

踝关节骨折术后功能恢复的多因素分析

黄春桂^{1*}, 张云², 刘春林², 曹志强¹

¹青海大学附属医院, 青海 西宁

²江油市第二人民医院足踝外科, 四川 江油

收稿日期: 2022年6月13日; 录用日期: 2022年7月6日; 发布日期: 2022年7月15日

摘要

目的: 探讨踝关节骨折术后功能恢复的相关影响因素。方法: 回顾性分析2019~2020年在青海大学附属医院收治的82例踝关节骨折术后临床资料。依据AOFAS评分标准将研究对象分为优, 良, 差3组, 并统计术后并发症的发生情况。据术后1a随访结果82例患者术后踝关节功能优50例, 良20例, 差12例, 优良率为85.36% (70/82); 术后切口延迟愈合10例, 切口感染7例, 下胫腓拉力螺钉断裂3例, 出现并发症患者均经过临床系统治疗后恢复。结果: 单因素分析显示, 3组患者年龄、是否跟骨牵引、是否放置引流管、伤后几日行手术治疗、手术时间、是否存在感染等进行比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。logistic回归分析结果显示, 年龄 > 50 岁($OR = 5.43$)、未做跟骨牵引($OR = 14.853$)、存在感染($OR = 5.512$)是影响踝关节骨折术后功能恢复的独立危险因素($P < 0.05$)。结论: 年龄较大、相关骨折类型未行跟骨牵引、术后存在感染均是影响踝关节术后功能恢复的不利因素。

关键词

踝关节骨折, 术后功能恢复, 年龄

Analysis of Multiple Factors Affecting Functional Recovery after Ankle Fracture

Chungui Huang^{1*}, Yun Zhang², Chunlin Liu², Zhiqiang Cao¹

¹Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

²Department of Foot and Ankle Surgery, Jiangyou Second People's Hospital, Jiangyou Sichuan

Received: Jun. 13th, 2022; accepted: Jul. 6th, 2022; published: Jul. 15th, 2022

Abstract

Objective: To explore the related factors of functional recovery after ankle joint fracture. **Methods:**

*通讯作者 Email: 1689857529@qq.com

文章引用: 黄春桂, 张云, 刘春林, 曹志强. 踝关节骨折术后功能恢复的多因素分析[J]. 临床医学进展, 2022, 12(7): 6538-6547. DOI: 10.12677/acm.2022.127944

The clinical data of 82 cases of ankle fracture treated in Qinghai University Affiliated Hospital from 2019 to 2020 were retrospectively analyzed. According to AOFAS scoring criteria, the subjects were divided into three groups: excellent, good, average and poor. According to 1a follow-up results of 82 patients, postoperative ankle joint function was excellent in 50 cases, good in 20 cases, fair or poor in 12 cases, the excellent and good rate was 85.36% (70/82). There were 10 cases of delayed incision healing, 7 cases of incision infection, and 3 cases of tibiofibular lag screw fracture. All the patients with complications recovered after clinical systematic treatment. Results: Univariate analysis showed that there were statistically significant differences in age, calcaneal traction, drainage tube placement, surgical treatment days after injury, surgical time and infection among 3 groups ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that age > 50 years (OR = 5.43), no calcaneus traction (OR = 14.853), and infection (OR = 5.512) were independent risk factors affecting functional recovery after ankle closure fracture ($P < 0.05$). Conclusion: Older age, lack of calcaneal traction and postoperative infection are the negative factors affecting functional recovery of ankle joint.

Keywords

Ankle Fracture, Postoperative Functional Recovery, Age

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

踝关节是人体很重要的负重关节, 由胫腓骨远端及距骨关节面构成, 其中内外踝关节面与胫骨远端形成踝穴与距骨体相匹配[1]。踝关节以屈伸作为其主要动力方向, 作为主要功能之一的负重, 在较剧烈活动状态下可承受近 5 倍的体重, 其在稳定性和灵敏性方面具有较佳的适配性。踝关节骨折属于关节内骨折, 其所占全身骨折比例为 3.92% [1], 是创伤骨科中比较高发骨折之一, 近年来研究发现踝关节骨折发生率呈增长趋势[2], 经相关研究者调查发现[3]高处跌落、低能量扭伤、交通中的损伤等, 是引起踝关节骨折的主要病因。

随着我国人口呈现老龄化趋势发展, 进而骨质疏松症患者将逐步增多。据统计, 50%女性和 20%超过 50 岁的男性将出现脆性骨折[4]。随着脆性骨折的绝对数量增加, 踝部骨折发生率将会呈递增趋势[5]。同其他部分关节内骨折一样, 踝关节骨折治疗的目的是恢复其正常生物力学结构, 为早期关节活动提供稳定性[6]。在了解引起骨折机制的生物力学后, 经有效复位、固定后以助其重建稳定性、恢复原有解剖结构, 是踝关节骨折手术的基本准则[7]。的确手术是治疗踝关节骨折最最主要方法之一, 但手术相关并发症也不容忽视, 如手术部位感染(surgical site infection, SSI)。据报道[8], 踝关节骨折手术治疗后 SSI 的发生率最高可达 40%, 有研究发现[9], SSI 对踝关节骨折愈合和功能恢复有负面影响。

本研究主要通过对 82 例踝关节骨折术后的临床病例资料进行回顾性分析研究, 分析出影响其骨折愈合的危险因素, 为区域内行踝关节骨折手术提供可参考的观察指标, 为降低踝关节骨折术后并发症提供有价值的参考。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取于 2019~2020 在青大附院骨科收治的 82 例踝关节骨折术后病例, 随访时间 12~24 个月。其中:

男 40 例、女 42 例；年龄段组 18~83 岁，平均(44.43 ± 17.16)岁；致伤组：高处坠落 6 例、扭伤 66 例、砸伤 2 例、交通致伤 8 例；受伤机制组(Lange-Hanson 分型)：其中旋后 - 内收 9 例、旋后 - 外旋 41 例、旋前 - 外旋 14 例、旋前 - 外展 18 例。

术前一般处理：

跟骨牵引

1) 对于踝关节骨折移位明显，对周围软组织存在持续性物理损害，伴踝关节脱位且手法复位后难以稳定者；

2) 踝部皮肤张力较高、皮肤性状较差行石膏固定后不易于观察皮肤及消肿情况；

3) 踝关节骨折存在开放损伤、存在感染风险，综合研判失去急诊一期固定时机，需择期手术者。

石膏固定或未固定

除上述符合跟骨牵引者外，其余患者据受伤机制、踝部查体及影像学检查考虑是否行石膏固定。

2.2. 纳入与排除标准

纳入标准：

1) 有明显外伤史，经临床、影像诊断为踝关节骨折者；以 Lange-Hanson 分型为标准收集病例资料(旋后 - 内后，旋后 - 外旋，旋前 - 外旋，旋前 - 外展等)；

2) 单侧受伤、无下肢静脉血栓病史者；

3) 年龄 ≥ 18 岁；

4) 无严重踝部开放性损伤以 Gustil 型为参照(1 型以上的不予以纳入)，无严重骨质疏松、骨关节炎、肿瘤等其他骨病者；

5) 既往无踝部严重损伤、手术及用药史；

6) 由同一手术团队完成；

7) 随访时间 ≥ 12 个月。

排除标准：

1) 合并严重糖尿病或出现并发症者、或有其它严重内科系统疾病，有其它心身系统疾病不能配合治疗或随访者；

2) 随访失联者；

3) 病历资料不全者；

4) 随访期死亡者。

2.3. 手术方法

1) 术前完善血常规、生化等相关检验，行所需体位 X 线片、三维 CT 等相关检查，以了解骨折部位、损伤机制及骨折分型，以完善精准的手术计划。一般在伤后 8 h 以内者，若无下肢开放性创伤、无伴随其他部位损伤及患肢一般情况尚可者可行急诊手术。

2) 若受伤时间 > 8 h，合并下肢肿胀明显，合并严重复合伤者，入院后进行积极对症治疗，待肿胀消退、经评估一般情况可以以后再行手术。手术患者均采取腰硬联合麻醉的方法，术前常规摆体位、屈血及常规消毒铺单，并由具有资质且固定手术团队实施手术。

3) 内踝骨折：以踝尖为中心作一弧形切口，尽量保留骨膜，清晰显露骨折线后，清除嵌插组织、手法复位以及复位器械暂固定，复位满意后据情况置入空心拉力螺钉如图 1(i)，若为粉碎性骨折可调整内固定方式。

4) 外踝骨折：以外踝尖为中心做长度适宜的弧形切口，根据骨折相关治疗指南[10]，根据腓骨骨折

形态、骨间韧带损伤、后踝骨折情况及生物力学原理,选择合适的内固定材料,如钛金属板(图 1(b)所示)、克氏针张力带或松质螺钉等内固定等。

5) 后踝骨折,一般选择腓骨后外侧弧形切口,沿腓骨肌以及邻近屈肌肌间隙进入,钝行分离显现后踝,复位骨折块,依据骨折块大小及移位情况选择螺钉或解剖钢板固定,如图 1(i)所示。

6) 若三角韧带断裂,据诊断标准及手术指征可行铆钉修复,术中检查下胫腓联合韧带是否损伤或断裂,需要手术固定者,术中可选择下胫腓骨螺钉固定如下图 1(i)所示(下图来源本研究入组患者的典型影像学资料)。



Figure 1. Preoperative and postoperative imaging data of enrolled patients

图 1. 入组患者术前及术后影像学资料

2.4. 评价方法

1) 依据 AOFAS [11] (踝 - 后足评分), 对入组的术后踝关节病例进行功能评估, 包括自主活动情况、痛觉、足步态、足部对线等方面。100 分制, 分值达(90~100 分)者, 踝关节功能优; 分值达(75~89 分)者, 踝关节功能良; 分值为(≤ 74 分)者, 踝关节功能为一般或差。

2) 并记录入组患者术后出现并发症情况, 像切口感染、伤口愈合不良、下肢血栓、内固定器断裂以及术后并发创伤性关节炎等。随访中发现术后切口愈合不良 10 例, 深、浅表切口感染 7 例, 胫腓联合螺钉断裂 3 例。

3) 术后 1~4 个月, 每月/1 次门诊复查, 之后 2~3 月/一次, 截止骨折完全愈合, 期间并做好康复指导, 愈后不良者可记录背伸、跖屈角度及整体活动度(ROM)、并发关节炎者, 以 Takakura [12]分期记录并统计。

2.5. 统计学方法

应用 SPSS 25. 分析数据, 计量资料($x \pm s$), 比较用 t 检验。用[n(%)]表示计数资料, 比较用 χ^2 检验, 再将具有统计学意义的单因素, 进入 logistic 多元回归分析, 以 $\alpha = 0.05$ 作为检验标准, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3. 统计结果

1) 优组与良、一般组比较术后下胫腓联合螺钉断裂与切口感染情况, 其 P 值均 > 0.05 , 差异无统计学意义, 不能认为两组患者术后感染、及螺钉断裂发生情况有明显差异; 优组与良组进行比较其切口愈合及总的并发症发生情况, 其 P 值均 < 0.05 , 则认优组术后患者切口愈合情况较后者优, 其并发症发生率较低。如表 1 所示。

Table 1. Comparison of postoperative complications between the two groups [(%)]

表 1. 两组患者术后并发症的比较[(%)]

项目	感染(例)	切口延迟愈合	下胫腓螺钉断裂	总并发症合计
良、一般组	5	8	2	15
优组	2	2	1	5
合计	7	10	3	20
Fisher	P = 0.104	0.012	0.560	$\chi^2 = 14.387, P < 0.001$

优组: 50 人; 良, 一般组 32 人。

2) 单因素分析结果, 年龄、是否感染、是否跟骨牵引、是否放置引流管、伤后几日行手术治疗、手术时间组间等进行比较, 有统计学意义($P < 0.05$)。如表 2 所示。

3) 应用 Logistic 回归分析结果: 踝骨折术后存在并发症、相关骨折类型未行必要骨牵引、年龄 > 50 岁, 均是影响术后踝关节功能恢复的独立危险因素, 差异均有统计学意义($OR = 14.853$ 、 $OR = 5.43$ 、 5.512 , $P < 0.05$), 以 51~83 年龄组的患者为对照组, 18~50 年龄组的患者结局为优的 OR 值是其 5.43 倍(95%CI: 1.669~17.672), $\chi^2 = 7.898$, $P = 0.005$; 以术前未跟骨牵引为对照组, 行跟骨牵引组结局为优的 OR 值是其 14.853 倍(95%CI: 1.148~192.126; 以术后存在感染为对照组, 未感染组结局为优的 OR 值是其 5.512 倍(95%CI: 0.084~7.93), 具体如表 3 所示。

Table 2. Single factor analysis of functional recovery after ankle joint surgery
表 2. 影响踝关节术后功能恢复的单因素分析示

项目	一般、差	良	优	卡方值	P
性别				4.087	0.133
男	8 (66.7)	12 (60)	20 (40)		
女	4 (33.3)	8 (40)	30 (60)		
Lauge-HanSen 分型				fisher	0.229
旋后内收	1 (8.3)	1 (5)	7 (14)		
旋后外旋	5 (41.7)	7 (35)	29 (58)		
旋前外旋	3 (25)	6 (30)	5 (10)		
旋前外展	3 (25)	6 (30)	9 (18)		
术前是否行跟骨牵引或石膏固定				fisher	0.001
无	11 (91.7)	13 (65)	22 (44.0)		
根骨牵引	0 (0)	1 (5)	20 (40.0)		
石膏固定	1 (8.3)	6 (30)	8 (16.0)		
受伤机制				fisher	0.111
高处坠落	0 (0)	2 (10)	4 (8)		
交通事故	4 (33.3)	2 (10)	2 (4)		
扭伤	8 (66.7)	16 (80)	42 (84)		
砸伤	0 (0)	0 (0)	2 (4)		
项目	一般、差	良	优	卡方值	P
踝关节骨折合并下胫腓韧带损伤是否螺钉固定				fisher	0.533
否	8 (66.7)	13 (65)	38 (76)		
是	4 (33.3)	7 (35)	12 (24)		
合并后踝骨折后踝固定方式				fisher	0.093
后踝未骨折或未固定	9 (75)	10 (50)	35 (70)		
解剖钢板	1 (8.3)	7 (35)	4 (8)		
皮质骨螺钉	2 (16.7)	3 (15)	11 (22)		
是否引放置引流管				fisher	0.475
否	9 (75.0)	18 (90.0)	44 (88.0)		
是	3 (25.0)	2 (10.0)	6 (12.0)		
术前治疗				fisher	0.954
冰敷、活动患肢	4 (33.3)	4 (20)	16 (32)		
单纯药物	1 (8.3)	3 (15)	7 (14)		

Continued

无特殊处理	0 (0)	1 (5)	3 (6)		
消肿药、冰敷、活动患肢	7 (58.3)	12 (60)	24 (48)		
是否存在感染				fisher	0.003
否	6 (50.0)	18 (90.0)	46 (92.0)		
是	6 (50.0)	2 (10.0)	4 (8.0)		
年龄				12.785	0.002
12~50	4 (33.3)	13 (65)	42 (84)		
51~83	8 (66.7)	7 (35)	8 (16)		
伤后入院时间				4.129	0.127
≤12 h	9 (75)	13 (65)	22 (44)		
>12 h 且≤48 h	1 (8.3)	4 (20)	13 (26)		
>48 h 且≤72 h	0 (0)	1 (5)	7 (14)		
>72 h	2 (16.7)	2 (10)	8 (16)		
伤口几日行手术治疗				7.063	0.029
≤7 d	6 (50)	16 (80)	21 (42)		
>7 d 且≤14 d	4 (33.3)	3 (15)	26 (52)		
>14 d	2 (16.7)	1 (5)	3 (6)		
项目	一般、差	良	优	卡方值	P
术中止血带时间				3.83	0.147
≤60 min	1 (8.3)	2 (10)	15 (30)		
>60 min 且≤120 min	11 (91.7)	18 (90)	34 (68)		
>120 min	0 (0)	0 (0)	1 (2)		
手术时间				6.25	0.044
≤60 min	1 (8.3)	1 (5)	14 (28)		
>60 min 且≤120 min	9 (75)	18 (90)	34 (68)		
>120 min	2 (16.7)	1 (5)	2 (4)		
术中出血量				4.102	0.129
≤100 ml	9 (75)	11 (55)	40 (80)		
>100 ml 且≤150 ml	2 (16.7)	8 (40)	8 (16)		
>150 ml	1 (8.3)	1 (5)	2 (4)		
抗生素使用天数				10.329	0.006
≤3 d	5 (41.7)	15 (75)	42 (84)		
>3 d 且≤7 d	2 (16.7)	5 (25)	3 (6)		
>7 d	5 (41.7)	0 (0)	5 (10)		

Continued

住院天数			8.575	0.014
≤7 d	1 (8.3)	6 (30)	13 (26)	
>7 d 且≤14 d	4 (33.3)	12 (60)	28 (56)	
>14 d	7 (58.3)	2 (10)	9 (18)	

Table 3. Logistic regression analysis of functional recovery after ankle surgery**表 3.** 踝关节术后影响功能恢复的 Logistic 回归分析

项目	B	标准误	wald	P	OR	OR 95%CI
年龄 ≥ 50 岁	1.692	0.602	7.898	0.005	5.43	(1.669, 17.672)
未行跟骨牵引	2.698	1.306	4.268	0.039	14.853	(1.148, 192.126)
术后存在感染	1.707	0.822	4.317	0.038	5.512	(1.084, 7.93)

4. 讨论

踝关节骨折约占全身骨折近约 4.0% [1]。近年来研究发现踝关节骨折发生率呈增长趋势[2]，随着我国老年人口呈逐步增长趋势，进而骨质疏松症患者将逐步增多。与处理其他关节骨折基本相似，在明确引起损伤机制、了解踝部生物力学结构后经有效复位、固定后以助其重建稳定性以及原有解剖结构，是踝关节骨折手术的基本准则[7]。然而，大量相关研究报道[13] [14] [15]，多种因素影响踝关节骨折愈合后，其中以年龄较大、术前未行必要跟骨牵引、骨折分型中损伤较重类型、未合理行康复功能锻炼等因素为主。

有研究报道，踝关节骨折后若术中关节面复位不佳，可出现骨折愈合不良后畸形愈合因而出现长期慢性疼痛及或功能受限等并发症，关节功能进展到终末期甚至需要截骨矫形手术[16]，这不仅增加了多次手术带给患者躯体的疼痛、心理负担，以及增加术后患肢功能恢复未知风险，还增加个人和社会医疗成本，因此踝关节骨折手术对关节面的处理要求较高，手术治疗踝关节骨折效果比较确切，手术治疗关键点是保证恢复踝穴解剖位置，恢复内外踝原有生物力学关系，满足胫骨远端关节窝前宽后窄的自然形态对于术后踝关节功能恢复尤为重要[17]，但手术带来的不良结果和并发症的危险因素已经被确定[18] [19] [20] [21]。在这些并发症中，伤口并发症占有较高的权重的，它们通常发生在术后早期，然而持续的深度感染可能最终影响踝关节的长期功能。

本研究独立危险因素有年龄 > 50 岁，未行必要的跟骨牵引，存在术后并发症等与杨舒宇[13]周焯[14]雷哲[15]，等人研究结论相符。本研究考虑年龄是影响踝关节术后功能恢复的重要因素这与廖明新，王岩[22]等人研究结论相同，认为老年人随年龄的增加、骨量会逐渐减少、同时影响骨髓质量，可直接影响成骨细胞数量，进而影响骨折的愈合，尤其合并严重骨质疏松，很难保证骨折断端坚强固定，进而影响其稳定性，以至于增加骨不愈合的风险，而增加了不利于术后踝关节功能恢复的风险。

而踝关节骨折行跟骨牵引，尤其对于骨折移位明显、关节脱位难以稳定，断端对软组织挤压明显者，不仅可以恢复下肢力线与长度，减轻骨折断端对周围软组织与动静脉持续物理压迫以及炎症介质所致损害，并可有效促进血液、淋巴液回流进而减轻肿胀，而且还可有效防止肌肉、肌腱及关节囊等软组织挛缩，使相关组织保持应有的舒张性能，为术中复位创造有利条件。故，术前未行必要的跟骨牵引会影响踝关节骨折术后功能恢复的情况，因此对于术前未行牵引患者，在术后可在专业医师指导下行循序渐进的主被动锻炼，以防止肌肉萎缩，促进血液循环、有效消肿和预防下肢血栓形成，最后可取得减少纤维

蛋白在断端沉积进而加速骨折愈合[15]。

也有不少研究者指出, 踝关节骨折术后行有效康复功能锻炼对于愈后有深远影响, 但就术后开始锻炼时间、频率、方式及强度尚未有统一意见, 有相关研究者认为术后 2 天内可行踝关节主动旋转与屈曲活动, 可由被动活动向主动活动逐步过渡, 众多研究者都普遍接受术后有效康复训练可以促进踝关节术后功能恢复, 早期的康复功能锻炼可促进肌肉对血管挤压有助于维持稳定的血流动力学, 这不仅降低因血流瘀滞引起凝血物质堆积, 而增加患肢血栓形成风险, 同时可促进周围组织液回流有助于减轻患肢肿胀, 还可通过锻炼有效预防患肢肌肉萎缩、关节僵硬等远期并发症, 最终效果是加速骨折愈合, 使踝关节正常功能得以恢复[23] [24]。

综上所述, 术后踝关节功能恢复预期受到手术是否恢复踝关节正常解剖结构、是否有效坚强固定、术后是否行有效的康复功能锻炼、踝关节骨折是否合并下胫腓韧带、三角韧带损伤以及其修补固定方式等因素影响。

本研究纳入观察及统计指标包含了踝关节骨折是否合并下胫腓韧带损伤及损伤后固定方式, 是否合并后踝骨折及后踝固定方式, 踝关节骨折严重程度以 Lauge-HanSen 分型表示。或许由于样本量较少、存在抽样误差以至于未得到更多的显著影响因素。该研究最终结果以踝关节骨折术后功能恢复情况受到年龄、未行必要的跟骨牵引以及存在并发症的影响, 实际临床工作中, 应重视上述影响因素, 采取必要的干预措施, 以促进踝关节骨折术后功能恢复, 进而提高患者就医感受及生活质量。但本研究也存在一定的不足, 准入观察指标不够全面, 未将术后几日行康复功能锻炼, 内固定是否取出纳入, 后续需要进一步研究及验证。

参考文献

- [1] 张秀伟, 徐斌. 外侧副韧带修复联合关节镜下踝关节清理治疗慢性踝关节不稳的临床疗效分析[J]. 安徽医学, 2016, 37(12): 1519-1521.
- [2] Singh, R.A., Trickett, R. and Hodgson, P. (2015) Early versus Late Surgery for Closed Ankle Fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery*, **23**, 341-344. <https://doi.org/10.1177/230949901502300317>
- [3] 王勇, 史亮, 曹磊, 吴文娟, 崔志刚. 2196 例成人踝关节骨折 X 线分析[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(5): 354-358.
- [4] Cornell Charles, N. and Omri, A. (2011) Evidence for Success with Locking Plates for Fragility Fractures. *HSS Journal*, **7**, 164-169. <https://doi.org/10.1007/s11420-010-9194-8>
- [5] Hoogervorst, P., van Bergen, C.J.A., van den Bekerom, M.P.J. (2018) Correction to: Management of Osteoporotic and Neuropathic Ankle Fractures in the Elderly. *Current Geriatrics Reports*, **7**, 80. <https://doi.org/10.1007/s13670-017-0231-z>
- [6] 龙奎元, 孙磊, 张殿英. 手术治疗踝关节骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8(5): 479-480.
- [7] 袁之木, 孙文建, 卜星平, 韩君豪, 邱燕森. 手术治疗合并后踝骨折的踝关节骨折[J]. 临床骨科杂志, 2017, 20(3): 376-377.
- [8] Naumann, M.G., Sigurdson, U., Stein, E.U. and Stavem, K. (2017) Functional Outcomes Following Surgical-Site Infections after Operative Fixation of Closed Ankle Fractures. *Foot and Ankle Surgery*, **23**, 311-316. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2016.10.002>
- [9] Huntley, S.R., Lee, S., Kalra, R., McGwin, G., Naranje, S. and Shah, A. (2018) Associations between Season and Surgical Site Infections in Orthopaedic Foot and Ankle Surgery. *The Foot*, **37**, 61-64. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2018.04.008>
- [10] 王丙超, 徐韬, 甫拉提·买买提, 曹锐, 邓强, 荀传辉, 王健, 盛伟斌. 新型胸腰椎骨折损伤 AO 分型系统的可信度和可重复性研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(7): 602-608.
- [11] Guo, C.-J., Li, X.-C., Hu, M., Xu, Y. and Xu, X.-Y. (2017) Realignment Surgery for Malunited Ankle Fracture. *Orthopaedic Surgery*, **9**, 49-53. <https://doi.org/10.1111/os.12312>
- [12] 武勇, 赖良鹏, 龚晓峰, 李莹, 王岩, 孙宁, 李文菁. 踝上弧形截骨治疗内翻型踝关节炎的疗效分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(4): 284-290.

- [13] 杨舒宇. 影响踝关节骨折术后踝关节功能恢复的相关危险因素分析[J]. 四川解剖学杂志, 2021, 29(1): 56-57.
- [14] 周焯. 影响踝关节骨折患者术后踝关节功能恢复的危险因素分析[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2021, 5(19): 98-101.
- [15] 雷哲, 赵亮亮. 踝关节骨折手术治疗后影响踝关节功能的影响因素分析[J]. 安徽医学, 2019, 40(3): 265-268.
- [16] 戚晓阳, 邱旭升, 施鸿飞, 陈一心. 踝关节骨折术后关节功能的影响因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(9): 762-768.
- [17] 苏郁, 许庆山, 郭卫中, 王晓露, 林伟民. 胫骨远端后侧解剖型锁定钢板内固定治疗后 Pilon 骨折的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(18): 1721-1723.
- [18] Pagliaro, A.J., Michelson, J.D. and Mizel, M.S. (2001) Results of Operative Fixation of Unstable Ankle Fractures in Geriatric Patients. *Foot & Ankle International*, **22**, 399-402. <https://doi.org/10.1177/107110070102200507>
- [19] Flynn, J.M., Rodriguez-del Rio, F. and Pizá, P.A. (2000) Closed Ankle Fractures in the Diabetic Patient. *Foot & Ankle International*, **21**, 311-319. <https://doi.org/10.1177/107110070002100407>
- [20] Blotter, R.H., Connolly, E., Wasan, A. and Chapman, M.W. (1999) Acute Complications in the Operative Treatment of Isolated Ankle Fractures in Patients with Diabetes Mellitus. *Foot & Ankle International*, **20**, 687-694. <https://doi.org/10.1177/107110079902001103>
- [21] SooHoo, N.F., Krenek, L., Eagan, M.J., Gurbani, B., Ko Clifford, Y. and Zingmond, D.S. (2009) Complication Rates Following Open Reduction and Internal Fixation of Ankle Fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **91**, 1042-1049. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00653>
- [22] 廖明新, 王岩, 孙宁, 武勇, 李莹, 龚晓峰. 踝关节骨折中后踝骨折的发生率及手术固定的相关因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(7): 575-580.
- [23] Dehghan, N., McKee, M.D., Jenkinson, R.J., Schemitsch, E.H., Stas, V., Nauth, A., Hall, J.A., Stephen, D.J. and Kredner, H.J. (2016) Early Weightbearing and Range of Motion versus Non-Weightbearing and Immobilization After Open Reduction and Internal Fixation of Unstable Ankle Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **30**, 345-352. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000572>
- [24] Mason, L.W., Marlow, W.J., Widnall, J. and Molloy, A.P. (2017) Pathoanatomy and Associated Injuries of Posterior Malleolus Fracture of the Ankle. *Foot & Ankle International*, **38**, 1229-1235. <https://doi.org/10.1177/1071100717719533>