

· 专家共识 ·

后踝骨折诊疗专家共识

中华医学会骨科学分会足踝外科学组,中国中西医结合学会骨伤科专业委员会足踝专家工作委员会,芦浩¹,徐海林¹,姜保国¹,俞光荣²,张明珠³,赵宏谋⁴,曾宪铁⁵,曾参军⁶,王旭⁷,苗旭东⁸,鹿亮⁹,张晖¹⁰,秦晓东¹¹,杨云峰¹²,朱永展¹³,洪劲松¹⁴,施忠民¹⁵

【摘要】踝关节骨折是临床上常见的四肢骨折之一,骨折累及胫骨远端后缘会导致后踝骨折。后踝骨折治疗不当会导致骨折畸形愈合和创伤性关节炎等并发症。为了更好地认识和治疗该疾病、避免并发症的发生,中华医学会骨科学分会足踝外科学组和中国中西医结合学会骨伤科专业委员会足踝专家工作委员会共同组织国内知名足踝外科专家,根据公开发表的国内外相关文献和既往临床经验,经反复讨论后总结撰写本共识,供广大骨科医师和相关学科医师在临床工作中参考和应用。本共识主要内容包括:后踝骨折的损伤机制及病理形态学变化、诊断与分型、治疗、术后康复以及常见并发症和处理原则。

【关键词】踝关节骨折;后踝骨折;专家共识

【中图分类号】R683.4

【文章编号】2095-9958(2025)05-0385-09

【文献标志码】A

DOI:10.3969/j.issn.2095-9958.2025.05.01

Expert consensus on posterior malleolus fractures

Foot and Ankle Society of Chinese Orthopedic Association of the Chinese Medical Association, Foot and Ankle Expert Committee of Orthopedic Expert Committee of the Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Association, LU Hao¹, XU Hailin¹, JIANG Baoguo¹, YU Guangrong², ZHANG Mingzhu³, ZHAO Hongmou⁴, ZENG Xiantie⁵, ZENG Canjun⁶, WANG Xu⁷, MIAO Xudong⁸, LU Liang⁹, ZHANG Hui¹⁰, QIN Xiaodong¹¹, YANG Yunfeng¹², ZHU Yongzhan¹³, HONG Jinsong¹⁴, SHI Zhongmin¹⁵

1. Department of Orthopaedics and Traumatology, Foot and Ankle Center, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China; 2. Department of Orthopaedics, Tongji Hospital of Tongji University, Shanghai 200065, China; 3. Foot and Ankle Center, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China; 4. Department of Foot and Ankle Surgery, Honghui Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China; 5. Department of Orthopaedics, Tianjin Hospital, Tianjin University, Tianjin 300211, China; 6. Department of Foot and Ankle Surgery, Southern Medical University Third Hospital, Guangzhou 510630, China; 7. Department of Orthopaedics, Fudan University Affiliated Huashan Hospital, Shanghai 200040, China; 8. Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, China; 9. Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei 230001, China; 10. Department of Orthopaedics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 11. Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China; 12. Department of Orthopaedics, Ruijin Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China; 13. Department of Foot and Ankle Surgery, Foshan Hospital of Traditional

【基金项目】国家重点研发计划(2022YFC2504302)

【作者单位】1.北京大学人民医院创伤骨科,足踝中心,北京 100044;2.同济大学附属同济医院骨科,上海 200065;3.首都医科大学附属北京同仁医院足踝外科中心,北京 100730;4.西安交通大学附属红会医院足踝外科,西安 710054;5.天津大学天津医院骨科,天津 300211;6.南方医科大学第三附属医院足踝外科,广州 510630;7.复旦大学附属华山医院骨科,上海 200040;8.浙江大学医学院附属第二医院骨科,杭州 310009;9.中国科学技术大学附属第一医院骨科,合肥 230001;10.四川大学华西医院骨科,成都 610041;11.南京医科大学第一附属医院骨科,南京 210029;12.上海交通大学医学院附属瑞金医院骨科,上海 200025;13.佛山市中医院足踝外科,广东佛山 528000;14.暨南大学附属第一医院足踝外科,广州 510045;15.上海交通大学医学院附属第六人民医院骨科-足踝外科,上海 200233

【通信作者】徐海林, E-mail: hailin@bjmu.edu.cn;俞光荣, E-mail: yuguangrong@tongji.edu.cn;姜保国, E-mail: jiangbaoguo@vip.sina.com

【共同第一作者】张明珠,赵宏谋,曾宪铁,曾参军,王旭,苗旭东,鹿亮,张晖,秦晓东,杨云峰,朱永展,洪劲松,施忠民

【引用格式】中华医学会骨科学分会足踝外科学组,中国中西医结合学会骨伤科专业委员会足踝专家工作委员会,芦浩,等.后踝骨折诊疗专家共识[J].中华骨与关节外科杂志,2025,18(5):385-393.

Chinese Medicine, Foshan 528000, Guangzhou, China; 14. Department of Foot and Ankle Surgery, the First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510045, China; 15. Foot & Ankle Surgery, Department of Orthopaedics, Shanghai Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200233, China

Corresponding Authors: XU Hailin, YU Guangrong, JIANG Baoguo

LU Hao and ZHANG Mingzhu, ZHAO Hongmou, ZENG Xiantie, ZENG Canjun, WANG Xu, MIAO Xudong, LU Liang, ZHANG Hui, QIN Xiaodong, YANG Yunfeng, ZHU Yongzhan, HONG Jinsong, SHI Zhongmin contributed equally to this work.

【Abstract】 Ankle fractures are among the most common types of limb fractures, and involvement of posterior edge of distal tibia can lead to posterior malleolus fracture. Complications such as malunion or traumatic arthritis may be attributed to improper treatment of posterior malleolus fractures. To enhance understanding and management of this condition and to prevent related complications, the Foot and Ankle Society of Chinese Orthopedic Association of the Chinese Medical Association and the Foot and Ankle Expert Committee of Orthopedic Expert Committee of the Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Association organized a team of renowned domestic foot and ankle surgeons. Based on a comprehensive review of relevant domestic and international literature and extensive clinical experience, this consensus was formulated through repeated discussion. It is intended to serve as a reference and guide for orthopedic surgeons in clinical practice. The main contents of this consensus include: mechanisms of injury and pathological morphological changes of posterior malleolar fractures, diagnosis and classification, treatment strategies, postoperative rehabilitation, common complications, and principles of management.

【Key words】 Fracture of the Ankle Joint; Posterior Malleolus Fracture; Expert Consensus

踝关节骨折是临床上常见的四肢骨折之一,其发病率占全身骨折的4%~9%^[1]。美国踝关节骨折的发病率高达每年4.22/10 000^[2]。Earle于1828年首次描述了踝关节骨折脱位中胫骨远端后缘骨折,而后Destot提出了后踝骨折的概念。后踝骨折占有踝关节骨折的7%~44%^[3-4]。孤立性后踝骨折较为罕见,文献亦少有报道^[5]。多数后踝骨折伴有内踝或外踝骨折。近年来,随着计算机断层扫描(computed tomography, CT)技术的普遍应用,临床医师对后踝骨折的形态学有了更深层次的认识,但是关于后踝骨折的损伤机制、骨折分型、手术指征以及内固定方式在临床上仍存在争议,尚缺乏共识。

后踝骨折发病率高,治疗不当会导致骨折畸形愈合和创伤性关节炎等并发症,为了更好地治疗后踝骨折,中华医学会骨科学分会足踝外科学组和中国中西医结合学会骨伤科专业委员会足踝专家工作委员会共同组织国内知名足踝外科专家,根据公开发表的国内外相关文献和既往临床经验,经反复讨论后总结撰写本共识,供广大骨科医师和相关学科医师在临床工作中参考和应用。本共识仅为学术性指导意见,具体实施时必须依据患者及医疗机构的具体情况而定。

1 损伤机制及病理形态学变化

后踝骨折常由扭转暴力、垂直-扭转暴力或垂直

暴力引起,骨折形态包括单骨折块骨折和多骨折块骨折,骨折形态与损伤机制相关^[6-9]。扭转暴力是最常见的损伤机制,主要由下胫腓后韧带的牵拉导致后踝骨折,常为单骨折块骨折,骨块的形态可以是小壳样、累及胫骨后结节的后外侧骨块(Volkman骨块)或累及胫后肌腱沟的后外侧大骨块,而骨块形态学上的差异是由下胫腓后韧带不同的纤维束牵拉所导致^[7]。垂直-扭转暴力引起的后踝骨折被Hansen首次命名为后pilon骨折,临床上亦称之为后pilon样骨折,但目前临床上对于该类型的确切定义及损伤机制还存在争议,其主要特征是后踝关节面嵌入骨块、后踝骨折线累及内踝、后侧不稳定、常见距骨半脱位/脱位^[10-11]。也有学者提出,扭转暴力可以使距骨旋转撞击后踝引起骨折^[8-9]。在足跖屈位时,垂直暴力直接作用于距骨,使其撞击后踝也可引起后pilon骨折,并表现为伴有横行或弧形骨折线的单一后侧骨块^[12]。

2 诊断与分型

2.1 诊断

后踝骨折的诊断需要在理解损伤机制的基础上结合影像学方法进行综合诊断与评估。X线检查为首选的影像学检查方法。后踝骨折的踝关节正位和踝穴位X线片可表现为“碎片征”或“尖刺征”^[13],当后踝

骨折累及内踝后侧时可出现“双影征”,提示后pilon骨折;踝关节侧位X线片可见胫骨远端后缘的骨折。

CT可以评估后踝骨折的形态特征。矢状面CT可以评估主要骨折线的形态、骨折移位程度、关节面台阶与间隙,以及是否存在关节面压缩和嵌入骨块等;横断面CT可以评估后踝骨折累及关节面范围、关节内骨块数量、骨折线内侧延伸程度等,是目前后踝骨折分型的主要参考依据。CT三维重建则可以直观地显示后踝骨折的形态,为手术决策提供参照。

MRI不作为后踝骨折的常规检查方法,但对于高度怀疑可能合并后踝骨折或一些隐匿性后踝骨折,有一定的诊断价值^[14]。

2.2 分型

后踝骨折的分型均为基于CT的分型系统。Haraguchi分型是后踝骨折最早的分型系统:I型为后外侧斜型,II型为水平内侧延伸型,III型为小壳型^[15]。Bartoniček-Rammelt分型重点关注是否累及腓切迹:1型为腓切迹完整的切迹外骨折;2型为累及1/4~1/3腓切迹的后外侧骨折;3型为伴有后内侧骨折的两部分骨折;4型为累及1/3以上腓切迹的后外侧骨折;5型为其他不规则骨折与骨质疏松骨折^[16]。Mason分型基于损伤严重程度和损伤机制:1型为关节外撕脱骨折;2A型为胫骨后外侧骨块;2B型为2A型基础上合并后内侧骨块;3型为累及整个穹隆后方的冠状面骨折线^[8]。相关研究显示,上述3种后踝骨折分型的组内一致性较高,组间一致性中等^[17]。此外,亦有针对后pilon骨折的分型系统,主要包括Klammer分型^[3]、俞光荣分型^[12]和AGH分型^[18],这些分型主要参考骨折线在横断面的特征,而对矢状面关节面压缩、嵌入骨块、后侧壁粉碎等情况考虑不足。目前尚无针对后pilon骨折分型可靠性的研究报道。

3 治疗

3.1 治疗原则及策略

后踝骨折的治疗原则是恢复胫骨远端关节面的平整、胫距关节的力线和匹配度以及下胫腓联合的稳定性。治疗策略包括非手术治疗和手术治疗。选择治疗方案时需要评估多方面的因素,包括后踝骨折块的大小、数量、形态、移位程度、腓切迹的累及情况、下胫腓联合的稳定性以及关节面是否嵌入骨块等^[19-21]。

3.2 非手术治疗

传统观点认为,侧位X线片显示后踝骨折累及胫骨远端关节面25%是判断其是否需要手术治疗的标准,这主要基于早期的临床研究和生物力学试验^[20,22],而目前这种观点不断受到挑战^[23-24]。对于Haraguchi III型、Bartoniček-Rammelt I型或Mason I型未累及胫骨远端关节面或腓切迹的后踝骨折,无需切开复位内固定术;对于累及胫骨远端关节面的后踝骨折,如关节面平整(台阶<1 mm,分离<1 mm,无关节面嵌入骨块或关节面嵌入骨块无明显移位),且胫距关节无脱位或脱位倾向时,可酌情采取非手术治疗方案。此外,无论后踝骨折块固定与否,均需考虑后踝骨折对下胫腓联合稳定性的影响。非手术治疗方案为采用石膏或支具固定3~6周^[25],根据复查踝关节骨折愈合的整体情况决定功能锻炼和负重的时间。

3.3 手术治疗

3.3.1 术前评估、准备和手术时机

术前评估包括完整的病史、体检及辅助检查。病史需要了解踝关节损伤机制和损伤能量水平。体检时要注意踝关节周围的软组织状况,有无开放性伤口、有无张力性水泡或痂皮。除术前常规血液学和心肺功能检查外,还需要进行踝关节(正位、侧位及踝穴位)X线检查、胫腓骨全长X线检查和踝关节三维CT检查。如需了解踝关节周围韧带损伤情况,还需要进行踝关节MRI。

术前应尽量保持皮肤清洁干燥。存在水泡者,应注意保护表皮完整;有皮肤破损者,应进行皮肤消毒,并请感染科会诊评估抗菌药物应用指征;存在明显踝关节畸形或关节脱位者,应尽早进行手法复位,并使用石膏进行临时固定,嘱患者活动足趾,予镇痛、消肿药物治疗。对于静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)高风险的患者需要进行抗凝治疗。

应根据患者的全身状况、皮肤软组织条件选择手术时机。多发伤或者合并伤时,以救治生命、保存肢体为主。开放性骨折应根据Gustilo分型采取相应治疗策略,必要时采取急诊清创外固定架复位固定^[26]。闭合性骨折且踝关节皮肤完整、软组织肿胀不明显者,可行急诊切开复位内固定术;闭合性骨折、软组织肿胀明显者,可行急诊短腿石膏或支具固定,或行跟骨牵引维持踝关节位置,待软组织肿胀消退、

水疱痂皮干燥无渗出并出现皮肤褶皱后行切开复位内固定术^[27]。

3.3.2 手术方式

后踝骨折的手术方式包括间接复位经皮螺钉固定术、切开复位内固定术、关节镜辅助下复位固定术。近年来越来越强调后踝的内固定,后踝骨折内固定术能够提供更好的踝关节旋转稳定性、降低下胫腓联合螺钉的使用率、提高下胫腓联合的复位质量。少数学者提出,只要下胫腓联合的稳定性受到影响,就需要进行后踝的内固定,即使后踝骨折块很小^[21]。三踝骨折在外踝骨折复位固定后,后踝骨折的Volkman骨块依赖下胫腓后韧带结构的完整性通常可自行间接复位,可采用经皮前向后螺钉或后向前螺钉完成骨块的固定。由于间接复位无法直视骨折部位,不能彻底清除骨折断端的碎片,导致后踝骨折复位不良的发生率较高,同时螺钉位置不良的发生率也较高^[28]。相较于经皮间接固定,多数医师倾向采用切开复位内固定术治疗后踝骨折^[29]。但无论哪种复位方式,术中均需反复进行X线透视来评估关节面复位情况,而术中CT有利于精准判断后踝骨折的复位质量。随着影像技术的不断进步,术中CT可实现术中30 s快速扫描和即时成像,并可以通过金属伪影去除技术有效剔除金属内固定材料对图像质量的影响,确保了影像的精确度。术中矢状面和冠状面CT可以精确评估后踝骨折胫骨远端关节面和腓骨切迹复位的质量,以确保后踝骨折的精准复位。此外,随着关节镜技术的传播与普及,越来越多的学者尝试在踝关节镜辅助下复位、经皮螺钉固定,关节镜下操作可直视关节面,有助于去除或复位关节面的嵌入骨块^[30-32]。

3.3.3 手术入路

后踝骨折常用的手术入路包括后外侧入路、后内侧入路和改良的后内侧入路以及联合入路,这些入路适用于绝大多数的后踝骨折。对于一些特殊的后踝骨折病例还可以采用经腓骨骨折线入路或腓骨截骨入路、经皮间接固定以及关节镜入路。临床医师需要根据后踝骨折的损伤机制、骨折线方向、主要骨块位置、局部软组织情况以及内固定方式选择手术入路。此外,由于后踝骨折多合并内、外踝骨折,在规划后踝骨折的手术入路时需要同时考虑内、外踝骨折以及下胫腓联合的显露与固定。

后外侧入路为目前后踝骨折最常用的手术入

路,通常在患者俯卧位或侧卧位进行。其切口位于腓骨后缘与跟腱外侧缘之间,通过向后内侧牵开踝长屈肌、向外侧牵开腓骨肌,显露后踝外侧。解剖学研究表明,后外侧入路一般可以显露后踝的40%^[33],而临床上实际显露的范围更大。后外侧入路主要适用于后外侧骨块的显露,亦可以同时显露外踝骨折。

后内侧入路主要用于显露后内侧骨块^[34]或后外侧大骨块^[35]。其切口位于跟腱内缘与胫骨远端后内侧缘之间,近端平行于胫骨后内侧缘、远端平行于胫后肌腱,于胫后肌腱、趾长屈肌腱与胫后神经血管束之间的间隙显露后踝,可显露大部分后踝内侧。解剖学研究表明,后内侧入路一般可以显露后踝的64%^[33-34]。单纯的后内侧入路主要适用于后踝后内侧骨块的显露,多与后外侧入路联合应用于多块型的后踝骨折^[36],特别是后pilon骨折。

改良的后内侧入路,切口起自跟腱跟骨止点近端内侧1 cm,向近端延伸约12 cm,于跟腱内侧切开肌间隔至后方的深层间室,于踝长屈肌与胫后神经血管束之间进入,向外侧牵开踝长屈肌、向内侧牵开神经血管束,可显露绝大部分(91%)后踝^[34]。改良的后内侧入路适用于Haraguchi II型、Bartoniček-Rammelt 3型、俞光荣3型及Klammer 2、3型骨折。

内-后内侧入路也是一种改良的后内侧入路,以内踝尖为中心,沿踝关节内侧面平行于胫骨远端后缘作一10 cm长的弧形切口,切开屈肌支持带,向后切开内踝后方腱沟内的胫后肌腱,即可显露内踝后方。内-后内侧入路适合显露后踝的后内侧骨块。

经腓骨骨折线入路或腓骨截骨入路并不是常规的手术入路,仅适用于一些特殊的骨折类型。经腓骨骨折线入路需要外踝骨折线与后踝骨折线在同一水平,因此不适用于Weber A型骨折或高位腓骨骨折,术中需要撑开腓骨骨折线以显露后踝的后外侧骨块^[37]。经腓骨截骨入路适用于后踝骨折畸形愈合的治疗:腓骨骨折线在关节水平时,可沿原骨折线进行斜行截骨;不伴有腓骨骨折或高位腓骨骨折时,可距腓骨远端7 cm处进行横行截骨^[38]。

经皮间接固定适合于单个且骨块较大的后踝骨折,特别是无移位的骨折。对于后向前经皮入路进针点,跟腱外侧缘与内踝尖上方1 cm的交点是较安全的位置^[39]。

关节镜入路以腓骨远端水平的跟腱内侧缘和外

侧缘为入口。熟练掌握踝关节镜的手术医师可以利用关节镜入路的小切口更清晰地观察关节面平整性,并利用关节镜辅助复位和监测复位^[32]。同时,可以通过腓骨骨折线向后踝骨折线内插入关节镜清理关节面嵌入骨块^[40]。

3.3.4 复位技巧

对于有移位后踝骨折,大多数学者建议,根据骨折的特点,选择合适的手术入路显露骨折断端,并进行直视下复位。骨块较大时,可以采用牵引或者撬拨的方法对移位骨块进行复位。即使采取切开复位,通常也无法直视胫骨远端关节面,术中后踝骨折块的复位多通过骨块近端骨皮质的对合情况来进行间接判断,或以距骨关节面为模板,将骨块尽量向距骨关节面推挤,使后踝与距骨紧贴来达到复位骨块的目的,但应避免后踝过度复位而导致关节面台阶。术中需要反复X线透视以确定复位质量,而术中CT可以有效提高后踝骨折复位不良的术中检出率。

对于合并外踝骨折的后踝骨折,可以同时显露外踝和后踝骨折,对骨块进行松解后,同时复位外踝和后踝骨折,使用克氏针临时固定,通过X线透视观察骨折复位质量。使用接骨板固定外踝骨折时,接骨板的遮挡会影响术中X线透视对骨折复位质量的判断。对于Weber B型的踝关节骨折,在外踝骨折和后踝骨折显露和松解后,亦可以首先复位固定后踝骨折,然后经过外踝骨折线直视观察后踝骨折复位质量。

对于关节面嵌入骨块,可将后踝骨折的主要骨块“开书样”翻转开后显露和复位深部的关节面嵌入骨块,但应注意保护下胫腓后韧带^[41-43]。近年来,有学者采用经腓骨骨折线入路进行关节面嵌入骨块的复位^[44-45],可以去除难以复位固定的小关节面嵌入骨块。

对于多骨块型的后踝骨折,应首先复位固定简单骨块,然后复位固定复杂骨块,或者采用联合入路同时显露以利于复位固定。有学者报道,Haraguchi II型和Mason 2B型后踝骨折存在后外侧和后内侧骨块,建议根据骨折线的形态首先复位固定后内侧骨块,而后进行后外侧骨块的复位固定。错误的复位顺序可导致后内侧骨块复位困难^[8]。

3.3.5 内固定方式

后踝骨折的内固定方式包括前向后螺钉、后向

前螺钉和接骨板。根据生物力学试验及有限元分析的结果,后踝骨折累及关节面 $>25\%$ 时,内固定的生物力学强度以“后方接骨板→后向前螺钉→前向后螺钉”的顺序逐渐降低^[46-49]。对于旋转暴力引起的后踝Volkman骨块,由于螺钉与接骨板固定的强度差异无统计学意义,且通过螺钉固定具有手术创伤较小的优势,因此推荐螺钉固定^[50]。而对于螺钉内固定方式的选择,后向前螺钉固定可获得更高的稳定性、更好的复位质量和临床疗效,因此推荐使用后向前螺钉固定^[50-51]。

此外,除了常用的金属螺钉,可吸收螺钉亦可用于后踝骨折的固定,其优势在于植入后无需二次手术取出。对于垂直暴力引起的后踝骨折、粉碎性骨折或严重骨质疏松患者应考虑使用接骨板固定,但使用接骨板固定增加了肌腱激惹、神经损伤的风险,同时存在螺钉穿入下胫腓联合的风险^[52]。

3.3.6 合并损伤的处理

后踝骨折主要见于Weber B型和C型踝关节骨折,可合并存在腓骨骨折、内踝骨折/三角韧带损伤、下胫腓前韧带损伤、骨间膜损伤以及下胫腓联合不稳定。

腓骨骨折的复位固定^[8,53-54]:对于下胫腓联合水平的外踝骨折,可采用防滑接骨板、拉力螺钉结合中和接骨板固定;对于腓骨粉碎性骨折,可采取桥接接骨板固定,若骨质疏松严重也可采用锁定接骨板固定;对于下胫腓联合近端的外踝骨折,内固定的目的是恢复腓骨的长度、轴线和旋转并获得力学的稳定,可采用1/3管型接骨板、有限接触动力加压接骨板(limited contact dynamic compression plate, LC-DCP)或锁定加压接骨板(locking compression plate, LCP)进行固定,腓骨骨折位于上1/3者,在恢复腓骨的长度和旋转畸形后无需特殊固定,而应固定下胫腓联合。

Wagstaffe骨块的固定:通常骨块较小,需将其缝合;若骨块足够大,也可采用螺钉固定。

Tillaux-Chaput骨块的固定:复位后采用松质骨螺钉固定;如果骨块过小,也可采用更小的皮质骨螺钉固定或缝合于骨膜上。

内踝骨折的固定:通常为撕脱骨折,如果骨块较大可以采用2枚空心拉力螺钉固定;如果骨块较小可以采取克氏针钢丝张力带固定。

下胫腓联合是否需要进一步固定取决于术中牵

拉试验或外旋应力试验。如下胫腓联合不稳定,需从腓骨向胫骨打入固定螺钉(3.5 mm或者4.5 mm皮质骨螺钉)。螺钉的方向由后向前倾斜 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 平行于胫骨关节面,距离关节面2 cm,无需加压。根据下胫腓联合复位及维持情况,选择螺钉固定或弹性固定,螺钉数量及是否需要穿出胫骨内侧皮质尚未形成统一意见。

4 术后康复

对于骨质良好、内固定稳定的后踝骨折患者,术后即可在疼痛耐受范围内进行踝关节主动和被动关节活动度训练^[55]。对于内固定不稳定或骨质不良的后踝骨折患者,可使用支具或石膏辅助固定,直至出现影像学愈合证据。

对于骨质良好、内固定稳定且下胫腓联合稳定的后踝骨折患者,术后6~8周后可在行走靴保护下逐渐负重行走。负重训练需循序渐进地增加负荷和运动量,术后12周逐步达到全负重^[55],全负重后的康复过程与踝关节扭伤后的功能和本体感觉训练类似。

5 常见并发症和处理原则

5.1 浅表感染

一般认为,年龄、基础疾病(如糖尿病及周围血管疾病等)及体重指数与术后切口问题密切相关^[56]。因此,对于出现浅表感染的患者,在处理切口问题的同时,需要积极治疗原发病和纠正不良习惯,如戒烟、控制血糖、减重、改善微循环以及纠正低蛋白等营养不良问题。浅表感染主要以保守治疗为主,包括每日或隔日清洁换药,同时对切口分泌物进行微生物检查,针对性使用抗生素。对于经久不愈的浅表感染,需在清创后辅以封闭式负压引流,待软组织条件稳定后延期缝合切口。

5.2 神经损伤

神经损伤主要见于经前方小切口间接固定后踝骨折所致的腓浅神经损伤,后外侧入路则可能导致腓肠神经损伤^[56]。神经损伤以预防为主,术中需予以确认及保护。对于已出现神经损伤的感觉异常者,主要采取保守治疗,如使用营养神经类药物,同时结合理疗及康复治疗。

5.3 踇长屈肌腱粘连或挛缩

“勒马缰绳样”畸形是经后外侧入路治疗后踝骨

折的常见并发症之一^[57-58]。“勒马缰绳样”畸形简称“马缰趾”畸形,其临床表现是踝关节背伸时踇趾屈曲畸形,而踝关节跖屈后畸形消失。其发病机制可能是踇长屈肌受术区瘢痕组织卡压粘连,或是骨筋膜室综合征导致的踇长屈肌缺血性挛缩^[59]。经后外侧或改良后内侧入路治疗后踝骨折时应注意保护踇长屈肌,避免长时间过度牵拉;术后应早期进行足趾活动,降低踇长屈肌粘连的风险。对于已出现“勒马缰绳样”畸形的后踝骨折患者,先予以康复治疗及物理治疗,若保守治疗失败或严重影响穿鞋及功能者,则建议行踇长屈肌松解术或肌腱“Z”字延长术治疗。

5.4 保守治疗或复位不良导致的畸形愈合

不正确的保守治疗及骨折复位不良是导致后踝骨折畸形愈合甚至远期创伤性关节炎的主要因素,严重影响患者预后。因此,一旦明确存在畸形愈合,且关节退行性变尚不明显者,均建议行切开复位内固定术。后踝骨折骨块可采用后外侧入路或经腓骨入路显露^[38,60],然后按原始骨折线打开,清理断端瘢痕后进行复位固定。塌陷嵌顿的关节面骨块截骨复位后,必要时可以采用骨形态发生蛋白或植骨辅助后再行内固定术。

5.5 内固定位置不良或选择不当

对于内固定位置不良者,若复位良好且无明显症状,可留置内固定后继续观察;若出现因内固定位置不良所致的相关症状,则可在骨折愈合后取出内固定。对于内固定选择不当者,若复位良好且未出现内固定失效等情况,可定期复查;若出现因内固定选择不当所致内固定失效,应及时翻修并更换内固定。

5.6 创伤性关节炎

创伤性关节炎与初始损伤严重程度及复位效果密切相关^[61]。创伤性关节炎的治疗应遵循个体化及阶梯化原则。对于症状轻的患者,可先采用保守治疗,如佩戴支具、口服消炎镇痛及关节营养类药物;若口服药物效果不佳,还可以采用关节腔内注射药物(如玻璃酸钠或富血小板血浆)。对于保守治疗失败或症状较重、功能受限明显的患者,则建议采取手术治疗。对于关节间隙仍存在、力线良好的年轻患者,可在关节镜下或切开清理后行关节牵开成形术^[62];若合并力线不良,则需要辅以后截骨术纠正力线^[63]。对于关节间隙完全消失、保踝手术失败及年龄较大的患者,则只

能进行关节融合术或关节置换术^[64]。

6 结语

由于后踝骨折分型及治疗的复杂性,本共识实施过程中应充分考虑患者病情的个体差异以及当地的医疗卫生条件。在保证患者安全的基础上,结合医院实际条件进行合理治疗。

【利益冲突】所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review[J]. Injury, 2006, 37(8): 691-697.
- [2] Scheer RC, Newman JM, Zhou JJ, et al. Ankle fracture epidemiology in the United States: patient-related trends and mechanisms of injury[J]. J Foot Ankle Surg, 2020, 59(3): 479-483.
- [3] Klammer G, Kadakia AR, Joos DA, et al. Posterior pilon fractures: a retrospective case series and proposed classification system[J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(2): 189-199.
- [4] Palmanovich E, Brin YS, Laver L, et al. The effect of minimally displaced posterior malleolar fractures on decision making in minimally displaced lateral malleolus fractures[J]. Int Orthop, 2014, 38(5): 1051-1056.
- [5] Comat G, Barbier O, Ollat D. The posterior malleolar fracture: a parachute injury not to be overlooked[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2014, 100(4): 419-422.
- [6] Rammelt S, Bartoniček J. Posterior malleolar fractures: a critical analysis review[J]. JBJS Rev, 2020, 8(8): e19.00207.
- [7] Quan Y, Lu H, Xu H, et al. The distribution of posterior malleolus fracture lines[J]. Foot Ankle Int, 2021, 42(7): 959-966.
- [8] Mason LW, Marlow WJ, Widnall J, et al. Pathoanatomy and associated injuries of posterior malleolus fracture of the ankle[J]. Foot Ankle Int, 2017, 38(11): 1229-1235.
- [9] Vosoughi AR, Jayatilaka MLT, Fischer B, et al. CT analysis of the posteromedial fragment of the posterior malleolar fracture[J]. Foot Ankle Int, 2019, 40(6): 648-655.
- [10] Amorosa LF, Brown GD, Greisberg J. A surgical approach to posterior pilon fractures[J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(3): 188-193.
- [11] 杨雨润, 陈瀛, 林朋, 等. 后 pilon 骨折中累及胫骨腓切迹的后外侧骨折块的 CT 形态学研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(7): 628-631.
- [12] 俞光荣, 陈大伟, 赵宏谋, 等. 支撑钢板固定后侧 pilon 骨折的疗效分析[J]. 中华创伤杂志, 2013, 29(3): 243-248.
- [13] Hinds RM, Garner MR, Lazaro LE, et al. Ankle fracture spur sign is pathognomonic for a variant ankle fracture[J]. Foot Ankle Int, 2015, 36(2): 159-164.
- [14] Wang Z, Chen W, Zhu Y, et al. Incidence and missed diagnosis risk of occult posterior malleolar fractures associated with the tibial shaft fractures: a systematic review[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 355.
- [15] Haraguchi 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.
- [16] Bartoniček J, Rammelt S, Tuček M, et al. Posterior malleolar fractures of the ankle[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2015, 41(6): 587-600.
- [17] Morales S, Massri-Pugin J, Mery P, et al. Posterior malleolar fracture assessment: an independent interobserver and intraobserver validation of three computed tomography-based classifications[J]. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 2023, 7(1): e22.00258.
- [18] 张建政, 王浩, 商洪涛, 等. 后 pilon 骨折 AGH 分型及对手术的指导意义[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(5): 284-290.
- [19] Bartoniček J, Rammelt S, Kostlivý K, et al. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2015, 135(4): 505-516.
- [20] Bartoniček J, Rammelt S, Tuček M. Posterior malleolar fractures: changing concepts and recent developments[J]. Foot Ankle Clin, 2017, 22(1): 125-145.
- [21] 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.
- [22] Nasrallah K, Einal B, Shtarker H. Trimalleolar fracture: the endless posterior malleolus fracture debate, to repair or not to repair?[J]. Orthop Rev (Pavia), 2021, 13(1): 8784.
- [23] Gardner MJ, Streubel PN, McCormick JJ, et al. Surgeon practices regarding operative treatment of posterior malleolus fractures[J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(4): 385-393.
- [24] Veltman ES, Halma JJ, de Gast A. Longterm outcome of 886 posterior malleolar fractures: a systematic review of the literature[J]. Foot Ankle Surg, 2016, 22(2): 73-77.
- [25] Spierings JF, Nijdam TMP, van der Heijden L, et al. Cast versus removable orthosis for the management of stable type B ankle fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2023, 49(5): 2085-

- 2095.
- [26] Lu V, Zhang J, Zhou A, et al. Open versus closed pilon fractures: comparison of management, outcomes, and complications[J]. *Injury*, 2022, 53(6): 2259-2267.
- [27] Zelle BA, Dang KH, Ornell SS. High-energy tibial pilon fractures: an instructional review[J]. *Int Orthop*, 2019, 43(8): 1939-1950.
- [28] Shi HF, Xiong J, Chen YX, et al. Comparison of the direct and indirect reduction techniques during the surgical management of posterior malleolar fractures[J]. *BMC musculoskelet Disord*, 2017, 18(1): 109.
- [29] Weigelt L, Hasler J, Flury A, et al. Clinical and radiological mid- to long-term results after direct fixation of posterior malleolar fractures through a posterolateral approach[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2020, 140(11): 1641-1647.
- [30] Lee HJ, Kim SJ, Park YU, et al. Use of an aiming drill guide and ankle arthroscopy for reduction of depressed articular surface in posterior malleolar fractures[J]. *J Orthop Surg*, 2021, 29(3): 23094990211055867.
- [31] Taki M, Suzuki K, Yoshimizu T, et al. Arthroscopic handle-bar technique for the treatment of posterior malleolar fractures[J]. *J Orthop Sci*, 2022, 27(6): 1342-1344.
- [32] Martin KD, Tripp CT, Huh J. Outcomes of posterior arthroscopic reduction and internal fixation (PARIF) for the posterior malleolar fragment in trimalleolar ankle fractures[J]. *Foot Ankle Int*, 2021, 42(2): 157-165.
- [33] Assal M, Dalmau-Pastor M, Ray A, et al. How to get to the distal posterior tibial malleolus? A cadaveric anatomic study defining the access corridors through 3 different approaches[J]. *J Orthop Trauma*, 2017, 31(4): e127-e129.
- [34] Assal M, Ray A, Stern R. Strategies for surgical approaches in open reduction internal fixation of pilon fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29(2): 69-79.
- [35] Quan Y, Lu H, Qi P, et al. Posterior malleolus fracture: a mid-term follow-up[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 10.
- [36] Yang Y, He W, Zhou H, et al. Combined posteromedial and posterolateral approaches for 2-part posterior malleolar fracture fixation[J]. *Foot Ankle Int*, 2020, 41(10): 1234-1239.
- [37] Gonzalez TA, Watkins C, Drummond R, et al. Transfibular approach to posterior malleolus fracture fixation: technique tip[J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37(4): 440-445.
- [38] Li Y, Chen Y, Liu X, et al. Patient pain and function after correction of posterior malleolar malunion[J]. *Foot Ankle Int*, 2021, 42(12): 1536-1546.
- [39] Clarke T, Whitworth N, Platt S. Defining a safe zone for percutaneous screw fixation of posterior malleolar fractures[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2021, 60(5): 929-934.
- [40] Noh KC, Hong DY, Kim YT, et al. Arthroscopic transfibular approach for removal of bone fragments in posterior malleolar fracture: technical tip[J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36(1): 108-112.
- [41] Hoekstra H, Rosseels W, Rammelt S, et al. Direct fixation of fractures of the posterior pilon via a posteromedial approach[J]. *Injury*, 2017, 48(6): 1269-1274.
- [42] Chen DL, Liu P, Zheng LX, et al. Fracture gap of the lateral malleolus via posterolateral approach: Improved visualization of the posterior malleolus fracture[J]. *Injury*, 2022, 53(11): 3849-3852.
- [43] Franzone JM, Vosseller JT. Posterolateral approach for open reduction and internal fixation of a posterior malleolus fracture--hinging on an intact PITFL to disimpact the tibial plafond: a technical note[J]. *Foot Ankle Int*, 2013, 34(8): 1177-1181.
- [44] Jiang Z, Zhang C, Qin JJ, et al. Posterior pilon fracture treated by opening the fibula fracture gap[J]. *J Orthop Surg Res*, 2022, 17(1): 214.
- [45] Gan TJ, Li YX, Chen Y, et al. Open reduction and internal fixation for posterior pilon fracture: transfibular approach versus posterior approach[J]. *Injury*, 2023, 54(2): 751-760.
- [46] 李永舵, 刘书茂, 贾金生, 等. 后踝骨折内固定方法的选择: 生物力学及临床应用研究[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2011, 43(5): 718-723.
- [47] Mansur H, Lucas PPA, Vitorino RC, et al. Biomechanical comparison of four different posterior malleolus fixation techniques: a finite element analysis[J]. *Foot Ankle Surg*, 2022, 28(5): 570-577.
- [48] Anwar A, Hu Z, Adnan A, et al. Comprehensive biomechanical analysis of three clinically used fixation constructs for posterior malleolar fractures using cadaveric and finite element analysis[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 18639.
- [49] 金丹, 付苏, 梅刚, 等. 后踝骨折内固定方法的有限元模拟比较研究[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2014, 16(12): 1065-1069.
- [50] Wang Z, Sun J, Yan J, et al. Comparison of the efficacy of posterior-anterior screws, anterior-posterior screws and a posterior-anterior plate in the fixation of posterior malleolar fractures with a fragment size of ≥ 15 and < 15 mm[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21(1): 570.
- [51] 王旭, 尹建文, 耿翔, 等. 螺钉与钢板固定骨质疏松患者后踝骨折在模拟正常步态周期中的生物力学研究[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(22): 1407-1415.

- [52] 王鹏, 张翔, 沈云, 等. 空心螺钉与支撑钢板治疗踝骨折的比较研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(3): 192-197.
- [53] Tenenbaum S, Shazar N, Bruck N, et al. Posterior Malleolus Fractures[J]. Orthop Clin North Am. 2017, 48(1): 81-89.
- [54] Richard EB, Christopher GM, Theerachai A. AO principles of fracture management[M]. 3rd ed. New York, USA: Thieme Now York, 2019: 933-959.
- [55] Chinn L, Hertel J. Rehabilitation of ankle and foot injuries in athletes[J]. Clin Sports Med, 2010, 29(1): 157-167.
- [56] Neumann AP, Kroker L, Beyer F, et al. Complications following surgical treatment of posterior malleolar fractures: an analysis of 300 cases[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2023, 143(6): 3129-3136.
- [57] Mertens M, Wouters J, Kloos J, et al. Functional outcome and general health status after plate osteosynthesis of posterior malleolus fractures - the quest for eligibility[J]. Injury, 2020, 51(4): 1118-1124.
- [58] 王道德, 赵大航, 王波, 等. 漂浮体位下前内侧联合后外侧入路内固定治疗三踝骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(4): 420-422.
- [59] Lee HS, Kim JS, Park SS, et al. Treatment of checkrein deformity of the hallux[J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90(8): 1055-1058.
- [60] 苏琰, 李振东, 薛剑锋, 等. 经腓骨截骨复位内固定治疗中老年累及后踝陈旧性踝关节骨折[J]. 中华创伤杂志, 2020, 36(4): 315-320.
- [61] Verhage SM, Krijnen P, Schipper IB, et al. Persistent post-operative step-off of the posterior malleolus leads to higher incidence of post-traumatic osteoarthritis in trimalleolar fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2019, 139(3): 323-329.
- [62] 顾文奇, 徐宏威, 王晓康, 等. 踝关节牵开成形联合富血小板血浆注射治疗创伤性踝关节炎[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(4): 321-327.
- [63] Chilmi MZ, Desnantyo AT, Widhiyanto L, et al. Low tibial and fibular osteotomy for treating varus-type post-traumatic ankle osteoarthritis: a case report[J]. Malays Orthop J, 2020, 14(2): 145-148.
- [64] Coetzee JC, McGaver RS, Seiffert KJ, et al. Management of ankle arthritis after severe ankle trauma[J]. J Orthop Trauma, 2020, 34 Suppl 1: S26-S31.

【收稿日期:2025-02-23】

【本文编辑:孙维】

公告与免责声明

本共识仅包括基于专家临床经验和临床研究结果的建议,不是制定医疗实践决定的唯一准则,不应被用作惩戒医师的法规依据。本共识大部分陈述和建议均严格依据循证医学证据进行构建,部分缺乏充分循证医学证据支撑的内容主要参考专家的意见。本共识不包含未表达或隐含的内容,同时也不保证适用于各种特殊目的。所涉及内容不承担医患双方及任何第三方依据本共识制定及履行过程中的任何决定所产生的任何损失的赔偿责任。本共识也不赋予医患双方依据本共识提供的医疗建议所引发的使用者与患者或使用者与任何其他他人构成医患法律纠纷处理的法律地位。