

• 专家共识 •

文章编号: 2095-9958(2020)02-0097-12

DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2020.02.02

加速康复外科理念下跟骨关节内骨折诊疗规范专家共识\*

白求恩·骨科加速康复联盟

白求恩公益基金会创伤骨科专业委员会

白求恩公益基金会关节外科专业委员会

中国医疗保健国际交流促进会加速康复外科学分会创伤骨科学组

中国研究型医院学会加速康复外科专业委员会骨外科学组

中国康复技术转化及发展促进会骨外科学与康复技术转化委员会

王金辉<sup>1</sup> 李庭<sup>1Δ</sup> 孙志坚<sup>1Δ</sup> 杨明辉<sup>1Δ</sup> 周雁<sup>2Δ</sup> 王岩<sup>1Δ</sup> 李莹<sup>1Δ</sup> 黄强<sup>1Δ</sup> 米萌<sup>1Δ</sup> 肖鸿鹄<sup>1Δ</sup> 龚晓峰<sup>1Δ</sup> 孙宁<sup>1Δ</sup> 孙旭<sup>1Δ</sup> 王京<sup>1Δ</sup> 王倩<sup>3Δ</sup> 彭贵凌<sup>1Δ</sup> 翟建坡<sup>4Δ</sup> 李旭<sup>5Δ</sup> 赵霞<sup>6Δ</sup> 东靖明<sup>7Δ</sup> 周方<sup>8Δ</sup> 施忠民<sup>9Δ</sup> 徐海林<sup>10Δ</sup> 李开南<sup>11Δ</sup> 张晖<sup>12Δ</sup> 庄岩<sup>13Δ</sup> 张建政<sup>14Δ</sup> 刘黎军<sup>15Δ</sup> 高鹏<sup>16Δ</sup> 吴新宝<sup>1\*\*</sup> 裴福兴<sup>12\*\*</sup> 余斌<sup>17\*\*</sup> 柴益民<sup>9\*\*</sup> 张堃<sup>13\*\*</sup> 武勇<sup>1\*\*</sup>

(北京积水潭医院 1. 创伤骨科, 2. 麻醉科, 3. 内分泌科, 4. 泌尿外科, 5. 康复科, 6. 营养科, 北京 100035; 7. 天津市天津医院骨科, 天津 300211; 8. 北京大学第三医院骨科, 北京 100089; 9. 上海交通大学附属第六人民医院骨科, 上海 200233; 10. 北京大学人民医院创伤骨科, 北京 100044; 11. 成都大学附属医院骨科, 成都 610081; 12. 四川大学华西医院骨科, 成都 610041; 13. 西安交通大学医学院附属红会医院创伤骨科, 西安 710054; 14. 解放军总医院第七医学中心骨科, 北京 100700; 15. 深圳市第二人民医院创伤骨科, 广东深圳 518035; 16. 中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院骨科, 北京 100730; 17. 南方医科大学南方医院创伤骨科, 广州 510515)

**【摘要】**跟骨骨折是最常见的后足骨折,通过国内外医师学者的长期研究,其在诊治方面有了长足的进步。近年来,加速康复外科(ERAS)理念的引入,更加规范了跟骨骨折围手术期的处理流程,有助于提高治疗效果,改善患者治疗体验。本共识以ERAS理念为指导,以循证医学证据为基础,经全国创伤骨科专家讨论形成。本共识从多模式镇痛、术前宣教、围手术期饮食管理、手术微创操作等ERAS涉及的多个方面进行推荐,为治疗此类骨折提供参考。

**【关键词】**加速康复外科;跟骨骨折;手术治疗

Expert consensus on diagnosis and treatment of intra-articular calcaneal fracture based on enhanced recovery after surgery concept\*

Bethune·Alliance of Enhanced Recovery After Surgery in Orthopaedics

Orthopaedic Trauma Committee of Bethune Public Welfare Foundation

Joint Surgery Committee of Bethune Public Welfare Foundation

Orthopaedic Trauma Group of Branch of Enhanced Recovery After Surgery of China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care

Orthopaedic Group of Enhanced Recovery After Surgery Committee of Chinese Research Hospital Association

Orthopaedics and Rehabilitation Technology Transformation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Technology Transformation and Development

WANG Jinhui<sup>1</sup>, LI Ting<sup>1Δ</sup>, SUN Zhijian<sup>1Δ</sup>, YANG Minghui<sup>1Δ</sup>, ZHOU Yan<sup>2Δ</sup>, WANG Yan<sup>1Δ</sup>, LI Ying<sup>1Δ</sup>, HUANG Qiang<sup>1Δ</sup>, MI Meng<sup>1Δ</sup>, XIAO Honghao<sup>1Δ</sup>, GONG Xiaofeng<sup>1Δ</sup>, SUN Ning<sup>1Δ</sup>, SUN Xu<sup>1Δ</sup>, WANG Jing<sup>1Δ</sup>, WANG Qian<sup>3Δ</sup>, PENG Guiling<sup>1Δ</sup>, ZHAI Jianpo<sup>4Δ</sup>, LI Xu<sup>5Δ</sup>, ZHAO Xia<sup>6Δ</sup>, DONG Jingming<sup>7Δ</sup>, ZHOU Fang<sup>8Δ</sup>, SHI Zhongmin<sup>9Δ</sup>, XU Hailin<sup>10Δ</sup>, LI Kainan<sup>11Δ</sup>, ZHANG Hui<sup>12Δ</sup>, ZHUANG Yan<sup>13Δ</sup>, ZHANG Jianzheng<sup>14Δ</sup>, LIU Lijun<sup>15Δ</sup>, GAO Peng<sup>16Δ</sup>, WU Xinbao<sup>1\*\*</sup>, PEI Fuxing<sup>12\*\*</sup>, YU Bin<sup>17\*\*</sup>, CHAI Yimin<sup>9\*\*</sup>, ZHANG Kun<sup>13\*\*</sup>, WU Yong<sup>1\*\*</sup>

(1. Department of Orthopaedic Trauma, 2. Department of Anesthesiology, 3. Department of Endocrinology, 4. Department of Urology Surgery, 5. Department of Rehabilitation, 6. Department of Nutriology, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035; 7. Department of Orthopaedics, Tianjin Hospital, Tianjin 300211; 8. Department of Orthopaedics, Peking University Third Hospital, Beijing 100089; 9. Department of Orthopaedics, The Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200233; 10. Department of Orthopaedic Trauma, Peking University People's Hospital, Beijing 100044; 11. Department of Orthopaedics,

\* 基金项目:首都卫生发展科研专项(首发2018-1-2072);北京市医院管理局临床医学发展专项(XMLX201809)

Δ 共同第一作者

\*\* 通信作者: 吴新宝, E-mail: wuxinbao@jst-hosp.com.cn; 裴福兴, E-mail: peifuxing@vip.163.com; 余斌, E-mail: yubinol@163.com; 柴益民, E-mail: chaiyimin@vip.163.com; 张堃, E-mail: hhzyzk@126.com; 武勇, E-mail: yongwu11@126.com

The Affiliated Hospital of Chengdu University, Chengdu 610081; 12. Department of Orthopaedics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041; 13. Department of Orthopaedic Trauma, Xi'an Honghui Hospital, Xi'an 710054; 14. Department of Orthopaedics, The Seventh Medical Center of PLA, Beijing 100700; 15. Department of Orthopaedic Trauma, The Second People's Hospital of Shenzhen, Shenzhen 518035, Guangdong; 16. Department of Orthopaedics, Peking Union Medical College Hospital, CAMS & PUMC, Beijing 100730; 17. Department of Orthopaedic Trauma, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

**【Abstract】** Calcaneal fracture is one of the most common hindfoot fractures. After long-term study of national and international researchers, significant improvement of diagnosis and treatment has been achieved. In recent years, as the introduction of enhanced recovery after surgery (ERAS), perioperative protocol of calcaneal fracture is more standardized, which helps to improve patients' clinical outcomes and experiences during treatment. This consensus was completed after discussions of experts in orthopaedic trauma in China with the guidance of ERAS concept and based on evidence-based medicine. It involves many aspects, including multi-model analgesia, preoperative education, perioperative fasting management and minimally invasive techniques, which can provide reference for medical staffs during treatment of calcaneal fracture.

**【Key words】** Enhanced Recovery After Surgery; Calcaneal Fracture; Surgical Treatment

加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)旨在通过采用有循证医学证据的一系列围手术期优化处理措施,减少手术患者生理和心理应激,以达到从疾患和手术应激状态中快速恢复的目的。研究表明,实施ERAS临床路径可以缩短患者的住院时间,降低并发症发生率和再入院率,减少医疗费用<sup>[1]</sup>。ERAS临床路径的实施需要外科医师、麻醉医师、内科医师、康复医师、护士及营养师等多个科室成员共同配合完成。跟骨骨折是最常见的后足骨折,约占全身骨折的2%,预后通常较差,通过国内外医师学者的长期研究,其在诊治方面有了长足的进步。ERAS理念的引入,有助于形成完整的诊疗路径,改善患者的治疗体验和治疗效果。因此,经全国创伤骨科专家讨论后达成本共识,本共识适用于所有闭合新鲜(手术距受伤3周内)跟骨关节内骨折。

## 1 跟骨骨折的急诊处理及急性疼痛控制

### 1.1 跟骨骨折的急诊处理

对于决定手术的跟骨关节内骨折,在急诊通常不需要手法复位,但需要采取必要的制动和消肿治疗,如棉垫包扎或短腿石膏后托制动,以及冰敷、口服消肿药物等,以减轻跟骨周围肿胀,减轻患者疼痛,为下一步手术奠定基础。

**推荐:**对需要手术的跟骨骨折患者不进行复位,可行简单临时固定(专家推荐率:100%;强烈推荐率:76.3%)。

### 1.2 术前急性疼痛控制

骨折为急性伤害性刺激,患者在创伤发生的即刻已感受到中重度疼痛,急性疼痛控制对患者围手术期生理状况的调整至关重要<sup>[2]</sup>。ERAS理念下更应该注重疼痛的控制,降低应激反应,改善患者舒适度。注意给予患者术前宣教,使患者对疼痛有正确

的认识,疼痛控制的目的并不是使患者完全无痛,而是将疼痛程度控制在不痛苦状态(视觉模拟疼痛评分<4分)。术前镇痛方法首选口服对乙酰氨基酚或非甾体抗炎药(nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs),在效果不佳时可以加用口服阿片类药物。注意术前疼痛控制应以非静脉途径为主,避免给患者增加额外的液体输注负担。对存在肝肾功能障碍者,应谨慎选择镇痛药物以避免发生不良反应。如为严重的、全身应用镇痛药物控制不佳的疼痛,可使用区域阻滞镇痛技术控制患者术前疼痛情况。

**推荐:**跟骨骨折患者术前镇痛首选口服对乙酰氨基酚或NSAIDs,在效果不佳时可以加用口服阿片类药物(专家推荐率:95.6%;强烈推荐率:69.1%)。

## 2 术前宣教

良好的术前宣教可以缓解患者的术前焦虑和抑郁症状,增强信心,增加依从性;获得患者更好的配合,缩短住院时间,降低手术并发症发生率,并提高患者满意度<sup>[3]</sup>。建议针对患者的自身情况,运用多元化、多模式的术前宣教方法,使患者知晓自己在治疗计划中所发挥的重要作用,并获取患者及其家属的理解和配合<sup>[4]</sup>。宣教的方式包括口头教育、宣传手册、多媒体视频或动画以及亲身示教和演示等。

**推荐:**采用多元化、多模式的方式进行术前宣教(专家推荐率:100%;强烈推荐率:83.8%)。

## 3 术前营养评估及支持治疗

创伤及手术应激反应会导致机体激素水平、代谢功能、免疫系统的改变,进而导致糖原、脂肪和蛋白质的分解代谢紊乱。高分解代谢影响手术后肢体功能恢复、增加围手术期并发症风险。推荐入院24 h内完成营养筛查,随后对高危患者完成全面评估<sup>[5]</sup>。

术前营养评估采用营养风险筛查 2002 (nutritional risks screening 2002, NRS2002) 进行, 由护师(士)、营养师、药师与组内临床医师合作完成<sup>[6]</sup>。当合并下述任一情况时应视为存在严重营养风险: 6 个月内体重下降 > 10%; NRS2002 评分 > 5 分; 体重指数 (body mass index, BMI) < 18.5 kg/m<sup>2</sup>; 血清白蛋白水平 < 30 g/L。

对于有营养风险需要营养干预的患者, 应根据病情制订和选择最适宜的营养支持方案和方式, 优先选择胃肠道途径营养支持, 包括口服营养补充和肠内营养支持。口服营养补充仍不能达到目标营养入量的患者应改用管饲; 肠内营养支持较长时间仍未达到正常需要量的患者应加用补充性肠外营养<sup>[7]</sup>。严重营养不良者可酌情考虑保守治疗。

**推荐:**入院 24 h 内对患者完成营养筛查, 并对有营养风险的患者进行营养干预(专家推荐率: 98.5%; 强烈推荐率: 55.9%)。

#### 4 糖尿病患者围手术期血糖评估与调控

合并糖尿病的跟骨骨折患者在临床上很常见。对于糖尿病患者, 除常规监测血糖外, 建议常规筛查糖化血红蛋白, 并制订个体化的血糖控制目标。推荐血糖控制标准: 术前空腹血糖水平 4.4~7.8 mmol/L、餐后 2 h 血糖水平 4.4~10.0 mmol/L; 术中血糖水平 5.0~11.0 mmol/L; 术后需要重症监护或机械通气患者的血糖水平控制在 7.8~10.0 mmol/L, 其他患者的血糖控制目标同术前<sup>[8,9]</sup>。院内高血糖是指血糖水平 > 7.8 mmol/L, 跟骨骨折择期手术患者按照“一般”控制目标建议将血糖水平控制在 7.8~10.0 mmol/L。在血糖调控方面, 应根据患者的糖尿病类型、目前治疗方案、血糖控制情况、外科手术性质和级别进行个体化治疗。建议将胰岛素治疗作为所有糖尿病或高血糖住院患者控制血糖的优选方法<sup>[10]</sup>。跟骨骨折手术属于中等或中等以上手术, 建议选择胰岛素强化治疗, 包括胰岛素多次皮下注射和胰岛素泵持续皮下注射两种方式。高危患者(血糖控制差、并发症及合并症多、低血糖风险大)推荐使用胰岛素泵控制血糖。胰岛素强化治疗血糖水平仍不能达标的患者可联合  $\alpha$ -糖苷酶抑制剂和二甲双胍。

在控制高血糖的同时必须积极防治低血糖。出现糖尿病酮症的患者应尽快补液以恢复血容量、纠正失水状态, 降低血糖水平, 纠正电解质、酸碱平衡紊乱, 同时积极寻找和消除诱因, 防治并发症<sup>[10]</sup>。

**推荐:**多数择期手术糖尿病患者的血糖控制目标为 7.8~10.0 mmol/L。

## 5 围手术期软组织肿胀及骨折部位水疱的处理

### 5.1 围手术期软组织肿胀的处理

肿胀是指受伤部位周围肌肉、皮肤或黏膜等软组织由于充血、水肿、出血或炎症等因素而出现体积增大的情况。跟骨周围肿胀影响跟骨骨折手术时机的选择, 增加切口相关并发症及术后感染的风险。术后切口周围肿胀会加重疼痛、降低周围肌肉强度、延迟康复进程。围手术期预防、控制及减轻跟骨周围肿胀的方法包括骨折周围制动、冷敷、弹力绷带加压<sup>[11]</sup>、适当抬高患肢及足底动静脉泵的应用<sup>[12]</sup>等。鼓励患者进行足趾活动和小腿肌肉等长收缩, 术后在指导和保护下进行功能锻炼亦有助于减轻肿胀。建议根据患者的具体情况采用多种物理方法进行围手术期消肿处理。

**推荐:**对于跟骨骨折择期手术患者, 围手术期采用多种物理方法进行消肿处理(专家推荐率: 98.5%; 强烈推荐率: 80.9%)。

### 5.2 骨折部位水疱的处理

水疱是指高出皮肤表面的疱疹, 内含液体。创伤性水肿所致的间质压力增加及炎症反应是水疱形成的主要原因。疱液的性状分为清亮和血性两种, 血性水疱提示损伤更严重。水疱形成的常见因素包括患者因素(年龄、性别、药物治疗史、合并症、皮肤条件、受伤部位、受伤暴力方式、骨折脱位类型等)和治疗因素(复位时间、复位手法、外固定方式、温度、松紧度等)。水疱影响跟骨骨折手术时机及切口选择, 也增加切口相关并发症及术后感染的风险。水疱的常见处理方法包括: ①期待疗法, 即保持水疱完整, 观察水疱, 待疱液吸收; ②无菌条件下去除水疱皮, 磺胺嘧啶银软膏覆盖基底, 敷料覆盖; ③针吸疱液, 不除水疱皮<sup>[13,14]</sup>。研究表明, 不同处理方法的临床效果类似<sup>[13]</sup>。ERAS 理念下, 应尽量缩短患者术前等待时间, 并尽量减少并发症风险, 因此应权衡水疱处理方式对手术时机的影响, 选择合适的处理方案。

**推荐:**根据水疱严重程度和手术时机选择水疱处理方式(专家推荐率: 98.5%; 强烈推荐率: 75.0%)。

## 6 围手术期下肢深静脉血栓形成 (deep vein thrombosis, DVT) 的预防

跟骨骨折患者下肢 DVT 的发生率较低, 其中合

并肺栓塞(pulmonary embolism, PE)的发生率极低,罕见致死性PE的报道<sup>[15]</sup>。因此不建议对所有患者常规使用药物预防DVT。对于DVT的临床识别十分重要,怀疑发生DVT的患者应早期进行D-二聚体检测、深静脉多普勒超声或下肢静脉造影检查。物理预防方式可用于跟骨骨折术后患者,包括肌肉收缩活动、血栓弹力袜、足底泵及间断充气加压装置。为预防血栓,应鼓励患者术后早期恢复活动。每位患者是否进行药物预防均应经过详细的考量<sup>[16]</sup>。跟骨骨折发生DVT的危险因素包括:高龄(>60岁)、肥胖(BMI>30 kg/m<sup>2</sup>)、吸烟、恶性肿瘤、使用激素替代疗法、口服避孕药、静脉曲张及脱水。存在上述两种或以上危险因素或既往有DVT病史的患者可考虑进行药物预防<sup>[17]</sup>。目前药物选择最常用低分子肝素,应在术后6~12 h后开始使用,直至出院。患者出院后进行低分子肝素治疗的依从性较差,但并无证据证明口服药物能够降低跟骨骨折患者DVT的发生率<sup>[18]</sup>。

**推荐:**跟骨骨折患者围手术期不常规使用药物预防DVT,对于高危患者可采用药物预防(专家推荐率:100%;强烈推荐率:55.3%)。

## 7 术前饮食管理

对于择期手术患者,从手术前一天夜间即开始禁食水的做法并无必要。长时间禁食水会使患者出现口渴、饥饿、焦虑等反应,增加胰岛素抵抗,提高体内分解代谢水平,进而延长住院时间<sup>[19,20]</sup>。目前,已经有大量证据表明,择期手术患者可以在术前2 h口服无渣饮品,包括清水、无渣果汁、碳酸类饮料、含糖饮料、清茶和黑咖啡等,首选含12.5%麦芽糖糊精的含糖饮品,可于手术前一天晚10时饮用800 ml,术前2 h饮用400 ml;在缺少此类含糖饮品时,可选择无渣果汁类饮料<sup>[19,21]</sup>。淀粉类食物和乳制品需要术前禁食6 h,而油炸、高脂类食物需要术前禁食8 h以上<sup>[22]</sup>。

需要注意,缩短术前禁食水时间对以下人群不适用:①急诊手术患者,②各种形式的胃肠道梗阻患者,③上消化道肿瘤患者,④病理性肥胖患者,⑤妊娠期女性,⑥胃食管反流及胃排空障碍者,⑦糖尿病患者(视为相对禁忌),⑧困难气道患者,⑨其他无法经口进食患者<sup>[23]</sup>(该类患者胃排空时间较正常人延迟或存在进食禁忌,可予静脉滴注含葡萄糖液体)。

**推荐:**择期手术患者可于术前2 h进食无渣饮品,术前6 h进食淀粉类食物或乳制品(专家推荐率:100%;强烈推荐率:76.5%)。

## 8 围手术期尿管管理

跟骨骨折手术通常采用椎管内麻醉,文献报道麻醉后发生尿潴留的比例为10%~27%<sup>[24-26]</sup>。尿潴留的发生与患者术前膀胱功能状态、手术时间等密切相关<sup>[27]</sup>。经过适当筛选的患者,腰麻后尿潴留的发生率显著降低<sup>[24]</sup>。因此,术前对所有患者进行常规导尿并无必要,而且导尿操作会导致相应并发症的发生,例如血尿、疼痛、感染、尿道损伤等。Saint等<sup>[28]</sup>的前瞻性多中心研究发现,导尿患者感染的发生率为10.5%,非感染性并发症(如疼痛、血尿、尿急)发生率为55.4%。导尿操作本身也会对患者产生较大的生理和心理应激反应。围手术期采取一些综合措施,例如术前嘱患者排空膀胱,麻醉恢复后鼓励患者站立排尿等,可大幅降低尿潴留的发生。跟骨骨折手术持续时间通常较短,不建议术前常规导尿。对于前列腺增生、膀胱功能差及预计手术时间长的高危患者,可予术前导尿。

**推荐:**跟骨骨折手术不常规进行术前导尿(专家推荐率:97.4%;强烈推荐率:79.0%)。

## 9 围手术期抗菌药物的预防性应用

应根据手术切口类别、手术创伤程度、可能的污染细菌种类、手术持续时间、感染发生概率和后果严重程度、抗菌药物预防效果的循证医学证据、对细菌耐药性的影响和经济学评估等因素,综合考虑是否预防性应用抗菌药物<sup>[29]</sup>。对于需要置入内植物的跟骨骨折患者,建议围手术期预防性应用抗菌药物。给药途径通常选择静脉输注,药物通常选择可以覆盖金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌和链球菌属的第一、第二代头孢菌素,对头孢菌素过敏者,可以使用克林霉素。静脉输注应在皮肤切开前0.5~1.0 h内或麻醉开始时给药,在输注完毕后开始手术。抗菌药物的有效覆盖时间应包括整个手术过程。手术时间较短(<2 h)的手术术前给药一次即可;如手术时间超过3 h或所用药物半衰期的2倍以上,或出血量超过1500 ml,术中应追加一次。清洁手术的预防用药时间不超过24 h,过度延长用药时间并不能进一步提高预防效果,且预防用药时间超过48 h将增加耐药菌感染机会<sup>[29]</sup>。

**推荐:**对于需要置入内植物的跟骨骨折患者,围手术期预防性使用第一、第二代头孢菌素预防感染(专家推荐率:97.1%;强烈推荐率:73.5%)。

## 10 术中止血带的使用

止血带的使用可以减少术中出血量,为术者提供良好的术野。对于无明显止血带使用禁忌的跟骨骨折患者,可使用下肢充气止血带<sup>[30]</sup>。固定袖带前,应使用衬垫保护软组织,并牢固固定袖带,以防袖带脱落,靠近术区一侧袖带使用薄膜隔离皮肤,防止消毒液渗入袖带下方灼伤皮肤。充气前使用驱血带(Esmarch 绷带)或抬高患肢的方法驱血。为达到止血效果,止血带压力的设置应充分。肢体动脉血流阻断的最小压力(limb occlusion pressure, LOP)主要受患者收缩压、肢体周径及外形、止血带袖带宽度及外形设计、衬垫的厚度、患者软组织和血管特征等因素的影响<sup>[31]</sup>。可以采用 LOP+40~100 mmHg 的方法设置止血带压力<sup>[30]</sup>,该方式尽可能降低了止血带压力,减少止血带相关并发症,但 LOP 的测定技术要求高且费时,临床应用少<sup>[33]</sup>;还可采用收缩压+100 mmHg 的方式设置下肢止血带压力,该方式仅考虑了收缩压的影响,而忽略了其他因素,但临床使用广泛<sup>[33]</sup>;也可根据经验采用 300~350 mmHg 的恒定值,但该压力设定常偏高。单次止血带安全使用时限并无明确界定,止血带的使用时间越短,患者发生神经损伤等并发症的风险越低,根据既往报道,下肢止血带单次充气时间不能超过 1.5~2.0 h,ERAS 理念下提倡尽量缩短止血带使用时间,建议单次止血带使用时限不超过 1.5 h。如手术不能在该时限完成,中间应放气 15 min 后再充气<sup>[31,34]</sup>。止血带充气、放气时应通知麻醉医师,使用止血带过程中应严密监护。总之,止血带的使用时间越短越好,止血带压力在达到阻断血流的前提下越低越好。

**推荐:**跟骨骨折手术可使用充气止血带,但止血带压力不应设置过高,单次止血带使用时间不超过 1.5 h(专家推荐率:94.1%;强烈推荐率:66.2%)。

## 11 麻醉方式的选择

跟骨骨折手术通常采用腰麻或腰硬联合麻醉。对于 2~4 h 的手术,腰麻能很好地满足术中需要。局部麻醉药物选择罗哌卡因 10~15 mg 或布比卡因 10~15 mg,控制麻醉镇痛平面在 T10。对于年龄较大、心肺储备功能较差的患者,可适当减少局部麻醉药用量,并添加适量阿片类药物(舒芬太尼 3~5  $\mu\text{g}$  或芬太尼 20~30  $\mu\text{g}$ )来延长镇痛时间,同时也有助于循环的稳定。对于复杂的跟骨骨折手术,可以采用腰硬联

合麻醉以保证足够长的麻醉时间。

外周神经阻滞麻醉多用于术中和术后的辅助镇痛<sup>[35]</sup>。对于无法行椎管内麻醉的患者(如既往行腰椎内固定手术,强直性脊柱炎等),可采用外周神经阻滞麻醉。股神经联合坐骨神经阻滞麻醉可完全阻断足部的疼痛传导,理论上可以支持完成跟骨骨折手术。但该方法对止血带的耐受时间较短,不适合较长时间的手术。如使用股神经和坐骨神经阻滞麻醉,联合喉罩全身麻醉,可显著减少全身麻醉药用量,提高患者术中和术后的舒适度<sup>[36]</sup>。

全身麻醉可以完成任何一种手术,但跟骨骨折复位内固定术后疼痛剧烈,单一使用全身麻醉的患者苏醒后会感到剧烈疼痛,且使用全身系统性用药的疼痛控制效果不佳<sup>[37]</sup>。如患者存在椎管内麻醉禁忌,可在全身麻醉基础上配合外周神经阻滞麻醉。

非全身麻醉患者可根据情况给予适当的镇静药物,使患者处于轻中度的镇静状态,避免患者受声音刺激而产生焦虑和恐惧。常用的镇静药物包括咪唑啉、丙泊酚、右美托咪啶、依托咪酯等。

**推荐:**跟骨骨折手术应常规在区域阻滞麻醉下完成,包括椎管内麻醉及神经阻滞麻醉,术中应给予适当的镇静药物,以缓解患者焦虑、恐惧情绪(专家推荐率:100%;强烈推荐率:73.7%)。

## 12 术中血压、容量及体温控制

### 12.1 术中血压控制

术中患者镇痛状态稳定后,可根据当时的生命体征使用适当的药物维持血压在术前基础血压的 70%~80%,控制性降压有助于维持术中止血带压力在较低水平,从而降低止血带相关并发症的发生率<sup>[38]</sup>。术中需严密监测并根据情况调整血压,同时充分吸氧。

**推荐:**术中维持患者血压在术前基础血压的 70%~80%,以降低止血带压力、减少术中出血量(专家推荐率:97.1%;强烈推荐率:60.3%)。

### 12.2 术中容量控制

跟骨骨折患者的术前隐性失血量及术中失血量通常较少,因而失血量并不是容量管理的主要关注点。该类手术推荐使用区域阻滞麻醉技术(包括椎管内麻醉及外周神经阻滞麻醉),因而在合理麻醉用药的前提下,较少发生因血管扩张导致的容量不足。该类患者容量管理的关键在于尽可能减少围手术期禁食水时间,以保持患者正常的胃肠道功能;尽可能

减少静脉输注大量含盐液体,以防止组织水肿及胃肠功能恢复延迟<sup>[39]</sup>。关于液体种类的选择,可以适量使用乳酸林格氏液或其他平衡晶体液维持,生理盐水可致代谢性酸中毒故不被推荐,容量不足时以人工胶体液短时间内补充。

**推荐:**跟骨骨折患者的容量管理尽可能缩短围手术期禁食水时间,术中避免容量负荷过重(专家推荐率:97.1%;强烈推荐率:75.0%)。

### 12.3 预防术中低体温

术中低体温是指机体核心温度低于36℃,多由麻醉药物抑制体温调节功能及手术相关热量丢失所致。术中低体温会增加切口感染及出血的发生率,影响机体免疫功能及药物代谢,从而延迟麻醉苏醒。避免术中低体温可以降低围手术期心血管事件发生率和死亡率,缩短平均住院时间<sup>[40]</sup>。因此,体温保护在麻醉管理中十分必要。术中应常规监测体温并采用必要的保温和升温措施(如使用暖风机、覆盖保温毯、液体及气体加温等方式)来维持机体温度。

**推荐:**术中常规监测体温,采取必要的保温措施,防止发生术中低体温(专家推荐率:98.5%;强烈推荐率:69.1%)。

## 13 骨折分型

跟骨骨折的分型与跟骨骨折治疗方式的选择及最终预后密切相关。其分型可以分为基于X线片和CT的两种方法<sup>[41,42]</sup>。X线片分型将跟骨骨折分为舌型和关节塌陷型,此分型依然应用于临床上,可以决定手术方式和判断预后。CT分型主要应用Sanders分型,将跟骨骨折按照粉碎程度分为4型:I型多保守治疗,预后较好;II型相对简单,畸形较轻,预后较好;III、IV型骨折粉碎、畸形较重,预后较差。临床上CT分型应用较为普遍,更能反映骨折细节,以指导治疗并判断预后。

**推荐:**跟骨骨折沿用基于X线片和CT的分型(专家推荐率:100%;强烈推荐率:79.0%)。

## 14 保守治疗

与其他骨折类似,跟骨骨折也可以采取保守治疗。有文献报道,保守治疗与手术治疗相比功能结果相似,尽管手术治疗可能会降低晚期关节融合概率,但其并发症发生率高于保守治疗<sup>[43]</sup>,同时保守治疗可以减少治疗花费。有很多研究者对此持怀疑态度,但是对于关节面骨折比较轻微、跟骨外侧壁增宽

不严重、跟骨结节内翻畸形轻微、未严重影响后足力线的患者,可选择保守治疗。

**推荐:**跟骨骨折畸形轻微、未影响后足力线及外侧壁增宽较轻的患者可以采取保守治疗(专家推荐率:100%;强烈推荐率:81.6%)。

## 15 手术指征

对于跟骨骨折Sanders分型为II~IV型、跟骨外侧皮肤软组织条件较好的患者,可以采取外侧L形切口切开复位。对于X线片分型为舌型的跟骨骨折,不用考虑软组织条件,是撬拨复位的手术指征。而对于Sanders II、III型骨折,跟骨外侧软组织肿胀或有水疱,跟骨体畸形不大的患者可以采用跗骨窦小切口治疗。

**推荐:**跟骨骨折的手术指征根据骨折分型和患者软组织条件决定(专家推荐率:97.4%;强烈推荐率:76.3%)。

## 16 手术时机

一般不建议急诊手术行传统外侧L形手术入路,在伤后5~10d跟骨外侧充分消肿、皱褶试验阳性时,方可进行手术<sup>[44]</sup>。由于撬拨复位不做切口,故只要满足基本的手术条件,随时可以进行手术治疗。对于小切口手术的患者,虽然不必等待1周直到跟骨外侧完全消肿后进行,但仍需确保跗骨窦切口处没有过度肿胀、水疱和炎症,一般伤后1周内可以进行手术。

**推荐:**跟骨骨折的手术时间应根据皮肤条件确定(专家推荐率:100%;强烈推荐率:86.8%)。

## 17 手术方式选择

跟骨骨折的手术方式大体可分为扩大的外侧入路(即外侧L形入路)接骨板内固定、闭合撬拨复位克氏针固定和经小切口接骨板固定<sup>[45]</sup>。在ERAS理念下,尤其注重手术的微创操作、软组织保护、精确复位,以及内固定物的合理使用。在跟骨骨折的治疗过程中,从影响预后的角度看,固定方式并不重要,如何精确复位和避免术后出现皮肤坏死等并发症是手术的关键。

### 17.1 扩大的外侧入路

传统外侧L形入路又称为扩大的外侧入路,为保护皮瓣血运,取外踝尖上4cm,腓骨后缘到小腿皮肤后缘连线的后1/3,向下行切口的纵支,再于外踝尖至足底的下1/3行水平支,水平支的远端有可能会切断腓肠神经的分支,造成术后足背外侧的麻木<sup>[46,47]</sup>。于

拐角处须自皮肤切开经皮下组织直达跟骨外侧皮质,避免皮肤分层,以保护皮肤深层至浅层的血运,从而降低表皮坏死的风险。仔细掀开皮瓣后,注意避免以拉钩暴力长时间牵拉造成皮瓣处脂肪坏死,可以应用3枚2.0克氏针分别打入腓骨、距骨外侧缘及骰骨,采用无接触技术代替拉钩牵开近侧皮瓣,充分显露的同时可以最大限度防止拉钩对皮瓣的压迫。清理骨折后,复位跟骨后关节面,将外侧半关节面固定于载距突骨块,再以Schantz针打入跟骨结节,将其外翻并向远侧牵引以复位跟骨体,应用克氏针经跟骨结节向载距突及跟骨前方临时固定以维持跟骨的长宽高和后足力线,外侧以拉力螺钉结合跟骨接骨板固定,拉力螺钉位于接骨板外或经过接骨板均可。骨折固定后逐层缝合伤口。术后棉垫加压包扎,由于此切口愈合时间较长,为避免早期伤口裂开,建议术后3~4周拆线。此术式创伤较大,需要一定的学习曲线,由于其术后仍有约10%的皮肤坏死率,近年来应用有减少的趋势,但作为认识和治疗跟骨骨折的最基本方法,仍然需要创伤骨科医师掌握。而对于跟骨后关节面粉碎的骨折及高能量损伤导致的跟骨体严重畸形患者,由于该术式暴露充分,操作更为直接,仍是最适宜的方法。

**推荐:**扩大的跟骨外侧入路是治疗严重跟骨骨折的基本方法,需要仔细操作以避免并发症(专家推荐率:100%;强烈推荐率:86.8%)。

### 17.2 撬拨复位

跟骨骨折撬拨复位是真正的微创手术,不必切开<sup>[48]</sup>。C型臂X线机透视下,于跟骨结节最高点打入斯氏针直至后关节面前缘下方,以斯氏针将后关节面撬起,侧位透视确定跟骨高度恢复好、轴位透视确定骨折无内外翻后以4~5枚2.0克氏针固定,以维持复位。该术式由于克氏针露于皮肤外,需要棉垫包扎或支具保护6周,以避免克氏针过早松动或针道感染,术后6周拔除克氏针。该术式虽然创伤小、花费少,但并非所有跟骨骨折均适用,其只适用于X线片分型为舌型的跟骨骨折及CT分型为Sanders II型者。

**推荐:**跟骨骨折撬拨复位,手术微创,适用于X线片分型为舌型的骨折(专家推荐率:100%;强烈推荐率:81.6%)。

### 17.3 小切口手术

近年来,跟骨关节内骨折的治疗更多采用跗骨窦小切口治疗<sup>[49]</sup>,文献证实可取得良好的治疗效果,复位骨折的同时可大幅降低术后皮肤坏死的概率。

手术时将患者置于健侧卧位,跗骨窦切口起自外踝尖前方斜向第4跖骨基底,长4~6 cm,自腓骨肌腱和腓肠神经前方进入,于跗骨窦处打开距下关节外侧关节囊,直接显露距下关节面、跟骨前突及外侧壁,清理复位距下关节外侧半骨折并临时固定,X线透视下以Schantz针自跟骨结节后方打入,外翻并牵引复位跟骨结节,纠正跟骨结节内翻,恢复跟骨体的长度和高度,以克氏针维持复位,经跗骨窦切口于跟骨外侧壁和腓骨肌腱之间插入跟骨外侧微创接骨板,以螺钉固定跟骨前方、距下关节骨块及跟骨结节骨块,同时为打入跟骨结节螺钉,通常需要在跟骨结节外侧、接骨板体表投影处做纵向小切口,长约2 cm,使之与跗骨窦切口呈八字形。对于某些接骨板不能充分固定结节骨块的骨折,则需要置入额外的螺钉将跟骨结节与跟骨载距突和前方连接固定。

该术式由于操作微创,患者更易接受,对于相对简单的Sander II、III型跟骨骨折,治疗效果与传统大切口相似,同时显著降低术后切口皮肤坏死风险。需要注意的是:①该术式暴露有限,并不适用于关节面粉碎、跟骨体畸形严重的骨折;②小切口实际上增加了手术难度,不能为了降低皮肤坏死率而盲目采用小切口,而忽视了跟骨体的复位效果;③如果手术时机掌握不好,局部切口皮肤消肿不充分或有炎症,术中过度剥离和牵拉切口处皮肤,仍可能出现术后切口皮肤坏死。有报道称,小切口虽然比传统切口降低了皮肤坏死率,但增加了深部感染的概率<sup>[50]</sup>。

**推荐:**跟骨小切口可以明显降低皮肤坏死风险,对于适宜患者可以更多应用(专家推荐率:100%;强烈推荐率:73.7%)。

## 18 内固定物选择

内固定物不是治疗跟骨骨折的决定性因素<sup>[51]</sup>。从克氏针到螺钉或空心钉,从外固定架到接骨板,只要能在骨折复位后维持复位直至愈合均可选择。但应根据患者的皮肤情况和所选用的术式选择内固定物。对于撬拨复位,克氏针和空心钉是最好的选择;跟骨小切口则可以选择跟骨外侧微创接骨板或空心钉及克氏针;对于传统的外侧扩大入路,克氏针结合螺钉或跟骨外侧接骨板均可使用,锁定接骨板仅针对跟骨粉碎、普通螺钉难以把持的患者更有优势。研究表明,锁定接骨板对于骨质疏松的患者有更大的优势<sup>[52]</sup>。

**推荐:**跟骨骨折内固定物需根据术式和骨折严

重程度进行选择(专家推荐率:100%;强烈推荐率:81.6%)。

## 19 术中植骨

跟骨骨折通常关节面塌陷比较严重,但关节面塌陷的区域本就是骨质缺如的区域,当后关节面骨块复位后可以通过拉力螺钉或外侧接骨板等内固定物维持复位时,即便在关节面下方留有较大空虚缺损也不需要植骨<sup>[53]</sup>。如骨折过于粉碎、关节面下方骨质缺损严重,同时后关节面高度不能以内固定维持,则需要在空虚处植骨以支撑后关节面,但注意不要植骨过多,并避免将植骨填于跖侧。由于植骨仅用于支撑,一般不采用自体髂骨,而多采用人工骨或同种异体骨<sup>[54]</sup>。

**推荐:**跟骨骨折患者多数不需要植骨,后关节面骨块不能以内固定维持复位者需进行植骨(专家推荐率:100%;强烈推荐率:73.7%)。

## 20 术后皮肤缝合

对于跟骨骨折切口的缝合,尤其是传统外侧L形切口,应采用逐层缝合的方式<sup>[55]</sup>。有研究表明,单层缝合皮肤坏死可达58%,而逐层缝合为28%<sup>[55]</sup>。因为跟骨骨折手术后切口皮肤坏死多为切口拐角处的表层坏死,较大的表皮张力会破坏局部皮肤血运,增加术后皮肤坏死的风险,而逐层缝合可以有效地通过对深层皮下组织的缝合减小切口拐角处表皮张力,从而降低皮肤坏死的风险。

**推荐:**跟骨骨折手术后切口的缝合建议采用逐层缝合的方式(专家推荐率:94.7%;强烈推荐率:73.7%)。

## 21 伤口引流管留置

传统跟骨骨折治疗中广泛应用引流管。研究表明,跟骨骨折术后皮肤坏死与引流管的留置无关<sup>[56]</sup>。但跟骨血运丰富,术后骨质渗血较多,如不放置引流,伤口局部会有大量渗血,不能够及时换药可能会造成局部伤口皮肤糜烂,从而促进皮肤坏死的发生。故建议跟骨骨折手术后放置引流管。

**推荐:**跟骨骨折手术后常规放置引流管(专家推荐率:100%;强烈推荐率:76.3%)。

## 22 术后制动

短腿后托固定踝关节于中立位,短时间( $\leq 2$ 周)石膏固定有利于缓解术后肿胀,促进手术切口愈合,

更有利于术后康复练习,避免出现术后因疼痛而疏于踝背伸练习所致的足下垂。

**推荐:**跟骨骨折手术后常规石膏固定2周(专家推荐率:89.5%;强烈推荐率:36.8%)。

## 23 术后恢复饮食

手术结束后至恢复经口进食的时间没有明确界定。术后禁食水6h一直作为临床常规被采用,但该做法缺少临床证据。术后应根据患者耐受情况和麻醉类型尽早恢复经口进食,恢复经口营养摄入<sup>[57]</sup>。跟骨骨折手术未涉及胃肠道,患者术后一旦清醒即可摄入少量无渣饮品,如无不适反应,1~2h后即可恢复正常饮食;术后当日或第2日停止静脉补液<sup>[23]</sup>。术后早期恢复进食,可以改善患者口渴、饥饿、焦虑等不适感受,促进患者恢复<sup>[20]</sup>。

**推荐:**患者术后一旦清醒即可经口摄入无渣饮品,如无不良反应,1~2h后即可恢复正常饮食(专家推荐率:95.6%;强烈推荐率:72.1%)。

## 24 术后体位选择及早期活动

既往观点认为,为防止椎管内麻醉患者因脑脊液漏导致头痛,术后需去枕平卧6h,目前国内绝大多数创伤骨科医师仍延续这一做法<sup>[58]</sup>。随着医疗技术的进步,术后脑脊液漏发生率大幅降低,术后不需要去枕平卧。对于全身麻醉的患者,术后半卧位更有助于患者呼吸、循环系统的稳定,降低术后误吸的发生率<sup>[23]</sup>。此外,鼓励患者早期下地活动有助于患者呼吸、胃肠道、心血管等多个系统功能的恢复,患者术后当日或第2日即可下地进行必要的活动,但需注意每次活动的时间,避免肿胀加重。

**推荐:**患者术后不需要去枕平卧,可采取半卧位;鼓励患者术后当日或第2日下地进行必要的活动(专家推荐率:100%;强烈推荐率:71.1%)。

## 25 术后镇痛措施

跟骨骨折术后推荐多模式的镇痛方式,目标是使患者处于无痛或轻度疼痛程度(视觉模拟疼痛评分 $< 4$ 分),以提高患者舒适度,利于早期功能锻炼。推荐常规给予神经阻滞麻醉,坐骨神经阻滞麻醉能很好地解决术后踝关节后方及足外侧疼痛的问题<sup>[36]</sup>。在神经阻滞麻醉的基础上,若无禁忌证,推荐每日规律给予“背景剂量”的NSAIDs。但应注意非选择性NSAIDs的不良反应包括胃肠黏膜损伤,选择性COX-2

抑制剂虽然胃肠道反应轻,但与心血管不良事件增加有关,对于老年患者尤其慎重<sup>[59]</sup>。将非选择性NSAIDs与质子泵抑制剂结合使用在避免心血管不良事件及减少胃肠道不良反应发生方面可能具有更大的优势<sup>[60]</sup>。近年来,新技术(如脂微球技术)的应用可能有助于减少非选择NSAIDs的胃肠道反应<sup>[61]</sup>。还可适量给予中枢性镇痛药(推荐使用患者自控镇痛模式),并注意避免药物不良反应的发生。在此基础上如疼痛控制不佳,则按流程进行阶梯化疼痛管理,给予弱阿片类或阿片类药物。其他措施包括局部冷敷、制动等,有助于减少局部肿胀和疼痛刺激<sup>[62]</sup>。

需要强调的是,疼痛是个体化差异非常大的一项生命体征。同样的镇痛措施,不同的患者镇痛效果可能差异很大。创伤骨科和麻醉科可共同成立专门的疼痛控制小组,与患者保持密切畅通的联系,患者对疼痛控制不满意可随时联系小组成员,小组也应定期随访患者,及时处理镇痛效果不理想和疼痛控制过程中的不良反应,提高患者的镇痛满意度和舒适度。

**推荐:**跟骨骨折患者的术后镇痛使用神经阻滞麻醉联合规律“背景剂量”的NSAIDs,必要时可使用静脉自控镇痛泵或外周神经阻滞自控镇痛泵(专家推荐率:98.5%;强烈推荐率:75%)。

## 26 术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)的预防

PONV的处理重点在于预防。术前应使用阿普费尔模型预测患者发生PONV的风险,阿普费尔模型包括4个引起PONV的危险因素,即女性、晕动症或PONV史、非吸烟患者、术后使用阿片类药物,患者合并的危险因素越多,发生PONV的风险越大<sup>[63]</sup>。高风险患者尽量避免使用可能引起PONV的药物如新斯的明、阿片类药物等,可使用副作用少的其他药物。对于高风险患者的处理方式包括:①术中使用丙泊酚;②避免N<sub>2</sub>O吸入麻醉;③静脉应用地塞米松;④手术结束前30 min麻醉情况下接受预防性止吐药物,包括5-羟色胺受体拮抗剂(如昂丹司琼等)及抗组胺药(如赛克利嗪等)<sup>[64]</sup>。联合使用不同作用机制的抗PONV药物,其作用相加而副作用常不相加,可根据患者PONV风险选择联合用药<sup>[65]</sup>。高风险患者如术后使用阿片类药物镇痛时可给予0.625~1.250 mg氟哌利多。

**推荐:**所有患者均应在手术结束前30 min给予预防性止吐药物(专家推荐率:97%;强烈推荐率:47.8%)。

## 27 功能康复

跟骨骨折术后应尽早开始康复锻炼,早期康复锻炼可有效改善血液回流、降低或消除肿胀、预防肌肉萎缩、防止关节僵硬、加速骨折愈合、利于软组织修复、促进软骨细胞和关节液的新陈代谢,并且降低术后并发症发生率<sup>[66,67]</sup>。患者术后的康复训练,建议由康复医师参与完成。

对固定稳定的患者,建议术后尽早进行以下训练措施:①抬高患肢,消肿;②全范围背伸跖屈足趾,促进远端血液循环,促进消肿;③相邻关节的活动度和肌力训练:髌膝关节屈伸练习、直腿抬高练习股四头肌、外展髌关节练习臀中肌、屈膝后伸髌关节练习臀大肌;④无痛或微痛程度下缓慢轻柔地练习踝关节主被动屈伸活动度(早期暂不做内外翻活动),防止关节粘连;⑤早期下床无负重活动,预防卧床并发症;⑥冷敷,可有效降低组织耗氧量,从而减轻局部炎症反应,提高局部痛觉阈值,降低痛觉信号传导,从而减轻疼痛,同时增加患者的运动范围,提高复原进度与承受能力。

功能锻炼注意事项:①主动进行力量训练;②早期被动训练时力量要轻柔均匀,不可使用暴力,否则会有内固定松动、骨折再移位风险;③锻炼可与止痛治疗(理疗、药物)相互配合;④康复训练需循序渐进。

**推荐:**跟骨骨折固定稳定的患者术后应尽早开始康复锻炼,有助于功能恢复和骨折愈合(专家推荐率:100%;强烈推荐率:84.2%)。

## 28 出院标准及随访

根据医院实际情况制定切实可行的、量化的出院标准。一般来讲,患者生命体征平稳、常规化验指标正常、已恢复正常饮食、可拄拐下地活动、伤口无感染迹象、疼痛可控、X线片提示复位固定满意、无其他需住院处理的并发症或合并症,且患者同意出院时,可允许出院。跟骨骨折患者一般术后2~3 d即可出院。

出院后应对患者进行规律随访,指导用药和功能锻炼,观察伤口情况,复查X线片观察骨折愈合情况,对患者功能状态进行评估,及时处理出现的并发症。由于骨折的愈合周期较长,随访时间至少为6个月。

**推荐:**制定切实可行的出院标准,并对患者进行至少6个月的规律随访(专家推荐率:100%;强烈推荐率:81.6%)。

## 29 结语

ERAS临床路径涉及多项围手术期处理措施,对每一优化处理措施的切实落实,是保证ERAS理念真正惠及患者的关键<sup>[68]</sup>,需要不同科室人员互相协调,

互相配合。同时,本共识在实施过程中应考虑到患者病情程度的不同及个体差异,切忌机械套用推荐意见,应在保证患者安全的基础上,结合医院实际条件,规范跟骨骨折围手术期的处理流程,提高治疗效果,改善患者的治疗体验。

### 附《加速康复外科理念下跟骨关节内骨折诊疗规范专家共识》骨科专家组成员(按拼音排序)

#### 顾问:

戴克戎 姜保国 李 宁 刘 璠 罗卓荆 马信龙 邱贵兴 唐佩福 田 伟 王 岩 王坤正  
王满宜 严世贵 杨惠林 杨述华 曾炳芳 张英泽 张长青

#### 委员:

白 波 蔡新宇 曹 阳 曹玉净 查晔军 柴益民 陈 亮 陈 华 陈 辉 陈 军 陈 仲  
陈伯华 陈海啸 陈云丰 程建文 程细高 东靖明 董乐乐 杜世新 方 刚 方 跃 冯 刚  
冯 卫 符东林 高 鹏 高 嵩 高志强 公茂琪 顾立强 关振鹏 郭颖彬 郭永智 韩昕光  
何久胜 何 勇 胡三保 黄富国 纪 斌 纪 斌 姜保国 蒋协远 蒋宜伟 孔 荣 梁向华  
李 庭 李 军 李柄钻 李东升 李洪飞 李建军 李开南 李连欣 李伟翔 梁军波 梁向党  
廖 琦 廖 焱 林 朋 林焱斌 刘 辉 刘国辉 刘宏建 刘黎军 刘利民 刘文革 刘新宇  
刘益民 刘震宁 龙 玲 卢 冰 卢克己 鲁 谊 陆 声 陆 博 陆九州 陆志东 罗 令  
罗吉伟 罗卓荆 吕 智 马献忠 孟增东 糜菁熠 慕明章 倪江东 宁建君 潘勇卫 潘长军  
裴福兴 邱贵兴 曲彦隆 芮云峰 桑锡光 邵 林 申才良 史宗新 宋 哲 宋李军 苏 伟  
孙 旭 孙大辉 孙海钰 孙天胜 孙志坚 汤 欣 唐佩福 陶惠人 田 伟 田 耘 童培建  
汪玉良 王 凯 王 剑 王 筠 王 蕾 王 楠 王 新 王 爱国 王宝军 王光林 王建平  
王金辉 王鲁博 王满宜 王鹏程 王伟东 王现海 魏 杰 文良元 翁习生 吴新宝 武明鑫  
夏 剑 向 明 项 舟 谢洪峰 谢增如 邢洪涛 熊国胜 严世贵 杨 操 杨 军 杨 强  
杨 明 杨 征 杨海波 杨惠林 杨明辉 杨晓飞 叶发刚 叶发刚 尤海峰 于学东 禹宝庆  
郁 凯 袁 峰 詹 平 张 民 张 建 张 堃 张 伟 张 一 张保中 张海军 张立海  
张培训 张亚奎 张治宇 赵 岩 赵 宇 赵 勇 赵建民 赵学凌 郑龙坡 郑世军 周大鵬  
周 方 周 雁 周君琳 周雪峰 周志勇 朱养均 庄云强

## 参 考 文 献

- [1] Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery: a review. *JAMA Surg*, 2017, 152(3): 292-298.
- [2] Rowlands M, Walt GV, Bradley J, et al. Femoral Nerve Block Intervention in Neck of Femur Fracture (FINOF): a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 2018, 8(4): e19650.
- [3] McDonald S, Page MJ, Beringer K, et al. Preoperative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, (5): CD003526.
- [4] 中华医学会外科学分会,中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识暨路径管理指南(2018). *中华麻醉学杂志*, 2018, 38(1): 8-13.
- [5] Enomoto TM, Larson D, Martindale RG. Patients requiring perioperative nutritional support. *Med Clin North Am*, 2013, 97(6): 1181-1200.
- [6] Bozzetti F, Mariani L. Perioperative nutritional support of patients undergoing pancreatic surgery in the age of ERAS. *Nutrition*, 2014, 30(11-12): 1267-1271.
- [7] 许静涌,杨剑,康维明,等. 营养风险及营养风险筛查工具营养风险筛查2002临床应用专家共识(2018版). *中华临床营养杂志*, 2018, 26(3): 131-135.
- [8] American Diabetes Association. Erratum. *Microvascular Complications and Foot Care*. Sec. 10. In *Standards of Medical*
- [9] Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*, 2012, 97(1): 16-38.
- [10] 中国医师协会内分泌代谢科医师分会,中国住院患者血糖管理专家组. 中国住院患者血糖管理专家共识. *中华内分泌代谢杂志*, 2017, 33(1): 1-10.
- [11] Rohner-Spengler M, Frotzler A, Honigmann P, et al. Effective treatment of posttraumatic and postoperative edema in patients with ankle and hindfoot fractures: a randomized controlled trial comparing multilayer compression therapy and intermittent impulse compression with the standard treatment with ice. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96(15): 1263-1271.
- [12] Keehan R, Guo S, Ahmad R, et al. Impact of intermittent pneumatic foot pumps on delay to surgery following ankle fracture. *Foot Ankle Surg*, 2013, 19(3): 173-176.
- [13] Giordano CP, Koval KJ. Treatment of fracture blisters: a prospective study of 53 cases. *J Orthop Trauma*, 1995, 9(2): 171-176.

- [14] Strauss EJ, Petrucelli G, Bong M, et al. Blisters associated with lower-extremity fracture: results of a prospective treatment protocol. *J Orthop Trauma*, 2006, 20(9): 618–622.
- [15] Williams JR, Little MT, Kramer PA, et al. Incidence of preoperative deep vein thrombosis in calcaneal fractures. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(7): 242–245.
- [16] Fleischer AE, Abicht BP, Baker JR, et al. American College of Foot and Ankle Surgeons' clinical consensus statement: risk, prevention, and diagnosis of venous thromboembolism disease in foot and ankle surgery and injuries requiring immobilization. *J Foot Ankle Surg*, 2015, 54(3): 497–507.
- [17] Calder JD, Freeman R, Domeij-Arverud E, et al. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(4): 1409–1420.
- [18] Griffiths JT, Matthews L, Pearce CJ, et al. Incidence of venous thromboembolism in elective foot and ankle surgery with and without aspirin prophylaxis. *J Bone Joint Surg Br*, 2012, 94(2): 210–214.
- [19] Smith MD, McCall J, Plank L, et al. Preoperative carbohydrate treatment for enhancing recovery after elective surgery. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, (8): CD009161.
- [20] 李庭, 周雁, 孙旭, 等. 缩短创伤骨科择期手术患者围手术期禁食水时间的前瞻性队列研究. *中华创伤骨科杂志*, 2018, 20(4): 312–317.
- [21] Amer MA, Smith MD, Herbison GP, et al. Network meta-analysis of the effect of preoperative carbohydrate loading on recovery after elective surgery. *Br J Surg*, 2017, 104(3): 187–197.
- [22] Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration. *Anesthesiology*, 2017, 126(3): 376–393.
- [23] 吴新宝, 余斌. 创伤骨科围术期禁食水管理专家共识. *中华创伤骨科杂志*, 2018, 20(9): 737–742.
- [24] Karason S, Olafsson TA. Avoiding bladder catheterisation in total knee arthroplasty: patient selection criteria and low-dose spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2013, 57(5): 639–645.
- [25] Kreutziger J, Frankenberger B, Luger TJ, et al. Urinary retention after spinal anaesthesia with hyperbaric prilocaine 2% in an ambulatory setting. *Br J Anaesth*, 2010, 104(5): 582–586.
- [26] Lee S, Kim CH, Chung CK, et al. Risk factor analysis for postoperative urinary retention after surgery for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine J*, 2017, 17(4): 469–477.
- [27] Altschul D, Kobets A, Nakhla J, et al. Postoperative urinary retention in patients undergoing elective spinal surgery. *J Neurosurg Spine*, 2017, 26(2): 229–234.
- [28] Saint S, Trautner BW, Fowler KE, et al. A multicenter study of patient-reported infectious and noninfectious complications associated with indwelling urethral catheters. *JAMA Intern Med*, 2018, 178(8): 1078–1085.
- [29] 《抗菌药物临床应用指导原则》修订工作组. 抗菌药物临床应用指导原则(2015年版). 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [30] Spruce L. Back to basics: pneumatic tourniquet use. *AORN J*, 2017, 106(3): 219–226.
- [31] Bogdan Y, Helfet DL. Use of tourniquets in limb trauma surgery. *Orthop Clin North Am*, 2018, 49(2): 157–165.
- [32] Younger AS, Kalla TP, McEwen JA, et al. Survey of tourniquet use in orthopaedic foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int*, 2005, 26(3): 208–217.
- [33] Odinson A, Finsen V. Tourniquet use and its complications in Norway. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88(8): 1090–1092.
- [34] Fitzgibbons PG, Digiovanni C, Hares S, et al. Safe tourniquet use: a review of the evidence. *J Am Acad Orthop Surg*, 2012, 20(5): 310–319.
- [35] Luo J, Min S. Postoperative pain management in the postanesthesia care unit: an update. *J Pain Res*, 2017, 10: 2687–2698.
- [36] Elkassabany N, Cai LF, Mehta S, et al. Does regional anesthesia improve the quality of postoperative pain management and the quality of recovery in patients undergoing operative repair of tibia and ankle fractures? *J Orthop Trauma*, 2015, 29(9): 404–409.
- [37] Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*, 2016, 17(2): 131–157.
- [38] Tuncali B, Karci A, Bacakoglu AK, et al. Controlled hypotension and minimal inflation pressure: a new approach for pneumatic tourniquet application in upper limb surgery. *Anesth Analg*, 2003, 97(5): 1529–1532.
- [39] Cestonaro T, Madalozzo Schieferdecker ME, Thieme RD, et al. The reality of the surgical fasting time in the era of the ERAS protocol. *Nutr Hosp*, 2014, 29(2): 437–443.
- [40] Scott AV, Stonemetz JL, Wasey JO, et al. Compliance with surgical care improvement project for body temperature management (SCIP Inf-10) is associated with improved clinical outcomes. *Anesthesiology*, 2015, 123(1): 116–125.
- [41] Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique and results in fractures of the os calcis. *Br J Surg*, 1952, 39(157): 395–419.
- [42] Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, (290): 87–95.
- [43] Luo X, Li Q, He S, et al. Operative versus nonoperative treatment for displaced intra-articular calcaneal fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55(4): 821–828.
- [44] De Boer AS, Van Lieshout EMM, Van't Land F, et al. Soft tissue complications and timing of surgery in patients with a tongue-type displaced intra-articular calcaneal fracture: an international retrospective cohort study. *Injury*, 2018, 49(2): 425–429.

- [45] De Boer AS, Van Lieshout EM, Den Hartog D, et al. Functional outcome and patient satisfaction after displaced intra-articular calcaneal fractures: a comparison among open, percutaneous, and nonoperative treatment. *J Foot Ankle Surg*, 2015, 54(3): 298-305.
- [46] Carow JB, Carow J, Gueorguiev B, et al. Soft tissue microcirculation in the healthy hindfoot: a cross-sectional study with focus on lateral surgical approaches to the calcaneus. *Int Orthop*, 2018, 42(11):2705-2713.
- [47] Sirisreeterux N, Sa-Ngasoongsong P, Kulachote N, et al. Location of vertical limb of extensile lateral calcaneal approach and risk of injury of the calcaneal branch of peroneal artery. *Foot Ankle Int*, 2019, 40(2): 224-230.
- [48] Walde TA, Sauer B, Degreif J, et al. Closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation for the treatment of dislocated calcaneal fractures: surgical technique, complications, clinical and radiological results after 2-10 years. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2008, 128(6): 585-591.
- [49] Park J, Che JH. The sinus tarsi approach in displaced intra-articular calcaneal fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2017, 137(8): 1055-1065.
- [50] Rawicki N, Wyatt R, Kusnezov N, et al. High incidence of post-operative infection after 'sinus tarsi' approach for treatment of intraarticular fractures of the calcaneus: a 5 year experience in an academic level one trauma center. *Patient Saf Surg*, 2015, 9: 25.
- [51] 王金辉, 武勇, 杨明辉, 等. 钢板内固定--跟骨关节内骨折治疗的最好方法? *中华创伤骨科杂志*, 2006, 8(5): 407-410.
- [52] Illert T, Rammelt S, Drewes T, et al. Stability of locking and non-locking plates in an osteoporotic calcaneal fracture model. *Foot Ankle Int*, 2011, 32(3): 307-313.
- [53] Duymus TM, Mutlu S, Mutlu H, et al. Need for bone grafts in the surgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Foot Ankle Surg*, 2017, 56(1): 54-58.
- [54] O'Malley MJ, Sayres SC, Saleem O, et al. Morbidity and complications following percutaneous calcaneal autograft bone harvest. *Foot Ankle Int*, 2014, 35(1): 30-37.
- [55] Abidi NA, Dhawan S, Gruen GS, et al. Wound-healing risk factors after open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int*, 1998, 19(12): 856-861.
- [56] Zhang W, Chen E, Xue D, et al. Risk factors for wound complications of closed calcaneal fractures after surgery: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2015, 23: 18.
- [57] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*, 2017, 36(3): 623-650.
- [58] 孙志坚, 孙旭, 孙伟桐, 等. 我国创伤骨科医生围手术期饮食管理现状调查. *中华创伤骨科杂志*, 2018, 20(8): 683-688.
- [59] Bozimowski G. A review of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *AANA J*, 2015, 83(6): 425-433.
- [60] Capel M, Tornero J, Zamorano JL, et al. Efficiency of naproxen/esomeprazole in association for osteoarthritis treatment in Spain. *Reumatol Clin*, 2014, 10(4): 210-217.
- [61] 梁廷波. 加速康复外科理论与实践. 北京:人民卫生出版社, 2018: 21.
- [62] Koç M, Tez M, Yoldaş O, et al. Cooling for the reduction of postoperative pain: prospective randomized study. *Hernia*, 2006, 10(2): 184-186.
- [63] Apfel CC, Läärä E, Koivuranta M, et al. A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: conclusions from cross-validations between two centers. *Anesthesiology*, 1999, 91(3): 693-700.
- [64] 中华医学会麻醉学分会. 成人手术后疼痛处理专家共识. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(9): 911-917.
- [65] 吴新民, 罗爱伦, 田玉科, 等. 术后恶心呕吐防治专家意见(2012). *临床麻醉学杂志*, 2012, 28(4): 413-416.
- [66] Webber SC, Porter MM. Reliability of ankle isometric, isometric, and isokinetic strength and power testing in older women. *Phys Ther*, 2010, 90(8): 1165-1175.
- [67] Simanski CJ, Maegele MG, Lefering R, et al. Functional treatment and early weightbearing after an ankle fracture: a prospective study. *J Orthop Trauma*, 2006, 20(2): 108-114.
- [68] Gustafsson UO, Oppelstrup H, Thorell A, et al. Adherence to the ERAS protocol is associated with 5-year survival after colorectal cancer surgery: a retrospective cohort study. *World J Surg*, 2016, 40(7): 1741-1747.