

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.11.010

针刺联合关节松动手法应用于踝关节骨折术后患者的康复效果 及对骨代谢指标和血清 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 的影响*

叶杏杏¹ 王伟² 丁建羊³ 徐敏鹏¹ 吴灵¹ 陈俊琦^{1A}

(1 南方医科大学第三附属医院康复医学科 广东 广州 510630;

2 赣州市于都县人民医院康复医学科 江西 赣州 342300; 3 南方医科大学第三附属医院足踝外科 广东 广州 510630)

摘要 目的:观察针刺联合关节松动手法应用于踝关节骨折术后患者的康复效果及对骨代谢指标和血清白细胞介素(IL)-1 β 、IL-8、基质金属蛋白酶(MMP)-13的影响。**方法:**选取2020年3月~2023年3月期间在南方医科大学第三附属医院接受治疗的踝关节骨折患者138例。根据随机数字表法将患者分为对照组(接受常规康复训练联合关节松动手法治疗, n=69)和研究组(对照组基础上接受针刺治疗, n=69)。对比两组视觉模拟评分(VAS)、美国足踝外科协会(AOFAS)评分、踝关节背屈及跖屈活动度、血清IL-1 β 、IL-8、MMP-13及骨代谢指标[骨钙素(BGP)、骨碱性磷酸酶(BALP)、 β -胶原降解产物(β -CTX)]变化情况。**结果:**治疗1个月后, 研究组VAS评分低于对照组, AOFAS评分高于对照组($P<0.05$)。治疗1个月后, 研究组背伸、跖屈活动度高于对照组($P<0.05$)。治疗1个月后, 研究组IL-1 β 、IL-8、MMP-13低于对照组($P<0.05$)。治疗1个月后, 研究组 β -CTX低于对照组, BGP、BALP高于对照组($P<0.05$)。**结论:**针刺联合关节松动手法应用于踝关节骨折术后患者, 可有效减轻炎症因子水平和疼痛程度, 促进踝关节功能改善和骨代谢。

关键词:针刺; 关节松动手法; 踝关节骨折; 骨代谢; IL-1 β ; IL-8; MMP-13

中图分类号:R683 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2024)11-2057-05

Rehabilitation Effect of Acupuncture Combined with Joint Loosening Manipulation on Patients with Ankle Fracture after Operation and its Effect on Bone Metabolism Indexes and Serum IL-1 β , IL-8 and MMP-13*

YE Xing-xing¹, WANG Wei², DING Jian-yang³, XU Min-peng¹, WU Ling¹, CHEN Jun-qi^{1A}

(1 Department of Rehabilitation Medicine, The Third Affiliated Hospital of Southern Medical University,

Guangzhou, Guangdong, 510630, China; 2 Department of Rehabilitation Medicine, The People's Hospital of Ganzhou Yudu County,

Ganzhou, Jiangxi, 342300, China; 3 Department of Ankle Surgery, The Third Affiliated Hospital of Southern Medical University,

Guangzhou, Guangdong, 510630, China)

ABSTRACT Objective: To observe the rehabilitation effect of acupuncture combined with joint loosening manipulation on patients with ankle fracture after operation and its effect on bone metabolism indexes and serum interleukin (IL) -1 β , IL-8 and matrix metalloproteinase (MMP) -13. **Methods:** 138 patients with ankle fractures who were treated in the Third Affiliated Hospital of Southern Medical University from March 2020 to March 2023 were selected. Patients were divided into control group (receiving routine rehabilitation training combine with joint loosening manipulation, n=69) and study group (receiving acupuncture treatment on the basis of control group, n=69) according to the random number table method. The changes of visual analogue scale (VAS), American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score, ankle dorsiflexion and plantar flexion activity, serum IL-1 β , IL-8, MMP-13 and bone metabolism indexes [osteocalcin (BGP), bone alkaline phosphatase (BALP), β -collagen degradation products (β -CTX)] were compared between two groups. **Result:** 1 month after treatment, the VAS score in study group was lower than that in control group, and the AOFAS score was higher than that in control group ($P<0.05$). 1 month after treatment, the activity of dorsal extension and plantar flexion in study group were higher than those in control group ($P<0.05$). 1 month after treatment, the levels of IL-1 β , IL-8 and MMP-13 in study group were lower than those in control group ($P<0.05$). 1 month after treatment, β -CTX in study group was lower than that in control group, BGP and BALP were higher than those in control group ($P<0.05$). **Conclusion:** The application of acupuncture combine with joint loosening manipulation on patients with ankle fracture after operation, which can effectively reduce the level of inflammatory factors and the degree of pain, and promote the improvement of ankle function and bone metabolism.

Key words: Acupuncture; Joint loosening manipulation; Ankle fracture; Bone metabolism; IL-1 β ; IL-8; MMP-13

* 基金项目: 广东省中医药局面上科研项目(20172099)

作者简介: 叶杏杏(1992-), 女, 本科, 主管治疗师, 研究方向: 慢性肌骨和足踝损伤康复, E-mail: mdshs1123@163.com

△ 通讯作者: 陈俊琦(1984-), 男, 博士, 副主任中医师, 研究方向: 中医针灸、康复, E-mail: meixibao@126.com

(收稿日期: 2024-01-27 接受日期: 2024-02-23)

Chinese Library Classification(CLC): R683 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2024)11-2057-05

前言

踝关节解剖结构较复杂,是所有有机体中负重较大的关节之一,常因暴力或外伤导致骨折,临床表现为踝关节受限、疼痛肿胀,踝部、足背水肿^[1]。切开复位内固定术是踝关节骨折的常用临床治疗方案,但术后患者患处常出现周围组织充血肿胀、疼痛等症状,且由于受伤或手术引起的炎症反应还可导致骨代谢异常,不利于踝关节功能恢复,严重影响患者的日常生活^[2]。常规康复训练和关节松动手法是踝关节骨折术后患者的常用康复方法,具有一定的疗效,可促进患者术后恢复,但目前已达到康复疗效的瓶颈期^[3]。中医将踝关节骨折归为“伤骨”范畴,其发病与气血凝滞、局部经脉受损有关,踝关节术后机体经脉受阻、筋骨失养,久而久之导致活血不利,骨关节粘滞,故治疗主张活血化瘀、消肿止痛^[4]。针刺为中医的一种外治疗法,通过刺激经络,调节气血,促进局部血液循环,可用于踝关节骨折术后康复^[5]。本研究观察针刺联合关节松动手法应用于踝关节骨折术后患者的康复效果,旨在为临床治疗方案的选择提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 3 月~2023 年 3 月期间在南方医科大学第三附属医院接受治疗的踝关节骨折患者 138 例。纳入标准:(1)西医参考《踝关节骨折的诊断与治疗》^[6],经计算机断层扫描、核磁共振成像等影像学检查证实为新鲜闭合性骨折;(2)中医参考《中医病症诊断疗效标准》^[7]中有关气滞血瘀证的诊断标准;(3)签署治疗同意书;(4)耐受本次研究治疗方案者;(5)均成功实施内固定手术,术后切口恢复良好;(6)手术均由同一组医护人员完成。排除标准:(1)存在凝血功能障碍;(2)合并严重的心、肝、肾等重要脏器功能障碍者;(3)合并其他部位多发性骨折;(4)合并糖尿病等影响骨折愈合的疾病;(5)针灸部位皮肤破损、感染或伴皮肤病;(6)踝关节发育不良或既往踝关节手术史。根据随机数字表法将 138 例踝关节骨折患者分为对照组(接受常规康复训练联合关节松动手法治疗, n=69)和研究组(对照组基础上接受针刺治疗, n=69)。对照组年龄 28~69 岁,平均(44.62±5.31)岁;Lauge-Hansen 分型:旋前-外展型 14 例,旋后-外展型 44 例,旋后-内收型 11 例;致伤原因:砸伤 18 例,车祸伤 23 例,运动伤 20 例,其他 8 例;女 28 例,男 41 例。研究组年龄 29~67 岁,平均(44.59±4.97)岁;Lauge-Hansen 分型:旋前-外展型 13 例,旋后-外展型 46 例,旋后-内收型 10 例;致伤原因:砸伤 17 例,车祸伤 21 例,运动伤 19 例,其他 12 例;女 26 例,男 43 例。两组一般资料对比未见差异($P>0.05$),具有可比性。本研究方案通过南方医科大学第三附属医院伦理学委员会批准。

1.2 方法

两组均实施关节镜下闭合复位经皮内固定术,术后对照组接受常规康复训练和关节松动手法,常规康复训练方案具体为:术后 1~3 d,指导患者进行踝关节被动运动,包括踝背伸、跖

屈、内翻、外翻等,每次 3 min,每日 3 次。术后第 4 d 起,指导患者进行踝关节主动运动,主要内容为踝关节背伸和跖屈,每次 15~20 个,每日 3 次。同时进行踝关节抗阻训练,10 次/组,每日 3 组。术后 7 d 开始关节松动手法:跖屈活动范围操作:俯卧位,屈膝 90°,治疗师站在患者的膝边,把右膝放置在治疗床上以支撑患者的右小腿。治疗者右手握住跟骨,拇指绕跟骨外侧,其余手指自然环绕跟骨内侧,示指的掌指关节牢固地与足底相接,左手虎口卡住踝近距骨颈的地方,拇指放在足外侧,其余四指放在内踝处,然后双臂同时用力。背伸:站在患者的左膝边,把右膝放置在治疗床上,以支撑患者的小腿。左手握住跟骨,拇指绕跟骨外侧,其余手指自然环绕跟骨内侧,虎口握住跟骨的后上方。右手虎口放在跟骨面的外侧,拇指经足外侧,其余四指放在内侧,前臂在相反方向上使力。内外翻:在患者的左膝边,右膝在治疗床上,以支撑患者的小腿。一手抓住跟骨,另一只手支撑前足,内翻定位在踝关节,治疗师用双手示指和拇指将距骨周围远端小腿处抓握。以上手法均重复 3~4 次,治疗 20 min/次,每日 1 次。研究组在对照组的基础上接受针刺治疗,针刺的选穴为照海、三阴交、中封、解溪、跗阳等。操作手法如下:患者取仰卧位,针刺部位常规消毒,手持针柄以平补平泻法将针插入穴位,随后予提插捻转法行针,得气后留针,30 min/次,1 次/d。两组均治疗 1 个月。

1.3 观察指标

(1)分别于治疗前、治疗 1 个月后采用视觉模拟评分(VAS)^[8]、美国足踝外科协会(AOFAS)^[9]评分评估患者的疼痛程度和踝关节功能。VAS 评分范围 0~10 分,分数越高,疼痛感越强烈。AOFAS 满分 100 分,得分越高表明踝关节功能越好。(2)分别于治疗前、治疗 1 个月后评估两组踝关节背屈及跖屈活动度。患者体位为坐位,膝关节屈曲 90°,踝关节无内翻及外翻,移动臂是第五跖骨长轴,固定臂在腓骨小头与外踝的连线,轴心在第五跖骨长轴与小腿纵轴延长线在足底的交点。检查者左手固定小腿远端,右手托着足底向上推(背伸),避免推按足趾,注意不得出现膝关节和髋关节的代偿动作。(3)分别于治疗前、治疗 1 个月后抽取患者肘静脉血 5 mL,采用酶联免疫吸附法测定血清白介素(IL)-1 β (试剂盒购自南京森贝伽生物科技有限公司)、IL-8(试剂盒购自杭州联科生物技术股份有限公司)、基质金属蛋白酶-13(MMP-13,试剂盒购自武汉天正源生物科技有限公司)和血清骨代谢指标:骨钙素(BGP,试剂盒购自武汉天正源生物科技有限公司)、骨碱性磷酸酶(BALP,试剂盒购自泉州市九邦生物科技有限公司)、 β -胶原降解产物(β -CTX,试剂盒购自深圳海思安生物技术有限公司)。

1.4 统计学方法

采用 SPSS28.0 软件处理数据。计数资料以例(%)表示,行 χ^2 检验。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间行 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 VAS、AOFAS 评分对比

治疗前, 两组 VAS、AOFAS 评分对比无统计学差异($P>0.05$)。于对照组 ($P<0.05$)。治疗 1 个月后, 两组 VAS 评分下降, 治疗 1 个月后, 研究组 VAS 评分低于对照组, AOFAS 评分高 AOFAS 评分升高($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组 VAS、AOFAS 评分对比(分, $\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of VAS and AOFAS scores between two groups(scores, $\bar{x}\pm s$)

Groups	VAS		AOFAS	
	Before treatment	1 month after treatment	Before treatment	1 month after treatment
Control group(n=69)	6.16±0.52	3.09±0.48*	42.49±6.37	60.98±5.15*
Study group (n=69)	6.13±0.47	2.13±0.36*	42.74±5.84	77.26±6.73*
t	0.356	13.291	-0.240	-15.958
P	0.723	0.000	0.810	0.000

Note: Compare with same group, * $P<0.05$.

2.2 两组踝关节背伸、跖屈活动度对比

治疗 1 个月后, 研究组背伸、跖屈活动度高于对照组($P<0.05$)。

治疗前, 两组背伸、跖屈活动度对比无统计学差异($P>0.05$)。治疗 1 个月后, 两组背伸、跖屈活动度升高($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组踝关节背伸、跖屈活动度对比($^{\circ}$, $\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of ankle dorsiflexion and plantar flexion activity between the two groups($^{\circ}$, $\bar{x}\pm s$)

Groups	Dorsiflexion		Plantar flexion	
	Before treatment	1 month after treatment	Before treatment	1 month after treatment
Control group(n=69)	7.38±0.71	9.61±1.29*	12.08±1.61	15.42±1.29*
Study group (n=69)	7.31±0.69	10.87±2.37*	12.11±1.34	18.68±1.36*
t	0.587	-3.879	-0.119	-14.446
P	0.558	0.000	0.905	0.000

Note: Compare with same group, * $P<0.05$.

2.3 两组 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 对比

($P<0.05$)。治疗 1 个月后, 研究组 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 低于对

两组治疗前白细胞介素、基质金属蛋白酶对比无统计学差异 ($P>0.05$)。治疗 1 个月后, 两组 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 下降

照组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组血清 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 对比($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of serum IL-1 β , IL-8 and MMP-13 between two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	IL-1 β (pg/mL)		IL-8(pg/L)		MMP-13(ng/L)	
	Before treatment	1 month after treatment	Before treatment	1 month after treatment	Before treatment	1 month after treatment
Control group (n=69)	34.62±4.34	25.93±5.29*	38.11±5.39	25.92±4.84*	3.74±0.82	2.51±0.64*
Study group (n=69)	35.06±5.26	14.84±4.35*	38.24±6.41	17.68±3.26*	3.69±0.75	1.49±0.43*
t	-0.536	13.451	-0.129	11.729	0.374	10.989
P	0.593	0.000	0.898	0.000	0.709	0.000

Note: Compare with same group, * $P<0.05$.

2.4 两组骨代谢指标对比

两组治疗前骨钙素、骨碱性磷酸酶、 β -胶原降解产物对比无统计学差异 ($P>0.05$)。治疗 1 个月后, 两组 β -CTX 下降, BGP、BALP 升高, 且研究组 BGP、BALP 高于对照组, β -CTX 低于对照组($P<0.05$)。见表 4。

位置浅表等特点, 当承重力加大或受到外部力量刺激后可发生扭伤甚至骨折^[10]。踝关节骨折后, 患者的患侧肢体需静置, 长时间静置易出现微循环障碍, 加上手术过程中对血管造成的损伤, 术后若不给予相关康复治疗可影响踝关节功能恢复^[11]。关节松动手法是踝关节骨折术后康复方法, 通过直接刺激患者踝关节, 可对致痛物质释放产生抑制作用, 以减轻患者疼痛程度^[12]。同时, 关节松动手法还可加速血液循环, 改善关节软组织粘连, 促进患者足踝关节功能的改善, 但也有部分患者改善效

3 讨论

踝关节是人体下肢活动频繁的关节之一, 具有活动度大、

表 4 两组骨代谢指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of bone metabolism indexes between two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	BGP($\mu\text{g/L}$)		BALP(U/L)		β -CTX(ng/mL)	
	Before treatment	1 month after treatment	Before treatment	1 month after treatment	Before treatment	1 month after treatment
Control group (n=69)	2.88±0.59	4.97±0.75*	84.75±7.53	99.87±10.56*	0.61±0.05	0.44±0.06*
Study group (n=69)	2.82±0.61	6.51±0.96*	83.88±8.47	113.14±12.49*	0.60±0.06	0.31±0.05*
t	0.587	-10.501	0.638	-6.739	1.064	13.826
P	0.558	0.000	0.525	0.000	0.289	0.000

Note: Compare with same group, *P<0.05.

果一般^[13]。踝关节骨折属中医“伤骨”范畴,《内经》记载“气伤痛,行伤肿,痛在肿之前者,为气伤行也,肿在痛之前者,为行伤气也”表明“气”的重要性;《素问》指出“平治于权衡,骨肉相保,巨乃气平”。《灵枢·九针十二原》记载:刺之要,气至而有效^[14]。故治疗以活血化瘀、消肿止痛为主。针刺治疗作为一种康复治疗手段,可通过刺激局部经络达到行气功效,有助于促进踝关节骨折患者术后恢复^[15]。故本研究在关节松动手法基础上联合针刺治疗踝关节骨折术后患者,以探讨对康复效果及对骨代谢指标和血清 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 的影响。

本次研究结果显示,踝关节骨折术后患者采用针刺联合关节松动手法,可有效减轻疼痛,扩大踝关节背伸、跖屈活动度,促进踝关节功能改善。本次研究中针刺选取的穴位为跗阳、中封、照海、三阴交、解溪,其中跗阳属足太阳膀胱经,主头重,头痛,外踝红肿,脚气,脚腿痛,下肢痿痹等^[16]。中封是足厥阴肝经的穴位,具有清泄肝胆、通利下焦、舒筋通络的功效^[17]。照海穴归属足少阴肾经,有活血通络之效^[18]。三阴交为三阴经交汇穴,其治疗范围广泛,为理血要穴^[19]。解溪在足背与小腿交界处的横纹中央凹陷中,主治下肢痿痹,脚腕无力等^[20,21]。上述穴位均具有痛经活络、理气活血的作用,针刺上述穴位使之发挥“行气血、营阴阳、润筋骨、利关节”之作用,进一步促进踝关节骨折患者术后恢复。踝关节骨折后,局部细胞组织在创伤刺激下处于缺氧状态,活性氧成分聚集在组织间隙,并与机体部分细胞成分发生炎症反应^[22]。IL-1 β 是一种能刺激淋巴细胞增殖、引起炎症反应的小分子物质,炎症反应会影响患者术后恢复^[23]。IL-8 可以刺激其他炎症因子的释放,从而导致炎症的扩散^[24]。MMP-13 在炎症反应发生过程中发挥重要作用,可分解细胞外基质,并可增强下游蛋白分解能力,加大对骨折组织的破坏力度^[25]。本次研究结果显示,踝关节骨折术后患者采用针刺联合关节松动手法,可有效调节血清 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 水平。这可能与针刺通过刺激神经-内分泌-免疫网络系统,加速调节各类神经递质、激素及细胞因子之间的协调功能有关,从而调节血清 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 水平^[25]。骨折的修复涉及多种骨生长因子,BALP 可反映成骨细胞活性,其表达升高利于促进骨形成^[26]。BGP 是一种非胶原蛋白,可直接反映骨折修复及骨细胞活性^[27]; β -CTX 可反映破骨细胞活性与骨吸收程度,高表达可提高骨吸收程度^[28]。本文的结果显示,针刺联合关节松动手法应用于踝关节骨折术后患者,可有效调节骨代谢指标。可能与针刺可促进骨折部位血液循环改善,有助于新骨形

成,加速骨愈合,从而调节相关骨代谢指标水平分泌有关^[5]。

综上所述,针刺联合关节松动手法应用于踝关节骨折术后患者,可有效减轻疼痛,促进踝关节功能改善,同时还可有效调节骨代谢指标和血清 IL-1 β 、IL-8、MMP-13 水平。

参考文献(References)

- [1] 郑德攀,吴兴源,周才盛,等. 踝关节骨折术后手术部位感染的危险因素分析及预测模型构建 [J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(12): 895-901.
- [2] 高建国,李领娣,李雯,等. 关节镜辅助牵引复位内固定术与切开复位内固定术治疗外侧胫骨平台骨折的短期疗效比较[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(7): 538-543.
- [3] 林雅俐,张利华,叶妙芳. 推拿结合关节松动手法治疗肩周炎临床研究[J]. 新中医, 2019, 51(7): 261-263.
- [4] 孙小辉,刘传强,孙鲁,等. 中医手法整复治疗踝关节骨折研究进展 [J]. 山东中医杂志, 2022, 41(10): 1131-1136.
- [5] 张华洋,冯雷. 针刺联合中药熏蒸对踝关节骨折术后患者踝关节功能及骨代谢指标的影响[J]. 实用药物与临床, 2022, 25(2): 155-158
- [6] 张铁良. 踝关节骨折的诊断与治疗 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(2): 188-192.
- [7] 邓玲,黄小雄. 中医病证诊断疗效标准[M]. 北京:人民卫生出版社, 2019: 29-30.
- [8] Faiz KW. VAS--visual analog scale[J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2014, 134(3): 323.
- [9] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [10] Williamson ERC, Shimozone Y, Toale J, et al. Incidence of Chondral and Osteochondral Lesions in Ankle Fracture Patients Identified With Ankle Arthroscopy Following Rotational Ankle Fracture: A Systematic Review[J]. J Foot Ankle Surg, 2022, 61(3): 668-673.
- [11] Tengberg PT, Ban I. [Treatment of ankle fractures] [J]. Ugeskr Laeger, 2018, 180(41): V11170883.
- [12] 韩思宇,李多多,蔡美玲,等. 中医宫廷理筋术手法与现代关节松动手法干预膝骨关节炎的比较研究[J]. 中国全科医学, 2023, 26(2): 210-219.
- [13] 陈亚平,胡志伟. 足踝疾病康复进展[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(5): 19-23.
- [14] 韩康,刘媛媛,王甜甜,等. 中医联合持续被动活动在踝关节骨折中的应用[J]. 长春中医药大学学报, 2023, 39(5): 538-542.
- [15] 玉琰,张华锴,王丹,等. 舒筋活血汤联合中医康复治疗对踝关节

- 骨折术后恢复的影响[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(4): 102-105.
- [16] 诸葛明怡, 孙健, 宁丽娜, 等. 针刺跗阳穴治疗三叉神经痛验案[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2018, 27(2): 161-162.
- [17] 刘乃刚, 郭长青. 中封穴定位考 [J]. 上海针灸杂志, 2010, 29(12): 809-810.
- [18] 姜欣, 袁青. 《针灸大成》中照海穴的临床运用 [J]. 中医药导报, 2019, 25(11): 120-121, 131.
- [19] 周宏图, 周艳丽, 郑明常, 等. 基于《针灸大成》探讨三阴交穴的主治、配伍规律[J]. 中国医药导报, 2023, 20(2): 152-155.
- [20] 刘亮, 张智龙, 李鑫举, 等. 解溪穴新悟 [J]. 中国针灸, 2018, 38(4): 390.
- [21] 田昊, 徐桂兴, 梁繁荣. 基于数据挖掘技术探索昆仑穴临床应用规律古代文献研究 [J]. 世界科学技术 - 中医药现代化, 2021, 23(8): 2897-2903.
- [22] Scheer RC, Newman JM, Zhou JJ, et al. Ankle Fracture Epidemiology in the United States: Patient-Related Trends and Mechanisms of Injury[J]. J Foot Ankle Surg, 2020, 59(3): 479-483.
- [23] 姜万嵩, 韩庚奋, 刘成, 等. 踝关节骨折后创伤性骨性关节炎患者外周血 IL-1 β 和 MMP-13 水平及其与关节功能的相关性研究[J]. 现代检验医学杂志, 2022, 37(5): 171-175.
- [24] 彭义, 曲家富, 曹立海. 钢板与螺钉内固定对后踝关节骨折患者的疗效及 IL-6、IL-8 和 CRP 的影响 [J]. 中国临床研究, 2017, 30(6): 816-818.
- [25] 付琳, 李冀, 董婉茹, 等. 基于“神经-内分泌-免疫”调节机制探讨针刺治疗抑郁症的研究概况 [J]. 针灸临床杂志, 2021, 37(4): 93-97.
- [26] 王筠, 顾晶亮, 孙军平, 等. 血清 BALP、TRAP-5b 及 Singh 指数预测老年髌骨骨折发生的临床应用价值 [J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(13): 3280-3281.
- [27] 徐薇, 印晓静, 王正芳, 等. 绝经后骨质疏松患者血清 I 型胶原氨基末端、I 型胶原羧基末端及骨钙素的表达变化及临床意义[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(21): 4125-4129, 4157.
- [28] 王汉, 黄友华, 符林雄, 等. 血清 β -CTX、Cathe K、OPG 对老年 OPF 患者术后骨折再发的预测价值[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(2): 205-209.

(上接第 2056 页)

- [23] 郎志斌, 葛振伟, 邱林, 等. 肢体远隔缺血预处理对 CPB 下心脏瓣膜置换术后老年病人心肌损伤的影响 [J]. 中华麻醉学杂志, 2020, 40(9): 1066-1070.
- [24] 雷玉琳, 刘翠兰, 熊伶俐, 等. 肌酸激酶同工酶、C 反应蛋白、尿酸与新生儿窒息心肌损伤严重程度的关系[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(11): 1194-1197.
- [25] 李龙珠, 黄世芳, 张民杰. 血清 NT-proBNP、PCT 及 NLR 对严重脓毒症患者心肌损伤的诊断价值[J]. 山东医药, 2020, 60(1): 74-77.
- [26] Kumar S, Griffith N, Walter D, et al. Characterization of Myocardial Injury With High-Sensitivity Troponin [J]. Tex Heart Inst J, 2023, 50(6): e238108.
- [27] 张朝贵, 何治江, 阳倩虹, 等. 右美托咪定对心脏瓣膜置换术后心肌的保护作用[J]. 西南国防医药, 2021, 31(5): 386-390.
- [28] Zhang J, Xia F, Zhao H, et al. Dexmedetomidine-induced cardioprotection is mediated by inhibition of high mobility group box-1 and the cholinergic anti-inflammatory pathway in myocardial ischemia-reperfusion injury[J]. PLoS One, 2019, 14(7): e0218726.
- [29] 刘丹, 万浪, 彭聪, 等. 鼻咽癌组织中细胞焦亡相关蛋白 NLRP3/Caspase-1/GSDMD 表达以及同复发转移关系研究[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 58(12): 1215-1224.
- [30] Yan H, Luo B, Wu X, et al. Cisplatin Induces Pyroptosis via Activation of MEG3/NLRP3/caspase-1/GSDMD Pathway in Triple-Negative Breast Cancer[J]. Int J Biol Sci, 2021, 17(10): 2606-2621.