

成人桡骨远端骨折诊断与治疗循证指南(2024)

国家骨科医学中心(北京积水潭医院) 中华医学会骨科学分会创新与转化学组 中国康复医学会骨与关节康复专业委员会创伤学组 北京医学会骨科学分会 北京医学会创伤学分会 北京围手术期医学研究会创伤骨科专业委员会

实践指南注册: 国际实践指南注册与透明化平台 (PREPARE-2023CN050)

基金项目: 国家重点研发计划 (2024YFC3044700); 北京市医院管理中心“扬帆”计划临床技术创新项目 (ZLRK202311); 北京学者培养计划

本文同期发表在《中华创伤骨科杂志》2024年第26卷第9期第737-753页。

[中图分类号] R683.4 [文献标志码] A

Evidence-based guidelines for diagnosis and treatment of adult distal radius fracture (2024) *National Center for Orthopaedics (Beijing Jishuitan Hospital); Innovation and Transformation Group, Society of Orthopaedics, Chinese Medical Association; Trauma Group, Bone and Joint Rehabilitation Specialty Committee, Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Society of Orthopaedics, Beijing Medical Association; Society of Traumatology, Beijing Medical Association; Orthopaedic Trauma Specialty Committee, Beijing Perioperative Medicine Study Society*

Corresponding authors: Jiang Xieyuan, Department of Orthopaedic Trauma, Beijing Jishuitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100035, Email: jxy0845@sina.com; Zhang Changqing, Department of Orthopaedics, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200233, Email: zhangcq@sjtu.edu.cn; Yu Bin, Division of Orthopaedics and Traumatology, Department of Orthopaedics, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, Email: yubinol@163.com; Wu Xinbao, Department of Orthopaedic Trauma, Beijing Jishuitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100035, Email: wuxinbao_jst@126.com; Gong Maoqi, Department of Orthopaedic Trauma, Beijing Jishuitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100035, Email: 13264239959@163.com

Practice Guide Registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2023CN050)

Fund program: National Key Research and Development Program of China (2024YFC3044700); Yangfan Program of Beijing Hospitals Authority for Clinical Medicine Development (ZLRK202311); Beijing Scholar Training Program

一、背景介绍

桡骨远端骨折占所有骨折的26%~46%，占急诊骨折患者的1/6~1/5^[1-5]。在儿童和青少年(年龄<

18岁)和中老年人群(年龄>50岁)中,桡骨远端骨折均为最常见的骨折,且中老年人随着年龄的增加,桡骨远端骨折的发病率也随之上升^[5-7]。女性在绝经后雌激素水平下降,骨质疏松程度较男性更严重,桡骨远端骨折发病率上升也较男性更为明显。研究表明在65岁以上人群中,女性发生桡骨远端骨折的风险是男性的5倍^[8]。目前,我国正处于人口老龄化快速发展期,老年人口逐年增多,骨质疏松性桡骨远端骨折已成为亟待解决的社会公共卫生问题。

桡骨远端骨折经合理的保守治疗或手术治疗后,大部分患者可在伤后3~6个月恢复至受伤前的

DOI:10.3760/cma.j.cn15530-20240701-00276

通信作者:蒋协远,首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科,北京100035,Email:jxy0845@sina.com;张长青,上海交通大学医学院附属第六人民医院骨科,上海200233,Email:zhangcq@sjtu.edu.cn;余斌,南方医科大学南方医院骨科-创伤骨科,广州510515,Email:yubinol@163.com;吴新宝,首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科,北京100035,Email:wuxinbao_jst@126.com;公茂琪,首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科,北京100035,Email:13264239959@163.com

活动度、握力及手部功能^[9]。但有16%的患者在桡骨远端骨折后1年仍存在手部功能障碍和持续性疼痛等不适,常见的并发症包括:持续性手部僵硬、握力下降、畸形愈合等,可能导致延迟复工及生活能力下降,影响患者生活质量^[10]。目前,国外针对桡骨远端骨折已有相关循证指南发布,但我国在这一领域尚缺乏高质量的循证指南^[11]。为了规范我国桡骨远端骨折的诊疗流程,帮助临床医生在工作中选择合适的方案,我们参考了国内外最新的桡骨远端骨折相关指南、系统性综述、临床研究及公认的诊治方法,按照循证指南的制订流程,编写制订了本指南。

指南制订的目的:规范我国各级别医院桡骨远端骨折的诊疗流程,帮助临床医生在工作中选择合适的治疗方案,改善桡骨远端骨折患者预后,降低致残率,提高患者伤后生活质量。

指南的目标人群:成年桡骨远端骨折患者(年龄 ≥ 14 岁,青少年桡骨远端骨折的处理与成年患者治疗原则一致,本指南也适用于年龄为14~18岁的青少年)。

特别考虑的亚组人群:老年桡骨远端骨折患者(年龄 ≥ 65 岁)。

指南的使用者:主要为从事创伤诊疗工作的骨科医生,其他潜在使用人员包括康复医生、麻醉医生、内科医生、护理人员、医院管理者和公共卫生专家等。

指南的应用环境:各级别医疗卫生机构。

本指南是经过对当前文献、专家和从业者意见及临床实践数据进行综合分析后系统性制订的建议,有助于目标人群和使用人员做出有关决定。这些建议可能会根据具体临床需求和限制而被采纳、修改或拒绝,并不旨在取代当地的政策。指南中的建议并不是标准或绝对要求,在使用本指南过程中要充分考虑到目标人群的意愿和家庭经济条件,以及经治医院的接诊条件。同时,指南会根据医学知识、技术和实践的发展进行修订。

二、指南的制订过程及方法

本指南参照《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)》循证指南制订的程序和方法制订^[12]。2023年11月9日,依托国家骨科医学中心,本指南的制订在北京积水潭医院正式启动,成立指南工作组,包括指导委员会、秘书组、推荐意见共识组、方法学专家组及外审组,成员包括骨科医生、循证医学专家及杂志社编辑等。同时,成立利益冲突

管理委员会,所有参与指南制订的成员均签署利益冲突声明。指南在国际指南注册与透明化平台(<http://www.guidelines-registry.org>)完成注册,注册号:PREPARE-2023CN050。

临床问题的形成:执笔者对国内外成人桡骨远端骨折相关指南及系统综述进行检索,结合临床实践中发现的问题,按照PICO(Population, Intervention, Comparison, Outcome)格式,初步拟定了66个临床问题。运用德尔菲法对推荐意见共识组的53位专家进行调查,问卷采用李克特(Likert)量表进行计分。根据各条目均分、满分比、变异系数对临床问题进行筛选,经过2轮德尔菲法问卷调查,对符合要求的问题进行整理后确定了13个方面的临床问题。将确定的临床问题提交专家指导委员会审议,建议增加“老年桡骨远端骨折骨质疏松的评估与防治”内容,最终对14个方面的临床问题进行了证据检索与评价。

证据的检索与评价:执笔者对确定的临床问题进行广泛检索,检索的数据库包括Pubmed、Embase、The Cochrane Library、NICE(<https://www.nice.org.uk/guidance>)、中国知网(CNKI)、万方数据库等。纳入的研究对象包括所有成年桡骨远端骨折患者,研究类型包括临床研究、系统综述或Meta分析、专家共识及指南,检索时间范围从建库至2024年3月。采用证据评价与推荐意见分级制定与评价(grade of recommendations assessment, development and evaluation, GRADE)分级系统对证据的质量及推荐强度进行评价(表1)^[13]。

推荐意见的形成:执笔者对各个临床问题的证据进行整合,并按照GRADE工作组制订的“证据到决策”标准产生推荐意见初稿,共30条推荐意见。将每个临床问题的证据材料按照证据质量、利弊权衡分析、患者价值观和意愿及成本4个要素进行归纳、总结,连同初步推荐意见提供给推荐意见共识组所有成员,采用德尔菲法对推荐意见的内容及推荐强度进行调查,以共识组推荐强度一致率 $>70\%$ 为标准,一致率 $<70\%$ 时则进行下一轮调查,经过两轮调查,删除3条争议较大、推荐强度一致性不收敛的推荐意见,其余推荐意见的推荐强度一致性达到预定标准。最终保留了13个方面临床问题的27条推荐意见。删除的3条推荐意见分别为:①AO/OTA分型是否可以用于指导治疗或判断预后? 推荐意见:不建议使用AO/OTA分型决定桡骨远端骨折的

表 1 GRADE 系统证据等级及推荐强度分级^[13]

等级	定义
证据等级	
高(A)	非常确信观察值接近真实值,将来的研究很可能无法改变目前的结论
中(B)	对观察值有中等把握:观察值可能接近真实值,但将来的研究有可能对目前的结论产生重要影响,可能会改变目前结论
低(C)	对观察值把握较低:将来的研究很可能对目前结论产生重要影响,很有可能会改变目前结论
极低(D)	对观察值几乎没有把握,所有对目前结论的评价都非常不确定
推荐强度	
强(1)	干预措施明显利大于弊或弊大于利
弱(2,条件推荐或慎重推荐)	干预措施利弊不确定,循证医学证据较低或干预措施利弊不明显

注:GRADE为证据评价与推荐意见分级制定与评价

治疗方式和预测骨折的预后情况;②Soong分型是否可以预测屈肌腱损伤风险?推荐意见:术后可以参考Soong分型评估掌侧钢板位置,预测屈肌腱损伤的发生风险;③掌侧入路手术修复旋前方肌对保护屈肌腱是否有益?推荐意见:对于桡骨远端骨折行掌侧钢板固定的患者,旋前方肌的修复对保护屈肌腱没有明显收益。

外审:将推荐意见共识组通过的指南初稿由秘书组提交33位外审专家审议,对修改意见进行讨论修改,并最终获得批准后发布。

传播:指南通过《中华创伤骨科杂志》和《骨科临床与研究杂志》出版发表,并依托国家骨科中心通过学术会议、微信公众号等媒介进行解读和推广。

更新与修订:根据桡骨远端骨折研究进展,新证据的出现及学科发展需要,制订对本指南更新与修订计划,拟定指南更新与修订的周期为5年。

三、相关术语定义

桡骨远端骨折:指发生于桡骨干以远的骨折。按照AO/OTA骨折分型原则,以尺桡骨远端最宽部分的长度为边长在骨端画正方形,发生于正方形区域内桡骨部分的骨折为桡骨远端骨折。

保守治疗:指治疗方案中不涉及手术操作及其他有创操作治疗,本指南中主要指手法复位,石膏、支具或小夹板固定治疗桡骨远端骨折。

下尺桡关节不稳定:由于维持下尺桡关节稳定的骨性结构(尺骨头、桡骨乙状切迹)和(或)软组织结构[三角纤维软骨复合体(triangular fibrocartilage complex, TFCC)、桡骨骨间膜等]损伤,导致下尺桡关节在某些体位下不匹配或活动度增加的情况。

钢板:接骨板的俗称,一种带孔板状骨折内固

定器,用于骨折的固定和修复。

腕管综合征:正中神经在腕管内受压而表现出的一组症状和体征。

骨质疏松症:一种以骨量低下、骨组织微结构破坏导致脆性增加,易发生骨折为特征的全身性疾病^[14]。

四、指南推荐意见汇总

针对成人桡骨远端骨折目前国内最为关注的临床问题,本指南共形成27条推荐意见,内容涵盖了桡骨远端骨折保守治疗、手术治疗、康复治疗、临床功能评价、并发症预防及骨质疏松诊治等内容(表2)。

五、指南相关临床问题推荐及依据

临床问题1:不稳定型桡骨远端骨折如何定义?

推荐意见:对于稳定或不稳定型桡骨远端骨折,目前尚无公认的定义。年龄 ≥ 65 岁、女性、骨折粉碎、桡骨短缩是桡骨远端骨折不稳定的预测因素(1B)。

推荐依据:在临床研究和工作中,对于行保守治疗的桡骨远端骨折,“稳定”和“不稳定”是热点话题。不稳定骨折是指在保守治疗时存在导致二次移位高风险特征的骨折。但目前对于稳定或不稳定型桡骨远端骨折,尚无公认的定义。Walenkamp等^[15]对不稳定型桡骨远端骨折进行了系统性综述,结果发现了143种关于不稳定型桡骨远端骨折的定义。其中最常用的有7种,分别为:①再次移位的骨折(充分复位后仍有移位);②Lafontaine定义(背倾角 $>20^\circ$,背侧皮质粉碎,桡腕关节内骨折,合并尺骨骨折,患者年龄 >60 岁,上述因素超过3项定义为不稳定)^[16];③无法复位的骨折;④AO分型为C2型骨折;⑤掌侧移位骨折(Smith或反Barton骨折);

表 2 本指南形成的 27 条推荐意见、推荐强度及证据等级汇总

推荐意见	推荐强度/证据等级
1. 对于稳定或不稳定型桡骨远端骨折,目前尚无公认的定义。年龄 ≥ 65 岁、女性、骨折粉碎、桡骨短缩是桡骨远端骨折不稳定的预测因素。	1B
2. 移位的关节外稳定骨折及软组织受到威胁的任何不稳定型骨折均需行急诊手法复位。	1D
3. 对于不稳定的桡骨远端骨折,如果手法复位效果满意,石膏可以作为最终治疗方式。	1B
4. 推荐对桡骨远端骨折患者行麻醉下手法复位,以改善患者疼痛体验,提高依从性。	1A
5. 根据骨折类型,应用牵引、“折顶”复位和维持复位等方式进行手法复位。	1D
6. 对于行保守治疗的桡骨远端骨折,推荐采用石膏进行可靠外固定。	1B
7. 对于行保守治疗的桡骨远端骨折,正确的小夹板固定也可取得满意疗效。	1C
8. 推荐标准腕关节正位和侧位 X 线片检查作为观察桡骨远端骨折手法复位后效果的首选检查。	1B
9. 桡骨远端骨折功能复位应满足以下标准:桡骨高度短缩 < 3 mm,尺偏角丢失 $< 5^\circ$,背倾角 $< 10^\circ$,桡骨乙状切迹移位 < 2 mm,关节面移位或间隙 < 2 mm,腕关节无脱位。	1A
10. 对于桡骨远端关节内骨折,X 线片无法判断关节内骨块移位情况时,可进行 CT 检查。	1D
11. 桡骨远端骨折保守治疗 1 周后发现骨折再移位,不满足功能复位标准时,建议手术治疗	1D
12. 对于年龄 < 65 岁的桡骨远端骨折患者,复位后桡骨短缩 > 3 mm,背倾角 $> 10^\circ$,或者关节面移位或台阶 > 2 mm 时,推荐行手术治疗。	1B
13. 对于老年(年龄 ≥ 65 岁)桡骨远端骨折患者,手术治疗的获益并不优于保守治疗。	1A
14. 桡骨远端骨折内固定术中发现下尺桡关节不稳定时,建议采用长臂石膏制动或修复手术。桡骨远端骨折术后出现症状性下尺桡关节不稳定时,建议手术修复。	1B
15. 桡骨远端骨折合并尺骨茎突骨折,仅当下尺桡关节不稳且骨折位于茎突基底部时,行尺骨茎突骨折内固定。	1A
16. 桡骨远端骨折合并舟骨骨折时,建议同期手术治疗;合并月骨周围损伤时,推荐同期手术干预。	1C
17. 推荐根据骨折类型和医生经验,首选掌侧入路,根据需要可选择其他入路。	1B
18. 桡骨远端骨折手术治疗首选钢板固定,也可根据骨折形态及软组织条件选择其他固定方式。	1D
19. 保守治疗(石膏或夹板固定)期间,患肢非固定关节的功能锻炼能够促进患者拆除固定后早期(伤后 3 个月内)的功能恢复。	1D
20. 推荐采用主动联合被动功能锻炼,以利于患者早期功能恢复。联合使用多模式的康复方式较单一康复方式更有利于患者早期功能康复。	1A
21. 手术患者对于桡骨远端骨折手术,在骨折固定牢固的前提下,尽早开始功能锻炼,有助于患者早期功能的恢复。	1A
22. 推荐采用 PROMs 对桡骨远端骨折患者的功能结局进行评价,其中以 DASH 评分和 PRWE 评分最为常用。	1A
23. 对于桡骨远端骨折无明显腕管综合征症状和体征的患者,不建议行预防性腕管松解。	1D
24. 对于桡骨远端骨折行掌侧钢板固定的患者,推荐术中增加背侧切线位透视,以避免可能的背侧皮质螺钉穿出。	1B
25. 对于行掌侧边缘钢板固定的桡骨极远端骨折患者,在出现肌腱相关症状后建议及时取出钢板。	1C
26. 推荐老年桡骨远端骨折患者尽早完善 DXA 或 QCT 骨密度检查,明确骨质疏松症诊断,评估创伤后再次骨折的发生风险。	1A
27. 推荐发生桡骨远端骨折且确诊骨质疏松症的老年患者,根据骨折风险分层选择抗骨质疏松药物治疗。	1A

注: PROMs 为患者报告结局测量工具, DASH 为臂、肩、手功能障碍评分, PRWE 为腕关节患者自行评估量表, DXA 为双能 X 线吸收测量, QCT 为定量 CT

⑥ Poigenfürst 标准(1980 年,尺桡骨分离、背侧粉碎、合并尺骨骨折);⑦ Cooney 标准(1979 年,桡骨短缩 10 mm,掌侧成角 $> 20^\circ$,粉碎骨折合并关节内骨块)。除 Lafontaine 定义来源于临床研究外,其余均为专家经验。Walenkamp 等^[15]认为,以上所有定义

均不能作为首选。

Mackenny 等^[17]的一项前瞻性研究共纳入了 4 000 例桡骨远端骨折患者,总结出患者年龄、干骺端粉碎、尺骨变异(桡骨短缩程度)是影响影像学结果的重要因素,背倾角并不是影响影像学结果的因

素。基于此,他们提出了MCQUEEN公式以预测桡骨远端骨折的早期及晚期稳定性。Walenkamp等^[18]的一项关于不稳定型桡骨远端骨折的Meta分析结果显示,女性、年龄>60~65岁、背侧粉碎是骨折再移位的预测因素,合并尺骨茎突骨折、关节内骨折、背倾角>20°并不是再移位的预测因素。基于以上证据,在预测桡骨远端骨折是否稳定时,建议将年龄≥65岁、女性、骨折粉碎、桡骨短缩作为重点考虑因素。

临床问题2:桡骨远端骨折手法整复、保守治疗的指征

临床问题2-1:桡骨远端骨折是否需急诊进行复位?

推荐意见:移位的关节外稳定骨折及软组织受到威胁的任何不稳定型骨折均需行急诊手法复位(1D)。

推荐依据:Vaghela等^[19]参考英国骨科协会发布的《桡骨远端骨折诊疗指南》,对桡骨远端骨折的治疗方法进行了分析。推荐对于影像学提示骨折对位、对线不良的关节外稳定骨折,如Colles骨折、Smith骨折,或者软组织受到威胁的任何不稳定型骨折,均应急诊予以手法复位并石膏固定。急诊手法复位、石膏固定可作为骨折的最终治疗方式;对于需要手术的骨折,急诊的复位和制动也有助于保护骨折周围软组织。同时,建议复位操作应由经过培训的医生完成,以确保固定效果及稳定性,石膏固定时应避免极度屈曲、过度尺偏。

临床问题2-2:不稳定的桡骨远端骨折是否可以保守治疗?

推荐意见:对于不稳定的桡骨远端骨折,如果手法复位效果满意,石膏可以作为最终治疗方式(1B)。

推荐依据:多项研究证实,不稳定的桡骨远端骨折如手法复位满意,保守治疗可以获得与手术相似的临床效果。Costa等^[20]的一项前瞻性多中心随机对照研究共纳入36家创伤中心的395例骨折端向背侧移位的不稳定桡骨远端骨折患者,石膏固定组200例,克氏针固定组195例,治疗后1年两组患者的腕关节功能评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。他们认为在成功闭合复位后临床医生可以考虑用石膏固定代替克氏针手术固定,这是一种安全且经济的选择。Chung等^[21]进行了一项国际多中心随机对照研究,共纳入304例不稳定桡骨远端骨

折患者,其中65例接受切开复位掌侧钢板固定,64例接受外固定支架固定,58例接受经皮克氏针固定,117例接受闭合复位石膏固定,治疗后24个月4种治疗方式的手部功能评分、疼痛评分、畸形愈合率无明显差异。McQueen等^[22]比较了4种不同方法治疗不稳定桡骨远端骨折的效果,将120例患者随机分配到4个治疗组[石膏固定、切开复位+植骨、闭合复位外固定支架固定(6周后开始功能锻炼)及闭合复位外固定支架固定(3周后开始功能锻炼)],结果显示尽管4种治疗方法在桡骨远端的解剖外观上存在差异,但是在治疗后6周、3个月、6个月和1年的随访中,4个治疗组之间功能结果比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。

临床问题3:桡骨远端骨折进行无痛整复的必要性?

推荐意见:推荐对桡骨远端骨折患者行麻醉下手法复位,以改善患者疼痛体验,提高依从性(1A)。

推荐依据:虽然没有足够的证据表明缓解疼痛可以提高患者的预后,但普遍的观点认为,充分镇痛是闭合整复的必要条件之一^[23]。近二十年来,国外鲜有高质量的文献对比是否采用镇痛与桡骨远端骨折闭合整复成功率和预后的关系,国内研究也较少。北京积水潭医院近年来的一项研究表明,超声引导联合神经根定位经腋窝入路的臂丛神经阻滞结合规范的整复方法和康复训练计划,可能提高闭合复位的成功率,缩短石膏固定的时间^[24]。大部分研究基于麻醉可以缓解患者疼痛体验、提高患者依从性的观点,讨论采用何种方式进行无痛闭合整复。目前,临床上常用的麻醉方式包括局部血肿阻滞、静脉区域麻醉、外周神经阻滞麻醉、程序化镇静镇痛等^[25-27]。超声技术的应用显著提高了外周神经阻滞麻醉的成功率,缩短了操作时间,已成为近年来的研究热点^[28]。但目前的研究仍主要是比较不同麻醉方式的安全性和有效性^[29-30]。

临床问题4:桡骨远端骨折手法整复方式及固定方式的选择

临床问题4-1:桡骨远端骨折采用何种方法进行手法复位?

推荐意见:根据骨折类型,应用牵引、“折顶”复位和维持复位等方式进行手法复位(1D)。

推荐依据:尽管目前文献中有多种不同复位方法及辅助复位装置的描述,但尚没有证实何种复位方法更具优越性,因此,本指南中的复位方式基于

临床经验得出^[31]。整个整复及石膏固定过程中均应维持牵引。牵引时需将作用力分别轴向施加于骨折远、近端并相互对抗。骨折远端作用力可以通过术者双手拇指分别按压牵拉桡骨茎突及尺骨茎突直接实现,也可以通过牵拉手掌及手指间接实现。助手通过固定前臂或肘部进行对抗牵引。

“折顶”即加重移位程度的过程,可以更加有效地解除折端嵌插,使骨折端对合,恢复解剖形态。

根据解剖形态复位,并通过“三点接触”原则维持复位^[32]。此时作用力分别位于骨折远端桡背侧或桡掌侧、骨折远端尺侧及骨折近端,作用分别为维持掌屈或背伸,维持尺偏及施加反向作用维持牵引。

临床问题 4-2: 对于保守治疗的桡骨远端骨折, 首选何种外固定?

推荐意见: 对于行保守治疗的桡骨远端骨折, 推荐采用石膏进行可靠外固定(1B)。

推荐依据: 对于固定方式的选择, 石膏固定仍是最常用的方式。石膏固定范围为远端掌侧不超过远侧掌横纹, 背侧不超过掌骨头, 不应限制各掌指关节活动; 近端位于肘横纹下两横指以远, 不应限制肘关节活动, 屈肘时石膏边缘不应卡压肘部皮肤。稳定型桡骨远端骨折推荐采用前臂背托或掌背托固定治疗; 不稳定型桡骨远端骨折推荐采用前臂掌背托或 U 型石膏固定治疗。具体应由临床医生根据实际情况和临床经验选择合适的石膏固定^[33-34]。

将腕关节置于适度尺偏位。向掌侧成角的桡骨远端骨折腕关节固定于轻度掌屈位(掌屈一般 $\leq 15^\circ$)或中立位^[35]。向背侧成角的桡骨远端骨折腕关节固定于轻度背伸位(背伸一般 $\leq 10^\circ$)或中立位。

石膏固定一般需持续 4~6 周, 根据骨折愈合进展决定拆除石膏时间。

对于无移位或轻度移位的稳定型桡骨远端骨折, 或者不稳定型桡骨远端骨折治疗后期, 可选择可拆卸支具固定。

临床问题 4-3: 小夹板固定能否取得与传统石膏固定相同的效果?

推荐意见: 对于行保守治疗的桡骨远端骨折, 正确的小夹板也可取得满意疗效(1C)。

推荐依据: 对于符合保守治疗指征的桡骨远端骨折, 可采用石膏外固定或小夹板固定, 但何种固定方式更有优势目前尚无定论。手法复位小夹板固定桡骨远端骨折作为中医骨伤科特色疗法, 具有丰富的理论基础和临床经验。Cui 等^[36]的一项系统

评价和 Meta 分析纳入了 8 项研究的 717 例患者, 结果显示石膏固定与小夹板固定治疗桡骨远端骨折的有效率、复位率比较差异均无统计学意义($P > 0.05$); 固定 4 周时石膏固定的优良率优于小夹板固定, 但是固定时间超过 4 周后, 二者治疗优良率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。冷继扬等^[37]的一项 Meta 分析纳入了 17 项研究的 1 453 例患者, 结果显示小夹板固定在腕关节功能恢复优良率、疼痛视觉模拟评分及骨折愈合时间方面均优于石膏固定。需要注意的是, 小夹板固定需经过专门的培训, 正确的固定方式对保证固定效果非常重要。同时, 小夹板固定较石膏固定更容易发生松动, 需密切随访。

临床问题 5: 桡骨远端骨折手法复位后的评价标准

临床问题 5-1: 手法复位后, 首选何种检查评估复位效果?

推荐意见: 推荐标准腕关节正位和侧位 X 线片检查作为观察桡骨远端骨折手法复位后效果的首选检查(1B)。

推荐依据: 腕关节正、侧位 X 线片检查已成为骨科医生首选的诊疗辅助手段, 具有便捷、成本低廉、成像清晰的优势, 可清楚地显示出患者治疗前后骨折部位的复位情况。在观察复位情况时, 必要时可摄健侧腕关节 X 线片, 以帮助确定患者的尺骨变异及桡骨倾斜。一般情况下, 在手法复位前后, 可从腕关节正、侧位 X 线片上纳入以下 5 种影像学参数评估桡骨远端损伤和复位情况: ①桡骨高度, ②桡骨倾斜(尺偏), ③尺骨变异, ④掌侧倾斜, ⑤关节内台阶^[38]。此外, 还应评估乙状切迹台阶、下尺桡关节对位和尺骨茎突骨折的存在^[39]。

临床问题 5-2: 成功的手法复位应满足哪些条件?

推荐意见: 桡骨远端骨折功能复位应满足以下标准: 桡骨高度短缩 < 3 mm, 尺偏角丢失 $< 5^\circ$, 背倾角 $< 10^\circ$, 桡骨乙状切迹移位 < 2 mm, 关节面移位或间隙 < 2 mm, 腕关节无脱位(1A)。

推荐依据: 从功能复位的标准来看, 桡骨远端骨折手法复位质量越高, 腕关节功能恢复越佳。移位骨折的解剖复位是最理想的状态, 但在临床上常难以实现。目前, 在临床上被较为广泛地接受的功能复位标准包括桡骨高度短缩 < 3 mm, 尺偏角丢失 $< 5^\circ$, 背倾角 $< 10^\circ$, 桡骨乙状切迹移位 < 2 mm, 关节面

移位或间隙 <2 mm,腕关节无脱位^[11,40]。

临床问题 5-3:CT 检查在桡骨远端骨折复位效果评价中扮演何种角色?

推荐意见:对于桡骨远端关节内骨折,X 线片无法判断关节内骨块移位情况时,可进行 CT 检查(1D)。

推荐依据:为了提高关节面匹配程度测量的精确性,除 X 线片外,可加用 CT 检查来评价关节内骨折。CT 图片测量骨性结构之间的距离精确度高,多排螺旋 CT 检查可进行三维成像,有助于立体显示骨折形态。研究表明 CT 在明确桡骨远端关节面是否有台阶和分离移位方面更有优势^[41]。CT 对乙状切迹显像也较 X 线片更具优势。在一项比较 X 线片与 CT 的研究中,X 线片提示累及乙状切迹骨折者只占 35%,而 CT 发现有 65% 的患者受累^[42]。CT 扫描也被证明可以提高下桡尺关节损伤和隐匿性舟骨骨折的检出率^[43-45]。当骨折类型在 X 线片上显示不清、特别是多骨折块重叠时,CT 横断面成像是有帮助的^[44,46]。但是,CT 扫描会增加患者受到的辐射和费用,不对所有桡骨远端骨折患者均进行此项检查,临床医生应根据诊疗需求决定是否行 CT 检查。

临床问题 6:保守治疗期间骨折继发移位后如何处理?

推荐意见:桡骨远端骨折保守治疗 1 周后发现骨折再移位,不满足功能复位标准时,建议手术治疗(1D)。

推荐依据:目前尚缺乏评估保守治疗移位时间与治疗方式相关的研究。桡骨远端骨折保守治疗期间发生骨折再移位后,可能影响预后,需要医生与患者进行充分沟通后再采取进一步治疗。由于再次复位需患者再次承受痛苦,且复位难度增加,医生需评估复位成功率及复位后再移位的发生风险,向患者交代利弊后与患者共同做出决定,不排除再次整复有成功保守治疗的可能。从现有的文献来看,在大多数研究中更倾向对于 1 周后复查出现移位的骨折采取手术治疗,如在瑞典的标准治疗流程中,对保守治疗 7~10 d 的再移位患者即行手术治疗^[47-48]。

临床问题 7:桡骨远端骨折的手术指征

临床问题 7-1:年龄 <65 岁桡骨远端骨折患者的手术指征有哪些?

推荐意见:对于年龄 <65 岁的桡骨远端骨折患

者,复位后桡骨短缩 >3 mm,背倾角 $>10^\circ$,或者关节面移位或台阶 >2 mm 时,推荐行手术治疗(1B)。

推荐依据:美国骨科医师学会(American Academy of Orthopaedic Surgeons, AAOS)与美国手外科学会在 2021 年发布的桡骨远端骨折诊疗指南中,建议对于年轻患者,复位后桡骨短缩 >3 mm,背倾 $>10^\circ$,或者关节面移位或台阶 >2 mm 时,行手术治疗^[11]。多项系统综述、Meta 分析及临床研究发现,对于年轻患者,当复位后桡骨短缩 >3 mm,背倾 $>10^\circ$,或者关节面移位或台阶 >2 mm 时,手术治疗可获得更好的上肢功能和影像学参数,早期缓解患者疼痛,增加腕关节活动度^[49-56]。应该注意的是,在临床实施过程中应充分考虑患者意愿,对于一些功能要求低的年轻患者,保守治疗也能使他们获益。

临床问题 7-2:老年桡骨远端骨折患者手术治疗能否有更大获益?

推荐意见:对于老年(年龄 ≥ 65 岁)桡骨远端骨折患者,手术治疗的获益并不优于保守治疗(1A)。

推荐依据:AAOS 与美国手外科学会在 2021 年发布的桡骨远端骨折诊疗指南指出,对于老年(年龄 ≥ 65 岁)患者,手术治疗的获益并不优于保守治疗^[11]。对于老年患者,腕关节功能需求降低,大部分高质量临床研究、Meta 分析认为,保守治疗与手术治疗在患者上肢功能改善等方面差异无统计学意义($P>0.05$),手术治疗仅能改善影像学参数,且手术治疗也会带来手术相关并发症^[57-66]。需要注意的是,对于腕关节功能要求高的老年患者,治疗方式的选择应与患者充分沟通,手术治疗也可能使其获益。

临床问题 8:桡骨远端骨折合并其他腕关节损伤的处理原则

临床问题 8-1:桡骨远端骨折合并下尺桡关节不稳定时选择何种治疗方式?

推荐意见:桡骨远端骨折内固定术中发现下尺桡关节不稳定时,建议采用长臂石膏制动或修复手术。桡骨远端骨折术后出现症状性下尺桡关节不稳定时,建议手术修复(1B)。

推荐依据:腕关节尺侧疼痛或症状性下尺桡关节不稳定是桡骨远端骨折术后临床效果不佳的一个重要原因^[67-68]。高能量损伤或在手法复位前 X 线片上观察到桡骨短缩或尺骨正向变异 >6 mm 以及下尺桡关节间隙增大,这可能提示桡骨远端骨折合

并下尺桡关节不稳定^[69-71]。对于桡骨远端骨折内固定术中仍残留下尺桡关节不稳定的患者,建议同时针对下尺桡关节不稳定进行处理,包括尝试长臂肘上石膏或支具固定 6 周的保守治疗,或者同期进行 TFCC 探查修复手术。桡骨远端骨折术后康复期若出现症状性下尺桡关节不稳定,保守治疗效果不佳者,建议手术恢复下尺桡关节稳定性,以改善预后^[71]。

临床问题 8-2: 对于合并尺骨茎突骨折的桡骨远端骨折, 尺骨茎突骨折是否需要固定?

推荐意见: 桡骨远端骨折合并尺骨茎突骨折, 仅当下尺桡关节不稳且骨折位于茎突基底部时, 行尺骨茎突骨折内固定(1A)。

推荐依据: 临床及影像学研究均表明, 不同部位的尺骨茎突骨折(基底部或尖端)与是否合并下尺桡关节不稳定无关^[69,72]。若桡骨远端骨折复位、固定良好, 下尺桡关节的核心稳定结构(主要包括 TFCC 深层纤维)完整, 无论尺骨茎突骨折部位、程度及移位大小, 均不影响术后腕关节功能或下尺桡关节的稳定性^[73-79]。对于桡骨远端骨折合并尺骨茎突骨折患者, 术中桡骨远端骨折内固定后, 推荐术者行下尺桡关节冲击试验评估有无下尺桡关节不稳定(同时检查对侧进行对比)。若下尺桡关节稳定, 则不要求固定尺骨茎突基底部骨折^[80-81]; 若下尺桡关节不稳定, 且尺骨茎突骨折位于基底部, 累及 TFCC 深层纤维止点区域, 建议行内固定术, 以促进下尺桡关节稳定性的恢复, 同时建议评估可能的 TFCC 损伤情况并进行处理^[82-83]。如果腕关节 MRI 或腕关节镜探查显示 TFCC 深层纤维撕裂, 建议采用长臂肘上石膏或支具固定 6 周, 或者行 TFCC 探查修复手术。

临床问题 8-3: 桡骨远端骨折合并腕骨骨折如何处理?

推荐意见: 桡骨远端骨折合并舟骨骨折时, 建议同期手术治疗; 合并月骨周围损伤时, 推荐同期手术干预(1C)。

推荐依据: 桡骨远端骨折合并舟骨骨折, 若桡骨远端骨折采用切开复位内固定, 则可同时进行舟骨骨折的复位固定, 以利于患者早期开展功能康复锻炼^[84-85]。月骨周围损伤临床罕见, 桡骨远端骨折合并月骨周围损伤(月骨周围脱位或骨折脱位), 往往损伤较为严重, 需要同期手术干预。对于月骨周围损伤, 可采取切开或闭合复位内固定^[86-87]。

临床问题 9: 桡骨远端骨折手术入路及固定方式的选择

临床问题 9-1: 桡骨远端骨折手术治疗首选何种入路?

推荐意见: 推荐根据骨折类型和医生经验, 首选掌侧入路, 根据需要可选择其他入路(1B)。

推荐依据: 桡骨远端骨折手术治疗采用何种入路更优存在争议, 受骨折形态、显露需求和医生经验的影响^[88-89]。桡骨远端骨折最常采用掌侧固定, 掌侧钢板和背侧钢板的生物力学稳定性相当, 掌侧入路有更多的空间放置钢板, 且能避免背侧钢板对肌腱的刺激^[90-92]。掌侧最常用的入路是 Henry 入路及经桡侧腕屈肌(flexor carpi radialis, FCR)入路^[88,90]。经 FCR 入路的优点是可以获得更多显露, 避免损伤桡动脉, 扩展的 FCR 入路可用于复杂关节内骨折; 缺点是容易损伤正中神经掌皮支, 可能导致拇长屈肌力减弱和桡侧腕屈肌粘连^[90,93-94]。也有研究发现传统 Henry 入路较经 FCR 入路疼痛恢复更快, 而最终临床和影像学结果相当^[94]。当需要对腕管进行松解时, 掌侧正中入路也是一种选择, 但其较传统 Henry 入路更容易引起正中神经刺激^[95]。

背侧入路的优势是可以更好地观察骨折块和关节面, 可用于背侧剪切、粉碎骨折难以从掌侧固定和需要大块植骨等情况, 但背侧入路对伸肌腱的刺激较大、尤其是需要在背侧放置内固定物时^[88,90,96-97]。掌、背侧联合入路可用于治疗 die-punch 骨折, 或者在严重粉碎、移位的关节内骨折中移除关节内骨块或复位移向远端的背侧骨块^[98-99]。桡侧入路可用于大块桡骨茎突骨折, 可采用桡侧钢板固定^[90-100]。

临床问题 9-2: 桡骨远端骨折手术治疗首选何种固定方式?

推荐意见: 桡骨远端骨折手术治疗首选钢板固定, 也可根据骨折形态及软组织条件选择其他固定方式(1D)。

推荐依据: 桡骨远端骨折固定方式多种多样, 如掌侧钢板固定、背侧钢板固定、背侧桥接钢板固定、骨块特异性钢板固定、外固定支架固定、髓内钉固定及克氏针固定等^[90-91]。锁定钢板是否优于传统钢板仍存在争议^[101]。有研究发现万向钢板固定的功能和影像学结果略好于固定角度的钢板固定^[102]。背侧桥接钢板可用于无法重建的严重粉碎性关节内骨折, 有利于患者早期持重^[91,103-105]。骨块特异性

钢板可用于复杂关节内骨折中特定骨块的固定^[90]。外固定支架固定可用于骨折的临时制动和最终治疗等多种情况,可以作为无法行钢板固定或钢板固定不牢固时的一种选择^[106]。髓内钉固定可用于关节外骨折^[90]。克氏针和无头加压螺钉可辅助钢板使用^[88,102]。也有文献报道特制的螺纹针等器械^[107]。

临床问题 10: 桡骨远端骨折保守及手术治疗功能锻炼相关问题

临床问题 10-1: 保守治疗期间是否应该进行功能锻炼?

推荐意见:保守治疗(石膏或夹板固定)期间,患肢非固定关节的功能锻炼能够促进患者拆除固定后早期(伤后 3 个月内)的功能恢复(1D)。

推荐依据:目前,仅有较低证据的研究表明,固定期间的功能锻炼,包括悬吊患肢,被动活动患侧手指,并对非固定的关节进行活动,可以改善患者早期手部功能,但对于长期功能的改善并不明显^[108]。理论上,早期功能锻炼可促进患者的血液循环,加速其静脉血的回流,有利于减轻肢体肿胀及关节僵硬,有利于伤后早期改善患肢握力、腕关节及手指活动度。同时,功能锻炼对预防骨折或骨折治疗相关并发症极为重要,有助于减少伤后阿片类药物的服用、促进功能恢复及更好地满足日常生活需求。因此,尽管目前研究证据较少,仍建议受伤后尽早开始功能锻炼,并一直坚持进行,在此期间需严格执行门诊随访^[109]。

临床问题 10-2: 保守治疗的桡骨远端骨折患者,拆除石膏后采用何种康复锻炼方式?

推荐意见:推荐采用主动联合被动功能锻炼,有利于患者早期功能恢复。联合使用多模式的康复方式较单一康复方式更有利于患者早期功能康复(1A)。

推荐依据:桡骨远端骨折患者在拆除石膏后会感觉到不适、尤其是石膏固定时间比较长时,腕关节的灵活性受损,握力下降,有些患者甚至很难维持正常的生活。运用多模式、循序渐进的功能锻炼方式,可以逐渐恢复腕关节的灵活度,让桡骨远端骨折患者能够尽快地恢复正常生活。在正规、专业指导并监督下进行康复锻炼较患者自行进行功能锻炼可能更占优势^[110]。采用辅助锻炼设施(如电刺激、漩涡水浴等)或智能康复 APP 等进行功能锻炼,可能会获得更好的锻炼效果^[111-112]。

临床问题 10-3: 桡骨远端骨折患者术后早期功能锻炼是否优于晚期功能锻炼?

推荐意见:对于桡骨远端骨折手术患者,推荐在骨折固定牢固的前提下,尽早开始功能锻炼,有助于患者早期功能的恢复(1A)。

推荐依据:桡骨远端骨折患者内固定术后早期进行功能锻炼,有利于早期上肢功能的恢复,但对长期腕关节功能改善及并发症发生率的影响不明确。Lee 等^[113]的 Meta 分析结果显示,术后早期(术后 2 周内)开始功能锻炼组患者的临床功能明显优于晚期(术后 5~6 周开始)功能锻炼组患者,这种差异在术后 3 个月和 6 个月仍存在,但差异值在逐渐缩小,两组患者并发症发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。Zhou 等^[114]的 Meta 分析研究还发现早期功能锻炼有助于缓解患者疼痛。但是对术后即刻开始功能锻炼与术后 2 周后开始功能锻炼进行比较的研究发现,患者临床功能、影像学表现及并发症发生率比较差异均无统计学意义($P>0.05$)^[115]。同时,Deng 等^[116]的 Meta 分析研究发现早期功能锻炼有潜在内固定物松动和骨折再移位的发生风险。综合考虑以上因素,建议在患者内固定牢固时,尽早开始功能锻炼;对于骨折粉碎、骨质疏松,医生判断内固定物松动、骨折再移位风险较高的患者,术后可短期制动,然后尽早恢复功能活动。

临床问题 11: 桡骨远端骨折预后或功能结局评价选择何种评价体系?

推荐意见:推荐采用患者报告结局测量工具(patient-reported outcome measures, PROMs)对桡骨远端骨折患者的功能结局进行评价,其中以臂、肩、手功能障碍评分(disabilities of the arm, shoulder, and hand outcome score, DASH)和腕关节患者自行评估量表(patient-rated wrist evaluation, PRWE)评分最为常用(1A)。

推荐依据:PROMs 是将患者对症状的主观评估转化为数字评分的工具,通过症状严重程度、活动限制和对生活质量的总体影响来量化对健康状况的影响^[117-118]。AAOS 在多项研究中发现有效利用 PROMs 不仅可以提高患者的护理质量、满意度和体验,还可以提高临床工作者的效率,减少临床实践中的负担^[118]。

AAOS 推荐使用 DASH 评分和快速 DASH 评分来评估手部、手腕和肘部损伤患者的临床功能^[119]。对在上肢疾病中使用 DASH 评分的有效性、可靠性

和反应性研究表明,DASH评分对上肢疾病、特别是桡骨远端骨折,具有良好的有效性、可靠性和反应性^[120]。快速DASH评分与DASH评分在对各种上肢疾病的评价中具有相似的有效性和可靠性^[121]。

多项研究已经证实,PRWE同样是一种可靠、有效和反应灵敏的桡骨远端骨折临床结果测量工具^[122-123]。其专门用于腕关节功能结果的测量,是桡骨远端骨折功能评价最常用的工具之一^[124]。

临床问题 12: 桡骨远端骨折术后并发症的预防

在桡骨远端骨折接受保守治疗的患者中,常见的并发症为复杂区域疼痛综合征、腕管综合征、肌腱相关并发症、骨折畸形愈合及骨折不愈合^[125]。在接受手术治疗的患者中常见的并发症为神经相关并发症(复杂区域疼痛综合征、腕管综合征、正中神经损伤等)、内固定相关并发症(螺钉突出、螺钉断裂等)、肌腱相关并发症(肌腱断裂、肌腱刺激、腱鞘炎等)、感染及骨折不愈合^[126]。

临床问题 12-1: 桡骨远端骨折手术是否同时需要进行预防性腕管松解?

推荐意见:对于桡骨远端骨折无明显腕管综合征症状和体征的患者,不建议行预防性腕管松解(1D)。

推荐依据:腕管综合征是桡骨远端骨折后常见的并发症之一,发生率为9.2%,可分为急性、短暂性和延迟性3类^[127]。急性腕管综合征通常发生于数小时或数天内,手部正中神经分布区域的持续疼痛和感觉障碍是急性腕管综合征的标志性症状,其发生的危险因素包括高能量创伤、多次闭合复位、骨折移位、骨折粉碎、桡腕关节脱位、多发创伤及年龄<48岁的女性^[127-128]。短暂性腕管综合征出现在骨折后数天至数周内,可能是由于神经挫伤或拉伸所致,表现为正中神经分布区麻木。延迟腕管综合征在桡骨远端骨折后数周发生,被认为是由于骨折愈合后腕管解剖结构的改变所致。

尽管如此,术中预防性腕管松解并无必要。Lattmann等^[95]的研究表明采用掌侧钢板固定治疗桡骨远端骨折时,预防性腕管松解并不能降低术后正中神经刺激的发生率。另有研究发现,预防性腕管松解甚至可能增加腕管综合征的发生率^[129-130]。Fuller等^[131]的研究通过对腕管压力进行测量,发现大多数接受掌侧钢板固定的桡骨远端骨折患者腕管压力保持在正中神经损伤阈值以下。尽管当前证据不支持预防性腕管松解的常规应用,但预防性

腕管松解仍可能适用于48岁以下且骨折偏移>35%的女性或高能量损伤所致的高风险患者^[128,132]。由于手术方式的不同及诊断标准差异带来的异质性,评价结果的可靠性有限,预防性腕管松解的适应证仍需更多的随机对照试验来证实。

临床问题 12-2: 掌侧钢板固定时,背侧切线位透视是否有助于减少螺钉背侧穿出?

推荐意见:对于桡骨远端骨折行掌侧钢板固定的患者,推荐术中增加背侧切线位透视,以避免可能的背侧皮质螺钉穿出(1B)。

推荐依据:在桡骨远端骨折行掌侧钢板固定的患者中,内固定相关并发症发生率为6.7%^[133]。背侧螺钉穿出对伸肌腱的刺激是导致医源性伸肌腱断裂的重要原因之一。与腕关节正、侧位相比,腕关节背侧切线位透视可以更好地显示Lister结节的尺侧(第3背侧室的底部)^[134-135]。Bergsma等^[136-137]的研究表明在术中增加背侧切线位透视是有价值的,因为其导致了1/3的患者术中策略发生改变,增加背侧切线位透视可以避免背侧螺钉突出。Lill等^[138]的研究也表明背侧切线位透视可以改善术中对螺钉长度的评估,对避免背侧螺钉突出有价值。

临床问题 12-3: 极远端钢板固定桡骨极远端骨折后是否需常规行内固定物取出?

推荐意见:对于行掌侧边缘钢板固定的桡骨极远端骨折患者,在出现肌腱相关症状后建议及时取出钢板(1C)。

推荐依据:桡骨极远端骨折指骨折线累及桡骨远端分水岭以远的骨折,也称桡骨边缘骨折。桡骨远端掌侧边缘钢板是一种跨“分水岭”的掌侧钢板,用于桡骨远端骨折中极远端骨折块的固定。在桡骨边缘钢板固定的患者中,往往伴有较多的屈肌腱相关并发症(屈肌腱腱鞘炎、屈肌腱炎、屈肌腱刺激、断裂等)及因屈肌腱病变导致的内固定物取出^[139]。有学者主张在骨折愈合后取出钢板,以避免钢板位置引起的潜在肌腱问题,不过这种做法的经济后果及再手术引起的结局尚无定论^[140-141]。主流观点仍认为尽管钢板位置在分水岭上方,屈肌腱刺激的总体发生率仍较低,医生需更加警惕肌腱刺激症状,而不是进行常规的钢板取出^[139,142]。但考虑到肌腱断裂的风险,出现肌腱刺激症状时应及时取出钢板^[143-144]。

临床问题 13: 老年桡骨远端骨折患者骨质疏松

的评估与治疗

临床问题 13-1: 老年人发生桡骨远端骨折后是否应行骨质疏松相关检查?

推荐意见:推荐老年桡骨远端骨折患者尽早完善双能 X 线吸收测量(dualenergy X-ray absorptiometry, DXA)或定量 CT(quantitative computed tomography, QCT)骨密度检查,明确骨质疏松症诊断,评估创伤后再次骨折的发生风险(1A)。

推荐依据:骨质疏松是前臂创伤后骨折相关高风险因素之一。建议积极开展创伤后骨折再发风险评估,特别是评估胸腰椎和髌部骨折风险。2020 年美国临床内分泌医师学会发布的《绝经后骨质疏松症的诊断和治疗指南》^[145]及 2022 年我国发布的《原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)》^[146]均提出发生桡骨远端脆性骨折且骨密度测定显示骨量减少,即可诊断骨质疏松症。德国一项大型调查研究显示,前臂、腕关节及手部骨折患者在伤后 1 年内有高达 14.1%(628/4 455)的患者发生了再次骨折^[147]。而一项美国长达 20 年的随访研究发现,桡骨远端骨折患者 20 年内的累计再发骨折比例高达 80%,其中女性患者的椎体骨折发生风险是无桡骨远端骨折患者的 5.2 倍,而男性患者的椎体骨折风险则达到 10.7 倍^[148]。上述骨质疏松诊疗指南和研究均明确了发生桡骨远端骨折的老年患者面临较高的再发骨折风险,应尽早完善骨密度检查,评估腰椎或髌部骨密度情况和主要骨质疏松性骨折风险,并合理安排药物干预。

影像学检查可量化骨密度、骨量,在诊断骨质疏松症、量化严重程度、预测骨折风险、评估药物疗效等方面发挥重要作用。针对老年桡骨远端骨折患者,推荐采用双能 X 线吸收测量 DXA 或 QCT 行腰椎或髌部骨密度检查^[149]。四肢骨密度测量和超声检测不推荐用于诊断。DXA 骨密度值受体重、血管钙化、脊柱侧凸或脊柱退变等因素影响,当遇到这些因素时,建议采用 QCT 测量骨密度^[150]。

临床问题 13-2: 老年桡骨远端骨折合并骨质疏松症如何治疗?

推荐意见:推荐发生桡骨远端骨折且确诊骨质疏松症的老年患者,根据骨折风险分层选择抗骨质疏松药物治疗(1A)。

推荐依据:骨质疏松治疗的目的是降低骨折发生风险,如前所述,老年桡骨远端骨折患者的再发骨折风险较高,需积极进行抗骨质疏松药物等治

疗,以维持或增加骨密度,改善骨强度,降低骨折再发风险。常规的抗骨质疏松药物包括双膦酸盐、特立帕肽、地舒单抗、雷洛昔芬等^[151]。此外,推荐综合营养、运动、康复、中医、钙剂等基础防治措施,以提高患者的骨密度和降低患者的骨折风险。对于根据骨折风险分层选择抗骨质疏松药物的具体建议,推荐参考《中国老年骨质疏松症诊疗指南(2023)》,本指南不再详述^[151]。

执笔者

李庭(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、孙志坚(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、姚东晨(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、米萌(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、肖鸿鹄(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、费晗(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、余翔(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、谭哲伦(首都医科大学附属北京积水潭医院放射科)、郭颖彬(福建中医药大学附属泉州市正骨医院上肢科)、米尔阿里木·木尔提扎(新疆维吾尔自治区人民医院骨科中心)、付刚(福州市第二总医院创伤骨科)、高士翔(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、伊喆(首都医科大学附属北京积水潭医院手外科)、马颖宏(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、朱诗宇(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)

推荐意见共识组:(以姓氏笔画为序)

丁文鸽(常州市第一人民医院创伤骨科)、马锋(宁夏回族自治区人民医院骨科中心)、王光林(四川大学华西医院骨科)、王刚(安徽医科大学第一附属医院创伤骨科)、王勇平(兰州大学第一医院骨科)、王爱国(郑州市骨科医院创伤骨科)、扎西罗布(拉萨市人民医院骨科)、方加虎(江苏省人民医院骨科)、方诗元(中国科学技术大学附属第一医院创伤骨科)、田耘(北京大学第三医院创伤骨科)、冯卫(内蒙古医科大学第二附属医院创伤骨科)、吕刚(新疆维吾尔自治区中医医院骨科)、庄云强(宁波市第六医院创伤骨科)、刘光耀(吉林大学白求恩第三医院创伤骨科)、刘国辉(华中科技大学同济医学院附属协和医院创伤骨科)、刘波(首都医科大学附属北京积水潭医院手外科)、汤文杰(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、孙大辉(吉林大学白求恩

第一医院创伤骨科)、孙官文(内蒙古自治区人民医院骨创伤科)、孙晓(连云港市第一人民医院创伤骨科)、孙海钰(山西医科大学第二医院创伤骨科)、纪方(上海交通大学医学院附属第九人民医院创伤骨科)、芮云峰(东南大学附属中大医院骨科)、李伟栩(浙江大学医学院附属第二医院骨科)、李军(北京大学第一医院骨科)、李连欣(山东第一医科大学附属省立医院创伤骨科)、李国梁(河北省沧州中西医结合医院创伤骨科)、李炳钻(福建中医药大学附属泉州市正骨医院小儿骨科)、杨大威(哈尔滨医科大学附属第四医院骨科)、宋哲(西安市红会医院创伤骨科)、张一(贵州省人民医院急诊外科)、张立海(解放军总医院第四医学中心骨科医学部创伤骨科)、张伟(上海交通大学医学院附属第六人民医院骨科)、张殿英(北京大学人民医院创伤骨科)、陈同林(北京大望路急诊抢救医院创伤骨科)、陈滨(南方医科大学南方医院骨科-创伤骨科)、林凤飞(福州市第二总医院创伤骨科)、周大鹏(解放军北部战区总医院骨科)、周君琳(首都医科大学附属北京朝阳医院骨科)、周智勇(烟台市烟台山医院创伤骨科)、郑龙坡(上海市第十人民医院骨科)、顾海伦(中国医科大学附属盛京医院创伤骨科)、倪卫东(重庆医科大学附属第一医院骨科)、高鹏(中国医学科学院北京协和医院骨科)、桑锡光(山东大学齐鲁医院急诊科)、曹奇勇(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、盛斌(湖南省人民医院创伤骨科)、梁军波(浙江省台州医院骨科)、葛鸿庆(广州市红十字会医院创伤骨科)、董强(天津医院创伤骨科)、程建文(广西医科大学第一附属医院创伤骨科)、谢肇(陆军军医大学西南医院骨科)、潘勇卫(清华大学附属北京清华长庚医院创伤骨科)

方法学专家组

康德英(四川大学华西医院临床流行病学与循证医学研究中心)、段芳芳(首都医科大学附属北京积水潭医院临床流行病学研究室)

外审专家组:(以姓氏笔画为序)

干耀恺(上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科)、王永华(鄂尔多斯市中心医院骨科)、王金辉(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、王建星(河南省郑州市中牟县人民医院骨科)、王剑(内蒙古自治区人民医院骨创伤科)、龙玲(江西省九江市中医医院骨伤科)、田文平(包头医学院第一附属医院手足踝外科)、刘亚波(北京积水潭医院贵州医院创伤骨科)、刘坤(上海交通大学医学院附属

第六人民医院骨科)、刘博(河北港口集团有限公司秦皇岛中西医结合医院骨科)、刘辉(山西省长治市人民医院创伤骨科)、江安努尔·这依肯(伊犁哈萨克自治州中医医院骨科)、孙凤龙(首都医科大学附属北京康复医院骨科二康复中心)、孙旭(首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科)、李林武(桂林医学院第二附属医院骨科)、李晔(北京市丰盛中医骨伤专科医院创伤骨科)、杨明(北京大学人民医院创伤骨科)、吴立生(山东省临沂市人民医院骨科医学中心)、何勇(深圳市罗湖区人民医院骨外科)、张强(首都医科大学附属北京地坛医院骨科)、陈晓勇(深圳大学总医院创伤骨科)、陈瀛(中日友好医院创伤骨科)、林焱斌(福州市第二总医院创伤骨科)、胡岩君(南方医科大学南方医院骨科-创伤骨科)、郭明钧(重庆市中医骨科医院儿童骨科/创伤二科)、郭炳路(河北省高碑店市医院骨科)、郭琰(北京大学第三医院创伤骨科)、康群海(河北省邢台市隆尧县医院骨科)、董浩(山东省淄博市中心医院创伤骨科)、谢雪涛(上海交通大学医学院附属第六人民医院骨科)、詹平(南昌大学第一附属医院骨科医院创伤骨科中心)、潘长军(上海交通大学医学院附属松江医院骨科中心)、霍永峰(徐州医科大学附属连云港医院创伤骨科)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] MacIntyre NJ, Dewan N. Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis [J]. J Hand Ther, 2016, 29(2): 136-145. DOI: 10.1016/j.jht.2016.03.003.
- [2] Bonafede M, Espindle D, Bower AG. The direct and indirect costs of long bone fractures in a working age US population [J]. J Med Econ, 2013, 16(1): 169-178. DOI: 10.3111/13696998.2012.737391.
- [3] Kilgore ML, Morrisey MA, Becker DJ, et al. Health care expenditures associated with skeletal fractures among medicare beneficiaries, 1999-2005 [J]. J Bone Miner Res, 2009, 24 (12) : 2050-2055. DOI: 10.1359/jbmr.090523.
- [4] 高志强. 桡骨远端骨折治疗进展 [J]. 中国医刊, 2020, 55(7): 707-708. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2020.07.004. Gao ZQ. Progress in the treatment of distal radius fractures [J]. Chinese Journal of Medicine, 2020, 55(7): 707-708. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2020.07.004.
- [5] Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The epidemiology of upper extremity fractures in the United States, 2009 [J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(8): e242-e244. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000312.
- [6] Shauer MJ, Clapham PJ, Chung KC. An economic analysis of outcomes and complications of treating distal radius fractures in

- the elderly[J]. *J Hand Surg Am*, 2011, 36(12): 1912-1918. e1-e3. DOI: 10.1016/j.jhsa.2011.09.039.
- [7] Gehrman SV, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fracture management in elderly patients: a literature review[J]. *J Hand Surg Am*, 2008, 33(3): 421-429. DOI: 10.1016/j.jhsa.2007.12.016.
- [8] Baron JA, Karagas M, Barrett J, et al. Basic epidemiology of fractures of the upper and lower limb among Americans over 65 years of age[J]. *Epidemiology*, 1996, 7(6): 612-618. DOI: 10.1097/00001648-199611000-00008.
- [9] MacDermid JC, Roth JH, McMurry R. Predictors of time lost from work following a distal radius fracture[J]. *J Occup Rehabil*, 2007, 17(1): 47-62. DOI: 10.1007/s10926-007-9069-0.
- [10] Moore CM, Leonardi-Bee J. The prevalence of pain and disability one year post fracture of the distal radius in a UK population: a cross sectional survey[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2008, 9: 129. DOI: 10.1186/1471-2474-9-129.
- [11] Kamal RN, Shapiro LM. American Academy of Orthopaedic Surgeons/American Society for Surgery of the Hand clinical practice guideline summary management of distal radius fractures[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2022, 30(4): e480-e486. DOI: 10.5435/JAAOS-D-21-00719.
- [12] 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(10): 697-703. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-02911.
- Chen YL, Yang KH, Wang XQ, et al. Guiding principles for the development/revision of clinical diagnosis and treatment guidelines in China (2022 edition)[J]. *Natl Med J China*, 2022, 102(10): 697-703. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-02911.
- [13] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations [J]. *BMJ*, 2008, 336 (7650) : 924-926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347.AD.
- [14] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(14): 1671-1691. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0121.
- Chinese Society of Osteoporosis and Bone Mineral Research. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2022)[J]. *Chinese General Pract*, 2023, 26(14): 1671-1691. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0121.
- [15] Walenkamp MM, Vos LM, Strackee SD, et al. The unstable distal radius fracture-how do we define it? A systematic review[J]. *J Wrist Surg*, 2015, 4(4): 307-316. DOI: 10.1055/s-0035-1556860.
- [16] Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures [J]. *Injury*, 1989, 20(4): 208-210. DOI: 10.1016/0020-1383(89)90113-7.
- [17] Mackenney PJ, McQueen MM, Elton R. Prediction of instability in distal radial fractures[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(9): 1944-1951. DOI: 10.2106/JBJS.D.02520.
- [18] Walenkamp MM, Aydin S, Mulders MA, et al. Predictors of unstable distal radius fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2016, 41(5): 501-515. DOI: 10.1177/1753193415604795.
- [19] Vaghela KR, Velazquez-Pimentel D, Ahluwalia AK, et al. Distal radius fractures: an evidence-based approach to assessment and management[J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2020, 81(6): 1-8. DOI: 10.12968/hmed.2020.0006.
- [20] Costa ML, Achten J, Ooms A, et al. Moulded cast compared with K-wire fixation after manipulation of an acute dorsally displaced distal radius fracture: the DRAFFT 2 RCT[J]. *Health Technol Assess*, 2022, 26(11): 1-80. DOI: 10.3310/RLCF6332.
- [21] Chung KC, Kim HM, Malay S, et al. Comparison of 24-month outcomes after treatment for distal radius fracture: the WRIST randomized clinical trial[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(6): e2112710. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.12710.
- [22] McQueen MM, Hajducka C, Court-Brown CM. Redispaced unstable fractures of the distal radius: a prospective randomised comparison of four methods of treatment [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1996, 78(3): 404-409. DOI: 10.1302/0301-620X.78B3.0780404.
- [23] Handoll HH, Madhok R, Dodds C. Anaesthesia for treating distal radial fracture in adults [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2002, 2002(3): CD003320. DOI: 10.1002/14651858.CD003320.
- [24] 肖鸿鹄, 李庭, 米萌, 等. 加速康复外科在创伤骨科无痛闭合整复桡骨远端骨折的前瞻性队列研究[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2019, 21(11): 945-951. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2019.11.004.
- Xiao HH, Li T, Mi M, et al. Enhanced Recovery After Surgery used in close reduction of distal radius fracture in emergency traumatic patients: a prospective cohort study[J]. *Chin J Orthop Trauma*, 2019, 21(11): 945-951. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2019.11.004.
- [25] Kendall JM, Allen P, Younge P, et al. Haematoma block or Bier's block for Colles' fracture reduction in the accident and emergency department--which is best?[J]. *J Accid Emerg Med*, 1997, 14(6): 352-356. DOI: 10.1136/emj.14.6.352.
- [26] Tseng PT, Leu TH, Chen YW, et al. Hematoma block or procedural sedation and analgesia, which is the most effective method of anesthesia in reduction of displaced distal radius fracture?[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1): 62. DOI: 10.1186/s13018-018-0772-7.
- [27] Verma RN, Hasnain S, Sreevastava DK, et al. Anaesthetic management of forearm fractures using a combination of haematoma block and intravenous regional anaesthesia [J]. *Med J Armed Forces India*, 2016, 72(3): 247-252. DOI: 10.1016/j.mjafi.2016.05.003.
- [28] Lewis SR, Price A, Walker KJ, et al. Ultrasound guidance for upper and lower limb blocks[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015(9): CD006459. DOI: 10.1002/14651858.CD006459.pub3.
- [29] Siebelt M, Hartholt KA, van Winden DFM, et al. Ultrasound-guided nerve blocks as analgesia for nonoperative management of distal radius fractures-two consecutive randomized controlled trials [J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33(4): e124-e130. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001388.
- [30] Ünlüer EE, Karagöz A, Ünlüer S, et al. Ultrasound-guided supracondylar radial nerve block for Colles fractures in the ED[J]. *Am J Emerg Med*, 2016, 34(8): 1718-1720. DOI: 10.1016/j.ajem.2016.06.007.
- [31] Handoll HH, Madhok R. Closed reduction methods for treating distal radial fractures in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*,

- 2003, 2003(1): CD003763. DOI: 10.1002/14651858.CD003763.
- [32] Charnley J. The closed treatment of common fractures [M]. 4th ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- [33] Bong MR, Egol KA, Leibman M, et al. A comparison of immediate postreduction splinting constructs for controlling initial displacement of fractures of the distal radius: a prospective randomized study of long-arm versus short-arm splinting[J]. *J Hand Surg Am*, 2006, 31(5): 766-770. DOI: 10.1016/j.jhsa.2006.01.016.
- [34] Anderson AB, Tintle SM. Closed reduction techniques for distal radius fractures and appropriate casting methods[J]. *Hand Clin*, 2021, 37(2): 239-245. DOI: 10.1016/j.hcl.2021.02.006.
- [35] Dée W, Klein W, Rieger H. Reduction techniques in distal radius fractures [J]. *Injury*, 2000, 31 Suppl 1: 48-55. DOI: 10.1016/s0020-1383(99)00263-6.
- [36] Cui X, Liang L, Zhang H, et al. The effectiveness and safety of plaster splint and splints for distal radius fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(9): e19211. DOI: 10.1097/MD.00000000000019211.
- [37] 冷继扬, 邓晓曦, 王朝鲁. 中医小夹板与石膏外固定治疗桡骨远端骨折疗效 Meta 分析[J]. *陕西中医*, 2021, 42(6): 806-810. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7369.2021.06.033.
- Leng JY, Deng XX, Wang CL. Meta analysis of the therapeutic effect of traditional Chinese medicine splints and plaster external fixation on distal radius fractures [J]. *Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2021, 42(6): 806-810. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7369.2021.06.033.
- [38] Graham TJ. Surgical correction of malunited fractures of the distal radius [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 1997, 5(5): 270-281. DOI: 10.5435/00124635-199709000-00005.
- [39] Nana AD, Joshi A, Lichtman DM. Plating of the distal radius [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2005, 13(3): 159-171. DOI: 10.5435/00124635-200505000-00003.
- [40] Haus BM, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults: reexamined as evidence-based and outcomes medicine [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2009, 91(12): 2984-2991. DOI: 10.2106/JBJS.I.00269.
- [41] Cole RJ, Bindra RR, Evanoff BA, et al. Radiographic evaluation of osseous displacement following intra-articular fractures of the distal radius: reliability of plain radiography versus computed tomography [J]. *J Hand Surg Am*, 1997, 22(5): 792-800. DOI: 10.1016/s0363-5023(97)80071-8.
- [42] Rozental TD, Bozentka DJ, Katz MA, et al. Evaluation of the sigmoid notch with computed tomography following intra-articular distal radius fracture [J]. *J Hand Surg Am*, 2001, 26(2): 244-251. DOI: 10.1053/jhsu.2001.22930.
- [43] Harness NG, Ring D, Zurakowski D, et al. The influence of three-dimensional computed tomography reconstructions on the characterization and treatment of distal radial fractures [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(6): 1315-1323. DOI: 10.2106/JBJS.E.00686.
- [44] Arora S, Grover SB, Batra S, et al. Comparative evaluation of postreduction intra-articular distal radial fractures by radiographs and multidetector computed tomography [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92(15): 2523-2532. DOI: 10.2106/JBJS.I.01617.
- [45] Katz MA, Beredjikian PK, Bozentka DJ, et al. Computed tomography scanning of intra-articular distal radius fractures: does it influence treatment? [J]. *J Hand Surg Am*, 2001, 26(3): 415-421. DOI: 10.1053/jhsu.2001.22930a.
- [46] Ikumi A, Yoshii Y, Eda Y, et al. Computer-aided assessment of three-dimensional standard bone morphology of the distal radius [J]. *Diagnostics (Basel)*, 2022, 12(12): 3212. DOI: 10.3390/diagnostics12123212.
- [47] Schmidt V, Mellstrand-Navarro C, Mukka S, et al. Marginal secondary displacement in fractures of the distal radius at follow-up - an important predictor for late displacement and malunion [J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2023, 48(6): 524-531. DOI: 10.1177/17531934221146063.
- [48] Abramo A, Kopylov P, Tagil M. Evaluation of a treatment protocol in distal radius fractures: a prospective study in 581 patients using DASH as outcome [J]. *Acta Orthop*, 2008, 79(3): 376-385. DOI: 10.1080/17453670710015283.
- [49] Kreder HJ, Agel J, McKee MD, et al. A randomized, controlled trial of distal radius fractures with metaphyseal displacement but without joint incongruity: closed reduction and casting versus closed reduction, spanning external fixation, and optional percutaneous K-wires [J]. *J Orthop Trauma*, 2006, 20(2): 115-121. DOI: 10.1097/01.bot.0000199121.84100.fb.
- [50] Young CF, Nanu AM, Checketts RG. Seven-year outcome following Colles' type distal radial fracture. A comparison of two treatment methods [J]. *J Hand Surg Br*, 2003, 28(5): 422-426. DOI: 10.1016/s0266-7681(02)00394-7.
- [51] Sirniö K, Leppilahti J, Ohtonen P, et al. Early palmar plate fixation of distal radius fractures may benefit patients aged 50 years or older: a randomized trial comparing 2 different treatment protocols [J]. *Acta Orthop*, 2019, 90(2): 123-128. DOI: 10.1080/17453674.2018.1561614.
- [52] Mulders MAM, Walenkamp MMJ, van Dieren S, et al. Volar plate fixation versus plaster immobilization in acceptably reduced extra-articular distal radial fractures: a multicenter randomized controlled trial [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101(9): 787-796. DOI: 10.2106/JBJS.18.00693.
- [53] Drobetz H, Koval L, Weninger P, et al. Volar locking distal radius plates show better short-term results than other treatment options: a prospective randomised controlled trial [J]. *World J Orthop*, 2016, 7(10): 687-694. DOI: 10.5312/wjo.v7.i10.687.
- [54] Sharma H, Khare GN, Singh S, et al. Outcomes and complications of fractures of distal radius (AO type B and C): volar plating versus nonoperative treatment [J]. *J Orthop Sci*, 2014, 19(4): 537-544. DOI: 10.1007/s00776-014-0560-0.
- [55] 彭斌, 王健, 毛峰. 手术与石膏外固定治疗桡骨远端不稳定骨折疗效比较 [J]. *中国骨伤*, 2013, 26(1): 41-46. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.01.011.
- Peng B, Wang J, Mao F. Comparison of efficacy between the surgical treatment and plaster external fixation for treatment of unstable distal radius fractures [J]. *China J Orthop Trauma*, 2013, 26(1): 41-46. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.01.011.
- [56] Ochen Y, Peek J, van der Velde D, et al. Operative vs nonoperative treatment of distal radius fractures in adults: a systematic review and meta-analysis [J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(4): e203497. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.3497.
- [57] 贾志刚, 勾成果, 刘伦, 等. 手术与保守治疗 Rayback IV 型桡

- 骨远端骨折的对照研究[J]. 陕西医学杂志, 2017, 46(4): 448-450. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7377.2017.04.018.
- Jia ZG, Gou CG, Liu L, et al. Comparative study of Rayback surgery and conservative treatment of type IV fracture of the distal radius[J]. Shaanxi Medical Journal, 2017, 46(4): 448-450. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7377.2017.04.018.
- [58] Arora R, Lutz M, Deml C, et al. A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older [J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(23): 2146-2153. DOI: 10.2106/JBJS.J.01597.
- [59] Wong TC, Chiu Y, Tsang WL, et al. Casting versus percutaneous pinning for extra-articular fractures of the distal radius in an elderly Chinese population: a prospective randomised controlled trial [J]. J Hand Surg Eur Vol, 2010, 35(3): 202-208. DOI: 10.1177/1753193409339941.
- [60] Saving J, Severin Wahlgren S, Olsson K, et al. Nonoperative treatment compared with volar locking plate fixation for dorsally displaced distal radial fractures in the elderly: a randomized controlled trial [J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(11): 961-969. DOI: 10.2106/JBJS.18.00768.
- [61] Azzopardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, et al. Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning [J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(6): 837-840. DOI: 10.1302/0301-620X.87B6.15608.
- [62] Moroni A, Vannini F, Faldini C, et al. Cast *vs* external fixation: a comparative study in elderly osteoporotic distal radial fracture patients [J]. Scand J Surg, 2004, 93(1): 64-67. DOI: 10.1177/145749690409300114.
- [63] 顾海俊, 王赤宇, 李晓林. 两种方法治疗老年桡骨远端粉碎骨折的比较研究 [J]. 实用骨科杂志, 2010, 16(1): 25-28. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5572.2010.01.008.
- Gu HJ, Wang CY, Li XL. Non-operative and operative treatments of senile comminuted distal radius fractures: a comparative research of their outcomes [J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2010, 16(1): 25-28. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5572.2010.01.008.
- [64] He B, Tian X, Ji G, et al. Comparison of outcomes between non-surgical and surgical treatment of distal radius fracture: a systematic review update and meta-analysis [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2020, 140(8): 1143-1153. DOI: 10.1007/s00402-020-03487-3.
- [65] Michael R, Nakhouzi A, Kahhaleh E, et al. Volar locking plating compared to conservative treatment in distal radius fractures in elderly patients (>60 years old): a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. J Hand Surg Glob Online, 2023, 5(5): 589-594. DOI: 10.1016/j.jhsg.2023.04.009.
- [66] Li Q, Ke C, Han S, et al. Nonoperative treatment versus volar locking plate fixation for elderly patients with distal radial fracture: a systematic review and meta-analysis [J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 263. DOI: 10.1186/s13018-020-01734-2.
- [67] Ruch DS, Lumsden BC, Papadonikolakis A. Distal radius fractures: a comparison of tension band wiring versus ulnar outrigger external fixation for the management of distal radioulnar instability [J]. J Hand Surg Am, 2005, 30(5): 969-977. DOI: 10.1016/j.jhssa.2005.05.005.
- [68] 姜培龙, 曲巍. 桡骨远端骨折合并桡尺远侧关节不稳的研究进展 [J]. 中华手外科杂志, 2022, 38(5): 445-448. DOI: 10.3760/ema.j.cn311653-20210228-00076.
- Jiang PL, Qu W. Research progress on distal radius fracture combined with distal radioulnar joint instability [J]. Chin J Hand Surg, 2022, 38(5): 445-448. DOI: 10.3760/ema.j.cn311653-20210228-00076.
- [69] Tan C, Wang Z, Li L. Association between imaging parameter changes and triangular fibrocartilage complex injury after distal radius fractures [J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1): 946. DOI: 10.1186/s13018-023-04438-5.
- [70] Kwon BC, Seo BK, Im HJ, et al. Clinical and radiographic factors associated with distal radioulnar joint instability in distal radius fractures [J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(11): 3171-3179. DOI: 10.1007/s11999-012-2406-4.
- [71] Park YC, Shin SC, Kang HJ, et al. Arthroscopic foveal repair of the triangular fibrocartilage complex improved the clinical outcomes in patients with persistent symptomatic distal radio-ulnar joint instability after plate fixation of distal radius fractures: minimum 2-year follow-up [J]. Arthroscopy, 2022, 38(4): 1146-1153.e1. DOI: 10.1016/j.arthro.2021.11.047.
- [72] Kim KW, Lee CH, Choi JH, et al. Distal radius fracture with concomitant ulnar styloid fracture: does distal radioulnar joint stability depend on the location of the ulnar styloid fracture? [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2023, 143(2): 839-845. DOI: 10.1007/s00402-021-04199-y.
- [73] Kim JK, Koh YD, Do NH. Should an ulnar styloid fracture be fixed following volar plate fixation of a distal radial fracture? [J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(1): 1-6. DOI: 10.2106/JBJS.H.01738.
- [74] Zenke Y, Sakai A, Oshige T, et al. The effect of an associated ulnar styloid fracture on the outcome after fixation of a fracture of the distal radius [J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91(1): 102-107. DOI: 10.1302/0301-620X.91B1.21026.
- [75] Mulders MAM, Fuhri Snethlage LJ, de Muinck Keizer RO, et al. Functional outcomes of distal radius fractures with and without ulnar styloid fractures: a meta-analysis [J]. J Hand Surg Eur Vol, 2018, 43(2): 150-157. DOI: 10.1177/1753193417730323.
- [76] Li S, Wang H, Su B, et al. Impact of ulnar styloid fractures on the treatment effect of distal radius fractures with volar plate fixation: a case control study [J]. Indian J Orthop, 2020, 54(1): 75-82. DOI: 10.1007/s43465-019-00016-2.
- [77] 叶曙明, 徐春归, 张积森, 等. 尺骨茎突骨折是否愈合对桡骨远端骨折术后关节功能的影响 [J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(33): 5321-5325. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2847.
- Ye SM, Xu CG, Zhang JS, et al. Effect of healing of ulnar styloid fracture on joint function after distal radius fracture surgery [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2020, 24(33): 5321-5325. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2847.
- [78] 吴冀, 张亚弟. 合并尺骨茎突骨折对桡骨远端骨折患者桡尺远侧关节功能影响的 Meta 分析 [J]. 中医正骨, 2021, 33(1): 34-37, 42. DOI: 10.3969/j.issn.1001-6015.2021.01.005.
- Wu J, Zhang YD. Effects of ulnar styloid fracture on function of distal radioulnar joint in patient with distal radius fracture: a

- meta analysis[J]. *J Trad Chin Orthop Trauma*, 2021, 33(1): 34-37, 42. DOI: 10.3969/j.issn.1001-6015.2021.01.005.
- [79] 党幼婷, 段虹昊, 谢飞, 等. 尺骨茎突骨折类型对桡骨远端骨折治疗效果的影响研究[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2022, 24(2): 168-172. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210430-00213.
- Dang YT, Duan HH, Xie F, et al. Types of ulnar styloid process fracture and treatment of distal radius fracture[J]. *Chin J Orthop Trauma*, 2022, 24(2): 168-172. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210430-00213.
- [80] Almedghio S, Arshad MS, Almari F, et al. Effects of ulnar styloid fractures on unstable distal radius fracture outcomes: a systematic review of comparative studies[J]. *J Wrist Surg*, 2018, 7(2): 172-181. DOI: 10.1055/s-0037-1607214.
- [81] Afifi A, Mansour A. Is it necessary to fix basal fractures of the ulnar styloid after anterior plate fixation of distal radius fractures? A randomized controlled trial[J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2023, 48(6): 544-550. DOI: 10.1177/17531934221140730.
- [82] Shaw JA, Bruno A, Paul EM. Ulnar styloid fixation in the treatment of posttraumatic instability of the radioulnar joint: a biomechanical study with clinical correlation[J]. *J Hand Surg Am*, 1990, 15(5): 712-20. DOI: 10.1016/0363-5023(90)90142-e.
- [83] Stoffelen D, De Smet L, Broos P. The importance of the distal radioulnar joint in distal radial fractures[J]. *J Hand Surg Br*, 1998, 23(4): 507-511. DOI: 10.1016/s0266-7681(98)80134-4.
- [84] Blackburn J, Johnson N, Pocnetz S, et al. Effective treatment of simultaneous distal radius and scaphoid fractures[J]. *J Wrist Surg*, 2021, 11(1): 89-94. DOI: 10.1055/s-0041-1726308.
- [85] 张琳袁, 吴佳俊, 沈超, 等. 桡骨远端骨折合并同侧腕舟骨骨折的临床特点与治疗策略[J]. *中华手外科杂志*, 2023, 39(2): 112-115. DOI: 10.3760/cma.j.cn311653-20220908-00237.
- Zhang LY, Wu JJ, Shen C, et al. Clinical characteristics and treatment strategies of distal radius fracture combined with ipsilateral scaphoid fracture[J]. *Chin J Hand Surg*, 2023, 39(2): 112-115. DOI: 10.3760/cma.j.cn311653-20220908-00237.
- [86] Wu X, Cai ZD, Lou LM, et al. Treatments for acute and old distal radius fracture with lunate dislocation[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2013, 23(2): 191-196. DOI: 10.1007/s00590-012-0945-8.
- [87] 吴兴, 楼列名, 李少华, 等. 桡骨远端骨折合并月骨脱位的治疗[J]. *中华手外科杂志*, 2008, 24(3): 164-166. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054x.2008.03.013.
- Wu X, Lou LM, Li SH, et al. Management of distal radius fracture accompanied with lunate dislocation[J]. *Chin J Hand Surg*, 2008, 24(3): 164-166. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054x.2008.03.013.
- [88] Leixnering M, Rosenauer R, Pezzeri C, et al. Indications, surgical approach, reduction, and stabilization techniques of distal radius fractures[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2020, 140(5): 611-621. DOI: 10.1007/s00402-020-03365-y.
- [89] Klausmeyer MA, Mudgal C. Exposure of the forearm and distal radius[J]. *Hand Clin*, 2014, 30(4): 427-33, v. DOI: 10.1016/j.hcl.2014.07.002.
- [90] Alluri RK, Hill JR, Ghiassi A. Distal radius fractures: approaches, indications, and techniques[J]. *J Hand Surg Am*, 2016, 41(8): 845-854. DOI: 10.1016/j.jhsa.2016.05.015.
- [91] Henn CM, Wolfe SW. Distal radius fractures in athletes: approaches and treatment considerations[J]. *Sports Med Arthrosc Rev*, 2014, 22(1): 29-38. DOI: 10.1097/JSA.0000000000000003.
- [92] Jupiter JB, Fernandez DL, Toh CL, et al. Operative treatment of volar intra-articular fractures of the distal end of the radius[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1996, 78(12): 1817-1828. DOI: 10.2106/00004623-199612000-00004.
- [93] 高志强, 安贵生, 李绍良. 应用扩展的桡侧腕屈肌入路治疗复杂的桡骨远端关节内骨折[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2017, 49(2): 349-353. DOI: 10.3969/j.issn.1671-167X.2017.02.029.
- Gao ZQ, An GS, Li SL. Treatment of complicated intra-articular distal radius fractures with extended flexor carpi radialis approach[J]. *Journal of Peking University (Health Sciences)*, 2017, 49(2): 349-353. DOI: 10.3969/j.issn.1671-167X.2017.02.029.
- [94] Shim BJ, Kim DY, Lee SS, et al. Comparison of the conventional Henry approach and trans-flexor carpi radialis approach for the treatment of distal radius fracture: a retrospective cohort study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(49): e31936. DOI: 10.1097/MD.00000000000031936.
- [95] Lattmann T, Dietrich M, Meier C, et al. Comparison of 2 surgical approaches for volar locking plate osteosynthesis of the distal radius[J]. *J Hand Surg Am*, 2008, 33(7): 1135-1143. DOI: 10.1016/j.jhsa.2008.03.016.
- [96] Via GG, Roebke AJ, Julka A. Dorsal approach for dorsal impaction distal radius fracture-visualization, reduction, and fixation made simple[J]. *J Orthop Trauma*, 2020, 34 Suppl 2: S15-S16. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001829.
- [97] Labrum JT 4th, Moreno Diaz AF, Davis ME, et al. Dorsal impaction injuries of the distal radius: operative technique through dorsal approach to the wrist[J]. *J Orthop Trauma*, 2023, 37(8S): S1-S2. DOI: 10.1097/BOT.0000000000002631.
- [98] Xu Z, Liang Y, Geng G, et al. Combined approach versus single Henry approach for fixation of die-punch distal radius fractures: a retrospective study[J]. *BMC Surg*, 2023, 23(1): 172. DOI: 10.1186/s12893-023-02047-x.
- [99] Jung HS, Cho HC, Lee JS. Combined approach for intra-articular distal radius fracture: a case series and literature review[J]. *Clin Orthop Surg*, 2021, 13(4): 529-538. DOI: 10.4055/cios20291.
- [100] Dabash S, Potter E, Pimentel E, et al. Radial plate fixation of distal radius fracture[J]. *Hand (N Y)*, 2020, 15(1): 103-110. DOI: 10.1177/1558944718787290.
- [101] Loisel F, Kielwasser H, Faivre G, et al. Treatment of distal radius fractures with locking plates: an update[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2018, 28(8): 1537-1542. DOI: 10.1007/s00590-018-2274-z.
- [102] Abdel-Wahed M, Khater AA, El-Desouky MA. Volar locking plate fixation for distal radius fractures: did variable-angle plates make difference? [J]. *Int Orthop*, 2022, 46(9): 2165-2176. DOI: 10.1007/s00264-022-05469-z.
- [103] Beeres FJP, Liechti R, Link BC, et al. Role of a spanning plate as an internal fixator in complex distal radius fractures[J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2021, 33(1): 77-88. DOI: 10.1007/s00064-020-00686-4.
- [104] Vakhshori V, Alluri RK, Stevanovic M, et al. Review of internal radiocarpal distraction plating for distal radius fracture fixation[J]. *Hand (N Y)*, 2020, 15(1): 116-124. DOI: 10.1177/15589

- 4471878777.
- [105] Fares AB, Childs BR, Polmear MM, et al. Dorsal bridge plate for distal radius fractures: a systematic review [J]. *J Hand Surg Am*, 2021, 46(7): 627.e1-627.e8. DOI: 10.1016/j.jhsa.2020.11.026.
- [106] Payandeh JB, McKee MD. External fixation of distal radius fractures [J]. *Orthop Clin North Am*, 2007, 38(2): 187-192, vi. DOI: 10.1016/j.ocl.2007.02.005.
- [107] Taras JS, Saillant JC, Goljan P, et al. Distal radius fracture fixation with the specialized threaded pin device [J]. *Orthopedics*, 2016, 39(1): e98-e103. DOI: 10.3928/01477447-20151222-08.
- [108] Handoll HH, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in adults [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015(9): CD003324. DOI: 10.1002/14651858.CD003324.pub3.
- [109] Lee SK, Kim KJ, Cha YH, et al. Conservative treatment is sufficient for acute distal radioulnar joint instability with distal radius fracture [J]. *Ann Plast Surg*, 2016, 77(3): 297-304. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000663.
- [110] Gutiérrez-Espinoza H, Rubio-Oyarzún D, Olgún-Huerta C, et al. Supervised physical therapy vs home exercise program for patients with distal radius fracture: a single-blind randomized clinical study [J]. *J Hand Ther*, 2017, 30(3): 242-252. DOI: 10.1016/j.jht.2017.02.001.
- [111] Szekeres M, MacDermid JC, Birmingham T, et al. The effect of therapeutic whirlpool and hot packs on hand volume during rehabilitation after distal radius fracture: a blinded randomized controlled trial [J]. *Hand (N Y)*, 2017, 12(3): 265-271. DOI: 10.1177/1558944716661992.
- [112] Chen Y, Yu Y, Lin X, et al. Intelligent rehabilitation assistance tools for distal radius fracture: a systematic review based on literatures and mobile application stores [J]. *Comput Math Methods Med*, 2020, 2020: 7613569. DOI: 10.1155/2020/7613569.
- [113] Lee JK, Yoon BH, Kim B, et al. Is early mobilization after volar locking plate fixation in distal radius fractures really beneficial? A meta-analysis of prospective randomized studies [J]. *J Hand Ther*, 2023, 36(1): 196-207. DOI: 10.1016/j.jht.2021.10.003.
- [114] Zhou Z, Li X, Wu X, et al. Impact of early rehabilitation therapy on functional outcomes in patients post distal radius fracture surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2024, 25(1): 198. DOI: 10.1186/s12891-024-07317-0.
- [115] Laohaprasitiporn P, Boonchai K, Monteerarat Y, et al. Comparative clinical and radiographic outcomes between early and delayed wrist mobilization after volar fixed-angle plate fixation of distal radius fracture [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 9648. DOI: 10.1038/s41598-022-13909-4.
- [116] Deng Z, Wu J, Tang K, et al. In adults, early mobilization may be beneficial for distal radius fractures treated with open reduction and internal fixation: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1): 691. DOI: 10.1186/s13018-021-02837-0.
- [117] Hall MJ, Ostergaard PJ, Rozental TD. Outcome measurement for distal radius fractures [J]. *Hand Clin*, 2021, 37(2): 215-227. DOI: 10.1016/j.hcl.2021.02.004.
- [118] Makhni EC, Hennekes ME. The use of patient-reported outcome measures in clinical practice and clinical decision making [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2023, 31(20): 1059-1066. DOI: 10.5435/JAAOS-D-23-00040.
- [119] Dacombe PJ, Amirfeyz R, Davis T. Patient-reported outcome measures for hand and wrist trauma: is there sufficient evidence of reliability, validity, and responsiveness? [J]. *Hand (N Y)*, 2016, 11(1): 11-21. DOI: 10.1177/1558944715614855.
- [120] Hassoun A, Haroun R, Hoyek F, et al. Relation between the dash score and radiographic evaluation of the wrist in patients with wrist fracture [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2024, 25(1): 217. DOI: 10.1186/s12891-024-07307-2.
- [121] Liu WC, Hartwich M, Locascio JJ, et al. The association of ICU trauma score and quick DASH in a distal radius fracture cohort [J]. *J Orthop Surg Res*, 2024, 19(1): 141. DOI: 10.1186/s13018-024-04623-0.
- [122] Mehta SP, MacDermid JC, Richardson J, et al. A systematic review of the measurement properties of the patient-rated wrist evaluation [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2015, 45(4): 289-298. DOI: 10.2519/jospt.2015.5236.
- [123] Kleinlugtenbelt YV, Krol RG, Bhandari M, et al. Are the patient-rated wrist evaluation (PRWE) and the disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) questionnaire used in distal radial fractures truly valid and reliable? [J]. *Bone Joint Res*, 2018, 7(1): 36-45. DOI: 10.1302/2046-3758.71.BJR-2017-0081.R1.
- [124] Wouters RM, Jobi-Odeneye AO, de la Torre A, et al. A standard set for outcome measurement in patients with hand and wrist conditions: consensus by the international consortium for health outcomes measurement hand and wrist working group [J]. *J Hand Surg Am*, 2021, 46(10): 841-855.e7. DOI: 10.1016/j.jhsa.2021.06.004.
- [125] DeGeorge BR Jr, Van Houten HK, Mwangi R, et al. Outcomes and complications of operative versus non-operative management of distal radius fractures in adults under 65 years of age [J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2021, 46(2): 159-166. DOI: 10.1177/1753193420941310.
- [126] Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, et al. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate [J]. *J Orthop Trauma*, 2007, 21(5): 316-322. DOI: 10.1097/BOT.0b013e318059b993.
- [127] Cooke ME, Gu A, Wessel LE, et al. Incidence of carpal tunnel syndrome after distal radius fracture [J]. *J Hand Surg Glob Online*, 2022, 4(6): 324-327. DOI: 10.1016/j.jhsg.2022.08.001.
- [128] Dyer G, Lozano-Calderon S, Gannon C, et al. Predictors of acute carpal tunnel syndrome associated with fracture of the distal radius [J]. *J Hand Surg Am*, 2008, 33(8): 1309-1313. DOI: 10.1016/j.jhsa.2008.04.012.
- [129] Odumala O, Ayekoloye C, Packer G. Prophylactic carpal tunnel decompression during buttress plating of the distal radius--is it justified? [J]. *Injury*, 2001, 32(7): 577-579. DOI: 10.1016/s0020-1383(00)00198-4.
- [130] Al-Amin Z, Senyürek SA, Van Lieshout EMM, et al. Systematic review and pooled analysis of the rate of carpal tunnel syndrome after prophylactic carpal tunnel release in patients with a distal radius fracture [J]. *Hand Surg Rehabil*, 2018, 37(3): 155-159. DOI: 10.1016/j.hansur.2018.02.004.
- [131] Fuller DA, Barrett M, Marburger RK, et al. Carpal canal pressures after volar plating of distal radius fractures [J]. *J Hand Surg Br*, 2006, 31(2): 236-239. DOI: 10.1016/j.jhsb.2005.10.013.

- [132] Kazez M, Agar A, Key S, et al. Is carpal tunnel release necessary in high-energy distal fractures of the radius? [J]. *Cureus*, 2024, 16(2): e53404. DOI: 10.7759/cureus.53404.
- [133] Nwosu C, Rodriguez K, Zeng S, et al. Complications following volar locking plate fixation of distal radius fractures in adults: a systematic review of randomized control trials [J]. *J Hand Surg Am*, 2023, 48(9): 861-874. DOI: 10.1016/j.jhsa.2023.04.022.
- [134] Haug LC, Glodny B, Deml C, et al. A new radiological method to detect dorsally penetrating screws when using volar locking plates in distal radial fractures. The dorsal horizon view [J]. *Bone Joint J*, 2013, 95-B(8): 1101-1105. DOI: 10.1302/0301-620X.95B8.31301.
- [135] Ozer K, Toker S. Dorsal tangential view of the wrist to detect screw penetration to the dorsal cortex of the distal radius after volar fixed-angle plating [J]. *Hand (N Y)*, 2011, 6(2): 190-193. DOI: 10.1007/s11552-010-9316-2.
- [136] Bergsma M, Doornberg JN, Duit R, et al. Volar plating in distal radius fractures: a prospective clinical study on efficacy of dorsal tangential views to avoid screw penetration [J]. *Injury*, 2018, 49(10): 1810-1815. DOI: 10.1016/j.injury.2018.06.023.
- [137] Bergsma M, Denk K, Doornberg JN, et al. Volar plating: imaging modalities for the detection of screw penetration [J]. *J Wrist Surg*, 2019, 8(6): 520-530. DOI: 10.1055/s-0039-1681026.
- [138] Lill M, Schauer T, Schultes P, et al. Avoiding screw overlength using dorsal horizon view in palmar plate osteosynthesis of distal radius fractures: a prospective randomized trial [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2024, 144(1): 197-204. DOI: 10.1007/s00402-023-05046-y.
- [139] Lari A, Nouri A, Alherz M, et al. Operative treatment of distal radius fractures involving the volar rim—a systematic review of outcomes and complications [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2023, 33(8): 3419-3428. DOI: 10.1007/s00590-023-03558-2.
- [140] Fardellas A, Vernet P, Facca S, et al. Flexor tendon complications in distal radius fractures treated with volar rim locking plates [J]. *Hand Surg Rehabil*, 2020, 39(6): 511-515. DOI: 10.1016/j.hansur.2020.06.003.
- [141] Kara A, Celik H, Oc Y, et al. Flexor tendon complications in comminuted distal radius fractures treated with anatomic volar rim locking plates [J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2016, 50(6): 665-669. DOI: 10.1016/j.aott.2016.04.001.
- [142] Hayakawa K, Okamoto H, Kojima T, et al. Volar RIM plate rarely causes flexor tendon complications in a short period despite its plate prominence over the watershed line: a descriptive study [J]. *J Hand Surg Asian Pac Vol*, 2021, 26(2): 194-206. DOI: 10.1142/S2424835521500181.
- [143] Spiteri M, Ng W, Matthews J, et al. Functional outcome of fixation of complex intra-articular distal radius fractures with a variable-angle distal radius volar rim plate [J]. *J Hand Microsurg*, 2017, 9(1): 11-16. DOI: 10.1055/s-0037-1601325.
- [144] Kachooei AR, Tarabochia M, Jupiter JB. Distal radius volar rim fracture fixation using depuy-synthes volar rim plate [J]. *J Wrist Surg*, 2016, 5(1): 2-8. DOI: 10.1055/s-0035-1570740.
- [145] Camacho PM, Petak SM, Binkley N, et al. American association of clinical endocrinologists/american college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update [J]. *Endocr Pract*, 2020, 26(Suppl 1): 1-46. DOI: 10.4158/GL-2020-0524SUPPL.
- [146] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2022) [J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2022, 15(6): 573-611. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2022.06.001. Osteoporosis and Bone Mineral Diseases Branch, Chinese Medical Association. Guidelines for diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2022) [J]. *Chin J Osteoporos Bone Miner Res*, 2022, 15(6): 573-611. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2022.06.001.
- [147] Hadji P, Schweikert B, Kloppmann E, et al. Osteoporotic fractures and subsequent fractures: imminent fracture risk from an analysis of German real-world claims data [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2021, 304(3): 703-712. DOI: 10.1007/s00404-021-06123-6.
- [148] Cuddihy MT, Gabriel SE, Crowson CS, et al. Forearm fractures as predictors of subsequent osteoporotic fractures [J]. *Osteoporos Int*, 1999, 9(6): 469-475. DOI: 10.1007/s001980050172.
- [149] 《中国定量CT(QCT)骨质疏松症诊断指南》工作组, 程晓光, 王亮, 等. 中国定量CT(QCT)骨质疏松症诊断指南(2018) [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2019, 25(6): 733-737. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.06.001. The Committee for the China Guideline for the Diagnosis Criteria of Osteoporosis with Quantitative Computed Tomography, Cheng XG, Wang L, et al. The China guideline for the diagnosis criteria of osteoporosis with quantitative computed tomography (QCT) (2018) [J]. *Chin J Osteoporos*, 2019, 25(6): 733-737. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.06.001.
- [150] Wang L, Ran L, Zha X, et al. Adjustment of DXA BMD measurements for anthropometric factors and its impact on the diagnosis of osteoporosis [J]. *Arch Osteoporos*, 2020, 15(1): 155. DOI: 10.1007/s11657-020-00833-1.
- [151] 《中国老年骨质疏松症诊疗指南2023》工作组, 中国老年学和老年医学学会骨质疏松分会, 中国医疗保健国际交流促进会骨质疏松病学分会, 等. 中国老年骨质疏松症诊疗指南(2023) [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2023, 16(10): 865-885. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2023.10.01. Workgroup of Chinese Guideline for the Diagnosis and Treatment of Senile Osteoporosis(2023), Osteoporosis Society of China Association of Gerontology and Geriatrics, Osteoporosis Society of China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care, et al. China guideline for diagnosis and treatment of senile osteoporosis (2023) [J]. *Chin J Bone Joint Surg*, 2023, 16(10): 865-885. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2023.10.01.

(收稿日期:2024-07-01)

(本文编辑:聂兰英)

国家骨科医学中心(北京积水潭医院), 中华医学会骨科学分会创新与转化学组, 中国康复医学会骨与关节康复专业委员会创伤学组, 等. 成人桡骨远端骨折诊断与治疗循证指南(2024) [J]. *骨科临床与研究杂志*, 2024, 9(5): 257-274.