

跟骨骨折的 CT 分类及疗效评估现状和进展

窦榆生, 廖永华, 师建军

(西安市红十字会医院中西医结合骨科, 陕西 西安 710054)

关键词 跟骨; 骨折; 分类法; 评价研究

Advances in CT classification and outcomes assesment of calcaneus fractures DOU Yu-sheng, LIAO Yong-hua, SHI Jian-jun. Department of Orthopaedics, Xi'an Red Cross Hospital, Xi'an 710054, Shaanxi, China

Key words Calcaneus; Fractures; Classification; Evaluation studies

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2008, 21(3):207-210 www.zggszz.com

跟骨骨折占全身骨折的 2%, 跗骨骨折占 60%, 致残率高达 20%~30%^[1]。跟骨骨折 85%~90% 为跟骨关节内骨折^[2]。由于其解剖构及功能的特殊性, 对其治疗一直令人不满意, 正如 Magnuson^[3]指出: 没有一种骨折象跟骨骨折那样带来 30%~70% 的功能障碍。跟骨是难以治疗的骨折之一, 又被称为不可思议的骨折^[4]。

1 CT 分类

有关文献中见到的跟骨分类超过 20 种。Essex-Lopresti, Rovve, Bohler, Watson Jones 等的分类均大同小异, 共同点是强调骨折是否波及距下关节面而分为 2 大类。目前使用较多的是依据 X 线片表现分类的 Essex-Lopresti (1952) 分类法, 分为波及与未波及距下关节面 2 类, 后者又分为无移位的波及距下关节面的骨折, 舌状骨折; 有移位的波及距下关节面的骨折, 中、外侧关节面塌陷型, 载距突骨折及大的粉碎性骨折^[5]。该法分类虽然简单, 但不能提示预后及治疗原则。

CT 具有可显示关节面骨折线走向及骨折块大小、数目、移位度及载距突骨折块、跟腭撞击征象、跟骰关节骨折情况, 发现隐匿骨折的优点^[6], 常规 CT 扫描包括跖位、结节位、冠状位和矢状位 4 个平面。螺旋 CT 多平面重建 (multiplanar reconstructions, MPR) 三维表面遮盖法重建 (surface shading displays, SSD) 及容积重建 (volume reconstructions, VR), MPR 对判断跟骨距下关节面塌陷的方向和程度有帮助, SSD 显示跟骨骨折和距下关节面塌陷的立体效果良好, VR 可显示骨折的细微结构^[7-8]。随着 CT 技术的应用, 又产生诸多 CT 分类法; Johnson (1991), Crosby (1993), Sanders (1993), Burdeaux (1993), Eastwood (1993), Zwipp (1993)^[9-14]。

Johnson^[9]提出根据 CT 的简单分类方法: ①两碎片剪力骨折, 较为单纯, 骨折线将跟骨分为前内及后外 2 块。②三碎片舌形, 或剪力-压迫骨折, 较严重的损伤所致。③三碎片的爆裂骨折, 是最严重的损伤, 后关节面至少发生 3 片骨折并伴有跟骨体、结节的粉碎。Crosby 等^[10]提出了一个简单的以后关节面为基础的 CT 扫描分型。I 型骨折为后关节面骨块无移

位或移位较小者, 关节内骨折线延伸通过后关节面, 骨块的压缩或移位均小于 2 mm; II 型骨折为关节面骨块移位但未粉碎者, 关节内骨折线延伸通过后关节面, 骨块的压缩或移位均超过 2 mm; III 型骨折为后关节面粉碎性骨折。Crosby 等认为此分型可以精确的预测骨折的预后: I 型骨折通过闭合复位就可取得较好临床疗效, II 型骨折治疗效果好坏不一, III 型骨折疗效较差。Sanders 等^[11]发展了一种以经关节骨折块位置与数量为基础的 CT 扫描分型。所有患者均行手术前后 CT 检查以判断跟骨体与关节面的复位情况。这种分型被证明对治疗与预后的判断均有益处。基于冠状位和轴位 CT 表现分类, 先定出 A、B、C 3 条线 (A、B 两线平行于跟骨纵轴将跟骨后距下关节面分成 3 等分, C 线则与后距下关节面的内缘平齐) 将跟骨划分为 4 个区。I 型为所有没有移位的骨折; II 型为劈裂后距下关节的部分骨折, 根据骨折线通过的位置进一步划分为 II A、II B、II C 型; III 型为较复杂的骨折, 根据骨折线组合进一步划分为 III AB、III BC、III AC 3 种类型; IV 型为严重粉碎型骨折, 通常不止 4 个骨块。此种分类较细, 易于进行治疗方式和结果的比较, 但 Sanders 分型不能完全反映跟骨结节、跟骨体及跟骰关节的损伤情况。Burdeaux^[12]在 Sanders 分类的基础上再制定一条通过后距下关节面外侧方的骨折线, 在跟骨形成潜在的 5 个区, 再结合 Essex-Lopresti 分类划分类型, 即: 舌状骨折的关节内型 (继分内、外侧) 及压缩骨折的关节内型 (继分内、外侧)。此种分类法对选择内侧手术入路较有帮助。Eastwood 等^[13]依 CT 将跟骨骨折分为 3 型: I 型, 外侧壁由单独的外侧关节骨块组成, 外侧关节骨块外翻, 离开距骨下关节, 跟骨体骨块内翻成角; II 型, 外侧壁由上方的外侧关节骨块和下方的体部骨块组成, 载距突骨块旋转内翻, 对载距突而言, 外侧关节骨块“抬高”, 部分中间壁粉碎; III 型, 外侧关节骨块嵌入跟骨体内, 在外侧形成了残留的外侧壁, 外侧关节骨块压缩, 远离距骨, 可伴有载距突骨折。此种分类法对选择外侧手术入路较有帮助。Zwipp 等^[14]通过 CT 表现制定出骨块-关节分类法。将骨块划分为: 支持柱骨块、跟骨结节骨块、后距下关节骨块、跟骨前突骨块、前方距下关节骨块; 而将关节划分为: 后距下关节、跟骰关节、前方距下关节。再以 5 个骨块与 3 个关节的对

应关系进行分类。类型多达 7 种,此分类对判断骨折严重程度尤为有效,也有利于结果比较和手术选择。

虽然目前的各种分类方法均有各自的特点和意义,但均不够完善,难以全面评价和反映跟骨骨折的损伤程度,如骨折块的数量,骨折的移位程度,损伤机制,关节内、外类型,跟骨的轴线,跟骨长、宽、高的改变,关节面骨折块的塌陷深度等。临床上往往难以应用一种分类方法来全面评估骨折的严重程度,确定治疗方法和评估预后。因此,临床应结合 X 线片和 CT 扫描联合使用几种分类方法,进行综合分析及评估。

2 疗效评定

跟骨骨折治疗目的为:恢复跟骨的高度、宽度,恢复跟距、跟骰关节面的解剖关系(Böhler 角、Gissane 角及 Perie 角),达到跟骨的重新塑形,恢复关节的灵活性。对其处理方法多样,存在许多争议,尚无定论。目前分为 2 类,一类主张手术治疗,Rammelt 等^[15]认为关节内骨折大于 1 mm 移位时应手术,包括切开复位、撬拨复位石膏外固定术、撬拨复位经皮螺钉内固定术、外固定支架、小型钢板内固定、关节镜手术、早期距下关节融合术等;另一类主张保守治疗,通过休息、冰敷并抬高患肢给予治疗,或闭合复位石膏外固定术,不满意率 30%~50%^[16-18]。

跟骨骨折治疗的疗效由于受伤原因、损伤程度、治疗方式以及治疗后康复情况等诸多因素的影响,疗效评估体系是通过影响治疗效果的诸多因素和患者治疗后主观和客观功能恢复情况的考评,形成一个对疗效综合评价的系统,是衡量治疗成功与否进行随访研究的重要科学依据。Pozo 等^[16]曾报道过一组不作复位仅早期活动的病例,平均随访 14.6 年,75% 的结果满意。Omoto 等^[17]报道了应用手法复位对移位的跟骨关节内骨折的治疗,共治疗了 102 例,应用 Essex-Lopresti 分型,其中舌形 46 例,关节压缩型 56 例。按照 Maxfield 临床标准,56 例优,33 例良,优良率 87.2%。经皮撬拨法治疗跟骨骨折于 1934 年德国 Westhues 首创,20 世纪 50 年代为 Essex-Lopresti 改进,国内张铁良等^[2]报道优良率 81%,Rodriguez-Merchan 等^[19]对 28 例移位的关节内跟骨骨折采用切开复位内固定治疗和非手术治疗 30 例类似骨折的临床和影像学标准的结果进行了比较,认为手术治疗组的效果明显好于非手术治疗组。Fuchs 等^[20]总结了 424 例 471 侧移位的跟骨关节内骨折,结果表明非手术组与手术组并无差别,但结果受多方面因素影响。Randle 等^[21]复习文献,仅有 3 篇小样本的报道,进行综合分析后发现:手术治疗跟骨骨折似乎能够取得更好的效果,但证据的效力太弱。循征医学(EBM)Cochrane 系统评述的结论是:现有的研究不能证实切实复固定的效果优于保守治疗^[18]。采用一种统一评定标准,有助于不同的治疗方法和各个个体之间的疗效比较和不同医院及地区之间的疗效比较,利于经验交流,有益于跟骨骨折治疗技术的提高。对于跟骨骨折的评估到目前为止还没有一个被共同认可的标准,目前诸多评估系统的出现使得医生在选择评估系统时出现困难。

理想的评估标准应该能同时适用于治疗前评估和治疗后随访,容易使用,一般在 10 min 内完成。一个评估系统应该符合以下标准:有效性(validity),可靠性(reliability)和反应性(resonsiveness)。有效性是指一个评估系统是否能够真正评估想要评估的目的;可靠性主要是指随机差异程度和可重复

性,反映重复测量的可靠程度,理想的评估系统如果是患者的病情没有变化,不同时间和不同测试者得出的结果应该一致;反应性是指能够探测不同患者之间的差异以及同一患者病情变化的区别能力。

跟骨骨折疗效评定方法众多,缺乏统一客观的标准,有 Maxfield、Letournel、Fernandez、Paley 足部评分标准,ACFAS Scoring Scale、张铁良跟骨关节内骨折评分标准,Kerr 百分评分系统(见表 1),美国骨科足与踝关节协会(AOFAS)的踝与后足评分系统(见表 2)及 MaryLand 足部评分系统法(见表 3)等^[22-27]。目前三者较常用。但 Kerr 跟骨骨折百分评分系统过于简单,难以反映患者的实际情况;美国骨科足与踝关节协会的踝与后足评分系统虽然较为全面合理,但评分方法稍复杂;而 MaryLand 足部功能评分方法,其方法适中,适合我国门诊随访评判疗效,其他评分方法临床应用均较少。

表 1 Kerr 跟骨骨折百分评分系统

Tab.1 Kerr scoring system of calcaneal fractures

项目	评分	项目	评分
①疼痛	36	被迫改变原工作	8
休息时无痛	18	不能工作	0
休息时轻痛	12	③行走能力	25
休息时中度痛	6	没有改变行走能力	25
休息时严重痛	0	行走轻微受限	16
活动时无痛	18	中度受限	8
活动时轻痛	12	严重受限	0
活动中度痛	6	④辅助行走情况	14
活动时严重痛	0	无须任何辅助	14
②工作能力	25	偶然使用手杖	6
没有改变原工作	25	使用双手杖	3
适当改变(或减轻)原工作	16	使用支撑到肩的手杖	0

注:86 分以上为优,71~85 分为良,51~70 分为差,50 分以下为极差
Note:The score above 86 is excellent,71 to 85 is good,51 to 70 is fair, below 50 is bad

目前使用的评估系统主要有 2 类,逐步形成了以患者切身感受为主要评价内容的医疗处置结果评估和以临床体检结果为主要评价内容的疗效评价两类评价体系。前一类是由患者评估的问卷形式,后一类是由医生评估的症状与体征混合型,优点是便于医生进行技术性总结。医生评估的医疗结果和患者评估的结果往往有差异,随着医疗的商业化和第三者付费以及逐渐趋向于使用患者评估的标准^[28]。目前跟骨骨折疗效评定多采用 SF-36^[29],其全称是 36 条简短医疗结果调查问卷(the 36-item short form of the medicail outcomes study questionnaire, MOS SF-36)。SF-36 来源于 Rand Corporation of Santa Monica 医疗保险公司用于慢性疾病的医疗结果研究问卷。其原始问卷有 245 项问题组成。Ware 等^[29]从中筛选出 36 条,组成 SF-36,包括一般健康问题、体力功能问题、由于体力而造成的日常生活受限制、身体疼痛、社交能力、心理压抑和幸福感受以及情绪问题造成的功能限制等方面的问题。SF-36 后被美国健康研究院(Health Institute)采用,并于 1998 年发行了第 2 版。加拿大创伤骨科学会历经 8 年,对跟骨骨折的治疗

表 2 AOFAS 踝与后足评分系统(总分:100)

Tab.2 American orthopaedic foot and ankle society,

AOFAS(total score:100)			
项目	评分	项目	评分
①疼痛		反常步态	
无	40	无,轻微	8
轻度,偶见	30	明显	4
中度,常见	20	显著	0
重度,持续	0	前后活动(屈曲加伸展)	
②功能		正常或轻度受限($\geq 30^\circ$)	8
自主活动、支撑情况		中度受限($15^\circ\sim 29^\circ$)	4
不受限,不需支撑	10	严重受限($<15^\circ$)	0
日常活动不受限,娱乐活	7	后足活动(内翻加外翻)	
动受限,需扶手杖		正常或轻度受限(正常的	6
日常和娱乐活动受限,	4	75%~100%)	
需扶手杖		中度受限(正常的 25%~	3
日常和娱乐活动严重受限,	0	74%)	
需扶车、扶拐、轮椅、支架		重度受限(小于正常的	0
最大步行距离(街区)		25%)	
> 6	5	踝与后足稳定性(前后、内	
4~6	4	外翻)	
1~3	2	稳定	8
<1	0	明显的不稳定	0
地面步行		③对线	
任何地面无困难	5	优:跖行足。踝-后足排列	10
走不平面、斜坡、爬梯	3	正常	
时有困难		良:跖行足。踝-后足明显排	5
走不平面、斜坡、爬梯	0	列成角,无症状	
很困难		差:非跖行足,严重排列	0
		紊乱,有症状	

方法(手术、保守)开展了目前世界上最大样本的前瞻性随机对照临床试验(RCT),有 512 例患者参加,随访 2~8 年,并用功能评定和统计学方法对多种变量进行了分层分析。作为评定最终治疗效果的依据一个是 SF-36 (Short Form 36),另一个是视觉模拟量 (visual analog scale, VAS)^[30]。Westphal 等^[31]比较了 SF-36 和 AOFAS 与 MaryLand 足部评分系统法后认为前者相对于后二者只测量功能与疼痛两个维度而更全面,评估价值大于后二者。随着医疗保险在我国的普及,这类健康评估系统的使用会得到迅速发展。随着计算机和网络应用普及与电子问卷的出现,以后应积极开展制定跟骨骨折医疗处置结果评估系统及两个评分体系根据需要结合在一起的评估系统。

参考文献

- 1 Heppnall RB. Fracture treatment and healing. Philadelphia:WB. Saunders Company, 1980. 860-868.
- 2 张铁良,于建华. 跟骨关节内骨折. 中华骨科杂志, 2000, 20(2): 117-120.
- 3 Magnuson PB. An operation for relief of disability in old fracture of os calcis. J Am Med Assn, 1923, 80: 155-513.

表 3 MaryLand 足部评分系统法(总分:100)

Tab.3 MaryLand foot score system(total score:100)

项目	评分	项目	评分
①疼痛		大号鞋	2
无	45	不能穿鞋	0
轻度	40	⑥关节运动	
轻微	30	正常	5
中度	20	轻度限制	4
严重	10	重度限制	2
不能活动	0	僵直	0
②功能		⑦能否上楼梯	
行走距离无限制	10	正常	4
轻度限制	8	需要扶手	3
中度限制	5	需要支持	2
严重限制	2	不能	0
足不出户	0	⑧外观	
③稳定度		正常	10
正常	4	轻度畸形	8
轻度不稳	3	中度畸形	5
间歇性不稳	2	重度畸形	0
经常性不稳	1	⑨跛行	
使用工具	0	正常行走	4
④行走地形		轻度跛行	3
任何地形	4	中度跛行	2
不能于不平面行走	2	重度跛行	1
不能于平坦地面行走	0	不能行走	0
⑤鞋形		⑩是否需要支撑物	
任何鞋形	10	不需要	4
可穿小号鞋	9	手杖	3
平底鞋	7	拐子	1
支具鞋	5	轮椅	0

注:90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为中,<50 分为差

Note:The total score ranging from 90 to 100 is excellent,75 to 89 is good,50 to 74 is fair,below50 is bad

- 4 Carr JB. Intra-articular calcaneal fractures:abasic science update with clinical correlations. Complex foot and ankle trauma. Philadelphia: Lippincott Raven, 1999.115-126.
- 5 Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. Br J Surg, 1952, 39 (157): 395-419.
- 6 何国祥,潘自来,谢勤,等. 跟骨骨折的 CT 检查及其价值. 中华放射学杂志, 1994, 28(2): 544-547.
- 7 顾湘杰,陈劲松,鲍根喜. 三维 CT 重建对跟骨骨折治疗的临床意义. 中国医学计算机成像杂志, 2000, 6(2): 113-115.
- 8 郑少强,杨振燕,张蕾,等. 跟骨骨折 CT3D 重建的评价. 中国医学影像技术, 2003, 19(10): 1327-1329.
- 9 Johnson EE. Intraarticular fractures of the calcaneus:diagnosis and surgical management. Orthopedics, 1990, 13(10): 1091-1100.
- 10 Crosby LA, Fitzgibbons T. Computerized tomography scanning of acute intra-articular fractures of the calcaneus. A new classification system. J Bone Joint Surg (Am), 1990, 72(6): 852-859.
- 11 Sanders R, Gregory P. Operative treatment of intra-articular fractures

- of the calcaneus. *Orthop Clin North Am*, 1995, 26(2): 203-214.
- 12 Burdeaux BD Jr. The medical approach for calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, 290: 96-107.
 - 13 Eastwood DM, Gregg PJ, Atkins RM. Intra-articular fractures of the calcaneum. Part I: Pathological anatomy and classification. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1993, 75(6): 979-980.
 - 14 Zwipp H, Tschern H, Thermann H, et al. Osteosynthesis of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. Results in 123 cases. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, 290: 76-86.
 - 15 Rammelt S, Gavlik JM, Barthel S, et al. The value of subtalar arthroscopy in the management of intra-articular calcaneus fractures. *Foot Ankle Int*, 2002, 23(10): 906-916.
 - 16 Pozo JL, Kirwan EO, Jackson AM. The long-term results of conservative management of severely displaced fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1984, 66(3): 386-390.
 - 17 Omoto H, Nakamura K. Method for manual reduction of displaced intra-articular fracture of the calcaneus; technique, indications and limitations. *Foot Ankle Int*, 2003, 24(9): 724.
 - 18 Bridgman SA, Dunn KM, McBride DJ, et al. Interventions for treating calcaneal fractures. *Cochrane Database Syst Rev*, 2000, (2): CD00-1161.
 - 19 Rodriguez-Merchan EC, Galindo E. Intra-articular displaced fractures of the calcaneus operative vs non-operative treatment. *Int Orthop*, 1999, 23(1): 63-65.
 - 20 Fuchs S, Sandmann C, Skwara A, et al. Quality of life 20 years after arthrodesis of the ankle. A study of adjacent joints. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2003, 85(7): 994-998.
 - 21 Randle JA, Kreder HJ, Stephen D, et al. Should calcaneal fractures be treated surgically? A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 2000, 377: 217-227.
 - 22 Maxfield JE. Os calcis fractures. Treatment by open reduction. *Clin Orthop Relat Res*, 1963, 30: 91-99.
 - 23 Letournel E. Open treatment of acute calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, 290 (5): 60-67.
 - 24 Fernandez DL, Koella C. Combined percutaneous and "minimal" internal fixation for displaced articular fractures of the calcaneus. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, 290(5): 108-116.
 - 25 Paley D, Hall H. Intra-articular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1993, 75(3): 342-354.
 - 23 Heffernan G, Khan F, Awan N, et al. A comparison of outcome scores in os calcis fractures. *Ir J Med Sci*, 2000, 169(2): 127-128.
 - 26 Kerr PS, Prothero DL, Atkins RM. Assessing outcome following calcaneal fracture: a rational scoring system. *Injury*, 1996, 27(1): 35-38.
 - 27 Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, mid foot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7): 349-353.
 - 28 吴海山, 冯明光. 髌膝关节置换术后疗效评估体系. *中华骨科杂志*, 2004, 24(8): 509-512.
 - 29 Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*, 1992, 30(6): 473-483.
 - 30 van Tetering EA, Buckley RE. Functional outcome (SF-36) of patients with displaced calcaneal fractures compared to SF-36 normative data. *Foot Ankle Int*, 2004, 25(10): 733-738.
 - 31 Westphal T, Piatek S, Halm JP, et al. Outcome of surgically treated intraarticular calcaneus fractures-SF-36 compared with AOFAS and MFS. *Acta Orthop Scand*, 2004, 75(6): 750-755.

(收稿日期: 2007-04-25 本文编辑: 王宏)

关于举办国家级继续教育项目“颈椎外科基础与临床研究 新技术学习班”的通知

宁波市第六医院骨科拟于 2008 年 6 月 19-22 日举办国家级继续医学教育项目“颈椎外科基础与临床研究新技术学习班”, 项目编号: 2008-04-07-065(国), 届时将由著名颈椎外科专家贾连顺、胡永成、徐林、尹庆水、徐荣明、马讯、陈其昕、徐华梓、马维虎等教授授课。

授课内容: 当代颈椎外科研究进展, 枕颈内固定技术, 寰枢椎椎弓根, 侧块螺钉内固定技术基础及临床研究, 经口咽入路治疗难复性寰枢关节脱位, 上颈椎 4 点内固定技术基础及临床研究(Apofix+Margel 技术), 枢椎椎板螺钉内固定技术基础及临床研究, Hangman 骨折的手术治疗策略, 齿状突骨折的外科治疗策略, 下颈椎椎弓根螺钉内固定技术基础及临床研究, 下颈椎侧块螺钉内固定技术基础及临床研究, 下颈椎关节突螺钉内固定技术基础及临床研究, 人工颈椎椎间盘置换技术, 颈椎前路内固定技术, I 期前后路手术治疗颈椎疾患, 颈椎手术失败原因的分析及处理对策, 颈椎围手术期处理, 颈椎椎弓根螺钉导航技术, 颈椎肿瘤治疗策略等。

学习班以具有 5 年以上骨科临床基础的医师为主要对象, 鼓励学员携带疑难病例资料交流, 计划招收学员 50 名, 按报名先后顺序录取, 额满为止。学习班结束后, 授予国家级 I 类学分 10 分。会务费 800 元(含资料费), 住宿费用自理。同时, 本院常年招收进修医师。

报名截止日期: 2008 年 5 月 31 日。联系方式: ①浙江省宁波市第六医院脊柱外科 胡勇博士; ②浙江省宁波市第六医院科教科 谢辉、魏素华(宁波市中山东路 1059 号)。邮编: 315040。E-mail: huyong610@163.com。联系电话及传真: 0574-87801999 转 1322。