

胫骨干骨折合并隐匿性后踝骨折情况及危险因素

凌中华¹ 冯金柱^{2△}

[摘要] 目的:分析胫骨干骨折患者合并隐匿性后踝骨折情况及其危险因素。方法:前瞻性选取 2018 年 3 月至 2023 年 1 月收治的 120 例胫骨干骨折患者作为研究对象,分别采用 X 线、CT 及 MRI 对患者进行检查,统计不同检查方式对隐匿性后踝骨折的检出率。根据影像学检查结果按照有无合并隐匿性后踝骨折分为发生组和未发生组,统计两组患者的一般资料,采用单因素分析和多因素 Logistic 回归分析影响隐匿性后踝骨折发生的危险因素。结果:120 例患者中共计检出 42 例患者合并隐匿性后踝骨折,发生率为 35.00%(42/120);发生组胫骨骨折线长度及骨折线最低点至胫-距关节面距离长于未发生组,非螺旋骨折及骨折部位在远端的发生率均高于未发生组($P<0.05$);胫骨骨折线长度、骨折线最低点至胫-距关节面距离、非螺旋形骨折及远端骨折为合并隐匿性后踝骨折的相关因素($OR=0.921,0.808,2.684,17.762$;95%CI 分别为 0.797~0.819,0.914~0.927,2.215~3.254,14.317~22.037)($P<0.05$)。结论:胫骨干骨折患者合并隐匿性后踝骨折发生率为 35.00%,骨折线最低点至胫-距关节面距离、胫骨骨折线长度、非螺旋形骨折及远端骨折为合并隐匿性后踝骨折的相关因素。

[关键词] 胫骨干骨折;隐匿性后踝骨折;螺旋骨折;远端骨折;危险因素

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2024)05-0041-05

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.240508

Tibial Shaft Fracture Combined with Occult Posterior Malleolar Fracture and Risk Factors

LING Zhonghua¹ FENG Jinzhu^{2△}

¹ Chongming Hospital Affiliated to Shanghai University of Medicine and Health Sciences, Shanghai 202150, China;

² Eastern Theater General Hospital, Nanjing 210002, China.

Abstract Objective: To analyze the situation and risk factors of patients with tibial shaft fracture complicated with occult posterior malleolar fracture. **Methods:** A total of 120 patients with tibia shaft fracture from March 2018 to January 2023 were prospectively selected as the study objects. X-ray, CT and MRI were used to examine the patients, respectively, and the detection rate of occulted posterior ankle fracture was calculated by different examination methods. According to the imaging results, the patients were divided into the occurrence group and the non-occurrence group according to whether there were concealed posterior ankle fractures. The general data of the two groups were analyzed, and the risk factors affecting the occurrence of concealed posterior ankle fractures were analyzed by univariate analysis and multivariate Logistic regression analysis. **Results:** A total of 42 patients with concealed posterior malleolar fracture were detected, the incidence was 35.00% (42/120). The length of the tibial fracture line and the distance from the lowest point of the fracture line to the tibia-distal articular surface were longer in the occurrence group than in the non-occurrence group. The incidence of non-spiral fracture and the distal fracture site were higher than those in the non-occurrence group ($P<0.05$). The length of the tibial fracture line, the distance from the lowest point of the fracture line to the tibia-distal articular surface, non-spiral fracture, and distal fracture were associated with occult posterior malleolar fracture ($OR=0.921,0.808,$

$2.684,17.762,0.808,2.684,17.762$;95%CI were 0.797~0.819,0.914~0.927,2.215~3.254,14.317~22.037)($P<0.05$). **Conclusion:** The incidence rate of patients with tibial shaft fracture complicated with occulted posterior malleolar fracture was 35.00%. The distance from the lowest

¹ 上海健康医学院附属崇明医院(上海,202150)

² 东部战区总医院

[△]通信作者 E-mail:ffengjinzhu@163.com

fracture line to the tibia-distal articular surface, the length of the tibial fracture line, non-spiral fracture and distal fracture were the related factors.

Keywords: tibial shaft fracture; concealed posterior ankle fracture; spiral fracture; distal fracture; risk factor

胫骨干骨折是一种由重物碾轧、高处坠落、重力直接撞击等高能创伤或扭转暴力、摔倒等低能损伤引起的骨折,占全身骨折的10%^[1]。既往研究者在对胫骨干骨折发生机制研究中发现胫骨干骨折时,小腿三头肌发生剧烈的代偿性收缩,在此过程中踝关节因发生过度跖屈而出现上移,导致踝关节与胫骨远端关节面的后侧过度挤压,易导致后踝骨折^[2]。高彦军等^[3]研究发现胫骨干骨折时机体多处于下坡行走状态或高处坠落两种状态,此时患者的身体多向后仰倒,故易造成后踝骨折。由于后踝骨折线多与胫骨干的长轴平行,因此在正位X线片检查中往往不易察觉到后踝的骨折^[4],据报道^[5-7]X线对隐匿性后踝骨折的漏诊率可高达60.00%以上,继而影响后期的治疗。由于此类型骨折在病因、损伤机制等方面与单纯胫骨干骨折不同,因此针对合并隐匿性后踝骨折的胫骨干骨折要另外选用治疗手段和恰当的内固定方式^[8]。故临床检查中常增加CT及MRI等方式进行确诊,但是增加上述检查意味着增加患者的经济压力,难以适用于大部分人群,由此可见寻找合并隐匿性后踝骨折的危险因素,选择合适的检查方法与及早的检查后踝骨折具有重要的意义,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

本研究经上海健康医学院附属崇明医院研究伦理委员会审核批准,前瞻性选取2018年3月至2023年1月上海健康医学院附属崇明医院和东部战区总医院收治的120例胫骨干骨折患者。

1.2 诊断标准

符合胫骨平台骨折诊断与治疗的专家共识中关于胫骨骨折的诊断标准^[9],经临床症状、病史、X线检查等证实为胫骨干骨折。

1.3 纳入标准

1)均为单侧胫骨干骨折;2)年龄<70岁;3)取得患者本人及家属的书面知情同意。

1.4 排除标准

1)病理性骨折;2)无法耐受CT或MRI检查;3)伴有实质性器官损伤;4)伴有其他部位需优先处理的骨折;5)精神异常。

1.5 方法

1.5.1 检查方法

入院后先行X线检查,X线检查

显示伴有隐匿性后踝骨折患者直接行切开复位内固定术,反之则行多层螺旋CT及MRI检查。经检查确诊未合并隐匿性后踝骨折的患者予以空心螺钉固定或者钢板螺钉内固定或者外固定保守治疗。

1.5.2 隐匿性后踝骨折的诊断方法 CT对隐匿性后踝骨折的诊断标准:贯穿骨小梁的线形透亮影,边缘锐利,或骨皮质的不连续,或有骨折片的移位。MR对隐匿性后踝骨折的诊断标准:可看到骨皮质骨折线,或骨小梁骨折线,或两者均有。

1.6 统计学方法

采用SPSS22.0软件对数据进行分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料采用“例(%)”的形式表示,采用 χ^2 检验;采用单因素分析和多因素Logistic回归分析胫骨干骨折患者合并隐匿性骨折的危险因素, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料对比

纳入研究的患者共120例,男65例,女55例;年龄为40~75岁,中位数为(56.91±14.06)岁;病程为16~22h,中位数为(18.87±2.37)h;胫骨骨折线长度为80~12mm,中位数为(80.88±11.95)mm;骨折线最低点至胫-距关节面距离为35~70mm,中位数为(52.77±15.69)mm。骨折侧别:左侧59例,右侧61例。骨折形态:螺旋形73例,非螺旋形44例。致伤原因:扭伤49例,摔伤35例,车祸伤36例。骨折部位:近端骨折37例,中部骨折32例,远端骨折51例。受伤原因:高能量37例,低能量83例。骨密度:正常40例,骨密度减少47例,骨质疏松33例。两组患者骨折线最低点至胫-距关节面距离、胫骨骨折线长、非螺旋骨折、骨折部位在远端组间对比差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者性别、年龄、体重指数(BMI)、病程、骨折侧别、骨折形态、致伤原因及骨密度组间对比差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 胫骨干骨折合并隐匿性后踝骨折发生率

120例患者中共计检出42例患者合并隐匿性后踝骨折,发生率为35.00%(42/120);X线检出9例患者合并隐匿性后踝骨折,发生率为21.43%(9/42);CT及MRI检出33例患者合并隐匿性后踝骨折,发生率为78.57%(33/42)。

表 1 两组患者一般资料对比(̄x±s)

组别	例数 /例	性别		年龄/岁	体重指数/ (kg·m ⁻²)	骨折侧别		骨折形态	
		男/例	女/例			左侧/例	右侧/例	螺旋形/例	非螺旋形/例
发生组	42	25(59.52%)	17(40.48%)	45.15±15.95	24.78±2.12	23(54.76%)	19(45.24%)	26(61.90%)	16(38.10%)
未发生组	78	40(51.28%)	38(48.72%)	48.67±12.17	24.59±2.01	36(46.15%)	42(53.75%)	47(60.26%)	31(39.74%)
统计检验值		$\chi^2=0.219$		$t=1.371$	$t=0.501$	$\chi^2=0.474$		$t=4.300$	
P		0.640		0.173	0.617	0.491		0.038	

组别	例数 /例	致伤原因			骨折线最低点至胫- 距关节面距离/mm	骨折部位		
		扭伤/例	摔伤/例	车祸伤/例		近端骨折/例	中部骨折/例	远端骨折/例
发生组	42	17(40.48%)	12(28.57%)	13(30.95%)	57.87±16.84	8(19.05%)	7(16.67%)	27(64.28%)
未发生组	78	32(47.06%)	23(29.49%)	23(23.45%)	47.67±14.54	29(37.18%)	25(32.05%)	24(30.77%)
统计检验值		$\chi^2=0.225$			$t=3.486$	$\chi^2=11.235$		
P		0.893			0.001	0.004		

组别	例数 /例	受伤原因		病程/h	胫骨骨折线 长度/mm	骨密度		
		高能量/例	低能量/例			正常/例	骨密度减少/例	骨质疏松/例
发生组	42	12(28.57%)	30(71.43%)	19.17±1.91	49.31±13.64	13(30.95%)	15(35.72%)	14(33.33%)
未发生组	78	25(32.05%)	53(77.95%)	18.56±2.83	31.57±10.25	27(34.62%)	32(41.03%)	19(24.35%)
统计检验值		$\chi^2=0.614$		$t=1.481$	$t=7.838$	$\chi^2=0.149$		
P		0.433		0.141	<0.001	0.928		

2.3 多因素 Logistic 回归分析合并隐匿性后踝骨折发生的危险因素

Logistic 回归分析结果显示:非螺旋形骨折、骨折线最低点至胫-距关节面距离、胫骨骨折线长度,以及远端骨折为合并隐匿性后踝骨折的相关因素(OR = 2.684,0.808,0.921,17.762;95%CI 分别为 0.797~0.819,0.914~0.927,2.215~3.254,14.317~22.037)(P<0.05),见表 2 和表 3。

表 2 相关指标赋值表

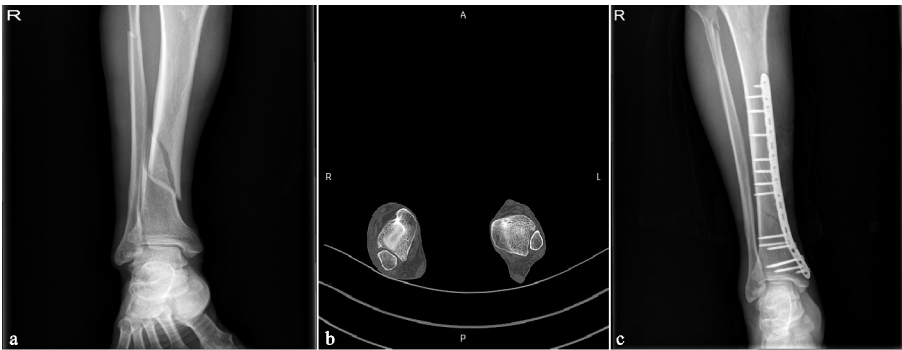
相关指标	变量	赋值
是否合并隐匿性后踝骨折	Y	未发生=1,发生=0
骨折线最低点至胫-距关节面距离	X ₁	连续变量
胫骨骨折线长度	X ₂	连续变量
骨折形态	X ₃	螺旋形=1,非螺旋形=2
骨折部位	X ₄	远端骨折=1,非远端骨折=2

表 3 多因素 Logistic 回归分析合并隐匿性后踝骨折发生的危险因素

相关指标	β	S. E	Wald	P	OR	95%CI	
						下限	上限
骨折线最低点至胫-距关节面距离	-0.214	0.007	955.322	<0.001	0.808	0.797	0.819
胫骨骨折线长度	-0.083	0.004	551.138	<0.001	0.921	0.914	0.927
骨折形态	0.987	0.098	101.231	<0.001	2.684	2.215	3.254
骨折部位	2.877	0.110	683.671	<0.001	17.762	14.317	22.037
常量	7.560	0.365	429.843	<0.001	1 919.110		

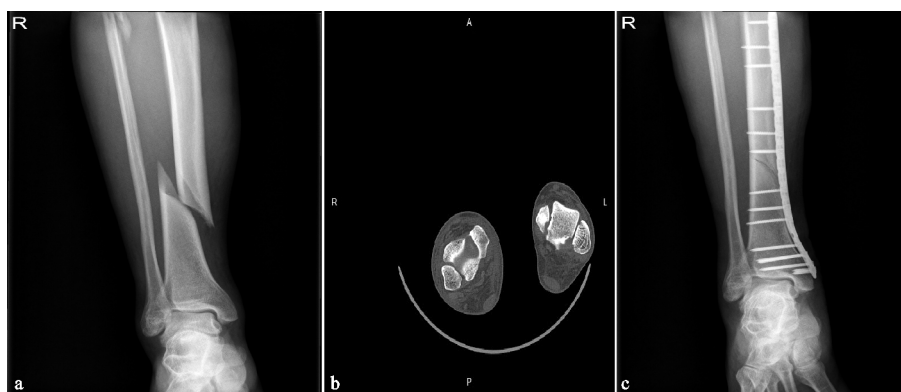
2.4 典型病例

典型病例影像资料见图 1-图 3。



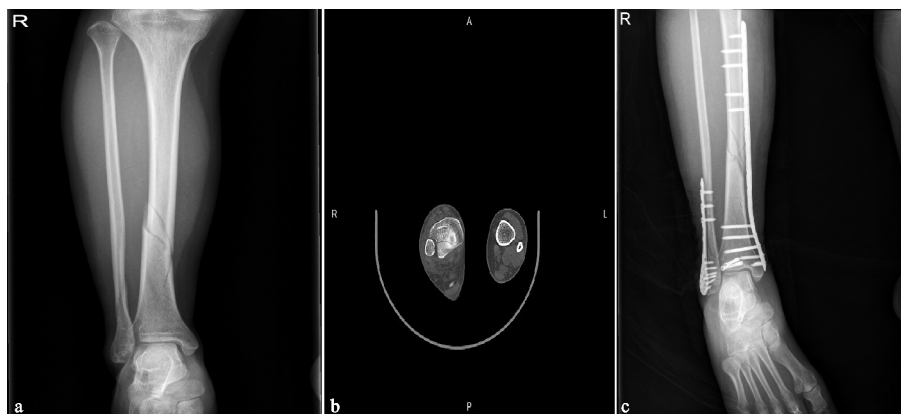
(a) 伤后右小腿肿痛、活动受限,行X线检查提示右胫骨骨折,X线片上未见明显后踝骨折线;(b) 进一步行右胫腓骨CT检查,发现右后踝骨折线;(c) 后踝骨块较小且位置良好,术中做胫骨固定,后踝处未做内固定,术后踝关节中立位支具固定

图 1 患者 1,男,72 岁,车祸外伤致右小腿肿痛活动受限 4 h



(a) 伤后右小腿肿痛、畸形、活动受限,行X线检查提示右胫骨骨折,X线片上未见明显后踝骨折线;(b) 进一步行右胫腓骨CT检查,发现右后踝骨折线;(c) 后踝骨块较小且位置良好,术中做胫骨固定,后踝处未做内固定,术后踝关节中立位支具固定

图2 患者2,男,59岁,摔伤致右下肢肿痛活动受限4 h



(a) 伤后右小腿肿痛、畸形、活动受限,行X线检查提示右胫骨、右腓骨远端骨折,X线片上未见明显后踝骨折线;(b) 进一步行右胫腓骨CT检查,发现右后踝骨折线;(c) 后踝骨块较大,轻微移位,术中做胫腓骨折内固定及后踝骨折内固定

图3 患者3,女,35岁,车祸外伤致右小腿肿痛活动受限6 h

3 讨论

胫骨作为人体的主要负重骨骼之一,由于其解剖位置较为表浅,因此在遭受交通伤、坠落伤、重物砸伤等高能损伤易产生胫骨干骨折^[10]。小腿三头代偿性肌剧烈收缩是胫骨干骨折的重要机制,在此期间剧烈收缩的小腿三头肌拉紧了跟腱,跟腱对后踝骨折块起到了一定的束缚作用,使得后踝在惯性的作用下发生骨折^[11]。本研究中共计42例患者合并隐匿性后踝骨折,发生率为35.00%,X线检查检出9例患者合并隐匿性后踝骨折,发生率为21.43%,此结果与张军胜等^[12]的研究结果一致。对于胫骨骨折的患者而言X线是首选检查方式,但X线的分辨率较低,所以在X线片正位很难看到胫骨后踝骨折。侧位片由于有腓骨的重叠,尤其是合并腓骨远端骨折时,更不利于观察到骨折部位,造成漏诊^[13-14]。因此寻找影响后踝骨折的因素于患者具有重要的意义。

本研究中伴有隐匿性胫骨干骨折患者螺旋形骨折的比例高于非螺旋形的比例,经多因素 Logistic 回归分析后得到螺旋形骨折是合并隐匿性后踝关节骨折的危险因素。黄兆海等^[15]的研究表明胫骨干骨折患者中大约有15%为螺旋骨折,若在手术前没有明确诊

断,合并隐匿性后踝骨折可能会在手术期间或手术后引起二次移位,从而导致创伤后踝关节炎的发生。既往研究^[16]对螺旋形骨折发生机制的探讨表明,导致胫骨干发生螺旋形骨折的旋转暴力是一个连续且传导的过程,而在此过程中此旋转暴力率先阻断胫腓骨,再撕裂骨间膜韧带,在撕裂骨间膜韧带的过程中其可持续地传递至踝关节直至撕裂胫腓韧带,从而导致后踝发生骨折。安晓等^[17]的研究表明螺旋形骨折患者合并隐匿性后踝骨折的发生率高于斜形和横形的发生率,并且在接受踝关节CT扫描的螺旋形胫骨干骨折患者中,隐匿性后踝关节骨折患者中的发生率分别为81.5%和92.3%。此外,Warner等^[18]的前瞻性研究中亦发现螺旋形胫骨干骨折合并隐匿性后踝骨折的发生率为84%,由此可见螺旋形胫骨干骨折是后踝关节骨折发生的危险因素。Darren等^[19]的研究显示相比于近端螺旋形骨折,远端螺旋形骨折患者合并隐匿性后踝骨折的概率更高,由于肢体远端主要承受压应力,故胫骨远端对压力耐受性高于其他方向受力,踝关节更容易因扭伤(弯曲和扭转)出现骨折。而王建朝等^[20]的研究也表明由于胫骨远端位于骨硬度较低的内踝端,因此其承受应力较小,且长度比外踝段短约

1 cm。因此在暴力损伤后尤其是扭伤等损伤下距骨易发生倾斜,进而导致踝关节发生骨折,进一步佐证远端骨折是后踝骨折发生的危险因素。

在对胫骨干骨折合并隐匿性后踝骨折机制的研究中发现在运动中足踝部固定,患肢在惯性作用下继续向前运动,并向外旋转外力持续作用于胫骨干,胫骨向前运动与距骨发生剪切造成后踝骨折^[21]。本研究中发生组骨折线最低点至胫-距关节面距离、胫骨骨折线长度均长于未发生组,且多因素 Logistic 回归分析显示骨折线最低点至胫-距关节面距离、胫骨骨折线长度是胫骨干骨折合并隐匿性后踝骨折的危险因素。既往研究显示^[22]相比较于车祸伤等高能损伤,扭伤以及摔伤等低能损伤是胫骨干骨折尤其是螺旋形胫骨干骨折的主要原因。胫骨螺旋型骨折通常以足旋前-胫骨内旋为主的旋转暴力是螺旋形胫骨干骨折的主要原因,在该类骨折类型中骨折线长度越长,表明患者所受到的旋转暴力更倾向于胫骨纵向,两线夹角小,导致纵向传导力更为集中,此时在反作用力的作用下距骨与胫骨之间的挤压力增大,故易合并后踝骨折^[23-24]。因此在 X 线检查中对于骨折线以及骨折线最低点至胫-距关节面距离较长的患者应加用其他检查方式进行检查,以便核实是否合并隐匿性后踝骨折。

综上所述,胫骨干骨折患者合并隐匿性后踝骨折发生率为 35.00%,骨折线最低点至胫-距关节面距离、胫骨骨折线长度、螺旋形骨折及远端骨折为合并隐匿性后踝骨折的相关因素。因此,对于伴有上述影像学特征的患者应进一步进行检查,判断是否合并后踝骨折,以便及时予以治疗。本研究纳入样本量少并且所有研究对象均来自同一医院,研究结果可能出现偏倚性,将在后续研究中扩大样本量进行多中心研究,为临床提供更有价值的研究结果。

参考文献

- [1] 苏琳,徐强,高梦徽,等. 769 例成人胫骨平台骨折流行病学特征分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(4): 439-440.
- [2] HENDRICKX L, CAIN M E, SIEREVELT I N, et al. Incidence, predictors, and fracture mapping of (Occult) posterior malleolar fractures associated with tibial shaft fractures[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(12): e452-e458.
- [3] 高彦军,贾斌,张勇,等. 胫腓骨骨折合并后踝骨折的损伤机制和治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(8): 816-818.
- [4] 马许宁,王玲娟,李源,等. MSCT 及 MRI 检查对踝关节隐匿性骨折的临床应用价值分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19(7): 149-151.
- [5] WANG D, YANG J, DONG X, et al. Incidence and predictive factors of tibial fracture with occult posterior ankle fractures[J]. J Healthc Eng, 2021, 21(8): 4392595.
- [6] MAGAN P, CHIN SEE C, CLARKE D, et al. Rupture of the tibialis posterior tendon with associated bimalleolar ankle fracture[J]. Cureus, 2022, 14(11): e31886.
- [7] YANG T C, TZENG Y H, WANG C S, et al. Untreated small posterior fragment of ankle fracture with early removal of syndesmotic screw is associated with recurrent syndesmotic instability[J]. Injury, 2021, 52(3): 638-643.
- [8] 王刚,白晓冬,刘振宇,等. 胫骨干骨折合并同侧后踝骨折 X 线片漏诊原因分析与手术治疗策略[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(4): 364-367.
- [9] 陈光辉,商科,刘伟. 胫腓骨骨折合并后踝骨折的损伤机制和治疗方法[J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6(3): 17-18.
- [10] 王栋栋,陈凯,孙宏志,等. 难复性胫腓骨骨折治疗研究进展[J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(5): 393-396.
- [11] 张静雅,刘宁,刘爽,等. 隐匿性胫骨平台骨折 MRI、CT 检查的影像学表现及其诊断价值对比的回顾性研究[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(6): 1085-1088.
- [12] 张军胜,赵波. 多层螺旋 CT 对膝关节损伤后胫骨平台隐匿性骨折早期诊断的效果及价值[J]. 解放军医药杂志, 2018, 30(8): 96-99.
- [13] WANG Z, CHEN W, ZHU Y, et al. Incidence and missed diagnosis risk of occult posterior malleolar fractures associated with the tibial shaft fractures: a systematic review[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 355.
- [14] BIDOLEGUI F, PEREIRA S, GARABANO G, et al. Distal articular involvement in tibial shaft fractures: an evaluation of 125 consecutive cases [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2023, 33(2): 335-340.
- [15] 黄兆海,陈杨宗. MRI 与多层螺旋 CT 对胫骨下 1/3 螺旋骨折伴后踝隐匿性骨折的诊断价值比较[J]. 浙江创伤外科, 2018, 23(4): 822-823.
- [16] JUNG G H, CHUNG H, BAEK S H, et al. Percutaneous bridge plating of extra-articular distal fibular fracture for the management of distal tibia type III open fracture[J]. Asian J Surg, 2021, 44(1): 363-368.
- [17] 安晓,李志锐,马睿,等. 不同 A 型胫骨干骨折的手术疗效及合并踝关节损伤发生率比较[J]. 解放军医学院学报, 2018, 39(5): 397-399.
- [18] WARNER S J, GARNER M R, SCHOTTEL P C, et al. The effect of soft tissue injuries on clinical outcomes after tibial plateau fracture fixation [J]. J Orthop Trauma, 2018, 32(3): 141-147.
- [19] MYATT D, STRINGER H, CHAPMAN J, et al. Prediction of distal tibial articular extension in tibial shaft fractures, both posterior malleolar fracture and non posterior malleolar fracture intra-articular extension [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2023, 49(2): 903-910.

男性原发性骨质疏松症在绝经后女性中有更高的发病率^[18],既往关于原发性骨质疏松症的研究往往局限于男性或绝经后女性,而系统性免疫炎症指数无关性别。

本研究的局限性在于:研究样本局限于江苏省第二中医院,样本量较小,因此未来将进行大样本、多中心研究,进一步验证系统性免疫炎症指数在预测骨质疏松症风险方面的可靠性,获得更精确的最佳临界值。此外,血常规数值通常存在波动,未来的研究中若能连续检测后取平均值,则得出的结果会比单次检测值更具说服力。

在 50 岁以上人群中,系统性免疫炎症指数与骨密度呈负相关,在预测骨质疏松症风险方面具有较高的参考价值。当系统性免疫炎症指数高于 613.03 时,患者有较高风险患骨质疏松症。当患者未接受骨密度检查时,临床医师可以通过系统性免疫炎症指数对骨质疏松症进行早期筛查。

参考文献

- [1] 王永炫,李梅,章振林,等.《原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)》要点解读[J].协和医学杂志,2023,14(6):1203-1207.
- [2] 段惠娟,李希,党傲,等.系统免疫炎症指数与外周血相关指标对进展期非小细胞肺癌患者预后的预测价值[J].实用医院临床杂志,2023,20(5):74-78.
- [3] 曹慧,郑成彩,吴兆锋,等.系统免疫炎症指数与慢性鼻-鼻窦炎伴鼻息肉患者嗅觉功能的关系[J].中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志,2023,31(3):171-174.
- [4] 杨丹丹,蒋琳芝,李丽燕,等.系统免疫炎症指数预测老年卒中病人溶栓后出血转化的价值[J].实用老年医学,2023,37(8):789-793.
- [5] 魏常友,冯曦兮.SF-36 量表在骨质疏松症患者生命质量评价中的应用研究[J].四川医学,2007(12):1354-1355.
- [6] SI L,WINZENBERG T M,JIANG Q,et al. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China: 2010-2050[J]. Osteoporos Int,2015,26(7):1929-1937.
- [7] 程海霞,韩二环,张川,等.骨质疏松性骨折病例特征及术后预后影响因素研究[J].华南预防医学,2023,49(6):714-717.
- [8] KOSTENUIK P J. Osteoprotegerin and RANKL regulate

bone resorption, density, geometry and strength[J]. Curr Opin Pharmacol,2005,5(6):618-625.

- [9] KITAURA H,MARAHLEH A,OHORI F,et al. Osteocyte-related cytokines regulate osteoclast formation and bone resorption[J]. Int J Mol Sci,2020,21(14):5169.
- [10] 李崇,罗晓婷,纪舒好,等.炎症因子在骨质疏松发病机理中的研究进展[J].中国骨质疏松杂志,2021,27(10):1516-1522.
- [11] JUNG Y,LEE J H,KIM W,et al. Anti-allodynic effect of Buja in a rat model of oxaliplatin-induced peripheral neuropathy via spinal astrocytes and pro-inflammatory cytokines suppression[J]. BMC Complement Altern Med,2017,17(1):48.
- [12] MITRA R,DO H,ALAMIN T,et al. Facet pain in thoracic compression fractures[J]. Pain Med,2010,11(11):1674-1677.
- [13] HU B,YANG X R,XU Y,et al. Systemic immune-inflammation index predicts prognosis of patients after curative resection for hepatocellular carcinoma[J]. Clinical Cancer Research,2014,20(23):6212-6222.
- [14] 徐定波,杨枝,王艳.老年人血小板聚集功能对骨代谢及其相关细胞因子的影响[J].中国实用医药,2022,17(20):45-48.
- [15] 秦杰,张燕.miR-877-3p 抑制小鼠骨髓间充质干细胞分泌 MCP-1 及 T 淋巴细胞趋化及凋亡引起小鼠骨质疏松[J].细胞与分子免疫学杂志,2023,39(6):481-487.
- [16] BOZEC A,ZAISS M M. T Regulatory cells in bone remodelling[J]. Curr Osteoporos Rep,2017,15(3):121-125.
- [17] RIMINI M,CASADEI-GARDINI A,RAVAIOLI A,et al. Could inflammatory indices and metabolic syndrome predict the risk of cancer development? analysis from the bagnacavallo population study[J]. J Clin Med,2020,9(4):1177.
- [18] SALARI N,DARVISHI N,BARTINA Y,et al. Global prevalence of osteoporosis among the world older adults:a comprehensive systematic review and meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res,2021,16(1):669.

(收稿日期:2023-10-09)

(上接第 45 页)

- [20] 王建朝,李升,刘国彬,等.胫腓骨远端骨硬度分布特征研究[J].中华骨与关节外科杂志,2019,12(11):864-867.
- [21] FISHER N D,BI A S,PAROLA R,et al. Fracture obliquity angle and distance from plafond:novel radiographic predictors of posterior malleolar involvement in tibial shaft fractures[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol,2023,33(5):1937-1943.
- [22] 廖维,王广,张有强,等.张-侯氏骨折的影响因素分析[J].

中国医药导报,2022,19(27):80-83.

- [23] 郭家良,董天华,殷兵,等.三踝骨折与胫腓骨螺旋骨折中后踝骨折的回顾性研究[J].河北医科大学学报,2018,39(12):1403-1406.
- [24] 蔡华琦,万业达,Koiral,等.X 线数字断层融合成像在胫骨平台骨折 Schatzker 分型诊断中的价值[J].中华骨科杂志,2018,38(11):8.

(收稿日期:2023-08-01)