measurements using an in-shoe system and a pressure platform: a comparison [J]. Gait Posture, 2010, 31(3): 397 - 399.
- [2] Sowmianarayanan S, Chandrasekaran A, Kumar RK. Finite element analysis of a subtrochanteric fractured femur with dynamic hip screw, dynamic condylar screw, and proximal femur nail implants—a comparative study [J]. Proc Inst Mech Eng H, 2008, 222(1): 117 - 127.

- [3] Keijsers NL, Stolwijk NM, Pataky TC. Linear dependence of peak, mean, and pressure-time integral values in plantar pressure images [J]. Gait Posture, 2010, 31(1): 140 - 142.
- [4] 陈逊文, 朱永展, 李灿扬, 等. 踝关节骨折的治疗选择和疗效分析 [J]. 中国骨伤, 2004, 17(8): 11 - 13.
- [5] 张艳东, 刘奕蓉, 赵国志, 等. 成人距骨数字化计算机三维模型解剖学测量及对个性化治疗的意义 [J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(35): 6466 - 6470.
- [6] 王正义. 足踝外科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 129 - 171.
- [7] 华佳, 顾海燕, 王伟力, 等. 正常踝关节内、外侧韧带的解剖及其影像学表现 [J]. 解剖学杂志, 2007, 30(5): 609 - 613.
- [8] 王玉玺, 岳学强, 韩琛, 等. 踝关节韧带解剖学观测 [J]. 新乡医学院学报, 2009, 26(6): 565 - 567.
- [9] 张禹, 刘志成, 成永忠, 等. 旋后外旋型踝关节损伤有限元模型的建立与力学分析 [J]. 医用生物力学, 2012, 27(3): 282 - 288.

(2015-09-05 收稿 2015-10-22 修回)

## · 通 知 ·

### 全国水针刀微创技术及中医筋骨三针法学习班通知

水针刀微创技术、中医筋骨三针疗法是由北京世针联中医微创针法研究院院长吴汉卿教授经过 30 余年潜心研究, 在传统九针、刀针、水针疗法、针挑疗法、运动针法及太极针法基础上, 根据中医经筋学说及软组织解剖学所总结的融中西医针法于一体的中医微创技术。该技术已被纳入国家中医药管理局“中医医疗适宜技术”, 写入全国高等中医药院校创新教材, 确定为中医药 I 类继续教育推广项目。该技术问世以来, 全国性培训班已成功举办 200 余期, 培训学员数万名, 学员来自国内包括台湾、香港等地区及国外, 如: 马来西亚、新加坡、韩国、俄罗斯、澳大利亚、美国等, 其“短、平、快”的治疗特点受到了国内外专家及广大学员的好评。为满足广大医师要求, 继续举办学习班, 培训内容如下。

**水针刀微创技术、三氧融盘技术** ①水针刀微创技术结合三氧融盘技术治疗软组织损伤病, 如: 颈椎病、肩关节周围炎、肘关节病变、腕管综合征、腰椎间盘突出症、膝关节病变、坐骨神经痛、臀上皮神经痛、风湿类风湿关节炎、腱鞘炎、跟痛症等骨伤疼痛疾病。②水针刀尸体解剖微创入路内容: 该班在医学院解剖馆进行, 结合新鲜尸体全面讲解人体全身三维解剖以及三针法定位、进针方向、针下层次、危险区的划分、常用针法及操作技巧等内容, 学员能自己动手练习。

**中医筋骨三针疗法** 中医筋骨三针疗法分为微型筋骨三针疗法与巨型筋骨三针疗法 2 种, 微型筋骨三针疗法的优点: 该针具针体细如银针, 创伤微、痛苦小, 融合了中医针法和西医刀法, 定位独特, 针法灵活多变, 既有微创针刀的松解分离功能, 又有针灸的补泻候气、疏通经络功能; 该疗法主治: 中风偏瘫、失语症、三叉神经痛、面瘫、肋间神经痛、坐骨神经痛、皮神经卡压症、四肢末端病等。巨型筋骨三针疗法的优点: 该针法有钝性松解、安全可靠、穿透力强、松解力度大等特点。其主要针法有: 筋膜扇形撬拨法、筋骨减压术、椎间孔针旋转术等 10 大针法; 该疗法主治: 颈腰椎术后综合征、腰椎管狭窄症、强直性脊柱炎驼背、颈 1 横突综合征、颈 7 棘突综合征等临床疑难病。同时培训水针刀松解埋线技术内容: 脊背九大诊疗区, 应用水针刀松解、注射、磁线留置并配合整脊手法快速治愈颈性心脏病、颈性咽炎、面瘫、癫痫、慢性支气管炎、哮喘、胃炎、胃溃疡、结肠炎、生殖疾病等; 并教授三氧自血疗法治疗心脑血管疾病, 乙肝、丙肝、脂肪肝等肝病, 妇科疾病及皮肤病性病等。

**培训时间:** 每月 1 日正式上课, 学期 12 天, 请提前 1 天报到。

**培训方式及待遇:** 学习班由吴汉卿教授主讲, 采用小班授课, 理论结合临床实习和尸体解剖操作, 学期结束后颁发培训证书及 I 类继续教育学分证书。

**培训地址:** ①北京班地址: 北京市东城区广渠门内夕照寺街东玖大厦 B 座 703 室, 北京世针联中医微创针法研究院。②河南南阳班地址: 河南省南阳市仲景路与天山路口, 水针刀研究院。

**联系电话:** 400 8377 618 **联系人:** 黄建老师 13721820657, 0377 - 63282507

**网址:** www.shuizhendao.com (中华水针刀微创网)