

中国骨伤®

CHINA JOURNAL OF ORTHOPAEDICS AND TRAUMATOLOGY

月刊 1987年创刊 第29卷 第12期(卷终)2016年12月25日出版

主管
国家中医药管理局

主办
中国中西医结合学会
中国中医科学院

编辑
中国骨伤杂志编辑委员会
100700,北京市东直门内南小街甲16号
电话:(010)64089487
传真:(010)64089792
http://www.zggszz.com
E-mail:zggszz@sina.com

主编
董福慧

编辑部主任
李为农

出版
《中国骨伤》杂志社
100700,北京市东直门内南小街甲16号
电话:(010)64089489
传真:(010)64089792
E-mail:zggszz@sina.com

广告经营许可证
京东工商广字 0130 号

印刷
北京汇林印务有限公司

发行
国内:中国邮政集团公司
北京市报刊发行局
海外:中国国际图书贸易集团
有限公司
(北京 399 信箱,100044 代号 M587)

订购
全国各地邮局
邮发代号 82-393

邮购
《中国骨伤》杂志社
100700,北京市东直门内南小街甲16号

国内定价
每期 30.00 元,全年 360.00 元

中国标准连续出版物号
ISSN 1003-0034
CN 11-2483/R

版权归《中国骨伤》杂志社所有

本刊刊出的所有文章不代表本刊编委会
的观点,除非特别声明

目次

第29卷终,本期附有总目录

述评

踝关节损伤的治疗进展与思考
..... 俞光荣,洪浩(1071)

踝关节损伤治疗方案的选择
..... 温建氏(1074)

踝关节损伤

踝关节镜前后联合入路治疗踝关节撞击综合征
..... 孙世伟,庄泽,徐如彬,等(1078)

关节镜治疗后踝撞击征的临床观察
..... 魏氏,刘洋(1084)

腓动脉穿支蒂螺旋浆皮瓣修复足踝部软组织缺损
..... 刘建,黄凯,沈立峰,等(1088)

老年踝关节骨折治疗中腓骨远端内固定方法的个体化选择
..... 汤样华,曾林如,辛大伟,等(1114)

慢性踝关节不稳诊断与治疗的研究进展
..... 张昊,解冰,薛海鹏,等(1160)

临床研究

超声引导下小针刀治疗跖筋膜炎临床疗效观察
..... 段华,陈世寅(1092)

载距突螺钉导向器与普通螺钉导向器辅助固定跟骨载距突疗效比较
..... 王云,刘丙根,庞清江,等(1097)

髓芯减压联合干细胞移植与钽棒植入术治疗Ⅱ期非创伤性股骨头
坏死的临床研究 何帮剑,厉驹,吕一,等(1119)

锁扣带袢钛板和锁骨钩钢板治疗 NeerⅡ型锁骨远端骨折
..... 徐谦,王强茂,何健飞,等(1125)

InterTan 髓内钉治疗老年股骨转子间冠状位骨折的病例对照研究
..... 朱佳福,徐卫星,刘宏(1130)

单侧穿刺经皮椎体成形术的影像学研究和临床应用
..... 孙志峰,曹晓建(1135)

基础研究

JAK2/STAT3 信号通路介导姜黄素在骨性关节炎软骨细胞代谢中的
影响 李旭升,陈慧,甄平,等(1104)

循证医学

- 局限性 Enneking II 期骨肉瘤患者保肢与截肢治疗疗效的荟萃分析
..... 尹振春,刘丙根,庞清江,等(1140)

经验交流

- 微型外固定支架联合克氏针治疗开放性粉碎性掌指关节骨折的临床观察
..... 李城,王楠,毕大卫(1110)
- 髁间窝螺钉联合钢板固定治疗 III 型 Hoffa 骨折 徐毅,李恒,杨红航(1146)
- 锁定钢板辅助固定治疗股骨髓内钉术后骨不连 刘炎,丁真奇(1150)

病例报告

- 进行性假性类风湿性发育不良症并双侧股骨髁上骨折 1 例 李连华,张建政,刘智,等(1154)
- 全脊椎整块切除治疗胸椎副神经节瘤 1 例 薛文,王增平,刘林(1157)

综述

- 骨盆稳定结构的生物力学及影像评价 马志坚,白丽萍,曾祥森,等(1164)

继续教育园地

- 《中国骨伤》杂志 2016 年第 12 期继续教育试题 (封 3)

读者·作者·编者

- 本刊关于一稿两投和一稿两用等现象的处理声明 (1087)
- 本刊关于参考文献著录的要求 (1091)
- 本刊关于通讯作者有关事宜的声明 (1109)
- 《中国骨伤》杂志 2017 年重点专题征稿通知 (1145)
- 2017 年《中国骨伤》杂志征订启事 (1153)

消息

- 第 3 届足踝复杂畸形矫正与疑难足病外科治疗研讨会通知 (1103)
- 中国中医科学院望京医院骨伤科和风湿科进修招生通知 (1175)

- 《中国骨伤》杂志编辑委员会名单 (1124)

- 《中国骨伤》杂志 2016 年第 29 卷总目录 (1169)

- 《中国骨伤》杂志 2016 年第 29 卷作者索引 (1174)

- 广告目次 (1149)

- 稿约 (1176)

本期责任编辑:李宜

CHINA JOURNAL OF ORTHOPAEDICS AND TRAUMATOLOGY

Monthly Established in 1987 Volume 29, Number 12 December 25, 2016

Responsible Institution

State Administration of
Traditional Chinese Medicine

Sponsor

Chinese Association of Integrative
Medicine;
China Academy of Chinese Medical
Sciences
No.16 Nanxiaojie Dongzhimennei,
Beijing 100700, China

Editing

Editorial Board of China Journal of
Orthopaedics and Traumatology

Editor-in-Chief

DONG Fu-hui (董福慧)

Managing Director

LI Wei-nong (李为农)

Publishing

Publishing House, China Journal of
Orthopaedics and Traumatology
No.16A Nanxiaojie Dongzhimennei,
Beijing 100700, China
Tel(Fax): 0086-10-64089792
E-mail: zggssz@sina.com

Printing

Beijing Huilin Printing Co., Ltd

Overseas Distributor

China International Book Trading
Corporation
P.O.Box 399, Beijing, China
Code No.M587

Mail-order

Publishing House, China Journal of
Orthopaedics and Traumatology
No.16A Nanxiaojie Dongzhimennei,
Beijing 100700, China
Tel(Fax): 0086-10-64089792
E-mail: zggssz@sina.com

CSSN

ISSN 1003-0034
CN 11-2483/R

Copyright © 2016 by the China Journal of
Orthopaedics and Traumatology Press

All articles published represent the opin-
ions of the authors, do not represent offi-
cial policy of the Editorial Board, unless
this is clearly specified

CONTENTS IN BRIEF

From of specialist

Development and think about ankle joint injury

YU Guang-rong, HONG Hao (1071)

Choice of therapeutic regimen for ankle joint injury

WEN Jian-min (1074)

Ankle joint injury

Ankle arthroscopy for ankle impingement syndrome through anterior and posterior passage*

SUN Shi-wei, ZHUANG Ze, XU Ru-bin, et al (1078)

Clinical observation of arthroscopy for posterior ankle impingement*

WEI Min, LIU Yang (1084)

Repairing ankle and foot injuries with perforator-based propeller flaps*

LIU Jian, HUANG Kai, SHEN Li-feng, et al (1088)

Individual choice of distal fibula internal fixation for ankle fractures in el- derly*

TANG Yang-hua, ZENG Lin-ru, XIN Da-wei, et al (1114)

Progress on diagnosis and treatment for chronic ankle instability*

ZHANG Hao, XIE Bing, XUE Hai-peng, et al (1160)

Clinical study

Observations on efficacy of small needle scalpel under ultra-sonography guidance in plantar fasciitis*

DUAN Hua, CHEN Shi-yin (1092)

Comparison of fixation of sustentaculum tali of calcaneus aided by director for sustentaculum tali screwing and ordinary screwing guide*

WANG Yun, LIU Bing gen, PANG Qing-jiang, et al (1097)

Comparison of core decompression with stem cell transplantation and tan- tulum rod implanting in treating stage II non-traumatic osteonecrosis of femoral head*

HE Bang-jian, LI Ju, LYU Yi, et al (1119)

Comparison of double titanium plate and clavicular hook plate for the treatment of Neer II distal clavicular fracture*

XU Qian, WANG Qiang-mao, HE Jian-fei, et al (1125)

Case-control study on InterTan intramedullary nail in treating coronal femoral intertrochanteric fracture in elderly*

ZHU Jia-fu, XU Wei-xing, LIU Hong (1130)

Imaging study and applied research of the puncture angle in unilateral percutaneous vertebroplasty*

SUN Zhi-feng, CAO Xiao-jian (1135)

Experimental research

JAK2/STAT3 signal pathway mediating curcumin in cartilage cell metabolism of osteoarthritis*

LI Xu-sheng, CHEN Hui, ZHEN Ping, et al (1104)

Evidence-based medicine

Meta-analysis on limb salvage and amputation for patients with local Enneking II osteosarcoma*

YIN Zhen-chen, LIU Bing-gen, and PANG Qing-jiang, et al (1140)

Empirical communication

Clinical observation of minor external fixation combined with Kirschner wire for open comminuted fracture of metacarpophalangeal joint*

LI Cheng, WANG Nan, and BI Da-wei (1110)

Intercondylar fossa screw with plate fixation for Letenneur type III Hoffa fractures*

XU Yi, LI Heng, YANG Hong-hang (1146)

Interlock plate fixation for the treatment of femoral hypertrophic nonunions subsequent to intramedullary nailing fixation*

LIU Yan and DING Zhen-qi, et al (1150)

Case report

Progressive pseudorheumatoid dysplasia with bilateral supracondylar fracture of femur: a case report

LI Lian-hua, ZHANG Jian-zheng, LIU Zhi, et al (1154)

Total en-bloc spondylectomy for thoracic paraganglioma: a case report

XUE Wen, WANG Zeng-ping, LIU Lin (1157)

Review

Biomechanics and imaging evaluation on stable structure of pelvis*

Ma Zhi-jian, Bai Li-ping, Zeng Xiang-sen, et al (1164)

*With English abstract

踝关节损伤的治疗进展与思考

俞光荣, 洪浩

(同济大学附属同济医院足踝外科, 上海 200065)

关键词 踝关节; 腓骨; 下胫腓联合; 三角韧带

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.001

Development and think about ankle joint injury YU Guang-rong and HONG Hao. Department of Foot and Ankle Surgery, Tongji Hospital of Tongji University, Shanghai 200065, China

KEYWORDS Ankle joint; Fibula; Distal tibiofibular syndesmosis; Deltoid ligament

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1071-1073 www.zggszz.com



(俞光荣教授)

踝关节损伤的损伤力机制复杂, 包括轴向暴力、旋转暴力、剪切暴力及混合暴力。常见的踝关节损伤包括骨折、韧带损伤以及两者的混合伤。不稳定的踝关节损伤大多数需采取手术治疗。踝关节损伤一直是国内外骨科领域的研究热点, 包括损伤的机制、诊断和分类、治疗方案等, 产生很多

较新的理念和技术。但多数医生未能熟练掌握和运用, 所以每年有大量患者因为误诊漏诊或者不合理治疗导致长期疼痛、功能障碍以及肢体畸形。

1 腓骨远端骨折的治疗进展

对于没有移位的单纯外踝骨折, 过去习惯非手术治疗, 部分患者疗效尚可, 但近年来手术治疗逐渐成为主流。Sanders 等^[1]对 81 例 Weber B 型的无移位、不稳定的单纯外踝骨折进行随机分组, 41 例患者接受切开复位内固定治疗, 其余接受石膏固定治疗, 两组患者均在治疗后 6 周开始负重; 术后随访 1 年, 通过对 SF-36 生活质量评分和踝关节功能评分进行对比, 发现两组患者在功能评分上未见显著差异; 但有 8 例非手术患者出现骨折延迟愈合, 20% 的非手术患者发现骨折端对位不良; 因此对于年轻的或者功能要求比较高的患者, 建议采取手术治疗; 即使对于老年患者, 长达 6 周的石膏固定会导致关节僵硬、废用性骨质疏松及深静脉血栓等并发症, 非手术治疗也非最佳选择。针对这类骨折, 骨科医生在

选择治疗方案时应结合患者的年龄、功能要求、软组织情况、经济情况及全身情况进行考虑, 无禁忌证时手术治疗应该优先考虑。汤祥华等^[2]对老年腓骨远端骨折患者采取了个体化治疗, 固定方式包括 Herbert 螺钉固定、克氏针张力带固定以及各类钢板固定。结果表明针对老年腓骨远端骨折, 手术治疗能达到良好的效果。

微创钢板内固定 (Minimally invasive plate osteosynthesis, MIPO) 技术已广泛应用于胫骨、股骨、肱骨骨折的治疗, 但在腓骨远端骨折治疗中报道不多。Chiang 等^[3]对 71 例 AO/OTA 44-B 型腓骨远端骨折分别采取传统的切开复位内固定 (Open reduction and internal fixation, ORIF) 治疗和 MIPO 技术治疗, 术后在影像学指标 AOFAS 踝-后足评分、踝关节活动度及远期 VAS 评分方面比较均无显著差异; MIPO 组较 ORIF 组出血更少, 术后早期 VAS 评分更低, 且软组织并发症更低, 但手术时间更长, 术中放射暴露更多。笔者近年来也开展了 Weber B/C 型腓骨远端骨折的 MIPO 治疗。对于腓骨短缩的病例, 术前先采取跟骨牵引以恢复和维持腓骨长度。术中在腓骨远端骨折块中从前向后置入 1 枚斯氏针, 通过牵引旋转复位腓骨。透视评估复位满意后, 用 2.5 mm 克氏针将远端骨块固定在胫骨上。在外踝尖附近做小切口, 插入腓骨远端解剖钢板进行固定。钢板位置应尽量避免直接位于切口下方。MIPO 技术治疗腓骨远端骨折可以减少软组织并发症发生且疗效满意, 骨科医师通过训练可以缩短手术时间和减少术中放射暴露, 是踝关节骨折手术治疗的重要发展方向。

2 下胫腓联合损伤的治疗进展

下胫腓联合损伤常合并内外踝骨折的下胫腓联合损伤, 容易引起医生的重视, 而急性单纯下胫腓联合损伤往往因为症状不明显或 X 线检查难以发现,

通讯作者: 俞光荣 E-mail: yuguangrong@hotmail.com

Corresponding author: YU Guangrong E-mail: yuguangrong@hotmail.com

会被漏诊或没有得到合适的治疗,从而导致后续的踝关节疼痛、运动能力下降,并加速踝关节退变。根据欧洲运动创伤-膝关节外科-关节镜学会足踝部(ESSKA-AFAS)于 2015 年发布的“急性单纯下胫腓联合损伤诊断和分类的共识及指南”,急性单纯下胫腓联合损伤定义为:6 周以内的 1 条或多条下胫腓联合韧带损伤,可伴或不伴三角韧带损伤^[4]。急性单纯下胫腓联合损伤可以分为稳定型和不稳定型。稳定型损伤指下胫腓前韧带撕裂伴或不伴骨间韧带损伤,三角韧带完整。不稳定型损伤又分为潜在和明显下胫腓联合分离。潜在下胫腓联合分离的特点是下胫腓前韧带断裂伴或不伴骨间韧带和三角韧带损伤。常规 X 线检查无异常,而应力位 X 线、MRI 或关节镜检查可以发现异常。明显下胫腓联合分离的特点是下胫腓韧带和三角韧带断裂,通过常规 X 线检查即可发现。稳定型损伤可以采取非手术治疗,而不稳定型损伤则建议采用手术治疗。Sikka 等^[5]提出了下胫腓联合损伤 MRI 分型:Ⅱ度为单纯下胫腓前韧带损伤;Ⅲ度为下胫腓前韧带、骨间韧带、骨间膜损伤;Ⅳ度为下胫腓前韧带、骨间韧带、骨间膜、下胫腓后韧带损伤;Ⅴ度为下胫腓前韧带、骨间韧带、骨间膜、下胫腓后韧带、三角韧带损伤。

对于潜在下胫腓联合分离应引起重视,漏诊容易导致踝关节不稳及远期的关节退变。外旋外翻应力造成踝关节内侧间隙增宽超过 1 mm 即提示潜在下胫腓联合损伤。治疗目标是解剖复位下胫腓关系和撕脱的骨块、修复相关的韧带(如三角韧带),早期康复锻炼及避免或减少并发症。合并三角韧带损伤的急性单纯下胫腓联合损伤属于不稳定型损伤,必须采取手术治疗。如果出现后踝 Volkman 骨折(下胫腓后韧带牵拉胫骨后侧发生撕脱性骨折)时,需首先考虑固定后踝骨块。Gardner 等^[6]研究发现下胫腓后韧带可以维持 70% 的踝关节旋转稳定性,在后踝骨折但下胫腓后韧带完整情况下,螺钉固定后踝比固定下胫腓联合更为重要。

固定方式上,螺钉固定目前仍然是主流。螺钉需采用皮质骨螺钉,而不是加压螺钉,因为完成复位后,使用皮质骨螺钉固定可以维持复位,而使用加压螺钉往往会导致下胫腓联合间隙狭窄,从而限制踝关节背伸。在螺钉直径选择上,Thompson 等^[7]在尸体标本上比较直径为 3.5 mm、4.5 mm 螺钉固定失败时的外旋角度和外旋扭矩,发现 4.5 mm 螺钉无明显生物力学优势。但 Hansen 等^[8]发现 4.5 mm 螺钉比 3.5 mm 螺钉能抵抗更大的剪切力。在螺钉材料方面,Cox 等^[9]对比 5.0 mm 不锈钢皮质骨螺钉和 5.0 mm 可吸收螺钉,发现稳定性无显著差异。在螺钉数目方面,

Xenos 等^[10]发现 2 根螺钉固定失败的平均加载扭矩为 11 N·m,单根螺钉固定为 6.2 N·m,差异有统计学意义。关于螺钉固定的皮质层数,Beumer 等^[11]发现,3 层与 4 层皮质固定在稳定性上无统计学差异,但 4 层皮质固定时,如发生螺钉断裂,可以从胫骨内侧取出螺钉。Song 等^[12]报道 CT 扫描发现下胫腓复位不良率约 36%,而去除螺钉后 89% 患者下胫腓关节自发复位。下胫腓复位不良与螺钉数量、螺钉大小、螺钉穿过皮质层数无关。因此笔者建议,如果术后发现下胫腓关系不匹配,在排除腓骨复位不良后,可以考虑去除下胫腓螺钉;如果条件允许,术中可以作 CT 明确下胫腓复位情况;也可以在下胫腓前韧带表面做 2.5 cm 左右切口,拉开断裂的下胫腓前韧带后可以清理下胫腓间隙内的碎骨等组织,并在直视下复位下胫腓解剖关系,同时可以修复下胫腓前韧带以增加固定的稳定度。

弹性固定的优势在于保留下胫腓的正常生理微动,利于其在生理环境下愈合,允许患者进行早期锻炼,无需取出。笔者建议采用 Suture-button 固定前应解剖复位并固定腓骨,并使用 2 根一起固定以防止旋转不稳定,也可以采取 1 枚螺钉加 1 根 Suture-button 的方式固定。弹性固定在对抗剪切力方面明显不足,所以对于高位腓骨骨折合并下胫腓损伤的病例,弹性固定并不合适。钢板加螺钉更加适合这类损伤,Gardner 等^[13]发现使用 2 孔锁定钢板加 2 枚直径 3.2 mm 的螺钉固定下胫腓联合较使用 4.5 mm 皮质骨螺钉四皮质固定在抗扭转力时更具优势,同时也增加了把持力。

3 三角韧带损伤的治疗进展

对于是否修复或重建三角韧带,目前仍有争议。Mak 等^[14]认为外踝及下胫腓联合得到解剖复位并固定,术中透视踝穴间隙正常,则无需处理三角韧带,术后采用石膏固定就可以。也有学者认为三角韧带需要及时处理,基于以下原因:(1)通过修复三角韧带的内侧切口可以探查踝关节,一同处理软骨损伤;(2)修复三角韧带可以避免关节松弛,有利于早期负重;(3)三角韧带在踝关节内侧稳定中起重要作用,早期修复可以维持三角韧带的解剖长度^[15]。笔者认为出现以下情况时应修复三角韧带:患者年青活动量大,尤其是运动员;踝关节内侧间隙大于 5 mm 以上;踝关节内侧肿胀和淤血较严重;CT 可见踝关节内侧间隙有小骨折块;MRI 示三角韧带深浅层完全断裂;踝骨折骨折固定后内侧间隙过大或不稳定。出现以下情况时可以考虑不处理三角韧带:老年及全身情况不好的患者;踝关节内侧肿胀和血肿不严重;术前 X 线片内侧间隙较对侧仅大于 1 mm;骨折复位

后内侧稳定、间隙正常。

4 踝关节损伤并发症的治疗进展

踝关节撞击综合征是踝关节损伤的后遗症之一。大多数患者对保守治疗效果不佳。开放切开手术对踝关节创伤大,术后容易引起关节僵硬等并发症。本期报道的踝关节镜对踝关节撞击综合征的进行清理具有诊断直观明确,创伤小、并发症少、术后康复早等优点。对于骨关节炎情况不严重的患者,单纯的前后踝撞击适用于关节镜下手术,而对于合并严重骨关节炎的病例,可选择开放手术进行清理或融合^[16-17]。

足踝部软组织缺损的修复重建也是临床治疗的难点。对于大面积的软组织缺损,带血管皮瓣转移目前是最佳治疗方式。刘建等^[18]指出腓动脉穿支蒂螺旋桨皮瓣能够为足踝部软组织缺损提供性质、功能、颜色相近的皮瓣覆盖,外形美观,操作相对简单,临床疗效满意,为足踝部软组织缺损的修复提供了一种新的方法。对于足踝部手术,术前应做好手术计划,熟悉解剖关系,选择合理的手术入路,尽量避免使用电刀,努力保护组织血运,减少术后软组织坏死或感染的发生。

参考文献

- [1] Sanders DW, Tieszer C, Corbett B. Operative versus nonoperative treatment of unstable lateral malleolar fractures: a randomized multicenter trial[J]. *J Orthop Trauma*, 2012, 26(3): 129-134.
- [2] 汤祥华, 曾林如, 辛大伟, 等. 老年踝关节骨折治疗中腓骨远端内固定方法的个体化选择[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(12): 1114-1118.
Tang YH, Zeng LR, Xin DW, et al. Individual choice of distal fibula internal fixation for ankle fractures in elderly[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(12): 1114-1118. Chinese with abstract in English.
- [3] Chiang CC, Tzeng YH, Lin CC, et al. Minimally invasive versus open distal fibular plating for AO/OTA 44-B ankle fractures[J]. *Foot & Ankle International*, 2016, 37(6): 611-619.
- [4] van Dijk CN, Longo UG, Loppini M, et al. Classification and diagnosis of acute isolated syndesmotic injuries: ESSKA-AFAS consensus and guidelines[J]. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2016, 24(4): 1200-1216.
- [5] Sikka RS, Fetzer GB, Sugarman E, et al. Correlating MRI findings with disability in syndesmotic sprains of NFL players[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(5): 371-378.
- [6] Gardner MJ, Brodsky A, Briggs SM, et al. Fixation of posterior malleolar fractures provides greater syndesmotic stability[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 447: 165-171.
- [7] Thompson MC, Gesink DS. Biomechanical comparison of syndesmotic fixation with 3.5- and 4.5-millimeter stainless steel screws[J]. *Foot Ankle Int*, 2000, 21(9): 736-741.
- [8] Hansen M, Le L, Wertheimer S, et al. Syndesmosis fixation: analysis of shear stress via axial load on 3.5-mm and 4.5-mm quadricortical syndesmotic screws[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2006, 45(2): 65-69.
- [9] Cox S, Mukherjee DP, Ogden AL, et al. Distal tibiofibular syndesmosis fixation: a cadaveric, simulated fracture stabilization study comparing bioabsorbable and metallic single screw fixation[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2005, 44(2): 144-151.
- [10] Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, et al. The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1995, 77(6): 847-856.
- [11] Beumer A, Campo MM, Niesing R, et al. Screw fixation of the syndesmosis: a cadaver model comparing stainless steel and titanium screws and three and four cortical fixation[J]. *Injury*, 2005, 36(1): 60-64.
- [12] Song DJ, Lanzi JT, Groth AT, et al. The Effect of syndesmosis screw removal on the reduction of the distal tibiofibular joint: a prospective radiographic study[J]. *Foot & Ankle International*, 2014, 35(6): 543-548.
- [13] Gardner R, Yousri T, Holmes F, et al. Stabilization of the syndesmosis in the Maisonneuve fracture—a biomechanical study comparing 2-hole locking plate and quadricortical screw fixation[J]. *J Orthop Trauma*, 2013, 27(4): 212-216.
- [14] Mak MF, Gartner L, Pearce CJ. Management of syndesmosis injuries in the elite athlete[J]. *Foot Ankle Clin*, 2013, 18(2): 195-214.
- [15] Porter DA, Jagers RR, Barnes AF, et al. Optimal management of ankle syndesmosis injuries[J]. *Open Access J Sports Med*, 2014, 5: 173-182.
- [16] 孙世伟, 庄泽, 徐如彬, 等. 踝关节镜前后联合入路治疗踝关节撞击综合征[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(12): 1078-1083.
Sun SW, Zhuang Z, Xu RB, et al. Ankle arthroscopy for ankle impingement syndrome through anterior and posterior passage[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(12): 1078-1083. Chinese with abstract in English.
- [17] 魏民, 刘洋. 关节镜治疗后踝撞击症的临床观察[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(12): 1084-1087.
Wei M, Liu Y. Clinical observation of arthroscopy for posterior ankle impingement[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(12): 1084-1087. Chinese with abstract in English.
- [18] 刘建, 黄凯, 沈立峰, 等. 腓动脉穿支蒂螺旋桨皮瓣修复足踝部软组织缺损[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(12): 1088-1091.
Liu J, Huang K, Shen LF, et al. Repairing ankle and foot injuries with perforator-based propeller flaps[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(12): 1088-1091. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2016-12-08 本文编辑: 李宜)

踝关节损伤治疗方案的选择

温建民
(中国中医科学院望京医院,北京 100102 E-mail:wjm5734@263.net)
关键词 踝关节损伤; 分型; 治疗方案
DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.002

Choice of therapeutic regimen for ankle joint injury WEN Jian-min. Wangjing Hospital of China Academy of Chinese Medicine. Beijing 100102, China

KEYWORDS Ankle joint injury; Classification; Therapeutic regimen
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1074-1077 www.zggszz.com



踝关节作为下肢重要的负重关节,其稳定性和灵活性在人们的日常活动中起着重要作用。踝关节损伤治疗不当极易发生创伤性关节炎等并发症,进一步导致肢体功能障碍或残疾,选择恰当的治疗方案对踝关节功能康复至关重要。

1 踝关节骨折分型

踝关节骨折分型包括了 Lauge-Hansen 分型系统、Danis 分型系统以及 Weber 分型系统构成的骨科创伤协会(OTA)/AO 分类系统。Lauge-Hansen 分型系统是根据患者受伤时足的位置和暴力作用方向及大小分型;Weber 分型是随着骨折手术方式的演变而发展,其基础理念为外踝是踝关节稳定性的关键,而临床常根据踝关节的稳定性决定踝关节骨折采取保守治疗或手术治疗,故按照踝关节的稳定性对踝关节骨折进行分类在临床上更为实用。

1.1 旋前外展外旋骨折

自从 Lauge-Hansen^[1]1950 年提出 Lauge-Hansen 分型后被广泛用于临床,但在临床运用过程中,因其机制比较复杂,有些旋前骨折很难区分为旋前-外展型还是旋前-外旋型。为了临床使用更简便 Harper^[2]提出将旋前-外展和旋前-外旋合并为旋前外展外旋型骨折,这样可以为临床运用和学术报道提供更简便的方法。

1.2 后踝骨折分型

1960 年,McLaughlin^[3]首次提出后踝骨折片累及关节面超过 1/4 作为实施内固定术分界线的观点。该分界线大多根据 X 线片而定,而由于 X 线平片的局限性往往容易造成漏诊。Haraquchi 等^[4]根据后踝

骨折线在 CT 影像上的方向分为 3 型: I 型(后外斜型):有累及胫骨远端平台后外侧角的楔形骨片,此型为最常见的后踝骨折; II 型(内踝延伸型):骨折线起自胫骨的腓骨切迹,止于内踝; III 型(小片剥脱型):胫骨远端平台后唇有一个或多个壳状骨片。Mayank 等^[5]在 Haraquchi 分型基础上进一步根据骨折线在 CT 矢状面和冠状面情况分为 A、B 两型,每型又分两个亚型。经过改良后的分型更加强踝关节的稳定性而不是骨折块的大小,是对传统手术指征的一个挑战,这样的分型对指导手术方案更加实用,后外侧骨折可以采用后外侧入路固定,一个额外的后内侧骨折块的存在,可能需要额外的后内侧入路。陈俭波等^[6]依靠 CT 三维重建分型并根据后踝骨块上缘与下胫腓联合骨性上界水平的关系及后踝骨块与内踝后丘骨块是否分离,将内踝后丘延伸型后踝骨折分为 A、B 两型,每型再分两个亚型,能有效指导术式的选择,取得较好的临床结果。

1.3 三踝骨折独立分型

成永忠等^[7]根据骨折线在 X 线片上特点,提出了三踝骨折的独立分型系统。该分型根据其有无距骨移位和移位方向以及有无下胫腓分离进行分型,首先将三踝骨折分为稳定型(无距骨脱位型)和非稳定型(有距骨脱位型)两大类;非稳定型又分为距骨外脱位型(I 型)、距骨外后脱位型(II 型)和距骨后脱位型(III 型)3 个亚型; I、II、III 型根据下胫腓联合是否分离又分别分为 a、b 两个次亚型。该分型强调了距骨脱位和下胫腓分离两个反映踝关节损伤程度的重要因素。深化了对三踝骨折移位规律的认识,并对其手术适应证的选择、预后判断、手术顺序的安排等均有一定指导意义。成永忠等^[8]采用有限元模拟分析方法对三踝骨折独立分型的生物力学机理进行探究,三踝骨折独立分型方法指导外固定架

治疗三踝骨折疗效满意。

2 踝关节骨折的治疗方法

2.1 正骨手法

踝关节骨折的保守治疗主要是应用正骨手法闭合复位骨折,然后小夹板、石膏、支具固定或骨牵引固定,外固定去除后配合中药外洗等治疗。中医认为对踝关节损伤的治疗应重视“筋骨并重”的原则^[9-10],手法整复过程中充分利用“筋束骨”的作用。对于踝关节骨折复位应遵循先整体后局部,先手法复位后器械辅助的原则,提出了三踝骨折独特的复位手法。齐越峰等^[11]报道了四步正踝手法复位治疗Ⅱ度以上旋后-外旋型踝关节骨折,取得了满意的疗效,总结出四步正踝法治疗旋后-外旋型踝关节骨折简便安全、疗效可靠,旋后-外旋型Ⅳ度骨折建议早期闭合复位,必要时手术治疗。

2.2 外固定技术应用

成永忠等^[10]将中医正骨手法与外固定器的特点相结合,运用到三踝骨折脱位的治疗中,并且将中医的手法复位与器械辅助复位相结合,总结出先整体复位后局部复位,先徒手复位后器械辅助的复位原则。其外固定架采用碳纤维材料作为连接杆,碳纤维固定杆不仅质量轻,且能被 X 线穿透,不会对骨折局部形成遮挡,能够更好更及时了解复位情况,及时对外固定进行调整,大大提高了临床疗效。任德华等^[12]报道 53 例均采用中医正骨手法复位,配合小夹板外固定与中药辨证内服,并结合早期功能锻炼治疗获得较好的疗效,以手法复位加夹板固定为主的非手术综合疗法治疗踝骨折脱位具有操作简便、损伤小的优点。

2.3 内固定治疗踝关节骨折

Ricci 等^[13]把双皮质拉力螺钉应用于内踝骨折的内固定,获得了很好的效果。如果内踝为撕脱性骨折,螺钉可联合张力带钢丝同时使用。对于较大的内踝骨块,如旋后-内收型骨折,需从内向外的横向螺钉紧贴距关节面作坚强固定,以防止骨折断端二次短缩或移位,并选用重建钢板或锁定钢板充当抗滑钢板并置于内侧,辅以螺钉固定内踝尖,钢板远端须紧贴内踝骨面^[14]。可吸收螺钉内固定已在临床应用并取得较好效果^[15]。然而过高的并发症发生率,使其应用受到限制,应慎用于粉碎性骨折、骨髓损伤、血供不佳部位骨折,术中按规范操作,术后适当石膏外固定并定期复查,可扬长避短。本期汤祥华等^[16]根据患者的骨折类型、个体化差异等分别对腓骨远端骨折采用 Herbert 螺钉固定、克氏针张力带固定以及各类钢板固定等治疗 68 例老年踝关节踝关节骨折患者,疗效满意。

2.4 关节镜在踝关节骨折治疗中的应用

踝关节镜已成为一个重要的诊断和治疗手段, Braunstein 等^[17-18]通过前瞻性随机研究表明,关节镜下复杂踝关节骨折的治疗可以明显减少关节内病变,改善预后,并认为关节镜下骨折的治疗是有益的,特别是在复杂踝关节骨折的治疗中。刘子桃等^[19]认为后踝骨折粉碎超过 2 块、骨折块较大需要使用钢板固定、陈旧性骨折难以复位的均不适宜关节镜手术。由于踝关节本身间隙较小,关节镜的使用具有一定的局限性。最佳的适应证为:(1)后踝骨折块不超过 2 块,且骨折块可以单纯使用螺钉固定;(2)术前 CT 发现关节内存在游离骨块需要取出;(3)当伴有较高位的腓骨骨折时,使用关节镜辅助固定后踝可以大大缩短手术切口,对比开放复位内固定对软组织的保护优势更加明显。孙彦等^[20]在 Pilon 骨折治疗中应用踝关节镜,撬拨修复塌陷、压缩的关节面,清理关节内血肿、骨碎屑及损伤软骨,减少关节粘连和创伤性骨关节炎的发生。然而,Angthong 等^[21]研究表明不稳定踝关节骨折关节镜辅助复位内固定和切开复位内固定两者疗效相当,关节镜辅助下固定没有明显优势。而 Gonzalez 等^[22]认为到目前为止,现有的文献没有表明关节镜对于急性踝关节骨折的治疗较传统切开复位内固定有更好的疗效,很少有前瞻性随机对照研究对这两种手术方法给出建议,更能改善临床预后也难以自圆其说。因此,关节镜治疗踝关节骨折的确切疗效,需要进一步研究。

2.5 外固定架治疗踝关节骨折

Górski 等^[23]采用 Ilizarov 外固定架治疗开放性三踝骨折 5 例,所有患者的放射学和临床结果较为满意,表明 Ilizarov 外固定架治疗早期开放三踝骨折,具有良好的临床疗效和较少并发症的风险。

目前用于临床的外固定架包括简单框架(单边、双边)、踝关节组合装置、复合式^[24]或环形外固定支架,常与经皮或小切口复位、有限内固定联合使用。Papadokostakis 等^[25]比较了跨关节与非跨关节外固定架治疗 Pilon 骨折后发现非跨关节组深部感染率为 2.7%、跨关节组为 3.9%且大部分属于开放性损伤,这两种技术在感染、骨不连和骨愈合时间方面无明显区别。Bülbul 等^[26]运用微创技术组合式外固定器治疗 42 例 43-C 型 Pilon 骨折,结果表明运用组合式外固定器治疗 Pilon 骨折能取得满意的效果,可有效减少并发症。

3 3D 打印技术在踝关节骨折诊断中的应用

随着医学成像技术的发展,医师诊断病情不再局限于平面二维图像,而发展为 3D 立体重建^[27]。传统的二维图像只能反映断层内的组织信息,但无法

得到 3D 空间内组织的形貌和组织间的相互关联情况,所以 3D 立体重建技术对于医师诊断和治疗有重要意义,可以帮助医师更好、更清晰、更准确地了解患者的病情,提高疾病治疗的成功率。Franke 等^[28]通过研究认为不稳定踝关节骨折术中利用三维成像技术有利于骨折的治疗。

4 踝关节失稳与撞击综合征

踝关节扭伤很常见,合理选择治疗方法非常重要。大部分踝关节扭伤患者能通过合理的保守治疗获得很好的疗效,只有少数患者会发展为慢性外踝不稳需要手术治疗。目前手术方式主要包括受损韧带解剖修复术(Bromstrom 术式)和非解剖学重建术(Watson-jones 和 Chrisman-Snook 术式)两大类^[29]。近年来,国内外出现了一些关节镜下修复或重建外踝韧带的报道,结果显示大多数患者关节稳定性基本恢复正常,踝关节疼痛肿胀不稳等临床症状明显改善。但还存在观察病例数较少、随访时间短、手术器械不完善等不足。尽管如此,与传统的切开手术相比,全关节镜下韧带修复或重建具有创伤小、康复快等明显的优点,已在慢性踝关节不稳的治疗中扮演越来越重要的角色,是未来踝关节微创治疗的趋势。

踝关节撞击综合征主要表现为踝关节慢性疼痛,过度活动时疼痛加剧。其病因主要为反复微创伤所致软骨损伤,引起滑膜炎性增生和骨赘产生,关节活动时产生挤压疼痛。踝部撞击征按部位分为前踝、前内踝、前外踝、后踝、后内踝和后外踝撞击征。引起踝关节撞击征的病因可分为异常软组织结构和异常骨性结构。近年治疗方法主要为踝关节镜手术,清除增生的炎性组织及骨赘,达到治疗目的。本期魏民等^[30]采用后方双入路后踝关节镜治疗 34 例后踝撞击征患者,疗效满意。孙世伟等^[31]采用踝关节镜联合前后双入路治疗 17 例踝关节撞击综合征患者,结合术后非甾体消炎药和关节内注射透明质酸钠治疗,可有效缓解踝痛症状,并取得良好的治疗效果。

5 踝关节骨折并发症的预防与处理

开放性踝关节骨折有很高的并发症发生率,往往需要多次外科手术^[32]。并发症的风险随着年龄的增加、骨折的严重程度及相关疾病的数量增加而增加^[33]。高龄和糖尿病是导致踝关节骨折切开复位内固定术后并发症重要危险因素^[34]。骨折后长时间的制动易导致局部骨质出现骨质疏松,合并骨质疏松的老年患者其发生再骨折的风险很高,如果身体条件允许应尽量行内固定术。在骨折合并骨质疏松的患者中固定物失效很常见^[35]。术后 2~4 周予石膏托外固定,伴下胫腓分离时予胫腓联合螺钉固定,腓骨骨折时尽量采用外侧钢板固定,这样可以降低内

固定失效的发生率。采取有效措施恢复腓骨长度,能够降低踝关节创伤性关节炎的发生率^[36]。关节镜病灶清理术治疗踝关节骨关节炎操作简便、安全、微创,疗效确切。关节镜辅助 Ilizarov 牵张技术是治疗踝关节创伤性关节炎的一种有效方法。

参考文献

- [1] Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle.II.Combined experimental surgical and experimental-roentgenologic investigations[J]. Arch Surg, 1950, 60(5):957-985.
- [2] Harper MC. Ankle fracture classification systems:a case for integration of the Lauge-Hansen and AO-Danis-Weber schemes[J]. Foot Ankle, 1992, 13(7):404-407.
- [3] McLaughlin HL. Trauma[M]. Philadelphia:Sunders, 1960:357-360.
- [4] Harauchi N, Haruyama H, Toga H, et al. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(5):1085-1092.
- [5] Mayank M, Lu J, Trappel J, et al. Modified classification of posterior malleolus fracture of ankle[J]. Imperial J Interdiscipl Res, 2016, 2(4):377-384.
- [6] 陈俭波, 张曦, 谢国华, 等. 后丘延伸型后踝骨折的 CT 三维重建分型与治疗[J]. 实用骨科杂志, 2016, 22(6):510-514. Chen JB, Zhang X, Xie GH, et al. Classification and treatment of the posterior malleolus fractures involving the posterior colliculus of the medial malleolus by 3D CT images[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2016, 22(6):510-514. Chinese.
- [7] 成永忠, 温建民, 马少云, 等. 三踝骨折的独立分型[J]. 中国骨伤, 2005, 18(8):483-486. Cheng YZ, Wen JM, Ma SY, et al. An independent classification of trimalleolar fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2005, 18(8):483-486. Chinese with abstract in English.
- [8] 成永忠, 温建民, 钱秀清, 等. 三踝骨折独立分型有限元分析及其在外固定架治疗三踝骨折中的应用初探[J]. 中国中医基础医学杂志, 2011, 17(5):575-587. Cheng YZ, Wen JM, Qian XQ, et al. Finite element analysis on independent classification of trimalleolar fractures and its application in external fixation for trimalleolar fractures[J]. Zhongguo Zhong Yi Ji Chu Yi Xue Za Zhi, 2011, 17(5):575-587. Chinese.
- [9] 陈诚, 成永忠, 程灏, 等. 旋后-外旋型三踝骨折的筋骨结构关系研究[J]. 中医正骨, 2016, 28(1):6-9. Chen C, Cheng YZ, Cheng H, et al. Study on the structural relationship of supination-extorsion-type trimalleolar fractures[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2016, 28(1):6-9. Chinese.
- [10] 成永忠, 赵继阳, 温建民, 等. 正骨手法配合三维骨科牵引固定架固定治疗三踝骨折疗效观察[J]. 辽宁中医药大学学报, 2012, 2(14):40-42. Cheng YZ, Zhao JY, Wen JM, et al. Bone-setting manipulation with three-dimensional orthopedic traction fixator for trimalleolar fractures[J]. Liaoning Zhong Yi Yao Da Xue Xue Bao, 2012, 2(14):40-42. Chinese.
- [11] 齐越峰, 陈福林, 鲍树仁, 等. 四步正踝法治疗 II 度以上旋后外旋型踝关节骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(8):634-337. Qi YF, Chen FL, Bao SR, et al. Case-control study on bone setting manipulation for the treatment of over degree II supination-eversion fractures of ankle joint[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop

- Trauma, 2012, 25(8): 634-337. Chinese with abstract in English.
- [12] 任德华, 侯勇. 非手术治疗治疗踝部骨折脱位[J]. 中国骨伤, 2012, 25(1): 62-65.
Ren DH, Hou Y. Non-surgical treatment for fracture-dislocation of ankle[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Traums, 2012, 25(1): 62-65. Chinese with abstract in English.
- [13] Ricci WM, Tornetta P, Borrelli J. Lag screw fixation of medial malleolar fractures: a biomechanical, radiographic, and clinical comparison of unicortical partially threaded lag screws and bicortical fully threaded lag screws[J]. J Orthop Trauma, 2012, 26(10): 602-606.
- [14] Nielson JH, Sallis JG, Potter HG, et al. Correlation of interosseous membrane tears to the level of the fibular fracture[J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(2): 68-74.
- [15] Mukherjee DP, Pietrzak WS. Bioabsorbable fixation: scientific technical and clinical concepts[J]. J Craniofac Surg, 2011, 22(2): 679-689.
- [16] 汤祥华, 曾林如, 辛大伟, 等. 老年踝关节骨折治疗中腓骨远端内固定方法的个体化选择[J]. 中国骨伤, 2016, 29(12): 1114-1118.
Tang YH, Zeng LR, Xin DW, et al. Individual choice of distal fibula internal fixation for ankle fractures in elderly[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1114-1118. Chinese with abstract in English.
- [17] Braunstein M, Baumbach SF, Regauer M, et al. The value of arthroscopy in the treatment of complex ankle fractures—a protocol of a randomised controlled trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17: 210.
- [18] Braunstein M, Baumbach SF, Böcker W, et al. Arthroscopically assisted treatment of ankle fractures[J]. Unfallchirurg, 2016, 119(2): 92-98.
- [19] 刘子桃, 江涛, 陈善创, 等. 关节镜辅助下空心钉内固定治疗伴后踝骨折的踝关节骨折[J]. 创伤外科杂志, 2016, 18(8): 475-478.
Liu ZT, Jiang T, Chen SC, et al. Arthroscopy-assisted reduction and internal fixation by hollow screw for treatment of the ankle with posterior malleolus fracture[J]. Chuang Shang Wai Ke Za Zhi, 2016, 18(8): 475-478. Chinese.
- [20] 孙彦, 钱越宁, 汤雄飞, 等. 关节镜辅助下微创经皮锁定加压钢板内固定治疗 Pilon 骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(4): 377-378.
Sun Y, Qian YN, Tang XF, et al. Arthroscopy-assisted minimally invasive percutaneous locking compression plate internal fixation for Pilon fracture[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi, 2013, 28(4): 377-378. Chinese.
- [21] Anghong C. Ankle fracture configuration following treatment with and without arthroscopic-assisted reduction and fixation[J]. World J Orthop, 2016, 7(4): 258-264.
- [22] Gonzalez TA, Macaulay AA, Ehrlichman LK, et al. Arthroscopically assisted versus standard open reduction and internal fixation techniques for the acute ankle fracture[J]. Foot Ankle Int, 2016, 37(5): 554-562.
- [23] Górski R, zarek S, Modzelewski P, et al. Open trimalleolar fractures treated with ilizarov external fixator[J]. Ortop Traumatol Rehabil, 2015, 17(4): 381-391.
- [24] Abd-Almageed E, Marwan Y, Esmael A, et al. Hybrid external fixation for arbeitsgemeinschaft für osteosynthesefragen (ao) 43-C tibial plafond fractures[J]. J Foot Ankle Surg, 2015, 54(6): 1031-1036.
- [25] Papadokostakis G, Kontakis G, Giannoudis P, et al. External fixation devices in the treatment of fractures of the tibial plafond: a systematic review of the literature[J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90(1): 1-6.
- [26] Bülbül M, Kuyucu E, Say F, et al. Hybrid external fixation via a minimally invasive method for tibial pilon fractures—technical note[J]. Ann Med Surg (Lond), 2015, 4(4): 341-345.
- [27] Gokce N, Vita JA, Mc Donnell M, et al. Effect of medical and surgical weight loss on endothelial vasomotor function in obese patients[J]. Am J Cardiol, 2011, 95(2): 266-268.
- [28] Franke J, von Recum J, Suda AJ, et al. Predictors of a persistent dislocation after reduction of syndesmotic injuries detected with intraoperative three-dimensional imaging[J]. Foot Ankle Int, 2014, 35(12): 1323-1328.
- [29] 唐康来. 注重慢性踝关节不稳的诊断和治疗[J]. 中国骨伤, 2012, 25(8): 623-626.
Tang KL. Pay attention to diagnosis and treatment of chronic lateral ankle instability[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(8): 623-626. Chinese.
- [30] 魏民, 刘洋. 关节镜治疗后踝撞击征的临床观察[J]. 中国骨伤, 2016, 29(12): 1084-1087. Chinese with abstract in English.
Wei M, Liu Y. Clinical observation of arthroscopy for posterior ankle impingement[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1084-1087. Chinese with abstract in English.
- [31] 孙世伟, 庄泽, 徐如彬, 等. 踝关节镜前后联合入路治疗踝关节撞击综合征[J]. 中国骨伤, 2016, 29(12): 1078-1083.
Sun SW, Zhuang Z, Xu RB, et al. Ankle arthroscopy for ankle impingement syndrome through anterior and posterior passage[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1078-1083. Chinese with abstract in English.
- [32] Ovaska M T, Madanat R, Honkamaa M, et al. The characteristics, complications, and outcomes of 137 patients with open ankle fractures treated at a level-I trauma center from 2006-2011[C]. Efort, 2015.
- [33] Varennea Y, Curadob J, Asloume Y, et al. Analysis of risk factors of the postoperative complications of surgical treatment of ankle fractures in the elderly: A series of 477 patients[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2016, 102(4 suppl): S245-S248.
- [34] 陈希聪, 卢绍梁, 丁玲, 等. 老年踝关节骨折患者切开复位内固定术后并发症[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(3): 559-561.
Chen XC, Lu SY, Ding L, et al. Postoperative complications of older ankle joint fracture patient with open reduction internal fixation[J]. Zhongguo Lao Nian Xue Za Zhi, 2013, 33(3): 559-561. Chinese.
- [35] 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]. J Orthop Trauma, 2005, 19(9): 635-639.
- [36] 崔金雷. 骨折后腓骨长度的恢复与踝关节创伤性关节炎的关系[J]. 中国伤残医学, 2015, 12(2): 112-114.
Cui JL. Relationship between recovery of length and traumatic ankle arthritis after fracture[J]. Zhongguo Shang Can Yi Xue, 2015, 12(2): 112-114. Chinese.

踝关节镜前后联合入路治疗踝关节撞击综合征

孙世伟¹, 庄泽², 徐如彬¹, 王健¹, 史德海²

(1. 东莞市横沥医院骨科, 广东 东莞 523460; 2. 广州中山大学附属第三医院关节创伤外科, 广东 广州 510000)

【摘要】 目的: 分析踝关节镜前后联合入路对踝关节撞击综合症患者镜下行清理的临床疗效及术中注意事项。方法: 回顾性分析自 2011 年 4 月至 2015 年 4 月采用踝关节镜治疗并获得完整随访的 17 例踝关节撞击综合症患者, 其中男 12 例, 女 5 例; 手术时年龄 22~47 岁, 平均 32.4 岁。结合患者临床症状和影像学评估予踝关节镜清理, 并去除引起症状的撞击部位, 术后常规予非甾体消炎药和关节内注射透明质酸钠治疗。采用 AOFAS(美国足踝外科协会)后足-踝评分, Ogilvie-Harris 踝关节评分对术前情况及术后末次随访情况进行评分。结果: 17 例手术中情况: 关节镜下显示前外踝撞击征 8 例, 前内踝撞击征 2 例, 前踝撞击征 2 例, 后踝撞击征 2 例, 3 例为同时合并前后踝撞击。术中清除增生的骨赘, 引起撞击的下胫腓前韧带束, 距腓前韧带, 滑膜组织和疤痕组织。4 例同时合并关节软骨损伤, 软骨损伤面积约 1 mm×3 mm 至 1.5 mm×4 mm 大小。术中同时采用直径 1.2 mm 的克氏针行钻孔微骨折处理。17 例术后随访时间 8~24 个月, 平均 14.3 个月。AOFAS 评分由手术前的 62.30±5.20 增加至术后的 87.60±5.40。Ogilvie-Harris 踝关节评分由手术前的 6.70±0.98 增加至术后的 12.80±1.21。术后患者均无神经血管损伤, 无伤口感染, 愈合不良等并发症。患者有不同程度的踝关节肿胀, 于术后 4~8 周逐步消失。结论: 对踝关节撞击综合症患者, 前后联合入路可以有效清除引起踝关节撞击的骨性撞击和软组织撞击, 结合术后非甾体消炎药和关节内注射透明质酸钠治疗, 可以有效缓解踝痛症状, 达到较好的治疗效果。

【关键词】 踝关节; 关节镜; 踝关节撞击综合征

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.003

Ankle arthroscopy for ankle impingement syndrome through anterior and posterior passage SUN Shi-wei, ZHUANG Ze, XU Ru-bin, WANG Jian, and SHI De-hai*. *Department of Joint Trauma, the Third Hospital Affiliated to Sun Yat-Sen university, Guangzhou 510000, Guangdong, China

ABSTRACT Objective: To analyze clinical efficiency and intraoperative considerations of ankle arthroscopy for ankle impingement syndrome through anterior and posterior passage. **Methods:** From April 2011 to April 2015, the clinical data of 17 patients diagnosed as ankle impingement syndrome were performed arthroscopy, including 12 males and 5 females, with an average age of 32.4 years (ranging from 22 to 47). Ankle arthroscopy cleaning were carried out according to clinical symptoms and radiological imaging, crashed part were cleaned too. Non steroidal anti-inflammatory drugs and intra-articular injection of sodium hyaluronate were used as conventional postoperatively treatment. AOFAS score and Ogilvie-Harris score were used to assess preoperative situation and postoperative situation. **Results:** Intra-operative conditions showed 8 cases with anterior lateral impingement syndromes, 2 cases with anterior medial impingement syndromes, 2 cases with posterior impingement syndromes and 3 cases combined with anterior and posterior impingement syndromes. Distal bundle of anterior tibiofibular ligament, anterior talusfibular ligament and synovial tissue and scar tissue were cleared up during operation. Four patients were combined with concomitant articular cartilage injury, and damage area were about 1 mm×3 mm to 1.5 mm×4 mm. Microfracture treatment were performed by 1.2 mm diameter Kirschner wire. All patients were followed up from 8 to 24 months with an average of 14.3 months. AOFAS score increased from 62.3±5.20 preoperatively to 87.6±5.40 postoperatively, Ogilvie-Harris ankle score increased from 6.70±0.98 preoperatively to 12.80±1.21 postoperatively. No neurovascular damage, wound infection or wound healing problem occurred. Ankle swelling were appeared with different degrees, but disappeared at 4 to 8 weeks postoperatively. **Conclusion:** For ankle impingement syndrome patients, ankle arthroscopy through anterior with posterior passage could effectively clear up bone and soft tissue impingement. Postoperatively non-steroidal anti-inflammatory drugs and intra-articular injection of sodium hyaluronate could effectively relieve ankle pain and swollen and achieve good therapeutic effect.

基金项目: 广东省医学科研基金项目(编号: A2016066)

Fund program: Provided by Guangdong Medical Scientific Research Fund (No. A2016066)

通讯作者: 史德海 E-mail: shidehai137@126.com

Corresponding author: SHI De-hai E-mail: shidehai137@126.com

KEYWORDS Ankle; Arthroscopy; Ankle impingement syndrome

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1078-1083 www.zggszz.com

踝关节撞击是一个容易被漏诊的引起踝关节疼痛的原因,好发于运动员、舞蹈演员等踝关节活动量大,既往有踝关节创伤史的人群。踝关节撞击综合征包括骨性撞击和软组织撞击,大多数患者对保守治疗效果不佳,部分患者同时还合并前后踝撞击,若行开放切开手术对踝关节创伤大,术后引起关节僵硬等并发症。近年来我院采用踝关节镜前后联合入路对踝关节撞击综合征的患者行关节清理术,结合术后非甾体消炎药和透明质酸钠注射,取得了较好的术后疗效。现将 2011 年 4 月至 2015 年 4 月采用该方法治疗的患者的临床资料回顾分析如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析自 2011 年 4 月至 2015 年 4 月采用踝关节镜治疗并能获得完整随访的 17 例踝关节撞击综合征的患者。患者手术时年龄 22~47 岁,平均 32.4 岁。17 例中 12 例平素喜欢篮球、足球等运动,既往有踝关节扭伤史,2 例为舞蹈演员,3 例为重体力劳动者。临床表现:17 例均有不同程度的创伤史,有踝前外侧、内侧疼痛,踝关节周围肿胀,深蹲、跳跃时可诱发疼痛,部分患者伴背伸受限。后踝撞击综合征的患者在足跖屈、拇趾扒地等动作时亦可诱发疼痛。查体:下胫腓前联合,跟腓骨间隙,跗骨窦,前踝或跟腱内外侧压痛等相应部位关节间隙压痛;踝被动背伸和外翻疼痛,撞击试验阳性。部分合并踝关节背伸、跖屈受限。后踝撞击综合征的患者跖屈抗阻,屈拇抗阻时亦可诱发疼痛。X 线检查示 17 例有不同程度的踝关节退行性改变,距骨、前踝后踝见不同程度骨赘增生、隆起,3 例见外踝陈旧性撕脱骨折。17 例术前 MRI 可发现胫骨远端,距骨骨髓腔骨性撞击位置不同程度的的水肿高信号,关节内撞击部位周围韧带水肿高信号,关节腔内积液(图 1);4 例距骨面骨软骨剥脱,软骨下骨的囊样改变。

1.2 治疗方法

本组患者临床症状明显,影像学表现提示踝关节周围骨赘增生,软组织嵌入引起踝关节周围疼痛,保守治疗超过半年无效,采用踝关节镜治疗。对于关节间隙狭窄的中重度骨性关节炎患者不纳入踝关节镜手术指征。

采用腰硬联合麻醉或全身麻醉,仰卧位,用绷带自制牵引带行踝关节背伸位牵引。取踝关节前内侧、前外侧入路(前方穿刺入路见图 2a)。首先取 20 ml 注射器注入生理盐水冲胀踝关节。前外切口位于

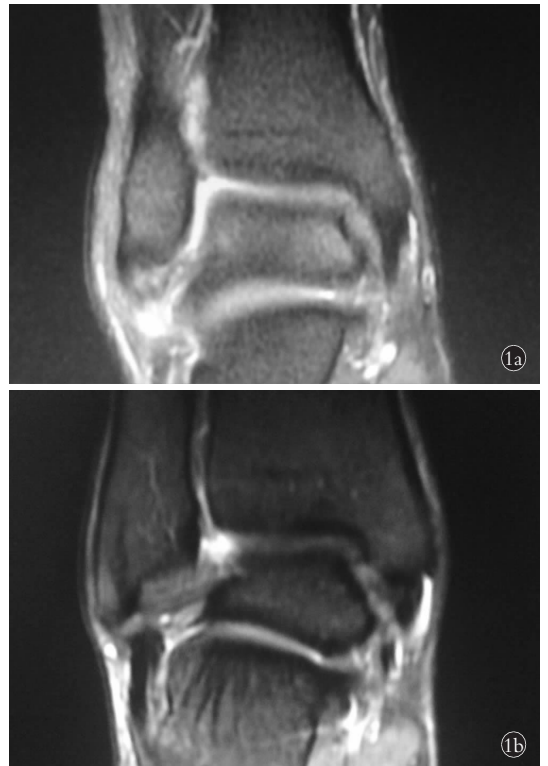


图 1 患者,男,30 岁,踝关节软组织撞击 1a. 术前 MRI 示前外侧踝穴沟软组织的撞击 1b. 术前 MRI 示下胫腓联合软组织的撞击

Fig.1 A 30-year-old male patient with soft tissue impingement 1a. Pre-operative MRI showed anterolateral soft tissue impingement 1b. Pre-operative MRI showed syndesmosis soft tissue impingement

第 3 腓骨肌腱或足趾伸肌腱外侧之间,皮下用蚊式钳钝性分离至关节,以避免穿刺过程中避免损伤腓浅神经皮支以及趾伸肌腱等,置入穿刺套管连结进水管注入生理盐水充盈关节腔。前内切口位于胫前肌腱内侧,置入直径 4 mm 的 30°的踝关节镜(美国施乐辉公司)。镜下探查次序依次为:胫距关节面,距骨顶,胫骨远端前方关节面,外侧沟(包括距腓韧带、距腓关节面);内侧沟(包括胫距关节面、距骨内侧、三角韧带);观察有无引起撞击的增生骨赘,游离体。有无引起撞击的下胫腓前韧带远侧束,距腓前韧带,滑膜组织和瘢痕组织。并采用刨刀,打磨头进行处理。处理完成后再反复屈伸踝关节,检查撞击因素是否完全消除。若术前影像学评估存在后踝撞击,后方游离体或距后三角骨的患者,则在清理完前方撞击后反转头位为俯卧位,重新消毒后行后方撞击的处理。取 20 ml 注射器注入生理盐水冲胀踝关节,在跟腱的内外侧分别行后外、后内入路置入镜下器械(后方穿刺入路示见图 2b)。后内侧入路注意血管钳钝

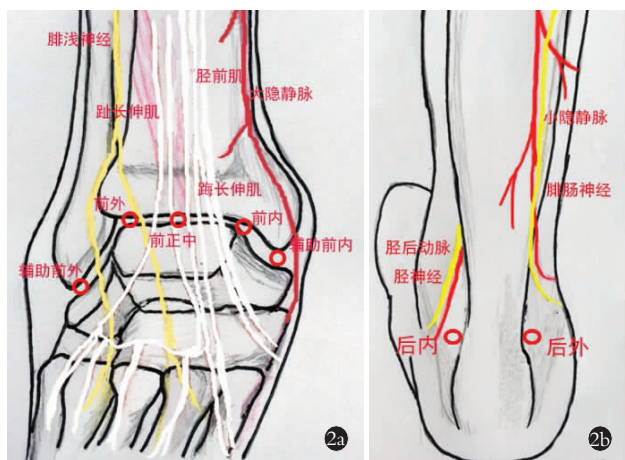


图 2 手术入路示意图 2a. 踝关节镜前方入路图示 2b. 踝关节镜后方入路图示

Fig.2 Schematic of surgical approach 2a. Schematic of anterior ankle arthroscopy approach 2b. Schematic of posterior ankle arthroscopy approach

性分离至关节内,避免损伤胫后神经、胫后动脉,再置入直径 4 mm 的 30°的踝关节镜,后外侧入路的穿刺方向可沿第 1,2 足趾方向进针。打磨头,刨刀处理后方撞击时注意将刨刀头、打磨头向内,避免刨削或打磨时将周围软组织卷入操作器械内,操作平面在拇长屈肌的外侧,可有效避免损伤胫后神经血管。

术后予口服及外用非甾体消炎药 4 周,术后每周予踝关节内注入透明质酸钠 1 支,每周 1 次,共 4 次。注射完毕后被动活动踝关节,针口予敷料覆盖。

1.3 疗效评价方法

手术前后采用美国足踝外科(AOFAS)踝-后足

评分^[1],Ogilvie-Harris 踝关节评分^[2]进行疗效对评估。AOFAs 评分为 0~100 分,分值越高则功能越好,具体指标包括:功能(50 分),疼痛(40 分),踝-后足排列(10 分)。Ogilvie-Harris 踝关节评分按照患者的踝关节疼痛,肿胀,关节僵硬,日常活动情况进行评分(见表 1)。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计软件进行分析,定量资料采用均数±标准差($\bar{x}±s$)表示。分别对手术前后的 AOFAS 评分,Ogilvie-Harris 踝关节评分进行配对设计定量资料的 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

术中镜下见 17 例均有不同程度的滑膜血管翥增生,对发现游离体予取出游离体,清除增生滑膜,引起撞击的下胫腓前韧带远侧束,距腓前韧带,滑膜组织和瘢痕组织,打磨头打磨引起撞击的骨赘。4 例见距骨软骨面不同程度的剥脱,软骨损伤面积约 1 mm×3 mm 到 1.5 mm×4 mm。术中同时采用直径 1.2 mm 的克氏针行微骨折处理,至损伤软骨面部分渗血。术后诊断为单纯前外踝撞击征 8 例,前内踝撞击征 2 例,前踝撞击征 2 例,单纯后踝撞击征 2 例,3 例为同时合并前后踝撞击(镜下所见如图 3)。患者 AOFAS 评分由术前的 $62.30±5.20$ 增加至术后的 $87.60±5.40$ 。Ogilvie-Harris 踝关节评分由手术前的 $6.70±0.98$ 增加至术后的 $12.80±1.21$ (表 2-3)。术后无患肢感觉、活动异常,无神经、血管、肌腱损伤以及伤口感染等并发症。术侧踝关节均有不同程度的肿胀,予外用非甾体消炎药后 2~4 个月后逐渐消失。典型病例见图 4。

表 1 Ogilvie-Harris 踝关节评分系统

Tab.1 Ogilvie-Harris ankle score

项目	1 分	2 分	3 分	4 分
疼痛	严重	中等	轻微	无
肿胀	中等或严重	日常活动时轻微肿胀	轻微	无
关节僵硬	活动度极小	疼痛导致的活动度减小	轻微	无
日常活动	明显受限	中度受限	轻度受限	无限制

表 2 踝关节撞击综合征患者 17 例手术前后 AOFAS 评分比较($\bar{x}±s$,分)

Tab.2 Comparison of AOFAS score of 17 patients with ankle impingement syndrome before and after operation($\bar{x}±s$,score)

时间	疼痛	功能和自主活动、支撑情况	最大步行距离	地面步行	反常步态	前后活动	后足活动	踝-后足稳定性	足部对线	总分
术前	20.00±0.00	6.29±1.31	3.29±0.98	3.00±0.00	5.65±2.02	4.71±1.57	8.00±0.00	3.53±1.18	7.94±2.54	62.30±5.20
术后	36.50±4.93	8.59±1.54	4.12±0.33	3.94±1.03	7.29±1.57	6.12±2.06	8.00±0.00	5.12±1.41	8.82±2.19	87.60±5.40
t 值	13.78	4.19	3.57	3.77	2.38	2.07	-	3.49	0.899	15.3
P 值	0.01	0.001	0.003	0.002	0.03	0.05	-	0.003	0.382	<0.05

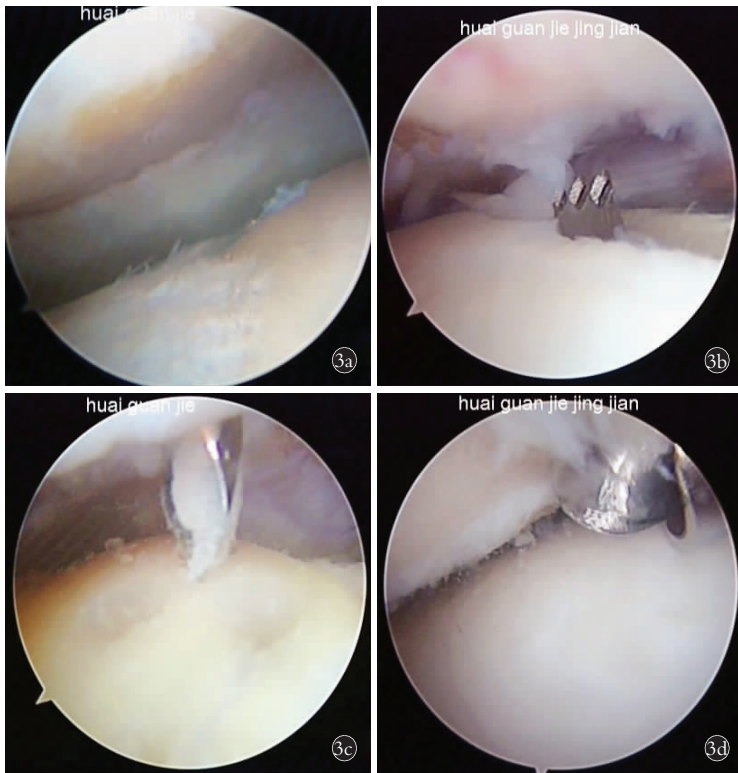


图 3 术中镜下所见 3a. 镜下见软骨损伤 3b. 镜下对滑膜进行刨削清理 3c. 关节镜下对软骨缺损区行钻孔减压 3d. 镜下采用打磨头对骨赘进行打磨
 Fig.3 The operative endoscopic findings 3a. Cartilage damage were seen under microscope 3b. Cleaning up synovial under microscope 3c. Drilling hole for decompression in area of cartilage defect by ankle arthroscopy 3d. Using bone drill to polish the bone osteophytes by ankle arthroscopy

表 3 踝关节撞击综合征患者 17 例手术前后 Ogilvie-Harris 踝关节评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.3 Comparison of Ogilvie-Harris score of 17 patients with ankle impingement syndrome before and after operation ($\bar{x} \pm s$, score)

时间	疼痛	肿胀	关节僵硬	日常活动	总分
术前	1.35±0.49	1.58±0.51	2.00±0.00	1.70±0.47	6.70±0.98
术后	3.52±0.51	3.05±0.42	3.23±0.44	3.05±0.24	12.80±1.21
t 值	11.1	7.58	11.65	11.32	14.7
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.05

3 讨论

踝关节撞击综合征是一种由于踝关节周围骨赘、滑膜、韧带卡压引起的周围软组织和或骨性结构撞击,继发引起软骨损伤,踝关节疼痛的综合征。根据撞击部位的不同踝关节撞击综合征可分为前外侧撞击,前内侧撞击,前方撞击,后方撞击,以前外侧撞击综合征多见。早在 1943 年 Morris^[3]报道了 5 例称为“田径员踝”的踝关节痛患者,其后 McMurray^[4]报道称之为“足球运动员踝”。该病好发于有踝关节外伤史的体育活动爱好者、运动员和舞蹈演员等踝关



图 4 患者,男,26 岁,踝关节骨性撞击 4a. 术前 X 线片示踝关节撞击综合征,前后踝骨赘增生 4b. 术后 X 线片示前后踝增生骨赘消失
 Fig.4 A 26-year-old male patient with ankle joint bony impingement 4a. Preoperative X-ray showed ankle impingement syndrome, anterior and posterior ankle osteophytes proliferation 4b. Postoperative X-ray showed anterior and posterior ankle osteophytes disappeared

节活动负荷重的人群。这部分人的踝关节常遭受突然的加速、减速、跳跃,过度的跖屈和背伸负荷。

3.1 踝关节撞击综合征分类与诊断

踝关节撞击综合征包括软组织撞击和骨性撞击。骨性撞击是指增生的骨赘,如胫骨前缘、距骨颈的骨赘增生,当跖屈或背伸,跳跃等活动是引起的关节软骨的撞击损伤。骨性撞击综合征的诊断可结合患者既往有扭伤史,术前查体踝关节周围压痛定位明确,X 线片上见到胫骨远端前唇,距骨颈周围骨赘,跟骨后上方距后三角骨增生可以获得诊断。软组织撞击是指踝关节在跖屈内翻、背伸外翻时,断裂的韧带残端,破裂的部分关节囊或肥大增生的滑膜瘢痕组织卡在踝穴沟引起撞击诱发疼痛,常见于前外踝撞击综合征。踝关节的软组织撞击包括半月板样损伤(Wolin 损伤^[5]),增生肥大的滑膜和前下胫腓联合的远侧束(亦称 Bassett 韧带^[6])等。软组织撞击综合征的诊断相对于骨性踝关节撞击较难诊断,需结合患者既往有扭伤内外翻损伤史,术前主诉疼痛与临床体格检查医生拇指压痛的位置吻合,撞击试

验阳性,排除距骨软骨损伤,腓骨肌腱炎,肌腱滑脱,距下关节功能不良等,结合 MRI 检查发现软组织撞击的影像学表现去获得诊断^[7-8]。撞击试验是一项对踝关节撞击综合征有较高诊断价值的体格检查,检查方法是屈膝放松足部,一手固定足跟,同时拇指按压前外或前内侧;另一手握前足,将足由跖屈位推向背伸位,诱发撞击组织被按压入关节隙,在关节活动时按压处若出现疼痛或疼痛加重则为撞击试验阳性。Molloy 等^[9]研究发现踝关节撞击试验的特异性 88%,敏感性 94.8%。MRI 是一个有效的评估踝关节软组织病变的检查,矢状面和冠状面的 T1 加权序列、自旋回波序列, SIR 或压脂序列的图像可发现踝穴沟内出现低信号的增厚的瘢痕滑膜等病变组织, T2 成像上可发现韧带信号增高和(或)韧带连续性中断,波浪样松弛,临近组织的水肿表现,关节面下骨内片状高信号影等软骨损伤表现,基于病变部位选择冠状面、矢状面、轴面多平面磁共振序列和 1.5~3.0 mm 层厚的薄层切面有利于提高磁共振检查的敏感性和准确性^[10]。核磁共振关节造影(MRA)也有利于踝关节软组织撞击的诊断, Haller 等^[11]比较 51 例慢性踝关节疼痛患者 MRI 和 MRA 在踝关节软组织撞击的诊断,认为两种检查的诊断率未见统计学差异,而 MRA 存在价格较高,侵入性操作等不足,更多的医生偏向使用薄层 MRI 来提高诊断的准确性。踝关节软组织撞击镜下可在踝穴沟,距骨顶的前外侧缘发现炎性增生肥大的淡红色滑膜,部分撕裂磨损毛糙炎改变的韧带,半月板样的增生瘢痕组织,术后被动跖屈内翻,背伸外翻踝关节可见上述软组织在踝穴沟,距骨顶与骨性结构产生压卡,撞击。

3.2 踝关节撞击综合征处理体会

对于两者术中的处理,骨性撞击主要采用打磨头清理胫骨远端前方前唇,距骨颈的增生骨赘^[12]。后方撞击综合征的患者镜下可采用打磨头,刨刀行距骨外侧凸,距后三角骨,或跟骨后上缘增生的 Haglund 畸形的清理,打磨完成后用大量生理盐水灌洗冲洗出打磨产生的骨屑。软组织撞击的术中处理为结合关节镜下反复活动踝关节,模拟撞击试验,采用刨刀清理术中镜下所见的增生瘢痕、滑膜,撕裂的韧带残端,清理诱发撞击内容物,直到镜下踝穴沟视野干净^[13]。

踝关节镜用于踝关节撞击综合征的治疗,国内外均有相关报道^[14]。本组患者术后 AOFAS 评分, Ogilvie-Harris 踝关节评分较术前均有明显改善。笔者的体会有以下几点:(1)做前内侧入路时靠近胫前肌腱的“软点”入路,该位置在肌腱和大隐静脉之间,同时可以避免隐神经损伤,穿刺时背伸踝关节可

以避免损失距骨顶的软骨。(2)做前外侧入路可在前内侧置入关节镜后,直视下镜下建立,穿刺时要避免腓浅神经皮支和第三腓骨肌损伤,穿刺口不宜过度偏外或偏远端,尖刀切开皮肤后可用血管钳钝性分离至关节囊,避免损伤腓浅神经的外侧支和中间背侧皮支。(3)置入关节镜后要依次探查,结合术前查体压痛点位置和 MRI 评估定位软组织撞击的位置,常见位置是外侧的距腓间隙、内侧胫距间隙,镜下重点探查这些位置,这些位置常是滑膜,血管翳增生,游离体卡压的位置。(4)在使用刨刀行前踝清理时,刨刀刀头注意不要正对正前方,避免将足背动脉卷入误伤。(5)对于术前评估同时存在后踝撞击的患者,清理前踝撞击后翻转体位再清理后踝撞击。后方外侧通道的建立可朝着第 1、2 足趾间隙方向进行穿刺,行后踝清理时操作器械向内侧不宜超过踇长屈肌,以免损伤胫神经和胫后动静脉。(6)踝关节骨性撞击的术中处理主要是使用打磨头结合术前 X 线定位对诱发撞击的增生骨赘进行磨削,对打磨产生的骨碎屑要反复冲洗,避免产生新的游离体诱发撞击,软组织撞击的术中处理主要是采用冷凝刀,刨刀对术前 MRI 定位结合术中所见对诱发撞击的软组织进行清除。(7)清理结束后可反复背跖屈活动踝关节模拟撞击试验,进一步检查撞击因素是否完全去除,同时有助于残余游离体的发现。

3.3 前后踝关节镜联合处理踝关节撞击综合征的安全性

对同时存在前后踝撞击的病例一次手术联合前后入路术中同时清理是安全有效的。本组 3 例同时合并前后踝撞击的患者术后恢复与单纯行前入路或者后入路的患者差别不大,手术时间可控,均在一个止血带时间以内,末次随访 AOFAS 评分和 Ogilvie-Harris 评分较术前均明显改善。Miyamoto 等^[15]报道了 9 例 12 踝同时合并前后踝撞击的患者,平均年龄 25 岁,术中采用踝关节镜同时对前后踝的撞击进行清理,术后疗效满意,平均术后 3 个月可重返运动。Kim 等^[16]和 Wang 等^[17]的类似报道也证明前后踝撞击同时处理是有效的。结合既往文献报告和本组病例情况,踝关节镜的前后入路镜下处理骨性或软组织撞击是一种安全有效的方法。

3.4 术后处理和本研究的不足之处

踝关节撞击综合征的患者常合并软骨损伤,踝关节骨关节炎,行踝关节镜清理后术后关节腔内的慢性炎症可持续一段时间。笔者观察到踝关节镜的患者术后早期踝关节肿胀常持续一段时间。对于本组患者术后早期口服,外用非甾体消炎药(4 周)及辅助踝关节腔内注射玻璃酸钠(每周 1 次),可有效

控制术后踝关节肿胀,促进术后早期康复。透明质酸钠(hyaluronan, HA)在临床上已广泛应用于关节骨关节炎的患者,是一种由葡糖醛酸和乙酰氨基葡萄糖的双糖单位反复交替连接而成的大分子黏多糖,被认为能抑制与炎症相关的酶、自由基的释放;抑制滑膜及滑膜下的痛觉感受器及痛觉纤维的兴奋^[18]。通过结合玻璃酸钠治疗,可有效减缓术后早期踝关节内的炎症,营养软骨,促进患者快速康复^[19]。

部分患者术后疗效较差与患病时间长、踝关节已存在退变、软骨损伤程度较重及术后仍参加较激烈的体育活动有关。对本组 17 例中 2 例术后评分较低、病程时间较长的患者,行手术治疗时发现踝关节距骨软骨面本身已有一定范围的全层损伤,这些都是影响术后疗效的原因。本项研究的不足之处在于病例数相对较少,随访时间较短,研究中没有对伴随软骨损伤的病例再进一步进行亚组分析。

踝关节镜前后联合入路对踝关节撞击综合征的进行清理具有诊断直观明确、创伤小、并发症少、术后康复早等优点,能有效减缓踝关节退变,更快地恢复和参加到日常工作和运动中去。但对于合并严重骨关节炎,关节间隙狭窄,软骨退变严重的患者不建议选择该手术方法。

参考文献

- [1] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hind foot, mid foot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(2): 349-393.
- [2] McGuire MR, Kyle RF, Gustilo RB, et al. Comparative analysis of ankle arthroplasty versus ankle arthodesis[J]. *Clin Orthop Related Research*, 1988, (226): 174-181.
- [3] Morris LH. Athlete's ankle[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1943, 25: 220.
- [4] McMurray TP. Footballer's ankle[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1950, 32(1): 68-69.
- [5] Wolin I, Glassman F, Sideman S, et al. Internal derangement of the talofibular component of the ankle[J]. *Surg Gynecol Obstet*, 1950, 91(2): 193-200.
- [6] Bassett FH 3rd, Gates HS 3rd, Billys JB, et al. Talar impingement by the antero-inferior tibiofibular ligament. A cause of chronic pain in the ankle after inversion sprain[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1990, 72(1): 55-59.
- [7] Shane AM, Reeves CL, Vazales R, et al. Soft tissue impingement of the ankle: pathophysiology, evaluation, and arthroscopic treatment[J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2016, 33(4): 503-520.
- [8] 焦晨, 胡跃林. 踝关节软组织撞击综合征临床研究[J]. *中国运动医学杂志*, 2006, 25(3): 147-150.
- [9] Jiao C, Hu YL. Clinical observation of ankle impingement syndrome chin[J]. *Zhongguo Yun Dong Yi Xue Za Zhi*, 2006, 25(2): 147-150. Chinese.
- [9] Molloy S, Solan MC, Bendall SP. Synovial impingement in the ankle: a new physical sign[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85(3): 330-333.
- [10] Lee JW, Suh JS, Huh YM, et al. Soft tissue impingement syndrome of the ankle: diagnostic efficacy of MRI and clinical results after arthroscopic treatment[J]. *Foot Ankle Int*, 2004, 25(12): 896-902.
- [11] Haller J, Bernt R, Seeger T, et al. MR-imaging of anterior tibiotalar impingement syndrome: agreement, sensitivity and specificity of MR-imaging and indirect MR-arthrography[J]. *Eur J Radiol*, 2006, 58(3): 450-460.
- [12] Bauer T, Breda R, Hardy P. Anterior ankle bony impingement with joint motion loss: the arthroscopic resection option[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2010, 96(4): 462-468.
- [13] Buda R, Baldassarri M, Parma A, et al. Arthroscopic treatment and prognostic classification of anterior soft tissue impingement of the ankle[J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37(1): 33-39.
- [14] Carreira DS, Vora AM, Hearne KL, et al. Outcome of arthroscopic treatment of posterior impingement of the ankle[J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37(4): 394-400.
- [15] Miyamoto W, Takao M, Matsui K, et al. Simultaneous ankle arthroscopy and hindfoot endoscopy for combined anterior and posterior ankle impingement syndrome in professional athletes[J]. *J Orthop Sci*, 2015, 20(4): 642-648.
- [16] Kim HK, Jeon JY, Dong Q, et al. Ankle arthroscopy in a hanging position combined with hindfoot endoscopy for the treatment of concurrent anterior and posterior impingement syndrome of the ankle[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2013, 52(6): 704-709.
- [17] Wang X, Zhao Z, Liu X, et al. Combined posterior and anterior ankle arthroscopy for posterior and anterior ankle impingement syndrome in a switching position[J]. *Foot Ankle Int*, 2014, 35(8): 829-833.
- [18] 闫立, 梁朝, 温建民, 等. 透明质酸钠黏弹性补充治疗膝骨性关节炎的远期疗效观察[J]. *中国骨伤*, 2010, 23(7): 547-550.
- [18] Yan L, Liang Z, Wen JM, et al. Observation of long-term efficacy of visco-supplementation with sodium hyaluronate in treating knee osteoarthritis[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(7): 547-550. Chinese with abstract in English.
- [19] 吴春雷, 王靖, 滕红林. 针刀结合透明质酸钠治疗踝关节软组织撞击综合征[J]. *中国骨伤*, 2007, 20(2): 75-76.
- [19] Wu CL, Wang J, Teng HL. Treatment of soft tissue impingement syndrome of the ankle with the knife needle and Sodium Hyaluronate[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2007, 20(2): 75-76. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2016-09-23 本文编辑: 连智华)

关节镜治疗后踝撞击征的临床观察

魏民, 刘洋

(解放军总医院骨科, 北京 100853)

【摘要】 目的: 观察后踝关节镜治疗后踝撞击征的临床效果。方法: 自 2013 年 1 月至 2014 年 12 月, 采用后方双入路后踝关节镜治疗 34 例后踝撞击征患者, 其中男 20 例, 女 14 例; 年龄 29~62 岁, 平均 42.2 岁。采用 VAS 视觉模拟评分比较治疗前及治疗后 12 个月关节疼痛情况, 并采用 AOFAS 踝后足评分进行踝关节功能评价。结果: 所有病例获 12 个月随访, 切口愈合良好, 无伤口并发症。术中发现 34 例骨性撞击和 19 例软组织撞击。手术时间 20~35 min, 平均 (25.6±5.2) min; 术后 2、6 和 12 个月后踝撞击征呈阴性。术后 12 个月的 VAS 视觉模拟评分 1.2±1.3 明显优于术前的 4.6±1.0 ($P<0.05$)。术后 12 个月的 AOFAS 踝后足评分 84.7±6.5 明显高于术前的 62.7±8.9。结论: 采用关节镜治疗后踝撞击征可以缓解疼痛, 改善功能, 手术时间较短, 取得了良好的临床效果。

【关键词】 关节镜; 后踝; 踝关节

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.004

Clinical observation of arthroscopy for posterior ankle impingement WEI Min and LIU Yang. Department of Orthopaedics, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

ABSTRACT **Objective:** To observe clinical effects of arthroscopy for posterior ankle impingement. **Methods:** From January 2013 to December 2014, 34 patients with posterior ankle impingement were performed ankle arthroscopy with double passage, including 20 males and 14 females aged from 29 to 62 years old with average of 42.2 years old. VAS score were applied for evaluate joint pain before operation and 12 months after operation, AOFAS score were used to assess ankle joint function. **Results:** All patients were followed up with 12 months, and incision were healed well, no complications occurred. Thirty-four patients were bony impingement and 19 patients were soft tissue impingement. Operation time ranged from 20 to 35 min with an average of (25.6±5.2)min. The posterior ankle impingement test of all patients was negative after operation. VAS score at 12 months after operation (1.2±1.3) was significantly higher than that of before operation (4.6±1.0). AOFAS score at 12 months after operation (84.7±6.5) was also obvious higher than that of before operation (62.7±8.9). **Conclusion:** Arthroscopy for posterior ankle impingement could relieve pain and improve function of ankle, shorten operative time, and it has a good clinical effect.

KEYWORDS Arthroscopes; Hock; Ankle joint

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1084-1087 www.zggszz.com

后踝撞击征由突出的距骨后突(Stieda's process)或分离的距后三角骨(os trigonum)造成, 是后踝疼痛的最常见原因之一^[1-2]。距骨后方有 2 个骨性突起, 即后内侧突和后外侧突, 后外侧突通常较大。如果在发育过程中, 后外侧突的次级骨化中心没有与距骨融合, 则形成分离的距后三角骨^[1]。距后三角骨与距骨后部之间以纤维连接。多数大的距骨后外侧突和距后三角骨并没有症状, 但外伤或劳损可能改变这种状况。踝关节跖屈时, 大的距骨后外侧突或距后三角骨会受到上方胫骨和下方跟骨的挤压, 如果外力较大将会发生骨折或纤维连接断裂。拇长屈肌腱位于距骨后内侧突和后外侧突之间, 也可以与骨性结

构发生摩擦撞击从而产生症状。后踝骨性撞击还可能引起局部滑膜充血水肿, 从而进一步加重症状。此时, 踝关节跖屈可以诱发疼痛, 严重影响患者的功能。笔者自 2013 年 1 月至 2014 年 12 月采用后踝关节镜探查后踝撞击征 34 例, 疗效满意, 现报告如下。

1 临床资料

诊断标准^[1]: 后踝疼痛; 后踝撞击征阳性(踝关节被动极度跖屈诱发疼痛); X 线片显示突出的距骨后突或分离的距后三角骨; MRI 示距骨后突或距后三角骨局部水肿。纳入标准: 后踝撞击征诊断确立; 保守治疗超过 3 个月无效。排除标准: 踝关节存在其他原因引起的滑膜炎; 同侧肢体其他关节存在病变。

本组 34 例, 男 20 例, 女 14 例, 年龄 29~62 岁, 平均 42.2 岁。患者表现为后踝疼痛肿胀, 踝关节极度跖屈加重疼痛。术前 X 线片发现大的距骨后外侧

通讯作者: 魏民 E-mail: weim301gk@sina.com

Corresponding author: WEI Min E-mail: weim301gk@sina.com

突为 21 例,距后三角骨为 13 例。术前 MRI 示距骨后部骨髓水肿。所有病例滑膜增生。拇长屈肌腱鞘积液 17 例。病程 6~36 个月,平均(20.3±7.8)个月。15 例有明确外伤史。所有患者采取保守治疗超过 3 个月无效,9 例曾行局部封闭治疗。

2 治疗方法

全麻或硬膜外麻醉,取俯卧位。紧贴跟腱两侧并位于腓骨尖水平做后内侧和后外侧关节镜入路。经后外侧入路注入含有肾上腺素的生理盐水 20~30 ml 为穿刺锥的进入提供更大的空间。切开皮肤 3 mm,然后用直钳钝性分离,用钝头穿刺锥及套管进行后踝穿刺,方向指向第 1、2 趾之间。经后外侧入路插入直径 2.7 mm、倾角 30°的关节镜。再做前内侧入路皮肤切口 3 mm,以钝性器械穿入,方向指向关节镜,然后经此入路插入刨削刀。将刨削刀沿关节镜向前方滑动直至镜头前方,此时可在视野中看到刨削刀被滑膜和脂肪包裹。使用刨削刀做小范围清理,扩大手术视野,注意刨削刀朝向镜头避免损伤后踝重要组织。

清理距骨后方增生的滑膜组织,显露距骨后突或距后三角骨。对于距骨后突,使用咬钳去除突出的部分,使用磨钻将骨面打磨光滑,注意避免损伤距下关节的关节面。对于距后三角骨,应仔细分辨其与距骨的连接部分,使用射频切断纤维连接,再将距后三角骨取出。如果骨块过大,可将其咬碎取出,无须扩大切口。全面检查后踝各个部位,上方主要观察踝关节后部和内踝外踝侧沟,下方主要观察距下关节后部,内侧主要观察拇长屈肌腱和踝管,通过拇指的屈伸运动,使观察更加充分。外侧可以观察到腓骨肌腱。仔细清理各个部分增生的滑膜,尤其是嵌入关节间隙的滑膜组织和拇长屈肌腱鞘里的滑膜组织。被动屈伸活动踝关节,确认没有撞击发生,术毕。

术后于跟腱两侧加压包扎并作冰敷,术后第 1 天开始下地活动部分负重,负重逐渐增加,1 周内即可达到完全负重。

3 结果

3.1 疗效评价标准

治疗前和治疗后 12 个月采用 VAS^[3]视觉模拟评分(总分 10 分)评价关节疼痛情况,采用 AOFAS

踝-后足评分^[4]从疼痛(40 分)、自主活动和支撑情况(10 分)、最大步行距离(5 分)、地面步行情况(5 分)、步态(8 分)、前后活动(8 分)、后足活动(6 分)、踝-后足稳定性(8 分)、足部对线(10 分)评价踝关节功能,总分 100。90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,50 分以下为差。

3.2 治疗结果

所有患者获 12 个月随访。切口愈合良好,无伤口并发症。术后 2、6 和 12 个月后踝撞击征呈阴性。术中发现 34 例骨性撞击,包括大的距骨后外侧突(21 例)和距后三角骨(13 例);19 例软组织撞击,其中 15 例滑膜嵌入关节间隙和 9 例拇长屈肌腱与距骨后外侧突或距后三角骨撞击。手术时间 20~35 min,平均(25.6±5.2) min。术后 12 个月的 VAS 评分 1.2±1.3 明显优于术前的 4.6±1.0 ($t=12.09, P=0.00$)。术后 12 个月的 AOFAS 踝-后足评分 84.7±6.5 高于术前的 62.7±8.9 (采用 SPSS 19.0 统计学软件, $t=11.64, P=0.00$),其中优 7 例,良 25 例,可 2 例。结果见表 1。典型病例见图 1。

4 讨论

4.1 后踝撞击征的诊断

当患者后踝撞击征阳性时应考虑存在后踝撞击征,可以以此鉴别踝关节后方跟腱炎等疾患,至于引起撞击的病理结构还需其他辅助检查来确认^[5-8]。X 线和 CT 扫描通常可以发现大的距骨后外侧突和距后三角骨,从而发现引起骨性撞击的结构。而 MRI 可以显示距骨后外侧突骨折造成的局部骨髓水肿、距后三角骨与距骨连接部位的充血积液,从而提示反复撞击的损伤部位和患者后踝的疼痛来源。另外, MRI 可以发现踝关节后方软组织水肿、滑膜增生和关节囊肥厚,特别是拇长屈肌腱鞘积液,从而提示软组织撞击。而后踝关节镜探查具有明显优势,镜下可以清晰显示后踝各种结构,被动屈伸踝关节动态观察骨性撞击的发生和滑膜的关节内嵌顿,被动屈伸拇指观察拇长屈肌腱与距骨后外侧突或距后三角骨的摩擦撞击情况,从而明确诊断。

本组病例中,术前撞击征均为阳性,X 线片发现了骨性撞击结构,而 MRI 同样显示了局部骨髓水肿

表 1 后踝撞击征 34 例患者术后 AOFAS 踝后足评分($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.1 Postoperative AOFAS score of 34 patients with posterior ankle impingement($\bar{x}\pm s$, score)

时间	疼痛	自主活动	步行距离	地面步行	反常步态	前后活动	后足活动	踝后足稳定性	足部对线	总分
术前	22.4±4.3	7.6±1.2	3.8±0.6	4.8±0.6	7.6±1.2	4.8±1.6	3.6±1.2	8.0±0	10.0±0	62.7±8.9
术后 12 个月	36.5±4.9	9.7±0.9	4.1±0.7	4.9±0.3	7.9±0.7	7.8±1.0	5.7±0.9	8.0±0	10.0±0	84.7±6.5 [▲]

注:术后 12 个月与术前相比,▲ $t=11.64, P=0.00$

Note: Compared between preoperative and 12 months after operation, ▲ $t=11.64, P=0.00$

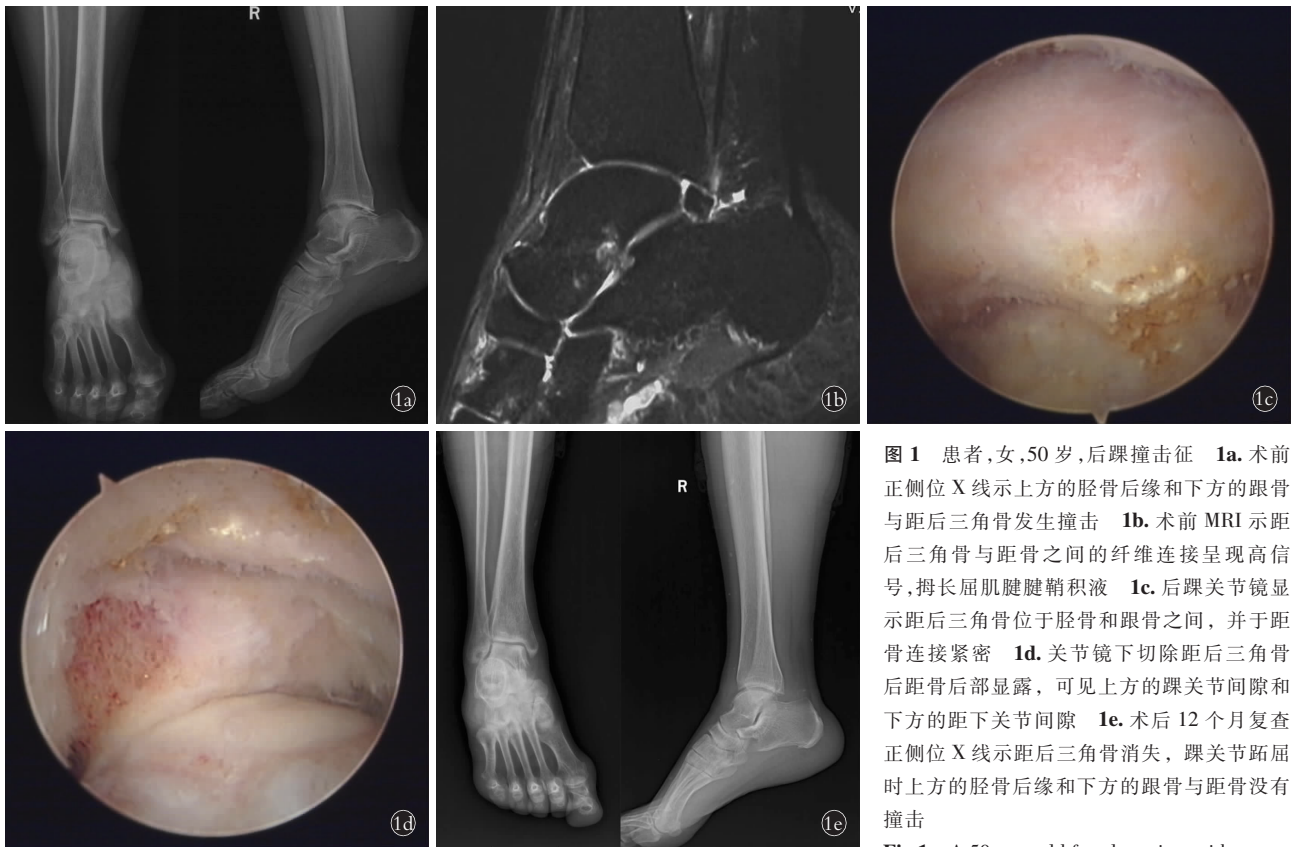


图 1 患者,女,50岁,后踝撞击征 **1a.** 术前正侧位 X 线示上方的胫骨后缘和下方的跟骨与距后三角骨发生撞击 **1b.** 术前 MRI 示距后三角骨与距骨之间的纤维连接呈现高信号,拇长屈肌腱鞘积液 **1c.** 后踝关节镜显示距后三角骨位于胫骨和跟骨之间,并于距骨连接紧密 **1d.** 关节镜下切除距后三角骨后距骨后部显露,可见上方的踝关节间隙和下方的距下关节间隙 **1e.** 术后 12 个月复查正侧位 X 线示距后三角骨消失,踝关节屈伸时上方的胫骨后缘和下方的跟骨与距骨没有撞击

Fig.1 A 50-year-old female patient with posterior ankle impingement **1a.** Preoperative AP and lateral X-rays showed os trigonum had impingement with tibia and calcaneus **1b.** Preoperative MRI showed high intense signal between os trigonum and talus and effusion in the sheath of long halluc flexor tendon **1c.** Os trigonum located between tibia and calcaneus and connected firmly with talus under endoscopy **1d.** Posterior part of talus, ankle joint above and subtalar joint below after os trigonum was excised under endoscopy **1e.** Postoperative AP and lateral X-rays at 12 months showed os trigonum and impingement disappeared, no impingement between tibia above and calcaneus below

和局部软组织撞击。关节镜探查证实了大的距骨后外侧突和距后三角骨,并动态观察到骨性组织撞击,另外发现软组织撞击 19 例,包括拇长屈肌腱损伤 9 例,说明关节镜检查结合临床检查能够更为有效地诊断后踝撞击征。

4.3 后踝撞击征的微创治疗

经过保守治疗,多数患者的症状可以得到缓解^[9]。如果踝关节后方的疼痛持续不缓解,严重影响患者生活,则可以采取手术治疗。手术方式包括开放性手术和关节镜手术^[10-11]。关节镜清理治疗踝关节撞击因其微创、快捷的特点而被广泛使用^[12-13]。由于后踝没有明显的腔隙,被大量脂肪和软组织填塞,而且内侧有重要的神经血管束通过,因此在穿刺方面有一定困难和风险^[14-15]。在手术开始前向后踝软组织内注入含有肾上腺素生理盐水 20~30 ml,可以为穿刺锥的进入提供更大的空间,并在早期刨削软组织时极大地减少出血,从而保持清晰的术野,以防止神经血管的损伤,并缩短手术时间。

后踝关节镜可以清晰显露距骨后外侧突或距后

三角骨,术中通过踝关节的被动活动显示后踝结构的撞击情况,包括滑膜增生水肿、拇长屈肌腱损伤等。在明确诊断的同时,可以进行相应治疗^[16]。切除骨性撞击结构,对于大的距骨后外侧突,可以在直视下进行磨削切除,避免切除不足遗留撞击或切除过多损伤关节面;对于距后三角骨,则可以找到纤维连接进行分离,做到完整切除。同时,可以解决伴随的软组织撞击,清理增生的滑膜,修整拇长屈肌腱。

拇长屈肌腱行走于距骨后内侧突和后外侧突之间,容易受到大的距骨后外侧突或距后三角骨的卡压,导致肌腱水肿,腱鞘内滑膜增生。2.7 mm 关节镜可以轻松进入肌腱鞘管进行探查,清理增生水肿的滑膜,如果发现肌腱粗大,可以松解后内侧突和后外侧突之间的系带,扩大鞘管,缓解肌腱卡压。操作时器械不要越过肌腱到达其内侧,避免损伤踝管内的神经血管结构。

综上所述,采用关节镜治疗后踝撞击征可以缓解疼痛改善功能,手术时间较短,出血较少,取得了良好的临床效果。

参考文献

- [1] Lavery KP, McHale KJ, Rossy WH, et al. Ankle impingement [J]. J Orthop Surg Res, 2016, 11(1): 97.
- [2] Shane AM, Reeves CL, Vazales R, et al. Soft tissue impingement of the ankle: pathophysiology, evaluation, and arthroscopic treatment [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2016, 33(4): 503-520.
- [3] Huskisson EC. Measurement of pain [J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [4] Marumoto JM, Ferkel RD. Arthroscopic excision of the os trigonum: a new technique with preliminary clinical results [J]. Foot Ankle Int, 1997, 18(12): 777-784.
- [5] Hayashi D, Roemer FW, D'Hooghe P, et al. Posterior ankle impingement in athletes: Pathogenesis, imaging features and differential diagnoses [J]. Eur J Radiol, 2015, 84(11): 2231-2241.
- [6] Rungprai C, Tennant JN, Phisitkul P. Disorders of the Flexor Hallucis Longus and Os Trigonum [J]. Clin Sports Med, 2015, 34(4): 741-759.
- [7] Chokkappan K, Srinivasan S, Subramanian M, et al. Os trigonum-sheer incidental or quite significant single photon emission computed tomography/computed tomography's role in a case of ankle impingement [J]. World J Nucl Med, 2015, 14(3): 205-208.
- [8] Bech NH, de Leeuw PA, Haverkamp D. Posterior ankle impingement in two athletic twin brothers, could genetics play a role [J]. J Foot Ankle Surg, 2016, 55(5): 1021-1023.
- [9] Senécal I, Richer N. Conservative management of posterior ankle impingement: a case report [J]. J Can Chiropr Assoc, 2016, 60(2): 164-174.
- [10] Miyamoto W, Takao M, Matsui K, et al. Simultaneous ankle arthroscopy and hindfoot endoscopy for combined anterior and posterior ankle impingement syndrome in professional athletes [J]. J Orthop Sci, 2015, 20(4): 642-648.
- [11] Coetzee JC, Seybold JD, Moser BR, et al. Management of posterior impingement in the ankle in athletes and dancers [J]. Foot Ankle Int, 2015, 36(8): 988-994.
- [12] Carreira DS, Vora AM, Hearne KL, et al. Outcome of arthroscopic treatment of posterior impingement of the ankle [J]. Foot Ankle Int, 2016, 37(4): 394-400.
- [13] 周玉成, 陈志伟, 戴祝等. 关节镜治疗踝关节软组织撞击综合征初步临床应用体会 [J]. 中国骨伤, 2009, 22(4): 303-304. Zhou YC, Chen ZW, Dai Z, et al. The primary report of the clinical application of arthroscopic treatment for ankle soft tissue impingement syndrome [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(4): 303-304. Chinese with abstract in English.
- [14] Theodoulou MH, Bohman L. Arthroscopic approach to posterior ankle impingement [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2016, 33(4): 531-43.
- [15] Lui TH, Chan LK. The safety of the posterior ankle arthroscopy in management of posterior ankle impingement: a cadaveric study [J]. Foot (Edinb), 2016, 27: 4-9.
- [16] Dinato MC, Luques IU, Freitas Mde F, et al. Endoscopic treatment of the posterior ankle impingement syndrome on amateur and professional athletes [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(4): 1396-1401.

(收稿日期: 2016-10-17 本文编辑: 李宜)

·读者·作者·编者·

本刊关于一稿两投和一稿两用等现象的处理声明

文稿的一稿两投、一稿两用、抄袭、假署名、弄虚作假等现象属于科技领域的不正之风, 本刊历来对此加以谴责和制止。为防止类似现象的发生, 本刊一直严把投稿时的审核关, 要求每篇文章必须经作者单位主管学术的机构审核, 附单位推荐信(并注明资料属实、无一稿两投等事项)。希望引起广大作者的重视。为维护本刊的声誉和广大读者的利益, 凡核实属于一稿两投和一稿两用等现象者, 本刊将择期在杂志上提出批评, 刊出其作者姓名和单位, 并对该文的第一作者所撰写的一切文稿 2 年内拒绝在本刊发表, 同时通知相关杂志。欢迎广大读者监督。

《中国骨伤》杂志社

腓动脉穿支蒂螺旋桨皮瓣修复足踝部软组织缺损

刘建, 黄凯, 沈立峰, 王健, 郭峭峰

(浙江省立同德医院, 浙江 杭州 310012)

【摘要】 目的:探讨腓动脉穿支蒂螺旋桨皮瓣修复足踝部软组织缺损的临床疗效。方法:自 2012 年 6 月至 2014 年 4 月,采用腓动脉穿支蒂螺旋桨皮瓣治疗足踝部软组织缺损患者 20 例,其中男 14 例,女 6 例;年龄 8~64 岁,平均(36.2±4.6)岁;缺损面积 5 cm×2 cm~22 cm×7 cm。损伤至手术时间 8~90 d,平均(38.2±6.2) d。末次随访时采用美国足踝外科学会(AOFAS)踝-后足评分进行临床疗效评价。结果:20 例均获随访,时间 6~24 个月,平均(13.5±2.2)个月。皮瓣外观及质地良好。手术时间 90~210 min,平均(120±32) min。19 例皮瓣全部存活,1 例出现皮瓣部分坏死予再次清创植皮术后治愈。末次随访时 AOFAS 评分为(93.1±10.0),其中优 14 例,良 6 例。结论:腓动脉穿支蒂螺旋桨皮瓣治疗足踝部软组织缺损安全有效,临床疗效满意。

【关键词】 穿支皮瓣; 软组织缺损; 足; 踝

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.005

Repairing ankle and foot injuries with perforator-based propeller flaps LIU Jian, HUANG Kai, SHEN Li-feng, WANG Jian, and GUO Qiao-feng. Department of Orthopaedics, Tongde Hospital of Zhejiang Province, Hangzhou 310012, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To evaluate clinical effects of repairing ankle and foot injuries with perforator-based propeller flaps. **Methods:** From June 2012 to April 2014, 20 patients with soft tissue defects on the foot and ankle were treated by perforator-based propeller flaps, including 14 males and 6 females with an average age of (36.2±4.6) years old ranging from 8 to 64 years. Area of soft tissue defect varied from 5 cm×2 cm to 22 cm×7 cm. The time from injury to operation ranged from 8 to 90 days, with an average of (38.2±6.2) days. AOFAS scoring were applied to evaluate therapeutic effects. **Results:** All patients were followed up from 6 to 24 months with an average of (13.5±2.2) months. Appearance and quality of flap were good. Operation time was 90 to 210 min, with an average of (120±32) min. Nineteen flaps were survived successfully, the flap edge of 1 case was necrosis and healed after free skin grafting. A good contour was confirmed on the recipient area. The total AOFAS score was (93.1±10.0) at the final following-up, 14 cases obtained excellent results and 6 cases were good. **Conclusion:** Perforator-based propeller flaps for ankle and foot injuries has advantages of safe, effectivity and could receive good results.

KEYWORDS Perforator flaps; Soft tissue defect; Foot; Ankle

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1088-1091 www.zggszz.com

足踝部软组织损伤因经常存在骨、肌腱的外露需要皮瓣来修复,传统的方法包括游离皮瓣移植和邻近的皮神经血管皮瓣或筋膜蒂皮瓣转位修复,前者需要精湛的显微外科血管吻合技术,血管危象导致皮瓣坏死风险较大,后者存在蒂部臃肿影响外观、需要再次手术修整等问题^[1-2]。近年来出现的穿支蒂螺旋桨皮瓣旋转移位修复软组织缺损技术因其操作相对简单,外形美观,临床应用越来越广^[3]。2012 年 6 月至 2014 年 4 月,笔者采用腓动脉穿支蒂螺旋桨皮瓣修复足踝部软组织缺损 20 例,疗效满

意,现报告如下。

1 临床资料

本组共收集足踝部软组织缺损患者 20 例,其中男 14 例,女 6 例;年龄 8~64 岁,平均(36.2±4.6)岁;创面均位于外踝及足跟附近,左侧 8 例,右侧 12 例;合并症包括:糖尿病 5 例,高血压病 4 例。损伤原因:车祸伤 8 例,腓骨骨折或跟骨骨折内固定术后切口愈合不良 10 例,溃疡 2 例。软组织缺损范围 5 cm×2 cm~22 cm×7 cm。损伤至手术时间 8~90 d,平均(38.2±6.2) d。创面细菌培养结果:9 例阳性,金黄色葡萄球菌 7 例,其中耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌 4 例;阴沟肠杆菌 2 例;另外 11 例阴性。本组 12 例供区直接缝合,8 例供区予植皮。2 例因所需切取的皮瓣较长,带上了皮神经,采用其链式血管网改善皮瓣远端血供。

基金项目:浙江省中医药科技计划基金资助项目(2011ZA005)

Fund program: Zhejiang Province Chinese Medicine Science and Technology Project Fund (No. 2011ZA005)

通讯作者:刘建 E-mail: qiancheng@hotmail.com

Corresponding author: LIU Jian E-mail: qiancheng@hotmail.com

2 治疗方法

2.1 扩创

对于严重感染或组织坏死的创面,先行扩创,利用负压引流技术直至创面肉芽新鲜,再Ⅱ期行腓动脉穿支蒂螺旋浆皮瓣手术。对于轻度感染的创面,清创后Ⅰ期行腓动脉穿支蒂螺旋浆皮瓣手术。扩创一定要彻底清除创面的坏死和瘢痕组织。

2.2 皮瓣设计

术前应用多普勒血流探测仪探测腓动脉外踝上穿支,选取创面近端的血流相对丰富的穿支为供血血管,以此为旋转点,根据皮瓣“点-线-面-弧”的设计原则,旋转点近端设计成皮瓣的“大浆”,旋转覆盖创面,长度由旋转点到创面最远点的距离决定,宽度由创面的宽度决定;旋转点远端设计成皮瓣的“小浆”,旋转覆盖供区。皮瓣面积大于创面 10%~20%。

2.3 皮瓣切取和旋转

根据皮瓣设计先切开皮瓣一侧,一般为靠近中轴线的一侧,自深筋膜下分离,在旋转点附近寻找腓动脉穿支血管,若该穿支较细,则向远近端继续解剖选取合适的穿支,相应地调整皮瓣设计。然后完全切开皮瓣四周,自深筋膜下掀起,将筋膜层与皮肤缝上 5~6 针防止二者之间分离影响皮瓣的血供。仔细解剖血管蒂,彻底清除其周围的筋膜组织。松开止血带,彻底止血后,皮瓣“大浆”旋转覆盖受区创面,皮瓣“小浆”旋转后覆盖供区创面,皮瓣边缘缝合固定,供区剩余部分直接缝合或游离植皮。

2.4 术后处理

抬高患肢,室内注意保暖,局部 40~60 W 台灯照射;低分子肝素 0.4 ml/d,皮下注射 2 周以抗凝;每次罂粟碱 30 mg,每 8 h 肌内注射 1 次,维持 7 d,以抗血管痉挛;根据创面细菌药敏试验结果选择敏感抗菌素,若创面细菌培养阴性的患者则应用头孢呋辛钠每次 3.0 g,每天 2 次,抗感染 7~10 d。术后 2 周切口愈合拆线。

3 结果

3.1 疗效评价标准

采用美国足踝外科学会(AOFAS)^[4]踝-后足评分从疼痛(40分),功能(50分,包括自主活动、支撑情况 10分,最大步行距离 5分,地面步行 5分,反常步态 8分,屈曲加伸展 8分,内翻加外翻 6分,踝-后足稳定性 8分),足部对线(10分)3方面评价术后足踝功能恢复情况,总分 100。其中 90~100分为优,75~89分为良,50~74为可,<50分为差。

3.2 治疗结果

本组病例手术时间为 90~210 min,平均(120±32) min。17 例皮瓣顺利成活,供区及受区切口愈合

满意,3 例皮瓣出现静脉回流障碍予拆除数针缝线后,其中 2 例皮瓣全部成活,另外 1 例出现皮瓣部分坏死予再次清创植皮术后治愈。术后所有患者获得随访,时间 6~24 个月,平均(13.5±2.2)个月。所有皮瓣蒂部平整,无破溃、臃肿,皮瓣质地、色泽与周围组织季节,外表美观。末次随访时 AOFAS 评分如下:疼痛(38.0±4.1)分,自主活动、支撑情况(9.1±1.4)分,最大步行距离(4.6±0.8)分,地面步行(4.5±0.9)分,反常步态(7.4±1.5)分,屈曲加伸展(7.0±2.0)分,内翻加外翻(5.3±1.3)分,踝-后足稳定性(8.0±0.0)分,足部对线(9.0±2.1)分,总分(93.1±10.0),其中优 14 例,良 6 例。典型病例见图 1。

4 讨论

4.1 穿支血管蒂的选择和处理

腓动脉于腓骨头下方处自胫后动脉发出,在小腿中 1/3 沿途发出许多穿支血管,包括骨膜穿支(滋养动脉、弓状动脉和肌支)、肌间隔穿支和肌皮穿支,终支为跟外侧动脉^[5]。腓动脉穿支血管解剖比较恒定,大多位于小腿中 1/3,一般有 3~4 支^[6-7]。刘鸣江等^[8]报道腓动脉穿支血管蒂长平均为 5.83 cm,向深部解剖能获得足够的蒂长度。且至少有一支腓动脉穿支外径都超过 0.5 mm,能为单纯穿支供血皮瓣提供理想的灌注压和灌注量。笔者一般选择距离创面较近直径≥1.0 cm 的穿支血管,若穿支血管离创面较远,会增加皮瓣切取的长度,增加供区的损伤。但距离创面较近的穿支直径偏小,则选择相对较粗的穿支,以保证皮瓣的存活率,若切取的皮瓣较长,则带上皮神经,应用其链式血管网改善皮瓣远端血供。

血管蒂周围筋膜组织如何处理是目前临床上十分关注的问题。支持保留血管蒂周围筋膜组织的学者认为筋膜组织可以保护血管蒂在转位时免受牵拉,避免刺激引起血管蒂痉挛,同时简化了手术步骤从而减少了血管蒂损伤的概率,指出解剖血管蒂时清除周围筋膜组织是完全没有必要且是危险的^[9-10]。但是 Pignatti 等^[11]认为当蒂扭转时,周围的筋膜组织会对血管壁产生扭力,影响静脉的回流而影响皮瓣的存活。在血管蒂部的长短方面,一般主张尽量长一些,通过增加血管蒂的长度减少旋转的角度,这样抗扭转能力会更好,但又不宜过长,以免发生蒂部重叠,影响血流灌注。笔者的经验是将血管蒂周围的筋膜组织彻底清除,裸化血管蒂长度 2~3 cm,皮瓣可以获得更好的旋转度,甚至可以达到 180°,受区和供区可以得到最大程度地覆盖,皮瓣旋转时可保持血管蒂一定的张力,但又不过紧,皮瓣血运良好。

4.2 穿支血管蒂螺旋浆皮瓣的优势和不足

治疗足踝部软组织缺损临床常用的皮瓣包括皮



图 1 患者,男,49 岁,车祸致右足跟软组织缺损 1a. 扩创后右足跟创面骨外露 1b. 术中皮瓣设计 1c. 术中皮瓣切取,血管蒂裸化(箭头所指) 1d. 术后即刻患肢外观 1e. 术后 1 个月,皮瓣和植皮全部存活,外表平整美观

Fig.1 A 49-year-old male patient with soft tissue defects on the right heel after a car accident 1a. Wound with bone exposure after debridement on the right heel 1b. The flap designed during operation 1c. The flap were harvested with the surrounding fascia tissue of perforator vessel completely removed (indicated by arrow) 1d. The appearance of the affected limb at the end of operation 1e. One month after operation, the flap and free skin graft had survived completely with flat and good appearance

神经营养血管皮瓣、邻近筋膜皮瓣和游离皮瓣。游离皮瓣手术技术要求高,手术时间长,皮瓣坏死风险较大,术后皮瓣臃肿;邻近筋膜皮瓣或皮神经血管皮瓣因静脉回流障碍而导致术后皮瓣坏死或皮瓣蒂部臃肿需要二次手术修整^[12]。2006 年 Hallock^[13]将穿支血管和螺旋浆皮瓣的旋转技术结合起来,提出了穿支蒂螺旋浆皮瓣的概念。穿支蒂螺旋浆皮瓣仅以穿支血管为旋转轴,大浆覆盖受区创面,小浆覆盖供区创面,质地与受区缺损组织相近,术后没有蒂部臃肿,外表平整美观,同时又充分利用了皮瓣的小浆,皮瓣供区往往可以直接缝合后者植皮面积减少。另外与游离皮瓣手术相比,穿支蒂螺旋浆皮瓣不需要显微镜下吻合血管,技术要求相对低,节省了手术时间。本组患者皮瓣末次随访时皮瓣均存活良好,外形平整美观,均无须二次皮瓣修薄手术,皮瓣肤色与邻近皮肤相似,弹性好,耐磨程度高,对患者穿鞋、行走

等生活要求影响小,能适应长时间患肢负重活动,不影响踝、趾关节活动,术后疗效满意。

静脉回流障碍是穿支皮瓣常见的并发症,腓动脉穿支蒂螺旋浆皮瓣同样存在。本组有 3 例术后出现静脉淤血,其中 2 例经拆除缝线滴血疗法后痊愈,1 例滴血疗法无效皮瓣远端出现了坏死,经清创植皮术后治愈。该 3 例均发生在早期,可能和解剖血管蒂周围筋膜组织切除不够彻底有关,因为静脉管壁较薄,压力小,皮瓣旋转后筋膜间隔较易压迫静脉形成回流障碍。另外,Wong 等^[14]认为旋转角度越大,皮瓣发生静脉危象的可能性就越大,建议将皮瓣顺时针或逆时针旋转尽量以最小的旋转角度获得创面的覆盖。

总之,腓动脉穿支蒂螺旋浆皮瓣能够为足踝部软组织缺损提供性质、功能、颜色相近的皮瓣覆盖,外形美观,操作相对简单,临床疗效满意。但也有一

些问题亟待解决,如皮瓣的静脉回流方式,术前如何更好地选择最佳穿支,穿支直径与皮瓣切取安全范围的关系需要我们进一步研究。

参考文献

- [1] Ayestara B, Elbaz M, Lelievre H, et al. Reconstruction of post-traumatic drop foot deformity by the chimeric deep inferior epigastric artery perforator free flap associated with a composite quadriceps osteotendinous graft[J]. *Microsurgery*, 2015, 36(4): 334-338.
- [2] Parajuli NP, Shrestha D, Panse N. Distally based sural fasciocutaneous and fascial (adipofascial) flap for reconstruction of distal leg, ankle and foot defects[J]. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*, 2014, 12(46): 126-131.
- [3] 孟朝晖, 梁钢, 孙建平. 不同节段的穿支蒂腓肠神经营养血管皮瓣修复下肢缺损[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(8): 631-633.
Meng CH, Liang G, Sun JP. Utility of different levels of perforator-based sural neurofasciocutaneous flaps in repairing lower limb defects[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(8): 631-633. Chinese with abstract in English.
- [4] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7): 349-353.
- [5] Schaverien M, Saint-Cyr M. Perforators of the lower leg: analysis of perforator locations and clinical application for pedicled perforator flaps[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2008, 122(1): 161-170.
- [6] Chen YL, Zheng BG, Zhu JM, et al. Microsurgical anatomy of the lateral skin flap of the leg[J]. *Ann Plast Surg*, 1985, 15(4): 313-318.
- [7] Wei FC, Seah CS, Tsai YC, et al. Fibular osteoseptocutaneous flap for reconstruction of composite mandibular defects[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1994, 93(2): 294-304.
- [8] 刘鸣江, 许云华, 吴攀峰. 游离腓骨瓣嵌合腓动脉穿支皮瓣的应用解剖[J]. *中南医学科学杂志*, 2012, 40(6): 563-566.
Liu MJ, Xu YH, Wu PF. Applied anatomy of the free fibula flap mosaic of the peroneal artery perforator flap[J]. *Zhong Nan Yi Xue Ke Xue Za Zhi*, 2012, 40(6): 563-566. Chinese.
- [9] Chang SM, Zhang F, Yu GR, et al. Modified distally based peroneal artery perforator flap for reconstruction of foot and ankle[J]. *Microsurgery*, 2004, 24(6): 430-436.
- [10] Chang SM, Zhang F, Xu DC, et al. Lateral retromalleolar perforator-based flap: anatomical study and preliminary clinical report for heel coverage[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2007, 120(3): 697-704.
- [11] Pignatti M, Pasqualini M, Governa M, et al. Propeller flaps for leg reconstruction[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2008, 61(7): 777-783.
- [12] 杨朝晖, 刘利, 刘振武, 等. 顺行及逆行腓肠神经营养血管皮瓣的临床应用[J]. *中国骨伤*, 2006, 19(7): 408-410.
Yang ZH, Liu L, Liu ZW, et al. Clinical application of proximal or distal sural neurovascular flap[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2006, 19(7): 408-410. Chinese.
- [13] Hallock GG. The propeller flap version of the adductor muscle perforator flap for coverage of ischial or trochanteric pressure sores[J]. *Ann Plast Surg*, 2006, 56(5): 540-542.
- [14] Wong CH, Cui F, Tan BK, et al. Nonlinear finite element simulations to elucidate the determinants of perforator patency in propeller flaps[J]. *Ann Plast Surg*, 2007, 59(6): 672-678.

(收稿日期: 2016-09-08 本文编辑: 李宜)

·读者·作者·编者·

本刊关于参考文献著录的要求

本刊参考文献按 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》采用顺序编码著录,依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出,并将序号置于方括号中,排列于文后。中文参考文献要求用英汉双语著录;用英文著录时,作者姓名用缩写形式(姓全拼,名为各自的首字母);刊名用汉语拼音拼写。参考文献中的作者,1~3名全部列出,3名以上只列前3名,后加“等”。题名后标注文献类型标志对电子文献是必选著录项目,文献类型和电子文献载体标志代码参照 GB 3469《文献类型与文献载体代码》。外文期刊名称用缩写,以 Index Medicus 中的格式为准;中文期刊用全名。每条参考文献均须著录起止页。每年连续编码的期刊可以不著录期号。①期刊:[序号]作者.题名[J].刊名,年,卷(期):起止页码。②专著:[序号]著者.书名[M].出版地:出版者,出版年:起止页码。③论集中析出文献:[序号]作者.题名[C].//编者.文集名.出版地:出版者,出版年.起止页码。④学位论文:[序号]作者.题名[D].授予学位地:授予学位单位,出版年。⑤电子文献:[序号]作者.题名[EB/OL].(发表或更新日期).[引用日期].网址。

《中国骨伤》杂志社

超声引导下小针刀治疗跖筋膜炎临床疗效观察

段华, 陈世寅

(四川省人民医院中医骨科, 四川 成都 610072)

【摘要】 目的: 探讨超声引导下小针刀疗法与传统针刀疗法治疗跖筋膜炎的临床疗效。方法: 自 2011 年 3 月至 2015 年 5 月, 将 234 例诊断为跖筋膜炎的患者分为超声引导组和传统针刀组。超声引导组 117 例, 男 54 例, 女 63 例; 年龄 42~81 岁, 平均 (54.36±15.04) 岁; 病程平均 (15.72±9.55) 个月; 采用超声引导下小针刀疗法进行治疗。传统针刀组 117 例, 男 52 例, 女 65 例; 年龄 43~80 岁, 平均 (53.59±18.14) 岁; 病程平均 (16.98±8.99) 个月; 不采用超声引导, 仅使用传统针刀技术进行治疗。观察并比较两组治疗前, 治疗 1 周、1 个月和 3 个月后视觉模拟评分 (VAS)、压痛评分及美国足踝外科协会后足评分 (AOFAS-AH)。结果: 两组患者治疗 1 周、1 个月、3 个月后的 VAS 评分、压痛评分, 超声引导组均低于传统针刀组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$), 超声引导组在减轻患者疼痛方面疗效优于传统针刀组, 且起效更快; 治疗 1 周、1 个月、3 个月后的 AOFAS-AH 评分超声引导组均高于传统针刀组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 超声引导组患者术后各时段足的功能优于传统针刀组; 两组患者术后伤口愈合情况均较好, 无并发症发生。结论: 超声引导下小针刀技术是治疗跖筋膜炎的可靠方法, 具有起效快、疗效优、功能恢复良好的优点。

【关键词】 超声检查; 筋膜炎, 足底; 针刀疗法

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.006

Observations on efficacy of small needle scalpel under ultraosonography guidance in plantar fasciitis DUAN Hua and CHEN Shi-yin. Department of Orthopaedics, Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, Sichuan, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the efficacy of small needle scalpel under ultraosonography guidance in plantar fasciitis.

Methods: From March 2011 to May 2015, 234 patients with plantar fasciitis were divided into ultrasound-guided group and traditional knife group. There were 117 patients in ultrasound guided group, including 54 males and 63 females, aged from 42 to 81 years old with an average of (54.36±15.04) years; the courses of disease was (15.72±9.55) months on average; treated with small needle scalpel under ultraosonography guidance. While there were 117 patients in traditional small needle scalpel group, including 52 males and 65 females, aged from 43 to 80 years old with an average of (53.6±18.14) years; the average course of disease was (16.98±8.99) months; treated only with needle knife. VAS score, tenderness score and AOFAS-AH score before treatment, 1 week, 1 month and 3 months after treatment were observed and compared between two groups. **Results:** VAS score, tenderness score in ultrasound guided group were lower than traditional needle knife group, and had significant difference between two groups at 1 week, 1 month and 3 months after treatment; while ultrasound guided group was better than traditional needle knife group in alleviating pain. AOFAS-AH score in ultrasound guided group was higher than traditional needle knife group, and had significant difference between two groups at 1 week, 1 month and 3 months after treatment. The function of foot at different time points in ultrasound guided group was better than traditional needle knife group. Wound healing between two groups were better and no complications were occurred. **Conclusion:** Needle knife under ultraosonography guidance is a reliable method for the treatment of plantar fasciitis, and has advantages of rapid onset, excellent efficacy, good functional recovery.

KEYWORDS Ultrasonography; Fasciitis, plantar; small-needle-scalpel

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1092-1096 www.zggszz.com

跖筋膜炎是跟痛症最主要的症型, 在骨科门诊较为常见^[1], 以足底疼痛影响行走为特点, 严重者不能站立及行走, 严重影响患者的日常工作和生活^[2]。

基金项目: 2012 年四川省中医药管理局科研基金 (编号: 2012-B082); 2012 年四川省卫生厅科研课题 (编号: 120128)

Fund program: Sichuan Provincial Administration of Traditional Chinese Medicine Scientific Research Fund (No. 2012-B082)

通讯作者: 陈世寅 E-mail: 76817600@qq.com

Corresponding author: CHEN Shi-yin E-mail: 76817600@qq.com

目前治疗方式多采用小针刀松解、局部封闭、口服药物、中药外洗及关节镜下射频消融技术^[3-5]等方法。小针刀治疗方法与其他疗法相比, 具有简便效廉、减少复发及治疗次数的特点, 随着影像学的发展, 肌骨超声能显示骨质、肌肉、肌腱、血管、神经等结构, 对足底筋膜和增生的骨刺能很好地显示出病灶。笔者应用肌骨超声引导下进行小针刀治疗跖筋膜炎, 与不使用超声引导的传统小针刀治疗进行对比, 临床观察总结如下。

1 资料与方法

1.1 诊断、纳入及排除标准

1.1.1 诊断标准^[6] (1) 35 岁以上患者,或有跟部锐物顶压史,多无外伤史。(2)渐起跟部跖面行走痛。(3)足跟跖面压痛。(4)跟部跖侧皮肤无红肿,皮温略高。(5)X 线检查可见骨质增生或骨刺。

1.1.2 纳入标准 (1)符合诊断标准。(2)同意参加本次试验,签署知情同意书,并能接受治疗者。

1.1.3 排除标准 (1)不符合诊断标准。(2)踝关节骨性关节炎和由类风湿性关节炎、强直性脊柱炎、痛风、跟骨结核等骨病所致的跟痛症。(3)伴有严重心肺疾病、重症糖尿病、足部皮肤感染、发热患者,凝血功能差以及不能配合治疗及随访者。

1.2 临床资料与分组

2011 年 3 月至 2015 年 5 月在四川省人民医院中医骨科门诊就诊的患者共 234 例,分为超声引导组和传统针刀组,每组 117 例。超声引导组 117 例,男 54 例,女 63 例,年龄 42~81 岁,平均 (54.36±15.04) 岁,病程平均 (15.72±9.55) 个月;传统针刀组 117 例,男 52 例,女 65 例,年龄 43~80 岁,平均 (53.59±18.14) 岁,病程平均 (16.98±8.99) 个月。两组患者性别、年龄、病程等一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性 ($P>0.05$),结果见表 1。

表 1 两组跖筋膜炎患者治疗前一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data between two groups with plantar fasciitis before treatment

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	病程 ($\bar{x}\pm s$, 月)
		男	女		
超声引导组	117	54	63	54.3±15.04	15.72±9.55
传统针刀组	117	52	65	53.5±18.14	16.98±8.99
检验值	-	$\chi^2=0.069 0$		$t=1.663 0$	$t=1.039 1$
P 值	-	0.7928		0.0977	0.2998

1.3 治疗方法

1.3.1 传统针刀组 患者仰卧位,患侧踝关节后方垫一小沙袋,足跟朝下,足底面充分暴露。术者拇指按压足底后份 1/3 处压痛最明显点为进针点,针头直刺入到达骨面,略上提针,回抽无血,采用扇形注射 0.5%利多卡因 4 ml 和得宝松 0.5 ml 混合液后出针,使用 4 号小针刀,刀口线与足纵轴线平行,针刀头朝向足跟,针体与足跟底平面呈 80°角,达跟骨骨面后上提 2~4 mm,作纵行疏通剥离 2~3 次,比对 X 线片,小针刀寻骨面突起(骨刺末端)行磨削治疗后出针,无菌辅料覆盖,加压 10 min。

1.3.2 超声引导组 患者体位同前,采用探头频率

为 5~12 MHz 的 Philips IU22 超声诊断仪。治疗前超声检查跖筋膜的厚度、跖筋膜内部的回声及钙化灶,跟骨结节处增生的骨刺等情况(图 1)。确定进针点(进针点多与传统针刀组相似)。超声探头涂上耦合剂后外套无菌探头套,在超声实时监测下进针,到达跖筋膜病变处,注入 0.5%利多卡因 1.5 ml 和得宝松 0.5 ml 混合液 2 ml 对跖筋膜进行浸润(图 2),针尖继续向下,到达跟骨骨刺的尖端浸润后出针,使用 4 号小针刀,针体与足跟底平面呈 60°~80°角,到达跖筋膜的钙化灶或肥厚跖筋膜处,顺筋膜走行进行纵行疏通剥离,后针刀到骨刺尖部,进行剥离至骨刺钝化后出针。使用超声复查病变位置(图 3)、施术部位血流信号确认无误后,无菌辅料覆盖,足跟加压 10 min。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale,



图 1 跟骨骨皮质不连续,可见一骨刺突向前方的跖筋膜,该处跖筋膜增厚,回声减低

Fig.1 Ultrasonographic showed calcaneal bone cortex was not continuous, a bone spur extend to the front of plantar fascia, and metatarsal fascia trend to thicken, echo? reduction



图 2 使用注射针将混合液注射到跖筋膜与跟骨附着处的表面(图中跖筋膜表面的条状无回声暗区为注入的混合液)

Fig.2 Mixture was injected into the surface between metatarsal fascia and insertion of heel



图 3 治疗后的骨刺声像消失,其前方的跖筋膜连续,增厚,回声稍欠均匀

Fig.3 Acoustic image of bone spur was disappeared after treatment, and the front of metatarsal fascia tend to continuous and thickening, while echo slightly less uniform

VAS)^[7] 在纸上面划 1 条 10 cm 的横线,横线的一端为 0,表示无痛;另一端为 10,表示剧痛;中间部分表示不同程度的疼痛。让患者根据自我感觉在横线上划一记号,表示疼痛的程度。

1.4.2 压痛评分^[8] 在患足足跟处寻找压痛最痛点,并评定压痛指数。0 分为无压痛;1 分为轻度压痛;2 分为明显压痛;3 分为重度压痛,按压时有退缩反应。治疗后 1 周减分率=[(治疗前评分-治疗后 1 周评分)/治疗前评分]×100%。

1.4.3 美国足踝外科协会后足评分(AOFAS-AH)^[5] 采用 AOFAS-AH 评分对患足疼痛、自主活动、步态、稳定性等进行综合功能评定^[9]。总分 100 分,90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,50 分以下为差。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计软件包进行数据分析。计数资料比较采用 χ^2 检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组治疗前后评分的整体比较采用两因素重复测量数据的方差分析,两组内各时点评分的整体比较采用单因素方差分析,两组间或组内数据的

两两比较采用 LSD-*t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 VAS 评分、压痛评分比较

两组治疗后 VAS 评分、压痛评分与治疗前相比,差异均有统计学意义。治疗后 1 周、1 个月、3 个月超声引导组 VAS 评分、压痛评分改善均优于传统针刀组,差异具有统计学意义。表明超声引导组可有效减轻患者疼痛,疗效优于传统针刀组,且起效更快,结果见表 2。

2.2 AOFAS 评分比较

两组患者治疗 1 周、1 个月和 3 个月后的 AOFAS 总分与治疗前相比,差异有统计学意义,表明两种治疗方法均能有效治疗跖筋膜炎,足的功能均能得到一定恢复;超声引导组治疗 1 周、1 个月和 3 个月后 AOFAS 总分与传统针刀组相比,差异均有统计学意义,表明超声引导术后各时段足的功能恢复均优于传统针刀组。见表 3。

3 讨论

筋膜炎是一种劳损性、退行性疾病,是引起足底疼痛最常见的原因。发病年龄多在 40 岁以上,更多见于老年人、运动量较大的人群及先天性足底结构异常者,如平足患者更易出现该病症。临床主要表现为足底、足跟疼痛,夜间痛明显,伴或不伴有肿胀,严重者出现跛行,甚至不能站立及行走。其病理改变为跖筋膜慢性炎症,钙化并伴有跟骨骨质增生。发病与足的解剖特点和生物力学密切相关。跖筋膜是维持足弓的重要结构^[10]。长期反复的紧张、牵拉使跖筋膜出现无菌性炎症,产生急性足底疼痛,炎症的反复发生导致跖筋膜变性肥厚,钙化、粘连和挛缩^[11],形成慢性足底痛。人体在站立、行走及运动过程中,垂直作用于足弓的力对跖筋膜、跟骨结节内侧突起点处产生很大的牵张,骨膜被过度牵拉,使附着处软骨细胞增生活跃,不断钙化和骨化,久之则形成骨刺。

过去治疗方法多采用鞋垫、局部封闭、口服药物、中药外洗、理疗及针灸推拿、跟骨骨赘切除、跖筋

表 2 两组跖筋膜炎患者治疗前后 VAS 评分、压痛评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.2 Comparison of VAS score and tenderness score between two groups with plantar fasciitis before and after treatment ($\bar{x} \pm s$, score)

组别	例数	VAS 评分				压痛评分			
		治疗前	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	治疗前	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月
超声引导组	117	6.55±1.69	2.58±0.42	1.42±0.28	0.8±0.16	2.65±0.58	1.31±0.12	0.47±0.09	0.24±0.03
传统针刀组	117	6.55±1.52	4.07±0.78	2.36±0.38	1.48±0.13	2.54±0.57	1.52±0.17	0.79±0.06	0.45±0.07
<i>t</i> 值	-	-	7.078 0	5.227 7	4.089 8	-	2.995 8	3.731 4	3.181 4
<i>P</i> 值	-	-	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.144 8	0.003 0	0.000 2	0.001 5

表 3 两组跖筋膜炎患者治疗前后 AOFAS 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.3 Comparison of AOFAS-AH total score between two groups with plantar fasciitis before and after treatment ($\bar{x}\pm s$, score)

项目	超声引导组(例数=117)				传统针刀组(例数=117)			
	治疗前	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	治疗前	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月
疼痛	12.00±10.95	25.82±5.99	34.55±5.03	38.4±3.73	12.14±10.91	21.43±9.43	28.21±6.06	34.64±7.38
功能和自主活动、支撑情况	4.84±2.71	7.44±2.03	8.91±1.46	9.67±0.94	4.57±2.30	6.25±2.49	7.70±1.81	8.93±1.45
最大步行距离	1.09±1.27	3.20±1.15	4.69±0.47	4.84±0.37	1.00±1.32	2.46±0.91	4.16±0.59	4.43±0.49
地面步行	1.36±1.51	3.4±0.81	4.42±0.92	4.85±0.52	1.18±1.47	2.41±1.19	3.61±0.92	4.25±0.97
反常步态	3.90±2.40	6.62±1.92	7.50±1.30	7.64±1.16	3.00±1.73	6.43±1.95	7.29±1.53	7.50±1.32
前后活动	4.36±2.58	6.76±1.87	7.56±1.26	7.56±1.26	4.07±3.34	5.93±2.14	6.93±1.77	7.71±1.03
后足活动	4.91±1.57	5.78±0.79	5.89±0.57	5.95±0.40	4.39±1.50	5.57±1.05	5.63±0.99	5.73±0.86
踝-后足稳定性	6.25±3.33	7.56±1.83	7.71±1.51	7.85±1.08	6.86±2.80	7.43±2.06	7.57±1.80	8.00±0.00
足部对线	8.91±2.49	9.82±0.94	9.91±0.67	9.91±0.67	9.29±2.40	9.82±0.93	9.91±0.66	9.91±0.66
总分	47.58±21.08	66.58±9.98 ^{①⑦}	91.13±6.56 ^{②⑧}	96.64±4.77 ^{③⑨}	46.50±19.06	57.91±13.20 ^④	81.00±8.20 ^⑤	91.11±8.22 ^⑥

注:与超声引导组治疗前比较,^① $t=19.234\ 9, P=0.000\ 0$; ^② $t=39.997\ 0, P=0.000\ 0$; ^③ $t=44.188\ 3, P=0.000\ 0$; 与传统针刀组治疗前比较, ^④ $t=12.078\ 3, P=0.000\ 0$; ^⑤ $t=33.048\ 9, P=0.000\ 0$; ^⑥ $t=41.133\ 9, P=0.000\ 0$ 。与传统针刀组治疗后比较, ^⑦ $t=5.667\ 1, P=0.000\ 0$; ^⑧ $t=10.434\ 4, P=0.000\ 0$; ^⑨ $t=6.293\ 9, P=0.000\ 0$

Note: Compared with ultrasound-guided group before treatment, ^① $t=19.234\ 9, P=0.000\ 0$; ^② $t=39.997\ 0, P=0.000\ 0$; ^③ $t=44.188\ 3, P=0.000\ 0$; compared with traditional knife group before treatment, ^④ $t=12.078\ 3, P=0.000\ 0$; ^⑤ $t=33.048\ 9, P=0.000\ 0$; ^⑥ $t=41.133\ 9, P=0.000\ 0$; compared with traditional knife group after treatment, ^⑦ $t=5.667\ 1, P=0.000\ 0$; ^⑧ $t=10.434\ 4, P=0.000\ 0$; ^⑨ $t=6.293\ 9, P=0.000\ 0$

膜切断等^[2]。理疗及针灸推拿等存在易复发和治疗次数较多的缺点。手术仅适用于顽固性跟痛症,保守治疗无效者,并且存在创伤大,并发症多的缺点^[12-13]。封闭治疗具有一定疗效,但类固醇药物注射到筋膜内部,容易导致延缓性筋膜破裂,药物沉积在足跟脂肪垫内,易导致脂肪垫萎缩等^[14],且对神经卡压型,无法从根本上治疗,易复发。

近年来,小针刀治疗已被广泛应用于该病的治疗^[15-16]。小针刀能对肥厚、粘连和挛缩的跖筋膜进行疏通、剥离,解除跖筋膜和跖长韧带的紧张和挛缩,松解粘连,对跖筋膜内钙化灶进行捣碎,对增生的骨质进行磨削至其钝化,具有简、便、廉、效等优点^[14]。但传统针刀没有图像引导,仅依据患者疼痛部位、解剖部位,施术者的经验决定进针角度、深度及剥离程度,存在治疗位置不精准、剥离过多或松解不够,造成对周围组织不必要的损伤。随着医学事业的发展,肌骨超声可精确提供软组织病变的定位和定性判断^[17],肌骨超声可清晰地显示足底跖筋膜、跟骨结节以及跖长韧带,趾短屈肌,胫神经,胫后动脉及增生的骨刺及与邻近组织的关系。正常的跟骨结节在肌骨超声下显示为圆润的高回声显像,增生的跟骨结节骨质显示为鹰嘴样高回声显像,正常跖筋膜回声均匀,厚度一般不超过 4 mm,当出现局限性增厚,回声减低,或有钙化灶形成等可诊断为跖筋膜炎^[18]。本

文临床观察超声引导组 117 例均发现跟骨结节骨刺形成,与 X 线片显示一致;均发现跖筋膜局限性增厚伴回声减低,为诊断跖筋膜炎提供了影像依据,其中 36 例跖筋膜有钙化灶形成,提示跖筋膜炎还可并发钙化型肌腱炎。

超声引导能提供明确的病变位置及性质,动态监测针尖与施术部位组织的关系,可视化注射药物、松解粘连、捣碎钙化灶等,避免了传统针刀存在的治疗位置不精准、剥离过多或松解不够的问题,避免了对周围组织造成不必要的损伤。得宝松属于糖皮质激素,由于其强大的抗炎作用,在消除软组织的无菌性炎症、调节植物神经功能紊乱等方面均有良好效果^[19]。本文结果显示治疗后超声引导组的 VAS 评分、压痛评分及 AOFAS 评分改善均优于传统针刀组,表明超声引导组的治疗更为精准,疗效更佳。治疗 1 周后 VAS 评分和压痛评分的减分率超声引导组高于传统针刀组,表明超声引导组见效更快。另肌骨超声除能动态监察术中剥离情况及实现治疗前后比较,健侧与患侧比较,与其他检查方式相比较,超声还具有安全无射线损伤,随访复查简便的优点。随着医学事业的发展,肌骨超声诊断和肌骨疼痛的超声引导治疗逐步成为康复医学、运动医学和疼痛医学一项重要的诊断和治疗手段。超声引导下小针刀治疗跖筋膜炎具有疗效好、见效快、功能恢复良好的

优点相比传统针刀疗法有着不可替代的优势，值得临床推广。

参考文献

[1] Tu P, Bytowski JR. Diagnosis of heel pain[J]. Am Fam Physician, 2011, 84(8):909-916.

[2] 卢笛, 徐卫星, 马苟平, 等. 跟痛症的针刀分型论治[J]. 中国骨伤, 2010, 23(8):616-619.
Lu D, Xu WX, Ma GP, et al. Calcaneodynia parting of needle knife treatment[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010 (8):616-619. Chinese with abstract in English.

[3] Landsman AS, Catanese DJ, Wiener SN, et al. A prospective, randomized, double-blinded study with crossover to determine the efficacy of radio-frequency nerve ablation for the treatment of heel pain [J]. J Am Podiatr Med Assoc, 2013, 103(1):8-15.

[4] 林义忠, 曾蔚林, 曾明亮, 等. 中西医结合治疗足跟痛症 397 例 [J]. 中国骨伤, 2000, 13(2):105.
Lin Y Z, Zeng WL, Ceng ML, et al. Treatment of heel pain in 397 cases of [J]. Zhongguo Gu Shang /China J Orthop Trauma, 2000, 13 (2):105. Chinese.

[5] 李淑媛, 张鹏, 曲峰, 等. 关节镜下射频消融技术治疗跟痛症的疗效分析[J]. 中国骨伤, 2013, 26(5):391-394.
Li S Y, Zhang P, Qu F, et al. Arthroscopic treatment of painful heel syndrome with radio-frequency [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(5):391-394. Chinese with abstract in English.

[6] Goff JD, Crawford R. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis [J]. Am Fam Physician, 2011, 84(6):676-682.

[7] Kim YS, Park JY, Lee CS, et al. Does hyaluronate injection work in shoulder disease in early stage? A multicenter, randomized, single blind and open comparative clinical study [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2012, 21(6):722-727.

[8] 王乐琴. 刮痧与温针灸治疗背肌筋膜炎疗效观察[J]. 中国针灸 2006, 26(7):478-480.
Wang LQ. Scraping warm acupuncture treatment of back myofascitis were [J]. Zhongguo Zhen Jiu, 2006, 26(7):478-480. Chinese.

[9] 王俊良, 刘玉杰, 李众利, 等. 关节镜监视下踝关节植骨融合术的疗效分析[J]. 中国骨伤, 2011, 24(9):719-722.
Wang JL, Liu YJ, Li ZL, et al. Arthroscopy of the ankle joint graft bone fusion effect [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(9):719-722. Chinese with abstract in English.

[10] 钟世镇, 靳安民, 汪华侨, 等. 骨科临床解剖学 [M]. 山东: 山东科学技术出版社, 2010:389.
Zhong SZ, Jin AM, Wang HQ, et al. Orthopedics Clinical Anatomy [M]. Shan Dong: Shandong Science and Technology Press, 2010: 389. Chinese.

[11] 牛状, 高培新. 小针刀治疗跟骨骨刺 106 例临床体会 [J]. 北华大学学报: 自然科学版, 2007, 8(2):157-159.

Niu Z, Gao PX. Small needle knife for the treatment of calcaneal spur, 106 cases of clinical experience [J]. Bei Hua Da Xue Xue Bao; Zi Ran Ke Xue Ban, 2007, 8(2):157-159. Chinese.

[12] 陈聚伍, 鲍恒, 孙保国. 顽固性跟痛症手术方法选择 [J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13(13):1032-1033.
Chen JW, Bao H, Sun BG. Stubborn and pain surgical method [J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2005, 13(13):1032-1033. Chinese.

[13] 陈青, 孙良智, 孙建民, 等. 跟痛症的解剖与临床微创治疗初步研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(19):1501-1502.
Chen Q, Sun LZ, Sun JM, et al. With the pain of the anatomical and clinical minimally invasive therapy: a preliminary study [J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2009, 17(19):1501-1502. Chinese.

[14] 贺凡丁, 卢漫, 陈世寅, 等. 超声引导下介入治疗跖筋膜炎的临床价值 [J]. 中华医学超声杂志, 2015, 12(1):40-43.
He FD, Lu M, Chen SY, et al. Ultrasound guided interventional treatment of plantar fasciitis clinical value [J]. Zhonghua Yi Xue Chao Sheng Za Zhi, 2015, 12(1):40-43. Chinese.

[15] 杨国青, 代桂英. 小针刀疗法治疗跟骨骨质增生 56 例分析 [J]. 河北医学, 2012, 18(7):1014-1015.
Yang GQ, Dai GY. Small needle knife therapy to treat calcaneal bone hyperplasia 56 cases analysis [J]. He Bei Yi Xue, 2012, 18 (7):1014-1015. Chinese.

[16] 王雪林, 王朝鲁. 针刀治疗跟骨骨刺研究进展 [J]. 现代中西医结合杂志, 2013, 22(16):1822-1824.
Wang XL, Wang CL. Needle knife therapy heel spur research progress [J]. Xian Dai Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi, 2013, 22(16): 1822-1824. Chinese.

[17] 段华, 母发旭. 依托芬那酯凝胶治疗腱鞘炎超声引导下微创术后临床观察 [J]. 华西医学, 2013 (11):1655-1657.
Duan H, Mu FX. Relying on Fen that ester gel in the treatment of tenosynovitis ultrasound guided minimally invasive surgery clinical observation [J]. Hua Xi Yi Xue, 2013 (11):1655-1657. Chinese.

[18] 何海滨, 孙金梅. 彩超引导下介入性超声在骨骼肌肉疾病中的应用 [J]. 中国实用医药, 2013, 8(8):136-137.
He HB, Sun JM. Application of interventional ultrasound in musculoskeletal disorders [J]. Zhongguo Shi Yong Yi Yao, 2013, 8(8): 136-137. Chinese.

[19] 李兴福, 张驿, 耿智隆. 醋酸泼尼松龙与玻璃酸钠治疗肩周炎疗效分析 [J]. 西北国防医学杂志, 2010, 31(3):225-225.
Li XF, Zhang Y, Geng ZL. Prednisolone acetate and sodium hyaluronate in the treatment of periartthritis of shoulder analysis [J]. Xi Bei Guo Fang Yi Xue Za Zhi, 2010, 31(3):225-225. Chinese.

(收稿日期:2016-02-06 本文编辑:李宜)

· 临床研究 ·

载距突螺钉导向器与普通螺钉导向器辅助固定跟骨载距突疗效比较

王云, 刘丙根, 庞清江, 余霄, 陈先军, 郭宗慧
(宁波市第二医院骨科, 浙江 宁波 315010)

【摘要】 目的: 探讨载距突螺钉导向器辅助固定治疗跟骨骨折的临床疗效。方法: 2012 年 5 月至 2013 年 10 月收集 50 例(60 足)跟骨骨折患者, 将其分为跟骨载距突螺钉导向器辅助治疗组(A 组), 普通螺钉导向器组(B 组)。A 组男 22 例, 女 3 例; 年龄 17~75 岁, 平均(45.08±11.98)岁; 根据 Sanders 分型: II 型 9 足, III 型 16 足, IV 型 7 足。B 组男 20 例, 女 5 例; 年龄 19~78 岁, 平均(46.36±15.74)岁; 根据 Sanders 分型: II 型 8 足, III 型 13 足, IV 型 7 足。观察并比较两组患者手术前后影像学指标的变化、手术时间、术后并发症情况, 术后 1 年采用 Maryland 足评分进行疗效评价。结果: 50 例患者获得随访, A 组随访时间 12~24 个月, 平均(17.72±4.08)个月; B 组随访时间 12~24 个月, 平均(18.68±3.40)个月, 两组随访时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者手术时间、并发症、透视次数比较差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者各自手术前后 Böhler 角和 Gissanes 角比较差异有统计学意义($P<0.05$)。A 组术后 1 年 Maryland 足部评分总分为(84.94±12.75), B 组为(76.96±15.32), 两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: 采用该载距突螺钉导向器辅助固定跟骨的关节内骨折, 手术时间短, 透视次数少, 并发症少及术后功能恢复较好, 能为跟骨关节内骨折提供一种新的辅助方法。

【关键词】 跟骨; 骨折; 骨折固定术; 骨牵引复位法

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.007

Comparison of fixation of sustentaculum tali of calcaneus aided by director for sustentaculum tali screwing and ordinary screwing guide WANG Yun, LIU Bing-gen, PANG Qing-jiang, YU Xiao, CHEN Xian-jun, and GUO Zong-hui. Department of Orthopaedics, Ningbo No. 2 Hospital, Ningbo 315010, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore clinical outcomes of director for sustentaculum tali screwing for fixing sustentaculum tali of calcaneus. **Methods:** From May 2012 to October 2013, totally 50 patients (60 feet) with calcaneal fractures were analyzed, and divided into director for sustentaculum calcaneous tali screwing treatment group (group A) and ordinary screwing group (group B). In group A, there were 25 patients, including 22 males and 3 females, aged from 17 to 75 years old with an average of (45.08±11.98) years; according to Sanders classification, 9 feet were type II, 16 feet were type III, and 7 feet were type IV. In group B, there were 25 patients, including 20 males and 5 females, aged from 19 to 78 years old with an average of (46.36±15.74) years; according to Sanders classification, 8 feet were type II, 13 feet were type III, and 7 feet were type IV. Radiological change, operative time, postoperative complications were observed and compared, Maryland scoring at 1 year after operation was applied to evaluate clinical outcomes. **Results:** Fifty patients were followed up, group A was followed up from 12 to 24 months with an average of (17.72±4.08) months; while group B was followed up from 12 to 24 months with an average of (18.68±3.40) months; there was no significant difference between two groups in following-up time ($P>0.05$). There were significant difference in operative time, complications and fluoroscopy times between two groups ($P<0.05$). There were significant difference in Böhler angle and Gissanes angle between two groups before and after operation ($P<0.05$). Maryland score at 1 year after operation in group A was (84.94±12.75) and (76.96±15.32) in group B, had significant meaning between two groups ($P<0.05$). **Conclusion:** Fixation of sustentaculum tali of calcaneus aided by director for sustentaculum tali screwing, has advantages of less operative time, fluoroscopy times, incidence of complications and good recovery of function, which could provide a new aiding method for treating intra-articular calcaneal fractures.

KEYWORDS Calcaneus; Fractures; Fracture fixation; Skeletal tracting reposition

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1097-1103 www.zggszz.com

基金项目: 宁波市临床特色重点专科项目基金号(编号: 2013-88)

Fund program: Supported by Programs of Ningbo Grants for Key Clinical Specialties (No. 2013-88)

通讯作者: 庞清江 E-mail: pqjey@sina.com

Corresponding author: PANG Qing-jiang E-mail: pqjey@sina.com

跟骨骨折占全身骨折 2%，占整个跗骨骨折的 60%~65%，跟骨骨折处理不当会遗留足部疼痛和畸形，严重影响肢体功能^[1]，手术治疗被大多数学者认同。随着近年来对跟骨骨折的深入研究，通过外侧入路的切开复位内固定术治疗跟骨骨折已被广泛接受^[2]，而通过跟骨外侧入路将螺钉植入载距突内，医生通常根据术中透视进行盲打，如果载距突螺钉植入过高，会引起距下关节破坏，导致医源性关节炎；若载距突螺钉过低，会导致长屈肌腱及胫后肌腱磨损断裂。所以载距突螺钉准确植入至关重要^[3-4]。本文比较载距突螺钉导向器与普通螺钉导向器辅助固定载距突的临床疗效，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料及分组方法

回顾性分析 2012 年 5 月至 2013 年 10 月收集的 50 例跟骨骨折患者，将其分为跟骨载距突螺钉导向器辅助治疗组(A 组)，普通螺钉导向器组(B 组)。A 组 25 例(32 足)，男 22 例，女 3 例；年龄 17~75 岁，平均 45.1 岁。根据 Sanders 等^[5]分型：Ⅱ型 9 足；Ⅲ型 16 足，Ⅳ型 7 足。双侧跟骨骨折 7 例，左侧跟骨骨折 6 例，右侧跟骨骨折 12 例，其中 2 例合并腰椎骨折并不全瘫痪。致伤原因：高处坠落伤 19 例，交通伤 6 例。B 组 25 例(28 足)，男 20 例，女 5 例；年龄 19~78 岁，平均 46.4 岁。根据 Sanders 分型：Ⅱ型 8 足，Ⅲ型 13 足，Ⅳ型 7 足。双侧跟骨骨折 3 例，左侧跟骨骨折 8 例，右侧跟骨骨折 14 例，其中 1 例合并腰椎骨折并不全瘫痪，1 例合并腓骨骨折。致伤原因：高处坠落伤 21 例，交通伤 4 例。21 足使用国产仿 AO 跟骨钢板，39 足使用 AO 跟骨钢板。两组患者术前年龄、性别、骨折类型、致伤原因等比较，差异无统计学意义，具有可比性(表 1)。

1.2 纳入及排除标准

1.2.1 纳入标准 (1)年龄 17~78 岁；(2)2 周内的闭合性新鲜骨折；(3)经跟骨轴位及跟骨的 CT 扫描显示跟骨关节内骨折；(4)按照 Sanders 分型为Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型的骨折的患者；(5)受伤前足部功能正常，无跟痛等行走障碍，至少随访 1 年以上，患者的个人信

息及病例资料完整可查；(6)不合并严重的脏器疾患，全身体质较好者，纳入对象能配合临床研究并能坚持定期随访。

1.2.2 排除标准 (1)妊娠或哺乳期妇女；(2)单纯跟骨无移位骨折者；(3)合并严重心脑血管、肝、肾、造血系统和内分泌系统疾病、精神病；(4)合并颅脑、胸腹、脊髓及其他部位严重损伤患者；(5)开放性、陈旧性、病理性跟骨骨折；(6)严重的复合伤；(7)年龄<18 周岁及>78 周岁者；(8)失访、不合作或依从性较差，不能定期随访的患者；(9)患足既往有手术、外伤史，合并伤足骨性关节炎及其他的创伤性关节炎的患者。

1.3 治疗方法

1.3.1 器械介绍 该跟骨载距突螺钉导向器(专利号 CN103622744A)的组成包括定位板、导向孔、定位孔、凹槽及手柄。其中定位板 1 厚度≥7 mm，定位板 1 上有与跟骨 Gissane 角两边相对应的第 1 侧边(11)和第 2 侧边(12)，第 1 侧边(11)和第 2 侧边(12)之间夹角为 120°~140°；定位板 1 上设有贯通的导向孔(13)，导向孔(13)与第 2 侧边(12)之间距离为 15~25 mm，对应于跟骨中立位状态；导向孔(13)的轴线相对于水平面向上倾斜 23°~27°后，再相对于铅垂面向前倾斜 28°~32°。定位孔有 5 个(H、I、O、J、K)，其中 4 个(H、I、J、K)定位孔依次连接后形成平行四边形，并且将这 4 个定位孔的中心点与载距突连线形成四棱锥结构；剩余 1 个定位孔(O)位于该平行四边形的中点位置。定位板朝向跟骨的第 1 表面上设有与跟骨相适配的凹槽 14，该凹槽 12 贯通于第 1 表面；定位板上设有方便医生手术时握持的外凸手柄 2(图 1)。

1.3.2 载距突螺钉导向器辅助固定组(A 组)

所有患者术前常规摄跟骨侧位、轴位 X 线片及三维 CT 扫描并重建。抬高患肢，对有明显张力性水泡者抽吸泡内液体，待肿胀消退，水泡愈合后行手术治疗。对有感染者，入院后立即服用抗感染药物进行治疗，待感染控制后行手术治疗。手术过程采用跟骨常规的外侧“L”形切口，3 枚克氏针分别从皮瓣下固

表 1 两组跟骨骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of patients with calcaneous fractures between two groups before operation

组别	例数(足)	性别(例)		年龄(x±s, 岁)	部位(足)			骨折 Sanders 分型(足)			致伤原因(例)	
		男	女		左	右	双足	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	坠落伤	交通伤
A 组	25(32)	22	3	45.08±11.98	6	12	7	9	16	7	19	6
B 组	25(28)	20	5	46.36±15.74	8	14	3	8	13	7	21	4
检验值	-	χ ² =0.60		t=-0.324	χ ² =2.04			χ ² =0.103			χ ² =0.50	
P 值	-	0.44		0.784	0.396			0.95			0.48	

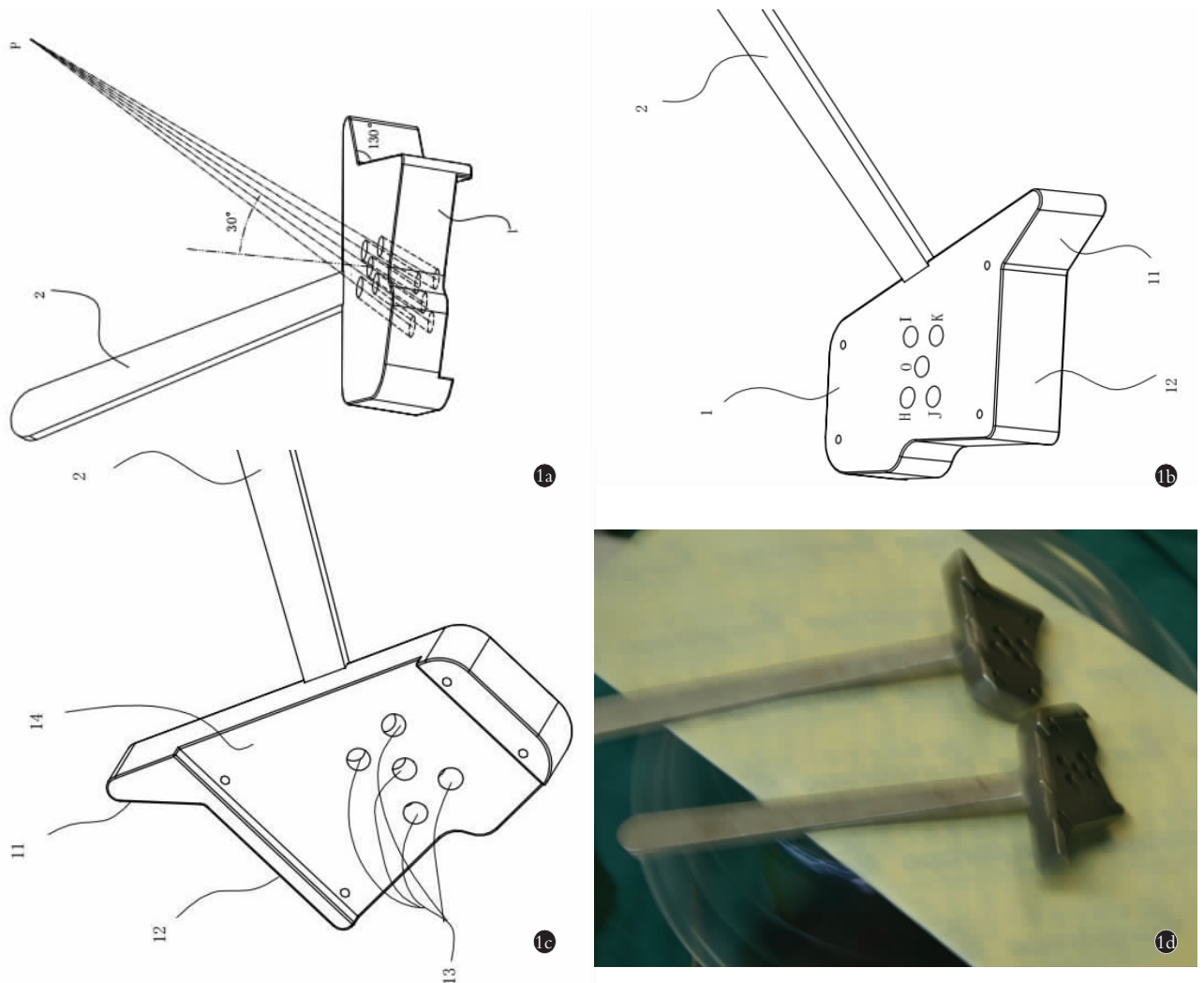


图 1 跟骨载距突螺钉导向器设计图 **1a.** 设计图的立体图,1 为定位板,2 为握持手柄 **1b.** 设计图的正面,1 为载距突的定位板,定位板上面的定位孔分别为 H、I、O、J、K; 11 为第 1 侧边,12 为第 2 侧边 **1c.** 设计图的反面,14 为定位板上的凹槽 **1d.** 实体图的反面
Fig.1 Plan of director for sustentaculum tali screwing of calcaneal fractures. The screw director of the calcaneous sustentaculum tali **1a.** Space diagram of plan. 2 refers to grip handle and 1 refers to guide plate **1b.** The front of plan. 1 refers to guide plate of sustentaculum tali, and location hole was H, I, O, J, K; 11 refers to the first side edge and 12 refers to the second side edge **1c.** The contrary of plan, 14 refers to groove of guide plate **1d.** The contrary of stereogram

定于外踝、距骨和骰骨上,充分显露手术视野,充分显露手术视野,将导向器放于跟骨外侧,导向器上边缘(第 1 侧边与第 2 侧边)与跟骨后关节面边缘对齐,可根据导向器上边角度(第 1 侧边与第 2 侧边)复位,使后关节面达到正常跟骨 Gissane 角。两定位孔(4 个定位孔中随机选 2 个)打入 2 枚克氏针,使导向器与跟骨固定。通过导向孔打入导针,术中 C 形臂 X 线机透视观察跟骨复位情况并观察导针准确性;将导向器撤除,钢板放于跟骨外侧,根据需要选择适合钢板螺钉孔套入导针,将导针拿出,测深后顺孔方向拧入载距突皮质骨螺钉,根据三角形固定原则打入其余螺钉。根据复位后骨质缺失情况,部分患者选择硫酸钙人造颗粒骨植骨充填,C 形臂 X 线机透视检查跟骨形状和各项复位指标恢复情况及内固

定位置情况,切口内放置负压引流管 1 根,再逐层缝合。术后患足弹力绷带包扎,术后常规应用抗生素预防感染。抬高患肢以利于消除肿胀,术后 24~48 h 去除负压引流管,术后 3 d 摄患足侧位及轴位 X 线片,并行 CT 扫描,了解骨折复位及载距突螺钉位置情况。待切口完全愈合且干燥后(2~4 周)拆线。术后 48 h 开始足趾的主动活动,2 周后开始踝和距下关节的主动活动,6 周后允许拄拐下地,12 周以上(视骨折愈合情况)完全负重行走,随访时常规拍摄跟骨侧位及轴位 X 线片(图 2)。

1.3.3 普通螺钉导向器辅助固定组(B 组) 普通螺钉导向器辅助固定治疗组。手术切口的显露及手术过程中的操作与自行研制的跟骨载距突螺钉导向器辅助固定组完全相同,主要不同的是在手术过程

中固定载距突时,通过常规的螺钉导向器辅助固定跟骨的载距突,用螺钉固定载距突时主要凭借医生的经验及对角度的把握固定载距突,术前、术后处理过程与 A 组完全相同。

1.4 观察项目与方法

观察并比较两组患者术中透视次数及手术时间,通过患足侧位 X 线片测量两组手术前后 Böhler 角及 Gissanes 角并进行比较,通过足侧位、轴位 X 线片及 CT 扫描,观察两组载距突螺钉植入的准确率及术后 1 年行 Maryland 足评分^[5],包括疼痛 45 分,功能 55 分,总分 100。90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为中,<50 分为差。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计软件 (SPSS 公司,美国)进行统计学分析,两组患者计量资料数据采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用两独立样本 *t* 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验;组内手术前后 Böhler 角和 Gissane 角的比较采用配对 *t* 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况比较

结果见表 2。所有患者均获得随访,A 组随访时间 12~24 个月,平均(17.72±4.08)个月;B 组随访时间 12~24 个月,平均(18.68±3.40)个月,两组随访时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者手术时间、并发症比较差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 2 两组跟骨骨折患者手术后随访时间及并发症等比较

Tab.2 Comparison of follow-up and complications of patients with calcaneus fractures between two groups after operation

组别	例数 (足)	随访时间 ($\bar{x}\pm s$, 月)	手术时间 ($\bar{x}\pm s$, min)	并发症(足)
A 组	25(32)	17.72±4.08	76.03±9.07	1
B 组	25(28)	18.68±3.40	83.50±9.18	6
检验值	-	$t=-0.904$	$t=62.902$	$\chi^2=4.620$
P 值	-	0.371	<0.001	0.032

表 4 两组跟骨骨折患者手术前后影像学资料比较

Tab.4 Comparison of postoperative radiographic between two groups with calcaneal fractures before and after operation

组别	例数	Böhler 角($\bar{x}\pm s$, °)				Gissane 角($\bar{x}\pm s$, °)				透视次数	螺钉置入数 精准率(%)
		术前	术后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	术前	术后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值		
A 组	32	2.89±3.95	28.60±3.82	-27.74	0.000	160.34±5.73	131.36±5.06	18.43	0.000	2.00±0.88	90.6(29/32)
B 组	28	4.76±4.40	29.68±3.92	-29.33	0.000	157.70±14.95	123.67±10.08	10.04	0.000	3.75±1.40	67.9(19/28)
检验值	-	$t=-1.715$	$t=-1.082$			$t=0.878$	$t=3.67$			$t=14.99$	$\chi^2=4.838$
P 值	-	0.092	0.284			0.386	0.001			<0.001	0.03

2.2 临床疗效比较

结果见表 3。A 组术后 1 年 Maryland 足部评分为(84.94±12.75),B 组为(76.96±15.32),两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。A 组优 18 足,良 10 足,可 2 足,差 2 足;B 组优 12 足,良 6 足,可 7 足,差 3 足;两组比较差异无统计学意义($\chi^2=4.933, P=0.177$)。

表 3 两组跟骨骨折患者术后 1 年 Maryland 足部评分比较
($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.3 Comparison of Maryland Foot Score of patients with calcaneal fractures between two groups at 1 year after operation($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数(足)	疼痛	功能	总分
A 组	25(32)	37.81±5.38	47.09±7.67	84.94±12.75
B 组	25(28)	33.79±6.85	43.14±8.76	76.96±15.32
<i>t</i> 值	-	2.51	1.85	2.17
<i>P</i> 值	-	0.015	0.070	0.034

2.3 影像学资料比较

术后通过 X 线片及 CT 评估,A 组共置入 32 枚固定载距突的螺钉,其中 1 枚穿过载距突前下,2 枚进入载距突前方,其余 29 枚均准确通过后关节面下方骨块,精确率达 90.6%。B 组共置入 28 枚固定载距突的螺钉,其中 4 枚穿过载距突前下,5 枚进入载距突前方,其余 19 枚均准确通过后关节面下方骨块,精确率达 67.9%,差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者的术中透视次数、手术前后各自 Böhler 角、Gissanes 角比较差异有统计学意义($P<0.05$)。A 组术后 Gissanes 角与 B 组比较差异有统计学意义($P<0.05$);而 A 组手术前后 Böhler 角、术后 Gissanes 角与 B 组比较差异无统计学意义($P>0.05$),结果见表 4。典型病例见图 2。

3 讨论

3.1 跟骨载距突的力学特点

载距突是跟骨的一个重要结构,起到支撑体质量和传递应力的作用,与跟骨的内侧壁共同组成较为坚强的内侧承重柱,能为螺钉提供较好的把持

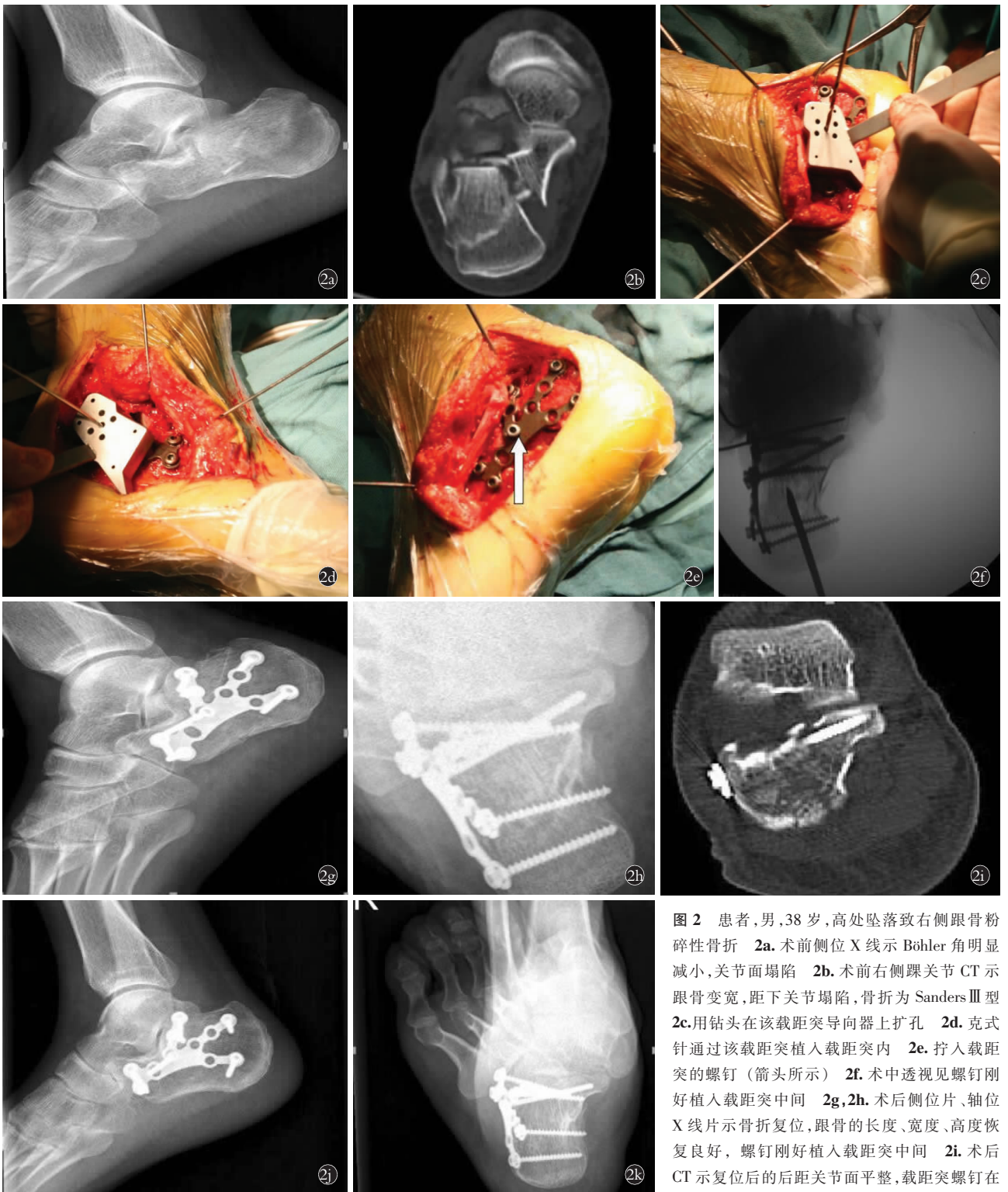


图 2 患者,男,38 岁,高处坠落致右侧跟骨粉碎性骨折 2a. 术前侧位 X 线示 Böhler 角明显减小,关节面塌陷 2b. 术前右侧踝关节 CT 示跟骨变宽,距下关节塌陷,骨折为 Sanders III 型 2c. 用钻头在该载距突导向器上扩孔 2d. 克氏针通过该载距突植入载距突内 2e. 拧入载距突的螺钉(箭头所示) 2f. 术中透视见螺钉刚好植入载距突中间 2g,2h. 术后侧位片、轴位 X 线片示骨折复位,跟骨的长度、宽度、高度恢复良好,螺钉刚好植入载距突中间 2i. 术后 CT 示复位后的后距关节面平整,载距突螺钉在位 2j,2k. 术后 1 年侧位、轴位 X 线片示骨折

愈合、内固定在位

Fig 2 A 38-year-old male patient with right calcaneal fracture caused by falling down 2a. Preoperative lateral X-ray showed Böhler angle was obviously decreased and collapse of subtalar joint 2b. Preoperative CT of right ankle showed calcaneus changed widen and subtalar joint was collapsed, fracture was classified Sanders type III 2c. Drill was used to broaching director of the calcaneous sustentaculum tali screw 2d. Kirschner-wire was fixed in sustentaculum tali 2e. Sustentaculum tali screw was placed (indicated by the arrows) 2f. Intraoperative fluoroscopy showed screw was inserted into middle of sustentaculum tali 2g,2h. Postoperative lateral and axial X-rays showed fracture was reduced, internal fixation position was good, and the sustentaculum tali screw was on position 2i. Postoperative CT showed subtalar joint obtained satisfactory restoration and the sustentaculum tali screw position was suitable 2j,2k. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 year showed fracture healed well and internal fixation position was good

点^[6]。Pang 等^[7]通过有限元分析载距突螺钉内固定在 Sanders II 型跟骨骨折的生物力学结果表明,载距突螺钉内固定治疗跟骨骨折更符合生物力学的稳定性,当螺钉植入载距突内,生物力学能够达到更稳定的效果。本研究中,A 组术后 Maryland 足部评分中总分明显高于 B 组,表明术后功能恢复较好,可能跟载距突螺钉提供较稳定的生物力学有一定的关系,而且通过载距突螺钉固定跟骨的后距关节面,能够起一定的承载作用,也能增加复位后距关节面的稳定性,从而能够让患者早期功能锻炼,减少踝关节僵硬或创伤性关节炎的发生。

3.2 跟骨载距突螺钉导向器辅助固定载距突的优势

张鹏等^[8]研究跟骨载距突与其外侧壁的解剖关系,通过使用三臂形跟骨钢板的上臂以理想的进钉点和角度钻入跟骨的载距突,使用 30 足 60 枚钢针有 2 枚钻出跟骨后关节面,钻入安全率为 97.67%。通过使用钢板的上臂向载距突置入螺钉,要通过一定的角度,对于骨科医生来说,熟练对角度的掌握,会增加骨科医生对治疗跟骨骨折的学习曲线,而本研究无须要医生通过角度的把握,直接使用载距突螺钉导向器固定的角度,将螺钉通过该导向器辅助置入载距突内,置入载距突螺钉的准确率为 90.6%,A 组术中透视次数明显少于 B 组,明显减少透视对患者及医生的影响。王冰等^[9]研究跟骨前部外侧壁取两点向载距突模拟置钉,前点进钉方向为后斜角($22.4\pm 3.1^\circ$),上斜角($21.4\pm 3.4^\circ$);后点进钉方向为后斜角($10.1\pm 1.0^\circ$),上斜角($33.6\pm 4.2^\circ$),自跟骨前部外侧壁可以向载距突安全地置钉,跟骨前部与载距突的相互关系决定螺钉进钉方向,为跟骨骨折患者辅助固定跟骨载距突手术提供了可靠的解剖学依据,虽然可以通过跟骨前部向载距突辅助置入载距突螺钉,但该研究缺乏将螺钉置入载距突准确率报道,而本研究使用该导向器,准确率较高,无须医生对这些角度的掌握,明显缩短骨科医生学习的曲线,如医生对跟骨的这些角度掌握不准确,会明显增加内侧结构损伤的发生率。目前载距突螺钉置入的方法主要是根据载距突解剖学数据和经验在术中徒手置入,但会增加多次 X 射线透视数据及导致人为医源性并发症的发生。而本文主要通过自行研制的载距突螺钉导向器辅助固定跟骨的载距突,能明显提高螺钉置入载距突的准确性,且术中透视次数较少、手术时间较短及患者的满意度较高,术后并发症较少等。

3.3 载距突螺钉固定的临床效果

本研究中 A 组术后 Maryland 足部评分明显高于 B 组,表明 A 组患者术后足功能恢复更好,足痛明显减少,疗效更佳。当切开复位内固定时,将通过

螺钉导向器辅助将螺钉拧入载距突,达到了最大的把持力,减少了跟骨骨折术后再移位的可能性,而且通过载距突螺钉固定跟骨的后距关节面,能够起一定的承载作用,也能增加复位后距关节面的稳定性,从而有利于跟骨骨折愈合,提高了跟骨骨折患者术后功能疗效,增加患者的满意度。有学者提出跟骨后距关节面的关节软骨再生和骨折愈合需要关节面的解剖复位和内固定的绝对稳定^[4,10]。若复位后的后距关节面不够稳定,术后发生再次移位的可能性较大,出现后距关节面错位或关节面不平整,则易导致距下关节炎,造成患者距下关节疼痛、僵硬。载距突螺钉固定复位后距关节面更为稳定,为术后早期功能锻炼提供了更为坚强的保障,还能减少术后距下关节疼痛和创伤性关节炎的发生。载距突螺钉导向器辅助固定组跟骨关节内骨折,A 组手术时间较 B 组明显减少,这样可以减少术后患者跟骨外侧皮瓣及切口坏死及感染的可能,而本研究也证实,载距突螺钉导向器辅助固定组仅有 1 例患者发生皮缘切口坏死及感染,而普通螺钉导向器辅助固定组中有 2 例患者发生皮缘切口坏死及感染。

总之,笔者建议对有跟骨骨折涉及距下关节面的患者,使用载距突螺钉导向器辅助固定跟骨的载距突,能提供较稳定的生物力学,术后功能恢复较好。使用跟骨载距突螺钉导向器,可以依据载距突的外侧壁投影等解剖数据设定,避免了现有技术中螺钉定位所必须依据的多次 X 射线透视次数以及手术医生的经验和等技术等问题,减少了术中透视对人体伤害,减少载距突螺钉位置偏差引起的人为医源性并发症的发生,能为跟骨关节内骨折提供一种新的辅助方法。

参考文献

- [1] 刘丙根,庞清江,余霄,等.跟骨载距突螺钉导向器的研制与临床应用[J].中国修复重建外科杂志,2015,29(3):91-95.
Liu BG,Pang QJ,Yu X,et al. Manufacture and clinical application of screw director of calcaneus sustentaculum tali for treatment of intraarticular calcaneal fracture[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi,2015,29(3):91-95. Chinese.
- [2] Veltman ES,Doornberg JN,Stufkens SA,et al. Long-term outcomes of 1 730 calcaneal fractures:systematic review of the literature[J]. J Foot Ankle Surg,2013,52(4):486-490.
- [3] Phisitkul P,Sullivan JP,Goetz JE,et al. Mximizing safety in screw placement for posterior facet fixation in calcaneus fractures:a cadaveric radio-anatomical study[J]. Foot Ankle Int,2013,34(9):1279-1285.
- [4] 顾志谦,庞清江,余霄,等.载距突螺钉固定术治疗 Sanders II 型和 III 型跟骨骨折[J].中国骨伤,2015,28(1):31-35.
Gu ZQ,Pang QJ,Yu X,et al. Sustentaculum tali screw fixation for the treatment of Sanders type II and III calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2015,28(1):31-35.

- Chinese with abstract in English.
- [5] Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using aprognostic computed tomography scan classification [J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, (290): 87-95.
- [6] Mahato NK. Morphology of sustentaculum tali; Biomechanical importance and correlation with angular dimensions of the talus [J]. Foot (Edinb), 2011, 21(4): 179-183.
- [7] Pang QJ, Yu X, Guo ZH, et al. The sustentaculum tali screw fixation for the treatment of Sanders type II calcaneal fracture; a finite element analysis [J]. Pak J Med Sci, 2014, 30(5): 1099-1103.
- [8] 张鹏, 黄勇, 张增方, 等. 跟骨载距突与其外侧壁关系的测最 [J]. 青岛大学医学院学报, 2007, 43(6): 507-509.
Zhang P, Huang Y, Zhang ZF, et al. Measurement of anatomy of calcaneous sustentaculum tali and paries lateralis [J]. Qing Dao Da Xue Yi Xue Yuan Xue Bao, 2007, 43(6): 507-509. Chinese.
- [9] 王冰, 李涛, 朱裕成, 等. 跟骨前部与载距突关系的解剖学研究及其临床意义 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2012, 30(2): 131-135.
Wang B, Li T, Zhu YC, et al. Anterior part of calcaneus and sustentaculum tali; anatomic relationship and clinical significance [J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2012, 30(2): 131-135. Chinese.
- [10] 齐越峰, 郑移兵, 王芄, 等. 顶压手法结合多针撬拨复位内固定治疗跟骨骨折临床疗效和安全性的比较研究 [J]. 中国骨伤, 2013, 26(4): 291-296.
Qi YF, Zheng YB, Wang P, et al. Comparative study on effect and safty of treating on calcaneus fractures with manipulative reduction with percutaneous K-wire fixation [J]. Zhongguo Gu Shang/ China J Orthop Trauma, 2013, 26(4): 291-296. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2016-04-23 本文编辑: 李宜)

第 3 届足踝复杂畸形矫正与疑难足病外科治疗研讨会通知

为积极推动肢体残疾康复事业的发展, 推广独具特色且简单有效的复杂足踝畸形矫正技术体系, 由“中国康复辅具器具协会肢体功能重建与外固定委员会”主办, 国家康复辅具研究中心附属康复医院承办的“第三届足踝复杂畸形矫正与疑难足病外科治疗研讨会”, 拟于 2017 年 2 月 17 至 18 日在北京召开。届时除秦泗河矫形外科团队进行经验交流和专题讨论, 还特邀 3 位著名足踝外科专家做专题演讲。特别欢迎您百忙中投稿, 或携带完整详实的疑难病例资料进行会议现场讨论(需提前与会务组沟通)。

1. 授课内容: 足踝畸形大数据分析, 复杂足踝畸形矫正, 踝关节骨性关节炎与疑难足病分类、分型及术前决策、矫形与重建手术视频讲解, 内外固定术与辅具矫形器优化结合, 世界足踝矫形外科进展, 复杂足踝病例分析, 针对具体患者现场检查讨论等。

2. 日程安排: 2017 年 2 月 16 日下午和 17 日全天注册报到, 提前 1 天注册的代表, 安排人引导参观秦泗河矫形外科病区、病例资料室等。2 月 17 日(周五)晚上 19:30 举行开幕式, 然后进行疑难足病及足踝复杂畸形病例报告与讨论。18 日全天研讨会, 19 日代表撤离。报到地点: 国家康复医院门诊楼 1313 室。会议地点: 国家康复辅具研究中心科研楼 2 楼多功能会议厅(均位于北京大兴区亦庄经济技术开发区荣华中路 1 号)。

3. 费用: 注册费 1200 元, 包括《外固定与足踝重建》工具书等学习资料, 会务组协助安排食宿, 费用自理。

4. 联系方式: 会务组 王一岚 (010)58122956, 刘昱欣 15801000259, 秦绪磊 15116930299; 投稿及报名邮箱: wgd20131220@163.com; (报名或投稿请注明姓名, 电话, 单位, 地址, 专业职称, 邮箱); 不尽之处请联系会务组。

JAK2/STAT3 信号通路介导姜黄素在骨性关节炎软骨细胞代谢中的影响

李旭升¹, 陈慧¹, 甄平¹, 李慎松¹, 周胜虎¹, 田琦¹, 石杰², 何晓乐³, 刘军¹

(1.兰州军区总医院全军骨科中心关节外科, 甘肃 兰州 730050; 2.甘肃省中医药大学, 甘肃 兰州 730000; 3.第四军医大学西京医院老年病科, 陕西 西安 710032)

【摘要】 目的:探讨酪氨酸蛋白激酶 2/信号转导和转录激活子 3(JAK2/STAT3)信号通路对软骨细胞代谢的影响以及线粒体抗氧化应激能力的改变,及 JAK2/STAT3 信号通路在此过程中的作用以及姜黄素对其影响。方法:选取雄性 SPF 级 C57BL/6 小鼠 15 只,体重 10.05~15.00 g,平均 12.80 g,随机分为对照组、OA 组(Glasson 法建立 OA 模型)及姜黄素+OA 组(在 OA 组处理的基础上,术后每日腹腔注射 100 mg/kg 姜黄素),每组各 5 只。4 周后用脱颈法处死 3 组小鼠取材,观察各组大体标本形态学变化及采用免疫组织化学法观察标本改变;采用 Western-blot 蛋白印迹法检测各组 p-JAK2、p-STAT3 和 Bax 蛋白的表达,同时检测各组线粒体氧化应激指标琥珀酸脱氢酶(SDH)及细胞色素 C 氧化酶(COX)改变。结果:4 周后,在软骨组织标本形态学方面,对照组软骨组织呈半透明状,无肿胀、充血,软骨细胞数量多,胞核呈椭圆形,染色质分布均匀;姜黄素+OA 组关节轻微肿胀,无充血,软骨细胞形态较规则,细胞数量略减少;OA 组关节面粗糙,表面变薄、有轻度破损现象,细胞排列稍紊乱,视野下可见核消失,染色不均匀。与对照组相比,OA 组和姜黄素+OA 组软骨细胞 p-JAK2、p-STAT3 蛋白表达降低($P<0.05$)、Bax 蛋白表达升高($P<0.05$),SDH 和 COX 蛋白水平表达均降低($P<0.05$);与 OA 组比较,姜黄素+OA 组软骨细胞 p-JAK2、p-STAT3 蛋白表达升高,Bax 蛋白表达降低,SDH 和 COX 蛋白水平表达均升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论:JAK2/STAT3 信号通路与骨性关节炎软骨退变的病理过程密切相关,姜黄素可激活 JAK2/STAT3 信号通路,增加软骨细胞线粒体抗氧化应激能力,明显缓解关节软骨的退变,降低 OA 进展水平。

【关键词】 骨关节炎; 姜黄素; 软骨细胞; 代谢

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.008

JAK2/STAT3 signal pathway mediating curcumin in cartilage cell metabolism of osteoarthritis LI Xu-sheng, CHEN Hui, ZHEN Ping, LI Shen-song, ZHOU Sheng-hu, TIAN Qi, SHI Jie, HE Xiao-le, and LIU Ju*. *Department of Orthopaedics Center, Lanzhou General Hospital of PLA, Lanzhou 730050, Gansu, China

ABSTRACT Objective: To observe influence of JAK2/STAT3 signal pathway mediating curcumin in cartilage cell metabolism of osteoarthritis and mitochondria oxidative stress resistance; also explore the role of JAK2/STAT3 signal pathway and effect of curcumin in this process. **Methods:** Fifteen male SPF C57BL/6 rats rweighted from 10.05 to 15.00 g with an average of 12.80 g were collected and randomly divided into control group, OA group (modeled as OA by Glasson SS), curcumin with OA group (100 mg/kg curcumin were performed intraperitoneal injection every day based on OA group), 5 rats in each group. Rats were taken off the neck after 4 weeks, morphologic change were observed, specimens changes were observed by histochemical methods; p-JAK2, p-STAT3 and Bax protein expression were detected by Western blot; At the same time, the changes of mitochondria oxidative stress index such as succinate dehydrogenase (SDH) and cytochrome C oxydase (COX) in each group were detected. **Results:** After 4 weeks, cartilage tissue showed translucent shape, no swelling and congestion, the number of cartilage cell increased, nuclei liked oval, chromatin arranged uniform in control group; in curcumin with OA group, joint showed slightly swelling without congestion, the formation of cartilage cell was regular, and number of cell decreased; while in OA group, the surface of joint was roughness with mild damage, cell arrangement was a bit disorder, nuclear was disappeared under vision and dyeing was uneven. Compared with control group, p-JAK2, p-STAT3 protein expression was decreased in OA and curcumin with OA group ($P<0.05$), Bax protein expression was increased ($P<0.05$), SDA and COX protein

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:81371983);甘肃省科技支撑计划(编号:S04671);甘肃省自然科学基金项目(编号:1606RJZA208);甘肃省青年科技基金项目(编号:1606RJYA300)

Fund program: National Natural Science Foundation of China(No.81371983)

通信作者:刘军 E-mail: tutuheht@126.com

Corresponding author: LIU Jun E-mail: tutuheht@126.com

expression were reduced ($P < 0.05$). Compared with OA group, p-JAK2, p-STAT3 protein expression was increased in curcumin with OA, Bax protein expression was decreased ($P < 0.05$), SDA and COX protein expression were increased ($P < 0.05$), and had statistical differences among three groups. **Conclusion:** JAK2/STAT3 signal pathway is closely associated with pathology course of osteoarthritis, curcumin could stimulate JAK2/STAT3 signal pathway and promote mitochondria oxidative stress. It could obviously relieve degeneration of articular cartilage and slow lower progress of OA.

KEYWORDS Osteoarthritis; Curcumin; Chondrocytes; Metabolism

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1104-1109 www.zggszz.com

骨性关节炎(osteoarthritis, OA)是一种以关节软骨退行性病变和关节周围骨质增生为病理特征的慢性进行性骨关节病^[1],易导致老年人疼痛和伤残,进而严重影响日常工作和生活。持续的软骨细胞凋亡、滑膜炎和骨破坏等致使 OA 患者病情进行性加重^[2]。酪氨酸蛋白激酶/信号转导子和转录激活子(janus activated kinase signal transducer/activator of transcription, JAK/STAT)是近年来发现的重要的细胞内信号转导通路家族。JAK 家族成员主要存在于人体细胞质中,与同在细胞质中的 STATs 家族的 7 个成员共同参与炎症反应、氧化应激、细胞损伤、凋亡、介导机体免疫功能等过程^[2]。本文通过对软骨细胞 JAK2/STAT3 信号通路 with OA 中软骨细胞凋亡的相关性以及其对软骨细胞线粒体抗氧化应激能力的影响进行初步研究,探讨姜黄素(Curcumin, Cur)对 OA 病理过程中 JAK2/STAT3 信号通路的作用。

1 材料与方法

1.1 实验试剂

苏木精、番红 O、多聚甲醛、DMEM 低糖培养液、胰蛋白酶(美国 Sigma 公司);二甲亚砜(DMSO)、胰蛋白酶(美国 Sigma-Aldrich 公司);蛋白酶抑制剂、 β -actin 抗体(美国 Santa Cruz 公司);HRP 羊抗小鼠、羊抗兔和兔抗羊 IgG 二抗(北京中杉金桥公司);小牛血清(杭州四季青公司);RIPA 裂解液、蛋白上样缓冲液(上海碧云天生物公司)。

1.2 实验分组及模型制备

SPF 级雄性 C57BL/6 小鼠 15 只,遗传背景 H-2b,体重 10.05~15.00 g,平均 12.80 g,由第四军医大学动物实验中心提供,饲养于 SPF 级屏障环境内,饲喂 SPF 级鼠料,饮水经实验动物饮用水处理器处理,动物自由采食和饮水,每周补充葵花籽 2 次,垫料经高压灭菌,每周更换 2 次,饲养室内每次换完垫料用 84 消毒液对地板及所用器具消毒,并且每 2 周用紫外线照射消毒 1 次;将 15 只 C57BL/6 小鼠随机分为对照组、OA 组(Glasson 法建立 OA 模型)及姜黄素+OA 组,每组各 5 只。Glasson 等^[3]法建立 OA 模型过程如下:小鼠采用腹腔麻醉后,乙醇消毒,于解剖显微镜下进行无菌手术操作。眼科剪沿膝关节内侧纵向剪开皮肤、黏膜,避免剪断附着于黏膜上的血

管,使内侧副韧带暴露;换用维纳斯剪在视野中央的内侧副韧带做一小切口,在内侧副韧带切口处划断半月板上下缘的关节囊,用神经剥离子钩出内侧半月板并剪断,切口留下剪断的内侧副韧带及半月板;消毒后依次进行缝合。对照组暴露内侧副韧带后即消毒缝合。姜黄素+OA 组在 OA 组处理的基础上,术后每日接受 100 mg/kg 姜黄素腹腔注射。4 周后用脱颈法处死 3 组小鼠。

1.3 软骨细胞提取及培养

将 3 组小鼠分别分离的膝关节滑膜组织置于培养瓶中,置于 1 mg/ml 胶原酶 I 的 HEPES 液($MgSO_4$ 0.8 mM、NaCl 116.0 mM、KC 15.4 mM、 NaH_2PO_4 10.0 mM、葡萄糖 5.1 mM、HEPES 20.0 mM, pH 7.3)中消化,重复消化 3 次,每次 3~5 min。用含 10%血清的 DMEM 溶液终止消化,置于低速离心机中离心,1 000 r/min,离心 5 min。

弃去上清液,用含 10%血清和 0.01 mM 的 DMEM 溶液重悬细胞。用 200 目的筛网过滤没有贴壁的细胞,去除未消化的组织块。收集过滤的细胞悬液,进行细胞计数,按照实验要求种入不同的培养瓶或者培养板中。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 软骨组织标本大体观察及免疫组织化学法观察 首先分别观察对照组、姜黄素+OA 组和 OA 组 3 组软骨标本组织的外在形态改变;其次将 3 组软骨组织标本按照常规病理石蜡切片法处理,进行软骨标本组织脱钙。经脱水、透明、石蜡包埋,用组织切片机进行 5 μ m 厚度的连续切片,按常规方法对切片进行苏木精-伊红(HE)和甲苯胺蓝染色,光学显微镜下观察软骨组织标本的组织形态。

1.4.2 超微结构检查 将标本用 0.2 mol/L 3%戊二醛固定 2 h,经 PBS 缓冲液清洗、锇酸固定、脱水、乙酸异戊酯置换、临界点干燥程序处理后,在标本样品表面镀金,冷场扫描电镜(第四军医大学电镜室)观察各组处理的软骨标本形态和结构。

1.4.3 蛋白印迹法检测 p-JAK2、p-STAT3 和 Bax 蛋白表达 将裂解后的悬液置于 4 $^{\circ}C$ 低温离心机离心 15 min,12 000 r/min。取离心后上清液,一部分用二喹啉甲酸法进行蛋白定量,另一部分按照 4:1 的

体积比加入上样缓冲液,沸水中煮 7 min。蛋白印迹法(Western-blotting)检测的具体方法为取 30 μg 总蛋白进行十二烷基硫酸钠聚丙烯酰胺凝胶电泳,并电转移至硝酸纤维素膜上。根据预染 Marker 提示,将 NC 膜按照分子量剪成不同条带,用含有 p-JAK2、p-STAT3、Bax 和 β-actin(1:1 000)一抗的洗涤缓冲液(tris buffered saline with tween, TBST)溶液 4 ℃ 孵育过夜。过夜后,用 TBST 摇床洗 3 次,每次 10 min。然后用 1:5 000 的对应二抗孵育条带 2 h。再次用 TBST 摇床洗 3 次后,采用电化学发光液进行曝光显影, Bio-RAD 照相系统拍照,用目标条带与内标条带(β-actin)的积分吸光度值(Integrated absorbance, IA)的比值的百分率表示 p-JAK2、p-STAT3 和 Bax 的表达水平。

1.4.4 Western-blotting 法检测琥珀酸脱氢酶、细胞色素 C 氧化酶蛋白表达 分别用线粒体提取试剂盒提取不同实验分组的线粒体,再用 Western-blotting 检测线粒体氧化应激指标琥珀酸脱氢酶(succinate dehydrogenase, SDH) 和细胞色素 C 氧化酶(cytochrome C oxidase, COX),方法同 1.4.3。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 16.0 统计软件进行统计分析,所有实验数据均以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,各组数据比较前先进行方差齐性检验,各组总的组间差异比较采用单因素方差分析(One-Way ANOVA),以 Newman-Keuls 检验进行组间的两两比较。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 大体标本观察及免疫组织化学法观察

外在形态方面,对照组关节无肿胀、充血;软骨

组织标本呈白色,半透明状,光滑而有光泽;姜黄素+OA 组关节轻微肿胀,无充血,软骨组织标本呈白色,关节面光滑度下降;OA 组关节肿胀、充血明显,关节面粗糙,表面变薄、有轻度破损现象,部分软骨组织标本表面出现小裂隙。免疫组织化学法观察结果:对照组软骨组织标本表面较完整,光滑度较好,软骨细胞形态规则,胞膜完整,胞质丰富,软骨细胞数量多,胞核呈椭圆形,染色质分布均匀;姜黄素+OA 组软骨细胞形态较规则,胞膜完整,细胞数量略减少;OA 组可见部分软骨细胞膜破裂,细胞排列稍紊乱,视野下可见核消失,染色不均匀(图 1-2)。

2.2 电子显微镜下观察软骨组织标本超微结构

对照组软骨组织标本表面平整光滑,可见均匀平行或交叉排列的胶原纤维束;姜黄素+OA 组表面正常圆形突起,胶原纤维无明显肿胀,横纹较清晰;OA 组表层胶原纤维暴露明显,粗细不均(图 3)。

2.3 各组软骨细胞 p-JAK2、p-STAT3 及 Bax 蛋白表达水平变化

如图 4 及表 1 所示,与对照组相比,姜黄素+OA 组与 OA 组的 p-JAK2、p-STAT3 蛋白表达水平降低、Bax 蛋白表达水平升高,差异有统计学意义;与姜黄素+OA 组相比,OA 组的 p-JAK2、p-STAT3 蛋白表达水平降低、Bax 蛋白表达水平升高,差异有统计学意义。

2.4 各组软骨细胞线粒体中 SDH 和 COX 蛋白表达

与对照组相比,姜黄素+OA 组与 OA 组的 SDH、COX 蛋白表达水平降低;与姜黄素+OA 组相比,OA 组的 SDH、COX 蛋白表达水平降低(图 5 及表 2)。

3 讨论

3.1 骨性关节炎性反应病理过程和 JAK2/STAT3

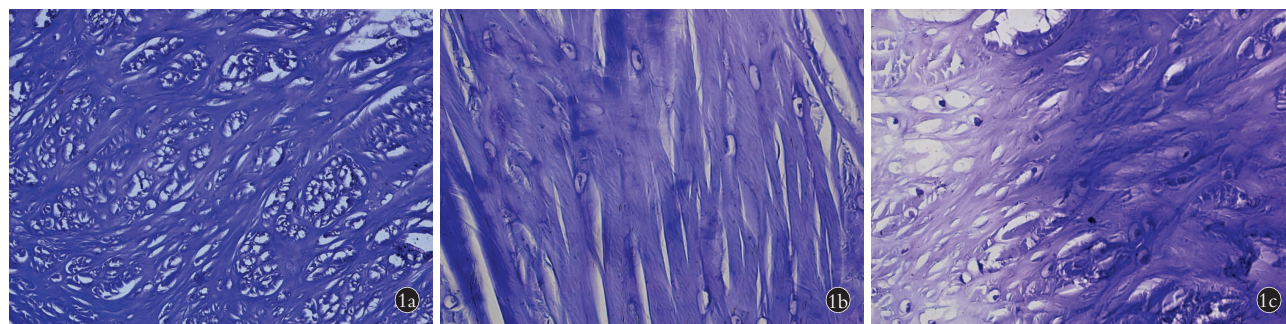


图 1 甲苯胺蓝染色标本度对比(40×10 倍) **1a.** 对照组软骨组织标本表面较完整,光滑度较好,软骨细胞形态规则,胞膜完整,胞质丰富,软骨细胞数量多,胞核呈椭圆形,染色质分布均匀 **1b.** 姜黄素+OA 组软骨细胞形态较规则,胞膜完整,细胞数量略减少 **1c.** OA 组可见部分软骨细胞膜破裂,细胞排列稍紊乱,视野下可见核消失,染色不均匀

Fig.1 Comparison of specimens with toluidine blue staining (40×10) **1a.** The surface of cartilage tissue in control group was complete and smoothness; the formation of cartilage cell was regular, cell membrane was complete, plentiful cytoplasm, the number of cartilage was increased, karyon liked oval, chromatin was evenly distributed **1b.** The formation of chondrocytes cell was regular, cell membrane was complete, and the number of cell was reduced in curcumin with OA group **1c.** Cartilage membrane was ruptured, nucleus was disappeared and uneven dying, the cells arranged a little disordered in OA group

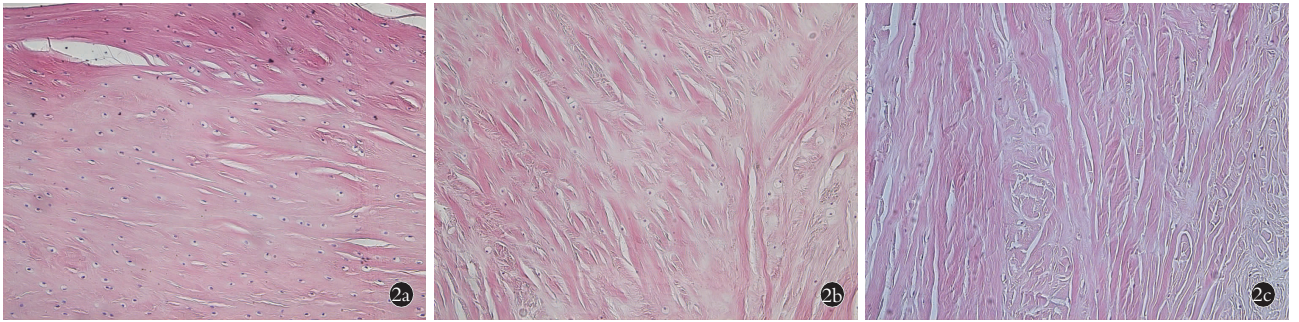


图 2 苏木精-伊红(HE)染色标本度对比(20×10 倍) 2a. 对照组软骨组织标本呈正常变化,软骨细胞形态规则,细胞核位于细胞中央 2b. 姜黄素+OA 组软骨细胞形态较规则,细胞数量略减少 2c. OA 组软骨凋亡较多,细胞排列紊乱

Fig.2 Comparison of specimens with hematoxylineosin (HE) staining (20×10) 2a. Cartilage tissue was normal in control group, the formation of cartilage cell was regular, the nucleus located on the central of cell 2b. The formation of cartilage cell was regular, and the number of cell was reduced in curcumin with OA group 2c. Cartilage apoptosis was occurred and cell ranged disordered in OA group

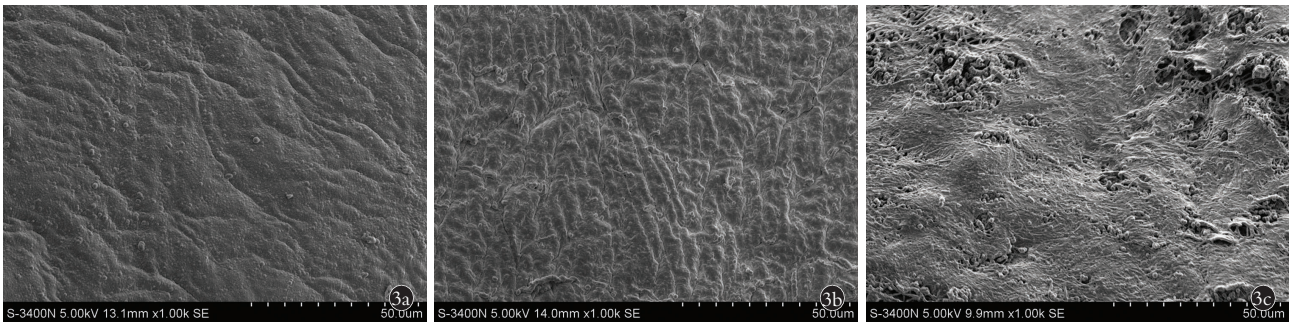


图 3 电子显微镜下标本超微对比(1 000 倍) 3a. 对照组软骨组织标本表面平整光滑,可见均匀平行或交叉排列的胶原纤维束 3b. 姜黄素+OA 组表面正常圆形突起,胶原纤维无明显肿胀,横纹较清晰 3c. OA 组软骨组织标本表层胶原纤维暴露明显,粗细不均

Fig.3 Comparison of specimens of ultrastructure under the electron microscope(1 000 times) 3a. The surface of cartilage was smoothness with simultaneous and intersect collagen bundle in control group 3b. A rounded hump occurred on the surface of cartilage, no swelling occurred in collagen bundle, cross grain was clear in OA group 3c. Collagenous fiber on the surface of cartilage exposed obviously with uneven thickness in OA group

表 1 p-JAK2 和 p-STAT3 及 Bax 蛋白表达水平积分吸光度值比值的百分率变化

Tab.1 Percentage changes in absorbance integral value ratio of p-JAK2, p-STAT3 and Bax protein

组别	鼠数	p-JAK2 蛋白表达(Ap-JAK2/A β-actin)	p-STAT3 蛋白表达(Ap-STAT3/A β-actin)	Bax 蛋白表达(ABax/A β-actin)
对照组	5	1.38±0.10	1.02±0.07	0.52±0.04
姜黄素+OA 组	5	1.11±0.12 ^{a1}	0.81±0.08 ^{a2}	1.02±0.10 ^{a3}
OA 组	5	0.75±0.08 ^{a4b1}	0.45±0.05 ^{a5b2}	1.35±0.10 ^{a6b3}

注:与对照组相比较, ^{a1} $q=2.97$, ^{a2} $q=2.85$, ^{a3} $q=3.35$, ^{a4} $q=3.48$, ^{a5} $q=3.51$, ^{a6} $q=3.55$, $P<0.05$;与姜黄素+OA 组比较, ^{b1} $q=3.22$, ^{b2} $q=3.27$, ^{b3} $q=3.03$, $P<0.05$
 Note: Compared with control group, ^{a1} $q=2.97$, ^{a2} $q=2.85$, ^{a3} $q=3.35$, ^{a4} $q=3.48$, ^{a5} $q=3.51$, ^{a6} $q=3.55$, $P<0.05$; compared with curcumin with OA group, ^{b1} $q=3.22$, ^{b2} $q=3.27$, ^{b3} $q=3.03$, $P<0.05$

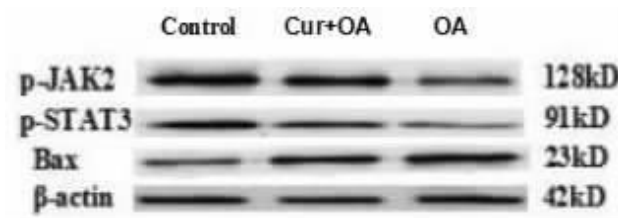


图 4 各组软骨细胞中 p-JAK2、p-STAT3 及 Bax 蛋白表达变化
 Fig.4 Expression of p-JAK2, p-STAT3 and Bax protein in cartilage cells among three groups

信号通路存在密切联系

骨性关节炎是一种由机械和生物性因素共同作用所导致的关节软骨细胞、细胞外基质、软骨下骨合成和降解动态失衡所致的疾病^[4]。随着中老年人骨质疏松等渐进性疾病发展,OA 严重影响患者的日常生活,后期易造成关节畸形,在保守治疗-关节镜清理-膝关节表面置换手术三部曲之后,往往带来心理和经济双重负担。对于 OA 的病因和病理机制尚不

表 2 SDH 和 COX 蛋白表达水平积分吸光度值比值的百分率变化

Tab.2 Percentage changes in absorbance integral value ratio of SDH and COX protein

组别	鼠数	SDH 蛋白表达 (ASDH/A β-actin)	COX 蛋白表达 (ACOX/A β-actin)
对照组	5	1.15±0.10	1.82±0.10
姜黄素+OA 组	5	0.97±0.08 ^{c1}	1.37±0.11 ^{c2}
OA 组	5	0.45±0.05 ^{c3d1}	0.33±0.04 ^{c4d2}

注：与对照组相比较，^{c1}*q*=2.61, ^{c2}*q*=2.95, ^{c3}*q*=3.62, ^{c4}*q*=3.78, *P*<0.05；与姜黄素+OA 组比较，^{d1}*q*=3.25, ^{d2}*q*=3.56, *P*<0.05

Note: Compared with control group, ^{c1}*q*=2.61, ^{c2}*q*=2.95, ^{c3}*q*=3.62, ^{c4}*q*=3.78, *P*<0.05; compared with curcumin with OA group, ^{d1}*q*=3.25, ^{d2}*q*=3.56, *P*<0.05

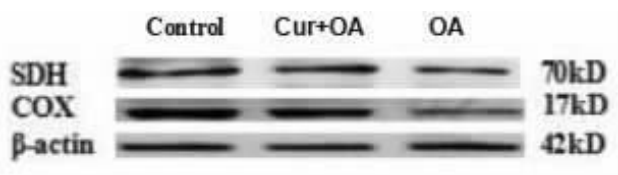


图 5 各组软骨细胞线粒体中 SDH 和 COX 蛋白表达变化

Fig.5 Expression of SDH and COX protein in cartilage cells mitochondria among three groups

完全明确,有文献报道其发病与骨内压/关节腔内过高、白细胞介素、单核细胞趋化因子等炎症因子、自由基氧化应激、免疫因子、脂蛋白基因等改变相关^[5]。酪氨酸蛋白激酶 2/信号转导子和转录激活子 3(JAK2/STAT3)信号通路是与细胞生长、增殖、分化关系十分密切的一条信号通路,近年来国内外对此信号通路的上下游机制及其影响研究活跃,尤其在炎症反应过程中 JAK2/STAT3 信号通路发挥重要效应^[6]。白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-15(IL-15)、干扰素(IFNs)、粒-巨噬细胞集落刺激因子(GM-CSF)等细胞因子的表达和 JAK2/STAT3 信号通路密切相关。杨千姣等^[7]研究发现,应用 JAK-STAT 信号通路特异性阻断剂 AG490 后可有效抑制类风湿关节炎(rheumatoid arthritis, RA)的进展。2012 年,口服 JAK 抑制剂 Tofacitinib 因已被证实具有持续疗效和较好安全性而获 FDA 批准用于治疗 RA。目前, JAK 抑制剂与甲氨蝶呤、抗肿瘤坏死因子的联合应用临床试验已开展,用以寻求更为广泛的医学应用。

3.2 姜黄素的特性及与其通过 JAK2/STAT3 信号通路发挥骨性关节炎软骨细胞保护作用

姜黄素是从姜科、天南星科植物的根茎中提取的有效的天然物质^[8]。既往研究发现姜黄素具有抗氧化、抗感染、抗凝、降血脂、抗心力衰竭、抗心肌肥

厚、抗动脉粥样硬化等多重保护效应,且副作用小、经济、安全,是当前临床研究领域极具开发前景的天然药物^[9-10]。姜黄素对于骨性关节炎软骨保护作用在国外的基础研究已得到证实^[11]。但姜黄素对软骨细胞代谢影响的作用机制研究目前报道不多,动物学实验报道更少。本研究对姜黄素作用后的软骨组织标本大体形态进行观察分析发现:姜黄素处理后,软骨组织标本呈白色,轻微肿胀,无充血,软骨组织标本呈白色,有利于软骨组织保持正常形态。在组织学检查中发现姜黄素处理后软骨细胞细胞数量略减少,视野下所见细胞形态正常,完整性保持较好。在电子显微镜下观察提示,姜黄素在保护软骨胶原纤维方面效果明显。建立小鼠 OA 模型后,通过对软骨细胞分组检测 JAK2/STAT3 信号通路中指标蛋白证实:在 OA 模型组中 JAK2/STAT3 信号通路被抑制明显,软骨细胞凋亡水平增高,线粒体抗氧化应激能力下降;姜黄素可有效促进 JAK2/STAT3 信号通路的激活,抑制软骨细胞凋亡,提高软骨细胞线粒体抗氧化应激能力。

3.3 姜黄素在骨性关节炎软骨代谢保护方面的作用机制

(1) 姜黄素可促进正常关节滑膜产生细胞外基质和关节液,保持关节内环境稳定^[12]; (2) 姜黄素可抑制胶原酶和基质分解质的表达,保护软骨细胞^[13]; (3) 姜黄素分子中的 2 个苯丙烯酰基骨架、苯环上的酚羟基和甲氧基及丙烯基与 β-双酮/烯醇式结构的连接有助于其发挥抗氧化应激作用^[14]; (4) 与受体 KDR/Fik-1 信号通路相关^[15]; (5) 姜黄素通过诱导抗氧化酶及还原性物质的生成和活化,将多种超氧化物、过氧化物、氧化物等自由基分解或还原,减轻氧化应激损伤^[16]; (6) 姜黄素具有抑制 MCP-1 激活单核细胞和巨噬细胞、释放溶菌酶、上调单核细胞和巨噬细胞粘附分子和细胞因子 IL-1、IL-6 的作用。

综上所述,OA 的渐进性发展过程与 JAK2/STAT3 信号通路存在密切联系,而姜黄素由于其天然药物特性可明显降低炎症因子表达、增强细胞抗氧化功能、抑制软骨细胞凋亡,在 OA 的预防与治疗中有广泛而更进一步的应用前景,此过程是否涉及其他细胞因子亟待进一步研究。

参考文献

[1] Kraus VB, Kilfoil TM, Hash TW, et al. Atlas of radiographic features of osteoarthritis of the ankle and hindfo[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2015, 23(12): 2059-2085.
 [2] Park SK, Dahmer MK, Quasney MW. MAPK and JAK-STAT signaling pathways are involved in the oxidative stress-induced decrease in expression of surfactant protein genes[J]. Cell Physiol Biochem, 2012, 30(2): 334-346.
 [3] Glasson SS, Blanchet TJ, Morris EA. The surgical destabilization of

- the medial meniscus(DMM) model of osteoarthritis in the 129/SvEv mouse[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2007, 15(9): 1061-1069.
- [4] 付博, 杨宝林. 骨性关节炎研究进展[J]. *辽宁中医药大学学报*. 2014, 16(7): 243-245.
Fu B, Yang BL. Study progress on osteoarthritis[J]. *Liao Ning Zhong Yi Yao Da Xue Xue Bao*, 2014, 16(7): 243-245. Chinese.
- [5] 张荣凯, 杨禄坤, 黄丽娟, 等. 脂蛋白基因在早期骨关节炎软骨下骨的表达[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(1): 54-57.
Zhang RK, Yang LK, Huang LJ, et al. Expression of lipoprotein related genes in subchondral bone of early experimental osteoarthritis [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2014, 27(1): 54-57. Chinese with abstract in English.
- [6] Luan HF, Zhao ZB, Zhao QH, et al. Hydrogen sulfide postconditioning protects isolated rat hearts against ischemia and reperfusion injury mediated by the JAK2/STAT3 survival pathway[J]. *Braz J Med Biol Res*, 2012, 45(10): 898-905.
- [7] 杨千姣, 余金迪, 潘德思, 等. 治疗类风湿关节炎选择性 JAK 抑制剂的研究进展 [J]. *中国新药杂志*, 2015, 24(1): 39-45.
Yang QJ, Yu JD, Pan DS, et al. Advance in research of selective JAK inhibitors for treating rheumatoid arthritis[J]. *Zhongguo Xin Yao Za Zhi*, 2015, 24(1): 39-45. Chinese.
- [8] Henrotin Y, Gharbi M, Dierckxens Y, et al. Decrease of a specific biomarker of collagen degradation in osteoarthritis, Coll2-1, by treatment with highly bioavailable curcumin during an exploratory clinical trial[J]. *BMC Complement Altern Med*, 2014, 14: 159.
- [9] 冯亚高, 邓素雅. 姜黄素对骨骼肌缺血再灌注损伤的保护作用及其机制研究[J]. *中国骨伤*, 2007, 20(2): 100-102.
Feng YG, Deng SY. Protective effect and its mechanism of Curcumin ischemia reperfusion injury of skeletal muscle[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2007, 20(2): 100-102. Chinese with abstract in English.
- [10] Yang Q, Wu S, Mao X, et al. Inhibition effect of curcumin on TNF- α and MMP-13 expression induced by advanced glycation end products in chondrocytes [J]. *Pharmacology*, 2013, 91(1-2): 77-85.
- [11] White DK, Tudor-Locke C, Zhang YP, et al. Prospective change in daily walking over 2 years in older adults with or at risk of knee osteoarthritis: the MOST study [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2016, 24(2): 246-253.
- [12] Clutterbuck AL, Allaway D, Harris P, et al. Curcumin reduces prostaglandin E2, matrix metalloproteinase-3 and proteoglycan release in the secretome of interleukin 1 β -treated articular cartilage [J]. *Version*, 2013, 2: 147.
- [13] Henrotin Y, Priem F, Mobasheri A. Curcumin: a new paradigm and therapeutic opportunity for the treatment of osteoarthritis: curcumin for osteoarthritis management [J]. *Springerplus*, 2013, 2(1): 56.
- [14] Mobasheri A, Henrotin Y, Biesalski HK, et al. Scientific evidence and rationale for the development of curcumin and resveratrol as nutraceuticals for joint health [J]. *Int J Mol Sci*, 2012, 13(4): 4202-4232.
- [15] Polgreen LE, Thomas W, Orchard PJ, et al. Effect of recombinant human growth hormone on changes in height, bone mineral density, and body composition over 1-2 years in children with Hurler or Hunter syndrome [J]. *Mol Genet Metab*, 2014, 111(2): 101-106.
- [16] Englund M, Haugen IK, Guermazi A, et al. Evidence that Meniscus Damage May Be a Component of Osteoarthritis; The Framingham Study [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2016, 24(2): 270, 273.

(收稿日期: 2015-12-31 本文编辑: 李宜)

·读者·作者·编者·

本刊关于通讯作者有关事宜的声明

本刊要求集体署名的文章必须明确通讯作者。凡文章内注明通讯作者的稿件, 与该稿件相关的一切事宜均与通讯作者联系。如文内未注明通讯作者的文章, 按国际惯例, 有关稿件的一切事宜均与第一作者联系, 特此声明!

《中国骨伤》杂志社

微型外固定支架联合克氏针治疗开放性粉碎性掌指关节骨折的临床观察

李城¹, 王楠¹, 毕大卫²

(1. 杭州市富阳区中医骨伤医院, 浙江 杭州 311400; 2 萧山区第一人民医院骨科, 浙江 杭州 311201)

【摘要】 目的: 探讨采用微型外固定支架联合克氏针固定开放性粉碎性掌指关节骨折的方法和疗效。方法: 自 2013 年 1 月至 2014 年 12 月, 采用微型外固定支架配合克氏针固定治疗 13 例开放性粉碎性掌指关节骨折患者, 其中男 9 例, 女 4 例; 年龄 18~56 岁, 平均 35 岁。根据开放性骨折 Gustilo 分型: II 型 8 例, III A 型 4 例, III B 型 1 例。受伤至手术时间 2~7 h, 平均 5 h。均累及掌指骨关节面。观察术后骨折愈合时间及术后并发症情况, 采用 2000 年中华医学会手外科学会上肢断肢再植功能评定试用标准(TAM 系统)进行功能评价。**结果:** 13 例患者均获得随访, 时间 3~12 个月, 平均 7 个月。骨折均达到骨性愈合, 愈合时间 4~6 周, 平均(4.6±1.0)周。术后未出现断钉及松动现象, 无钉道感染、畸形愈合、支架松动, 未见反射性交感神经性营养不良。根据 TAM 系统, 优 7 例, 良 4 例, 可 1 例, 差 1 例。**结论:** 微型外固定支架联合克氏针固定开放性粉碎性掌指关节骨折, 操作简便、稳定性好、可后期调整、对软组织骨膜破坏小、感染率低、可早期行功能锻炼, 值得临床推广应用。

【关键词】 外固定器; 骨折, 粉碎性; 掌指关节

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.009

Clinical observation of minor external fixation combined with Kirschner wire for open comminuted fracture of metacarpophalangeal joint LI Cheng, WANG Nan, and BI Da-wei. Department of Orthopaedics, Fuyang Chinese Medical Orthopaedics Hospital, Hangzhou 311400, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the method and therapeutic effect of minor external fixation combined with Kirschner Treatment for open comminuted fracture of metacarpophalangeal joint. **Methods:** From January 2013 to December 2014, 13 patients with open comminuted fracture of metacarpophalangeal joint were treated by minor external fixation combined with Kirschner wire, including 9 males and 4 females, aged from 18 to 56 years old with an average of 35 years old. According to Gustilo classification, 8 cases were type II, 4 cases were type III A, and 1 case was type III B. The time from injury to operation ranged from 2 to 7 h with an average of 5 h. All fractures were involved with metacarpal phalangeal joint surface. Fracture healing time and postoperative complications were observed, TAM scoring system by Hand Surgery Association of Chinese Medical Association was used to evaluate functional recovery. **Results:** All patients were followed up from 3 to 12 months with an average of 7 months. All fractures were obtained bone healing, and the time ranged from 4 to 6 weeks with an average of (4.6±1.0) weeks. No broken and loose needle, pin track infections, malunion, loose bracket, reflection sexual sense of neurological malnutrition occurred. According to TAM scoring system, 7 cases obtained excellent results, 4 cases good, 1 case moderate and 1 case poor. **Conclusion:** Minor external fixation combined with Kirschner wire for open comminuted fracture of metacarpophalangeal joint has advantages of simple operation, good stability and which could be adjusted at the later stage, less damage for soft tissue periosteum, low inflammatory, earlier functional exercise. It is worth to be popularized and applied.

KEYWORDS External fixators; Fractures, comminuted; Metacarpophalangeal joint

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1110-1113 www.zggszz.com

手部关节内骨折的治疗是手外科临床治疗的难题。骨折块常为粉碎性骨折, 同时合并关节脱位及关节周围稳定结构的损伤, 骨折稳定性相对较差, 传统的治疗方法有切开复位内固定包括微型接骨板、克氏针或钢丝内固定、手法复位石膏外固定等。由于骨

折块较小、复位困难, 容易出现关节间隙狭窄及骨折畸形愈合等并发症^[1]。传统治疗方案也易致关节囊、侧副韧带挛缩及肌腱粘连等。近年来, 微型外固定架的广泛应用, 为掌指关节开放性骨折的 I 期固定治疗提供了可靠方法。为此, 我科自 2013 年 1 月至 2014 年 12 月, 对 13 例开放性粉碎性掌指关节骨折患者采用微型外固定支架联合克氏针固定治疗, 疗效满意, 现报告如下。

通讯作者: 李城 E-mail: 25804418@qq.com

Corresponding author: LI Cheng E-mail: 25804418@qq.com

1 临床资料

本组 13 例,男 9 例,女 4 例;年龄 18~56 岁,平均 35 岁;右侧 5 例,左侧 8 例;第 2 掌指关节 7 例,第 3 掌指关节 4 例,第 4 掌指关节 2 例。复合指骨干骨折 7 例,均波及关节面骨折。致伤原因:重物压砸伤 4 例,机器绞伤 6 例,交通事故伤 2 例,外伤 1 例。开放性骨折按照 Gustilo 分型^[2]: II 型 8 例, IIIA 型 4 例, III B 型 1 例。合并指固有神经损伤 1 例;合并软组织缺损 1 例, I 期人工皮覆盖, II 期桡动脉掌浅支游离皮瓣修复创面。伤后至手术时间 3~7 h,平均 5 h。

2 手术方法

2.1 手术方法

常规术前准备,臂丛麻醉。肥皂水刷洗患肢,双氧水、生理盐水交替冲洗至少 3 次,清理异物,碘伏消毒。常规铺无菌单。清创去除污染组织及异物。直视下对骨折进行手法牵引复位,恢复指骨长度和正常力线。多枚克氏针固定恢复掌指关节面,起到良好的支撑作用。微型外固定支架的使用,根据骨折和损伤软组织的情况确定进针点,避开神经、血管、肌腱,尽量在皮肤软组织条件好的地方进针。一般垂直指骨纵轴线,侧方成角进针,避开指伸肌腱。尽量不要跨关节固定,以免引起术后关节僵硬。骨折近端用电钻置入 1~2 枚半螺纹针,远端置入 1~2 枚半螺纹针,达到对侧骨皮质。安装支架,通过调节万向接头的旋转来纠正骨折移位。C 形臂 X 线机透视下检查满意后,拧紧螺栓、固定支架,冲洗伤口,缝合皮肤软组织。伴有神经、血管、肌腱损伤的患者要在清创后先修复损伤的组织。

2.2 术后处理

术后抬高手臂,预防水肿,针道定期消毒,鼓励患者积极活动患肢,但禁止抬或拉重物,合并肌腱部分断裂者,术后 3 周开始练习手指活动;合并肌腱完全断裂者,6 周开始练习手指活动,在拆除支架后加强手指主动屈伸活动。无肌腱损伤者,术后 3 d 开始白天行手指主动、被动伸屈功能锻炼,夜间石膏托固定保护。分别于术后 1、4、8 周复查 X 线片。早期可做适当的调整。术后 6~8 周拆除微型外固定支架及针尾外露的克氏针。如出现异常,可延长固定时间。

3 结果

3.1 疗效评价标准

术后功能恢复结果根据 2000 年中华医学会手外科学会上肢断肢再植功能评定试用标准(TAM 系统)评价^[3],测量掌指关节(MP)、近侧指间关节(PIP)及远侧指间关节(DIP)屈曲度数和伸直欠缺度数,计算 TAM = 屈曲度数 (MP + PIP + DIP) - 伸直欠缺度数 (MP + PIP + DIP)。评价标准:优,活动范围正常, TAM

>220°;良, TAM 为健侧 75% 以上, 200°~220°;中, TAM 为健侧 50% 以上, 180°~199°;差, TAM 为健侧 50% 以下, <180°。

3.2 治疗结果

13 例患者获得随访,时间 3~12 个月,平均 7 个月。所有骨折获得骨性愈合,愈合时间 4~6 周,平均 (4.6±1.0) 周。根据 TAM 系统评价:优 7 例,良 4 例,可 1 例,差 1 例。术后未出现断钉及松动现象,无钉道感染、畸形愈合、支架松动,未见反射性交感神经性营养不良。11 例 I 期愈合,基本解剖复位,无感染,康复锻炼后掌指关节屈曲度可达 70°~90°。1 例出现掌指关节僵硬,予再次手术肌腱松解康复锻炼后屈曲可达 60°。1 例骨折不愈合,再次手术予以植骨内固定,8 个月后骨折愈合,锻炼后掌指关节屈曲达 70°。常规为术后 6~8 周拆除外固定架。最终随访时患者对功能恢复均表示满意。典型病例见图 1。

4 讨论

开放性粉碎性掌指关节骨折的治疗主要是在尽量恢复掌指关节面解剖形态的同时,着重考虑皮肤软组织情况和后期的关节锻炼,以往对伴皮肤软组织挫伤、血管损伤的开放性粉碎性掌指关节骨折多采用微型接骨板或者克氏针固定,但其在手术中可增加局部皮肤、软组织以及血管的损伤。本文 13 例患者均为开放性粉碎性掌指关节骨折,均采用微型外固定支架联合克氏针固定治疗,认为其具有坚强内固定同时兼备外固定的简便灵活,继而降低了对软组织的损伤,同时可对骨折端提供坚强固定,并对患者早期开展关节活动提供支持,有利于患者的康复。笔者认为主要由于微型外固定支架联合克氏针内固定可使患者获得良好的解剖复位,同时对手部功能早期进行锻炼,从而使患者获得良好预后。克氏针虽然是临床最常用的内固定置入物,但单独使用,不能提供坚强的内固定,限制了早期功能锻炼,影响了手部功能的恢复。传统的手法复位、小夹板固定、石膏固定以及微型接骨板或者克氏针内固定,由于不能对骨折部位进行坚强固定,而且换药时可导致骨折的移位、限制关节活动等,从而限制了患者早期功能锻炼以及对开放性骨折无效^[4]。

4.1 传统固定方式的缺陷

由于外伤暴力,开放性粉碎性的掌指关节骨折,不仅皮肤软组织损伤较为严重,血供破坏大,骨折关节面严重粉碎,甚至于部分缺损,难以做到骨折关节面的解剖复位,传统的骨折固定方法受到较大的限制。微型钢板能够提供稳定可靠的内固定,术后也能进行早期功能锻炼^[5],但无法对关节面的骨折进行有效的固定,对于指骨头或基底部骨折效果欠佳的

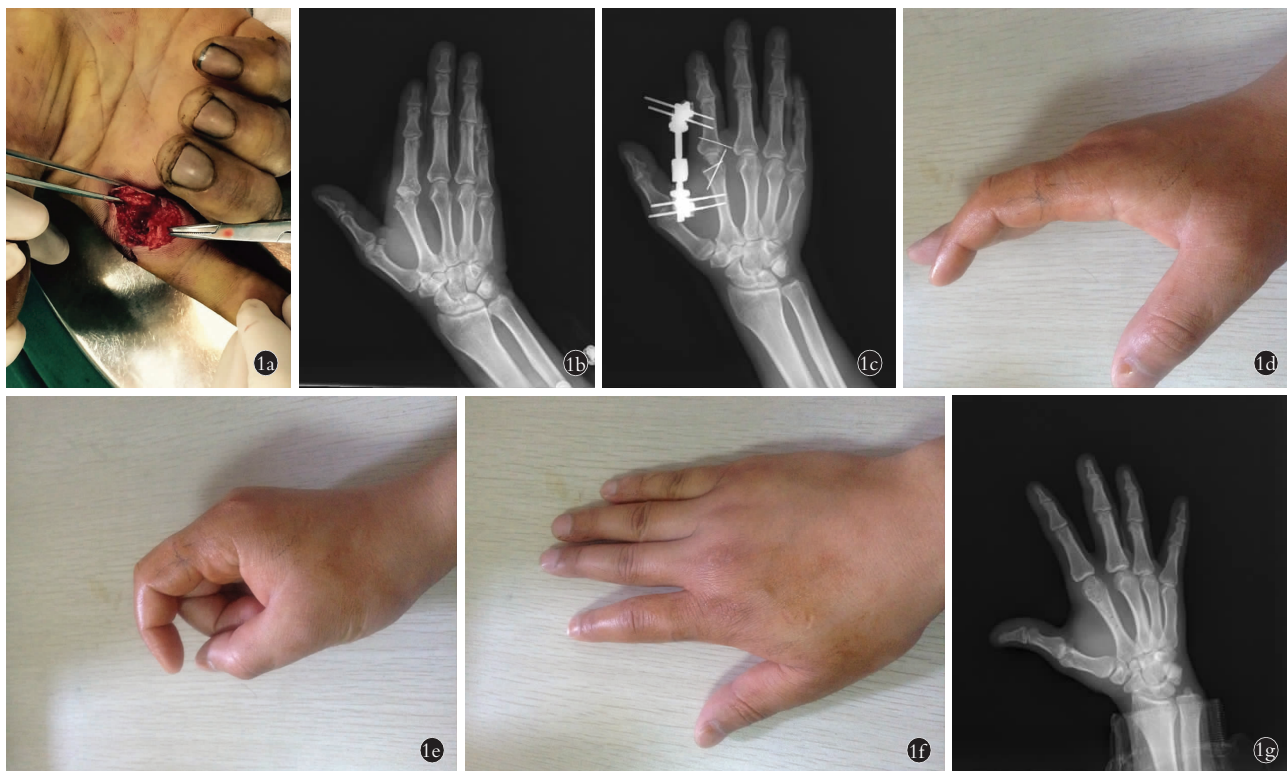


图 1 患者,男,40 岁,机器压伤致右第 2 掌指关节内开放性粉碎性骨折(Gustilo II 型) **1a.** 受伤后外观图示软组织压砸伤 **1b.** 术前右掌指骨正位 X 线片示右第 2 掌骨头粉碎严重 **1c.** 术后 1 周右掌骨正位 X 线片示微型外固定支架联合克氏针固定,长度及力线恢复良好 **1d,1e,1f.** 拆除外固定架后 2 周,右示指近端指间关节(PIP)活动度在 20°~95° **1g.** 术后 12 周 X 线片示右示指骨折愈合良好

Fig.1 A 40-year-old male patient with open comminuted fracture (Gustilo type II) on the right second metacarpophalangeal joint caused by crushed injury **1a.** External view showed crushing injury of soft tissue after injury **1b.** Preoperative AP X-ray of the right metacarpus and phalange showed the right of the second metacarpal bone comminuted seriously **1c.** Postoperative AP X-ray of right metacarpus at 1 week showed fracture fixed by minor external fixation combined with Kirschner wire, length and power lines recovered well **1d, 1e, 1f.** Activity of proximal interphalangeal joint on right forefinger ranged from 20° to 95° after removal of external fixator at 2 weeks **1g.** Postoperative X ray at 12 weeks showed fracture healing of right forefinger

关节内骨折不适用。同时,在手术过程中软组织剥离过多,整复时间长、难度大,进一步加重了局部血管、软组织的损伤。尤其是,指骨钢板的置入会增加皮肤缝合的张力,术后一旦感染、坏死,钢板易外露。而单纯采用克氏针,难以做到稳定的固定,术后容易出现关节面骨折块的移位,关节面畸形愈合。同时,克氏针需要跨关节固定,不利于患指的早期功能锻炼,增加关节僵硬的可能,对关节活动度影响很大^[6]。

4.2 微型外固定支架联合克氏针固定的优势

微型外固定支架为单边式结构,操作简单,一般只需在骨折近端和远端各置入 2 枚半螺纹固定针,固定针粗细与 1.25 mm 克氏针相仿。与微型钢板相比,术中无需广泛切开,不破坏韧带,这样既能充分保护骨折端血运又保护了局部软组织的完整,极大缩短了手术时间、减小感染概率,创伤小,不必行二次住院手术取出内固定物,减小了患者的经济负担。同时,在微型外固定治疗恢复骨干长度,恢复力线后,联合采用克氏针对掌指骨骨折的关节面及骺部进行固定,尽可能恢复关节面的平整和完整度,克服

了单纯使用外固定支架难以解剖复位关节面的劣势。此外,微型外固定架万向接头的设计,允许术后早期进行功能锻炼,避免了关节僵硬、骨质疏松^[7]。

4.3 操作注意事项

感染是掌指骨开放性粉碎性骨折治疗中常见的并发症。除了开放伤污染引起的感染外,微型外固定架术后钉道感染也不容忽视。术后需要观察钉道情况,对于 Gustilo II 型及更为严重的开放性骨折,需要每日酒精湿敷钉道处。马鑫等^[8]应用微型外固定架治疗掌指骨开放性粉碎骨折 33 例,结果发现术后 3 例感染均为原开放损伤处感染所致,其中 2 例为部分坏死组织及皮肤在初次清创时未完全清除,继发坏死导致感染;1 例为清创不彻底而导致感染。因此,开放损伤术前局部的清创非常重要。另一个需要注意的问题是因为微型外固定架使用的内固定针较为细小,抗张力小,容易产生松动,在手术后需要注意对外固定夹进行调节,避免松动引起外固定失效。

4.4 临床经验

采用微型外固定支架联合克氏针固定,笔者的

经验是:(1)对于克氏针的选择。笔者建议选用直径为 0.6 mm 或者 0.8 mm 的克氏针,操作上不跨掌指关节固定。田文等^[9]报道应用微型外固定架结合有限切开复位内固定治疗掌指关节内骨折,因为跨关节固定,关节僵硬较为普遍。为此,尽管会加大操作难度,笔者仍不建议应用克氏针进行跨关节固定。(2)进针点侧方成角度进针。避开指伸肌腱,先近端进针,再处理远端,为了减小创伤,避免多次操作损伤软组织,微创的进针点要依赖 C 形臂 X 线机准确定位,尽量 1 次成功。安装外固定支架接头时,要恢复长度和力线后再锁定,锁定后要被动活动患指,明确没有阻滞伸肌腱的活动。(3)建议 6~8 周后视骨折恢复情况拆除外固定支架和部分外露的克氏针,虽然可以进行微动调节,微型外固定支架仍在一定程度上阻碍手指功能的恢复。对于埋头的克氏针,可以 12 周后局麻下小切口取出。(4)要重视软组织情况。清创时倘若发现局部血循较差或者污染严重的患者,坚决不予过多的手术破坏,积极观察,可以 I 期固定开放性粉碎性骨折,为 II 期手术创造条件^[10]。

4.5 技术缺点

微型外固定支架需要定期护理钉道,否则可能引起钉道感染造成骨髓炎。早期锻炼会造成微型外固定支架的松动,需要密切观察及时调整。固定针的进针点和角度需要严格控制,避开伸肌腱和神经血管,粗暴的操作可能损伤组织,导致运动受限,影响关节活动。对于粉碎严重的掌指关节骨折,关节面复位难度大,在使用克氏针固定时,操作难度大、时间长,需要术前评估损伤情况,不可机械运用。

综上所述,笔者认为对于开放性粉碎性掌指骨折患者采用微型外固定支架联合克氏针固定进行治疗,其具有操作简单、骨折端的相关软组织剥离少、血供破坏少等特点,有利于患者早期愈合,尽可能恢复关节面的平整和完整度,克服了单纯使用外固定支架难以解剖复位关节面的劣势;此外,微型外固定架万向接头的设计,允许术后早期进行功能锻炼,减低患者关节僵硬等并发症的发生率,值得在临床中推广。

参考文献

- [1] Ruchelsman DE, Mudgal CS, Jupiter JB. The role of locking technology in the hand[J]. *Hand Clin*, 2012, 26(3): 307-319.
- [2] 王岩,主译.坎贝尔骨科手术学[M].第 11 版.北京:人民军医出版社,2013:2366-2373.
Wang Y, translator. *Campbell's Operative Orthopaedics* [M]. 11th ed. Beijing: People's Military Medical Press, 2013: 2366-2373. Chinese.
- [3] 潘达德,顾玉东,侍德,等.中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准[J]. *中华外科杂志*, 2000, 16(3): 130-135.
Pan DD, Gu YD, Shi D, et al. Upper extremity functional evaluation standard set up by hand surgery branch of Chinese Medical Association [J]. *Zhonghua Shou Wai Ke Za Zhi*, 2000, 16(3): 130-135. Chinese.
- [4] Omokawa S, Fujitani R, Dohi Y, et al. Prospective outcomes of comminuted periarticular metacarpal and phalangeal fractures treated using a titanium plate system[J]. *J Hand Surg Am*, 2012, 33(6): 857-863.
- [5] 闫玉明,张伟平,廖勇,等.指掌骨骨折内固定术后并发症原因分析及对策[J]. *中国骨伤*, 2011, 24(3): 199-201.
Yan YM, Zhang WP, Liao Y, et al. Analysis and prevention of the complications of treatment of metacarpal and phalangeal fractures with internal fixation [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2011, 24(3): 199-201. Chinese with abstract in English.
- [6] 张之栋,周业金.微创技术在手部挤压伤中的应用[J]. *中国骨伤*, 2009, 22(1): 52-53.
Zhang ZD, Zhou YJ. Treatment of hand crush injury with minimally [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2009, 22(1): 52-53. Chinese with abstract in English.
- [7] 刘光军,谭琪,王成琪,等.单臂微型外固定架结合简易内固定治疗粉碎性掌指骨骨折[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2012, 27(1): 70-71.
Liu GJ, Tan Q, Wang CQ, et al. Single arm mini external fixator combined with simple internal fixation in the treatment of comminuted phalanx fractures [J]. *Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi*, 2012, 27(1): 70-71. Chinese.
- [8] 马鑫,孙鲁源,代杰志,等.微型外固定架治疗掌指骨开放性粉碎骨折[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2013, 27(1): 17-20.
Ma X, Su LY, Dai JX, et al. Mini external fixation device for comminuted open fractures of metacarpal and phalange [J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2013, 27(1): 17-20. Chinese.
- [9] 田文,田光磊,陈山林,等.微型外固定架结合有限切开复位内固定治疗手部关节内骨折[J]. *中华骨科杂志*, 2009, 29(6): 563-566.
Tian W, Tian GL, Chen SL, et al. Mini external fixator combined with limited open reduction and internal fixation treatment of hand intra-articular fractures [J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2009, 29(6): 563-566. Chinese.
- [10] 王楠,申丰,王利祥,等.微型外固定支架不经关节固定开放性粉碎性指骨骨折的临床分析[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(12): 1121-1124.
Wang N, Shen F, Wang LX, et al. Minor external fixator for open comminuted phalangeal fractures with non transarticular [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(12): 1121-1124. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2016-05-14 本文编辑:李宜)

老年踝关节骨折治疗中腓骨远端内固定方法的个体化选择

汤祥华, 曾林如, 辛大伟, 岳振双, 胡中青, 徐灿达
(浙江省杭州市萧山区中医院骨科, 浙江 杭州 311201)

【摘要】 目的:探讨老年踝关节骨折治疗中腓骨远端内固定方法的个体化选择及临床疗效。方法:回顾性分析 2012 年 5 月至 2015 年 4 月手术治疗的 68 例老年踝关节骨折病例,其中男 37 例,女 31 例;年龄 62~81 岁,平均 69.2 岁。根据 Danis-Weber 分型:Weber A 型 19 例;Weber B 型 31 例,Weber C 型 18 例。Lauge-Hansen 分型:旋后外旋型 22 例,旋前外旋型 18 例,旋后内收型 19 例,旋前外展型 9 例。所有患者根据骨折类型和个体化差异对腓骨远端骨折采用不同的内固定方法治疗。观察术后临床检查、影像学指标,并采用美国足踝外科学会(AOFAS)踝-后足功能评分进行手术疗效评价。**结果:**本组 Herbert 螺钉固定 12 例,克氏针张力带固定 7 例,1/3 管型钢板固定 5 例,重建钢板固定 6 例,腓骨远端解剖复合钢板固定 17 例,腓骨远端解剖锁定钢板固定 21 例。术后所有患者均获随访,时间 12~26 个月,平均 17.7 个月。切口均 I 期愈合。无感染及皮肤坏死,未出现骨不愈合、踝关节不稳、内固定松动断裂。骨折愈合时间为 2.7~4.0 个月,平均 3.2 个月。不同内固定组患者 AOFAS 评分、VAS 评分、踝关节活动度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);骨折愈合时间比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。踝关节活动度背伸为 6° ~ 18° ,平均 15° ;跖屈 26° ~ 47° ,平均 37° 。末次随访时 AOFAS 评分 88.4 ± 4.3 ,其中优 34 例,良 30 例,可 4 例。**结论:**在老年踝关节骨折的手术治疗中,采用个体化内固定腓骨远端骨折可以获得良好的临床疗效。

【关键词】 老年人; 踝关节; 腓骨; 骨折固定术,内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.010

Individual choice of distal fibula internal fixation for ankle fractures in elderly TANG Yang-hua, ZENG Lin-ru, XIN Da-wei, YUE Zhen-shuang, HU Zhong-qing, and XU Can-da. Department of Orthopaedics, Xiao Shan TCM Hospital, Hangzhou 311200, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore individual choice and therapeutic effect of distal fibula internal fixation in treating ankle fractures in elderly. **Methods:** From May 2012 to April 2015, 68 elderly patients with ankle fractures were treated by surgical operation, included 37 males and 31 females with an average of 69.2 years old ranging from 62 to 81 years. According to Danis-Weber classification, there were 19 cases belong to type A, 31 cases belong to type B, and 18 cases belong to type C. According to Lauge-Hansen classification, 22 cases were supination-extorsion, 18 were pronate-extorsion, 19 were supination-adduction, and 9 were pronate-abduction. All patients were performed individually with different internal fixation methods for the treatment of distal fibula fracture according to different types of fracture. Clinical results were evaluated based on clinical examination, radiographic evaluation and AOFAS score. **Results:** Twelve patients were treated with Herbert screw, 7 cases with Kirschner wire tension band, 5 cases with 1/3 tube plate, 6 cases with reconstruction plate, 17 cases with fibular end dissection steel plate composite, and 21 cases with distal fibula anatomic locking plate. All patients were followed up from 12 to 26 months with an average of 17.7 months. The operative incision of all patients were primary healed. And there was no bone nonunion, ankle instability, internal fixation loosening and fracture occurred. Fracture healing time ranged from 2.7 to 4 months with an average of 3.2 months, and had significant differences among different groups ($P<0.05$). There were no statistical differences in AOFAS score, VAS score and motion of ankle joint among different internal fixation groups ($P>0.05$). Dorsal stretch was 6° to 18° with an average of 15° , plantar flexion ranged from 26° to 47° with an average of 37° . AOFAS score at the latest following-up was 88.4 ± 4.3 , 34 patients got an excellent result, 30 good and 4 fair. **Conclusion:** Good clinical results could be obtained by using individualized internal fixation for distal fibula fracture for the treatment of the ankle fractures in elderly.

KEYWORDS Aged; Ankle joint; Fibula; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1114-1118 www.zggszz.com

基金项目:杭州市卫生计生科技计划项目(编号:2015B24)

Fund program: The Health Project Grant from the Science and Technology Department of Hangzhou City, China (No. 2015B24)

通讯作者:汤祥华 E-mail: tangyanghua168@163.com

Corresponding author: TANG Yang-hua E-mail: tangyanghua168@163.com

随着我国人口老龄化加快,踝关节骨折的发生率也呈逐年上升的趋势。腓骨远端是踝关节的主要组成部分,对维持踝关节正常生理功能有重要作用,在踝关节骨折手术中,腓骨远端的处理直接影响治疗预后,内固定方法选择不当,尤其在老年患者中更易出现切口周围软组织并发症及内固定松动、断裂^[1]。2012 年 5 月至 2015 年 4 月,在老年踝关节骨折的治疗中个体化选择内固定治疗腓骨远端骨折 68 例,并对其资料进行回顾性分析,现总结如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:年龄>60 岁;影像学检查示腓骨远端骨折,可合并有踝关节其他部位骨折或韧带损伤;能耐受手术治疗。**排除标准:**X 线片示排除骨质疏松以外的病理性骨折;既往有踝关节骨折或手术史、踝关节畸形和踝关节骨性关节炎;伴有小腿其他部位的骨折;伴有足部的骨折及关节脱位;开放性骨折。

1.2 一般资料

本组 68 例,男 37 例,女 31 例;年龄 62~81 岁,平均 69.2 岁。受伤原因:扭伤 33 例,交通伤 20 例,高处坠落伤 15 例。损伤部位:左踝 32 例,右踝 36 例。Danis-Weber 分型^[2]:Weber A 型 19 例,其中合并内踝骨折 14 例;Weber B 型 31 例,其中合并内踝骨折 10 例、三角韧带断裂 4 例、后踝骨折 6 例、下胫腓联合分离 5 例;Weber C 型 18 例,其中合并内踝骨折 15 例、三角韧带断裂 3 例、后踝骨折 8 例、下胫腓联合分离 18 例。Lauge-Hansen 分型^[3]:旋后外旋型 22 例,旋前外旋型 18 例,旋后内收型 19 例,旋前外展型 9 例。根据均为闭合损伤,无合并血管、神经损伤。受伤至手术时间 3~10 d,平均 6.3 d。合并内科疾病:冠心病 13 例,高血压 38 例,糖尿病 15 例,慢性支气管炎 5 例。同时合并 2 种及以上基础疾病 21 例。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术方法 采用连续硬膜外麻醉。患者取侧卧位,选择腓骨远端外侧或后外侧切口,根据患者骨折类型、软组织情况、骨质特点及内固定特性为内固定选择原则进行腓骨远端固定。对于外踝撕脱性骨折选择克氏针张力带固定,骨折复位后取 2 枚直径 1.0~1.2 mm 克氏针垂直骨折线固定,然后在骨折近端处用直径 1.5 mm 克氏针横向钻孔,将 1 根直径 0.6 mm 钢丝穿过骨孔及克氏针尾端,行 8 字形加压固定,剪断克氏针并行尾端折弯埋头处理,本组 7 例采用克氏针张力带固定。对于外踝横行骨折,骨折断端清理后巾钳复位,取 2~3 枚导针垂直骨折线固定,C 形臂 X 线机透视下确定骨折复位及导针位置、长度满意后,取空心钻顺导针钻孔和开口扩孔处理,拧

入 1~2 枚合适长度的直径 3.2 mm 的 Herbert 螺钉(Wright 公司)并行螺钉尾端埋头,本组 12 例患者采用 Herbert 螺钉固定。对于腓骨远端在下胫腓联合处的斜形或螺旋形骨折,骨折复位后选择腓骨远端解剖复合钢板或腓骨远端解剖锁定钢板;当患者存在明显的骨质疏松时选择解剖锁定钢板。对于在下胫腓联合处以上的斜形或螺旋形骨折,骨折复位后多数情况下可选择 1/3 管型钢板、重建钢板或腓骨远端解剖复合钢板进行固定,但当患者体质偏瘦、腓骨远端缺乏丰厚软组织覆盖或局部软组织条件欠佳时,优先选择厚度较薄的 1/3 管型钢板或腓骨远端解剖复合钢板。如患者存在明显骨质疏松,也优先选择锁定钢板,本组采用 1/3 管型固定 5 例,重建钢板固定 6 例,腓骨远端解剖复合钢板固定 17 例,腓骨远端解剖锁定钢板固定 21 例。后踝、内踝骨折块根据骨折类型选择合适的内固定分别进行固定。

1.3.2 术后处理 患肢抬高放置,术后予预防感染、脱水消肿等治疗,术后第 2 天疼痛缓解后开始行下肢各关节屈伸活动功能锻炼。术后 6~8 周在行走支具保护下行扶拐下地负重。

1.4 观察项目与方法

分别于术后 1、3、6、12 个月进行随访观察,行影像学检查观察骨折愈合及内固定情况。采用美国足踝外科 AOFAS 踝-后足功能评分系统^[4]从疼痛(40 分)、功能(50 分)对线(10 分)3 方面进行评价,总分 100。优,90~100 分;良,75~89;可,50~74 分;差,<50 分。并采用视觉模拟评分^[5](visual analogue scale, VAS)进行疼痛评价,0 分:无疼痛;3 分以下:有轻微疼痛,能忍受;4~6 分:患者疼痛并影响睡眠,尚能忍受;7~10 分:患者有渐强烈的疼痛,疼痛难忍,影响食欲,影响睡眠。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)形式表示。不同内固定组患者骨折愈合时间及末次随访时 AOFAS 评分、VAS 评分、踝关节活动度比较采用单因素方差分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况观察

本组采用 Herbert 螺钉固定 12 例,克氏针张力带固定 7 例,1/3 管型钢板固定 5 例,重建钢板固定 6 例,腓骨远端解剖复合钢板固定 17 例,腓骨远端解剖锁定钢板固定 21 例。术后所有患者获得随访,时间 12~26 个月,平均 17.7 个月。切口均 I 期愈合,无感染及皮肤坏死;未出现骨不愈合、踝关节不稳、内固定松动断裂。骨折愈合时间 2.7~4.0 个月,平均

3.2 个月。

2.2 疗效评价结果

踝关节活动度背伸为 6°~18°，平均 15°；跖屈 26°~47°，平均 37°。不同内固定组 AOFAS 评分、VAS 评分、踝关节活动度比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，骨折愈合时间比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。末次随访时 AOFAS 评分为 88.4±4.3，其中优 34 例，良 30 例，可 4 例。典型病例见图 1-3。

3 讨论

3.1 老年踝关节骨折腓骨远端内固定方式的选择

腓骨远端是踝穴的外侧结构，主要防止距骨的

外侧移位，腓骨远端对踝关节的稳定具有重要意义。如果腓骨远端发生骨折，踝穴增宽，腓骨限制距骨外移的功能丧失^[6]，治疗不当易导致踝穴不稳和创伤性关节炎。因此恢复腓骨远端的正常解剖机构和力线，并进行合理有效的坚强内固定是踝关节骨折手术中处理腓骨远端的主要原则。目前腓骨远端骨折内固定方法多样^[7]，内固定选择也无统一标准。老年患者因皮肤弹性及皮肤软组织血液循环差，并存在不同程度的骨质疏松，在踝关节手术过程中切口周围软组织并发症及内固定松动失效成为较为常见的并发症。因此，在内固定的选择上，不仅要兼顾

表 1 不同内固定组踝关节骨折患者骨折愈合时间及末次随访 AOFAS 评分、VAS 评分、踝关节活动度比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of fracture healing time and AOFAS score, VAS score, activity of ankle at the latest follow-up in patients with different internal fixation ($\bar{x} \pm s$)

内固定方法	例数	骨愈合时间(月)	AOFAS 评分(分)	VAS 评分(分)	踝关节背伸(°)	踝关节跖屈(°)
Herbert 螺钉	12	2.92±0.19	90.83±3.66	2.04±0.46	13.50±3.50	34.50±6.58
克氏针张力带	7	3.00±0.21	89.71±4.15	2.11±0.39	12.14±4.74	36.71±7.29
1/3 管型钢板	5	3.46±0.37	90.40±5.50	1.60±0.34	13.40±4.03	38.00±7.68
重建钢板	6	3.32±0.31	90.50±4.03	1.71±0.53	12.83±5.11	37.16±8.13
解剖复合钢板	17	3.15±0.36	87.64±6.67	1.98±0.41	12.41±3.90	33.76±5.87
解剖锁定钢板	21	3.19±0.29	85.62±7.49	2.00±0.46	12.80±3.75	33.09±5.52
F 值	-	3.242	1.625	1.320	0.231	0.924
P 值	-	0.012	0.617	0.267	0.948	0.472



图 1 患者,女,62 岁,扭伤致右踝关节骨折(Weber A 型) 1a,1b. 术前正侧位 X 线片示外踝横行骨折,骨折块完整 1c,1d. 术后 4 个月正侧位 X 线片示腓骨远端使用 2 枚 Herbert 螺钉固定 1e,1f. 术后 12 个月内固定取出术后正侧位 X 线片示骨折愈合,关节功能良好
Fig.1 Female, 62-year-old, right ankle fracture caused by sprained (type A by Weber classification) 1a, 1b. Preoperative AP and lateral X-ray films showed lateral malleolus fracture, the fracture block was complete 1c, 1d. Postoperative AP and lateral X-ray at 4 months showed the distal fibula fracture was fixed with two Herbert screws 1e, 1f. Postoperative AP and lateral X-rays at 12 months after removal of fixation showed fracture was healed well, and ankle function was good



图 2 患者,男,66 岁,扭伤致左踝关节骨折(Weber B 型) **2a,2b.** 术前正侧位 X 线片示在下胫腓联合处的腓骨远端斜形骨折,伴骨质疏松 **2c,2d.** 术后 1 个月正侧位示腓骨远端骨折使用解剖锁定钢板固定 **2e,2f.** 术后 14 个月内固定取出术后正侧位 X 线片示骨折愈合,关节功能良好

Fig.2 Male, 66-year-old, left ankle fracture caused by sprained (type B by Weber classification) **2a,2b.** Preoperative AP and lateral X-ray films showed the distal fibula oblique fracture on distal tibiofibular syndesmosis with osteoporosis **2c,2d.** Postoperative AP and lateral X-ray at 1 month showed the distal fibula fracture was fixed with anatomical locking plate **2e,2f.** Postoperative AP and lateral X-rays at 14 months after removal of fixation showed fracture healed and ankle function was good

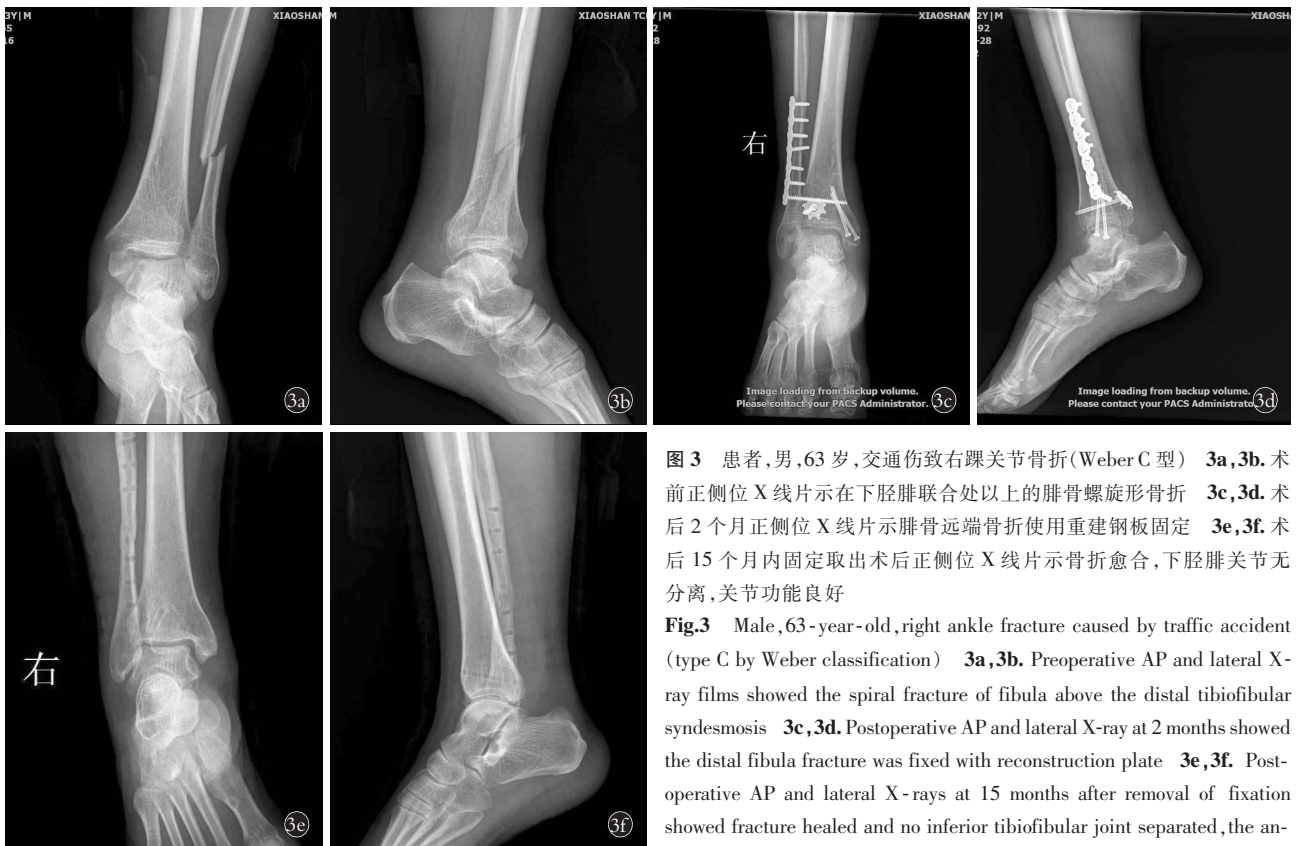


图 3 患者,男,63 岁,交通伤致右踝关节骨折(Weber C 型) **3a,3b.** 术前正侧位 X 线片示在下胫腓联合处以上的腓骨螺旋形骨折 **3c,3d.** 术后 2 个月正侧位 X 线片示腓骨远端骨折使用重建钢板固定 **3e,3f.** 术后 15 个月内固定取出术后正侧位 X 线片示骨折愈合,下胫腓关节无分离,关节功能良好

Fig.3 Male, 63-year-old, right ankle fracture caused by traffic accident (type C by Weber classification) **3a,3b.** Preoperative AP and lateral X-ray films showed the spiral fracture of fibula above the distal tibiofibular syndesmosis **3c,3d.** Postoperative AP and lateral X-ray at 2 months showed the distal fibula fracture was fixed with reconstruction plate **3e,3f.** Postoperative AP and lateral X-rays at 15 months after removal of fixation showed fracture healed and no inferior tibiofibular joint separated, the ankle function was good

良好的稳定性，还要重视内固定材料对皮肤软组织的干扰。鉴于上述临床特点，笔者认为对于腓骨远端骨折内固定方法的选择应根据骨折类型、软组织情况、骨质特点及内固定特性个体化选择内固定方法。

对于外踝撕脱性骨折，骨折块往往较小，螺钉固定困难，固定方式上主张选择克氏针张力带固定。而对于外踝横行骨折，骨折块相对偏大且较完整，尽管克氏针张力带也可选择，但仍然更倾向于选择 Herbert 螺钉固定，因为 Herbert 螺钉固定具有切口小、操作简单、骨膜剥离少、固定断端双向加压的优点^[8]，而且可进行埋头处理，能有效避免螺钉尾端对软组织的干扰，大大降低了软组织并发症，尤其是在局部软组织条件欠佳时选择尤为合适。本组共有 12 例患者选择了 Herbert 螺钉固定。对于在下肢腓联合处的腓骨斜形或螺旋形骨折，在骨质相对较好的情况下，内固定方式主要选择厚度更薄的腓骨远端解剖复合钢板固定；但当患者存在较为明显的骨质疏松时，建议选择解剖锁定钢板固定，因为腓骨远端解剖锁定钢板远端部分较薄且贴附性良好，可降低对软组织的干扰，而且多枚小螺钉可以从不同的角度锁定固定，固定强度更加可靠。本组 13 例选择了腓骨远端解剖复合钢板固定，18 例选择了腓骨远端解剖锁定钢板固定。对于在下肢腓联合处以上的腓骨斜形或螺旋形骨折，骨折线相对较高，原则上多数情况下 1/3 管型钢板、重建钢板及腓骨远端解剖复合钢板均可使用，但笔者认为就固定强度而言，重建钢板及腓骨远端解剖复合钢板高于 1/3 管型钢板，可以优先选择；但当患者体质偏瘦、腓骨远端缺乏丰厚软组织覆盖或局部软组织条件欠佳时，为了降低内置物对软组织的干扰，选择厚度较薄的 1/3 管型或腓骨远端解剖复合钢板更为合适。如患者同时存在明显骨质疏松，则仍以锁定钢板固定为首先。本组 5 例选择了 1/3 管型钢板，6 例选择了重建钢板，4 例选择了腓骨远端解剖复合钢板，3 例选择了腓骨远端解剖锁定钢板。本研究中不同内固定组患者 AOFAS 评分、VAS 评分、踝关节活动度比较，差异无统计学意义。而骨折愈合时间比较，差异有统计学意义，究其原因主要考虑为骨折部位的差异。

3.2 治疗注意事项

(1)术前应根据患者既往体质情况、血糖和血压、肝肾功能、水电解质平衡、动脉血气分析及心肺功能等方面综合评估患者手术耐受程度，并积极进行基础疾病治疗，降低手术风险。因此术前应全面了解骨折类型、软组织情况、骨质及内固定的特点，以合理、正确的选择内固定。(2)术中要注意软组织的保护，不要过分的牵拉、干扰及过多的剥离骨膜，以

降低软组织并发症及骨不愈合的发生率。(3)采用 Herbert 螺钉固定时，骨折复位后先用 2 枚及以上导针固定后，再分别拧入合适长度的螺钉，以免出现骨折块的旋转。并注意对螺钉尾端进行埋头处理，以减少软组织的干扰。螺钉前端螺纹应全部过骨折线。(4)腓骨远端钢板后侧放置时位置不能过低，并应尽量保证腓骨肌鞘管的完整性，以避免钢板、螺钉对腓骨长肌的潜在磨损，预防腓骨长肌炎的发生。

总而言之，笔者认为在老年踝关节骨折的手术治疗中，采用个体化内固定腓骨远端骨折可以获得良好的临床疗效。但本组研究也存在不足之处如病例样本量小，并存在统计偏倚，随访时间短。

参考文献

- [1] 朱渊,徐向阳,刘津浩.老年踝关节骨折的手术治疗[J].中国骨伤,2010,23(11):828-831.
Zhu Y,Xu XY,Liu JH. Surgical treatment of ankle fracture in the elderly[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2010,23(11):828-831. Chinese with abstract in English.
- [2] Weber M,Ganz R. Malunion following trimalleolar fracture with posterolateral subluxation of the tals-reconstruction including the posterior malleolus[J]. Foot Ankle Int,2003,24(4):338-344.
- [3] Rodriguez EK ,Kwon JY ,Herder LM, et al. Correlation of AO and Lauge-Hansen classification systems for ankle fractures to the mechanism of injury[J]. Foot Ankle Int,2013,34(11):1516-1520.
- [4] American society for bone and mineral research president's committee on nomenclature. Proposed standard nomenclature for new tumor necrosis factor members involved in the regulation of bone msorption[J]. J Bone Miner Res,2000,15(12):2293-2296.
- [5] DeLoach LJ,Higgins MS,Caplan AB, et al. The visual analog scale in the immediate postoperative period; intrasubject variability and correlation with a numeric scale[J]. Anesth Analg,1998,86(1):102-106.
- [6] 王晨,马昕,王旭,等.外踝骨折后三角韧带完整性对踝关节稳定性影响的 CT 三维重建研究[J].中华骨科杂志,2013,33(10):1058-1064.
Wang C, Ma X, Wang X, et al. Comparative study of degree of the deltoid figament injury based OH X-ray and MRI after lateral malleolus fracture [J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2013,33(10):1058-1064. Chinese.
- [7] 许桦,马海涛,毕大卫,等.经腓骨前方外侧入路治疗 Gustilo III 型胫腓骨远端骨折[J].中国骨伤,2012,25(8):645-647.
Xu H, Ma HT, Bi DW, et al. Treatment of Gustilo III distal tibiofibula fractures through trans-fibular anterior-lateral approach [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2012,25(8):645-647. Chinese with abstract in English.
- [8] 孙哈,徐明,程宇,等. Herbert 螺钉固定治疗 Lisfranc 关节损伤的疗效分析[J].中华创伤骨科杂志,2015,17(2):182-184.
Sun H, Xu M, Cheng Y, et al. Efficacy analysis of the treatment of Lisfranc joint injury with Herbert screw fixation [J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi,2015,17(2):182-184. Chinese.

(收稿日期:2016-10-12 本文编辑:李宜)

· 临床研究 ·

髓芯减压联合干细胞移植与钽棒植入术治疗 II 期非创伤性股骨头坏死的临床研究

何帮剑¹, 厉驹², 吕一¹, 童培建²

(1. 浙江中医药大学附属第三医院骨伤科, 浙江 杭州 310005; 2. 浙江中医药大学附属第一医院骨伤科, 浙江 杭州 310006)

【摘要】 目的: 比较髓芯减压联合干细胞移植与钽棒植入术治疗 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死的临床疗效。方法: 自 2012 年 3 月至 2012 年 9 月, 收集 ARCO II 期的非创伤性股骨头坏死患者 45 例 55 髋, 按照数字表法分为髓芯减压联合干细胞移植组(A 组)和钽棒植入组(B 组)。A 组 23 例 28 髋, 其中男 12 例, 女 11 例; 年龄 23~51 岁, 平均(36.87±9.52)岁; 病程 2~28 个月, 平均(17.13±7.74)个月; 术前 Harris 髋关节评分 35~70 分, 平均(54.74±11.81)分; 采用髓芯减压联合干细胞移植治疗。B 组 22 例 27 髋, 其中男 11 例, 女 11 例; 年龄 26~46 岁, 平均(35.59±7.39)岁; 病程 3~26 个月, 平均(16.00±7.46)个月; 术前 Harris 髋关节评分 35~76 分, 平均(57.18±12.95)分, 采用钽棒植入术治疗。观察并比较两组患者的手术时间、术中出血量、平均住院日、平均住院费用, 术后采用 Harris 髋关节评分进行疗效评定。结果: 术后 45 例患者获得随访, 时间 6~12 个月, 平均 10.8 个月。两组患者平均住院费比较差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组患者手术时间、术中出血量、住院日比较差异均无统计学意义($P > 0.05$); 末次随访时 A 组 Harris 评分 83.04±8.97, 其中优 6 例, 良 14 例, 可 2 例, 差 1 例; B 组 Harris 评分 84.41±9.94, 其中优 9 例, 良 9 例, 可 3 例, 差 1 例; 两组比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 髓芯减压联合干细胞移植与钽棒植入术均能改善髋关节功能, 髓芯减压结合干细胞移植方法费用少, 具有较高的效价比, 更适用于 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死治疗。

【关键词】 股骨头坏死; 减压术, 外科; 干细胞移植; 病例对照研究; ARCO 分期

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.011

Comparison of core decompression with stem cell transplantation and tantalum rod implanting in treating stage II non-traumatic osteonecrosis of femoral head HE Bang-jian*, LI Ju, LYU Yi, and TONG Pei-jian. *Department of Orthopaedics, the Third Affiliated Hospital of Zhejiang University of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou, 310005, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:** To compare clinical effects of core decompression with stem cell transplantation and tantalum rod implanting in treating stage II non-traumatic osteonecrosis of femoral head. **Methods:** From March 2012 to September 2012, 45 patients (55 hips) with stage ARCO II non-traumatic osteonecrosis of femoral head were treated and divided into core decompression with stem cell transplantation group (group A) and tantalum rod implanting group (group B) according to number table. In group A, there were 23 cases (28 hips), including 12 males and 11 females aged from 23 to 51 years old with an average of (36.87±9.52) years, the courses of disease ranged from 2 to 28 months with an average of (17.13±7.74) months, preoperative Harris score was for 35 to 70 with an average of (54.74±11.81), treated with core decompression with stem cell transplantation. In group B, there were 22 cases (27 hips), including 11 males and 11 females aged from 26 to 46 years old with an average of (35.59±7.39) years, the courses of disease ranged from 3 to 26 months with an average of (16.00±7.46) months, preoperative Harris score was for 35 to 76 with an average of (57.18±12.95), treated with core tantalum rod implanting. Operative time, blood loss, hospital stays, hospitalization expenses were observed and compared after treatment between two groups, the clinical effects were evaluated according to Harris criteria. **Results:** All patients were followed up from 6 to 12 months with an average of 10.8 months. There were significant difference in hospitalization expenses between two groups ($P < 0.05$), while there was no significant statistical difference in blood loss and hospital stay ($P > 0.05$). At the final following-up, Harris score in group A was (83.04±8.97), 6 cases obtained excellent results, 14 good, 2 good and 1 poor; while Harris score in group B was (84.41±9.94), and 9 cases obtained excellent results, 9 good, 3 good and 1 poor; there was no statistical meaning differences

基金项目: 浙江省中医药重点学科(中医老年骨伤学)建设项目资助(编号: 2012-xk-A17); 浙江省中管局资助项目(编号: 2007GA021)
Fund program: Provided by the Key Discipline Project of Traditional Chinese Medicine of Zhejiang Province (No. 2012-xk-A17)

通讯作者: 何帮剑 E-mail: hebangjian@163.com

Corresponding author: HE Bang-jian E-mail: hebangjian@163.com

between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Core decompression with stem cell transplantation and tantalum rod implanting could both improve function of hip joint, while core decompression with stem cell transplantation had advantages of shorter operation time, less cost, and higher potency ratio. It is suitable for stage ARCO II non-traumatic femoral head necrosis.

KEYWORDS Femur head necrosis; Decompression, surgical; Stem cell transplantation; Case-control studies; association research circulation osseous

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1119-1124 www.zggszz.com

非创伤性股骨头坏死一直是骨科界的难题，对该病的治疗的关键在于早期诊断，及早治疗，目前仍未有完全可靠的金标准治疗方法。在股骨头坏死的早期（I、II期）如何寻求有效、微创、经济的治疗方法，是医患共同的呼声。笔者根据 2012 版成人股骨头坏死诊疗标准专家共识^[1]中推荐的两种对国际骨循环研究学会（association research circulation osseous, ARCO）分期^[2]为 II 期相对疗效较好的方法进行对比研究，以期为今后治疗 ARCO II 期非创伤性股骨头提供临床证据。

1 资料与方法

1.1 诊断与分期标准 诊断标准：非创伤性股骨头坏死的诊断标准根据日本厚生省骨坏死研究会（Japanese Investigation Committee, JIC）^[3]和 Mont 提出的诊断标准^[4]，参照我国所制定的 ONFH 诊断标准^[5]，具体如下：（1）股骨头塌陷（包括新月征）而不伴 X 线片上关节间隙狭窄或髓白异常；（2）股骨头内硬化而不伴关节间隙狭窄或髓白异常；（3）骨扫描热区内有冷区；（4）MRI 扫描 T1 像上有低信号带；（5）组织学上骨小梁和骨髓坏死。以上 5 项标准中满足 2 项并排除骨肿瘤和髋关节发育不良可以诊断为股骨头坏死。分期标准：采用国际骨循环研究学会（Association Research Circulation Osseous, ARCO）4 期分法^[2]

1.2 纳入、排除和脱落标准

1.2.1 纳入标准 （1）符合上述诊断标准，ARCO 分期为 II 期；（2）年龄 20~60 岁；（3）明显的外伤、先天性髋疾病；（4）患者同意参加本临床试验研究者，愿意接受髓芯减压联合干细胞移植或钽棒植入术治疗；（5）自愿接受治疗且填写《知情同意书》，并经浙江中医药大学附属第一医院医学伦理委员会的论证通过。

1.2.2 排除标准 （1）符合诊断标准及纳入标准者；（2）明显的髋关节外伤病史患者；（3）MRI 检查禁忌证的病例，如安装心脏起搏器等的患者；（4）正在进行激素替代疗法，不能停用激素者；（5）已接受有关治疗，可能影响对效应指标观测者；（6）有严重心、肝、肾，严重糖尿病及其他内分泌系统器质性疾病；（7）妊娠期妇女及哺乳期妇女；（8）患者及家属不配合者；（9）研究期间随访失访者。

1.2.3 脱落标准 （1）依从性差，不能按时接受治疗者或同时接受其他治疗者；（2）失访或因资料不全等原因影响治疗效果评定者。

1.3 临床资料

收集 2012 年 3 月至 2012 年 9 月在浙江中医药大学附属第一医院骨伤科住院治疗且符合标准的 45 例（55 髋）ARCO II 期的非创伤性股骨头坏死患者，男 23 例，女 22 例；年龄 23~51 岁，平均年龄 36.27 岁；单侧髋关节 35 例，双侧 10 例，病程 2~28 个月，平均（16.58±7.54）个月，分为两组。A 组 23 例 28 髋采用髓芯减压联合干细胞移植，男 12 例，女 11 例；年龄 23~51 岁，平均（36.87±9.52）岁；病程 2~28 个月，平均（17.13±7.74）个月；术前 Harris 髋关节评分 35~70，平均（54.74±11.81）分。B 组 22 例 27 髋采用钽棒植入术治疗，其中男 11 例，女 11 例；年龄 26~46 岁，平均（35.59±7.39）岁；病程 3~26 个月，平均（16.00±7.46）个月；术前 Harris 髋关节评分 35~76，平均（57.18±12.95）分。两组患者术前在性别、年龄、髋关节 Harris 功能评分、病程方面比较无明显差异，具有可比性（ $P>0.05$ ），具体见表 1。

表 1 两组 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死患者基线资料比较

Tab.1 Comparison of general data between two groups with stage ARCO II non-traumatic osteonecrosis of femoral head before operation

组别	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	髋关节 Harris 评分($\bar{x}\pm s$, 分)	病程 ($\bar{x}\pm s$, 月)
	男	女			
A 组	12	11	36.87±9.52	54.74±11.81	17.13±7.74
B 组	11	11	35.59±7.39	57.18±12.95	16.00±7.46
检验值	$\chi^2=0.021$		$t=-0.502$	$t=-0.662$	$t=-0.498$
P 值	0.884		0.618	0.512	0.621

1.4 治疗方法

1.4.1 髓芯减压联合干细胞移植治疗 （1）自体骨髓干细胞准备：参照笔者前期的方法进行^[6]。①抽取：采用 16G 骨穿针、10 ml 注射器从患者两侧髂前上棘抽取 BMCs。穿刺时骨穿针刺入髓腔深部后，将骨穿针转 45°重新定位斜面以最大限度抽取，然后将针退出 1 cm，按前述方法继续抽取。每个位置每次

抽取约 4 ml BMCs 以防止外周血对其稀释。一般一侧髂棘穿孔 3~5 个,每孔大约相距 2 cm,以防止穿刺孔过于靠近而造成 BMCs 的稀释。每例患者抽取约 100 ml BMCs,所采下的骨髓收集到一个储有 ACD(柠檬酸右旋糖)抗凝剂的塑料袋内,送往实验室进行过滤处理,去除脂聚体和血凝块。②浓缩:抽取的骨髓要去除红细胞和血浆,保留核细胞,它包括了一定数量的骨髓细胞。要特别注意无菌操作,浓缩骨髓的时间不要超过 30 min。(2)髓芯减压与细胞移植:行腰硬联合麻醉,患者取仰卧位,患侧臀部垫高 15°~20°,以抵消股骨头颈前倾角,常规消毒铺巾,由股骨大粗隆为顶点向远端作纵行切口,长约 3 cm,以大粗隆外侧平小粗隆平面为钻孔进针点,向坏死区钻入导针,经 C 形臂 X 线机透视(股骨头正、侧位)证实导针在坏死区,且针尖距股骨头软骨约 0.5 cm 用直径 0.5 cm 的环钻沿导针向坏死区钻入,然后取出导针,用 30 ml 注射器将浓缩的细胞悬液缓慢注入股骨头内,骨道外口用明胶海绵堵塞,骨蜡封闭骨孔,缝合伤口,加压包扎。

1.4.2 钽棒植入术 行腰硬联合麻醉成功后,患者取仰卧位,患侧臀部垫高,常规消毒铺巾,取髋部外侧切口,大转子顶点下方 2 cm 向远端延伸约 6 cm 切口,依次切开皮肤、皮下、筋膜、髂筋束。暴露股外侧肌,纵向切开分离至股骨外侧皮质;将患髋关节内旋 15°~20°,以消除股骨颈本身的前倾来确定股骨外侧的中心冠状面,取大转子最高点下 2 cm 为钻孔点,将 3.2 mm 的导针钻入至尖端距离股骨头软骨面下约 5 mm,导针钻入的角度应根据坏死区域的位置进行调整,C 形臂 X 线机透视分别从正、侧位上确定导针位于坏死区域内,应用空心钻沿导针扩孔至 8 mm,然后 9 mm,此时应注意及时清理空心钻以防止骨碎屑聚集在空心钻中心部位。当扩孔逐渐进入坏死区域,在穿透或去除坏死骨之前可取组织做病检,最后扩孔至 10 mm,去除导针后插入深度测量器确认所需假体长度,测量应尽量精确,避免假体露出外侧皮质而刮擦软组织。然后进行顺时针攻丝,相应长度攻丝的螺纹部分应完全位于皮质骨内。冲洗隧

道腔后用假体置入器将钽棒置入并将其旋入到最终位置。

1.4.3 术后处理 术后第 1 天开始进行股四头肌锻炼,3 d 后患者可行康复锻炼,离床扶双拐行走。术后第 1、3 和 6 个月行 X 线片检查,以后至少每半年摄 X 线片复查 1 次。

1.5 观察项目与方法

观察并比较两组患者的手术时间、出血量、平均住院日及平均住院费用。分别于术后 1、3、6 个月及 1 年采用髋关节 Harris^[7]评分进行疗效评价,其中疼痛 44 分,功能 47 分,畸形 4 分,关节活动 5 分,满分 100 分。90~100 分为优,80~89 分为良,70~79 分为中,小于 70 分为差。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 13.0 软件分析,计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,同组治疗前后及组间比较采用 *t* 检验,计数资料用卡方检验,重复测量的观察,采用方差分析。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况比较

所有患者获得随访,时间 6~12 个月,平均 10.8 个月。两组患者手术时间、术中出血量及住院日比较差异无统计学意义 (*P*>0.05),A 组平均住院费用明显低于 B 组 (*P*<0.05),结果见表 2。

2.2 两组髋关节 Harris 评分比较

结果见表 3。两组患者术后 1、3、6 个月及 1 年时 Harris 髋关节评分比较差异无统计学意义,但与术前比较差异有统计学意义。A 组优 6 例,良 14 例,可 2 例,差 1 例;B 组优 9 例,良 9 例,可 3 例,差 1 例,两组比较差异无统计学意义 ($\chi^2=0.226, P=0.634$)。末次随访时,A 组 1 髋术后 6 个月行人工关节置换术,B 组 1 髋术后 1 年发生钽棒退出,1 髋发生股骨头塌陷,均行人工关节置换,术后髋关节功能良好。

3 讨论

非创伤性股骨头坏死是骨科的难治性疾病之一,常导致髋关节功能丧失,文献报道^[8]如未进行治

表 2 两组 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死患者手术一般情况比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of general conditions between two groups with stage ARCO II non-traumatic osteonecrosis of femoral head after operation ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	术中出血量(ml)	平均住院日(d)	平均住院费用(元)
A 组	23	57.87±14.55	72.86±17.04	11.87±4.78	16 705.35±4 738.32
B 组	22	62.55±16.04	74.14±18.89	10.73±5.59	39 254.95±13 355.88
<i>F</i> 值	-	1.042	1.078	0.549	58.025
<i>P</i> 值	-	0.443	0.408	0.842	0.000

表 3 两组 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死患者 Harris 髋关节评分比较

Tab.3 Comparison of Harris hip score between two groups with stage ARCO II non-traumatic osteonecrosis of femoral head

时间	A 组(例数=23)					B 组(例数=22)				
	疼痛	功能	畸形	关节活动	总分	疼痛	功能	畸形	关节活动度	总分
术前	54.74±	27.26±	3.96±	4.70±	54.74±	57.18±	27.82±	3.95±	4.77±	57.18±
	11,81	5.14	0.21	0.47	11.81	12.95	5.99	0.21	0.43	12.95
术后 1 个月	75.26±	38.30±	3.96±	4.74±	75.26±	75.55±	37.23±	3.95±	4.82±	75.55±
	9.24 [●]	4.45 [◆]	0.2 [■]	0.45 [▼]	9.24 [▲]	8.88 [○]	4.63 [◇]	0.21 [□]	0.39 [▽]	8.88 [△]
术后 3 个月	79.30±	40.30±	3.96±	4.74±	79.30±	80.18±	39.59±	3.95±	4.82±	80.18±
	6.21 [●]	3.57 [◆]	0.2 [■]	0.45 [▼]	6.21 [▲]	6.31 [○]	3.87 [◇]	0.21 [□]	0.39 [▽]	6.31 [△]
术后 6 个月	81.00±	40.70±	3.96±	4.74±	81.00±	82.91±	41.18±	3.95±	4.82±	82.91±
	6.57 [●]	4.49 [◆]	0.2 [■]	0.45 [▼]	6.57 [▲]	6.38 [○]	3.57 [◇]	0.21 [□]	0.39 [▽]	6.38 [△]
术后 12 个月	83.04±	41.52±	3.91±	4.65±	83.04±	84.41±	41.14±	3.86±	4.73±	84.41±
	8.97 [●]	4.64 [◆]	0.2 [■]	0.57 [▼]	8.97 [▲]	9.94 [○]	5.21 [◇]	0.47 [□]	0.55 [▽]	9.94 [△]

注:▲与术前比较,t 值分别为-8.329,-10.604,-10.905,-10.119;P 值均为 0.000。△与术前比较,t 值分别为 t=-6.421,-8.152,-9.294,-8.610;P 值均为 0.000。●与术前比较,t 值分别为-5.978,-6.750,-7.380,-7.043;P 值均为 0.000。○与术前比较,t 值分别为-5.257,-5.997,-6.500,-7.409;P 值均为 0.000;◆与术前比较,t 值分别为-9.383,-11.260,-9.072,-9.533;P 值均为 0.000。◇与术前比较,t 值分别为-6.620,-8.027,-8.954,-7.943;P 值均为 0.000。■与术前比较,P>0.05;□与术前比较,P>0.05。▼与术前比较,P>0.05;▽与术前比较,P>0.05

Note:▲Compared with preoperative,t was -8.329,-10.604,-10.905,-10.119 separately,and P was 0.000;△Compared with preoperative,t was -6.421,-8.152,-9.294,-8.610;P was 0.000;●Compared with preoperative,t was -5.978,-6.750,-7.380,-7.043 separately,P was 0.000;○Compared with preoperative,t was -5.257,-5.997,-6.500,-7.409 separately,P was 0.000;◆Compared with preoperative,t was -9.383,-11.260,-9.072,-9.533 separately,P was 0.000;◇Compared with preoperative,t was -6.620,-8.027,-8.954,-7.943 separately,P was 0.000;■Compared with preoperative,P>0.05;□Compared with preoperative,P>0.05;▼Compared with preoperative,P>0.05;▽Compared with preoperative,P>0.05

疗,80%以上的患者在 4 年内会发生股骨头塌陷,并接受人工关节置换治疗。因此早期诊断与保留股骨头治疗,缓解症状,推迟人工关节置换时间成为股骨头坏死治疗的首要目的^[9]。髓芯减压术是早期股骨头缺血性坏死保头治疗较为经典的方法,其机制是通过髓芯减压降低股骨头内压力,进而减轻骨髓水肿、改善坏死骨组织的微循环促进股骨头坏死修复^[10]。髓芯减压术具有微创及操作简便等优势,但存在对坏死骨的修复较为局部,无法彻底解决股骨头的修复等缺陷。因此本文在髓芯减压术基础上对 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死患者进行干细胞移植及钽棒植入术进行对比研究,以期为临床治疗提供依据。

3.1 髓芯减压结合干细胞治疗股骨头坏死分析

非创伤性股骨头坏死发病机理虽未完全明了,但已有相关研究发现股骨头缺血引起骨髓细胞和骨细胞的死亡,最终导致坏死区塌陷^[11]。有学者^[12]采用干细胞移植治疗早期股骨头坏死取得较好疗效。自体骨髓基质干细胞来源充足,取材简单,可重复提取,并具有多功能分化性能,在特定环境下能向骨、血管等组织细胞分化,促进股骨头坏死区微血管的形成及骨组织的修复替代,有望成为一种新的治疗早期股骨头坏死的治疗方法^[13-14]。目前动物实验已证明^[15]动脉灌注或坏死局部注射骨髓基质干细胞治

疗股骨头坏死的安全性和有效性,为进一步研究提供了基础。Rastogi 等^[16]分采用髓芯减压结合自体骨髓干细胞注入及单纯髓芯减压的方法治疗早期股骨头坏死,并进行至少 2 年随访,通过 MRI 评价发现髓芯减压结合骨髓干细胞注入组病灶大小较单纯髓芯减压组显著减少,Harris 评分显著提高。童培建等^[17]回顾性分析了采用超选动脉骨髓基质干细胞灌注治疗非创伤性股骨头坏死中长期疗效,结果表明该方法改善了患髋关节功能,能有效治疗 ARCO I、II 期非创伤性股骨头坏死。本研究结果显示髓芯减压结合干细胞治疗的患者 Harris 髋关节评分由术前(54.74±11.81)分提高为末次随访时的(83.04±8.97)分,差异有统计学意义(P<0.05),同时该效应随时间的推移仍在提高,并且该方法具有手术时间短、出血量少、创伤小等优点,截止末次随访时仅 1 例患者接受人工关节置换术治疗,表明该法对 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死具有较好的疗效。

3.2 钽棒植入术治疗股骨头坏死分析

钽棒植入术可以认为是单纯髓芯减压术的改良术式,单纯髓芯减压术虽然有效缓解患者骨内压,使患者骨内微循环状况改善,但缺点在于患者软骨下骨结构缺乏有效支撑结构;钽棒技术理论上被认为可提供结构性支撑,有利于术后早期负重。手术创伤小,不需要取自体骨,避免了取骨区疼痛等并发症的

发生,是近年来一种较为理想的治疗方法^[18]。刘耀升等^[19]研究表明改良钽棒植入手术治疗早中期股骨头坏死可获得较高的生存率,有效改善关节功能。本文结果显示钽棒植入治疗的患者疼痛症状显著改善,髋关节功能明显恢复,但随访期间有 1 例术后 1 年发生钽棒退出,分析原因可能与手术过程中扩孔置入使得外侧骨皮质变得脆弱,同时由于钽棒平滑部分的直径为 10 mm,而螺纹部分直径为 15 mm,两部分交界面应力较为集中,加之该患者早期负重活动,使得局部存在微动导致骨长入不佳,最终至退棒,因此笔者建议钽棒植入术后扶拐保护 3~6 个月。Zhang 等^[20]对采用髓芯减压结合多孔钽棒植入 13 例股骨头坏死患者进行随访研究,发现其中 4 例患者在术后早期发生了股骨头塌陷并行人工关节置换,并对失败病例行 MRI 及 micro-CT 检查,认为即使多孔钽棒植入时位置良好,也有可能引起股骨头坏死加剧的可能,由于样本量较小,其研究结果有待于进一步验证。

3.3 两种方法治疗 ARCO II 期股骨头坏死疗效分析

从目前的研究来看,尚缺乏针对 ARCO II 期股骨头坏死的临床对比研究,尤其缺乏前瞻性、随机对照研究,为此本研究进行了单中心、小样本的前瞻性、随机对照研究,从近期疗效来看,髓芯减压结合干细胞移植、钽棒植入术治疗 ARCO II 期股骨头坏死均有较好的效果,术后髋关节 Harris 评分较术前明显提高,且两组共 3 例行人工关节置换术,表明两种手术方法均有效缓解疼痛、改善髋关节功能、提高患者生活质量、避免或者至少延迟关节置换手术。从小样本的研究来看目前两种方法治疗在手术时间、出血量、平均住院日、髋关节 Harris 评分方面效果无明显差异,但从效益-成本(卫生经济学指标)来看,髓芯减压结合干细胞移植较钽棒植入术更具有优势,在相同疗效及相同住院日下平均住院费用较低(16 705.35 元 VS 39 254.95 元)。因此,笔者对 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死年轻患者推荐行髓芯减压结合干细胞移植,具有较高的效价比。

3.4 本研究的局限与不足

本研究为单中心、小样本研究,可能存在发表偏倚,同时随访时间较短暂,评价指标不够全面,无法完全客观地评价两种方法的疗效,尤其是远期疗效。为此在今后将继续进行多中心、大样本、序贯性的 RCT 研究,以弥补本研究的不足。

通过本次小样本的前瞻性对比研究,笔者认为髓芯减压结合干细胞移植、钽棒植入术均能有效治疗 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死患者,可缓解疼痛、改善髋关节功能、提高患者生活质量、避免或者

至少延迟关节置换手术,同时从效益-成本(卫生经济学指标)角度,笔者对 ARCO II 期非创伤性股骨头坏死年轻患者推荐行髓芯减压结合干细胞移植,具有较高的效价比。

参考文献

- [1] 中华医学会骨科分会显微修复学组,中国修复重建外科专业委员会骨缺损及骨坏死学组成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012 年版)[J]. 中华骨科杂志,2012,32(6):606-610. Microscopic Repair Group in the Chinese Medical Association Orthopaedic Branch, Bone Defect Reconstruction Surgery and Osteonecrosis Group in China Repair Professional Committee, Chinese Experts' Consensus on the diagnosis and treatment of osteonecrosis of the femoral head in adults (2012 edition)[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2012, 32(6):606-610. Chinese.
- [2] Traïstaru MR, Kamal D, Kamal KC, et al. Imaging and histopathological aspects in aseptic osteonecrosis of the femoral head[J]. Rom J Morphol Embryol, 2015, 56(4): 1447-1453.
- [3] Sugano N, Kubo T, Takaoka K, et al. Diagnostic criteria for non-traumatic osteonecrosis of the femoral head. A multicentre study[J]. J Bone Joint Surg Br, 1999, 81(4): 590-595.
- [4] Etienne G, Mont MA, Ragland PS. The diagnosis and treatment of nontraumatic osteonecrosis of the femoral head[J]. Instr Course Lect, 2004, 53:67-85.
- [5] 张鹤山,李子荣. 股骨头坏死诊断与治疗的专家建议[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(2): 146-148. Zhang HS, Li ZR. Avascular necrosis of the diagnosis and treatment of expert advice[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2007, 27(2): 146-148. Chinese.
- [6] 童培建, 厉驹, 瞿杭波, 等. 经皮白体骨髓间充质干细胞移植治疗四肢骨折骨不连[J]. 中华创伤杂志, 2007, 23(7): 499-501. Tong PJ, Li J, Qu HB, et al. Transplantation of percutaneous autologous mesenchymal stem cells for treatment of ununion of extremity fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2007, 23(7): 499-501. Chinese.
- [7] Takegami Y, Komatsu D, Seki T, et al. Total hip arthroplasty after failed curved intertrochanteric varus osteotomy for avascular necrosis of the femoral head[J]. Nagoya J Med Sci, 2016, 78(1): 89-97.
- [8] Zalavras CG, Lieberman JR. Osteonecrosis of the femoral head: evaluation and treatment[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2014, 22(7): 455-464
- [9] 赵德伟, 谢辉, 王本杰, 等. 带血管蒂髂骨瓣转移联合多孔钽金属棒植入治疗股骨头缺血性坏死[J]. 中华显微外科杂志, 2014, 37(1): 29-34. Zhao DW, Xie H, Wang BJ, et al. Vascularized iliac grafting combined with tantalum rod implantation for osteonecrosis of the femoral head[J]. Zhonghua Xian Wei Wai Ke Za Zhi, 2014, 37(1): 29-34. Chinese.
- [10] Aoyama T, Goto K, Kakinoki R, et al. An exploratory clinical trial for idiopathic osteonecrosis of femoral head by cultured autologous multipotent mesenchymal stromal cells augmented with vascularized bone grafts[J]. Tissue Eng Part B Rev, 2014, 20(4): 233-242.
- [11] Banerjee S, Issa K, Pivec R, et al. Osteonecrosis of the hip: treatment options and outcomes[J]. Orthop Clin North Am, 2013, 44(4): 463-476.

[12] Wang T, Wang W, Yin ZS. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with thorough debridement, bone grafting and bone-marrow mononuclear cells implantation[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(2):197-202.

[13] Houdek MT, Wyles CC, Martin JR, et al. Stem cell treatment for avascular necrosis of the femoral head: current perspectives [J]. Stem Cells Cloning, 2014, 7:65-70.

[14] Grayson wL, Bunne BA, Martin E, et al. Stem cells and stem cells in clinical bone regeneration[J]. Nat Rev Endocrinol, 2015, 11(3):140-150.

[15] Lebouvier A, Poignard A, Cavet M, et al. Development of a simple procedure for the treatment of femoral head osteonecrosis with intra-osseous injection of bone marrow mesenchymal stromal cells: study of their biodistribution in the early time points after injection [J]. Stem Cell Res Ther, 2015, 6:68.

[16] Rastogi S, Sankineani SR, Nag HL, et al. Intralesional autologous mesenchymal stem cells in management of osteonecrosis of femur: a preliminary study[J]. Musculoskelet Surg, 2013, 97(3):223-228.

[17] 童培建, 叶福生, 张善星, 等. 超选动脉骨髓基质干细胞灌注治疗非创伤性股骨头坏死中长期疗效分析[J]. 中国骨伤, 2014, 27(7):565-569.

[18] Zhang Y, Li L, Shi ZJ, et al. Porous tantalum rod implant is an effective and safe choice for early-stage femoral head necrosis: a meta-analysis of clinical trials[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2013, 23(2):211-217.

[19] 刘耀升, 刘蜀彬, 周诗国, 等. 改良钽棒技术治疗股骨头坏死的生存率及预后因素分析[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(31):2429-2433.

[20] Liu YS, Liu SB, Zhou SG, et al. A modified porous tantalum implant technology for osteonecrosis of the femoral head: survival and prognostic evaluations of conversion into total hip arthroplasty [J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2014, 94(31):2429-2433. Chinese.

[21] Zhang X, Wang J, Xiao J, et al. Early failures of porous tantalum osteonecrosis implants: a case series with retrieval analysis[J]. Int Orthop, 2016, 40(9):1827-1834.

(收稿日期:2016-01-14 本文编辑:李宜)

《中国骨伤》杂志编辑委员会名单

名誉主编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

陈可冀(中国科学院院士) 沈自尹(中国科学院院士) 吴咸中(中国工程院院士)
 钟世镇(中国工程院院士) 王正国(中国工程院院士) 卢世璧(中国工程院院士)
 戴尅戎(中国工程院院士) 邱贵兴(中国工程院院士)

顾问:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

白人骁 陈渭良 **丁继华** 冯天有 顾云伍 胡兴山 蒋位庄 金鸿宾 孔繁锦
 黎君若 李同生 梁克玉 刘柏龄 孟和 沈冯君 施杞 时光达 石印玉
 孙材江 赵易 朱惠芳 朱云龙 诸方受

主编:董福慧

副主编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 付小兵 李为农(常务) 马信龙 吕厚山 邱勇 孙树椿 王岩
 王满宜 卫小春 袁文 朱立国

编委委员:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 毕大卫 陈仲强 董健 董福慧 董清平 杜宁 樊粤光 范顺武
 付小兵 高伟阳 郭万首 郭卫 何伟 贺西京 胡良平 雷仲民 蒋青
 蒋协远 李盛华 李为农 李无阴 刘兴炎 刘亚波 刘玉杰 刘智 刘忠军
 刘仲前 罗从凤 吕厚山 吕智 马信龙 马远征 马真胜 邱勇 阮狄克
 沈霖 孙常太 孙树椿 孙铁铮 孙天胜 谭明生 谭远超 童培建 王岩
 王爱民 王宸 王和鸣 王军强 王坤正 王满宜 王序全 王拥军 韦贵康
 吴泰相 伍骥 卫小春 肖鲁伟 徐荣明 徐向阳 许硕贵 杨自权 姚共和
 姚树源 俞光荣 余庆阳 袁文 詹红生 张俐 张保中 张春才 张功林
 张建政 张英泽 赵平 赵建宁 赵文海 郑忠东 周卫 周跃 朱立国
 朱振安 邹季

锁扣带袢钛板和锁骨钩钢板治疗 Neer II 型 锁骨远端骨折

徐谦, 王强茂, 何健飞, 孙卫国, 陈先伟
(武警边防部队总医院外二科, 广东 深圳 518029)

【摘要】 目的: 对比锁扣带袢钛板和锁骨钩钢板治疗 Neer II 型锁骨远端骨折的临床疗效。方法: 自 2013 年 4 月至 2015 年 6 月, 非随机选择 42 例 Neer II 型锁骨远端骨折患者, 其中男 25 例, 女 17 例, 均为新鲜闭合性骨折。接受锁扣带袢钛板治疗 20 例(A 组), 男 11 例, 女 9 例; 年龄 16~49 岁, 平均(33.8±10.7)岁; 受伤至手术时间 2~5 d, 平均(3.5±1.8) d。锁骨钩钢板治疗 22 例(B 组), 男 14 例, 女 8 例; 年龄 27~53 岁, 平均(37.7±9.9)岁; 受伤至手术时间为 2~5 d, 平均(3.1±2.0) d。观察并记录患者的手术时间、术中出血量、住院时间及术后并发症情况, 比较术前及术后 1、3、6 个月骨折愈合情况, 并采用 VAS 评分和 ASES 评分系统评定肩关节功能。结果: 两组患者均获随访, 时间 6~12 个月, 平均 7.2 个月。所有患者切口 I 级愈合。A 组出血量明显少于 B 组($P<0.05$); 而两组的手术时间、住院时间比较差异无统计学意义。A 组术后无肩痛发生, B 组有 4 例出现肩痛, 两组比较差异有统计学意义。两组患者骨折愈合时间 3~6 个月, 平均 4.3 个月。A 组在术后 1、3、6 个月的 VAS 评分, ASES 评分中除了稳定性与 B 组比较差异无统计学意义, 在疼痛、功能和总分上均明显高于 B 组。结论: 相对于锁骨钩钢板, 锁扣带袢钛板具有切口短、创伤小, 出血少, 操作简单的优点, 不仅术后并发症少, 而且避免了再次手术取出内固定的痛苦, 术中肩锁关节的过度复位亦不影响其优越的疗效, 是治疗 Neer II 型锁骨远端骨折的更佳选择。

【关键词】 锁骨; 骨折; 骨折固定术, 内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.012

Comparison of double titanium plate and clavicular hook plate for the treatment of Neer II distal clavicular fracture

XU Qian, WANG Qiang-mao, HE Jian-fei, SUN Wei-guo, and CHEN Xian-wei. Department of Orthopaedics, General Hospital of Armed Police Frontier Forces, Shenzhen 518029, Guangdong, China

ABSTRACT Objective: To compare clinical efficacy of double titanium plate and clavicular hook plate for the treatment of Neer II distal clavicular fracture. **Methods:** From April 2013 to June 2015, 42 patients with Neer II distal clavicle fractures were non-randomly selected, including 25 males and 17 females. All patients were fresh closed fractures. Twenty patients were treated with double titanium plate with tight rope (group A), including 11 males and 9 females aged from 16 to 49 years old with an average age of (33.8±10.7) years; the time from injury to operation ranged from 2 to 5 days with an average of (3.5±1.8) days. Twenty-two patients were treated with clavicle hook plate (group B), including 14 males and 8 females aged from 27 to 53 years old with an average age of (37.7±9.9) years; the time from injury to operation ranged from 2 to 5 days with an average of (3.1±2.0) days. Operative time, blood loss, hospital stays and postoperative complications were observed and compared; fracture healing were compared among preoperative, postoperative at 1, 3 and 6 months; VAS and ASES scoring were used to evaluate shoulder function. **Results:** All patients were followed up from 6 to 12 months with an average of 7.2 months. All incisions were healed at stage I. Blood loss in group A were less than that of group B ($P<0.05$); while there were no significant difference in hospital stays and operative time between two groups. No shoulder pain occurred in group A, 4 cases occurred shoulder pain in group B, and had significant difference. Fracture healing time ranged from 3 to 6 months with an average of 4.3 months. VAS score and ASES score in group A were higher than that of group B in pain, function and total score. **Conclusion:** Compared with clavicle hook plate, double titanium plate has advantages of shorter incision wound, less bleeding and simply operation, less complications, and could avoid pain for removing internal fixation. Over reduction of acromioclavicular joint during operation does not affect its superior curative effect. It is better choice for the treatment of Neer II distal clavicle fracture.

KEYWORDS Clavicle; Fractures; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1125-1129 www.zggszz.com

通讯作者: 徐谦 E-mail: flashdoc@126.com

Corresponding author: XU Qian E-mail: flashdoc@126.com

锁骨远端骨折占锁骨骨折的 25%^[1], 而按 Neer^[2]分型以 II 型较为多见。此类骨折明显移位且极不稳定, 需手术治疗。目前临床常用锁骨钩钢板治疗此类骨折虽疗效较满意, 但也带来了术后肩痛及活动障碍等并发症^[3]。自 2013 年 4 月至 2015 年 6 月, 我院采用锁扣带袢钛板 (Ac TightRope Repair Kit, Arthrex 公司) 和锁骨钩钢板治疗锁骨远端骨折 42 例, 并对此进行非随机回顾性对比研究, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 诊断、纳入与排除标准

诊断标准: (1) 肩部外伤史。(2) 锁骨外侧疼痛, 局部肿胀、压痛, 肩关节功能障碍。(3) 肩部正位 X 线片示锁骨远端外 1/3 骨折。纳入标准: (1) 年龄 16~80 岁。(2) 各创伤所致闭合性锁骨远端骨折。(3) 符合 Neer 分型 II 型。(4) 无手术区皮肤炎症及创口者。排除标准: (1) 开放性骨折者。(2) 陈旧性骨折者。(3) 伴有肩锁关节脱位或损伤者。(4) 伴有血管、神经损伤, 或严重全身疾病不能耐受手术者。(5) 严重骨质疏松患者。

1.2 一般资料

本组 42 例, 男 25 例, 女 17 例, 均为 Neer II 型新鲜闭合性骨折。其中接受锁扣带袢钛板治疗 20 例 (A 组), 男 11 例, 女 9 例; 年龄 16~49 岁, 平均 (33.8±10.7) 岁; 受伤至手术时间 2~5 d, 平均 (3.5±1.8) d。锁骨钩钢板治疗 22 例 (B 组), 男 14 例, 女 8 例; 年龄 27~53 岁, 平均 (37.7±9.9) 岁; 受伤至手术时间 2~5 d, 平均 (3.1±2.0) d。术前两组患者在性别、年龄、受伤至手术时间方面比较差异无统计学意义, 具有可比性 ($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组 Neer II 型锁骨远端骨折患者术前一般资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of preoperative general data between two groups with Neer II distal clavicle fractures ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	受伤至手术时间($\bar{x}\pm s$, d)
		男	女		
A 组	20	11	9	33.8±10.7	3.5±1.8
B 组	22	14	8	37.7±9.9	3.1±2.0
检验值	-	$\chi^2=0.10$		$t=-1.22$	$t=0.73$
P 值	-	0.875		0.112	0.076

1.3 手术方法

1.3.1 锁扣带袢钛板治疗组 (A 组) 采用颈丛合并臂丛神经阻滞麻醉, 患者仰卧患肩垫高。锁骨远端横行 2 cm 切口, 显露骨折端。以喙突为中心, 做 2 cm 纵行切口, 钝性分离三角肌, 沿喙突尖向内下钝性分

离至喙突基底。将骨折复位后, 克氏针或巾钳临时固定, 导向器引导下, 空心钻导针由锁骨骨折近端上方垂直向喙突基底部钻孔。C 形臂 X 线透视位置准确后, 直径 4 mm 空心钻沿导针扩孔, 保留空心钻, 拔除导针, 带孔导丝尾部顺钻头中心穿入, 在喙突基底部引出皮肤, 保留导丝, 退出空心钻。将锁扣带袢钛板的钛板端引导线穿入锁骨侧导丝头部孔环, 拉出导丝将钛板端经骨隧道从喙突下穿出。保证钛板横卡在喙突基底后, 在锁骨上方交替拉紧双回路固定线, 使纽扣端平压骨折近端皮质。松开临时固定, 再次交替拉紧双回路固定线行过度复位, 使锁骨远端稍低于肩锁关节平面, 关节间隙变窄。C 形臂 X 线透视骨折复位及钛板位置均满意, 抽出喙突端引导线, 固定线打结。冲洗后间断缝合皮下皮肤。

1.3.2 锁骨钩钢板治疗组 (B 组) 采用颈丛合并臂丛神经阻滞麻醉, 患者仰卧患肩垫高。自肩锁关节至锁骨骨折近端横行切口, 显露锁骨骨折断端及肩锁关节。尽可能减少骨膜剥离, 复位锁骨骨折, 克氏针或巾钳临时固定。沿锁骨远端后方寻出肩锁关节后肩峰下间隙, 选择合适长度锁骨钩钢板, 将钩侧置入肩峰下, 钢板压于锁骨上, 予皮质骨或松质骨螺钉固定, 骨折近端保证 3 枚螺钉。冲洗后间断缝合皮下皮肤。

1.3.3 术后处理 术后常规患肢前臂吊带悬吊 3~4 周, 术后第 2 天即可进行肩关节的功能锻炼, 术后 10~14 d 伤口拆线。骨折未愈合前避免剧烈活动及完全负重。

1.4 观察项目与方法

(1) 围手术期指标: 观察并记录患者的手术时间、术中出血量、住院时间、切口愈合及内固定取出情况及手术并发症情况。(2) 影像学评价: 摄取肩部正位 X 线片观察骨折愈合及内固定位置。(3) 疗效评价: 采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)^[4]对疼痛缓解程度进行评价: 游动标尺的一面标有 10 个刻度, 两端分别为“0”分端和“10”分端, 0 分表示无痛, 10 分代表难以忍受的剧烈疼痛, 患者自我评估疼痛度来移动标尺位置, 所得数值即为疼痛分数。采用美国肩与肘协会评分系统 (American shoulder and elbow surgeons evaluation form, ASES)^[5]进行疗效评价: 包括患者自我评估和检查评估两部分, 满分 100 分, 其中疼痛 36 分, 稳定 36 分, 功能 28 分。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件包进行分析, 定量数据采用均数±标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示。两组患者的年龄、受伤至手术时间、手术时间、术中出血量、住院时间、VAS

及 ASES 评分等定量资料采用配对 *t* 检验；性别、并发症等计数资料采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期指标比较

术后两组患者均获随访,时间 6~12 个月,平均 7.2 个月。所有切口 I 期愈合。A 组出血量明显少于 B 组 ($P < 0.05$);而两组患者的手术时间、住院时间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 2。两组患者术后无切口感染、内固定物断裂、再骨折及骨不愈合等并发症发生。B 组术后有 4 例出现肩痛,其中 3 例伴有肩关节外展受限,骨折愈合取出钢板后 4 例症状均得以改善;A 组术后均无肩痛及肩关节外展受限等并发症出现。两组比较差异有统计学意义。

表 2 两组 Neer II 型锁骨远端骨折患者围手术期指标比较

Tab.2 Comparison of perioperative data between two groups with Neer II distal clavicle fractures

组别	例数	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	出血量 ($\bar{x} \pm s$, ml)	住院时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	并发症 (例)
A 组	20	48.2±11.7	37.7±17.9	5.8±3.0	0
B 组	22	51.2±8.5	99.8±20.7	6.2±4.7	4
<i>t</i> 值	-	<i>t</i> =-0.96	<i>t</i> =-10.35	<i>t</i> =-0.32	$\chi^2=7.408$
<i>P</i> 值	-	0.383	0.000	0.772	0.037

2.2 影像学评价

本组患者骨折愈合时间 3~6 个月,平均 4.3 个月。A 组术后肩锁关节间隙均变窄,术后 3 个月间隙恢复正常,8 例出现了喙突侧钛板向外的少许移动,但术后 1 年 X 线片观察,肩锁关节间隙仍然正常,再无增宽,钛板也再无移动。B 组术后直至取出固定后 1 个月,均未出现肩锁关节间隙改变。

2.3 疗效评价

A 组在术后 1、3、6 个月的 VAS 评分明显高于 B 组 ($P < 0.05$),见表 3。A 组在术后 1、3、6 个月的 ASES 评分中除了稳定性与 B 组比较差异无统计学意义

表 3 两组 Neer II 型锁骨远端骨折患者术后 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.3 Comparison of VAS scores between two groups with Neer II distal clavicle fractures ($\bar{x} \pm s$, score)

组别	例数	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
A 组	20	0.4±0.5	0.2±0.3	0.1±0.1
B 组	22	1.5±1.0	0.7±0.6	0.3±0.1
<i>t</i> 值	-	-4.43	-3.36	-6.49
<i>P</i> 值	-	0.000	0.004	0.000

($P > 0.05$),疼痛、功能和总分均明显高于 B 组 ($P < 0.05$),见表 4。典型病例见图 1-2。

3 讨论

3.1 传统锁骨钩钢板的优缺点

Neer II 型锁骨远端骨折是由于喙锁韧带断裂,骨折近端失去了韧带的牵拉向后上方移位,导致了垂直方向的不稳定,而这种不稳定引起的骨折分离,可使骨不连发生率高达 33%,因此常需手术复位固定治疗^[6]。锁骨钩钢板近端与锁骨固定,远端通过锁骨钩插入肩峰下方,形成杠杆作用,维持肩锁关节位置,并可微动,符合肩锁关节解剖生物力学,可取得良好的疗效,成为首选的手术方式。但由于钩钢板本身的钩结构对肩峰及周围组织产生了不可避免的影响,其钩部与肩峰下骨产生磨损,以及在肩部外展时肩峰与锁骨远端直接对钢板的撞击,都会导致肩痛及肩关节外展活动受限的发生,往往需拆除钢板后才得以缓解。长期的磨损甚至会造成慢性的肩锁骨性关节炎,后者即使取出钢板症状也不会完全恢复。根据文献,这些导致肩痛及肩关节外展活动受限的发生率达到了 6.1%~32.1%。本研究锁骨钩钢板组 22 例中术后有 4 例出现肩痛,其中 3 例伴有肩部外展受限,虽未发现肩峰下磨损的证据,但发生率也有 18.2%,待骨折愈合取出钩钢板后,4 例肩痛及活动受限均得以改善^[3,7]。由此可见,钩钢板对肩峰周围疼痛和活动度的确存在不利因素。本文钩钢板组并无骨折不愈合或钢板螺钉断裂脱出等并发症发生,除了样本数较小的原因外,可能还与骨折近端均是

表 4 两组 Neer II 型锁骨远端骨折患者术后 ASES 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.4 Comparison of ASES scores between two groups with Neer II distal clavicle fractures ($\bar{x} \pm s$, score)

组别	例数	术后 1 个月				术后 3 个月				术后 6 个月			
		疼痛	稳定	功能	总分	疼痛	稳定	功能	总分	疼痛	稳定	功能	总分
A 组	20	30.2±2.7	33.8±1.4	23.7±3.3	87.7±7.4	32.4±3.7	33.1±1.7	24.7±3.0	90.1±5.7	34.8±2.5	35.3±2.0	25.4±2.1	95.3±7.2
B 组	22	20.9±2.0	34.2±1.9	18.1±2.8	73.2±6.8	24.7±3.7	34.9±2.1	21.1±3.7	80.3±8.4	30.1±2.9	35.4±1.7	22.5±1.7	87.9±8.5
<i>t</i> 值	-	22.45	-0.32	4.18	6.62	18.11	-0.64	3.87	4.38	8.44	-0.12	3.40	3.03
<i>P</i> 值	-	0.000	0.772	0.000	0.000	0.000	0.561	0.002	0.000	0.000	0.869	0.004	0.008



图 1 患者,女,17岁,左锁骨远端骨折(Neer II型),采用锁扣带袢钛板固定术治疗 **1a.** 术前左肩正位 X 线片示左锁骨远端骨折,近端向外上方短缩移位 **1b.** 术后第 2 天左肩正位 X 线片示锁扣带袢钛板固定位置佳,骨折对位对线好,肩锁关节间隙狭窄 **1c.** 术后 3 个月左肩正位 X 线片示骨折线消失,肩锁关节间隙正常(如术前),喙突侧钛板稍向外移动 **1d.** 术后 1 年左肩正位 X 线片示骨折线消失,肩锁关节间隙正常,内固定无移动

Fig.1 A 17-year-old female patient with Neer II distal clavicular fracture on left were treated with double endobutton plate with tight rope **1a.** Preoperative AP X-ray showed left distal clavicular fracture with short contraction shift at the proximal end **1b.** Postoperative AP X-ray of distal clavicular fracture on the 2nd day showed good reduction plate of acromioclavicular joint with double endobutton, but obvious joint space narrow **1c.** Postoperative AP X-ray on the 3rd month showed fracture line disappeared, normal joint space as preoperation, a little lateral movement of plate, but no pain or shoulder abduction restriction **1d.** Postoperative AP X-ray on the 1st year showed fracture line disappeared, joint space was normal, and no movement of internal fixation

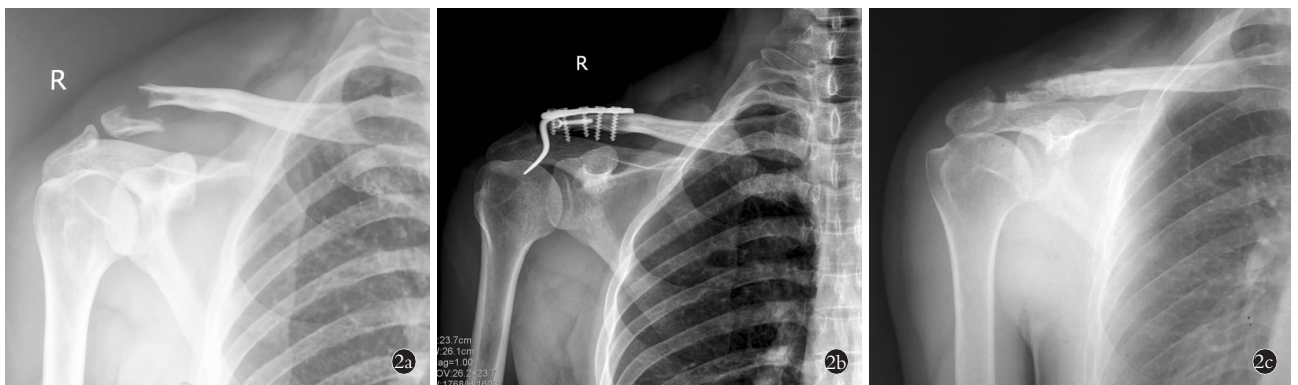


图 2 患者,男,45岁,右锁骨远端骨折(Neer II型),采用锁骨钩钢板固定术 **2a.** 术右肩正位 X 线片示右锁骨远端骨折,近端向外上方短缩移位 **2b.** 术后第 2 天右肩正位 X 线片示锁骨钩钢板固定位置佳,骨折对位对线好,肩锁关节间隙正常 **2c.** 拆除钢板术后 1 个月右肩正位 X 线片示骨折线消失,肩锁关节间隙仍正常

Fig.2 A 45-year-old male patient with Neer II distal clavicular fracture on right were treated with clavicle hook plate **2a.** Preoperative AP X-ray showed right distal clavicular fracture with short contraction shift at the proximal end **2b.** Postoperative AP X-ray of distal clavicular fracture on the 2nd day showed good reduction of acromioclavicular joint with clavicular hook plate, and no joint space narrow **2c.** AP X-ray at one month after remove internal fixation showed fracture line was disappeared and joint space was normal

3 枚以上螺钉固定,骨折端无螺钉阻挡,从而获得了良好的生物力学固定有关。

3.2 锁扣带袢钛板的优点

锁扣带袢钛板是由 Arthrex 公司研发,包括 10 mm 长的条形远端钛板,直径 7 mm 的近端圆形钛质纽扣,连接钛板和纽扣不可吸收的高强度双回路固定线以及远端可抽出的引导线。与以往 Endobutton 袢钢板的固定袢不同,它的双回路固定线可以靠交

替牵拉来调节并锁紧钛板与纽扣的间距,避免了测量和选择带来的误差导致不合适的松紧。除此之外,带袢钢板固定位点接近喙锁的锥状韧带,生物力学强度和刚度超过韧带的 24%~40%^[8],这些特点使其在固定时,将骨折的分离应力转变为压应力,恢复了肩锁关节的生物力学平衡。非刚性固定在不影响肩锁关节活动的前提下,允许骨折端的微动,加上微创的特点充分保护了骨折端的血运,促进了骨折的愈

合。本文锁扣带袢钛板组 20 例骨折均顺利愈合,无固定断裂发生。与肩锁关节脱位不同,Neer II 型锁骨远端骨折的肩锁关节和肩锁韧带均保持完整,袢钛板固定仅暴露锁骨骨折,不显露肩锁关节及肩峰,从而避免了肩锁关节肩峰及周围组织损伤。与锁骨钩钢板组相比,锁扣带袢钛板组切口短、创伤小、术后伤口及关节功能恢复快,不仅减少了出血量,而且术后早中期的 VAS 和 ASES 评分也明显提高,特别是术后疼痛改善尤为显著,术后肩痛和肩关节外展活动受限的并发症发生率也明显降低。

3.3 锁扣带袢钛板的缺点及注意事项

Neer II 型锁骨骨折的近端上翘,远端则以较小的骨块(长度 2.5 cm 左右)连接于完整无损的肩锁关节^[9],因此锁扣带袢钛板固定此型骨折时要特别注意带袢钛板的放置位置。对于肩锁关节脱位,孙辽军等^[10]强调,在锁骨骨折近端距肩锁关节 3 cm 处中央偏后位置钻孔,出孔位置则应在喙突基底部的中央偏后。这样可保证袢的方向垂直,使得袢钛板的力量最强,还能避免术后袢线在骨内的应力切割,产生横向移位而发生的固定松弛。而对于远端骨折,3 cm 的距离距骨折端太近,锁骨钻孔偏后也容易造成骨折部劈裂,笔者选取近端锁骨距骨折端 1 cm 处的前后缘中央为钻孔点,此处锁骨多为坚硬的皮质骨,且能尽可能地保证袢的方向上垂直,但仍有 8 例患者在术后出现了钛板向喙突外侧的移动,可能与这一原因相关。为了防止袢线松弛带来骨折远端内移所导致的复位丢失,术中笔者采用了过度复位^[10]的办法,松开临时固定后再次拉紧双回路固定线,使得透视下肩锁关节的锁骨端稍低于关节平面,关节间隙变窄。有学者认为过度复位会不利于肩锁关节的微动,但本组术后的肩关节功能并未受到明显影响,功能评分甚至高于钩钢板组^[11]。在术后随访中,笔者发现锁扣带袢钛板的术后松弛确实存在,但不影响术后肩锁关节的稳定。究其原因,可能是术后代替喙锁韧带的袢线,随着肩关节的外展,应力下蠕变松弛,使得术后的肩锁关节间隙增宽。但等到骨折愈合后,完好的肩锁韧带以及关节就限制了这一蠕变和增宽的继续发展。因此,在 A 组患者术后 3 个月的随访中,均没有观察到钛板移动、肩锁关节增宽甚至脱位的发生,内固定位置和肩锁关节间隙都变得稳定。而锁骨钩钢板则不会出现这种情况,术后直至取出固定后 1 个月,肩锁关节间隙均无改变。这也从侧面说明,在肩锁韧带及关节完整的情况下,重建断裂的喙锁韧带并非必要,可靠的结论尚需进一步相关研究

才能得出。

综上所述,相对于锁骨钩钢板,锁扣带袢钛板切口短创伤小、出血少、操作简单,不仅避免了术后肩痛和肩关节外展受限等并发症发生,而且锁扣带袢钛板均为生物相容性材料,无须二次手术取出,避免了再次手术的痛苦,术中肩锁关节的过度复位也不影响其优越的疗效,是治疗 Neer II 型锁骨远端骨折的更佳选择。

参考文献

- [1] van der Meijden OA, Gaskill TR, Millett PJ. Treatment of clavicle fractures: current concepts review [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2012, 21(3): 423-429.
- [2] Neer CS 2nd. Fractures of the distal third of the clavicle [J]. Clin Orthop Relat Res, 1968, 58: 43-50.
- [3] 朱义用, 崔恒燕, 蒋盘强, 等. 锁骨钩钢板治疗锁骨远端骨折脱位的并发症分析 [J]. 中国骨伤, 2013, 26(11): 927-931. Zhu YY, Cui HY, Jiang PQ, et al. Complications of treatment of acromioclavicular joint dislocation and unstable distal clavicular fracture with clavicular hook plate [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(11): 927-931. Chinese with abstract in English.
- [4] Turner NM, van de Leemput AJ, Draaisma JM, et al. Validity of the visual analogue scale as an instrument to measure self-efficacy in resuscitation skills [J]. Med Educ, 2008, 42(5): 503-511.
- [5] Richards RR, An KN, Bigliani LU, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function [J]. J Shoulder Elbow Surg, 1994, 3(6): 347-352.
- [6] Robinson CM, Cairns DA. Primary nonoperative treatment of displaced lateral fractures of the clavicle [J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86: 778-782.
- [7] Tiren D, van Bommel AJ, Swank DJ, et al. Hook plate fixation of acute displaced lateral clavicle fractures: mid-term results and a brief literature overview [J]. J Orthop Surg Res, 2012, 7: 2.
- [8] Steven Struhl MD. Double endobutton technique for repair of complete acromioclavicular joint dislocations [J]. J Tech Shoulder Elbow Surg, 2007, 8(4): 175-179.
- [9] 蔡荣辉, 刘康. 带袢钢板治疗肩锁关节脱位及锁骨远端骨折 [J]. 广东医学, 2013, 34(23): 3622-3624. Cai RH, Liu K. Double endobutton plate for repair of acromioclavicular joint dislocation and distal clavicular fracture [J]. Guang Dong Yi Xue, 2013, 34(23): 3622-3624. Chinese.
- [10] 孙辽军, 卢迪, 陈华. Triple-Endobutton 技术治 Tossy III 型肩锁关节脱位 [J]. 中国骨伤, 2015, 28(6): 496-499. Sun LJ, Lu D, Chen H. Triple Endobutton technique for the treatment of Tossy type III acromioclavicular joint dislocation [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(6): 496-499. Chinese with abstract in English.
- [11] Wang SJ, Wong CS. Transacromial extra articular Knowles pin fixation treatment of acute type V acromioclavicular joint injuries [J]. J Trauma, 2008, 65(2): 424-429.

(收稿日期: 2016-06-12 本文编辑: 李宜)

InterTan 髓内钉治疗老年股骨转子间冠状位骨折的病例对照研究

朱佳福, 徐卫星, 刘宏

(浙江省立同德医院骨科, 浙江 杭州 310012)

【摘要】 目的: 比较闭合复位与有限切开复位结合 InterTan 髓内钉内固定治疗老年股骨转子间冠状位骨折的临床疗效。方法: 自 2013 年 1 月至 2015 年 12 月, 回顾性分析手术治疗的 23 例老年股骨转子间冠状位骨折患者, 根据复位方式不同分为两组。闭合复位 InterTan 髓内钉内固定组 12 例(闭合复位组), 男 7 例, 女 5 例, 平均年龄(63.6±12.1)岁; 有限切开复位 InterTan 髓内钉内固定组 11 例(切开复位组), 男 6 例, 女 5 例, 平均年龄(60.8±12.5)岁。观察并比较两组患者的术中出血量、术中透视次数、手术时间、术后并发症、住院时间、骨折愈合时间, 术后 1 年采用髋关节 Harris 功能评分进行对比。结果: 两组切口均 I 期愈合, 无手术并发症。闭合复位组 1 例患者随访期间死亡, 共 22 例患者(闭合复位组和切开复位组各 11 例)术后获随访, 时间 12~23 个月, 平均 13.6 个月。两组患者手术时间、术中出血量、透视次数比较差异均有统计学意义($P<0.05$); 而两组患者的住院时间、术后并发症比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。切开复位组术后 1 年髋关节 Harris 功能评分为 83.9±8.9, 闭合复位组为 83.4±9.1, 两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。结论: 闭合复位与有限切开复位结合 InterTan 髓内钉内固定治疗股骨转子间冠状位骨折都可以取得良好的临床疗效, 前者患者及术者需要接受较多的辐射剂量, 但对患者创伤小; 后者术中出血量相对较多、手术时间较长, 但复位质量高。

【关键词】 股骨骨折; 老年人; 骨折固定术, 髓内; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.013

Case-control study on InterTan intramedullary nail in treating coronal femoral intertrochanteric fracture in elderly
ZHU Jia-fu, XU Wei-xing, and LIU Hong. Department of Orthopaedics, Tongde Hospital of Zhejiang Province, Hangzhou 310012, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To compare clinical effect of closed reduction and limited open reduction and internal fixation with InterTan intramedullary nail in treating elderly patients with coronal femoral intertrochanteric fracture. **Methods:** From January 2013 to December 2015, 23 elderly patients with coronal femoral intertrochanteric fracture were divided into two groups according to different ways of reduction to be retrospectively analyzed. There were 12 cases with closed reduction and internal fixation with InterTan intramedullary nail group (closed reduction group), including 7 males and 5 females with an average age of (63.6±12.1) years old; while 11 cases with limited open reduction and internal fixation with InterTan intramedullary nail group (limited reduction group), including 6 males and 5 females with an average of (60.8±12.5) years old. Intraoperative blood loss, fluoroscopy, operative time, postoperative complications, hospital stays and bone healing time were observed and compared. Harris score of hip joint at 1 year after operation was compared between two groups. **Results:** The incisions between two groups were healed well at stage I, and no complications occurred. One case was died during following-up, and 22 cases were obtained following-up from 12 to 23 months with an average of 13.6 months. There were significant difference in operative time, intraoperative blood loss and fluoroscopy ($P<0.05$); while no difference in hospital stays, postoperative complications ($P>0.05$). Harris score at 1 year after operation in open reduction group was (83.9±8.9), and (83.4±9.1) in closed reduction group without significant difference between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Closed reduction and limited open reduction with InterTan intramedullary nail internal fixation for the treatment of intertrochanteric femoral coronal fractures could achieve good clinical effects, the former to receive more radiation dose, with less trauma; while the latter has disadvantages of long blood bleeding and operative time, but could obtain high quality of reduction.

KEYWORDS Femoral fractures; Aged; Fracture fixation, intramedullary; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1130-1134 www.zggszz.com

通讯作者: 朱佳福 E-mail: 158283161@qq.com

Corresponding author: ZHU Jia-fu E-mail: 158283161@qq.com

随着老龄社会的到来, 髋部骨折变得越来越普遍, 股骨转子间骨折约占髋部骨折的 50%^[1], 且呈逐

年上升趋势。股骨转子间骨折常发生于老年骨质疏松患者,采用保守治疗可能引起诸多并发症,手术治疗已经成为大家的共识。股骨转子间骨折若治疗不当常导致术后髓内翻、骨不连、内固定切割等,而存在冠状位骨折则治疗难度加大。自 2013 年 1 月至 2015 年 12 月,回顾性分析股骨转子间骨折 198 例,其中 23 例为股骨转子间冠状位骨折,对其分别采用闭合复位 InterTan 髓内钉内固定(闭合复位组)和有限切开复位 InterTan 髓内钉内固定(切开复位组),现报告如下。

1 资料与方法

1.1 纳入及排除标准

纳入标准:(1)新鲜股骨转子间矢状位伴冠状位的骨折;(2)能耐受手术;(3)由同一组医生完成的且内固定均为 InterTan 髓内钉(施乐辉)。排除标准:(1)股骨转子间骨折不伴有冠状位骨折;(2)伤前髋关节有手术史且髋关节功能不正常;(3)患者及家属依从性差且不配合治疗者。

1.2 一般资料

本组 23 例,均为新鲜闭合性骨折,术前 CT 已排除病理性骨折,男 13 例,女 10 例。按照术中复位方式分为闭合复位及有限切开复位,其中闭合复位组 12 例,男 7 例,女 5 例;年龄 60~89 岁,平均(63.6±12.1)岁;按照 Evans^[2]分型 II 型 2 例,III 型 7 例,IV 型 3 例;合并心血管疾病 11 例,内分泌疾病 1 例,呼吸系统疾病 2 例。切开复位组 11 例,男 6 例,女 5 例;年龄 61~83 岁,平均(60.8±12.5)岁;Evans 分型 II 型 3 例,III 型 6 例,IV 型 2 例;合并心血管疾病 11 例,内分泌疾病 1 例,呼吸系统疾病 1 例。两组患者在性别、年龄、骨折分型、内科合并症等方面比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性(见表 1)。

1.3 治疗方法

本组患者均采用 InterTan 髓内钉内固定。
1.3.1 闭合复位组 患者全麻成功后取仰卧位,确认肌松良好,通过对患肢屈髋屈膝牵引,不断调整内外旋,直至复位满意,用 C 形臂 X 线机透视确认断端位置好后患肢内收 15°左右固定在牵引床上,常规

消毒铺巾,于患者髂前上棘与下肢力线的垂线交点为切口起点,沿着股骨大转子顶端近端做切口长约 4 cm,经阔筋膜分离臀中肌。从患者大转子顶端进针,C 形臂 X 线机辅助确认导针在髓内后,依次扩髓,选择合适的主钉,头颈导针注意前倾角及深度,置入头颈钉,务必使头颈钉在正位片位于股骨颈中下 1/3,侧位片位于股骨颈中央,C 形臂 X 线机透视确认头颈钉位置好后再置入远端锁定螺钉。清洗切口,缝合后术毕。

1.3.2 切开复位组 患者连硬外麻醉成功后取仰卧位,牵引患肢后内收 15°左右,常规消毒铺巾,以患肢大粗隆为中心,取切口长约 7 cm,暴露大转子,尽量减少对臀中小肌的剥离,术中通过牵引后复位钳将冠状位骨块临时固定,辅助应用顶棒顶住骨折近端以内收,C 形臂 X 线机透视确认断端位置满意,从患者大转子顶端进针,C 形臂 X 线机辅助确认导针在髓内后,依次扩髓,选择合适的主钉,头颈导针注意前倾角及深度,术中一般不建议加压,防止冠状位骨折块再次劈裂,C 形臂 X 线机透视确认头颈钉位置好后再置入远端锁定螺钉。清洗切口,缝合后术毕。

1.4 术后处理及康复锻炼

术后常规抗炎、止痛 3 d,术后 12 h 开始抗凝,术后第 2 天在床上坐起、翻身等,尤其加强患肢的等长肌肉收缩及关节功能锻炼,辅助气压泵减少肢体肿胀。前 3 个月每个月门诊复查,骨折愈合后可每 3 个月复查 1 次,不适则随诊。

1.5 观察项目与方法

观察两组患者的术中出血量、术中透视次数、手术时间、术后并发症、住院时间、骨折愈合时间及术后功能评分,术后 1 年采用髋关节 Harris^[3]功能评分进行疗效评价,包括疼痛(44 分)、功能(47 分)、下肢畸形(4 分)、髋关节活动度(5 分),总分 100。90~100 分为优,80~89 分为良,70~79 分为可,<70 分为差。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件包对数据进行统计学处理。计量资料数据采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验进行比较,计数资料组间

表 1 两组老年股骨转子间冠状位骨折患者术前一般情况

Tab. 1 Comparison of general data between two groups with coronal femoral intertrochanteric fracture before operation

组别	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	Evans 分型(例)			内科合并症(例)	
	男	女		II 型	III 型	IV 型	有	无
闭合复位组	7	5	63.6±11.6	2	7	3	11	1
切开复位组	4	7	60.8±12.5	3	6	2	10	1
检验值	$\chi^2=0.004$		$t=0.397$	$\chi^2=0.875$			$\chi^2=0.005$	
<i>P</i> 值	0.96		0.583	0.508			0.528	

比较 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者手术切口均 I 期愈合,1 例患者随访期间死亡(闭合复位组),共 22 例患者获 1 年以上随访,时间 12~23 个月,平均 13.6 个月,所有随访患者获得骨性愈合。

2.1 一般情况观察

两组患者手术时间、术中出血量、透视次数比较差异有统计学意义($P < 0.05$);而住院时间、术后并发症比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。所有患者获得临床与放射学愈合,两组平均愈合时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。闭合复位组 1 例在术后 1 个月出现轻度复位丢失、髓内翻畸形,通过制动 4 周后骨折愈合,其余骨折获临床愈合,均恢复伤前行走功能(见表 2)。

2.2 临床疗效评估结果

两组患者术后 1 年 Harris 评分结果见表 3。闭合复位组优 6 例,良 3 例,可 2 例,切开复位组优 7 例,良 3 例,可 1 例。两组疗效比较差异无统计学意义($Z = 1.08, P = 0.12$),各项评分及总分比较差异无统计学意义(见表 2)。典型病例见图 1-2。

3 讨论

3.1 股骨转子间冠状位骨折特点

股骨转子间骨折的通常是在矢状面不稳定,骨折线也主要在矢状面,而股骨转子间冠状位骨折是股骨转子间骨折的一种特殊类型,其骨折线位于冠状位,通常大转子位于骨折远端,小转子由于髂腰肌的牵拉而使骨折近端向前、股骨头而向后倾倒,X 线片不能很好显示骨折在冠状位移位情况,常需要

CT、三维重建。笔者在临床中也发现股骨转子间骨折存在后方不稳定时,需结合患者的 CT、三维重建检查以明确诊断。

3.2 股骨转子间冠状位骨折的复位

对于矢状面股骨转子间骨折的复位,通常采用在牵引床上闭合手法复位,一般能取得良好的复位效果,但对于不稳定性的骨折,尤其是冠状位不稳定的股骨转子间骨折,复位困难且不稳定,正如 Said 等^[4]称其为“难复性股骨转子间骨折”,其良好的复位对骨科医生是一个极大的挑战。首先笔者觉得需要解除肌肉的拮抗,有利于术者通过牵引床调整骨折对位对线,以达到一个良好的复位状态,因此对于这类骨折,笔者建议全麻,当然部分患者基础疾病较多,不能耐受全麻,也需要结合患者个体情况决定何种麻醉方式^[5]。股骨转子间冠状位骨折,在矢状位、冠状位均不稳定,采用传统的牵引内收内旋复位往往难以奏效,医生需根据骨折移位情况调整牵引方向,同时不断调节内旋、外旋以达到最佳的复位,必要时可应用近端顶棒协助复位,但不可矫枉过正,这势必会造成医者、患者需要接受更多的辐射。而股骨转子间冠状位骨折采用有限切开,分析骨折移位情况,术中应用克氏针、复位钳等协助复位,远端通过支架支撑防止下沉,以达到良好复位,但术中切出血量大、手术时间长,对老年患者亦是一种打击,因此围手术期管理就尤为重要。

3.3 股骨转子间冠状位骨折的固定

股骨转子间骨折固定有髓内固定和髓外固定,稳定的股骨转子间骨折采用 DHS 固定是金标准,而对于不稳定的股骨转子间骨折,采用髓内固定要优

表 2 两组老年股骨转子间冠状位骨折术后一般情况观察 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of general data between two groups with coronal femoral intertrochanteric fracture after operation ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	术中出血量(ml)	透视次数(次)	住院时间(d)	术后并发症(例)	骨折愈合时间(周)
闭合复位组	11	50.6±5.5	115.2±59.3	20.2±2.7	17.2±2.4	1(1/11)	16.8±3.6
切开复位组	11	81.2±4.3	325.1±70.4	8.1±2.2	18.3±2.1	0(0/11)	17.3±3.3
检验值	-	$t=3.762$	$t=5.716$	$t=5.435$	$t=0.632$	$\chi^2=2.306$	$t=0.139$
P 值	-	0.003	0.000	0.001	0.941	0.117	0.826

表 3 两组老年股骨转子间冠状位骨折患者术后 Harris 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of postoperative Harris score between two groups with coronal femoral intertrochanteric fracture after operation ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	疼痛(分)	功能(分)	下肢畸形(分)	髋关节活动度(分)	总分
闭合复位组	11	40.2±2.4	40.1±4.9	2.8±0.7	4.1±0.9	83.4±9.1
切开复位组	11	40.1±2.8	41.3±3.8	2.7±0.9	4.3±0.7	83.9±8.9
t 值	-	3.05	0.18	1.04	2.67	1.42
P 值	-	0.07	0.74	0.26	0.15	0.39



图 1 患者,女,76 岁,左股骨转子间冠状位骨折行闭合复位 InterTan 髓内钉内固定术 **1a**。术前正位 X 线片示左股骨转子间矢状位骨折后方不稳定 **1b,1c**。术前 CT 三维重建示左股骨转子间骨折矢状位、冠状位均有骨折 **1d,1e**。术后 3 d 正位 X 线片示骨折断端复位良好,头颈钉在位于股骨颈中下 1/3,侧位片位于股骨颈中央 **1f,1g**。术后 12 个月正侧位 X 线片示骨折处愈合

with left femoral intertrochanteric fractures treated with closed reduction and internal fixation with InterTan intramedullary nailing **1a**. Preoperative AP X-ray showed left femoral intertrochanteric fracture on sagittal position with posterior instability **1b,1c**. Preoperative CT three-dimensional reconstruction showed left femur fracture on sagittal and coronal were fracture **1d,1e**. Postoperative AP X-rays at 3 days showed good reduction, the head and neck were located on the middle and lower 1/3 of femoral neck, and the lateral position was located on the center of femoral neck **1f,1g**. Postoperative AP and lateral X-rays at 12 months showed fracture healing

于髓外固定^[6]。Reindl 等^[7]的一项随机对照试验表明髓内固定治疗股骨转子间骨折相对于髓外固定在影像学有较大优势。目前髓内固定多采用 PFNA 及 InterTan 固定,InterTan 髓内钉是施乐辉公司开发的新 1 代髓内钉系统,其设计理念特点主要是:双钉系统有效控制股骨头旋转;双钉相互扣锁螺纹在后期下肢负重过程中可以避免“Z”字效应;主钉远端采用发夹分叉开槽设计避免远端应力集中,避免后期大腿疼痛等。相对于 PFNA 来说,InterTan 主钉横截面为梯形设计,特有的联合交锁头钉使其较 PFNA 具备更好的防旋性,而此类骨折正需要良好的颈干角支撑及极强的抗旋转。基于上述的优点,InterTan 髓内钉是治疗股骨转子间冠状位骨折理想的内固定物。笔者采用 InterTan 髓内钉治疗股骨转子间冠状位骨折 22 例取得了良好的临床疗效,其他学者^[8]亦报道采用 InterTan 内固定治疗不稳定股骨转子间骨折较 PFNA 更有优势。

3.4 闭合复位与有限切开复位的特点

笔者采用闭合复位与有限切开复位结合 InterTan

髓内钉内固定治疗股骨转子间冠状位骨折,随访均取得良好的疗效。闭合复位要求术者有良好的三维立体概念及解剖学基础,同时患者及术者需要接受较多的辐射剂量,但对患者创伤小;而有限切开复位,术中出血量相对较多、手术时间较长,但复位质量高;两组患者住院时间、术后并发症、骨折愈合时间无明显差异。由于骨折牢固固定,疼痛多在术后第 2 天明显缓解,可以在床上坐起,术后第 3 天可行 CPM 机功能锻炼。术后 1 年两组患者髋关节功能均恢复良好,Harris 评分差异无统计学意义。

冠状位股骨转子间骨折,外侧壁冠状位破裂不稳定,闭合复位不仅需要肌松良好的状态下复位,同时务必使头颈钉在正位片位于股骨颈中下 1/3,侧位片位于股骨颈中央,以增强骨折端的稳定性。本研究中闭合复位组 1 例在随访的术后 1 个月出现轻度复位丢失、髓内翻畸形,笔者考虑患者未能获得解剖复位,头颈钉位置亦欠佳引起,因此对于平素生活质量较高的患者尽量采用有限切开复位 InterTan 髓内钉内固定,以避免后期的复位丢失。



图 2 患者,男,83 岁,右股骨转子间冠状位骨折行有限切开复位 InterTan 髓内钉内固定术 2a. 术前正位 X 线片右股骨转子间骨折矢状位骨折伴后方不稳定 2b,2c. 术前 CT 三维重建示右股骨转子间骨折矢状位、冠状位均有骨折 2d,2e. 术后 3 d X 线片示骨折断端复位良好,内固定位置可 2f,2g. 术后 14 个月正侧位 X 线片示骨折处愈合

Fig.2 A 83-year-old male patient with right femoral intertrochanteric

fractures treated with limited open reduction and internal fixation with InterTan intramedullary nailing 2a. Preoperative AP X-ray showed right femoral intertrochanteric fracture on sagittal position with posterior instability 2b,2c. Preoperative CT three-dimensional reconstruction showed right femur fracture on sagittal and coronal were fracture 2d,2e. Postoperative AP X-rays at 3 days showed good reduction and internal fixation 2f,2g. Postoperative AP and lateral X-rays at 14 months showed fracture healing

综上所述,闭合复位与有限切开复位结合 Inter-Tan 髓内钉内固定治疗股骨转子间冠状位骨折都可以取得良好的临床疗效,前者患者及术者需要接受较多的辐射剂量,但对患者创伤小;后者术中出血相对较多、手术时间较长,但复位质量高。限于闭合复位与有限切开复位结合 InterTan 内固定治疗股骨转子间冠状位骨折的应用病例有限,随访时间较短,尚得不出有限切开复位结合 InterTan 内固定治疗股骨转子间冠状位骨折等同于或优于闭合复位结合 InterTan 内固定治疗股骨转子间冠状位骨折的高等级循证医学结论,还需要更多的临床随机对照试验研究及长期的随访才能得出更科学的结论。

参考文献

[1] Liu X,Liu Y,Pan S,Cao H,et al. Does integrity of the lesser trochanter influence the surgical outcome of intertrochanteric fracture in elderly patients[J]. Bmc Musculoskeletal Disorders,2015, 16:47.
 [2] Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur[J]. J Bone Joint Surg Br, 1949,31B(2): 190-203.
 [3] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and ac-

etabular fractures:treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am,1969,51(4): 737-755.
 [4] Said GZ,Farouk O,Said HG. An irreducible variant of intertrochanteric fractures;a technique for open reduction[J]. Injury,2005,36(7): 871-874.
 [5] Rashid RH,Shah AA,Shakoor A,et al. Hip fracture surgery:does type of anesthesia matter[J]. Biomed Res Int,2013,2013:252356.
 [6] 张颖,何伟,何又文,等. 偏心固定与髓内固定治疗股骨转子间骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤,2015,28(2):117-121. Zhang Y,He W,He YW,et al. Eccentric fixation and intramedullary fixation for the treatment of femoral intertrochanteric fracture case-control study[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop trauma, 2015,28(2): 117-121. Chinese with abstract in English.
 [7] Reindl R,Harvey EJ,Berry GK,et al. Intramedullary versus extramedullary fixation for unstable intertrochanteric fractures[J]. J Bone Joint Surg Am,2015,97(23): 1905-1912.
 [8] Yu W,Zhang X,Zhu X,et al. A retrospective analysis of the Inter-Tan nail land proximal femoral nail anti-rotation-Asia in the treatment of unstable intertrochanteric femur fractures in the elderly[J]. J Orthop Surg Res,2016,11(1): 10.

(收稿日期:2016-04-08 本文编辑:李宜)

单侧穿刺经皮椎体成形术的影像学研究及临床应用

孙志峰*, 曹晓建

(南京医科大学第一附属医院, 江苏 南京 210029)

【摘要】 目的:通过对下胸椎及腰椎相关参数进行测量,明确单侧经皮椎体成形术的外展角及进针点距棘突的距离,指导临床应用。方法:对 40 例(男 17 例,女 23 例)正常成人的 T₁₀-L₅ 进行薄层 CT 扫描,厚度为 1 mm,选择通过椎弓根、关节突关节及横突的横断面图像,由 CT 自带图像处理软件测量经椎弓根穿刺的最大和最小穿刺角度及进针点距棘突的距离,并根据测量结果指导临床应用。结果:椎体穿刺的最佳角度和进针点的数值在 T₁₀-L₅ 间总体呈逐渐增大趋势,从 T₁₀-T₁₂ 略有下降,然后逐渐增大,至 L₅ 时获得最大值;根据测量结果对 60 例胸腰椎骨折患者进行单侧穿刺椎体成形术,术后椎体后凸矫正率满意,VAS 评分明显下降($P < 0.05$)。结论:术前对穿刺相关数据参数进行测量,可以很好地指导术中操作,降低手术风险,提高穿刺成功率。

【关键词】 单侧椎体成形术; 影像学研究; 临床应用

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.014

Imaging study and applied research of the puncture angle in unilateral percutaneous vertebroplasty SUN Zhi-feng and CAO Xiao-jian. The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu, China

ABSTRACT Objective: To clarify the abduction angle and needle insertion point of unilateral percutaneous vertebroplasty by measuring the related parameters of lower thoracic spine and lumbar vertebrae. **Methods:** Forty normal adults were included in the study, there were 17 males and 23 females. They were scanned by CT with thickness of 1 mm on T₁₀-L₅. The cross-section figures of pedicle of vertebral arch, zygapophysial joints, transverse process were choosed, and the maximal and minimal angle of transpedicular puncture, the puncture distance to posterior midline were measured by the image processing software of CT. **Results:** The data of puncturing angle and point distance had a increasingly trend from T₁₀ to L₅ in overall, including a slight decrease from T₁₀ to T₁₂, then was gradually increased until L₅, where the maximum was got. According to the measurement, the unilateral percutaneous vertebroplasty were performed, and postoperative Cobb angle of 60 patients were obviously corrected, VAS had significantly decreased ($P < 0.05$). **Conclusion:** Preoperative measurement of relevant parameters can guide the operation, improve the successful rate of unilateral puncture.

KEYWORDS Unilateral vertebroplasty; Imaging study; Clinical application

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1135-1139 www.zggszz.com

随着人口老龄化时代的到来,骨质疏松性椎体压缩性骨折的发病率逐年升高,以往治疗该骨折的方法包括:卧床休息、止痛、功能锻炼。近年来随着介入技术的发展,经皮穿刺椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)成为主要的治疗手段^[1]。因为脊柱解剖结构复杂,易造成副损伤,所以准确的穿刺是手术的关键步骤之一。标准的双侧入路是 PVP 的常用入路,单侧入路因为能够缩短手术时间,减少辐射,近年来更受患者欢迎,但单侧椎弓根入路更具挑战性,其疗效和安全性受到质疑^[2]。本研究针对单侧穿刺技术,在 CT 横断面上测量经椎弓根穿刺的最大

和最小穿刺角度及进针点距棘突的距离,并根据测量结果指导临床应用。

1 影像学测量

1.1 材料与方法

1.1.1 一般资料 选取 40 例患者,其中男 17 例,女 23 例,年龄 32~64 岁,平均 46.2 岁。排除脊柱疾病,包括骨折、退变、畸形及肿瘤。采用 64 排螺旋 CT 对 40 例患者 T₁₀-L₅ 节段进行薄层 CT 扫描,射线强度为 120 kV、300 mA,层厚为 1 mm。

1.1.2 测量方法与观察指标 (1)测量方法:选择显示完整横突、关节突关节及椎弓根等结构的 CT 横断面图像,由 CT 自带图像处理软件进行参数测量。(2)观察指标:确定椎体正中线上 1/3 为穿刺终点,经椎弓根外缘至终点连线与正中线的夹角为最

通讯作者:曹晓建 E-mail:xiaojiancao001@163.com

Corresponding author: CAO Xiao-jian E-mail:xiaojiancao001@163.com

*现工作单位:靖江市人民医院骨二科,江苏 靖江 214500

大穿刺角,经椎弓根内缘至终点连线与正中线的夹角为最小穿刺角,使用 CT 自带软件测出最大穿刺角及最小穿刺角,并测出正中线至穿刺点的距离,此为进针点与棘突的距离(图 1)。

1.1.3 统计学处理 将数据录入 Excel 及采用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计分析,数据均以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。男女两组最大、最小穿刺角度及穿刺距离采用独立样本 *t* 检验进行比较, α 值取 0.05。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

1.2 结果

1.2.1 穿刺角度的测量结果 从测量结果可以看出,从 T₁₀-T₁₂ 穿刺角度基本呈现逐渐减小趋势,测量的最大穿刺角为 27.3°~35.8°,最小穿刺角为 23.6°~31.3°。从 L₁-L₅ 穿刺角度呈现逐渐增大趋势,测量的最大穿刺角为 31.2°~49.8°,最小穿刺角为 25.8°~47.5°,男女指标进行比较,各节段差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

1.2.2 穿刺距离的测量结果 从测量结果可以看

出,从 T₁₀-T₁₂,穿刺点至棘突距离呈现逐渐增大趋势,测量的最大穿刺距离为 2.76~3.37 cm,最小穿刺距离为 2.38~2.93 cm。从 L₁-L₅,穿刺点至棘突的距离亦呈逐渐趋势,测得的最大穿刺距离 2.98~5.48 cm,测得的最小穿刺距离为为组间比较 2.90~5.44 cm,总体看来,T₁₀-L₅ 穿刺距离呈逐渐增大趋势。男女组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2 临床应用

2.1 资料与方法

2.1.1 临床资料 选取 2010 年 1 月至 2014 年 12 月收治的单椎体压缩性骨折患者 60 例,男 22 例,女 38 例;椎体部位为 T₁₀-L₅;年龄 58~83 岁,平均 69.82 岁。所有患者术前行 X 线、CT 及 MRI 检查,证实为单节段新鲜椎体压缩性骨折,椎体后壁无明显破坏,无脊髓及神经根受压症状,并排除病理性骨折。

2.1.2 手术方法 患者取俯卧位,C 形臂 X 线机定位病椎,调整手术床及透视球管方向,使得正位透视时椎体棘突居中,两侧椎弓根显示对称,“眼影”大小

相等。侧位透视时椎体上下缘双侧终板重叠,椎体后缘无双边征。术前阅片,选择椎体压缩较多的一侧穿刺,根据上述影像学测量的棘突旁开距离,结合透视情况,左侧 10 点、右侧 2 点,局部浸润麻醉后,在 C 形臂 X 线机透视引导下按影像学测量角度穿刺,当穿刺针尖到达椎体前中 1/3 处时停止进入,单侧穿刺的理想位置正位透视针尖到达椎体中线,侧位透视针尖到达椎体前中 1/3 处^[3],如有神经刺激症状,必须立即停止操作,若探查有落空或探及有软组织,应调整穿刺位置及方向^[4]。透视证实位置满意后,常温下调制骨水泥,在骨水泥的拔丝期开始推注,推

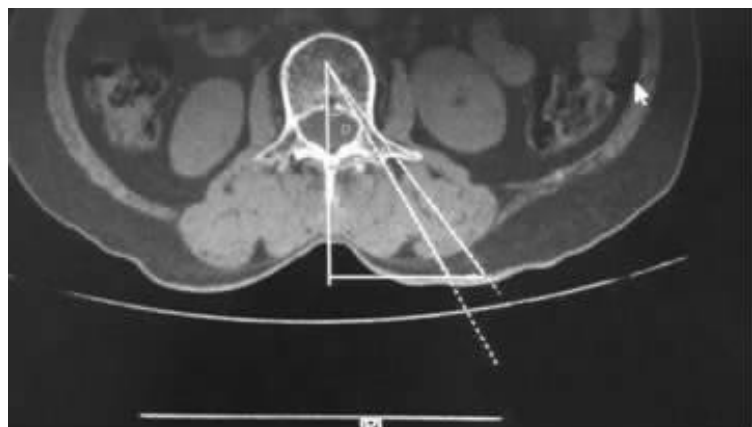


图 1 穿刺最小角(α)与最大角(β)的测量

Fig.1 The measurement of maximum angle (α)and minimum angle (β) of puncture

表 1 各节段经皮胸腰椎椎弓根穿刺角度比较($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

Tab.1 Comparison of angle for percutaneous thoracolumbar pedicle puncture($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

节段	穿刺角度							
	最大穿刺角度				最小穿刺角度			
	男(n=17)	女(n=23)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	男(n=17)	女(n=23)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
T ₁₀	31.2±2.4	32.3±1.6	0.946	0.33	27.3±3.4	29.6±1.2	3.154	0.08
T ₁₁	30.5±3.1	30.7±3.3	0.602	0.55	26.6±2.1	25.5±2.0	0.985	0.32
T ₁₂	29.7±2.6	30.1±1.4	1.004	0.30	25.2±1.3	28.1±2.4	2.982	0.10
L ₁	33.5±4.7	34.8±3.9	0.668	0.50	28.1±2.8	29.3±3.1	1.004	0.30
L ₂	38.7±1.3	37.4±4.5	0.420	0.65	31.2±2.7	34.6±1.3	2.385	0.15
L ₃	40.4±1.6	41.8±3.5	0.602	0.55	35.9±1.7	34.7±2.8	0.668	0.50
L ₄	42.7±3.8	40.0±2.3	0.668	0.50	37.0±2.4	36.2±3.5	0.602	0.55
L ₅	43.4±2.6	44.3±3.4	0.420	0.65	39.5±2.4	41.9±2.6	1.856	0.20

表 2 各节段经皮胸腰椎椎弓根穿刺距离比较($\bar{x}\pm s$, cm)

Tab.2 Comparison of distance for percutaneous thoracolumbar pedicle puncture($\bar{x}\pm s$, cm)

节段	穿刺距离							
	最大距离				最小距离			
	男(n=17)	女(n=23)	t 值	P 值	男(n=17)	女(n=23)	t 值	P 值
T ₁₀	2.94±0.57	2.94±0.57	0.420	0.65	2.58±0.31	2.63±0.54	0.983	0.35
T ₁₁	3.05±1.87	2.98±1.12	0.985	0.32	2.98±1.27	2.90±0.86	0.668	0.50
T ₁₂	3.03±1.34	2.93±1.32	1.004	0.30	2.99±1.03	2.80±0.63	1.856	0.20
L ₁	3.26±0.88	3.30±1.02	0.480	0.63	3.18±0.99	3.25±0.90	0.830	0.45
L ₂	3.45±0.98	3.34±0.56	1.004	0.30	3.36±1.13	3.40±1.34	1.004	0.30
L ₃	3.97±0.98	4.01±0.68	0.602	0.55	3.47±0.96	3.43±0.85	0.602	0.55
L ₄	4.23±1.14	4.18±0.34	1.004	0.30	4.01±1.37	4.65±1.04	0.668	0.50
L ₅	5.02±1.63	5.27±1.86	0.905	0.36	4.85±1.26	5.13±0.66	0.830	0.45



图 2 患者,女,67岁,L₁压缩性骨折 2a.矢状位T1加权图像,椎体内表现为低信号 2b.矢状位T2加权图像,椎体内表现为高信号 2c.穿刺针正位透视图像 2d.穿刺针侧位透视图像 2e.术后第1天正位X线片,显示骨水泥在椎体内均匀分布,椎体复位满意 2f.术后第1天侧位X线片,显示骨水泥在椎体内均匀分布,椎体复位满意

Fig.2 A 67-year-old female with compression fracture of L₁ 2a. Sagittal T1W1 image showed the low signal within the vertebral body 2b. Sagittal T2W1 image showed the high signal within the vertebral body 2c. The anterior perspective image of puncture 2d. The lateral perspective image of puncture 2e,2f. AP and lateral X-ray images at 1 day after operation showed the distribution of bone cement within the vertebral body was uniform and the reduction was satisfactory

注时 C 形臂 X 线机严密动态监测,一般单侧骨水泥的注入量为 2~4 ml。如果推注时发现前方及上下终板有渗漏,则需停止推注,待其凝固后再次推注(见图 2)。

2.1.3 观察指标与方法 (1)观察指标:包括疼痛视觉模拟评分(VAS)^[5]、椎体前缘高度以及 Cobb 角的改善情况。(2)观察方法:VAS 评分分别于术前、术后 24 h、6 个月及末次随访时进行评分。VAS 评分

1.0~3.9 分为轻度疼痛,4.0~6.9 分为中度疼痛,7.0~10.0 分为重度疼痛。椎体前缘高度和 Cobb 角采用影像系统自带软件测量,Cobb 角为 X 线侧位片伤椎上位椎体上终板的延长线与下位椎体下终板的延长线的垂线的交角。

2.1.4 统计学处理 采用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计分析,数据均以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,各组术前、术后及末次随访数据进行配对 t 检验。以 P<

0.05 为差异有统计学意义

2.2 结果

所有患者顺利完成手术, 其中 3 例推注时发现前方少量渗漏, 暂停推注, 适当凝固后再次推注, 患者未出现骨水泥不良反应。患者均在术后 3 d 下床, 术后未出现并发症, 均获得随访, 平均时间为 14.8 个月(11~23 个月)。

所有患者术后疼痛得到缓解。VAS 评分术后 24 h 与术前比较, 差异有统计学意义($P<0.05$), 末次随访与术后 24 h 比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。椎体前缘高度和 Cobb 角术前与术后 24 h 比较, 差异有统计学意义($P<0.05$), 末次随访与术后 24 h 比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

3 讨论

骨质疏松导致的椎体压缩性骨折以往均采用保守治疗, 需要长期卧床, 这样不仅会加速骨量流失, 还会引起褥疮、坠积性肺炎、深静脉血栓的并发症^[6]。经皮椎体成形术可以迅速缓解骨质疏松椎体压缩性骨折引起的腰痛, 稳定脊柱, 迅速恢复运动和生活能力。传统 PVP 采用双侧椎弓根入路, 存在术中射线照射次数多, 手术时间长, 骨水泥渗漏概率增加等弊端^[7]。近年来单侧椎弓根入路椎体成形术开始应用于临床, 采用单侧入路, 注射方法得当, 骨水泥同样可以跨越中线, 弥散到整个椎体, 缩短手术时间, 降低手术风险, 减少术中辐射^[8]。

3.1 单侧入路的穿刺角度

胸腰椎发生压缩性骨折后, 椎弓根投影高度远高于椎体高度, 因此在椎体成形操作过程中, 选择正确的穿刺角度, 是保证手术成功的关键^[9]。有学者认为在行后路椎弓根螺钉固定时, 螺钉角度与矢状面呈 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$, 而在 PVP 手术中采用的穿刺角度一般与患者的矢状面呈 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ^[8]。也有学者认为, 单侧穿刺角度为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ^[10]。从本次研究的测量结果可以看出, 从 $T_{10}\sim T_{12}$ 穿刺角度基本呈现逐渐减小趋势, 角度范围为 $29^{\circ}\sim 34^{\circ}$, $T_{10}\sim T_{12}$ 的进针角度差距不大, 从

$L_1\sim L_5$ 穿刺角度呈现逐渐增大趋势, 角度范围在 $33^{\circ}\sim 47^{\circ}$ 。本次研究设计, 确定经椎弓根外缘至终点连线与正中线的夹角为最大穿刺角, 经椎弓根内缘至终点连线与正中线的夹角为最小穿刺角, 实际临床操作时, 选择最大角度与最小角度之间进针较为安全, 术中采用直尺和量角器辅助操作, 使得进针角度相对精确。

3.2 单侧入路穿刺进针点的确定

皮肤进针点的选择对单侧入路椎体成形术亦至关重要, 目前有学者认为椎弓根外旁开 $1\sim 2$ cm 为理想皮肤进针点, 也有学者认为棘突旁开 $2\sim 3$ cm 合适^[11]。但实践证明, 经验性穿刺往往难以满足所有椎体的需要, 操作结果不尽满意。本研究测量结果表明, 从 $T_{10}\sim L_5$ 进针点至棘突的距离逐渐增大。实际临床操作时, 参照本研究数据, 结合术前椎弓根透视下的体表投影, 可以更精确地确定穿刺进针点。

3.3 单侧经椎弓根入路椎体成形术的疗效及优势

有学者^[5]认为单侧入路椎体成形术会导致骨水泥在椎体内分布不均匀, 椎体复位后高度左右不等, 造成非手术侧压缩、塌陷。针对上述疑问, 后来有学者通过动物标本生物力学检测发现: 单、双侧穿刺均可恢复椎体的强度和刚度, 单侧与双侧经椎弓根入路 PVP 后椎体生物力学性能的恢复差异并无统计学意义($P>0.05$)。曾云等^[8]研究认为单侧入路具有时间短、骨水泥用量小、并发症少等优点, 临床效果不比双侧入路差。本研究的结果表明: 单侧入路椎体成形术可以明显缓解患者的疼痛症状、恢复椎体的高度、改善患者的 Cobb 角, 且单侧入路手术时间短, 降低手术风险, 明显减少了术中辐射。

3.4 单侧入路椎体成形术的操作注意事项

(1) 调整手术床及 C 形臂 X 线机的位置和方向, 防止出现影像误导。(2) 术前阅片, 选择压缩较重的一侧进针, 为保证球囊位置居中, 应尽量加大外展角度, 这样球囊扩张后骨水泥可以在椎体内较为理想的分布^[12]。(3) 操作过程中逐渐进针, 穿刺针每进

表 3 单椎体压缩性骨折 60 例患者术后不同时间各观察项目比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of clinical data of 60 patients with single vertebral compression fracture at different times after operation

项目	术前	术后 24 h	术后 6 个月	末次随访	t 值	P 值
VAS 评分(分)	7.15±0.88	2.36±0.53*	1.87±0.55	1.73±0.76	0.764	0.466
Cobb's 角(°)	15.56±2.83	12.21±2.47 [△]	12.82±3.63	13.11±2.34	0.308	0.780
椎体前缘高度(mm)	16.28±4.36	19.35±3.21 [▲]	19.25±3.58	19.26±4.05	0.156	0.876

注: 与术前比较, * $t=-3.425, P=0.015$; [△] $t=-2.380, P=0.024$; [▲] $t=1.865, P=0.040$ 。术后比较, VAS 评分 $t=0.764, P=0.466$; Cobb 角 $t=0.308, P=0.780$; 椎体前缘高度, $t=0.156, P=0.876$

Note: compared with preoperative data, * $t=-3.425, P=0.015$; [△] $t=-2.380, P=0.024$; [▲] $t=1.865, P=0.040$ 。Compared with postoperative data, VAS score $t=0.764, P=0.466$; Cobb angle $t=0.308, P=0.780$; anterior vertebral height, $t=0.156, P=0.876$

0.5 mm 就监测 1 次,进针遵循“宁外勿内、宁下勿上”的原则,这样可以保证内壁及下壁的完整,防止骨水泥渗漏至椎管和压迫神经根^[13]。(4)手术操作时尽量确保骨水泥越过椎体中线,以保证远期效果,在单侧穿刺时,应尽量加大外展角,以使得穿刺针越过或接近椎体中线^[14]。(5)肺栓塞的观察,骨水泥进入静脉会发生严重的肺栓塞,手术过程中如果出现胸闷、胸痛、呼吸困难、紫绀、低血压等情况,应紧急及时处理^[15]。

根据本次研究结果可以看出,单侧入路椎体成形术是一种安全有效的方法,手术时间短,辐射少。但要严格掌握手术适应证,术中谨慎操作,严密病情观察,避免手术并发症。

参考文献

- [1] Nieuwenhuijse MJ, VanErkel AR, Dijkstra PD. Percutaneous vertebroplasty for subacute and chronic painful osteoporotic vertebral fractures can safely be undertaken in the first year after the onset of symptoms[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2012, 94(6): 815-820.
- [2] 刘爱华, 吴中学, 杨新建, 等. 单侧入路的椎体成形术治疗老年椎体压缩性骨折[J]. *中国现代医学杂志*, 2006, 16(17): 2623-2628.
Liu AH, Wu ZX, Yang XJ, et al. Treatment of senior vertebral compressive fracture with vertebroplasty by trans-single-pedicular approach[J]. *Zhongguo Xian Dai Yi Xue Za Zhi*, 2006, 16(17): 2623-2638. Chinese.
- [3] 任海龙, 王吉兴, 陈建庭, 等. 单侧与双侧经椎弓根入路经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的疗效比较[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2014, 16(8): 684-689.
Ren HL, Wang JX, Chen JT, et al. Comparison of effects of percutaneous vertebroplasty by unilateral and bilateral pedicle approach in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2014, 16(8): 684-689. Chinese.
- [4] 杨增敏, 佟兴业, 王睿, 等. 单侧经皮椎体后凸成形术进针角度的测量与应用[J]. *临床骨科杂志*, 2013, 16(4): 370-373.
Yang ZM, Tong XY, Wang R, et al. The angle measurement and application of unilateral percutaneous kyphoplasty[J]. *Lin Chuang Gu Ke Za Zhi*, 2013, 16(4): 370-373. Chinese.
- [5] Badalamente M, Coffelt L, Elfar J, et al. Measurement scales in clinical research of the upper extremity, part 2: outcome measures in studies of the hand/wrist/elbow[J]. *J Hand Surg Am*, 2013, 38(2): 407-412.
- [6] 李菊根, 廖壮文, 范子文, 等. 单侧与双侧椎弓根入路椎体成形术治疗高龄骨质疏松椎体压缩骨折的临床疗效比较[J]. *中国微创外科杂志*, 2013, 13(6): 531-533.
Li JG, Liao ZW, Fang ZW, et al. Comparison of effects of percutaneous vertebroplasty by unilateral and bilateral pedicle approach in the treatment of senior osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Zhongguo Wei Chuang Wai Ke Za Zhi*, 2013, 13(6): 531-533.
- [7] 王兆红, 吴德慧, 马超, 等. 双侧经椎弓根入路与单侧经椎弓根极外侧入路在椎体成形术中的应用比较[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(12): 975-978.
Wang ZH, Wu DH, Ma C, et al. Comparison of application of percutaneous vertebroplasty by unilateral pedicle extreme lateral approach and bilateral pedicle approach[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 25(12): 975-978. Chinese with abstract in English.
- [8] 曾云, 熊敏, 陈森, 等. 单侧与双侧入路经皮椎体成形术治疗骨质疏松性压缩性骨折的疗效比较[J]. *临床外科杂志*, 2010, 18(6): 407-409.
Zeng Y, Xiong M, Chen S, et al. Comparison of effects of percutaneous vertebroplasty by unilateral and bilateral pedicle approach in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Lin Chuang Wai Ke Za Zhi*, 2010, 18(6): 497-499. Chinese.
- [9] Ma X, Wang LX, Wang HL, et al. Value of preoperative magnetic resonance imaging measurements in thoracic percutaneous vertebroplasty using unilateral[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2012, 123(21): 2983-2988.
- [10] 朱爱祥, 朱裕成, 郑红兵, 等. 单侧与双侧经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折疗效比较[J]. *临床骨科杂志*, 2010, 13(2): 132-134.
Zhu AX, Zhu YC, Zheng HB, et al. Comparison of effects of percutaneous kyphoplasty by unilateral and bilateral pedicle approach in the treatment of osteoporotic vertebral fractures[J]. *Lin Chuang Gu Ke Za Zhi*, 2010, 13(2): 132-134. Chinese.
- [11] 滕皋军, 何仕成, 郭金和, 等. 经皮椎体成形术治疗椎体良恶性病变的临床技术应用探讨[J]. *中华放射学杂志*, 2002, 36(4): 295-299.
Teng GJ, He SC, Guo JH, et al. Clinical application of percutaneous vertebroplasty in the treatment of benign and malignant lesions of vertebral[J]. *Zhonghua Fang She Xue Za Zhi*, 2002, 36(4): 295-299. Chinese.
- [12] 贾红伟, 马文海, 程增银, 等. 单侧椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折长期疗效观察[J]. *医学综述*, 2014, 20(7): 1323-1325.
Jia HW, Ma WH, Cheng ZY, et al. Long term effect of the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with unilateral kyphoplasty[J]. *Yi Xue Zong Shu*, 2014, 20(7): 1323-1325. Chinese.
- [13] 葛建忠, 张惠东, 靳文剑, 等. CT 引导下单侧椎体成形术治疗老年骨质疏松椎体压缩性骨折[J]. *中国骨伤*, 2011, 24(10): 824-827.
Ge JZ, Zhang HD, Jin WJ, et al. Treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with CT guided by unilateral vertebroplasty[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2011, 24(10): 824-827. Chinese with abstract in English.
- [14] 孙治国, 缪晓刚, 袁宏, 等. 椎体成形术与后凸成形术治疗老年陈旧性骨质疏松椎体压缩性骨折的相关问题探讨[J]. *中国骨伤*, 2010, 23(10): 734-738.
Sun ZG, Miao XG, Yuan H, et al. Discussion of the related problems in the treatment of senior osteoporotic vertebral compression fracture with vertebroplasty and kyphoplasty[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(10): 734-738. Chinese with abstract in English.
- [15] Caynak B, Onan B, Sagbas E, et al. Cardiac tamponade and pulmonary embolism as a complication of percutaneous vertebroplasty[J]. *Ann Thorac Surg*, 2009, 87(1): 299-301.

(收稿日期: 2016-04-11 本文编辑: 王宏)

局限性 Enneking II 期骨肉瘤患者保肢与截肢治疗疗效的 Meta 分析

尹振春, 刘丙根, 庞清江

(宁波市第二医院骨科, 浙江 宁波 315010)

【摘要】 目的: 采用 Meta 分析法比较保肢治疗与截肢治疗治疗局限性 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折患者术后 5 年总体生存率、局部复发及转移发生率结果的临床研究。方法: 计算机检索自 1970 年 1 月 1 日至 2015 年 12 月 1 日, Cochrane 图书馆 (2015 年 12 期)、PubMed、Ovid、Spinger Link、Embase、CNKI 及万方等数据库有关保肢治疗与截肢治疗局限性 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折患者的文献, 筛选出符合纳入标准的文献, 并对其质量评价。采用 Cochrane 协作网提供的 RevMan 5.0 软件对纳入研究结果进行 Meta 分析, 并对数据进行异质性检验。计算保肢与截肢治疗的局部复发、5 年总体生存率及转移发生危险的优势比。结果: 符合纳入标准的文献 10 篇, 总样本量 453 例, 其中保肢治疗组 315 例, 截肢治疗组 138 例。截肢组骨肉瘤 5 年总体生存率比保肢治疗组低 [OR=2.88, 95%CI (1.40, 5.93)], 保肢组转移发生率更少 [OR=0.43, 95%CI (0.20, 0.94)], 保肢组与截肢组的局部复发率没有明显差异 [OR=1.47, 95%CI (0.73, 2.97)]。通过选择用 MSTs 系统评价时, 保肢组在功能康复结果中优于截肢组。结论: 保肢治疗作为一种替代治疗局限性 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折患者的治疗方法, 比截肢治疗并没有显著增加局部复发的风险和 5 年生存率, 保肢治疗还有较低转移发生的风险。

【关键词】 骨肉瘤; 截肢术; Meta 分析

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.015

Meta-analysis on limb salvage and amputation for patients with local Enneking II osteosarcoma YIN Zhen-chen, LIU Bing-gen, and PANG Qing-jiang. Department of Orthopaedics, Ningbo No.2 Hospital, Ningbo 315010, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore 5-year survival rate, local recurrence and metastasis rate of limb salvage and amputation for patients with local Enneking II osteosarcoma by Meta-analysis. **Methods:** From January 1, 1970 to December 1, 2015, Subject term and keywords about limb salvage and amputation for local Enneking II osteosarcoma with pathological fracture were searched from Cochrane, PubMed, Ovid, Spinger Link, Embase, CNKI and WanFang database foundation. Literature confirm with inclusion criteria were choose and quality evaluation were performed. RevMan 5.0 software from Cochrane collaboration was used to perform Meta-analysis. Local recurrence, 5-year survival rate and odds ratio of transfer risk were compared between limb salvage and amputation group. **Results:** Ten literatures confirm with inclusion criteria were included, and total sample size was 453. There were 315 patients in limb salvage group and 138 patients in amputation group. Five-year survival rate in amputation group was lower than that of limb salvage group [OR=2.88, 95%CI (1.40, 5.93)], however metastasis rate in limb salvage was less than that of amputation group [OR=0.43, 95%CI (0.20, 0.94)]; there were no significant differences in local recurrence between two groups [OR=1.47, 95%CI (0.73, 2.97)]. Functional rehabilitation in limb salvage group was better than that of amputation group by MSTs systematic review. **Conclusion:** Limb salvage as an alternative in treating local Enneking II osteosarcoma with pathological fracture does not greatly increase risk of local recurrence or 5-year overall survival rate compared with amputation group, and has a lower risk of metastatic occurrence.

KEYWORDS Osteosarcoma; Amputation; Meta-analysis

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1140-1145 www.zggszz.com

骨肉瘤是骨骼系统最常见的恶性肿瘤, 多发于青少年, 且好发于血运丰富的干骺端, 其血行转移发生率高且早, 病死率较高。在以往的治疗中, 骨肉瘤

仅限于手术治疗, 5 年总体生存率仅为 20%^[1]。近年来, 新辅助化疗的使用使患者的 5 年总体生存率大为提高, 保肢治疗有逐渐取代截肢治疗的趋势。而保肢治疗不仅对骨肉瘤患者是肢体本身的功能, 还对患者的心理有一定益处^[2]。而有一些学者认为, 对于发生病理性骨折的骨肉瘤患者, 截肢能够彻底切除肿瘤, 有助于阻止疾病的进展, 降低局部复发率等^[3]。

基金项目: 宁波市临床特色重点专科项目基金 (编号: 2013-88)

Fund program: Ningbo Grants for Key Clinical Specialties (No.2013-88)

通讯作者: 庞清江 E-mail: pjey@sina.com

Corresponding author: PANG Qing-jiang E-mail: pjey@sina.com

当骨肉瘤患者出现病理性骨折后,是采取保肢治疗还是采取截肢治疗尚无统一的意见,进而有必要使用 Meta 分析方法对先前的研究结果进行系统综合分析,以期对骨肉瘤合并病理性骨折的患者治疗方法的选择提供合理的参考依据。

1 资料与方法

1.1 文献纳入及排除标准

1.1.1 纳入标准 (1)研究类型:所有比较保肢治疗与截肢治疗的病例对照研究和队列研究,不限研究地域,仅限中英文文献。(2)研究对象:经 X 线、CT、MRI 及活检诊断为 Enneking^[4] II 期骨肉瘤合并病理骨折的患者。(3)干预措施:试验组行保肢手术,对照组行截肢手术。(4)观察指标:有明确的随访截止时的计数资料,有局部复发百分比或例数,5 年总体生存率及转移发生的例数。

1.1.2 排除标准 (1)比较保肢治疗与截肢治疗效果的研究中少于 4 例患者;(2)推算患者的局部复发率及 5 年总体生存率及转移发生的时间;(3)个案报道,综述及未阐述研究结果的文献;(4)没有原始数据,统计有误差,数据含糊或诊断治疗不符合要求的文章;(5)德文、法文等非英语类的文章;(6)评分系统不标准,缺乏准确比较方法的文献。

1.2 检索策略

计算机检索 Cochrane 图书馆 (2015 年 12 期),PubMed、Ovid、Spinger Link、Embase、CNKI 及万方等数据库,检索时间为 1970 年 1 月 1 日至 2015 年 12 月 1 日,英文检索词:“Osteosarcoma”“limb-salvage”“amputation”;中文检索词:骨肉瘤、保肢治疗、截肢治疗。并手工检索相关文献及纳入文献的参考文献。

1.3 纳入研究的偏倚风险评估和资料提取

由 2 名研究者严格按照纳入、排除标准筛选文献,各自独立完成电子检索,再隐去文献标题作者来源、发表年份,客观地审核彼此筛选的结果,争论交给第 3 方处理或集体讨论解决提取的资料包括作者来源期刊发表时间随机方法相关疗效指标失访率和患者基线情况等。对于纳入研究的按纽卡斯尔-渥太华量表 (Newcastle-Ottawa Scale, NOS) 评价^[5],NOS 对文献质量的评价采用了星级系统的半量化原则,满分为 9 颗星。具体包括研究人群选择、可比性、暴露评价或结果评价。对如入的 10 篇文献按 NOS 评价,按评价后的分数大于 5 分,不符合的文献排除在

外。

1.4 统计学处理

采用 Cochrane 协作网提供的 RevMan 5.0 用 Q 检验进行异质性检验,并用 I^2 指数反映异质性的严重程度, $I^2 < 31%$ 各个研究是同质 $I^2 > 56%$ 异质性较大, $56% < I^2 < 31%$ 无法排除其异质性, $I^2 < 50%$ 选用固定效应模型; $I^2 > 50%$ 选用随机效应模型 通过改变纳入标准,排除低质量的研究等方式,进行敏感性分析,若排除后的结果未发生大的变化,表明敏感性低,结果较为稳健可信,计算有意义的数值变量观察指标的改变量时,用标准化加权均数差 (weighted mean difference, WMD) 及其 95% 可信区间 (95% confidence interval, 95% CI); 在比较分类变量资料时,采用比值比 (Odds ration, OR) 以及相应的 95% CI 作为效应量 (Effect size, ES),存在异质性者,选用随机效应模型 DerSimonian-Laird 法进行计算合并 OR 值及其 95% CI。反之,采用固定效应模型的 Peto 法进行计算。

2 结果

2.1 纳入文献的基本特征

如图 1 所示,通过检索前文提到的这些数据库,有 10 篇文献进入最终研究^[6-15]。纳入的 10 项研究中,7 篇为英文,3 篇中文。总样本量 453 例,其中保肢组 315 例,截肢组 138 例,纳入研究的一般资料 (表 1-2)。

2.2 局部复发率的 Meta 分析

10 篇文献 453 例患者做了局部复发率的 Meta 分析。研究结果表明,其中保肢组 315 例,截肢组 138 例。异质性分析显示 $I^2 = 0%$, $P = 0.96$,各研究有明

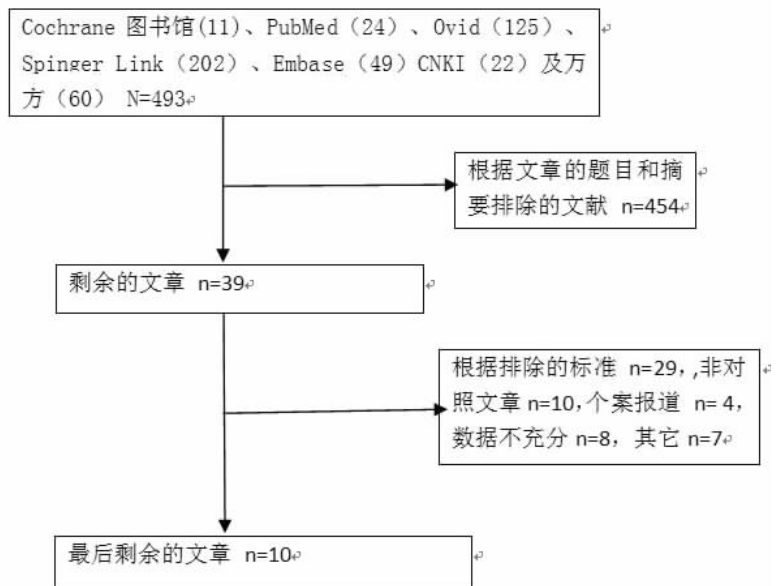


图 1 数据收集流程图

Fig.1 Flow diagram of data collection

表 1 纳入文献的一般资料
Tab. 1 Characteristics of included literature

作者	研究时间	例数		男/女(例)	年龄(岁)	Enneking 分期(期)	文献质量评分	随访时间(月)
		保肢	截肢					
Abudu 等 ^[6]	1975-1994	27	13	26/14	18(2~46)	Stage-II B	8	55.0(8~175)
Scully 等 ^[7]	1977-1996	30	22	28/24	23.5±17.4	Stage-II B	8	54.0(6~152)
Bacci 等 ^[8]	1983-1999	35	11	24/22	11(3~20)	Stage-II B	6	132.0(36~240)
Bramer 等 ^[9]	1983-2003	44	12	36/20	16(4~57)	Stage-II	6	117.0(7~252)
Kim 等 ^[10]	无	33	4	26/11	无	Stage-II B	5	43.0(10~228)
Ferguson 等 ^[11]	1989-2006	19	12	14/17	30(11~82)	Stage-II	5	无
Rosenberg 等 ^[12]	1971-1981	27	16	33/10	无	Stage-II B	6	无
朱晓辉等 ^[13]	1992-2001	12	10	15/7	18(3~36)	Stage-II B	8	54.7(8~146)
赵毓军等 ^[14]	1996-2007	48	20	40/28	19.5(5~45)	Stage-II	8	6~63
陈飏等 ^[15]	1995-2007	51	22	46/27	20.3(15~36)	Stage-II	8	37.5(7~64)

表 2 纳入文献的临床诊治情况
Tab. 2 Clinical diagnosis and treatment of included literature

作者	发表时间	功能评分(分)		局部复位(例)		5 年生存率(例)		转移(例)	
		保肢	截肢	保肢	截肢	保肢	截肢	保肢	截肢
Abudu 等 ^[6]	1996	无	无	5/27	0/13	17/27	0/13	12/27	9/13
Scully 等 ^[7]	2002	无	无	7/30	4/22	19/30	12/22	无	无
Bacci 等 ^[8]	2003	无	无	1/35	1/11	无	无	无	无
Bramer 等 ^[9]	2007	无	无	6/44	2/12	无	无	无	无
Kim 等 ^[10]	2009	无	无	4/33	0/4	无	无	无	无
Ferguson 等 ^[11]	2010	无	无	2/19	0/12	无	无	无	无
Rosenberg 等 ^[12]	1984	无	无	1/27	0/16	24/27	14/16	2/27	4/16
朱晓辉等 ^[13]	2008	无	无	2/12	1/10	8/12	4/10	3/12	6/10
赵毓军等 ^[14]	2010	26	12	3/37	1/16	无	无	2/37	1/16
陈飏等 ^[15]	2010	23.21±3.66	11.81±0.73	3/51	1/22	无	无	3/51	0/22

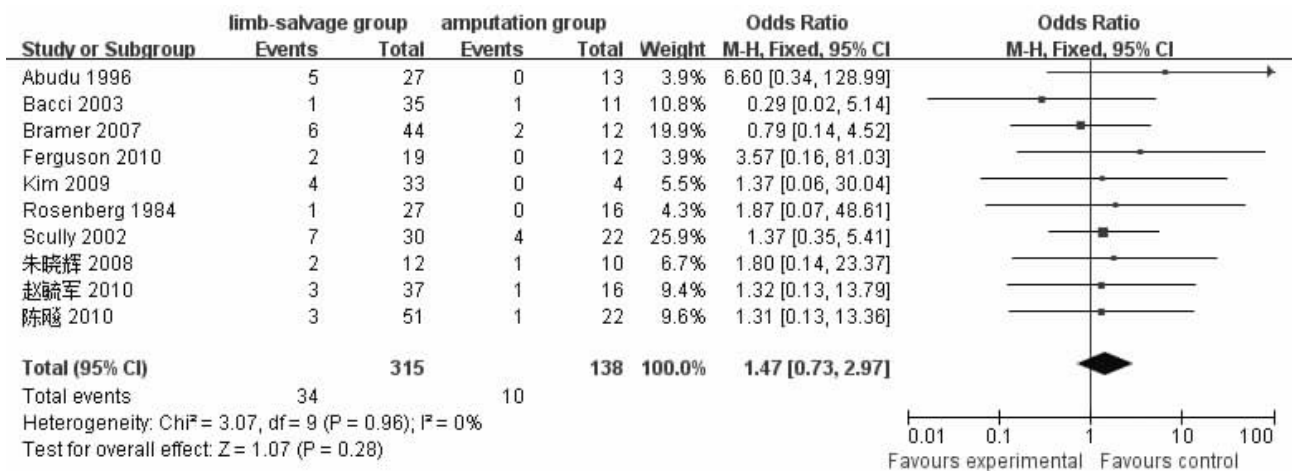


图 2 保肢组与截肢组治疗骨肉瘤局部复发的森林图

Fig. 2 Forest plot of local recurrence between limb salvage and amputation group with osteosarcoma

显异质性,故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果表明(图 2),保肢治疗组局部复发率与截肢治疗组无明显差异[OR=1.47,95% CI(0.73,2.97),P=0.28]。

2.3 术后 5 年总体生存率的 Meta 分析

4 篇文献,157 例患者做了 5 年总体生存率的 Meta 分析^[6-7,12-13],其中保肢组 96 例,截肢组 61 例。

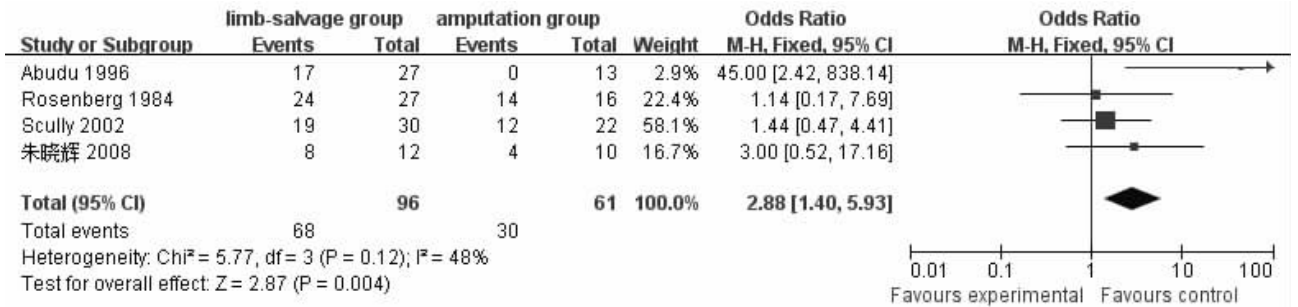


图 3 保肢组与截肢组 5 年总体生存率的森林图

Fig. 3 Forest plot of 5 year survival between limb salvage and amputation group with osteosarcoma

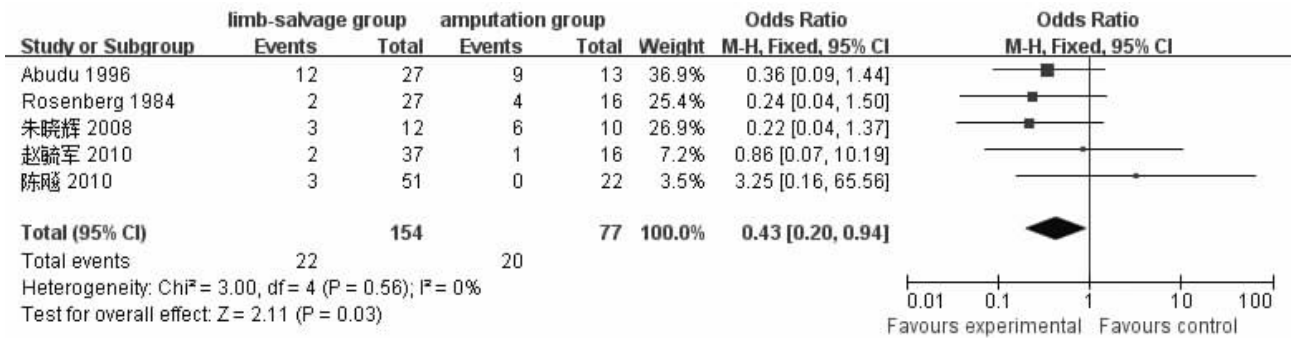


图 4 保肢组与截肢组转移发生率的森林图

Fig. 4 Forest plot of metastasis rate between limb salvage and amputation group with osteosarcoma

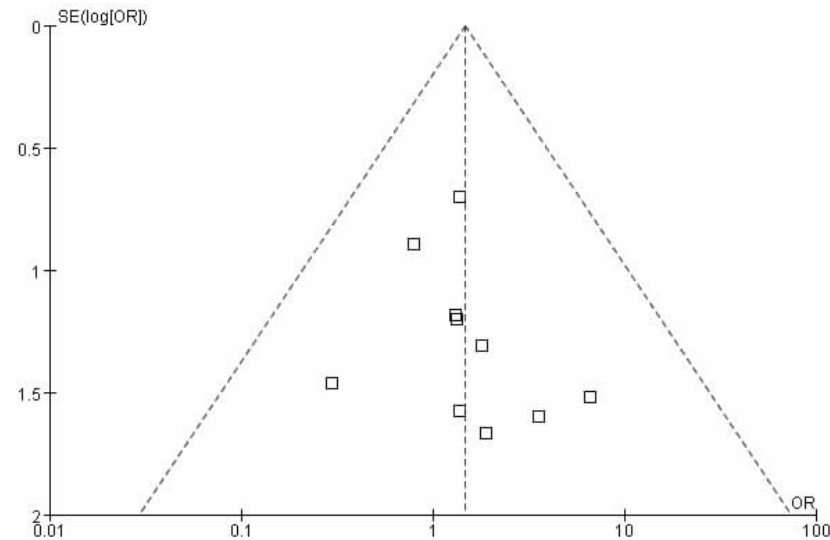


图 5 保肢组与截肢组转移局部复发的漏斗图

Fig. 5 Funnel plot of local recurrence between limb salvage and amputation group with osteosarcoma

异质性分析显示 $I^2=48\%, P=0.12$, 各研究有明显异质性, 故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果表明 (图 3) 保肢治疗组 5 年总体生存率明显高于截肢治疗组 [OR=2.88, 95% CI(1.40, 5.93), $P=0.004$]。

2.4 骨肉瘤转移发生率的 Meta 分析

5 篇文献, 231 例患者做了转移发生率的 Meta 分析^[6, 12-15], 其中保肢组 154 例, 截肢组 77 例。异质性分析显示 $I^2=0\%, P=0.56$, 各研究有明显异质性, 采

用固定效应模型进行 Meta 分析。结果表明 (图 4), 保肢治疗组转移发生率明显低于截肢治疗组 [OR=0.43, 95% CI(0.20, 0.94), $P=0.03$]。

2.5 骨肉瘤术后功能评价

10 篇文献中, 仅 2 篇文献描述了患者功能康复结果 (表 2)^[14-15], 保肢治疗组的功能康复结果明显优于截肢治疗组, 在其中的 1 篇文献中用 MSTS 系统评价, 结果显示: 保肢组的功能康复结果明显优于截肢治疗组。

2.6 异质性和发表偏倚

本次研究的异质性 P 值为 3.07, 并且为异质指数 I^2 为 0%, 表明没有异质性。此外, 因为参与研究的文献有 10 个, 对本次研究做出的漏斗图, 如图 5 所示, 采用 Review Manager Software 5.0 分析所得的漏斗图比较对称, 没有发表偏倚。

3 讨论

3.1 局部复发率、5 年总体生存率分析

一般而言, 骨肉瘤患者的病理骨折发生率为 5%~10%, 病理性骨折一直是保肢治疗的禁忌证^[6]。通常, 保肢治疗适用于恶性程度较低 (Enneking I 期) 且局

限性的骨肉瘤,截肢则对于恶性程度高(Enneking III 期)的患者更加有利。许多学者认为保肢治疗不仅适用于 Enneking I 期局限性骨肉瘤,同样也适用于 Enneking II 期局限性的骨肉瘤^[3]。本文 Meta 分析发现,保肢与截肢对 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折的患肢局部复发率差异无统计学意义。牛晓辉等^[13]发现四肢骨肉瘤伴随病理性骨折的患者保肢或截肢后局部复发率分别为 9%、10%,认为病理性骨折可以通过保肢治疗获得较好的结果。也有文献报道截肢与保肢两种手术方法的局部复发率均为 5%,两者无明显差异^[16]。他们研究的结果与本研究结果基本相同,局部复发率在保肢组与截肢组差异无统计学意义。但 Scully 等^[7]发现保肢组患者的局部复发率显著高于截肢组,可能与患者化疗不佳或未使用新的辅助化疗药有关系。新辅助化疗的实施可以控制原发病灶,使肿瘤周围形成连续性假包膜,为保肢术提供良好的切除边缘,降低手术残留及接种机会;并杀灭可能存在的微小转移灶,减少发生远处转移的概率。Aksnes 等^[17]发现使用保肢手术结合新辅助化疗能明显提高患者的 5 年总体生存率及患者的功能效果,与本研究结果相同。而截肢 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折的患者可以更好地清除局部肿瘤,但并不会延长 5 年总体生存率,可能与骨肉瘤的恶性程度高,肺部转移发生很早,往往转移发生在诊断之前。在诊断骨肉瘤时,大部分患者都已经发生了肺部的微小转移。本研究发现,保肢组 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折的患者 5 年总体生存率明显高于截肢组,保肢组转移发生率明显低于截肢组,截肢会加速骨肉瘤转移。但是,影响骨肉瘤治疗局部复发、生存率及转移的因素很多,包括肿瘤的大小、化疗反应、血清乳酸脱氢酶水平、解剖位置、未愈合的不稳定骨折、年龄以及组织学的类型等^[3],因此截肢加速骨转移的结论需要高质量的随机对照试验进一步验证。

3.2 本研究的局限性

本文的 Meta 分析存在一些不足:(1)纳入的文献较少,仅 10 篇,主要是局限性 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折患者发病率较低,收集到本文分析中的患者较少,而本文没有对 Enneking II 期骨肉瘤发病的每个阶段进行亚组分析或对 Enneking II 期骨肉瘤化疗的效果进行亚组分析。(2)本文没有检索到随机对照研究(RCTs)的文献。目前,在治疗 Enneking II 期骨肉瘤合并病理性骨折患者中,回顾性研究能体现最好的治疗水平及发展方向。选择文献时存在一定的选择性偏倚。(3)纳入的文献中,随访检查的最短时间不同,局部复发及转移的时间也不

同。(4)本文仅 2 篇文章描述了术后的功能康复效果,数据大少,可信度不高,将来需要收集多中心、大样本量的前瞻性回顾性研究的文献,对术后功能效果评价进行 Meta 分析。

综上所述,对于伴随有病理性骨折的局限性 Enneking II 期骨肉瘤患者,保肢治疗是一种安全的选择,不会增加局部复发率及降低 5 年总体生存率,比起截肢术患者,转移的发生率更低,且保守治疗后患者的功能康复较好。更重要的是,对于局部高度恶性骨肉瘤合并病理性骨折的患者来说,保肢术并非绝对禁忌。但约 90% 的患者会发生保肢手术并发症,尤其是感染、假体松动以及局部肿瘤复发,甚至可能会导致需要进一步的手术或截肢,必须清醒地认识到在肢体骨肉瘤的治疗中保命是第一位的,虽然大多数患者都能行保肢治疗,但也应严格按照保肢手术的要求。本研究还存在一些不足之处,主要是纳入的研究方法学质量不高、纳入的文章数量较少且均为回顾性研究,容易产生系统性或者随机误差,因此尚需更多高质量的随机对照试验加以验证,并对每个亚组及不同的化疗方案等数据进行 Meta 分析,为临床提供更多的帮助。

参考文献

- [1] Jiang F, Shi Y, Li GJ et al. A meta-analysis of limb-salvage versus amputation in the treatment of patients with Enneking II pathologic fracture osteosarcoma[J]. Indian J Cancer, 2015, 51 (Suppl 2): e21-24.
- [2] Ferrari S, Palmerini E. Adjuvant and neoadjuvant combination chemotherapy for osteogenic sarcoma[J]. Curr Opin Oncol, 2007, 19 (4): 341-346.
- [3] 颜世海, 颜鹏. 局限性 Enneking II 期骨肉瘤病理性骨折患者保肢与截肢的 Meta 分析[J]. 山东医药, 2014, 54(6): 47-49.
Yan SH, Yan P. Meta analysis of limb salvage versus amputation surgery for the treatment of patients with Enneking II pathologic fracture osteosarcoma[J]. Shan Dong Yi Yao, 2014, 54(6): 47-49. Chinese.
- [4] Enneking WF. A system of staging musculoskeletal neoplasms[J]. Clin Orthop, 1986, (204): 9-24.
- [5] Wells GA, Shea B, Peterson J, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Available at: <http://www.ohri.ca/programs/clinical-epidemiology/oxford.htm>. Accessed October 30, 2011.
- [6] Abudu A, Sferopoulos NK, Tillman RM, et al. The surgical treatment and outcome of pathological fractures in localized osteosarcoma[J]. J Bone Joint Surg Br, 1996, 78(5): 694-698.
- [7] Scully SP, Chert MA, Zurakowski D, et al. Pathologic fracture in osteosarcoma: prognostic importance and treatment implications[J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84(1): 49-57.
- [8] Bacci G, Fermi S, Ingli A, et al. Nonmetastatic osteosarcoma of the extremity with pathologic fracture at presentation: Local and systemic control by amputation or limb salvage after preoperative chemotherapy[J]. Acta Orthop Scand, 2003, 74(4): 449-454.

- [9] Bramer JA, Abudu AA, Grimer RJ, et al. Do pathological fractures influence survival and local recurrence rate in bony sarcomas[J]. Eur J Cancer, 2007, 43(13): 1944-1951.
- [10] Kim MS, Lee SY, Lee TR, et al. Prognostic effect of pathologic fracture in localized osteosarcoma; a cohort/case controlled study at a single institute[J]. J Surg Oncol, 2009, 100(3): 233-239.
- [11] Ferguson PC, McLaughlin CE, Griffin AM, et al. Clinical and functional outcomes of patients with a pathologic fracture in high-grade osteosarcoma[J]. J Surg Oncol, 2010, 102(2): 120-124.
- [12] Rosenberg SA, Tepper J, Glatstein E, et al. Prospective randomized evaluations of (1) limb-sparing surgery plus radiation therapy compared with amputation and (2) the role of adjuvant chemotherapy[J]. Ann Surg, 1982, 196(3): 305-315.
- [13] 牛晓辉, 丁易. 合并病理骨折骨肉瘤的治疗[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(22): 1730-1733.
- Niu XH, Ding Y. The surgical treatment and outcome of non-metastatic osteosarcoma of the extremity with pathologic fractures [J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2008, 46(22): 1730-1733. Chinese.
- [14] 赵毓军, 吕智. 四肢骨肉瘤保肢治疗的疗效观察[J]. 中国骨肿瘤骨病, 2014, 9(2): 136-138.
- Zhao YJ, Lyu Z. The effect of limb-salvage treatment of limb osteosarcoma[J]. Zhongguo Gu Zhong Liu Gu Bing, 2014, 9(2): 136-138. Chinese.
- [15] 陈颺, 王全, 赵春和. 保肢手术治疗肢体骨肉瘤的中长期疗效观察[J]. 临床骨科杂志, 2013, 6(13): 628-631.
- Chen B, Wang Q, Zhao CH. Limb salvage surgery for treatment of extremity osteosarcoma; observation on medium to long term clinical effect [J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2013, 6(13): 628-631. Chinese.
- [16] 张波, 庞清江, 章海均, 等. 43 例骨肉瘤患者预后的多因素分析[J]. 中国骨伤, 2011, 24(12): 982-986.
- Zhang B, Pang QJ, Zhang HJ, et al. Multivariate analysis for prognostic factors among 43 patients with osteosarcoma[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(12): 982-986. Chinese with abstract in English.
- [17] Aksnes LH, Bauer HC, Jebsen NL, et al. Limb-sparing surgery preserves more function than amputation: A Scandinavian sarcoma group study of 118 patients[J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90(6): 786-794.

(收稿日期: 2016-01-18 本文编辑: 李宜)

《中国骨伤》杂志 2017 年重点专题征稿通知

《中国骨伤》杂志本着坚持中西医并重原则, 突出中西医结合特色的办刊宗旨, 如期发布 2017 年征稿的通知。以下是《中国骨伤》杂志 2017 年重点专题征稿的范围, 欢迎广大的读者和作者踊跃投稿。

1. 上颈椎创伤与脱位的保守和手术治疗的并发症与预防
2. 颈肩腰腿痛非药物疗法的临床研究
3. 退变性脊柱侧凸的非手术及手术治疗的选择
4. 青少年特发性脊柱侧凸的非手术及手术治疗的选择
5. 创伤性和非创伤性脊髓损伤的临床诊治
6. 人工关节置换术后感染翻修和并发症的处理
7. 关节软骨损伤的修复及软骨移植的相关研究
8. 关节内骨折术后感染的预防和处理
9. 人工关节远期疗效及患者满意度的评估
10. 髋关节发育不良的诊断与治疗
11. 关节置换特殊假体的应用
12. 关节镜在关节创伤、软骨及滑膜病变中的诊断与治疗
13. 髌臼骨折术后并发症的处理
14. 陈旧性足踝部骨折的非融合治疗
15. 四肢开放性骨折伴软组织缺损的处理
16. 老年骨折围手术期感染的预防和处理
17. 骨与软组织肿瘤的诊断治疗和预后
18. 脊柱感染(包括结核感染)的诊断与治疗
19. 四肢关节结核的诊断与治疗
20. 脊柱转移性肿瘤的诊断与治疗
21. 手法治疗在脊柱、关节和创伤疾病中的应用和探讨
22. 中医药在脊柱、关节、创伤疾病中的应用和探讨

《中国骨伤》杂志社

髁间窝螺钉联合钢板固定治疗 Letenneur Ⅲ型 Hoffa 骨折

徐毅, 李恒, 杨红航

(湖州市第一人民医院, 湖州师范学院附属第一医院骨一科, 浙江 湖州 313000)

【摘要】 目的: 探讨髁间窝螺钉联合钢板固定治疗 Letenneur Ⅲ型 Hoffa 骨折的临床疗效。方法: 自 2005 年 3 月至 2014 年 12 月采用髁间窝螺钉联合钢板固定治疗 Hoffa 骨折 7 例, 男 5 例, 女 2 例; 年龄 27~68 岁, 平均 42.6 岁。外侧髁 5 例, 内侧髁 2 例。均为闭合骨折。按照 Letenneur 骨折分型, 均为 Ⅲ型骨折。观察其骨折愈合及术后并发症情况, 并采用 Letenneur 标准对其疗效进行评价。结果: 7 例患者获得随访, 时间 13~26 个月, 平均 17.8 个月。所有骨折获得骨性愈合, 愈合时间 9~15 周, 平均 12.4 周。术后无感染、骨折不愈合及骨坏死发生。膝关节功能参照 Letenneur 评估标准, 优 6 例, 可 1 例。结论: 髁间窝螺钉联合钢板固定治疗 Letenneur Ⅲ型 Hoffa 骨折是一种安全、有效的治疗方法, 可以增加骨折固定稳定性, 促进骨折愈合, 有利于早期功能锻炼, 改善膝关节功能。

【关键词】 股骨骨折; 骨折内固定术, 内; 膝关节

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.016

Intercondylar fossa screw with plate fixation for Letenneur type III Hoffa fractures XU Yi, LI Heng, and YANG Hong-hang. Department of Orthopaedics, the First People's Hospital of Huzhou, the First Affiliated Hospital of Huzhou Teachers College, Huzhou 313000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate clinical effect of intercondylar fossa screw with plate fixation in treating Letenneur type III Hoffa fractures. **Methods:** From March 2005 to December 2014, 7 patients with Letenneur type III Hoffa fracture were treated by intercondylar fossa screw with plate fixation, including 5 males and 2 females aged from 27 to 68 years old with an average of 42.6 years old. Five patients were on lateral condyle and 2 patient on internal condyle. All fractures were closed and type III fractures according to Letenneur classification. Fracture healing, postoperative complications were observed, Letenneur standard was used to evaluate clinical effects. **Results:** All patients were followed up from 13 to 26 months with an average of 17.8 months. All fractures were healed well ranged from 9 to 15 weeks with an average of 12.4 weeks. No inflammation, bone nonunion and osteonecrosis occurred. According to Letenneur scoring, 6 cases obtained excellent results and 1 moderate. **Conclusion:** Intercondylar fossa screw with plate fixation is a safe and effective way for Letenneur type III Hoffa fractures, which could improve stability of fracture, promote fracture healing, benefit for early exercise, and further improve knee function.

KEYWORDS Femoral fractures; Fracture fixation, internal; Knee joint

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1146-1149 www.zggszz.com

股骨髁冠状位骨折即 Hoffa 骨折, 为关节内骨折, 临床少见。1904 年 Hoffa^[1]首先描述了这种骨折, 故又称 Hoffa 骨折。目前 Hoffa 骨折的主要治疗方法是手术治疗, 但其手术入路及固定方法尚处于不断完善的阶段, 治疗效果欠佳。自 2005 年 3 月至 2014 年 12 月, 采用髁间窝螺钉联合钢板固定治疗 Letenneur 等^[2]分型的 Ⅲ型 Hoffa 骨折 7 例, 疗效满意, 现报告如下。

1 临床资料

本组 7 例, 其中男 5 例, 女 2 例; 年龄 27~68 岁, 平均 42.6 岁。外侧髁 5 例, 内侧髁 2 例。均为闭合骨折。致伤原因: 均为车祸伤。术前均常规行膝关节 X 线片、CT 及 MRI 检查, 均为单髁 Hoffa 骨折。按照 Letenneur 等^[2]分型, 均为 Ⅲ型骨折。

2 治疗方法

2.1 术前准备

入院后予卧床抬高患肢, 膝关节冰敷, 输液甘露醇消肿治疗。待肿胀消退后行切开复位内固定术。

2.2 手术方法

患者仰卧位, 予全身麻醉。患肢常规消毒铺巾, 驱血后上止血带。采用前外(内)侧入路, 切开髁旁支

基金项目: 湖州市科技计划项目(编号: 2014GY10)

Fund program: Provided by Huzhou Science and Technology Bureau (No. 2014GY10)

通讯作者: 徐毅 E-mail: xuyi0806@163.com

Corresponding author: XU Yi E-mail: xuyi0806@163.com

持带及关节囊,沿股直肌与股外(内)侧肌间隙切开远侧少部分。将髌骨牵开,屈膝充分暴露股骨髌关节面及骨折位置。尽量保留骨折块软组织。通过翘拨及膝关节后方推顶复位骨折,用 2 枚克氏针暂时固定。由股骨外(内)髌外(内)侧面骨折块向股骨内(外)侧髌打入 1 枚 6.5 mm 空心拉力螺钉。再经股骨髌间窝骨折块向前外(内)打入 1 枚 3.5~4.5 mm 松质骨拉力螺钉或空心钉,并穿过骨折面到达股骨外(内)侧髌。螺钉头与关节面平,但不埋头,以免增加拆除困难。为增加骨折固定稳定性,在股骨外(内)髌侧面置一预弯的重建钢板,螺钉固定。术中 C 形臂 X 线机透视观察骨折复位情况及螺钉位置和方向。3 例合并半月板损伤,予半月板修整。

2.3 术后处理

术后常规使用抗生素预防感染及消肿等治疗,可调式膝关节支具外固定。术后 2 d 内行股四头肌等长收缩锻炼及踝关节屈伸锻炼;术后第 3 天开始行膝关节 CPM 功能锻炼;1 周后在可调式膝关节支具保护下行膝关节主动屈伸锻炼,屈曲不超过 90°;6 周后扶拐患肢部分负重行走;12 周后视骨折愈合情况由扶拐行走逐渐改为完全负重行走。

3 结果

7 例患者获得随访,时间 13~26 个月,平均 17.8 个月。手术时间 52~87 min,平均(71.1±13.4) min。所有骨折获得骨性愈合,愈合时间 9~15 周,平均 12.4 周。术后无感染、骨折不愈合及骨坏死发生。膝关节屈伸范围 95°~130°。术后根据 Letenneur 等^[2]膝关节功能评价标准进行疗效评价,优:膝关节活动范围>120°,稳定且无疼痛,无须辅助行走,本组 6 例;可:膝关节活动范围 90°~120°,稳定性可且活动后可偶伴有疼痛,无须辅助行走,本组 1 例;差:膝关节活动范围<90°,不稳定且经常疼痛,需要辅助行走。典型病例见图 1。

4 讨论

4.1 Hoffa 骨折的临床特点及分型

Hoffa 骨折发病率很低,多为高能量损伤所致,如车祸伤、坠落伤等^[3]。发生机制目前尚未明确,通常认为是当膝关节屈曲>90°时,前后向直接传导的力量使得胫骨上段撞击股骨髌的后部,产生的剪切力所致^[3-5]。多见于股骨外侧髌,外侧髌骨折比内侧髌骨折大约多 3 倍^[6]。本组外侧髌骨折 5 例,内侧髌骨折 2 例。根据 AO 分型,Hoffa 骨折属于 B3 型骨折,但该分型对治疗及预后没有指导意义^[7-8]。Letenneur 等^[2]根据骨折线的位置及走向将 Hoffa 骨折分为 3 型:I 型,累及整个后髌并平行股骨后侧皮质的垂直骨折;II 型,与髌基底部平行;III 型,股骨后

髌斜行骨折。Lewis 等^[9]结合此分型进行解剖学研究,发现 I、III 型骨折的骨折块后方均有软组织附着,有血运;II 型骨折的骨折块几乎没有软组织附着,尤以 II C 型明显,几乎没有血运。

4.2 Hoffa 骨折的治疗及固定方法

Hoffa 骨折为关节内不稳定骨折,涉及负重关节面,虽有保守治疗报道,但大多数学者认为保守治疗效果不佳^[10-11]。因此无论是否存在骨折移位,多主张手术治疗^[2,3,9,12-15]。目前针对 Hoffa 骨折的手术入路及固定方法的研究尚处于不断完善的阶段。固定方法主要为螺钉固定。一般 I 型和 III 型 Hoffa 骨折选择膝前外(内)侧入路及前后向螺钉固定^[4-6,16];而 II 型 Hoffa 骨折由于骨块较小,且骨折块位于股骨髌后部,前后向螺钉固定不够稳固,多采用后侧入路及后前向埋头螺钉固定^[16-17]。螺钉的数量至少 2 枚,并尽可能垂直于骨折线,其中 1 枚应固定于股骨干部以增加抗旋转的能力^[13]。Becker 等^[18]分别对 3.5、4.5、6.5 mm 的螺钉的力学性能进行了比较,在固定的稳定性方面 3 组无明显差异,但 6.5 mm 螺钉承受载荷能力明显比 3.5 mm 螺钉更强。Hak 等^[19]对固定螺钉的组合方式进行了生物力学测试,结果表明 2 枚 6.5 mm 的螺钉固定最牢固,至少使用 2 枚 3.5 mm 的螺钉才能达到 1 枚 6.5 mm 螺钉的固定强度。本组髌间窝螺钉使用 3.5~4.5 mm 螺钉是为了减少对软骨面的破坏及前交叉韧带的干扰,而由髌部侧方打入的螺钉为 6.5 mm 螺钉,并固定于对侧皮质,以增加固定强度。近年来也有较多使用钢板固定的报道,并取得良好效果。李卫华等^[20]认为抗滑动钢板固定与松质骨螺钉(前后向及后前向)固定的力学稳定性相当,但抗滑动钢板固定强度更大。

4.3 股骨髌间窝螺钉结合钢板固定的优点

以往在治疗 I、II 型 Hoffa 骨折时发现,I 型及骨折的骨折线与股骨后侧皮质平行,而 II 型骨折的骨折线则更靠后。这 2 种类型骨折的骨折块均位于股骨髌后部,若使用钢板固定,必须大面积剥离股骨髌软组织,影响骨折块血供,不利于骨折愈合。因此不推荐使用钢板固定。而 III 型骨折的骨折线为斜行,骨折块有较大部分位于股骨髌前部,无须过多剥离软组织即能很好显露,为钢板固定提供条件。在使用传统平行螺钉技术固定时,若螺钉不与骨折线垂直,则骨折线不能得到良好加压,且在加压过程中可能会导致骨折移位。而本组所采用的股骨髌间窝螺钉技术^[21]已开展多年,它只损伤少量非负重区关节面软骨,不影响膝关节功能。结合侧方螺钉交叉固定,能使骨折块两侧骨折线均得到良好加压,促进骨折愈合。有学者认为,单纯使用螺钉固定只能对骨折



图 1 患者,男,38 岁,股骨内侧髁 Hoffa 骨折 1a,1b。术前正侧位 X 线片示股骨内侧髁 Hoffa 骨折 1c,1d。术前 MRI 示股骨内侧髁 III 型 Hoffa 骨折 1e。术前 CT 示内侧髁 III 型 Hoffa 骨折 1f。术中照片可见螺钉由股骨髁间窝打入 1g。术后 1d 正侧位 X 线片示骨折复位良好 1h,1i。术后 1 年正侧位 X 线片示骨折愈合良好

Fig.1 A 38-year-old male patient with Hoffa fracture on medial femoral condyle 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-ray showed Hoffa fracture on medial femoral condyle 1c,1d. Preoperative coronal and sagittal plane MRI of knee showed coronal fracture on medial femoral condyle and classified as Letenneur type III Hoffa fracture 1e. Preoperative CT scans showed Letenneur type III Hoffa fracture of medial femoral condyle 1f. The picture taken in operation showed screw was inserted into intercondylar fossa 1g. Postoperative AP and lateral X-rays at 1 day after operation showed fracture reduction well 1h,1i. Postoperative AP and lateral X-rays at 1 year showed fracture healing

块进行固定,当膝关节屈伸时,其把持力不足以对抗矢状面的剪切力以及内外翻应力^[22]。Dhillon 等^[23]通过生物力学试验发现,在膝关节同时存在内外翻应力和剪切力的情况下,侧方钢板可以提供坚强的固定,减少对骨折面的损伤,有利于早期功能锻炼。钢板结合螺钉的固定方法其优点是对骨折进行多平面固定^[15-20,24],能增加骨折固定的稳定性,有利于早期功能锻炼,减少并发症。因此,髁间窝螺钉联合钢板固定治疗 III 型 Hoffa 骨折是一种安全、有效的方法。它能增加骨折固定稳定性,促进骨折愈合,有利于早期功能锻炼,改善膝关节功能。

参考文献

- [1] Hoffa A. Lehrbuch der Frakturen und Luxationen[M]. 4th Edition. Stuttgart Germany: Ferdinan Enke Verlag, 1904:453.
- [2] Letenneur J, Labour PE, Rogez JM, et al. Hoffa's fracture: report of 20 cases[J]. Ann Chir, 1978, 32(3-4): 213-219.
- [3] Manfredini M, Gildone A, Ferrante R, et al. Unicondylar femoral fractures: therapeutic strategy and long-term results. A review of 23 patients[J]. Acta Orthop Belg, 2001, 67(2): 132-138.
- [4] Biau DJ, Schranz PJ. Transverse Hoffa's or deep osteochondral fracture? An unusual fracture of the lateral femoral condyle in a child [J]. Injury, 2005, 36(7): 862-865.
- [5] Papadopoulos AX, Panagopoulos A, Karageorgos A, et al. Operative treatment of unilateral bicondylar Hoffa fractures [J]. J Orthop Trau-

ma, 2004, 18(2): 119-122.

[6] Nork SE, Segina DN, Aflatoon K, et al. The association between supracondylar intercondylar distal femoral fractures and coronal plan fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(3): 564-569.

[7] Muller ME, Koch P, Nazarian S, et al. The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones[M]. Berlin: Springer-Verlag, 1990; 144-145.

[8] Mashru, Rakesh P, Perez, et al. Fractures of the distal femur: current trends in evaluation and management[J]. Current Opinion in Orthopaedics, 2007, 18(1): 41-48.

[9] Lewis SL, Pozo JL, Muirhead-Allwood WF. Coronal fracture of the lateral femoral condyle[J]. J Bone Joint Surg Br, 1989, 71(1): 118-120.

[10] 杨明吾, 李志峰, 康连耕. 股骨髁冠状面骨折非手术治疗 1 例报告[J]. 中国骨伤, 2009, 22(11): 873.
Yang MW, Li ZF, Kang LG. Nonoperation treatment of Hoffa fracture: a case report[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(11): 873. Chinese.

[11] Oztürk A, Ozkan Y, Ozdemir RM. Nonunion of a Hoffa fracture in an adult[J]. Chir Organi Mov, 2009, 93(3): 183-185.

[12] McDonough PW, Bernstein RM. Nonunion of a Hoffa fracture in a child[J]. J Orthop Trauma, 2000, 14(7): 519-521.

[13] Ostermann PA, Neumann K, Ekkernkamp A, et al. Long term results of uniconylar fractures of the femur[J]. J Orthop Trauma, 1994, 8(2): 142-146.

[14] Borse V, Hahnel J, Cohen A. Hoffa fracture: fixation using headless compression screws[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2010, 36(5): 477-479.

[15] Jarit GJ, Kummer FJ, Gibber MJ, et al. A mechanical evaluation of two fixation methods using cancellous screws for coronal fractures of the lateral condyle of the distal femur (OTA type 33B)[J]. J Orthop Trauma, 2006, 20(4): 273-276.

[16] 蔡春元, 懂伊隆, 黄益奖, 等. 空心拉力螺钉治疗 Hoffa 骨折[J]. 中国骨伤, 2012, 25(15): 435-437.

Cai CY, Dong YL, Huang YJ, et al. Treatment of Hoffa fracture using hollow lag screw[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(15): 435-437. Chinese with abstract in English.

[17] Medvecky MJ, Noyes FR. Surgical approaches to the posteromedial and posterolateral aspects of the knee[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2005, 13(2): 121-128.

[18] Becker P, Staford PR, Goulet R, et al. Comparative analysis for the fixation of coronal distal intraarticular femur fractures[J]. The 67th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2000; 15-19.

[19] Hak DJ, Nguyen J, Curtiss S, et al. Coronal fractures of the distal femoral condyle: a biomechanical evaluation of four internal fixation constructs[J]. Injury, 2005, 36(9): 1103-1106.

[20] 李卫华, 刘亚波, 王满宜. 抗滑动钢板治疗 Letenneur I 型 Hoffa 骨折的生物力学研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(9): 850-853.
Li WH, Liu YB, Wang MY. Anti-sliding plating for Letenneur type I Hoffa fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2009, 11(9): 850-853. Chinese.

[21] Xu Y, Li H, Yang HH. A new fixation method for Hoffa fracture[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2013, 39(1): 87-91.

[22] 徐培, 孙杰, 袁天祥, 等. 拉力螺钉辅加抗滑动钢板内固定治疗 Hoffa 骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14(11): 927-930.
Xu P, Sun J, Yuan TX, et al. Internal fixation with lag screws plus an auxiliary anti-sliding plate for the treatment of Hoffa fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2012, 14(11): 927-930. Chinese.

[23] Dhillon MS, Mootha AK, Bali K, et al. Coronal fractures of the medial femoral condyle: a series of 6 cases and review of literature[J]. Musculoskelet Surg, 2012, 96(1): 49-54.

[24] Chang JJ, Fan JC, Lam HY, et al. Treatment of an osteoporotic Hoffa fracture[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthmsc, 2010, 18(6): 784-786.

(收稿日期: 2016-06-24 本文编辑: 李宜)

广告目次

- 1. 云南白药胶囊(云南白药集团股份有限公司) (封 2)
- 2. 曲安奈德注射液(昆明积大制药股份有限公司) (对封 2)

锁定钢板辅助固定治疗股骨髓内钉术后骨不连

刘炎, 丁真奇

(解放军第 175 医院全军创伤骨科中心, 福建 漳州 363000)

【摘要】 目的:探讨有限切开应用锁定钢板辅助髓内钉治疗股骨干髓内钉术后骨不连的临床疗效。方法:回顾性分析 2006 年 1 月至 2015 年 12 月采用有限切开方式锁定钢板辅助固定治疗的 40 例股骨骨折髓内钉固定术后骨不连患者的临床资料,其中男 22 例,女 18 例;年龄 21~60 岁,平均(35.0±2.2)岁。骨不连时间为 9~24 个月,平均(14.1±1.5)个月。观察患者的手术时间、术中出血量、住院时间、并发症、骨折愈合时间、膝关节功能恢复情况,并采用 Evanich 评分标准对其临床疗效进行评价。**结果:**40 例患者均获随访,时间 12~24 个月,平均(15.2±2.7)个月。手术时间 105.1~130.2 min,平均(112.5±10.2) min;术中出血量 207.0~250.2 ml,平均(220.6±14.7) ml;住院时间 10~15 d,平均(12.2±1.5) d。患者在附加钢板固定术后 4~12 个月获得骨性愈合,平均愈合时间(6.2±1.9)个月。术后未出现内植物失效、感染等并发症。根据膝关节 Evanich 评分:总分 83.2±5.6,优 22 例,良 17 例,中 1 例。**结论:**股骨干髓内钉术后出现骨不连应用有限切开锁定钢板辅助原有髓内钉固定疗效显著,增加了骨折端的稳定性,为骨痂生长提供了稳定的环境,治愈率高,术后创伤小,并发症少,可以尽早功能锻炼,促进膝关节功能恢复良好。

【关键词】 股骨骨折; 骨折固定术,髓内; 骨折,不愈合

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.017

Interlock plate fixation for the treatment of femoral hypertrophic nonunions after intramedullary nailing fixation

LIU Yan and DING Zhen-qi. Army Traumatic Orthopaedic Center, the 175th Hospital of PLA, Zhangzhou 363000, Fujian, China

ABSTRACT Objective: To investigate clinical effect of locking plate assisted intramedullary nail in treating femoral hypertrophic nonunions after intramedullary fixation. **Methods:** From January 2006 to December 2015, clinical data of 40 patients with femoral nonunions after intramedullary nail internal fixation treated with interlock plate internal fixation were respectively analyzed. Among patients, there were 22 males and 18 females, aged from 21 to 60 years old with an average age of (35.0±2.2) years. The time of bone nonunion ranged from 9 to 24 months with an average of (14.1±1.5) months. Operative time, blood loss, hospital stay, complications, bone healing time and recovery of function were observed, Evanich scoring was applied to evaluate clinical effects. **Results:** All patients were followed up from 12 to 24 months with an average of (15.2±2.7) months. Operative time ranged from 105.1 to 130.2 min with an average of (112.5±10.2) min; blood loss ranged from 207.0 to 250.2 ml with an average of (220.6±14.7) ml; hospital stay ranged from 10 to 15 days with an average of (12.2±1.5) d. All patients were obtained bone healing from 4 to 12 months after additional plate internal fixation, with an average of (6.2±1.9) months. No implant failure and infection occurred after operation. According to Evanich scoring of knee joint, total score was 83.2±5.6, 22 cases obtained excellent results, 17 good and 1 fair. **Conclusion:** Limited incision approach locking plate with original intramedullary nail fixation for femoral hypertrophic nonunions subsequent to intramedullary fixation could receive good results, increase stability of fracture, and could increase stability of fracture, provide environment for callus growth. It had advantages of high cure rate, less trauma and complications, and also could do functional exercise earlier to promote good recovery of knee joint.

KEYWORDS Femoral fractures; Fracture fixation, intramedullary; Fractures, ununited

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1150-1153 www.zggszz.com

目前长骨骨折治疗的金标准为髓内钉固定,但随着髓内钉技术的推广,术后骨不连率逐渐增加,临床多采用更换髓内钉、断端周围植骨等措施,而且是限于股骨峡部的骨折,通过更换更粗的髓内钉,以保证股骨断端的稳定性。自 2006 年 1 月至 2015 年

12 月,我科采用保留髓内钉、有限切开锁定钢板辅助固定治疗 40 例股骨骨折髓内钉固定术后骨不连患者,疗效满意,现报告如下。

1 临床资料

本组 40 例,男 22 例,女 18 例;年龄 21~60 岁,平均(35.0±2.2)岁。均为高能量暴力伤,且均行切开复位交锁髓内钉固定术。股骨干上 1/3 骨折 11 例,中 1/3 骨折 20 例,下 1/3 骨折 9 例。根据国际内固

通讯作者:丁真奇 E-mail: gkxiaohe@163.com

Corresponding author: DING Zhen-qi E-mail: gkxiaohe@163.com

定协会(AO/OTA)分型标准^[1]:A型32例,B型6例,C型2例。原锁钉断裂2例,髓内钉过细5例,动力化20例。根据Müller和Weber-Cech分型^[2]:血管丰富型21例,缺血型19例。经X线片证实骨不连时间为首次手术后9~24个月,平均(14.1±1.5)个月。所有患肢行切开复位髓内钉固定术后9个月以上,患肢仍不能完全负重,自觉断端局部隐痛,活动时加重;临床检查有叩击痛及压痛,X线片显示断端未愈合,且近3个月内无新的骨痂生长^[3]。

2 治疗方法

2.1 术前准备

完善临床检查、影像学检查及实验室检查,术前1d备皮,清洁手术部位,心理指导。

2.2 手术方法

硬膜外麻醉,患者取仰卧位,常规消毒铺巾。取股骨外侧入路,以股骨骨不连部位为中心,在外侧上段取长约4~6cm的纵行切口,外侧下段取同样长度的纵行切口。沿皮肤切口线切开阔筋膜,上段切口可沿阔筋膜张肌下部的后缘切开阔筋膜,避免切开阔筋膜张肌。股外侧肌暴露后,钝性分离股外侧肌与股二头肌的肌间隙暴露股骨,选用10~12孔的钢板从一端切口沿股外侧肌与股二头肌的间隙插入至股外侧肌与股骨骨膜之间,并使钢板服帖股骨干。C形臂X线机透视见钢板位置合适,两端分别钻孔并拧入锁定螺钉2~3枚,固定单侧皮质,可允许两端各有1枚螺钉穿过对侧皮质,起到髓内钉阻挡钉的作用。置钉完毕,检查患肢无异常活动,C形臂X线机透视检查见钢板固定在位,骨折端对位对线良好。生理盐水冲洗,放置引流管,逐层缝合切口。

2.3 术后处理

常规予抗生素预防感染48~72h,术后第2天在CPM机辅助下进行股四头肌、胫前肌功能锻炼,2周后扶拐患肢部分负重。门诊定期随访,分别于第3、6个月复查X线片,根据骨痂生长情况决定负重程度。

3 结果

3.1 疗效评价标准

术后关节功能按照Evanich评分标准^[4]进行评定。包括疼痛30分,功能22分,活动度18分,肌力10分,屈曲畸形10分,稳定性10分,总分100分。优>85分,良70~84分,中60~69分,差<59分。

3.2 治疗结果

40例患者均获随访,时间12~24个月,平均(15.2±2.7)个月。患者在附加钢板固定术后4~12个月内获得骨性愈合,平均愈合时间(6.2±1.9)个月。手术时间105.1~130.2min,平均(112.5±10.2)min,术

中出血量207~250.2ml,平均(220.6±14.7)ml,住院时间10~15d,平均(12.2±2.5)d。术后未出现内植物失效、感染等并发症。术后患肢膝关节功能采用Evanich评分评定:疼痛(26.2±1.5)分,功能(18.1±1.2)分,活动度(15.5±1.1)分,肌力(7.5±0.7)分,屈曲畸形(7.7±0.6)分,稳定性(8.2±0.5)分,总分(83.2±5.6)分。本组优22例,良17例,中1例。评分为中的1例患者,出院后并未按照医嘱进行连续锻炼,自行间断锻炼。典型病例见图1。

4 讨论

4.1 股骨干髓内钉术后骨不连原因

临床报道显示髓内钉固定后不愈合率在1%~20%^[5]。造成髓内钉术后骨不连的原因有多种,分析本组骨不连患者的临床资料,主要有:(1)不稳定骨折,以旋转不稳定为主,选取了过细的髓内钉,一些非峡部的骨折、骨缺损或者粉碎性骨折也使用髓内钉固定。(2)髓内钉手术过程中,没有进行闭合复位,而是切开复位,造成软组织剥离过多,血供破坏。(3)允许患者过早负重。(4)术后不规范的锻炼。

4.2 股骨干髓内钉术后骨不连的治疗难点

股骨干髓内钉术后骨不连治疗方案一般有髓内钉动力化、置入阻挡钉增加稳定性、更换髓内钉、髓内钉改钢板固定等。但这些治疗方案都有一定的适应证限定。如动力化要求髓内钉在股骨干峡部是嵌入稳定无松动;阻挡钉目前文献报道较少,具体疗效还有待深入研究;更换髓内钉与髓内钉改钢板固定都容易使得股骨的血供破坏加重,增加创伤,同时更换更粗的髓内钉可增加股骨劈裂的风险,手术具有一定的难度与技巧。

股骨骨不连后骨不连部位通常存在骨缺损和内侧面皮质不完整,无论是使用更粗的髓内钉还是改用钢板固定,如果术后不使用外固定,都容易骨折不稳定,导致内固定的松动,再次引起治疗失败。术后使用外固定,又可以造成膝关节僵硬,患肢无法早期功能锻炼,功能很难有良好的恢复。但通过保留髓内钉,有限切开置入钢板辅助固定能够较好地解决上述问题。

4.3 有限切开钢板辅助髓内钉的治疗优势

股骨存在周围强大的肌肉,受到的干扰应力也是最大,如果固定不稳,新生的骨痂容易受到干扰,造成骨痂不能连续通过骨折断端,同时也不利于患肢的功能锻炼^[6-7]。通过附加钢板固定后,股骨骨不连部位的各向应力干扰减弱。本组40例患者术后第2天进行CPM机锻炼,术后2周扶拐下地,并未出现内固定失效病例。本组病例在附加钢板固定术后平均(6.2±1.9)个月内均获得骨性愈合,表明附加钢



图 1 患者,男,34 岁,右股骨干骨折髓内钉术后骨不连 1a,1b. 术前正侧位 X 线片示股骨干骨不连 1c,1d. 术后第 2 天正侧位 X 线片示骨折断端对位对线好,钢板固定在位 1e,1f. 术后 3 个月正侧位 X 线片示少许骨痂生长 1g,1h. 术后半年正侧位 X 线片示断端大量骨痂生长 1i,1j. 术后 1 年正侧位 X 线片示骨折断端骨折愈合

Fig.1 A 34-year-old male patient with right femoral nonunion after intramedullary nail internal fixation 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-ray films showed femoral nonunion 1c,1d. Postoperative AP and lateral X-ray films on the 2nd day showed good alignment and plate was on position 1e,1f. Postoperative AP and lateral X-ray films at 3 months showed callus growth 1g,1h. Postoperative AP and lateral X-ray films at 6 months showed a lot of callus growth around fracture 1i,1j. Postoperative AP and lateral X-ray films at 12 months showed fracture healed well

板后股骨骨不连部位的稳定性是可以保证肢体早期功能锻炼的。生物力学测试也证明了这一点, Park 等^[8]研究显示钢板辅助固定, 股骨的抗弯曲强度较原单纯髓内钉固定时增加了 2.6 倍, 抗扭转强度则是增加了 3.3 倍。由于进行了早期功能锻炼, 本组病例膝关节功能按照 Evanich 评分标准, 本组优 22 例, 良 17 例, 中 1 例, 功能恢复效果满意。

同时, 本组采用有限切开钢板插入的方式, 使得术中软组织未过多剥离, 操作也相对简单, 结果显示手术时间与出血量都较更换髓内钉和改钢板固定明显降低。手术时间的缩短和出血的减少, 降低了感染

的风险, 本组术后也未出现感染的病例。

综上, 应用保留原髓内钉, 有限切开置入钢板辅助固定的方案, 对治疗股骨干骨不连是有效的, 并且并发症也相对于较少。目前外文文献报道应用钢板辅助的方式愈合率在 100%, 尚未出现失败案例^[9], 也说明了这种方式治疗髓内钉术后骨不连的临床疗效是满意的, 而最新的临床研究报告得出的结论为钢板辅助髓内钉固定可以作为更换髓内钉、进行动力化之外的第三种治疗选择^[10]。

参考文献

[1] Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Associ-

- ation Committee for coding and classification[J]. J Orthop Trauma, 1996, 10(Suppl 1): 1-154.
- [2] Johanson NA, Liang MH, Daltroy L, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons lower limb outcomes assessment instruments. Reliability, validity, and sensitivity to change[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86-A(5): 902-909.
- [3] Lynch JR, Taitsman LA, Barei DP, et al. Femoral nonunion: risk factors and treatment options[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2008, 16(2): 88-97.
- [4] 刘志雄, 刘涛, 丁寿勇, 等. 骨科常用诊断分类方法和功能结果评定标准[M]. 北京: 科学技术出版社, 2005: 274-296.
Liu ZX, Liu T, Ding SY, et al. Common Diagnostic Classification and Evaluation in Orthopedics[M]. Beijing: Science and Technology Press, 2005: 274-296. Chinese.
- [5] Gelalis ID, Politis AN, Arnaoutoglou CM, et al. Diagnostic and treatment modalities in nonunions of the femoral shaft: a review[J]. Injury, 2012, 43(7): 980-988.
- [6] 潘治军, 杨涛, 思玉楼, 等. 280 例骨不连病例原因分析[J]. 中国骨伤, 2013, 26(4): 284-286.
Pan ZJ, Yang T, Si YL, et al. Cause analysis of 280 cases of fractures nonunion[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(4): 284-286. Chinese with abstract in English.
- [7] 中国庆, 张浩, 高发旺, 等. 带锁髓内钉治疗股骨骨不连[J]. 中国骨伤, 2011, 24(1): 62-65.
Shen GQ, Zhang H, Gao FW, et al. Interlocking intramedullary nail for the treatment of femoral nonunion[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(1): 62-65. Chinese with abstract in English.
- [8] Park J, Kim SG, Yoon HK, et al. The treatment of nonisthmal femoral shaft nonunions with im nail exchange versus augmentation plating[J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(2): 89-94.
- [9] Park K, Kim K, Choi YS. Comparison of mechanical rigidity between plate augmentation leaving the nail in situ and interlocking nail using cadaveric fracture model of the femur[J]. Int Orthop, 2011, 35(4): 581-585.
- [10] Chiang JC, Johnson JE, Tarkin IS, et al. Plate augmentation for femoral nonunion: more than just a salvage tool[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2016, 136(2): 149-156.
- (收稿日期: 2016-02-24 本文编辑: 李宜)

2017 年《中国骨伤》杂志征订启事

《中国骨伤》(ISSN1003-0034, CN11-2483) 杂志是中国中西医结合学会和中国中医科学院主办的专业性学术期刊, 是中国期刊方阵双奖期刊, 是美国《医学索引》(IM/MEDLINE) 等国内外著名数据库收录期刊。

《中国骨伤》杂志的办刊宗旨是坚持中西医并重原则, 突出中西医结合特色, 执行理论与实践, 普及与提高相结合的方针。主要报道中医、西医和中西医结合在骨伤科领域的科研成果, 理论探讨和临床诊疗经验, 反映我国骨伤科在医疗、科研工作中的新进展, 以促进国内外骨伤科的学术交流。《中国骨伤》杂志设有专家述评、临床研究、基础研究、骨伤论坛、经验交流、影像分析、诊治失误、手法介绍、临床病例报告、文献综述、继续教育园地、科研思路与方法、国内外骨伤科医学动态以及医学书刊评价等栏目。

凡订阅《中国骨伤》杂志并参加继续教育园地试题答题者可获得中国中西医结合学会颁发的医学继续教育学分证书(全年 12 分)。

《中国骨伤》杂志为月刊, 每月 25 日出版, 期刊内页采用 80 g 亚光铜版纸, 国际通用 16 开大版本, 96 页, 单价 30.00 元, 全年价 360.00 元。国内外公开发行, 全国各地邮局订阅, 邮发代号: 82-393, 国外代号 M587。如错过征订机会, 可向《中国骨伤》杂志社直接订阅。

联系地址: 北京市东城区东直门内南小街甲 16 号《中国骨伤》杂志社, 100700; 电话: (010)64089489

网址: <http://www.zggszz.com> E-mail: zggszz@sina.com

进行性假性类风湿性发育不良症并双侧股骨髁上骨折 1 例

李连华, 张建政, 刘智, 孙天胜

(陆军总医院骨科全军创伤骨科研究所, 北京 100700)

关键词 关节炎, 类风湿; 股骨; 骨折

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.018

Progressive pseudorheumatoid dysplasia with bilateral supracondylar fracture of femur: a case report Li Lian-hua, ZHANG Jian-zheng, LIU Zhi, and SUN Tian-sheng. PLA Institute of Orthopaedics, PLA Army General Hospital, Beijing 100700, China

KEYWORDS Arthritis, rheumatoid; Femur; Fractures;

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1154-1156 www.zggszz.com

患者, 女, 12 岁。5 岁开始逐渐出现行走不稳, 左右摇摆, 未予重视。2013 年出现双髌关节疼痛, 逐渐加重, 5 个月前发展为无法行走, 需要坐轮椅。曾被诊断为“脑炎”、“先天发育异常”、“幼年性类风湿”等疾病, 均未确诊, 症状无改善。1 d 前不慎从轮椅上摔下, 双膝着地, 双膝关节上方处剧烈疼痛, 活动不能, 为进一步治疗来我院就诊。急诊 X 线片(图 1a, 1b)示股骨远端及胫骨近端骨骺及干骺端扩大, 双侧股骨髁上骨折。以“双侧股骨髁上骨折(青枝骨折), 代谢性骨病”收入院。入院查体: 患者身材矮小, 智力正常, 颈短, 双手第 1 掌指关节屈曲受限, 近节指间关节膨大, 双髌关节前方压痛明显, 双髌关节活动屈曲、内旋受限, 双侧股骨髁上处压痛, 膝关节活动完全受限。

入院后给予患者行手法复位, 石膏固定。实验室检查: 血沉 30 mm/h; 其他风湿性指标如 C-反应蛋白、ASO、类风湿因子、各种自身免疫性抗体、尿黏多糖定性、HLA-B27 均正常。影像学检查: 双侧股骨髁上骨折行石膏固定术后改变, 骨折对位对线可(图 1c)。双髌 X 线片(图 1d)示髌关节间隙狭窄, 股骨头骨骺增宽, 股骨头表面粗糙、不规则及囊性样改变。脊柱 X 线片(图 1e)示扁平椎体, 椎体前缘不规则或鸟嘴样改变。手 X 线片(图 1f)示掌骨、指骨骨骺及干骺端有不同程度的扩大, 指间关节、掌骨关节间隙模糊。骨密度检查提示重度骨质疏松。

高度怀疑该患者患“进行性假性类风湿性发育

不良症”(Progressive pseudorheumatoid dysplasia, PPD), 行基因检测发现患者 WISP3(NM_003880)第 2 外显子存在一个错义突变, c.342T>G, 导致 p.Cys114Trp 突变; 同时患者的第 5 外显子存在一个插入突变, c.866_867insA, 导致 p.Q289fsX31(图 1g)。基因检测明确了进行性假性类风湿性发育不良症的诊断。向患者家属交代病情, 指出该病目前尚无特殊疗效, 治疗仅是对症治疗, 缓解痛苦, 可待患者成年后, 进行关节置换改善功能。患者家属知晓后回了当地, 以后电话随访患者骨折已愈合, 仍需要轮椅。

讨论

(1) 概述: 进行性假性类风湿性发育不良症是一种罕见的常染色体隐性遗传性软骨发育不良疾病, 临床主要表现为关节疼痛、肿胀、畸形、活动受限, 影像学上该病同时具有 Scheuermann 病与幼年型类风湿性关节炎的特征, 常常容易被误诊及延迟诊断^[1-2]。发病率约为 1/1 000 000, 大部分多见于阿拉伯和地中海人群, 约占 2/3, 而患者亲属发病率较高^[3-4]。发病机制是由于 6q22 染色体上的 WISP3(Wnt1-inducible signaling pathway protein 3) 基因突变所致。WISP3 基因主要作用是调节软骨细胞分泌 II 型胶原及多聚糖合成软骨的能力, 该基因突变后影响出生后软骨细胞的稳定性, 使未成熟的软骨细胞处于高增殖状态, 使关节软骨提前退化而导致全身各关节畸形及运动障碍^[5-6]。

(2) 临床表现: 综合本例及国内外的文献报道, PPD 典型的临床表现如下: (1) 发病年龄多在 3~8 岁; (2) 发病初期表现为肢体乏力、运动迟缓、行走不稳, 逐步出现对称性的关节疼痛、肿胀, 受累关节

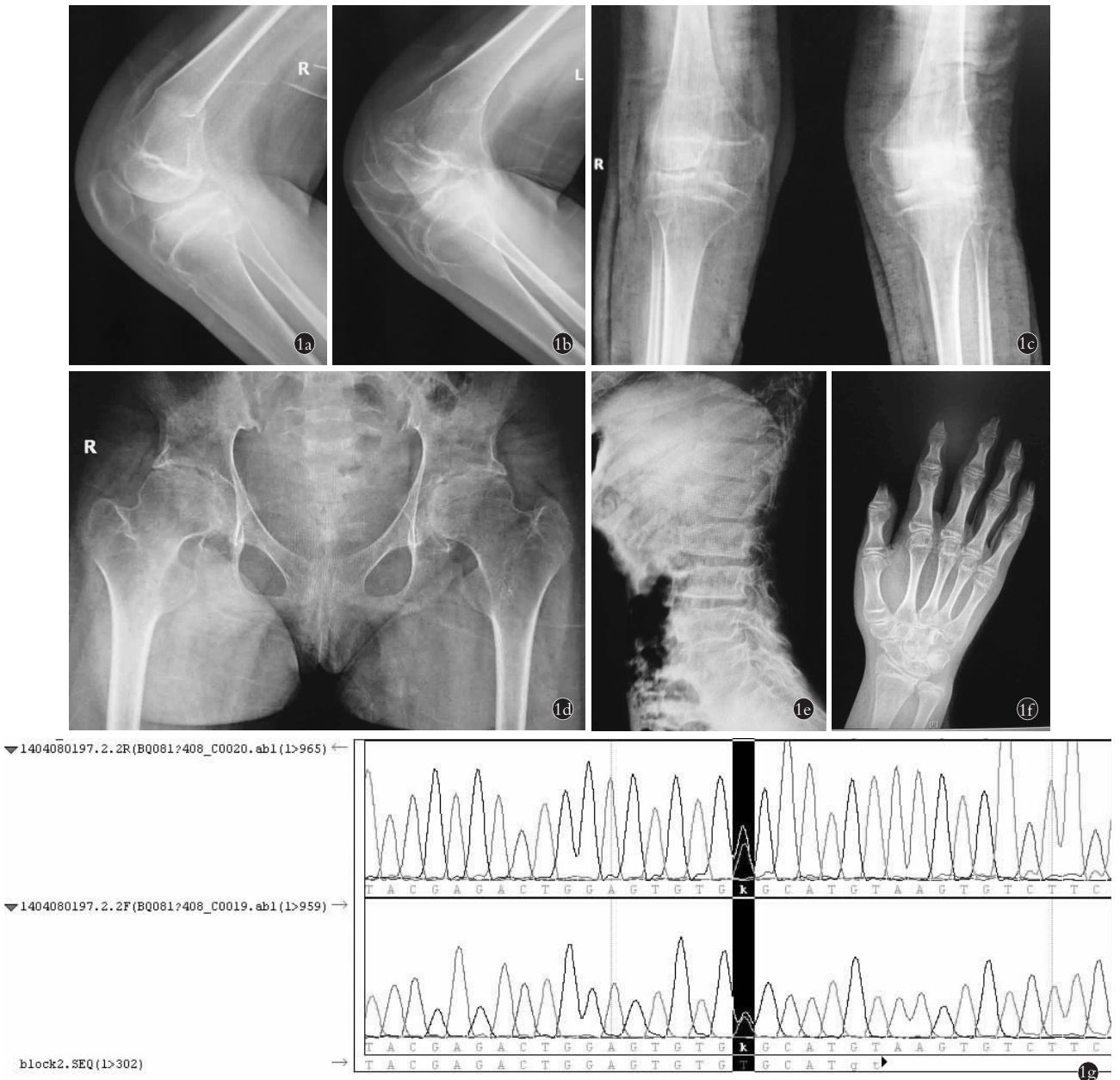


图 1 患者,女,12岁,进行性假性类风湿性发育不良症,摔伤致双侧股骨髁上骨折 **1a,1b**。入院前双膝关节侧位 X 线片示双侧股骨髁上骨折 **1c**。双下肢石膏固定后 X 线片示骨折复位满意 **1d**。双侧全髋关节 X 线片示双髋关节间隙狭窄 **1e**。脊柱 X 线片示扁平椎样改变 **1f**。手部 X 线片示关节间隙狭窄 **1g**。WISP3 基因突变:p.Cys114Trp

Fig.1 A 12-year-old female child with progressive pseudoreumathoid dysplasia with bilateral supracondylar fracture of femur caused by falling down **1a,1b**. Pre-admission X-ray showed bilateral supracondylar fracture of femur **1c**. X-ray after manual reduction and plaster fixation showed good reduction **1d**. X-ray of bilateral total hip joint showed narrowing joint space **1e**. X-ray of spine showed vertebra plana changed **1f**. X-ray of hand showed joint space narrowed **1g**. WISP3 gene mutation:p.Cys114Trp

可以为髋关节、膝关节等大关节,也可以为指趾关节等小关节,关节运动障碍随年龄增长而逐渐加重,严重时需借助拐杖或轮椅;(3)患儿出生早期身高多正常,发病过程中由于关节挛缩、脊柱畸形等导致身高比同龄儿童矮小,但患儿智力发育正常;(4)类风湿的各项实验室检查指标如类风湿因子、抗核抗体等均正常,血沉、C-反应蛋白可正常或轻度升高;(5)影

像学检查典型的 X 线表现是骨骺端或骨端发育增大,可有关节间隙狭窄,可出现继发骨关节炎的改变,但无关节骨质破坏征象;同时伴有脊柱广泛扁平椎和全身广泛骨质疏松;(6)对甾体类或非甾体类抗风湿药物治疗效果不显著^[1,3,4,7-9]。本例患者基本具备了上述全部的临床特征性表现,特殊之处在于患者因为重度骨质疏松,在摔伤后发生了双侧股骨髁

上骨折。

(3) 鉴别诊断:PPD 主要与以下两种疾病相鉴别:(1)幼年型特发性关节炎:两者都有关节疼痛、肿胀、运动受限,患儿生长延迟等,区别幼年型特发性关节炎不会累及脊柱,不会出现扁平椎改变,而且幼年型特发性关节炎关节受累可为非对称性,同时伴关节破坏;(2)晚发性脊柱骨骺发育不良:多为 X 连锁隐性遗传性疾病,患者表现为脊柱扁平椎,主要区别点是股骨头骨骺端是变小而不是扩大,无其他关节干骺端扩大^[10]。

(4)治疗方法:由于 PPD 是罕见的遗传代谢性疾病,目前临床上对 PPD 的诊断主要依靠上述典型的临床表现及 X 线检查,对一些非典型、诊断有困难的患者,可考虑进行 WISP3 基因突变检测。治疗上无根治方法,患者预后非常差,虽然不影响寿命,但会导致患者失去生活自理的能力。目前治疗主要是对症治疗,消炎止痛,营养软骨,也可选择物理疗法和康复治疗,目的是尽可能地保留关节功能。同时还要加强对骨质疏松的治疗,加强防护,防止跌倒和摔伤发生骨折。本例患者正是在轻微外伤的作用下发生了双侧股骨髁上骨折。在手法复位石膏固定后,对患者进行心理疏导,引导患者在治疗过程中的主观能动性^[11]。如果关节变形严重,可在发育成熟后行人工关节置换治疗^[12]。

参考文献

[1] Kaya A, Ozgocmen S, Kiris A, et al. Clinical and radiological diagnosis of progressive pseudorheumatoid dysplasia in two sisters with severe polyarthropathy[J]. Clin Rheumatol, 2005, 24(5): 560-564.

[2] Shivanand G, Jain V, Lal H. Progressive pseudorheumatoid chondrodysplasia of childhood[J]. Singapore Med J, 2007, 48(5): e151-153.

[3] 叶军, 张惠文, 王彤, 等. 进行性假性类风湿性发育不良症的临床诊断及 WISP3 基因突变分析[J]. 中华儿科杂志, 2010, 48(3): 194-198.

Ye J, Zhang HW, Wang T, et al. Clinical diagnosis and WISP3 gene mutation analysis for progressive pseudorheumatoid dysplasia

[J]. Zhonghua Er Ke Za Zhi, 2010, 48(3): 194-198. Chinese.

[4] Bennani L, Amine B, Ichchou L, et al. Progressive pseudorheumatoid dysplasia: three cases in one family[J]. Joint Bone Spine, 2007, 74(4): 393-395.

[5] Wynne-Davies R, Hall C, Ansell BM. Spondylo-epiphyseal dysplasia tarda with progressive arthropathy. A "new" disorder of autosomal recessive inheritance[J]. J Bone Joint Surg Br, 1982, 64(4): 442-445.

[6] Hurvitz JR, Suwairi WM, Van Hul W, et al. Mutations in the CCN gene family member WISP3 cause progressive pseudorheumatoid dysplasia[J]. Nat Genet, 1999, 23(1): 94-98.

[7] Yue H, Zhang ZL, He JW. Identification of novel mutations in WISP3 gene in two unrelated Chinese families with progressive pseudorheumatoid dysplasia[J]. Bone, 2009, 44(4): 547-554.

[8] 高惠英, 邱正庆, 张文, 等. 临床放射和基因诊断的进行性假性类风湿发育不良症 1 例并文献复习[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(8): 553-556.

Gao HY, Qiu ZQ, Zhang W, et al. Clinical, radiographic and genetic diagnosis of progressive pseudorheumatoid dysplasia in a case with literature review[J]. Zhonghua Feng Shi Bing Xue Za Zhi, 2010, 14(8): 553-556. Chinese.

[9] Balci S, Aypar E, Kasapcopur O, et al. An eleven-year-old female Turkish patient with progressive pseudorheumatoid dysplasia mimicking juvenile idiopathic arthritis[J]. Clin Exp Rheumatol, 2001, 19(6): 759.

[10] Garcia Segarra N, Mittaz L, Campos-Xavier AB, et al. The diagnostic challenge of progressive pseudorheumatoid dysplasia (PPRD): a review of clinical features, radiographic features, and WISP3 mutations in 63 affected individuals[J]. Am J Med Genet C Semin Med Genet, 2012, 160C(3): 217-229.

[11] 刘显东, 王小兵, 徐强, 等. 闭合手法复位经皮钢板固定治疗股骨髁上骨折的临床观察[J]. 中国骨伤, 2011, 24(8): 693-694.

Liu XD, Wang XB, Xu Q, et al. Close reduction by manipulation and minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for the treatment of supracondylar femur fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(8): 693-694. Chinese with abstract in English.

[12] Gao YS, Ding H, Zhang CQ. Total hip arthroplasty in a 17-year-old girl with progressive pseudorheumatoid dysplasia[J]. J Clin Rheumatol, 2013, 19(3): 138-141.

(收稿日期:2016-03-18 本文编辑:李宜)

· 病例报告 ·

全脊椎整块切除治疗胸椎副神经节瘤 1 例

薛文, 王增平, 刘林

(甘肃省人民医院骨 2 科, 甘肃 兰州 730000)

关键词 胸椎; 副神经节瘤; 脊柱; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.019

Total en-bloc spondylectomy for thoracic paraganglioma: a case report XUE Wen, WANG Zeng-ping, and LIU Lin.*The Second Department of Orthopaedics, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730000, Gansu, China***KEYWORDS** Thoracic; Paraganglioma; Spine; Surgical procedure, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1151-1159 www.zgsszz.com

患者,男,42岁。主因“胸背部胀痛5年,加重伴进行性双下肢无力行走困难3个月”入院。患者5年前无明确诱因出现胸背部胀痛,久站及上肢持重活动后疼痛明显,未重视。近3个月胸背部胀痛加重,呈烧灼样,休息及口服止痛药(具体不详)不缓解,并伴进行性双下肢无力行走困难,随来我院就诊,行脊柱MRI检查提示:T₄椎体信号改变,以“胸椎肿瘤”收住院。患者自发病以来,大小便如常,体重未见明显改变。查体:脊柱无侧后凸畸形,T₄棘突为中心局部压痛、叩击痛阳性。双侧乳头平面以远痛觉、触觉、温度觉减退;双下肢肌张力增高;双侧股四头肌、胫骨前肌、拇长伸肌、趾长伸肌Ⅲ级肌力;小腿三头肌Ⅳ级肌力;双侧腹壁反射、提睾反射减弱;膝腱反射、跟腱反射亢进;双侧Babinski征阳性。实验室检查:WBC 9.7×10⁹/L, N 86.2%, L 1.4%, AST 151.1 U/L, AFP 3.59 ng/ml, CEA 2.40 ng/ml。影像学检查:X线片示T₄椎体溶骨性破坏,呈毛玻璃样阴影,椎旁呈边缘肿瘤样软组织影,椎间隙变窄(图1a)。CT平扫示T₄椎体破坏塌陷,左侧半及横突尤为明显,并可及椎旁组织异常改变(图1b,1c)。MRI示:T₄椎体压缩,T₁加权像椎体呈像为低中信号,T₂加权像椎体呈高信号改变,椎体后缘后凸,椎管内有占位物压迫脊髓,脊髓内未见明显异常信号(图1d,1e)。初步诊断:脊柱肿瘤。

术前经椎弓根穿刺活检,病理结果提示:大体观肿瘤组织实质性呈灰褐色,质软;镜下肿瘤细胞呈巢团状及腺管样排列,被丰富而扩张呈血窦样的小血管间质所分隔;免疫组化染色结果:CgA(+),Syn(+),S-100(-),CD56(+),GFAP(-),CKp(-),EMA

(-),Ki-67(index:1-3%),Vimentin(-)(图1f,1g,1h,1i,1j);病理诊断:T₄副神经节瘤。

在全身麻醉下I期行后路全脊椎整块切除、钛网植骨融合、椎弓根螺钉系统内固定术,体感诱发电位(SEP)术中脊髓监测。切口以T₄棘突为中心,胸背后正中切口,长约10cm,依次切开皮肤、皮下组织、骨膜下剥离椎旁肌,显露T₂-T₆棘突、椎板、关节突关节,徒手胸椎椎弓根螺钉技术依次T₂、T₃、T₅、T₆植入直径4.0mm、长度4.0cm椎弓根螺钉。咬除第4肋两侧肋骨头,自胸膜外剥离显露T₄椎弓根,咬除T₃下关节突至显露T₄上关节突,清除环T₄黄韧带、棘间韧带、棘上韧带,完成T₄后部结构的完全游离;利用钢缆式线锯穿过T₄椎间孔,在线锯改向器引导下分别完成两侧椎弓根截骨,完整拿出病椎的整个后部结构。紧贴骨膜进一步游离T₄椎体部分,结扎T₄节段血管,通过两侧会师,将前纵韧带从椎体上剥离,左侧剥离中发现椎体已被肿瘤组织侵蚀突破皮质,但与周围软组织无粘连;将保护挡板插入前纵韧带与椎体之间,完成对椎前大血管的保护;右侧完成临时装棒固定;截断T₄上下椎间盘,在确保与硬膜无粘连的情况下,环绕脊髓从左侧旋出游离的病椎(图1k);钛网内填充同种异体骨行前、中柱的重建,装棒适度加压拧紧螺丝。冲洗放置引流后逐层关闭伤口。手术历时190min,术中出血900ml,输红细胞600ml,血浆400ml。术后病理检查与术前一致。术后患者胸背疼痛明显减轻,配合高压氧治疗3个疗程,术后1个月双下肢肌力恢复至Ⅳ级;术后3个月复查X线片示内固定在位无松动断裂(图1l,1m)。随访1.5年,未见肿瘤复发。

讨论

(1)流行病学:副神经节瘤是一种少见起源于神经嵴外胚层发育而成的具有分泌功能的肿瘤,好发

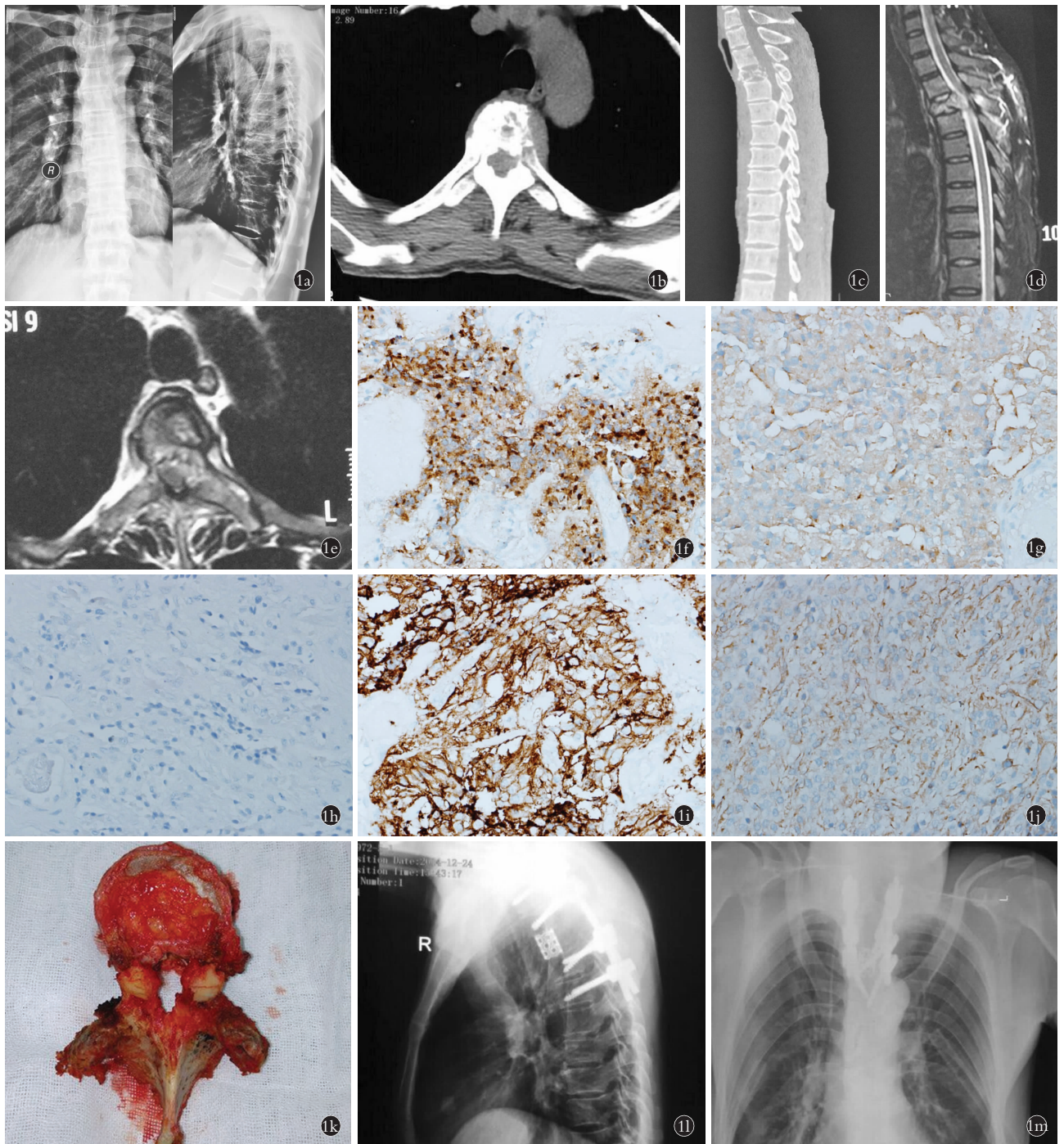


图 1 患者,男,42岁,T₄副神经节瘤 **1a**.术前胸椎正侧位X线片示T₄椎体溶骨性破坏,呈毛玻璃样阴影,椎旁呈边缘肿瘤样软组织影,椎间隙变窄 **1b,1c**.术前胸椎CT示T₄椎体破坏塌陷,左侧半及横突尤为明显,并可及椎旁组织异常改变 **1d,1e**.术前胸椎MRI示T₄椎体压缩,T1加权像椎体呈像为低中信号,T2加权像椎体呈高信号改变,椎体后缘后凸,椎管内有占位物压迫脊髓,脊髓内未见明显异常信号 **1f,1g,1h,1i,1j**.术后免疫组化结果CgA(+),Syn(+),S-100(-),CD56(+),GFAP(-)示肿瘤细胞呈巢团状及腺管样排列 **1k**.术中整块切除的椎体 **1l,1m**.术后3个月胸椎正侧位X线片示内固定在位无松动断裂

Fig.1 A 42-year-old male with T₄ vertebra paraganglioma **1a**. Preoperative AP and lateral X-rays of thoracic vertebrae showed osteolytic destruction on T₄ could be seen as ground-glass opacity, paravertebral shadow could seen like tumor, and narrowing of intervertebral **1b,1c**. Preoperative CT of thoracic vertebrae showed destruction of T₄ vertebral body, the left half and transverse process was particularly obvious, and could be involved with abnormal changes of vertebral body **1d,1e**. Preoperative MRI of thoracic vertebrae showed T₄ vertebral was compressed, T1 weighted image of the vertebral body was as low as signal, T2 weighted images of the vertebral body showed high signal changes, the posterior margin of the vertebral body, spinal cord, there was no obvious abnormal signal **1f,1g,1h,1i,1j**. The results of postoperative immunohistochemical showed CgA(+), Syn(+), S-100(-), CD56(+), GFAP(-), and suggested tumor cell arranged as bird-nesting and adenoid **1k**. Complete surgical specimen from operational **1l,1m**. Postoperative AP and lateral X-rays of thoracic vertebrae at 3 months showed internal fixation was on position without loosen and breakage

于 40~60 岁中老年人,男女无差异^[1-2];生长缓慢,可发生于全身各部位,多发生在颈动脉体和颈静脉球;发生于脊柱的副神经节瘤极为少见,主要集中在腰骶部、马尾和终丝区域椎管内,而发生于胸椎更为罕见。本例可能来源于胸膜后交感神经节或周围的嗜铬细胞瘤。经检索 PubMed、CNKI、万方数据库近 30 年文献仅报道了 5 例胸椎副神经节瘤^[3-7]。

(2)临床表现:脊柱神经节瘤的临床表现大多无特异性,患者主要表现为脊髓或马尾神经受压症状,如下腰部疼痛,下肢感觉运动功能减退,以及肠道和膀胱功能紊乱等^[4]。根据能否分泌儿茶酚胺类物质,脊柱副神经节瘤分为非功能性副神经节瘤和功能性副神经节瘤,绝大多数为前者。功能性副神经节瘤因其能够释放儿茶酚胺类物质,除前述脊髓神经受压的非特异性症状外,有高血压、脸红、潮汗、震颤、体重减轻、心动过速、恶心、呕吐等症状。本例主要表现为肿瘤生长侵入 T₄ 椎体,椎体破坏微骨折引起局部疼痛,及侵入相应节段椎管引起的脊髓压迫症状,出现双侧乳头平面以远感觉和双下肢运动功能的障碍。

(3)影像学特点:CT 表现为均匀的肿块,由于其富含血管,增强扫描常表现为均匀强化,有时伴钙化、骨质破坏、病理性骨折、椎间孔扩大等。MRI 表现在 T₁WI 像为低中信号,T₂WI 像为中高信号。由于富含血管在缓慢血流和肿瘤本身形成的增强信号的背景中会出现圈点样的流空区域,这在 T₂WI 像中被称为“椒盐征”,是副神经节瘤的特征之一^[7]。

(4)诊断与鉴别诊断:脊柱副神经节瘤缺乏特征性临床表现,发病率又较极低,因此术前确诊非常困难。由于 MRI 表现不典型,应该考虑到富含血管的其他肿瘤,如血管母细胞瘤、血管瘤等。确诊只能通过组织病理学检查。免疫组化染色对确诊非常重要,特异性蛋白染色 CgA 或 NSE 阳性即可确诊,两者之间又以 CgA 价值最大。黏液乳头型室管膜瘤和神经鞘瘤与副神经节瘤的组织病理表现一样,但相关的免疫组化染色多为阴性。

(5)治疗:脊柱副神经节瘤良、恶性组织学难以判断,而以有无淋巴结转移或(和)远处转移作为判定标准^[3]。副神经节瘤属于 WHO I 级,手术完全切除肿瘤是脊柱副神经节瘤的首选治疗方法,如能 I 期手术完全切除,大多数患者症状得到缓解,生活质量较好,复发率低,仅为 1.5%。本例采用 I 期后路全脊椎整块切除、钛网植骨融合、椎弓根螺钉系统内固定术,完整的切除肿瘤的同时脊髓获得了 360° 的彻底减压,并完成了脊柱稳定性的重建;副神经节瘤作为一个富血供肿瘤,文献报道术前肿瘤血管栓塞具有重要的价值^[3-4];笔者采用全脊柱整块切除技术分脊柱前、后两部分结构整块切除了病椎,术前并未采用肿瘤血管栓塞,而是术中结扎病椎的节段血管,有效地减少了术中出血及输血量,使手术能顺利完成,有效的降低了并发症的发生,提示术前肿瘤血管栓塞并非必要。本例到目前已随访 1 年余,未见肿瘤复发及转移。

参考文献

- [1] Kiziltan HS, Ozucer B, Eris AH, et al. Bilateral carotid paraganglioma: surgery and radiotherapy [J]. Clin Med Insights Case Rep, 2014, 3(7): 53-57.
- [2] Simsek M, Onen MR, Zerenler FG, et al. Lumbar intradural paragangliomas; report of two cases [J]. Turk Neurosurg, 2015, 25(1): 162-167.
- [3] Yang C, Li G, Fang J, et al. Clinical characteristics and surgical outcomes of primary spinal para-gangliomas [J]. J Neurooncol, 2015, 122(3): 539-547.
- [4] Brodkey JA, Brodkey JS, Watridge CB. Metastatic paraganglioma causing spinal cord compression [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1995, 20(3): 367-372.
- [5] Oh HS, Kim TW, Park KH, et al. Spinal paraganglioma adherent to the cauda equina [J]. Korean J Spine, 2014, 11(4): 252-254.
- [6] Shin JY, Lee SM, Hwang MY, et al. MR findings of the spinal paraganglioma: report of three cases [J]. J Korean Med Sci, 2001, 16(4): 522-526.
- [7] Kwan RB, Erasmus AM, Hunn AW, et al. Preoperative embolisation of metastatic paraganglioma of the thoracic spine [J]. J Clin Neurosci, 2010, 17(3): 394-396.

(收稿日期: 2016-04-16 本文编辑: 李宜)

慢性踝关节不稳诊断与治疗的研究进展

张昊,解冰,薛海鹏,杨超,田竞

(沈阳军区总医院骨科,辽宁 沈阳 110000)

【摘要】 慢性踝关节不稳常由急性踝关节扭伤漏诊或者治疗不当所致,可以导致局部长期疼痛,继发踝关节创伤性关节炎甚至功能障碍等一系列问题,是种常见但治疗相对棘手的疾病。但是对于其诊断与治疗尚没有统一的标准。应力下 X 线、MRI 及超声等检查方式众多,哪种才是疾病诊断过程中的首选或是金标准。在疾病的治疗过程中,手术是治疗严重踝关节不稳的主要手段,但现有的手术方式疗效差别较大,理念也不尽一致,使临床医师选择手术方式时存在较大的困惑。近年来文献报道的手术治疗方式已由原有的非解剖重建逐渐向原位解剖重建转变。

【关键词】 踝关节; 关节不稳定性; 综述文献

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.020

Progress on diagnosis and treatment for chronic ankle instability ZHANG Hao, XIE Bing, XUE Hai-peng, YANG Chao, and TIAN Jing. Department of Orthopaedics, Shenyang Military Region General Hospital, Shenyang 110000, Liaoning, China

ABSTRACT Chronic ankle instability is a common disease which is caused by missed diagnosis or inappropriate treatment of acute ankle sprain. It could lead to long-term pain, traumatic arthritis and malfunctions. While the consistent standard for its diagnosis and treatment has not yet formed. There are a lot of inspection items, such as X-ray, MRI, B ultrasound. For the treatment of CAI, surgery is the primary method for treatment of chronic ankle instability, but clinicians may be confused with variety operation ways, which were reported with different clinical efficacy. In recent years, the non-anatomical repair has been turn to anatomy reconstruction in the surgical treatment of CAI.

KEYWORDS Ankle Joint; Joint instability; Review literature

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1160-1163 www.zggszz.com

踝关节不稳是指由于维持踝关节稳定的重要结构受损,导致踝关节频繁内翻或外翻,进而引发踝关节长期慢性疼痛导致创伤性关节炎和功能障碍的一种疾病,也称为踝关节不稳综合征^[1]。踝关节不稳主要继发于踝关节扭伤,是临床常见的运动系统损伤,约占所有运动损伤的 10%~15%,其中,踝关节外侧副韧带损伤约占 90%以上,其中约有 10%~30%的患者因治疗不及时或方法不恰当最终发展为慢性踝关节不稳(chronic ankle instability, CAI)^[2]。Guillo 等^[3]认为 CAI 可分为功能性不稳定(functional ankle instability, FAI)和机械性不稳定(mechanical ankle instability, MAI)。FAI 俗称“打软腿”,患肢常伴有感觉运动障碍和神经肌肉缺陷,患者主观意识上不敢用力;MAI 指维持踝关节稳定的相关结构薄弱或松弛,影像学测量距骨倾斜>10°或距骨前移>5 mm。CAI 患者中约 96.5%为踝关节外侧不稳,约 3.5%为内侧不

稳,易发展为创伤性关节炎或继发性粘连性关节炎,严重者造成永久性功能障碍^[4]。此外,由于因长期感到踝关节的疼痛和不适感,部分患者极易产生消极情绪^[5]。

1 诊断与分级

1.1 诊断方式

目前临床常采用应力位影像学评价、超声检查、MRI 和关节镜检查等方式诊断 CAI。应力位影像学评价指标主要包括:踝关节内翻应力试验,如距骨内翻超过对侧 8°~10°,提示外侧副韧带损伤;>15°则提示距腓前韧带损伤;15°~30°提示跟腓韧带和距腓前韧带损伤;>30°提示外侧 3 条韧带均有损伤;踝关节前抽屉试验,如距骨位移超过 3 mm 时,则为前抽屉试验阳性,提示距腓前韧带损伤^[6]。应力位影像学评价在临床的初步检查中有很重要的作用,通常有经验的医师在进行过踝关节应力位试验后,基本可以对患者的损伤情况做一大致评估,然后再进行有针对性的检查。超声检查:Hintermann 等^[7]发现超声检查对诊断踝关节韧带损伤有较高的敏感性和特异性,是诊断韧带损伤的一种准确又简便的检查方式。超声检查的优点是可以对踝关节的韧带损伤做出较

基金项目:2015 全军十二五面上项目(编号:CSY15J001)

Fund Program: Surface Project on the 12th Five-year Program for the Whole Army (No. CSY15J001)

通讯作者:田竞 E-mail: 3022004011@163.com

Corresponding author: TIAN Jing E-mail: 3022004011@163.com

为直接的诊断,对踝关节韧带的急性损伤敏感性较高。但超声检查无法对 CAI II 度的韧带损伤情况做出量化结果。临床需要有经验的医师通过双侧踝关节超声结果进行比较得出诊断结果。Guillodo 等^[8]认为超声检查可以明确 CAI 患者中是否有距腓前韧带损伤。MRI 作为一种更先进的检查技术,在检查踝关节韧带损伤过程中具有很高的敏感性和特异性^[9]。但 Mittlmeier 等^[10]认为 MRI 还是缺少广泛的临床应用和确实的有效性,因为有许多患者在 MRI 检查结果是阴性的情况下出现了 CAI 的症状。有学者则认为踝关节 MRI 及关节镜检查是 CAI 诊断的金标准^[11-12]。踝关节镜检查可明确踝关节内部结构及病理改变,有助于解释 CT 及 MRI 等影像学检查结果所见^[13]。

1.2 CAI 分级

Rubenstein 等^[14]认为,如果踝关节外侧副韧带完整,即使内侧副韧带和内侧破坏,距骨也不会发生内、外侧偏移。由此可见,外侧副韧带在维持踝关节稳定性方面起着重要的作用。外侧副韧带的损伤可按解剖学分为 3 级: I 级,距腓前韧带拉长。临床主要表现为外踝中度肿胀,踝关节活动不受限或轻、中度受限,无关节松弛。II 级,距腓前韧带完全断裂合并跟腓韧带部分撕裂。临床表现为局部肿胀伴活动受限,可有轻、中度关节松弛。III 级,距腓前韧带和跟腓韧带完全撕裂,伴有关节囊和距腓后韧带撕裂,临床表现为踝关节前外侧和足跟部弥漫性肿胀,距腓前韧带和跟腓韧带起止点或走行处有明显压痛^[15-17]。

2 CAI 的治疗

目前临床上对于 I 级踝关节韧带损伤大多主张保守治疗,而对于 II、III 级踝关节韧带损伤或保守治疗无效的 I 级损伤则行手术治疗。根据踝关节韧带损伤的情况不同,治疗 CAI 所选择的手术方式也有所不同^[18]。总体上可大致分为解剖重建和非解剖修复两种。

2.1 解剖重建

解剖重建是指直接对受损韧带进行修复的一种手术方式,以 Brostrom 术式最具代表性。手术方式为:采用外踝前方切口,切口起自外踝前方,绕过外踝尖,弧形向后,长约 5 cm,依次切开皮肤及皮下,注意保护足背外侧皮神经,显露出距腓前韧带切断,在维持足外翻 5°~8°的情况下,将断端重叠缝合;切开腓骨长短肌腱鞘,拉开腓骨长短肌腱,切开内侧鞘壁,显露跟腓韧带,探查张力,如有松弛,亦行中间切断,断端重叠缝合;逐层关闭伤口。许多临床医生采用这种术式治疗 CAI 都取得了不错的疗效^[19-21]。该手术主要适用于残留韧带有足够的长度进行叠瓦状缝合的患者。该术式的优点有:手术方法简单,操作

简便,不牺牲腓骨短肌腱,可恢复正常解剖结构并保留距下关节活动度^[22-23];手术切口小,术后切口感染发生率低。但是该手术也有一定局限性,主要受限于患者局部软组织的损伤情况。对于某些 CAI 患者,如存在外侧副韧带挛缩、缺失或瘢痕体质,或因患者过度肥胖、从事体力劳动以及对关节功能要求较高的人士如运动员等,则此手术效果欠佳^[24-25]。

2.2 非解剖修复

2.2.1 经典术式 在非解剖修复术式中 Watson-Jones 和 Chrisman-Snook 是两大经典的手术方式,也被广大临床医生所认可。Watson-Jones 和 Chrisman-Snook 术式均可对距下关节与距下关节提供良好的稳定性,术后获得优秀的生物力学性能^[26-27],在治疗慢性踝关节不稳的过程中可取得较好的疗效。但是,由于这两种术式是非解剖修复手术,也存在很多缺点,如手术过程中移植物的等长性和踝关节的活动度均受到影响,而且术后踝关节的活动受限一直是一个比较突出的问题,主要表现在踝关节内翻受限,有文献报道与健侧相比内翻受限可达 20°,此外还有踝关节背伸受限以及距下关节活动受限等,从而出现踝关节功能受限进而导致下肢功能不良^[28]。Schmidt 等^[29]发现多数患者对手术后的疗效并不满意,部分患者需要进行二次手术。由于在取腓骨短肌腱的过程中手术切口过大,皮缘坏死和过大的手术瘢痕也常有发生。腓骨短肌腱是足外旋、外翻的动力肌之一,取整条肌腱势必会影响腓骨肌腱的稳定,并且因手术切口过大导致的腓肠神经损伤概率增高。

2.2.2 改良术式 鉴于传统术式的缺点,所以很多学者都在以往经典术式的基础上进行了改良。Colville 等^[30]采用部分腓骨短肌腱来重建距腓前韧带和跟腓韧带,取得了很好地生物力学测试结果,但是仍无法解决手术切口过大带来的切口感染、皮缘坏死等并发症。陈前博等^[31]在踝关节外侧副韧带的修复过程中,尝试通过一种新的小切口获取部分腓骨短肌腱修复损伤韧带。该术式可以根据肌腱移植物的长短来选择移植物的固定方式,如果肌腱长度足够则可以直接将肌腱缝合,如果长度不够,则可以使用 3.5 mm 锚钉将肌腱固定于距骨上。只游离部分腓骨短肌腱并且在游离的过程中保持腓骨肌支持带不切断,这就减少了对踝关节解剖结构的破坏,更多地保持了腓骨短肌腱的功能。由于传统切口变成了 3 个部位不同的小切口,极大地减少了手术切口过大所导致的并发症发生率,也减轻了术后瘢痕痛,为康复运动提供了更好的软组织条件。

2.3 原位解剖重建

近年来,原位解剖重建已被越来越多的临床医

生所接受并在临床治疗中得以应用,所用的材料多为自体或异体肌腱,国内外研究也证实了异体材料重建韧带的可行性。应用不同的移植物解剖重建法相对于非解剖重建可以降低术后复发率,并且获得更好的术后疗效。自体移植物选择有半腱肌肌腱、股薄肌、髂腱。有些学者采用自体股薄肌腱解剖重建距腓前韧带及跟腓韧带取得了很好的临床疗效。该术式的优势在于手术切口小,避免了大切口带来的神经损伤、皮缘坏死等术后并发症的发生,同时该术式保留腓骨短肌腱维持了踝关节外侧的解剖结构稳定性。但股薄肌腱的取出可能会对下肢功能有一定的影响,由于未在腓骨隧道内采用内固定,术后移植物是否会发生滑动,其对手术疗效有无影响还没有明确的证据证实^[17,32]。有学者则采用自体半腱肌腱重建外侧副韧带,该手术优势在于自体半腱肌容易获取,并且半腱肌有足够的长度和强度来重建踝关节外侧副韧带,在提高了治疗效果的同时缩短了手术时间,并且术后发热时间短,无排斥反应^[33-35]。

有些学者采用同种异体肌腱修复重建踝关节外侧副韧带,也取得很好的疗效。采用异体肌腱进行重建,满足了重建韧带的长度需要,避免了取腱过短导致的移植后功能无法满足。但是异体肌腱的排斥反映,愈合时间较自体肌腱长,都是目前已知的一些不足^[36-37]。异体材料重建术后早期功能恢复理想,在一定程度上功能恢复要优于自体肌腱重建。异体肌腱重建踝关节外侧副韧带具有手术创伤小、恢复时间短、固定可靠、可早期进行功能锻炼等优点。

王雪等^[38]在治疗 CAI 患者过程中将患者分为取自体腓骨长肌重建外侧副韧带组(34 例)和异体肌腱重建外侧副韧带组(32 例),术后异体肌腱组术后发热时间和住院时间明显长于腓骨长肌组。而手术时间明显短于腓骨长肌组。因此得出腓骨长肌肌腱和异体肌腱在临床手术应用中疗效无明显差异,自体肌腱愈合康复过程略快于异体肌腱,但异体肌腱具有损伤小,手术简便,减少创伤,减少取腱区不适等优势。但由于异体材料重建存在排斥反应和费用昂贵等问题,所以多数学者仍主张采用自体肌腱进行外侧副韧带的重建,多用自体股薄肌腱和自体半腱肌腱进行重建。

3 小结与展望

综上所述,临床中如何快速准确的诊断踝关节韧带损伤,并且通过各种诊断方式明确的判断出损伤机制及损伤的情况,是治疗踝关节韧带损伤的首要目标。所以在临床工作中,对于 CAI 患者的治疗首先应通过相关检查以确定损伤的范围及发病原因,再根据具体的患者情况选择适合的手术方式。重建

踝关节外侧副韧带的术式较多,移植物选择依据也有很多,但目前还没有公认的最佳手术方式。每种术式都有其自身的适应证及优缺点。鉴于目前微创治疗和外科解剖重建的大趋势,建议首选解剖重建,可否微创实施取决于具体技术条件和熟悉程度。在解剖重建失败或软组织条件不允许的情况下,再选择其他的非解剖重建方式。在手术过程中缩小手术切口,减少大切口造成的相关并发症以及减少对正常解剖结构的破坏已经成为一种临床治疗的趋势。

参考文献

- [1] MacAuley D. Ankle injuries:same joint,different sports[J]. Med Sci Sports Exerc,1999,31(7 Suppl):S409-411.
- [2] Ferran NA,Oliva F,Maffulli N. Ankle instability[J]. Sports Med Arthrosc,2009,17(2):139-145.
- [3] Guillo S,Bauer T,Lee JW,et al. Consensus in chronic ankle instability:aetiology,assessment,surgical indications and place for arthroscopy[J]. Orthop Traumatol Surg Res,2013,99(8 Suppl):S411-419.
- [4] Porter M,Shadbolt B,Stuart R. Primary ankle ligament augmentation versus modified Brostrom-Gould procedure:a 2-year randomized controlled trial[J]. ANZ J Surg,2014,85(1-2):44-48.
- [5] Cruz-Diaz D,Hita-Contreras F,Lomas-Vega R,et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Spanish version of the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT):an instrument to assess unilateral chronic ankle instability[J]. Clin Rheumatol,2013,32(1):91-98.
- [6] Black H. Roentgenographic considerations[J]. Am J Sports Med,1977,5:238-240.
- [7] Hintermann B,Knupp M,Pagenstert GI. Deltoid ligament injuries:diagnosis and management[J]. Foot Ankle Clin,2006,11(3):625-637.
- [8] Guillodo Y,Varache S,Saroux A. Value of ultrasonography for detecting ligament damage in athletes with chronic ankle instability compared to computed arthrography[J]. Foot Ankle Spec,2010,3(6):331-334.
- [9] Jung HG,Park JT,Shin MH,et al. Outcome of subtalar instability reconstruction using the semitendinosus allograft tendon and biotendosis screws[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc,2015,23(8):2376-2383.
- [10] Mittlmeier T,Wichelhaus A. Subtalar joint instability[J]. Eur J Trauma Emerg Surg,2015,41(6):623-629.
- [11] 唐康来. 注重慢性踝关节不稳的诊断和治疗[J]. 中国骨伤,2012,25(8):623-626.
Tang KL. Pay attention to diagnosis and treatment of chronic lateral ankle instability[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2012,25(8):623-626. Chinese.
- [12] Labib SA,Slone HS. Ankle arthroscopy for lateral ankle instability[J]. Tech Foot Ankle Surg,2015,14:25-27.
- [13] 张程,林光锚,刘敏. 踝关节三角韧带损伤的诊断和治疗进展[J]. 中国骨伤,2012,25(11):967-970
Zhang C,Lin GM,Liu M. Progress of diagnosis and treatment in deltoid ligament injuries of ankle[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2012,25(11):967-970. Chinese with abstract in English.
- [14] Rubenstein LZ,Josephson KR,Trueblood PR,et al. Effects of a

- group exercise program on strength, mobility, and falls among fall prone elderly men[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2000, 55(6): 317-321.
- [15] Calder JD, Bamford R, Petrie A. Stable versus unstable grade II high ankle sprains: a prospective study predicting the need for surgical stabilization and time to return to sports[J]. *Arthroscopy*, 2016, 32(4): 634-642.
- [16] Maffulli N, Loppini M, Longo UG, et al. Minimally invasive reconstruction of chronic achilles tendon ruptures using the ipsilateral free semitendinosus tendon graft and interference screw fixation[J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41(5): 1100-1107.
- [17] 张磊, 李智尧, 刘劲松, 等. 小切口解剖重建踝关节外侧韧带复合体治疗慢性外踝不稳的临床疗效[J]. *中国骨伤*, 2012, 11(2): 886-890.
- Zhang L, Li ZY, Liu JS, et al. Clinical results of anatomical reconstruction of the lateral ligaments for chronic ankle instability[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 25(11): 886-890. Chinese with abstract in English.
- [18] Cho BK, Kim YM, Shon HC, et al. A ligament reattachment technique for high-demand athletes with chronic ankle instability[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2015, 54(1): 7-12.
- [19] Kocher MS, Fabricant PD, Nasreddine AY, et al. Efficacy of the modified Brostrom procedure for adolescent patients with chronic lateral ankle instability[J]. *J Pediatr Orthop*, 2015 [Epub ahead of print].
- [20] 陈冬, 姚建华, 黄炎, 等. 改良 Brostrom 法联合踝关节镜治疗踝关节扭伤致慢性踝关节不稳的研究[J]. *临床和实验医学杂志*, 2015, 14(6): 497-499.
- Chen D, Yao JH, Huang Y, et al. Modified Brostrom procedure combined with ankle arthroscopy for chronic ankle instability derived from ankle sprains[J]. *Lin Chuang He Shi Yan Yi Xue Za Zhi*, 2015, 14(6): 497-499. Chinese.
- [21] 杨渝勇, 曹国永, 邓森, 等. 改良的 Brostrom 法联合踝关节镜治疗训练伤所致慢性踝关节不稳[J]. *重庆医学*, 2014, 43(23): 3063-3065.
- Yang YY, Cao GY, Deng M, et al. Modified Brostrom procedure combined with ankle arthroscopy for chronic ankle instability derived from training injury[J]. *Chong Qing Yi Xue*, 2014, 43(23): 3063-3065. Chinese.
- [22] Maffulli N, Del Buono A, Maffulli GD, et al. Isolated anterior talofibular ligament Broström repair for chronic lateral ankle instability: 9-year follow-up[J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41(4): 858-864.
- [23] Acevedo JI, Mangone P. Arthroscopic brostrom technique[J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36(4): 465-473.
- [24] Youn H, Kim YS, Lee J, et al. Percutaneous lateral ligament reconstruction with allograft for chronic lateral ankle instability[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(2): 99-104.
- [25] Lui TH. Modified arthroscopic Broström procedure[J]. *Foot Ankle Surg*, 2015, 5(4): e775-e780.
- [26] Snook GA, Chrisman OD, Wilson TC. Long term results of the Chrisman-Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1985, 67(1): 17.
- [27] 周一飞, 卢晓郎, 赖红燕, 等. Evans 和 Chrisman-Snook 术式治疗踝关节外侧副韧带 II 度损伤的生物力学比较[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(8): 654-657.
- Zhou YF, Lu XL, Lai HY, et al. Biomechanical comparison of Evans procedure and Chrisman Snook technique for the treatment of II degree lateral collateral ligament of ankle joint[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 25(8): 654-657. Chinese with abstract in English.
- [28] Krips R, van Dijk CN, Halasi PT, et al. Long-term outcome of anatomical reconstruction versus tenodesis for the treatment of chronic anterolateral instability of the ankle joint: a multicenter study[J]. *Foot Ankle Int*, 2001, 22: 415-421.
- [29] Schmidt R, Cordier E, Bertsch C, et al. Reconstruction of the lateral ligaments: do the anatomical procedures restore physiologic ankle kinematics[J]? *Foot Ankle Int*, 2004, 25(1): 31-36.
- [30] Colville MR, Marder RA, Zarins B. Reconstruction of the lateral ankle ligaments. A biomechanical analysis[J]. *Am J Sports Med*, 1992, 20(5): 594-600.
- [31] 陈前博, 唐康来, 吴雪晖, 等. 小切口取部分腓骨短肌腱重建踝关节外侧副韧带[J]. *中华创伤杂志*, 2008, 24(5): 340-343.
- Chen QB, Tang KL, Wu XH, et al. Mini-open reconstruction of lateral collateral ligaments of ankle with partial tendon of its peroneus brevis[J]. *Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, 2008, 24(5): 340-343. Chinese.
- [32] Guillo S, Archbold P, Perera A, et al. Arthroscopic anatomic reconstruction of the lateral ligaments of the ankle with gracilis autograft[J]. *Arthroscopy Tech*, 2014, 3(5): e593-e598.
- [33] 胡牧, 徐向阳, 葛文涛, 等. 自体半腱肌肌腱微创重建踝关节外侧韧带的中期随访研究[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2014, 4(3): 419-424.
- Hu M, Xu XY, Ge WT, et al. Mid-term follow-up study of minimally invasive reconstruction of ankle joint lateral ligament with autologous semitendinosus tendon[J]. *Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi (Dian Zi Ban)*, 2014, 4(3): 419-424. Chinese.
- [34] Dierckman BD, Ferkel RD. Anatomic reconstruction with a semitendinosus allograft for chronic lateral ankle instability[J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(8): 1941-1950.
- [35] Xu X, Hu M, Liu J, et al. Minimally invasive reconstruction of the lateral ankle ligaments using semitendinosus autograft or tendon allograft[J]. *Foot Ankle Int*, 2014, 35(10): 1015-1021.
- [36] 沙勇, 唐辉, 丁晶, 等. 同种异体肌腱解剖重建修复慢性踝关节不稳[J]. *中国组织工程研究*, 2014, 18(27): 4401-4405.
- Sha Y, Tang H, Ding J, et al. Anatomical reconstruction with allogeneic tendon graft for chronic ankle instability[J]. *Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu*, 2014, 18(27): 4401-4405. Chinese.
- [37] Ventura A, Terzaghi C, Legnani C, et al. Lateral ligament reconstruction with allograft in patients with severe chronic ankle instability[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014, 134(2): 263-268.
- [38] 王雪, 王成伟, 郭鹏超, 等. 腓骨长肌及同种异体肌腱重建踝关节外侧副韧带的临床对比研究[J]. *中国骨与关节外科杂志*, 2015, 8(4): 314-319.
- Wang X, Wang CW, Guo PC, et al. A comparative study on peroneus longus tendon and allogeneic tendon in reconstructing lateral collateral ankle ligament[J]. *Zhongguo Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi*, 2015, 8(4): 314-319. Chinese.

骨盆稳定结构的生物力学及影像评价

马志坚^{1,2}, 白丽萍², 曾祥森¹, 亚俊², 王秋根¹

(1.南京医科大学附属上海一院临床医学院创伤骨科, 上海 201620; 2.云南省第二人民医院创伤中心, 云南省创伤救治中心, 云南 昆明 650021)

【摘要】 骨盆骨折的治疗难度和预后与骨折后的稳定性直接相关。临床上用于判断骨盆骨折稳定性的主要方法是基于骨盆解剖结构生物力学认识基础之上的影像学表现。随着生物力学试验技术的进步, 以往的一些认识发生了变化: 耻骨联合分离 2.5 cm 不能作为前后挤压损伤 I 型和 II 型的鉴别点, 骶髂关节移位小于 1 cm 可以造成垂直稳定丧失, 侧方挤压也能造成垂直不稳, Young-Burgess 分型的部分描述与试验结果不符, 韧带除了起到限制移位的作用外还具有本体感受器的作用, SPECT-CT 等新的检查手段虽然可以提高骨折诊断的敏感性, 但仍不足以准确地评估骨盆骨折的稳定性。

【关键词】 骨盆; 稳定; 解剖; 生物力学; 诊断

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.12.021

Biomechanics and imaging evaluation on stable structure of pelvis MA Zhi-jian, BAI Li-ping, ZENG Xiang-sen, YA Jun, and WANG Qiu-gen*. *Department of Trauma Orthopaedics, Shanghai General Hospital of Nanjing Medical University, Shanghai 201620, China

ABSTRACT The treatment of difficulty and prognosis of pelvic fracture are directly related to the pelvic girdle stability. Diagnosis of pelvic fracture is mainly imaging manifestations based on biomechanics of pelvic anatomy. With the progress of biomechanics experiment technology, previous opinion has changed, such as separation of symphysis pubis 2.5 cm could not be seen as distinguishing feature of type I and II for anterior-posterior compression; displacement of sacroiliac joints less than 1 cm could cause loss of vertical stability; lateral extrusion could also cause vertical instability; part description of Young-Burgess classification is not suitable for experiment results; ligament plays an important role in restricting displacement and having proprioceptors; SPECT-CT could improve sensitivity of diagnosis, but could not evaluate stability of pelvic fractures precisely.

KEYWORDS Pelvis; Stabilization; Anatomy; Biomechanism; Diagnosis

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12): 1164-1168 www.zggszz.com

骨盆骨折是一种严重的高能量损伤, 死亡率、致残率较高。由于骨盆附着肌肉丰厚, 毗邻大血管和其他重要脏器, 自身又是松质骨, 骨折发生后常出现大量出血, 威胁生命^[2]。骨盆骨折的出血量与稳定性直接相关, 不稳定的骨折死亡率高, 临床治疗远期效果差。目前, 基于对骨盆解剖结构生物力学的认识和骨折类型的 X 线表现, Tile 分型^[3], Young-Burgess 分型^[4]和 OTA 分型^[5]被临床广泛接受, 用以评价骨折稳定性、指导治疗方案和判定预后。随着近年来试验技术的进步和统计资料的完善, 一些以往被广泛接受的观点受到了近年研究结果的挑战。为了更加全面地认识骨盆解剖结构的生物力学和准确判断骨折的稳定性, 有必要回顾骨盆稳定结构的生物力学和了

解近年来的研究成果。

1 骨盆稳定结构的生物力学

影响骨折稳定性的因素除了受伤机制外, 更加与骨盆固有解剖结构——骨性结构、关节、韧带和肌肉——的生物力学特性直接相关。

1.1 骨性结构对稳定性的影响

骨盆的几何形态呈现出与功能相适应的自稳性^[6], 突出地表现为: 骶骨由 5 个椎骨相互融合成一块骨头, 在冠状面和横断面投影上, 骶骨和骶髂关节走行方向均呈倒梯形。这样的结构使向下传导的体重和向外扩张的力量, 推挤骶骨向楔子一样插入到两侧髂骨形成的卵榫中越插越紧^[1], 当这种匹配关系破坏的时候, 通常反映骨盆稳定性的丧失。因此, 在骨盆骨折的影像评价中, 骶髂关节是否有移位成为了判断稳定性的关键。

除了几何形态, 骨小梁的密度也影响到骨盆的稳定性。芬兰 80 岁以上老人低能量骨盆骨折的发生率, 从 1971 年的 33/100 000 增加到 2013 年的

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(编号: 81272002)

Fund program: Supported by National Natural Science Foundation (No. 81272002)

通讯作者: 王秋根 E-mail: wangqiugen@126.com

Corresponding author: WANG Qiu-gen E-mail: wangqiugen@126.com

1 055/100 000, 增加速度与骨质疏松发生率一致^[7], 说明骨小梁密度的降低直接影响了骨盆的稳定性。由骨质疏松所导致的脆性骨折, 由于移位轻微, 很容易在 X 线片上漏诊^[8], 导致临床医生常常低估此类疾病的发生率。值得一提的是, 尽管移位不明显, 老年人骨盆脆性骨折发生致命性大出血的病例时见报道^[9], 提示了这类骨折存在严重不稳的可能性。

骨小梁对稳定性的作用还体现在对内植物的把持作用上。由骨折疏松导致的固定失效在临床上屡见不鲜, 是治疗过程中不容忽视的问题。

常规的骨盆骨折分型系统, 如 Tile 分型、Young-Burgess 分型和 OTA 分型, 没能准确反映老年人脆性骨折的特点。于是有学者根据骨折分布位置和移位程度, 针对老年人骨盆脆性骨折的特点提出了一套新的分型系统; 他把这类骨折分为 4 型, 每型中又有 2~3 个亚型, 随着分型级别的升高, 骨盆稳定性逐渐丧失, 据此拟定治疗方案^[10]。

1.2 骶髂关节与稳定相关的独特结构

骶髂关节是躯干应力转移到下肢的核心结构。为对抗强大的移位趋势, 骶髂关节的结构与身体其他部位的关节存在明显不同。

骶髂关节髂骨侧和骶骨侧的关节面都不光滑, 存在很多相互匹配的凸起和凹陷。这种形态有效地增加了关节面之间的咬合程度, 显著提高了骶髂关节对抗剪切移位的能力^[11]。试验发现, 去除骶髂关节周围韧带后, 随着骶髂关节间压力的增加, 使骶髂关节发生移位的应力也相应增加, 两者呈线性关系^[12], 表明这种独特结构增加稳定的有效性。临床实践与之相对应的是: 骶髂螺钉固定骶髂关节稳定性与螺钉方向没有太大关系, 却与能否解剖复位有关, 反映出这种咬合结构对维持骶髂关节稳定性的重要性^[13]。

与增加稳定性相适应, 骶髂关节的软骨与身体其他部位的软骨也有所不同, 不是通过压缩间质发育成的, 而是通过骶骨和髂骨直接接触形成的^[14]。这种类型的软骨显著增加了关节的稳定性。通过有限元分析可以发现: 在髌臼和耻骨联合水平, 增加骨盆稳定性的顺序是: 骶髂关节软骨>骶髂关节间韧带>骶结节韧带+骶棘韧带>髂腰韧带+骶髂前韧带+骶髂后韧带^[15], 提示骶髂关节软骨的损伤会明显影响骨盆稳定性。

在评价骶髂关节稳定性时应当注意, 由于骶髂关节的生理旋转轴是由前外上指向后内下的, 因而当发生开书型损伤时, 伤侧耻骨支会向后下方移位, 此时放射影像上看到的伤侧耻骨支下移并不意味着骶髂关节有垂直不稳。与之相反的是, 伤侧耻骨支上移, 高度提示骶髂关节存在垂直不稳^[16]。

1.3 韧带对骨盆稳定性的作用

坚韧且具有一定刚度的韧带在骨盆的稳定中起到了关键作用。如果去除了韧带, 骨盆将丧失其作为单个解剖结构的功能^[1]。

骶髂骨间韧带是人体当中最强大的韧带, 将骶骨和髂骨的关节面牢固连接起来, 允许轻微的旋转活动, 又避免了关节面的分离。骶髂后韧带在后方形成有一定刚度和韧性的张力带, 形成吊桥样结构; 骶髂前韧带功能则更像关节囊, 薄而具有一定伸展性; 髂腰韧带对两侧髂骨起悬吊作用。传统观点认为, 骶髂关节错位>1 cm 表明垂直稳定性的丧失^[1], 于是 1 cm 成为普遍接受的手术指征。但有研究发现, 骶髂关节横向分离(5.5±2.3) mm, 头背侧剪切移位(6.6±2.3) mm 就会造成垂直不稳, 表明骶髂关节错位<1 cm 时即可发生周围韧带的断裂, 丧失垂直稳定^[12]。这个试验结果提示, 以 1 cm 为标准可能存在手术指征过严的嫌疑, 应当适当放宽手术指征。但由于缺乏进一步的同类实验证据, 目前仍然应当以 1 cm 为主要参考标准, 同时结合诸如临床表现等资料来判断是否进行手术。

通常认为骶棘韧带和骶结节韧带对骨盆外旋起限制作用, 耻骨联合分离>2.5 cm 是前后挤压损伤(APC) I 型和 II 型的区分指标, 提示骶棘韧带、骶结节韧带均发生断裂^[1]。随着试验数据的增多, 一些学者对这个已被全世界广泛接受的概念提出了质疑。Doro 的试验发现 2.5 cm 不能作为 APC I 和 APC II 型损伤的鉴别指标, 因为骶棘韧带和骶结节韧带断裂时耻骨联合分离范围的变异很大(1.8~4.5 cm), 并且与是否限制骨盆在矢状面上旋转有关^[17]。Böhme 等^[18]进一步发现, 当耻骨联合分离达到 10 cm 时, 骶结节韧带和骶棘韧带也不一定断裂, 垂直方向上的稳定性可以获得保留。Golden 等^[19]观察到骶棘韧带失效时的应变为 4%(1.0%~9.5%), 耻骨联合在矢状面上屈曲旋转移位<11 mm 时, 骨盆仍有稳定性, 只有当位移>22 mm 时才可以认为骨盆环稳定性丢失。从上面这些数据可以得知, 耻骨联合分离>2.5 cm 时骶棘韧带和骶结节韧带不一定发生断裂, 而垂直旋转>22 mm 时会发生骨盆稳定性的丢失, 因此不应当再将耻骨联合分离>2.5 cm 作为 APC I 与 APC II 的区分指标。另外, 在 Burgess 等^[4]对 APC I 与 APC II 分型的描述中, 可以看到 Burgess 也将骶髂前韧带、骶棘韧带和骶结节韧带同时断裂作为 APC I 与 APC II 的鉴别点, 但同时又定义 APC I 是轻微的骨盆外旋而 APC II 是明显的骨盆外旋, 这样的描述与上述试验结果不符。Burgess 还把侧方挤压型损伤描述为旋转不稳定而垂直稳定, 但近年来的一些研究数据却

证明,侧方挤压型损伤也会造成垂直不稳定^[20]。以上结果表明,Young-Burgess 分型有部分内容与实际病理生理不一致,存在需要修订的可能。

在对以上试验结果的进一步分析中,还可以推论,骶棘韧带和骶结节韧带似乎对限制骨盆外旋的作用并不大,但对限制骨盆屈伸活动更加有用。这个推论可以被后来 Abdelfattah 的实验进一步加强^[21]。Varga 等^[22]发现仅需 80 N 的力量就可以拉断骶棘韧带或骶结节韧带,在进行组织学研究后还发现,这 2 条韧带的胶原纤维内分布着神经纤维,形成了终端感受器。因此,表明骶棘韧带和骶结节韧带充当本体感受器的作用大于它们提供机械稳定的作用。

综上所述,不同时期对骨盆韧带的研究结果呈现出明显的不一致,提示医生在依据影像学表现推测骨盆稳定性和损伤结构时,不能机械地套用传统骨盆骨折分型系统,而应当结合患者其他的表现和资料来综合判断。

1.4 肌肉的动力稳定作用

肌肉的牵拉不仅会对骨盆的姿态产生作用,还会影响骨盆的稳定性^[3]。有证据表明,骨盆周围肌肉收缩时,骨盆的稳定性将增加,这种作用在竖脊肌、股二头肌和臀大肌收缩时更加明显^[23]。

但是,肌肉的这种动力稳定作用是复杂而难以理解的。首先,肌肉对骨盆的稳定作用存在性别差异^[24]。可以观察到,当收缩盆底肌肉时,女性骨盆的刚性会增加 8.5%,但男性骨盆却没有类似效应^[25]。其次,肌肉的功能不一定和空间结构所提示的一致。按照对解剖结构理解,腹横肌收缩会增加骶髂关节的稳定性^[26],但有证据证明,单独的腹横肌收缩并不增加耻骨联合和骶髂关节的稳定性^[27]。同时,肌肉的活动与特定动作有关,并不总是与解剖结构和力学优势的预测相一致。这个现象可以在不同体位下对腰方肌和竖脊肌进行肌电图检查观察到^[28]。再次,肌肉收缩还和所处的体位和所受的外力有关。对腰骶疼痛的患者进行骨盆周围肌肉力量测量,可以观察到测量结果在不同体位时不同,在使用骨盆带前后也不同^[29]。

有关肌肉影响骨盆骨折稳定性的文献少而陈旧,少有的相关文献也语曰不详,尤其对于肌肉是如何影响骨盆稳定性的更加没有说明。推测原因,可能有以下因素造成:(1)附着骨盆的肌肉众多而强大,对某一附着点所产生的作用是一个合力,而这个合力却随相关肌肉力量大小和收缩方向的变化而变化,这就造成了力学分析上的困难。(2)想要测量某一肌肉的力量就需要在活体上进行,这是无法在无创条件进行的,因而曾经采取的方法是通过检测肌

电图的强度来间接反映肌肉收缩的力量,但肌电图强度和肌肉收缩力量之间具体是什么联系,是否呈线性关系,还有待商榷。(3)目前临床上使用的肌肉功能检查仪器还未达到对某一肌肉进行准确测量的要求,而实验室力学测量仪器虽然精确,却只能在标本上使用而无法在活体上应用,因而缺乏针对这一目标的检测手段。(4)试图通过有限元分析来测量肌肉的力量,排除其仅仅只是数学推导不说,就肌肉本身是黏弹性组织来说,如何进行模型的赋值没有一个共同接受的标准,不同的研究者建模和算法所不同,计算结果也就互不相同。

相对于其他骨盆稳定结构,对肌肉的认识最为薄弱,这成为了理解骨盆骨折稳定机制的屏障,应该在下一步研究中重点关注。

2 骨盆稳定性的影像学评价及其局限性

评价骨盆骨折的传统影像学手段是 X 线平片,随着计算机技术的进步,CT、SPECT-CT、MRI 甚至超声被越来越多地应用到骨盆骨折的诊断当中。

X 线片可以在正位片上显示骨盆在冠转面上的位移和横断面上的旋转^[3],还可以在侧位片上显示骶骨骨折和骶髂螺钉的进钉区域^[30],却不能直观地显示骨盆在矢状面上的旋转。为了解决这个问题,一些学者提出了自己的方法。其中之一是在正位片上测量髂嵴顶分别到耻骨联合上缘和到坐骨结节的距离,通过对比伤侧和健侧这两个距离的差值来判断是否存在矢状面上的旋转^[31]。另外一种方法则在入口位和出口位上分别测量双侧耻骨支到骶岬的距离和伤侧耻骨支沉降的距离,通过三角函数来精确计算骨盆外旋和屈曲旋转的角度^[32]。这两种方法简便易行,尤其适用于没有 CT 的情况和进行术中判定。基于对生物力学的正确理解,可以通过 X 线平片对骨盆骨折的稳定程度做出大致判断,更进一步的评价需要能够清楚显示骶髂关节的影像手段。

较之 X 线平片,CT 能够清楚显示骨小梁和骶髂关节的细节,发现 X 线片漏诊的无移位或轻微移位骨折,使诊断的准确性有了阶段性提高。由于这个特点,当发现老年人发生骨盆前环骨折时,应当常规进行 CT 检查排除后方的骨折。除此之外,3D-CT 还能立体显示骨折块的移位和骨盆的旋转,给判断骨盆稳定性和制定手术计划提供极大的帮助^[33]。

SPECT-CT 是将核素显影和 CT 影像重叠在一起的一项技术,对隐匿性骨折有非常高的敏感性,对怀疑骨折却没有其它影像学证据的患者进行此项检查,常可以获得阳性结果和意外发现^[34]。不仅如此,SPECT-CT 还可以将感染、关节病、慢性病变和内植物不稳鉴别开来,对于骨盆病变的鉴别诊断具有重

要意义。

以上这些检查都属于放射性检查范畴,虽然有诸多优点,但也存在对软组织分辨率低、有电离辐射和不能反映组织功能状态的不足。与此相对,MRI 具有软组织分辨率高、可反映局部功能状态和电离辐射风险低等优点,在观察韧带、肌腱、软骨和髓内病变方面具有优势^[35],可用于骨盆肿瘤、血栓、炎性病和不全骨折的诊断。但由于骨盆空间结构不规整,韧带、肌肉走行方向复杂,应用 MRI 来评价韧带损伤和判断骨盆稳定性仍然受到一定的限制。

双能 X 线吸收测定仪(DXA)和定量 CT(QCT)被广泛用来评价骨质疏松。DXA 具有扫描时间短与准确度高的优点,是最常用的检查手段。但该项检查反映的是区域骨矿密度,不能区分皮质骨和松质骨,也不能真正意义上反映骨小梁的疏密程度,这就导致了某些实际上骨质疏松的疾病,如骨质增生、关节蜕变和氟骨症等,测得的骨密度反而正常。因此,DXA 正常的人不一定没有骨质疏松。相比之下,QCT 可以分别测量皮质骨和松质骨的骨密度,能够更精确地反映骨骼矿物含量的变化。但这项检查也存在测量结果易受脂肪影响、放射剂量大、人工圈画兴趣区造成主观误差等缺点,仍然不是理想的骨质疏松评价手段。

尽管影像技术的发展日新月异,但仍要注意,单纯的影像学表现并不能完全准确判断骨盆骨折的稳定性^[36]。在临床中常遇到这样的情况:患者影像图片显示骨盆骨折为简单类型,却并发了严重的内出血或内脏损伤。相似的情况也发生在身体其他部位的骨折中。可以把这一现象归结为影像图片仅仅显示的是采集图像的一瞬间骨折块的位置,并不能反映受伤当时骨折块的最大位移和软组织破坏情况。并且,骨盆由于附着丰厚的软组织,有很强的复原能力,在骨折后能够恢复到接近正常的状态,这种弹性复原能力常常会掩盖骨折的严重不稳定^[6]。这类骨折的严重性与影像学表现呈现出很大程度不一致,在后期极有可能发生再次移位。遇到这种情况,麻醉状态下行应力试验或动态复查影像学变化不失为一种判断骨盆稳定性推测软组织损伤的有效办法。

需要指出的是,临床评价是任何辅助检查手段都不能代替的,它对骨盆骨折的敏感性甚至高于 CT,低血压休克、内脏损伤、局部血肿等临床表现,是评价骨盆骨折严重性和稳定性的有力依据,指导着临床救治策略的制定^[37]。

3 展望

基于对骨盆解剖结构生物力学认识之上的影像学分析和分型系统,是评价骨盆骨折严重性、判断稳

定性、指导治疗策略、预测患者预后的依据。虽然随着技术进步,各种影像越来越精细,但提供的依然是静态图像,并没有真正反映出骨折当时的动态情况。尽管不断有学者尝试依据受伤后的影像表现来推测受伤机制和判断骨盆稳定性,但其中究竟是一种什么样的对应关系仍然没有得到完善的说明。这种关系的正确认识是骨盆骨折诊断治疗的基础,需要持续深入的研究。骨盆骨折的主要评价手段是 X 线平片和 CT,可以清楚显示骨性结构,但对韧带等软组织却缺乏敏感性。虽然 MRI 在显示软组织方面有一定优势,但受限骨盆复杂的空间结构,试图通过观察韧带损伤来判断骨盆稳定性也受到障碍。因此,开发出一种可以观察骨盆韧带损伤的影像检查手段,是工业技术发展的方向。在分析骨折块移位时,不得不考虑肌肉对骨块的牵拉作用。这种作用是如何发生的,限制、影响因素有哪些,肌肉静态张力和主动收缩是如何影响骨折块移位和导致自动复位的,这些问题从来都没有得到很好的解释,是目前骨盆骨折机制研究的薄弱环节。如何选择恰当的检测手段,如何构建贴近实际的模型,如何设计符合客观的算法,是阐述肌肉对骨盆稳定性影响的关键。Young-Burgess 分型对前后挤压型损伤和侧方挤压型损伤的描述,有部分内容与近年来的实验结果不符,说明我们目前对骨盆骨折损伤机制的理解还有不准确的地方,如何通过进一步的生物力学实验来揭示骨盆骨折的损伤机制,是下一步研究的方向。

参考文献

- [1] Tile MHDKJ. Fractures of the Pelvis and Acetabulum[M]. 3rd Edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2003: 15-418.
- [2] Ohmori T, Kitamura T, Tanaka K, et al. Bleeding sites in elderly trauma patients who required massive transfusion: a comparison with younger patients[J]. Am J Emerg Med, 2016, 34(2): 123-127.
- [3] Pennal GF, Tile M, Waddell JP, et al. Pelvic disruption: assessment and classification[J]. Clin Orthop Relat Res, 1980, (151): 12-21.
- [4] Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols[J]. J Trauma, 1990, 30(7): 848-856.
- [5] Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification[J]. J Orthop Trauma, 1996, 10(Suppl 1): 1-154.
- [6] Charles M, Court-Brown JDHM. Rockwood and Green's Fracture in Adult 8th edition[M]. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, 2015: 1795-1982.
- [7] Kannus P, Parkkari J, Niemi S, et al. Low-trauma pelvic fractures in elderly finns in 1970-2013[J]. Calcif Tissue Int, 2015, 97(6): 577-580.
- [8] Humphrey CA, Maceroli MA. Fragility fractures requiring special consideration: pelvic insufficiency fractures[J]. Clin Geriatr Med, 2014, 30(2): 373-386.

- [9] Dietz SO, Hofmann A, Rommens PM. Haemorrhage in fragility fractures of the pelvis[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2015, 41(4):363-367.
- [10] Rommens PM, Hofmann A. Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: recommendations for surgical treatment[J]. *Injury*, 2013, 44(12):1733-1744.
- [11] Vleeming A, de Vries HJ, Mens JM, et al. Possible role of the long dorsal sacroiliac ligament in women with peripartum pelvic pain[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2002, 81(5):430-436.
- [12] Rothkötter HJ, Berner W. Failure load and displacement of the human sacroiliac joint under in vitro loading[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1988, 107(5):283-287.
- [13] Camino W G, Zderic I, Gras F, et al. Analysis of sacro-iliac joint screw fixation: does quality of reduction and screw orientation influence joint stability? A biomechanical study[J]. *Int Orthop*, 2015, 40(7):1537-1543.
- [14] 刘沂. 骨盆与髌臼骨折[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004:1-60.
Liu Y. Fractures of Pelvis and Acetabulum[M]. Shanghai: Shanghai Scientific Technical Publishers, 2004:1-60. Chinese.
- [15] Hammer N, Steinke H, Lingslebe U, et al. Ligamentous influence in pelvic load distribution[J]. *Spine J*, 2013, 13(10):1321-1330.
- [16] Hefzy MS, Ebraheim N, Mekhail A, et al. Kinematics of the human pelvis following open book injury[J]. *Med Eng Phys*, 2003, 25(4):259-274.
- [17] Doro CJ, Forward DP, Kim H, et al. Does 2.5 cm of symphyseal widening differentiate anteroposterior compression I from anteroposterior compression II pelvic ring injuries[J]. *J Orthop Trauma*, 2010, 24(10):610-615.
- [18] Böhme J, Lingslebe U, Steinke H, et al. The extent of ligament injury and its influence on pelvic stability following type II anteroposterior compression pelvic injuries—A computer study to gain insight into open book trauma[J]. *J Orthop Res*, 2014, 32(7):873-879.
- [19] Golden RD, Kim H, Watson JD, et al. How much vertical displacement of the symphysis indicates instability after pelvic injury[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 74(2):585-589.
- [20] Weaver MJ, Bruinsma W, Toney E, et al. What are the patterns of injury and displacement seen in lateral compression pelvic fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2012, 470(8):2104-2110.
- [21] Abdelfattah A, Moed BR. Ligamentous contributions to pelvic stability in a rotationally unstable open-book injury: a cadaver study[J]. *Injury*, 2014, 45(10):1599-1603.
- [22] Varga E, Dudas B, Tile M. Putative proprioceptive function of the pelvic ligaments: biomechanical and histological studies[J]. *Injury*, 2008, 39(8):858-864.
- [23] van Wingerden JP, Vleeming A, Buyruk HM, et al. Stabilization of the sacroiliac joint in vivo: verification of muscular contribution to force closure of the pelvis[J]. *Eur Spine J*, 2004, 13(3):199-205.
- [24] Weltin E, Gollhofer A, Mormieux G. Effect of gender on trunk and pelvis control during lateral movements with perturbed landing[J]. *Eur J Sport Sci*, 2016, 16(2):182-189.
- [25] Pool-Goudzwaard A, van Dijke GH, van Gurp M, et al. Contribution of pelvic floor muscles to stiffness of the pelvic ring[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2004, 19(6):564-571.
- [26] Richardson CA, Snijders CJ, Hides JA, et al. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27(4):399-405.
- [27] Gnat R, Spoor K, Pool-Goudzwaard A. Simulated transversus abdominis muscle force does not increase stiffness of the pubic symphysis and innominate bone: an in vitro study[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2013, 28(3):262-267.
- [28] Andersson EA, Oddsson LI, Grundstrom H, et al. EMG activities of the quadratus lumborum and erector spinae muscles during flexion-relaxation and other motor tasks[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 1996, 11(7):392-400.
- [29] Pel JJ, Spoor CW, Goossens RH, et al. Biomechanical model study of pelvic belt influence on muscle and ligament forces[J]. *J Biomech*, 2008, 41(9):1878-1884.
- [30] 蔡鸿敏, 成传德, 吴学建, 等. 标准骶骨侧位像上骶神经根管前缘线对置入骶髂螺钉的作用[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(4):326-330.
Cai HM, Cheng CD, Wu XJ, et al. Effect of the anterior aspect of sacral nerve root tunnel on iliosacral screw placement on the standard lateral image of sacrum[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2014, 27(4):326-330. Chinese with abstract in English.
- [31] Shui X, Ying X, Kong J, et al. Radiographic diagnosis of sagittal plane rotational displacement in pelvic fractures: a cadaveric model and clinical case study[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(8):1093-1099.
- [32] Nystrom LM, McKinley TO, Marsh JL. Radiographic measurement of rotational deformity in pelvic fractures: a novel method with validity and reliability testing[J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29(8):365-369.
- [33] 蔡鸿敏, 成传德, 吴学建, 等. 骨盆 Teepee 像的影像解剖研究[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(5):408-411.
Cai HM, Cheng CD, Wu XJ, et al. Radiographic anatomical analysis of the pelvic Teepee view[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(5):408-411. Chinese with abstract in English.
- [34] Salavati A, Shah V, Wang ZJ, et al. F-18 FDG PET/CT findings in postradiation pelvic insufficiency fracture[J]. *Clin Imaging*, 2011, 35(2):139-142.
- [35] Karantanis AH. What's new in the use of MRI in the orthopaedic trauma patient[J]. *Injury*, 2014, 45(6):923-933.
- [36] 洪华兴, 洪正华, 陈海啸, 等. 垂直不稳定骨盆骨折延迟诊断原因分析[J]. *中国骨伤*, 2011(02):109-111.
Hong HX, Hong ZH, Chen HX, et al. Analysis of delayed diagnosis of the vertical unstable pelvic fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2011, 24(2):109-111. Chinese with abstract in English.
- [37] Cheng M, Cheung MT, Lee KY, et al. Improvement in institutional protocols leads to decreased mortality in patients with haemodynamically unstable pelvic fractures[J]. *Emerg Med J*, 2015, 32(3):214-220.

(收稿日期:2016-02-29 本文编辑:李宜)

《中国骨伤》2016 年第 29 卷作者索引

(按汉语拼音字母顺序排序)

述评与专论

- 桡骨远端骨折中西医结合论治的思考 赵勇 29(1):1
- 全髋关节置换术后关节不稳的处理策略
..... 康一凡, 高玉镭 29(2):99
- 脊髓型颈椎病的手术术式选择
..... 贺西京, 蔡璇, 贺高乐 29(3):197
- 髌骨骨折的治疗进展及思考 周东生 29(4):293
- 前交叉韧带单束和双束重建比较研究的现状
..... 余家阔 29(5):391
- 股骨转子间骨折的手术治疗
..... 许硕英 29(6):487
- 椎体加强术在骨质疏松性椎体压缩骨折的临床应用
..... 孙常太 29(7):585
- 股骨转子间骨折手术方法的选择
..... 刘凤祥, 朱振安 29(8):681
- 重新认识膝骨性关节炎的诊断和防治
..... 王庆甫, 王玉峰, 殷岳杉 29(9):779
- 寰枢椎脱位的分型及手术治疗现状
..... 袁文, 刘洋 29(10):875
- 股骨颈骨折的分型及治疗方法的选择
..... 张保中, 常晓 29(11):973
- 踝关节损伤的治疗进展与思考
..... 俞光荣, 洪浩 29(12):1071
- 踝关节损伤治疗方案的选择 温建民 29(12):1074

循证医学

- 掌背侧不同入路钢板内固定治疗桡骨远端不稳定骨折疗效的
Meta 分析 李业成, 张巍, 刘守正, 等 29(1):21
- 病灶内切除与整块切除治疗桡骨远端骨巨细胞瘤的 Meta 分析
..... 尹振春, 刘丙根, 庞清江, 等 29(1):58
- 微创与传统全髋关节置换术临床疗效对比的系统评价
..... 王荣, 李秀霞, 高明暄, 等 29(2):172
- 微创与开放椎弓根固定治疗单节段胸腰段骨折疗效的系统评价
..... 刘磊, 刘光旺, 马超, 等 29(3):220
- 尺神经肌下前置术与皮下前置术治疗肘管综合征的 Meta 分析
..... 柴浩, 张磊, 孙荣鑫 29(4):355
- 针灸治疗下腰痛疗效的 Meta 分析
..... 梁飞凡, 陈威烨, 陈博, 等 29(5):449
- 骨替代物加强内固定与单纯内固定治疗老年股骨近端骨折疗效的
Meta 分析 吴剑彬, 杨雷, 周飞亚, 等 29(6):543
- 椎间盘镜与传统开放术治疗腰椎间盘突出症疗效和安全性比较的
Meta 分析 应晓明, 蒋永亮, 徐鹏, 等 29(8):744
- MIS-TLIF 术单侧与双侧内固定临床效果比较的 Meta 分析
..... 高中洋, 秦杰, 康健, 等 29(10):954
- 局限性 Enneking II 期骨肉瘤患者保肢与截肢治疗疗效的荟萃分析
..... 尹振春, 刘丙根, 庞清江, 等 29(12):1140

骨伤论坛

- 微创截骨治疗拇趾外翻稳定与愈合原理分析
..... 孙卫东, 温建民 29(3):228
- 对多节段脊髓型颈椎病诊断治疗的一些看法
..... 周英杰, 柴旭斌 29(6):561

基础研究

- 花生四烯酸与红细胞急性损伤的相关性研究
..... 袁涛, 赵建宁, 孟嘉, 等 29(2):179
- 丁桂凝胶贴膏镇痛抗炎作用研究
..... 朱力阳, 马建, 涂禾, 等 29(6):538
- 脊髓损伤后脂质蓄积对损伤灶自发荧光强度的影响
..... 郭磊, 程志坚, 张舵, 等 29(8):738
- 嗅鞘细胞移植联合跑步训练对改善脊髓损伤大鼠后肢运动功能的
研究 王放, 高中洋, 张廷, 等 29(10):928
- JAK2/STAT3 信号通路介导姜黄素在骨性关节炎软骨细胞代谢
中的影响 李旭升, 陈慧, 甄平, 等 29(12):1104

脊柱脊髓疾患

- 两种术式治疗腰椎结核伴腰大肌脓肿的病例对照研究
..... 王琦, 胡明, 马远征, 等 29(1):33
- 手术治疗胸腰段结核的中期随访研究
..... 赖震, 石仕元, 费骏, 等 29(2):157
- 磁共振扩散张量成像与纤维束成像在脊髓型颈椎病中的应用研究
..... 涂灿, 汪建华, 廖海波, 等 29(3):200
- 颈椎前路减压分段融合术和后路椎管扩大成形术治疗多节段脊髓
型颈椎病的病例对照研究
..... 赵波, 秦杰, 王栋, 等 29(3):205
- 颈前路椎体次全切减压钛网植骨融合联合钛板固定治疗多节段
脊髓型颈椎病 许良, 孔鹏, 徐展望 29(3):211
- 小切口单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定并椎间
融合治疗腰椎病变的并发症分析
..... 曾忠友, 吴鹏, 宋永兴, 等 29(3):232
- 非手术治疗无骨折脱位型颈脊髓损伤预后的多因素分析
..... 陈启明, 陈其昕 29(3):242
- CT 引导下微创手术治疗腰骶椎结核的中远期临床观察
..... 张琳, 张西峰, 侯克东, 等 29(3):270
- 脊柱平衡疗法对青少年特发性脊柱侧凸患者肺功能及表面平均
肌电比值的影响
..... 杜红根, 徐金元, 蒋忠, 等 29(4):316
- 颈椎前路术后吞咽困难的相关原因分析
..... 桑裴铭, 张明, 陈斌辉, 等 29(4):350
- MAST Quadrant 通道下椎旁肌间隙入路单边固定椎间融合治疗
退变性腰椎不稳症
..... 何升华, 马笃军, 赵祥, 等 29(5):424
- 髂骨旋转移位与 L_{4,5} 椎间盘退变之间的相关性生物力学分析
..... 师宁宁, 沈国权, 何水勇, 等 29(5):439
- 三种不同脊柱旋转手法治疗腰椎间盘突症的病例对照研究
..... 杜红根, 魏晖, 蒋忠, 等 29(5):444
- 显微减压术治疗椎间孔内腰间盘突出
..... 张功林, 甄平, 陈克明, 等 29(5):479
- 前路小切口病灶清除联合后路内固定治疗腰椎结核
..... 应小樟, 郑琦, 石仕元, 等 29(6):517
- 零切迹颈椎前路融合固定系统与传统融合器钢板内固定系统治疗
单节段颈间盘突出症的病例对照研究
..... 邵海宇, 张骏, 杨迪, 等 29(6):530
- 半侧椎板截取消植与开窗在腰椎间盘突症髓核摘除术中的疗效
比较 李鹏, 刘梦婷, 张强, 等 29(7):599

椎体内部强化术后椎塌陷的危险因素分析

..... 乐军,董刚,周辉,等 29(7):625

单侧固定联合经椎间孔椎间融合术治疗腰椎退行性疾病 5 年以上随访的疗效评价 王翀,应锦河,谢盼盼,等 29(7):630

颈前路减压内固定术后 C₅ 神经根损伤的原因及预防 刘昱彰,张世民,董福慧 29(7):636

高位腰椎间盘突出症的解剖学特点及术式选择 梁成民,崔西龙,于海洋,等 29(7):640

针刀联合端提旋转手法治疗神经根型颈椎病的病例对照研究 周忠良,苏国宏,郑保主,等 29(9):820

寰枢椎脱位分型和治疗方案选择的临床观察 宋辉,李浩鹏,臧全金,等 29(10):878

自制齿状突导针定位器治疗齿状突骨折的临床分析 吴树华,王树金,王遥伟,等 29(10):883

后路悬臂梁支撑线缆牵拉复位固定治疗齿状突骨折并寰枢椎脱位 杨启远,冯敬,罗小丽,等 29(10):892

颈椎病患者寰枢关节骨错缝的临床诊治价值的研究 张明才,石印玉,陈东煜,等 29(10):898

寰椎椎弓根显露置钉技术的影像学测量研究 麻昊宁,刘楚吟,姜良海,等 29(10):903

双插片自稳融合器选择性治疗创伤性颈椎间盘突出症初步报告 李国,宫峰,严力生 29(10):910

不同置板密度的单开门椎管成形术治疗多节段脊髓型颈椎病 唐少龙,黄庆华,曹华敏,等 29(10):916

化脓性脊柱炎 20 例的临床特点分析 张顺聪,李永贤,莫凌,等 29(10):923

单开门椎管扩大椎板成形术联合侧块螺钉治疗脊髓型颈椎病伴颈椎不稳 周洋,滕红林,王靖,等 29(10):943

颈椎椎体次全切除后施术椎的前移现象及临床意义 谢建新,陈其昕 29(10):947

颈后路单开门椎板成形术后发生 C₅ 神经根麻痹的原因分析 周洋,滕红林,王靖,等 29(11):1011

单侧穿刺经皮椎体成形术的影像学研究及临床应用 孙志峰,曹晓建 29(12):1135

上肢骨折与脱位

Mayo II B 型尺骨鹰嘴粉碎骨折的手术治疗 王敏,平立原,王卫,等 29(2):184

内侧柱是否使用螺钉支撑对锁定钢板治疗肱骨近端骨折的疗效比较 郭秀武,樊健,袁锋 29(6):509

改良肱骨后入路治疗肱骨中下段骨折 张功林,甄平,陈克明,等 29(8):764

腕关节镜辅助下复位 Herbert 螺钉固定治疗桡骨远端 B 型骨折 程亚博,杨顺 29(9):859

外固定架与 DVR 解剖锁定板治疗 C 型桡骨远端骨折的疗效对比 章箴林,纪斌,成翔宇,等 29(11):1005

下肢骨折与脱位

锁定钢板桥接固定治疗股骨粗隆下 Seinsheimer V 型骨折 刘印文,郑昱新,沈孜良,等 29(1):68

外固定支架结合有限内固定治疗儿童股骨远端骨折 韦盛旺,石展英,胡居正,等 29(3):275

锁定钢板加对侧异体骨板固定治疗陈旧性股骨干粉碎性骨折 陈奇,陈卫,刘国浚,等 29(4):361

自制钢丝导针在后交叉韧带胫骨止点骨折中的应用 桂景雄,欧钺伦,王小平,等 29(5):468

远端固定型假体治疗高龄股骨转子间不稳定骨折的中期随访疗效分析 张占丰,闵继康,钟建明,等 29(6):491

解剖型锁定钢板及 Gamma 钉治疗伴有外侧壁骨折股骨转子间骨折的对比研究 胡云根,韩雷,方伟利,等 29(6):496

局麻闭合复位外固定架治疗老年人高危股骨转子间骨折的疗效分析 王增平,刘林,薛文,等 29(6):502

早期整体治疗模式治疗老年股骨转子间骨折的临床疗效 顾杰,康信勇,徐洪伟,等 29(6):505

亚洲型股骨髓内钉微创治疗股骨多段粉碎骨折的中期随访研究 李浪,高峰,黄奇,等 29(6):522

闭合复位股骨近端空心钉锁定板固定治疗青壮年移位股骨颈骨折 薛文,管晓鹏,王增平,等 29(7):645

重建股骨距与股骨近端防旋髓内钉治疗老年不稳定股骨粗隆间骨折的疗效比较 孙群周,阮成群,李光明,等 29(8):684

改良股骨近端锁定钢板治疗骨质疏松性股骨转子间骨折的临床观察 刘康,孙龙泰,邓先辉,等 29(8):689

难复性股骨粗隆间骨折的影像学特点及手术疗效 赵鹏,李东亮,杨飞,等 29(8):693

伴有后方冠状面骨折的 A2.3 型股骨转子间骨折的临床特点和治疗 王俭,叶招明 29(8):697

钢板结合异体骨板对粉碎性 Vancouver B1 型假体周围股骨骨折的疗效观察 陈奇,陈卫,丁真奇,等 29(8):734

扩展的前外侧入路治疗胫骨平台后外侧骨折 陈红卫,王子阳,李军,等 29(8):752

骨水泥与生物型股骨假体治疗老年股骨颈骨折的临床疗效比较 陈善斌,刘智 29(11):977

正位 Garden 指数对老年股骨颈 Garden III 型骨折亚分型的评估及其临床意义 侯洪涛,李无阴,刘又文,等 29(11):982

保留关节囊的全髋置换术治疗不稳定老年股骨颈骨折的病例对照研究 石勇,陈子健,洪泽亚,等 29(11):989

股骨颈骨折 2 枚空心螺钉内固定的力学稳定性研究 何晓君,徐红伟,季康,等 29(11):994

相对撬拨复位治疗嵌插向前成角的股骨颈骨折的疗效分析 杨德福,夏丽平 29(11):1001

后内侧入路倒 L 形切口结合重建钢板治疗胫骨平台后髁骨折 洪锋,王楠,陈冠军 29(11):1027

辅助线优化股骨近端髓内钉手术治疗简单股骨粗隆间骨折 刘扬波,沈翠华,袁健东,等 29(11):1033

InterTan 髓内钉治疗老年股骨转子间冠状位骨折的病例对照研究 朱佳福,徐卫星,刘宏 29(12):1130

脊柱骨折与脱位

后外单侧入路椎体次全切除融合钉棒固定治疗胸腰椎爆裂性骨折 华永均,王人彦,郭志辉,等 29(1):27

经皮椎体后凸成形术治疗椎体骨质疏松骨折伴脊柱侧凸的研究 瞿杭波,童培建,季卫锋,等 29(1):38

短节段经皮微创与传统椎弓根螺钉内固定治疗伴后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折的比较 何海潮,吕晓强,张永进 29(4):329

经皮后路短节段椎弓根螺钉固定结合伤椎强化治疗单节段胸腰椎骨质疏松性骨折 田观明,韩雷 29(7):588

经皮内固定结合椎体成形术治疗骨质疏松性胸腰椎爆裂性骨折 何少奇,汤呈宣,唐小君,等 29(7):593

迟发性骨质疏松性椎体塌陷的手术方式选择 俞海明,李毅中,姚学东,等 29(7):606

微创保守在老年骨质疏松性脊柱骨折的成本效果评估 陈琛,李大伟,王琦,等 29(7):614	螺钉结合抗滑钢板治疗股骨外侧髁 Hoffa 骨折 赵立来,童培建,肖鲁伟 29(3):266
三种术式治疗骨质疏松性椎体骨折的疗效分析 胡春华,李清平,王春,等 29(7):619	经前外侧改良型切口治疗 Pilon 骨折 白凡,谢加兵,丁国正 29(4):320
多发骨质疏松椎体压缩骨折的相关因素研究 林顺鑫,江晓兵,沈耿杨,等 29(9):836	老年髋部骨折术后对侧髋部再骨折的危险因素分析 贺振年,康信勇,徐洪伟,等 29(4):335
骨盆骨折与脱位	人工全膝关节置换术股骨假体矢状位位置的影响因素 吴鹏,陈雷,郎俊哲 29(4):340
髋臼骨折不同移位方式对手术治疗效果的影响 董伊隆,钱鈞男,刘良乐,等 29(4):298	阔筋膜结合锚钉治疗腓骨肌腱滑脱疗效观察 贾永鹏,王朝阳,吴兴旺,等 29(4):373
计算机辅助设计与快速成形技术在复杂髋臼骨折切开复位 内固定术中的应用 胡维界,刘峰,张军钰 29(4):302	T 形钢板内固定治疗锁骨近端骨折 黄兴锐,徐浩 29(4):376
髋臼后壁重建模型的建立及其生物力学分析 贾献荣 29(4):306	手法加中药熏蒸对前交叉韧带断裂重建术后膝关节功能康复的 病例对照研究 闵重函,周瑛,荆琳,等 29(5):397
髂前下棘椎弓根钉棒内固定技术在骨盆骨折中的应用 祖罡,毕大卫,曹奇勇,等 29(4):369	全膝关节置换术中螺丝钉数量与骨缺损严重程度关系的临床研究 郑充,周勇刚,马海洋,等 29(5):415
骨与关节损伤	物理查体对肩峰下撞击综合征诊断价值的临床研究 陈成帷,潘哲尔,张超,等 29(5):434
影像学测量对保守治疗桡骨远端骨折再移位的预测价值 周飞亚,高伟阳,蒋良福,等 29(1):4	经皮微创撬拨复位空心钉内固定治疗跟骨骨折疗效分析 何晓宇,王朝强,周之平 29(5):421
手法整复经皮克氏针结合石膏或夹板固定治疗老年性桡骨远端 骨折的病例对照研究 陈建良,张龙君,许勇,等 29(1):8	联合使用胫骨延长柄和金属垫片假体治疗膝关节置换胫骨缺损 韵向东,安丽萍,姜金,等 29(5):472
多层螺旋 CT 多层面重组定量评价 Colles 骨折的可行性研究 陈久尊,林锋,周胜法,等 29(1):13	先髋臼杯在成人髋关节发育不良全髋关节置换术中的疗效观察 侯卫坤,刘林,鲁超,等 29(6):526
闭合手法复位 U 形螺旋石膏功能位固定治疗 Colles 骨折 苏建才 29(1):18	跖侧钢板重建糖尿病性夏科氏足跖跗关节脱位的临床观察 周海波,张超,刘彩龙,等 29(6):553
国人股骨远端旋转轴线的影像学研究及其临床意义 宋兵华,孙俊英,倪增良,等 29(1):41	后 Pilon 骨折应用后外侧入路治疗体会 贾少华,黄成龙,徐红伟,等 29(6):557
股骨骨不连二次手术原方案固定的合理性分析 金军伟,赵刚 29(1):48	套管定位针刀微创治疗弹响指的疗效观察 张启锋,杨将,奚胜华 29(7):648
闭合复位弹性髓内针固定尺骨治疗 Bado I 型及 II 型儿童新鲜 孟氏骨折 罗冬冬,张树茂 29(1):64	封闭负压引流联合灌注冲洗治疗四肢骨折内固定术后感染 牛锋,傅强,杨昌杰,等 29(7):651
Ilizarov 骨搬移技术轴向偏移的临床观察 王景双,刘思斌,孙宏辉,等 29(1):73	三重无祥 Endobutton 钢板联合 Orthcord 线治疗 Tossy III 型肩锁 关节脱位 夏明华,谢水华,吴军,等 29(7):658
创伤性浮肩的手术治疗与重建 翟利锋,许桦,陈亿民,等 29(1):79	内外侧联合入路手术治疗肘关节三联征 汪宇,庞广兴,张海滨,等 29(7):662
髋关节置换术中肢体长度控制方法的病例对照研究 张阳阳,左建林,高忠礼 29(2):102	初次髌膝关节置换术后静脉血栓发生情况的观察比较 谢锦伟,岳辰,马俊,等 29(8):708
前后关节囊入路对全髋关节置换术后早期外展肌影响的病例对照 研究 徐远,端木群立,杨明,等 29(2):114	氨甲环酸的不同给药方式对减少初次全髋关节置换术后隐性 出血的病例对照研究 倪进荣,王立新,陈新军 29(8):713
Crowe IV 型髋关节发育不良的新分型 马海洋,周勇刚,郑充,等 29(2):119	全髋关节置换术治疗成人 Crowe IV 型先天性髋关节发育不良的 近期疗效 陈先军,刘丙根,庞清江,等 29(8):718
关节镜辅助微创治疗拇囊炎的疗效分析 李宏亮,李淑媛,齐玮,等 29(2):138	微创内固定系统联合腓骨移植治疗股骨远端骨不连伴骨缺损 高堪达,王秋根 29(8):723
关节镜治疗痛性腓下骨的临床疗效 刘畅,张海森,裴宝静,等 29(2):146	Endobutton 与螺钉内固定治疗下胫腓联合分离的临床疗效分析 楼宇梁,洪建军,邵希文,等 29(8):729
Segond 骨折及合并损伤的临床诊治分析 孙斌,吴旭东,沈万祥 29(2):149	骨搬移治疗胫骨骨缺损相关并发症的防治 郭志民,上官天丞,张萌,等 29(8):756
下肢骨折外固定器固定术后发生针孔感染的危险因素分析 柏松,骆立晖,吴春云,等 29(2):154	超声引导下微创治疗急性肩峰三角肌下滑囊炎的病例对照研究 段华,蒲丹,陈世寅 29(9):800
Herbert 螺钉治疗 Pipkin 骨折的临床疗效分析 胡联英,贾其余,俞宇,等 29(2):162	可吸收倒刺缝合线在人工全膝关节置换术中应用的病例对照研究 张卓,周勇刚,林峰,等 29(9):809
髂腰固定术治疗 Denis II 型骶骨骨折的疗效分析 曹浙标,叶招明,张永进,等 29(3):248	距骨骨软骨损伤的 MRI 诊断及骨软骨移植术后的动态随访分析 方军杰,陈良,胡碧波,等 29(9):814

关节镜下治疗桡骨茎突狭窄性腱鞘炎的病例对照研究
 洪剑飞,毕擎,夏冰,等 29(9):825

骶尾手法治疗骶尾痛的病例对照研究
 王迪,罗杰,李家东,等 29(9):831

Endobutton 钢板结合锚钉修复治疗肩锁关节脱位的病例对照研究
 胡劲涛,陆建伟,傅利锋 29(9):841

漂浮肩不同治疗方式的疗效评价
 周青,李坤,陈波,等 29(9):847

髌臼骨折内固定失败术后的全髋关节置换术
 张如意,周勇刚,马海洋,等 29(11):1016

关节镜下半月板缝合术治疗中年人半月板损伤的疗效评估
 李智尧,张磊,刘劲松,等 29(11):1022

新型胸锁钢板治疗胸锁关节周围不稳定性骨折脱位的疗效观察
 张传毅,林列,梁军波,等 29(11):1040

Ilizarov 技术联合皮瓣即时扩张技术 I 期矫正合并皮肤挛缩的
 胫骨角畸形
 王仲锋,王晓,李国军 29(11):1045

手指侧方组织块完全离断再植的临床体会
 江克罗,张文正,叶恒力,等 29(11):1049

踝关节镜前后联合入路治疗踝关节撞击综合征
 孙世伟,庄洋,徐如彬,等 29(12):1078

关节镜治疗后踝撞击征的临床观察
 魏民,刘洋 29(12):1084

老年踝关节骨折治疗中腓骨远端内固定方法的个体化选择
 汤祥华,曾林如,辛大伟,等 29(12):1114

载距突螺钉导向器与普通螺钉导向器辅助固定跟骨载距突疗效
 比较 王云,刘丙根,庞清江,等 29(12):1097

微型外固定支架联合克氏针治疗开放性粉碎性掌指关节骨折的
 临床观察 李城,王楠,毕大卫 29(12):1110

锁扣带钛板和锁骨钩钢板治疗 Neer II 型锁骨远端骨折
 徐谦,王强茂,何健飞,等 29(12):1125

髌间窝螺钉联合钢板固定治疗 III 型 Hoffa 骨折
 徐毅,李恒,杨红航 29(12):1146

锁定钢板辅助固定治疗股骨髓内钉术后骨不连
 刘炎,丁真奇 29(12):1150

风湿骨病

培唑普利对兔糖皮质激素性骨质疏松症干预作用的实验研究
 周峰,荣春,王恺,等 29(1):52

全髋关节置换术治疗髌臼骨折继发创伤性关节炎和股骨头坏死
 中远期疗效观察
 俞磊,张成欢,郭亭,等 29(2):109

Crowe IV 型髌臼发育不良并骨性关节炎的手术治疗
 尚大财,钟生财,张小兆,等 29(2):125

基于超薄切片与计算机辅助识别技术股骨头坏死病灶测量比
 对研究 李顺东,许世兵,许超,等 29(2):131

剪切波超声弹性成像技术在颈肩肌筋膜疼痛综合征中的应用
 郭玲,张晨,张丁丁,等 29(2):142

关节镜清理术治疗急性痛性踝关节炎疗效的临床观察
 李宏亮,李淑媛,李春宝,等 29(3):258

针刀松解术治疗膝骨关节炎的临床观察
 王翔,刘顺怡,石瑛,等 29(4):345

膝骨关节炎肌骨超声与 X 线片表现的比较与分析
 张栋,王庆甫,石鑫超,等 29(5):429

Kümmell 病的影像学诊断分析
 赵立来,童培建,肖鲁伟,等 29(5):460

个性化截骨工具与传统人工全膝关节置换治疗膝骨关节炎的临床
 对照试验
 余华晨,张宇,Paul Wong 29(6):513

骨斑点征影像诊断 29(6):附 1 家族 4 代 6 例和散发 3 例报告
 于武江,方挺松,程林刚 29(6):566

微创直接前入路与传统后外侧入路全髋关节置换治疗股骨头
 坏死的临床疗效比较
 俞银贤,易诚青,马金忠,等 29(8):702

灭活肌筋膜疼痛触发点治疗膝骨性关节炎 108 例疗效观察
 张辉,黄强民,Nguyen Thi Tham,等 29(9):782

腓骨截骨治疗膝骨性关节炎的近期效果研究
 王天翀,包勤德,段王平,等 29(9):787

膝骨性关节炎下肢负重位等比例全长 X 线片测量与分析
 武建运,左建林,刘潼,等 29(9):791

胫骨高位截骨治疗膝骨性关节炎的中长期疗效分析
 侯延超,魏杰,贾中伟,等 29(9):795

股骨头坏死最少层面面积测量法优化研究
 何海军,陈卫衡,刘洪智,等 29(9):853

超声引导下小针刀治疗跖筋膜炎临床疗效观察
 段华,陈世寅 29(12):1092

髓芯减压联合干细胞移植与钽棒植入术治疗 II 期非创伤性股骨头
 坏死的临床研究
 何帮剑,厉驹,吕一,等 29(12):1119

骨肿瘤

中轴区原发外周型原始神经外胚层肿瘤 CT 和 MRI 表现
 江凯,王鹏,王蓼,等 29(3):252

胸骨肿瘤的临床与影像学分析 章万强 29(10):887

软组织损伤

后路 360° 环形减压椎弓根螺钉内固定治疗胸椎后纵韧带骨化
 杨保辉,秦杰,李浩鹏,等 29(2):167

关节镜下治疗膝关节交叉韧带囊肿的临床研究
 李冀,李众利,廖伟雄,等 29(3):261

前交叉韧带重建术后康复期应用透明质酸钠凝胶的疗效分析
 杨自权,冯军宇,张晨,等 29(4):311

负压封闭引流结合灌注技术在骨科开放性创面治疗中的应用
 徐卫国,王晓卫,万春友,等 29(4):325

带感觉神经的股前外侧带蒂皮瓣修复大粗隆部软组织缺损
 张功林,甄平,陈克明,等 29(4):365

分期修复重建膝关节多发韧带损伤的临床疗效
 赖震,刘志祥,杨俊龙,等 29(5):404

两种方式修复三角韧带完全断裂的病例对照研究
 张涛,万春友,马宝通,等 29(5):408

膝关节多韧带损伤的手术治疗体会
 许桦,陈亿民,翟利锋,等 29(5):456

关节镜下前交叉韧带重建和微创重建膝关节内侧结构的临床效果
 魏民,刘玉杰,刘洋 29(5):464

负压封闭引流技术联合人工真皮治疗足踝部皮肤软组织缺损
 宋永焕,李士,林大木,等 29(8):761

关节镜下 Suture-Bridge 线桥技术止点足印重建前交叉韧带撕脱
 骨折 孙晋,张磊,刘劲松,等 29(9):804

皮瓣移植修复手指近中节软组织缺损的疗效观察
 吴双军,赵明兴 29(11):1053

腓动脉穿支蒂螺旋浆皮瓣修复足踝部软组织缺损
 刘建,黄凯,沈立峰,等 29(12):1088

手法介绍

手法复位小夹板外固定结合微动理念锻炼治疗肱骨干骨折
..... 唐浩琛,向明,陈杭,等 29(1):82

病例报告

成人型成骨不全症 1 例报告
..... 张振南,谢利民,吴飏,等 29(1):76
先天性双侧胸锁乳突肌挛缩 1 例报告
..... 史小雷,李长胜,周昆鹏,等 29(1):86
先天性髌骨外脱位 1 例
..... 李风波,孙晓雷,马剑雄,等 29(2):106
双膝关节内侧盘状半月板 1 例报道及文献回顾
..... 付允,张晓南,李旻,等 29(2):135
原发性跟骨结核 1 例
..... 郗海涛,王乐乐,马志敏 29(3):278
锁颅骨发育不全症 1 例 朱言 29(3):281
经皮椎体成形术后迟发胸椎管狭窄症 1 例
..... 王润生,覃智斌,唐福宇 29(4):379
前臂深屈肌腱鞘囊肿卡压尺神经 1 例
..... 张文贤,周君,冯康虎,等 29(5):476
掌骨骨纤维结构不良 1 例
..... 段文江,陈建民,张智长,等 29(6):570
多发内生软骨瘤病 1 例
..... 张笑瑄,郭梓恒,赵文川,等 29(6):573
手术治疗膝关节巨大痛风石 1 例
..... 王俊龙,王学宗,卫晓恩,等 29(7):655
痛风结晶致胸椎管狭窄症 1 例
..... 卫成军,王文岳,谢利民,等 29(7):665
髌骨转移性透明细胞癌 1 例报告
..... 吕浩,张尧,李雪垠,等 29(8):767
软骨样脂肪瘤 1 例
..... 张尧,吕浩,李雪垠,等 29(9):863
骨纤维异常增殖症并发重度椎后凸畸形 1 例
..... 张文贤,周红,钱济先,等 29(10):939
3D 打印技术在复杂型髌臼假体翻修术中应用 1 例报告
..... 毛兆光,姜岳武,毛建华,等 29(11):1058
进行性假性类风湿性发育不良症并双侧股骨髁上骨折 1 例
..... 李连华,张建政,刘智,等 29(12):1154
全脊椎整块切除治疗胸椎副神经节瘤 1 例
..... 薛文,王增平,刘林 29(12):1157

综述

骨细胞研究的最新进展
..... 王刚,陆超锋,李敏,等 29(1):89
脊柱转移瘤脊髓压迫症的治疗进展
..... 刘耀升,何其臻,刘蜀彬,等 29(1):94

胫骨平台塌陷骨缺损的治疗现状及进展
..... 罗长奇,方跃,屠重棋,等 29(2):187
全髌关节置换术中股骨横向偏心距重建策略的研究进展
..... 范秋平,王波,季卫平 29(2):192
脊髓型颈椎病预后相关因素的研究进展
..... 唐勇,贾治伟,吴剑宏,等 29(3):216
髌关节假体材料的分类及应用进展
..... 吴骁,何本祥,檀亚军 29(3):283
膝骨性关节炎早期诊断的研究进展
..... 王亮,陈祁青,童培建,等 29(3):288
MicroRNA 基因调控在膝骨关节炎发生发展作用中的研究进展
..... 赵勇,王钢 29(4):383
不同机械力学刺激对骨成骨作用的研究进展
..... 季侨丹,何成奇 29(4):386
小肠黏膜下层修复骨关节损伤的研究进展
..... 郭旗,李春宝,申学振,等 29(5):482
椎间盘退变生物学治疗的研究进展
..... 蒋家耀,卢旭华 29(6):576
腰骶部多裂肌与腰椎间盘突出症关系的研究进展
..... 陈威烨,王宽,元唯安,等 29(6):581
力学测量在评估颈痛及手法治疗领域的应用
..... 王宽,邓真,王辉昊,等 29(7):668
Toll 样受体及炎症小体在无细菌性松动发病过程中的作用
..... 刘乃澄,赵建宇 29(7):673
肘关节三联征的诊断和治疗进展
..... 厚兆军,王栓科 29(7):677
髌臼假体定位准确性的研究进展
..... 刘嘉,邓江 29(8):770
全踝关节置换术的研究进展
..... 李亚星,张晖 29(8):774
有氧运动对膝骨性关节炎作用机制研究进展
..... 江岩,刘益杰,褚立希 29(9):866
椎间隙感染的诊断与治疗进展
..... 朱小龙,徐卫星,刘杰 29(9):870
氨甲环酸在全膝关节置换术中应用策略的研究进展
..... 姬健钧,杨自权,赵永亮,等 29(10):963
人工关节置换术后磨损颗粒与假体周围骨溶解的研究进展
..... 蒋营军,吴连国 29(10):968
磁共振技术评估膝关节软骨退变研究进展
..... 杨光月,郭海玲,李涛,等 29(11):1061
急性跟腱断裂的微创外科治疗研究进展
..... 王永贵,刘江涛,徐俊昌,等 29(11):1068
慢性踝关节不稳诊断与治疗的研究进展
..... 张昊,解冰,薛海鹏,等 29(12):1160
骨盆稳定结构的生物力学及影像评价
..... 马志坚,白丽萍,曾祥森,等 29(12):1164

《中国骨伤》2016 年第 29 卷总目录

[B]	侯延超等. (9):795	刘炎等. (12):1150	王亮等. (3):288
白凡等. (4):320	厚兆军等. (7):677	刘扬波等. (11):1033	王敏等. (2):184
柏松等. (2):154	胡春华等. (7):619	刘耀升等. (1):94	王琦等. (1):33
[C]	胡劲涛等. (9):841	刘印文等. (1):68	王庆甫等. (9):779
曹浙标等. (3):248	胡联英等. (2):162	刘昱彰等. (7):636	王荣等. (2):172
柴浩等. (4):355	胡维界等. (4):302	楼宇梁等. (8):729	王润生等. (4):379
陈琛等. (7):614	胡云根等. (6):496	吕浩等. (8):767	王天翀等. (9):787
陈成帷等. (5):434	华永均等. (1):27	罗长奇等. (2):187	王翔等. (4):345
陈红卫等. (8):752	黄兴锐等. (4):376	罗冬冬等. (1):64	王永贵等. (11):1068
陈建良等. (1):8	[J]	麻昊宁等. (10):903	王云等. (12):1097
陈久尊等. (1):13	姬健钧等. (10):963	[M]	王增平等. (6):502
陈奇等. (4):361	季侨丹等. (4):386	马海洋等. (2):119	王仲锋等. (11):1045
陈奇等. (8):734	贾少华等. (6):557	马志坚等. (12):1164	韦盛旺等. (3):275
陈启明等. (3):242	贾献荣. (4):306	毛兆光等. (11):1058	卫成军等. (7):665
陈善斌等. (11):977	贾永鹏等. (4):373	闵重函等. (5):397	魏民等. (5):464;
陈威烨等. (6):581	江凯等. (3):252	倪进荣等. (8):713	(12):1084
陈先军等. (8):718	江克罗等. (11):1049	[N]	温建民. (12):1074
程亚博等. (9):859	江岩等. (9):866	牛锋等. 29(7):651	吴剑彬等. (6):543
[D]	蒋家耀等. (6):576	[S]	吴鹏等. (4):340
董伊隆等. (4):298	蒋营军等. (10):968	桑裴铭等. (4):350	吴树华等. (10):883
杜红根等. (4):316;	金军伟等. (1):48	尚大财等. (2):125	吴双军等. (11):1053
(5):444	[Q]	邵海宇等. (6):530	吴骁等. (3):283
段华等. (9):800;	瞿杭波等. (1):38	师宁宁等. (5):439	武建运等. (9):791
(12):1092	[K]	石勇等. (11):989	[X]
段文江等. (6):570	康一凡等. (2):99	史小雷等. (1):86	郝海涛等. (3):278
[F]	[L]	宋兵华等. (1):41	夏明华等. (7):658
范秋平等. (2):192	赖震等. (2):157;	宋辉等. (10):878	谢建新等. (10):947
方军杰等. (9):814	(5):404	宋永焕等. (8):761	谢锦伟等. (8):708
付允等. (2):135	乐军等. (7):625	苏建才. (1):18	徐谦等. (12):1125
[G]	李城等. (12):1110	孙斌等. (2):149	徐卫国等. (4):325
高堪达等. (8):723	李风波等. (2):106	孙常太. (7):585	徐毅等. (12):1146
高中洋等. (10):954	李国等. (10):910	孙晋等. (9):804	徐远等. (2):114
顾杰等. (6):505	李宏亮等. (2):138;	孙群周等. (8):684	许桦等. (5):456
桂景雄等. (5):468	(3):258	孙世伟等. (12):1078	许良等. (3):211
郭磊等. (8):738	李冀等. (3):261	孙卫东等. (3):228	许硕贵. (6):487
郭玲等. (2):142	李浪等. (6):522	孙志峰等. (12):1135	薛文等. (7):645;
郭旗等. (5):482	李连华等. (12):1154	[T]	(12):1157
郭秀武等. (6):509	李鹏等. (7):599	汤祥华等. (12):1114	[Y]
郭志民等. (8):756	李顺东等. (2):131	唐浩琛等. (1):82	杨保辉等. (2):167
[H]	李旭升等. (12):1104	唐少龙等. (10):916	杨德福等. (11):1001
何帮剑等. (12):1119	李亚星等. (8):774	唐勇等. (3):216	杨光月等. (11):1061
何海潮等. (4):329	李业成等. (1):21	田观明等. (7):588	杨启远等. (10):892
何海军等. (9):853	李智尧等. (11):1022	涂灿等. (3):200	杨自权等. (4):311
何少奇等. (7):593	梁成民等. (7):640	[W]	尹振春等. (1):58;
何升华等. (5):424	梁飞凡等. (5):449	汪宇等. (7):662	(12):1140
何晓君等. (11):994	林顺鑫等. (9):836	王翀等. (7):630	应小樟等. (6):517
何晓宇等. (5):421	刘畅等. (2):146	王迪等. (9):831	应晓明等. (8):744
贺西京等. (3):197	刘凤祥等. (8):681	王放等. (10):928	于武江等. (6):566
贺振年等. (4):335	刘嘉等. (8):770	王刚等. (1):89	余华晨等. (6):513
洪锋等. (11):1027	刘建等. (12):1088	王俭等. (8):697	余家阔. (5):391
洪剑飞等. (9):825	刘康等. (8):689	王景双等. (1):73	俞光荣等. (12):1071
侯洪涛等. (11):982	刘磊等. (3):220	王俊龙等. (7):655	俞海明等. (7):606
侯卫坤等. (6):526	刘乃澄等. (7):673	王宽等. (7):668	俞磊等. (2):109

- 俞银贤等. (8):702
袁涛等. (2):179
袁文等. (10):875
韵向东等. (5):472
[Z]
曾忠友等. (3):232
翟利锋等. (1):79
张保中等. (11):973
张传毅等. (11):1040
张栋等. (5):429
张功林等. (4):365;
(5):479;
(8):764
张昊等. (12):1160
张辉等. (9):782
张琳等. (3):270
张明才等. (10):898
张启锋等. (7):648
张如意等. (11):1016
张顺聪等. (10):923
张涛等. (5):408
张文贤等. (5):476;
(10):939
张笑瑄等. (6):573
张阳阳等. (2):102
张尧等. (9):863
张占丰等. (6):491
张振南等. (1):76
张卓等. (9):809
章筛林等. (11):1005
章万强. (10):887
赵波等. (3):205
赵立来等. (3):266;
(5):460
赵鹏等. (8):693
赵勇. (1):1
赵勇等. (4):383
郑充等. (5):415
周东生. (4):293
周飞亚等. (1):4
周峰等. (1):52
周海波等. (6):553
周青等. (9):847
周洋等. (10):943;
(11):1011
周英杰等. (6):561
周忠良等. (9):820
朱佳福等. (12):1130
朱力阳等. (6):538
朱小龙等. (9):870
朱言. (3):281
祖罡等. (4):369

中国中医科学院望京医院骨伤科和风湿科 进修招生通知

中国中医科学院望京医院(中国中医科学院骨伤科研究所)为全国中医骨伤专科医疗中心和全国重点骨伤学科单位。全院共有床位近 800 张,其中骨伤科床位近 350 张。骨伤科高级专业技术职称人员 50 余名,博士生导师 13 名,硕士生导师 30 名,具有雄厚的骨伤科临床、教学与科研能力,是全国骨伤科医师培训基地。开设创伤、脊柱、骨关节、关节镜及推拿等专科,在颈椎病、腰椎间盘突出症、骨关节病、创伤骨折、拇外翻等专病方面的治疗独具特色。每周三安排知名专家授课,为中、西医骨科医师培训提供充裕的理论学习与临床实践的机会。

风湿免疫科为风湿病重点专病单位,具有较深厚的风湿病研究基础及先进的研究设施,治疗风湿类疾病有独特疗效。

我院每年 3、9 月招收 2 期进修生(要求具有执业医师资格),每期半年或 1 年(进修费 6 000 元/年)。欢迎全国各地中、西医医师来我院进修学习。望京医院网址:<http://www.wjhospital.com.cn>;电子邮箱:sinani@139.com。地址:北京市朝阳区花家地街中国中医科学院望京医院医务处。邮编:100102。电话:(010)64721263。联系人:徐春艳。乘车路线:404、416、420、701、707、952,运通 101、107、201、104 路等到望京医院(花家地街)下车。北京站:乘 420 路公共汽车直达;乘 403 至丽都饭店换 404 路望京医院(花家地街)下车。北京西客站:823 路公共汽车至东直门换 404 路至望京医院。

《中国骨伤》杂志稿约

《中国骨伤》杂志于 1987 年创刊,是首届国家期刊奖获奖期刊、中国科技论文统计源期刊、中国科技核心期刊、美国《医学索引》(Index Medicus/MEDLINE/PubMed)等国内外重要数据库收录期刊。《中国骨伤》杂志的办刊宗旨是:坚持中西医并重原则,突出中西医结合特色,执行理论与实践、普及与提高相结合的方针;设有专家述评、临床研究、基础研究、骨伤论坛、经验交流、病例报告、手法介绍、继续教育园地、综述、会议纪要等栏目。《中国骨伤》杂志采纳和遵循国际医学期刊编辑委员会制定的《生物医学期刊投稿的统一要求》(<http://www.icmje.org>)。

1 投稿要求

1.1 医学伦理问题及知情同意:为严格遵守赫尔辛基宣言关于伦理学的要求,当文稿的主体是以人为研究对象时,作者应提供单位性、地区性或国家性的伦理委员会的批准文件及受试对象及其亲属的知情同意书。对涉及动物实验研究的文稿,应符合国家及有关部门关于实验动物管理的规定。

1.2 临床试验注册和 CONSORT 声明:临床试验研究的文稿要求进行临床试验注册,并提供试验注册机构及注册号;随机对照临床试验的文稿要求按照临床试验报告标准 CONSORT 2010(<http://www.consort.statement.org>)声明中报告清单的项目提供相关资料。

1.3 文题与作者署名:文题力求自明性,反映文章的主题;不使用非公知的外文缩略词和代号;为了便于检索和国际间交流,各类文稿一律附英文文题并标出 3~5 个关键词。作者署名在文题下按序排列,排序应在投稿时确定,在编排过程中不再做更改;要求提供全部作者姓名汉语拼音和全部作者单位全称(包括具体科室、部门)的英译。集体署名的文章必须明确该文的主要责任者,在论文首页脚注通讯作者姓名、单位、邮编及 E-mail 地址。如需注明协作组成员,则于文末参考文献前列出协作组成员的单位及姓名。

1.4 摘要与关键词:论著、综述类文稿要求附 500 字左右中、英文摘要和 3~5 个关键词。论著类摘要应包括目的、方法、结果(应给出主要数据)和结论四部分,各部分冠以相应标题;用第三人称撰写,不列图、表,不引用文献,不加评论和解释。关键词尽量从美国 NLM 的 MESH 数据库(<http://ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>)中选取。其中文译名可参照中国医学科学院信息研究所编译的《医学主题词注释字顺表》,未被词表收录的新的专业术语(自由词)可直接作为关键词使用。中医药关键词应从中国中医科学院中医药信息研究所编写的《中医药学主题词表》中选取。

1.5 图表:力求少而精,避免与正文重复。每幅图表应冠有中英文对照的图题和表题及相应的注释,并在注释中标明图表中使用的全部非公知通用的缩写。表格使用三横线表(顶线、表头线、底线);表内空白项为未测,“-”为阴性结果;如有合计和统计学内容(t 值、 P 值等),则在此行上面加一条分界横线。图片须清晰,层次分明,需说明的地方应按制版要求制作箭头或注字加以解释。图片的高宽比例以 5:7 为宜。组织切片图要求注明染色方法和放大倍数。实物照片涉及尺寸者,要求与比例尺同时拍照。有肖像照者,必须征得本人同意,并附说明。图表中如有引自他刊者,应注明出处,并征得版权所有者的使用授权。网上投稿时必须提供电子版图片,采用 TIFF 格式或 JPG 格式,请勿使用 Excel 和 Powerpoint。

1.6 数字与统计学符号:根据《关于出版物上数字用法的规定》公元、世纪、年、月、日、时刻、计数和计量均用阿拉伯数字。小数点前或后超过 3 位数字时,每 3 位数字一组,组间空 1/4 个汉字空。但序数词和年份、页数、部队番号、仪表型号、标准号不分节。百分数的范围和偏差,前一个数字的百分号不能省略,如 5%~20% 不要写成 5~20%;(70.2±10.6)% 不要写成 70.2%±10.6%。附带尺寸单位的数值相乘,应写:2 cm×3 cm×5 cm,而不写成 2×3×5 cm³。统计学符号根据《统计学名词及符号》的有关规定书写,常用如下:①样本的算术平均数用英文小写 \bar{x} (中位数仍用 M);②标准差用英文小写 s ;③标准误用英文小写 s_x ;④ t 检验用英文小写 t ;⑤ F 检验用英文大写 F ;⑥卡方检验用希腊文小写 χ^2 ;⑦相关系数用英文小写 r ;⑧自由度用希腊文小写 ν ;⑨概率用英文大写 P (P 之前应给出具体检验值,如 t 值、 χ^2 值、 q 值等)。以上符号均用斜体。

1.7 参考文献:按 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》采用顺序编码著录,依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出,并将序号置于方括号中,排列于文后。中文参考文献要求用英汉双语著录;用英文著录时,作者姓名用缩写形式(姓全拼,名为各字的首字母);刊名用汉语拼音拼写。参考文献中的作者,1~3 名全部列出,3 名以上只列前 3 名,后加“等”。外文期刊名称用缩写,以 Index Medicus 中的格式为准。每条参考文献均须著录起止页。①期刊:[序号]作者.题名[J].刊名,年,卷(期):起止页码。②专著:[序号]著者.书名[M].出版地:出版者,出版年:起止页码。③专著中析出文献:[序号]作者.题名[M].//编者.书名.出版地:出版者,出版年:起止页码。

2 注意事项

2.1 基金项目:来稿所涉及的课题如为国家或部、省部级以上基金或属攻关项目,应在文章首页地脚用中英文以“基金项目”作为标识注明基金项目名称,并在圆括号内注明其项目编号。基金项目名称应按国家有关部门规定的正式名称填写,并附基金项目证明复印件。

2.2 论文专有使用权:来稿须经正式单位主管学术机构审核,并附单位推荐信,注明稿件内容真实,无一稿两投,不涉及保密,署名无争议等。来稿一经接受,由作者亲笔签署论文专有使用权授权书,该论文的著作权及相关财产权即归《中国骨伤》杂志社所有。《中国骨伤》杂志社有权以纸质版、电子期刊、光盘版、网络版等其他方式出版该论文。未经《中国骨伤》杂志社同意,该论文的任何部分不得转载他处。

2.3 稿件处理:本刊实行以同行评议为基础的三审制。凡来稿的作者在接到本刊回执后 3 个月内未接到稿件处理通知的,系仍在审阅中。作者如欲投他刊,请先与本刊联系,切勿一稿两投。作者对来稿的真实性和科学性负责。依照《中华人民共和国著作权法》有关规定,本刊对来稿有删改权,凡涉及原意的修改,则提请作者考虑。作者可通过本刊网址 <http://www.zggszz.com> 查询稿件处理的结果。

2.4 相关费用:来稿须付稿件审理费 50 元。稿件确定采用后需按通知数额支付版面费;要求刊印彩图者需加付彩图印制工本费。来稿刊登后针对不同稿源酌付稿酬,并赠当期杂志 2 册。

2.5 投稿方法:本刊已于 2010 年 1 月开通网上远程投稿和审稿系统,不再接受电子信箱和纸质版的投稿。请作者登陆本刊网址(<http://www.zggszz.com>),在首页的左上角进行网上在线投稿,首次投稿须先注册,然后按提示步骤投送稿件。

《中国骨伤》杂志 2016 年第 12 期继续教育试题

以下是有关踝关节损伤的选择题,有单选题和多选题。请选出正确答案的序号,填在答题卡中。

- 踝关节下胫腓韧带联合组成主要有:
 - 下胫腓前韧带
 - 下胫腓后韧带
 - 骨间韧带
 - 下胫腓横韧带
 - 下胫腓上韧带
- 踝关节急性损伤早期,处理原则不包括:
 - 局部冷敷
 - 行走锻炼
 - 抬高肢体
 - 相对制动
 - 加压包扎
- 根据踝关节骨折受伤机制的 Lauge-Hansen 分型,最常见的是:
 - 旋后内收型
 - 旋前外旋型
 - 旋前外展型
 - 旋后外旋型
 - 垂直压缩型
- 关于 Lauge-Hansen 分型中的旋前外旋型,描述正确的是:
 - 系足部处于旋前位再加外旋暴力所致
 - 损伤程度可分为 4 度
 - I 度为内踝骨折或三角韧带撕裂
 - III 度为 II 度加骨间膜撕裂和下胫腓联合水平下的腓骨横形骨折
 - IV 度为 III 度加后踝撕脱骨折
- 踝关节骨折根据 Danis-Weber 分类,下列描述正确的是:
 - 腓骨骨折位置越高,胫腓韧带损伤越重,踝穴不稳的危险性越大
 - I 型损伤最重
 - 分为 I、II、III 型
 - 是根据腓骨骨折的水平位置和胫距关节面的相应关系进行分类
 - II 型腓骨骨折位于下胫腓联合韧带水平
- 踝关节扭伤时 X 线上出现下列哪些表现,应考虑存在韧带损伤:
 - 距骨倾斜
 - 踝内侧间隙增宽
 - 下胫腓联合间隙增宽
 - 软组织层次不清晰、局部密度增高
 - 韧带附丽点处的骨片影
- 关于踝关节骨折脱位手术治疗时,包括:
 - 手术不要求精确的踝关节解剖结构复位
 - 踝关节肿胀明显出现张力性水疱时不宜立即手术治疗
 - Pilon 骨折时尽可能恢复胫骨远端关节面平整和腓骨长度
 - 下胫腓联合分离治疗不容忽视
 - 胫骨远侧干骺端骨缺损严重时植骨填充
- 踝关节骨折脱位治疗不当,远期并发症可以出现:
 - 创伤性关节炎
 - 关节僵硬
 - 反复关节肿胀疼痛
 - 畸形
 - 肢体残疾
- 踝关节扭伤时,诊断和检查时应考虑情况有:
 - 了解踝关节损伤机制
 - 踝关节正侧位和踝穴 X 线检查
 - 注意观察患足血液循环情况
 - 必要时 MRI 检查
 - 必要时应力位 X 线检查
- 关于踝关节内侧和外侧韧带,描述正确的是:
 - 内侧韧带自前向后分为胫距前韧带、胫跟韧带和胫距后韧带
 - 外侧韧带易发生损伤
 - 外侧韧带自前向后分为距腓前韧带、跟腓韧带和距腓后韧带等
 - 外侧韧带相对内侧韧带薄弱
 - 内侧韧带又称三角韧带,分浅深两层

注意事项:

1. 订阅《中国骨伤》全年杂志,完成每期继续教育试题的答题,连续 6 期或全年参与半数以上(含半数)答题合格者,可获得中国中西医结合学会颁发的医学继续教育学分证书(全年 12 分)。

2. 本活动只限《中国骨伤》杂志订户,答题卡复印无效。请您在答题卡上将正确答案的序号涂黑。每半年或累计 6 期答题完毕后,将答题卡沿虚线剪下,一次性寄回,即可获得继续教育学分证书和正确答案,同时需交纳工本费 50 元(请通过邮局汇款,并注明“继续教育栏目”,不要夹在信封内)。

3. 请将联系方式及相关信息详细说明,包括姓名、性别、职称、工作单位、通讯地址(邮编)、电话或手机。

4. 联系地址:北京东直门内南小街甲 16 号《中国骨伤》杂志社继续教育栏目组收 邮编:100700 咨询电话:010-64089489

《中国骨伤》杂志社

请沿虚线剪下

《中国骨伤》2016 年第 12 期继续教育试题答题卡

- 1 (A) (B) (C) (D) (E) 2 (A) (B) (C) (D) (E) 3 (A) (B) (C) (D) (E) 4 (A) (B) (C) (D) (E) 5 (A) (B) (C) (D) (E)
6 (A) (B) (C) (D) (E) 7 (A) (B) (C) (D) (E) 8 (A) (B) (C) (D) (E) 9 (A) (B) (C) (D) (E) 10 (A) (B) (C) (D) (E)