

临床与基础
桥接研究Clinical and Basic
Bridging Research鲑降钙素联合碳酸钙 D₃ 治疗踝关节骨折术后
废用性骨质疏松患者的临床研究Clinical trial of salmon calcitonin combined with calcium carbonate D₃ in the
treatment of disuse osteoporosis patients after ankle fracture surgery李明艳, 刘子豪, 董桂贤,
张 宁

(衡水市人民医院 创伤骨科, 河北 衡水 053000)

LI Ming-yan, LIU Zi-hao,
DONG Gui-xian, ZHANG Ning(Traumatic Orthopedics, Hengshui
People's Hospital, Hengshui 053000,
Hebei Province, China)基金项目: 衡水市科技计划基金资助项目
(2022014067Z)作者简介: 李明艳(1981-), 女, 副主任医师, 主
要从事四肢骨折及关节周围韧带损
伤方面的研究

通信作者: 董桂贤, 主任医师, 硕士生导师

MP: 18003188812

E-mail: dongguixian111@126.com

摘要:目的 观察鲑降钙素鼻喷雾剂联合碳酸钙 D₃ 片治疗踝关节骨折术后废用性骨质疏松患者的临床疗效及安全性。方法 将踝关节骨折术后废用性骨质疏松患者按随机数表法分为对照组和试验组。对照组用碳酸钙 D₃ 片治疗, 每次 600 mg, *bid*; 试验组在对照组治疗的基础上, 给予鲑降钙素鼻喷雾剂治疗, 每次 200 U, *qd*。2 组患者均治疗 6 个月。比较 2 组患者的临床疗效、骨代谢标志物(骨钙素、碱性磷酸酶)、骨密度变化和术后疼痛程度(VAS), 并进行安全性评价。结果 试验过程中共脱落 3 例, 最终试验组和对照组分别入组 63 例与 62 例。治疗后, 试验组和对照组的总有效率分别为 93.65% (59 例/63 例) 和 75.81% (47 例/62 例), 在统计学上差异有统计学意义($P < 0.01$)。治疗 3 个月后, 对照组和试验组的骨密度分别为 (0.87 ± 0.09) 和 $(0.93 \pm 0.08) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$, 血清骨钙素分别为 (20.10 ± 3.20) 和 $(22.80 \pm 3.50) \text{ ng} \cdot \text{mL}^{-1}$, 碱性磷酸酶分别为 (74.50 ± 12.30) 和 $(80.10 \pm 13.20) \text{ U} \cdot \text{L}^{-1}$; 治疗 6 个月后, 对照组和试验组的骨密度分别为 (0.90 ± 0.08) 和 $(1.01 \pm 0.07) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$, 血清骨钙素分别为 (21.00 ± 3.40) 和 $(24.60 \pm 3.40) \text{ ng} \cdot \text{mL}^{-1}$, 碱性磷酸酶分别为 (76.00 ± 12.50) 和 $(84.90 \pm 13.80) \text{ U} \cdot \text{L}^{-1}$, 试验组的上述指标与对照组比较, 在统计学上差异均有统计学意义($P < 0.05$, $P < 0.001$)。治疗 3 个月后, 对照组和试验组的 VAS 评分分别为 (5.30 ± 1.30) 和 (4.50 ± 1.20) 分, 治疗 6 个月后分别为 (4.20 ± 1.10) 和 (2.90 ± 1.00) 分, 试验组的上述指标与对照组比较, 在统计学上差异均有统计学意义($P < 0.001$)。试验组的药物不良反应主要有鼻腔不适和轻度恶心, 对照组的药物不良反应主要有胃肠道不适。试验组和对照组的药物不良反应总发生率分别为 7.94% (5 例/63 例) 和 4.84% (3 例/62 例), 在统计学上差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 鲑降钙素鼻喷雾剂联合碳酸钙 D₃ 片能够显著提高踝关节骨折术后废用性骨质疏松患者的骨密度, 降低废用性骨质疏松的风险, 且安全性良好。

关键词: 鲑降钙素鼻喷雾剂; 碳酸钙 D₃ 片; 踝关节骨折; 废用性骨质疏松; 骨密度

DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2025.07.006

中图分类号: R97 文献标志码: A

文章编号: 1001-6821(2025)07-0927-05

Abstract: Objective To observe the clinical efficacy and safety of salmon calcitonin nasal spray combined with calcium carbonate D₃ tablets in the treatment of disuse osteoporosis patients after ankle fracture surgery. **Methods** The disuse osteoporosis patients with postoperative ankle fractures were randomly divided into control group and treatment group using a random number table method. The control group was treated with calcium carbonate D₃ tablets 600 mg per time, twice daily, while the treatment group received salmon calcitonin nasal spray

200 U per time, once daily, in addition to the treatment in the control group. Both groups were treated for 6 months. The clinical efficacy, bone metabolic markers (osteocalcin, alkaline phosphatase), changes in bone mineral density (BMD) and postoperative pain level (VAS) were compared between the two groups, the safety evaluation was also conducted. **Results** A total of 3 cases dropped out during the trial. Ultimately, the treatment group and the control group included 63 and 62 patients, respectively. After treatment, the overall effective rates for the treatment group and the control group were 93.65% (59 cases/63 cases) and 75.81% (47 cases/62 cases), respectively, with statistically significant difference ($P < 0.01$). After 3 months of treatment, the BMD of the control and treatment groups were (0.87 ± 0.09) and $(0.93 \pm 0.08) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$, respectively; serum osteocalcin levels were (20.10 ± 3.20) and $(22.80 \pm 3.50) \text{ ng} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively; alkaline phosphatase levels were (74.50 ± 12.30) and $(80.10 \pm 13.20) \text{ U} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; after 6 months of treatment, the BMD values for the control and treatment groups were (0.90 ± 0.08) and $(1.01 \pm 0.07) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$, respectively; serum osteocalcin levels were (21.00 ± 3.40) and $(24.60 \pm 3.40) \text{ ng} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively; alkaline phosphatase levels were (76.00 ± 12.50) and $(84.90 \pm 13.80) \text{ U} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; statistically significant differences were observed for the above indicators between the experimental and control groups ($P < 0.05$, $P < 0.001$). After 3 months of treatment, the visual analog scale (VAS) scores of the control and treatment groups were (5.30 ± 1.30) and (4.50 ± 1.20) points, respectively; after 6 months of treatment, the VAS scores were (4.20 ± 1.10) and (2.90 ± 1.00) points, respectively; the differences between the treatment and control groups were statistically significant (all $P < 0.001$). The main adverse drug reactions in the treatment group were nasal discomfort and nausea, while the control group were gastrointestinal discomfort. The total incidence of adverse drug reactions in the treatment and control groups were 7.94% (5 cases/63 cases) and 4.84% (3 cases/62 cases), respectively, without statistically significant difference between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Salmon calcitonin nasal spray combined with calcium carbonate D_3 tablets can significantly increases BMD in disuse osteoporosis patients after ankle fracture surgery, reduce the risk of disuse osteoporosis, with good safety.

Key words: calcitonin salmon nasal spray; calcium carbonate D_3 tablet; ankle fracture; disuse osteoporosis; bone mineral density

踝关节骨折是常见的骨折类型之一,在老年人中的发生率显著上升。踝关节骨折术后,患者通常需要较长时间恢复,可能会导致骨骼矿物质逐渐流失,进而引发废用性骨质疏松^[1],这不仅会增加再次骨折的风险,而且会影响患者术后康复时间,降低其生活质量。目前,临床上治疗骨质疏松常用的药物主要是抗骨吸收药物,如阿仑膦酸钠肠溶片、利塞膦酸钠片、唑来膦酸注射液等,此类药物具有调节钙磷代谢、降低破骨细胞活性、提高骨密度(bone mineral density, BMD)及改善骨质疏松的作用,但单一药物的治疗效果欠佳,并具有一定的局限性与药物不良反应,如口服双膦酸盐后30 min内不能平卧,须保持身体直立,不适用于脆性骨折围手术期需要卧床休息的患者,且长期用双膦酸盐治疗可能会增加颌骨坏死和非典型性股骨骨折的风险^[2-4]。因此,寻找更有效的治疗方案对预防废用性骨质疏松以及踝关节骨折患者的术后恢复具有重要意义。鲑降钙素是一种多肽激素,其能够抑制破骨细胞活性,减少骨吸收,从而被广泛用于骨质疏松的治疗^[5]。碳酸钙 D_3 片主要通过促进钙

吸收和骨矿化,在骨骼代谢平衡中扮演着重要角色^[6],但长期服用难以被胃肠道吸收,故难以达到良好的治疗效果,需与其他药物联合使用。本研究旨在观察鲑降钙素鼻喷雾剂联合碳酸钙 D_3 片治疗踝关节骨折术后废用性骨质疏松患者的临床疗效及安全性,以为临床应用提供理论依据以及有效的治疗策略。

材料、对象与方法

1 研究设计

本方案按照前瞻性、随机、开放、对照、单中心的临床试验研究方法设计。

2 病例选择

2023年1月至2024年4月以本院就诊的接受踝关节骨折手术的患者入选为研究对象。本研究经衡水市人民医院伦理委员会批准(伦理批号:2022-2-038)。所有患者均签署知情同意书。

诊断与入选标准 符合《中国骨质疏松性骨折诊疗指南》^[7]中关于踝关节骨折术后废用性骨质疏松的

诊断标准。①年龄 40 ~ 70 岁;②体质量指数 (body mass index, BMI) 19 ~ 23 kg · m⁻²;③骨折类型为开放性或闭合性踝关节骨折;④术后骨质疏松无既往治疗史。

排除标准 ①既往有严重的骨质疏松史或长期服用治疗骨质疏松相关药物的患者;②患有严重的肾功能不全者;③对鲑降钙素鼻喷雾剂或碳酸钙 D₃片过敏者;④妊娠或哺乳期女性;⑤患有精神疾病或无法配合研究者。

3 药品、试剂与仪器

鲑降钙素鼻喷雾剂,规格:每喷 200 U,批号:200612,批准文号:国药准字 H20030905,银谷制药有限公司生产;碳酸钙 D₃片,规格:每片 600 mg,批号:RM8E,批准文号:国药准字 H10950029,赫力昂(苏州)制药有限公司生产。骨钙素检测试剂盒,购自上海科艾博生物科技有限公司;磷酸酶检测试剂盒,购自碧云天生物科技有限公司。

EXA-3000 骨密度仪,康科德(北京)医疗器械有限公司产品。

4 分组与给药方法

将踝关节骨折术后废用性骨质疏松患者按随机数表法分为对照组和试验组。试验组患者接受鲑降钙素鼻喷雾剂联合碳酸钙 D₃片治疗。鲑降钙素鼻喷雾剂,每次 200 U,每日 1 次;碳酸钙 D₃片,每次 600 mg,每日口服 2 次;疗程为 6 个月。对照组:患者仅接受碳酸钙 D₃片治疗,剂量和疗程与试验组相同。

5 观察指标与疗效判定

BMD 在治疗前及治疗后第 3、6 个月,通过双能 X 射线吸收法测量踝关节骨折部位的 BMD 值。

疼痛情况 用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS)^[8]在术后不同时间点(1、3、6 个月)评估 2 组患者的疼痛情况。VAS 评分等级如下:0 分表示无痛感,1 ~ 3 分表示轻度疼痛,4 ~ 6 分表示中度疼痛,7 ~ 9 分表示重度疼痛,10 分表示强烈疼痛。

骨代谢标志物 于治疗前及治疗后第 3、6 个月时,采集 2 组患者空腹静脉血 2 mL,以 3 000 r · min⁻¹离心 5 min,收集上清液,用酶联免疫吸附试验 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 法检测相关骨代谢指标(血清骨钙素、碱性磷酸酶)。

临床疗效评价 根据患者术后恢复情况如踝关节活动度、踝关节肿胀程度、行走能力, BMD 检测结果与 VAS 评分结果对患者疗效进行评估^[9]。显效:踝关节活动度良好,肿胀消失或明显消退,行

走能力较治疗前明显改善, BMD 增加 10% ~ 20%, VAS 评分为 1 ~ 3 分,疼痛明显缓解;有效:踝关节活动度较好,肿胀减轻,行走能力较治疗前有所恢复, BMD 增加 1% ~ 10%, VAS 评分为 4 ~ 6 分,疼痛减轻;无效:踝关节活动差,明显肿胀,行走能力无明显改善, BMD 增加 < 1%, 无明显变化, VAS 评分为 7 ~ 9 分,疼痛无改善。总有效率 = (显效例数 + 有效例数) / 总例数 × 100%。

安全性评价 观察并记录 2 组患者在治疗期间药物不良反应的发生情况。药物不良反应的判定标准参照《药品不良反应及分类》^[10]。

6 统计学处理

用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较用独立样本 *t* 检验,组内比较用配对样本 *t* 检验;计数资料用率表示,组间比较用 χ^2 检验,当不满足 χ^2 检验条件时用 Fisher 精确检验。

结 果

1 一般资料

本研究共筛选 212 例,入组 128 例。试验组共入组 64 例,因 1 例患者在随访期间失访,最终纳入统计分析的患者为 63 例;对照组共入组 64 例,因 2 例患者失访,最终纳入统计分析的患者为 62 例。2 组患者的年龄、性别、BMI、骨折类型、心率、血压与病程等一般资料比较,在统计学上差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$),组间具有可比性,见表 1。

2 2 组患者骨密度和骨代谢标志物的比较

治疗后第 3 和 6 个月时,试验组患者的踝关节骨折部位 BMD 均较治疗前显著增加,且均显著高于对

表 1 2 组患者一般资料的比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of general information in two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Control (<i>n</i> = 62)	Treatment (<i>n</i> = 63)
Sex (M/F)	28/34	30/33
Age (year)	56.10 ± 6.30	55.80 ± 6.50
BMI (kg · m ⁻²)	24.60 ± 2.00	24.30 ± 2.10
Types of fracture (open/closed)	22/40	20/43
HR (time · min ⁻¹)	70.33 ± 8.26	71.56 ± 8.66
SBP (mmHg)	125.83 ± 2.91	125.56 ± 2.88
DPB (mmHg)	73.55 ± 8.23	74.62 ± 8.27

Control group: Calcium carbonate D₃ tablets, 600 mg each time, taken orally twice daily, duration of therapy is 6 months; Treatment group: Combined with salmon calcitonin nasal spray, 200 U each time, once daily on the basis of control group; BMI: Body mass index; HR: Heart rate; SBP: Systolic blood pressure; DBP: Diastolic blood pressure.

照组(均 $P < 0.001$)。对照组患者治疗后第6个月的BMD和血清骨钙素与治疗前比较,在统计学上差异均有统计学意义($P < 0.01$, $P < 0.001$)。试验组患者的血清骨钙素和碱性磷酸酶在治疗后第3、6个月时均较治疗前显著升高($P < 0.01$, $P < 0.001$),且均显著高于相同时间的对照组($P < 0.05$, $P < 0.001$),见表2。

3 2组患者疼痛情况的比较

试验组和对照组治疗前的VAS评分分别为(6.70±1.30)和(6.80±1.20)分,治疗3个月后的VAS评分分别为(4.50±1.20)和(5.30±1.30)分,治疗6个月后的VAS评分分别为(2.90±1.00)和(4.20±1.10)分。治疗后第3、6个月时,对照组与试验组患者的VAS评分均较治疗前显著降低(均 $P < 0.001$),且试验组患者治疗后第3、6个月时的疼痛评分均较对照组显著降低(均 $P < 0.001$)。

4 2组患者的临床疗效评价

治疗后,试验组的总有效率为93.65%(59例/63例),显著高于对照组的总有效率75.81%(47例/62例),在统计学上差异有统计学意义($P < 0.01$),见表3。

5 安全性评价

试验期间,试验组患者出现5例轻微的药物不良反应,分别为鼻腔不适3例、轻度恶心2例,药物不良反应总发生率为7.94%(5例/63例)。对照组中有3例患者出现轻度恶心,药物不良反应总发生率为4.84%(3例/62例),组间比较显示,在统计学上差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表2 2组患者骨密度与骨代谢标志物水平的比较($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of bone mineral density and bone metabolism marker levels between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Time	Control (n = 62)	Treatment (n = 63)
Bone mineral density (g · cm ⁻¹)	Baseline	0.84 ± 0.08	0.85 ± 0.09
	3 months	0.87 ± 0.09	0.93 ± 0.08 ***###
	6 months	0.90 ± 0.08 ***	1.01 ± 0.07 *****
Serum osteo-calcium (ng · mL ⁻¹)	Baseline	19.20 ± 3.10	19.40 ± 3.20
	3 months	20.10 ± 3.20	22.80 ± 3.50 *****
	6 months	21.00 ± 3.40 **	24.60 ± 3.40 *****
Alkaline phosphatase (U · L ⁻¹)	Baseline	71.70 ± 11.90	72.40 ± 12.50
	3 months	74.50 ± 12.30	80.10 ± 13.20 **
	6 months	76.00 ± 12.50	84.90 ± 13.80 *****

Compared with baseline in the same group, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$;
Compared with control group at the same time, # $P < 0.05$, ### $P < 0.001$.

表3 2组患者临床疗效的比较(n, %)
Table 3 Comparison of the clinical efficacy in two groups(n, %)

Item	Control (n = 62)	Treatment (n = 63)
Marked effect	18 (29.00)	34 (54.00)
Effective	29 (46.80)	25 (39.70)
Ineffective	15 (24.20)	4 (6.30)
Total effective rate	47 (75.81)	59 (93.65) **

Comparison with control group, ** $P < 0.01$.

讨 论

踝关节骨折术后常见的废用性骨质疏松是由于术后患者长时间活动受限,导致的局部骨量减少,这不仅会影响骨折的愈合,还会给患者的康复带来巨大的挑战。鲑降钙素鼻喷剂是一种骨吸收抑制药,主要通过抑制破骨细胞的生物活性与缓解骨痛来发挥治疗作用,但其在抑制骨吸收方面的作用效果并不持久,往往难以达到疾病根治的效果^[11]。碳酸钙D₃片可以促进钙的吸收与骨矿化,维持骨折端及局部组织的血供,促进骨折的早期愈合,并在骨折后的骨质修复中发挥重要作用^[12-14],但碳酸钙D₃片对血清钙和磷的代谢调控能力有限,并且长期单一使用可能会带来一定的依赖性^[15]。

目前,鲑降钙素鼻喷雾剂在临床中广泛用于骨质疏松症的治疗,尤其在中老年女性骨质疏松患者中表现出良好的临床疗效^[16]。邹艺等^[17]研究发现,鲑降钙素鼻喷雾剂可以降低绝经后骨质疏松症患者的骨吸收标志物,并提高BMD,有效缓解绝经期妇女的骨质疏松情况。邹宾^[18]研究表明,鲑降钙素鼻喷雾剂联合仙灵骨葆胶囊治疗绝经后骨质疏松症,显著改善了患者的BMD和骨代谢情况。本研究发现,试验组患者在接受鲑降钙素鼻喷雾剂联合碳酸钙D₃片治疗后,其BMD较仅使用碳酸钙D₃片的对照组有显著提升。这表明联合用药在预防和治疗踝关节术后废用性骨质疏松方面较单一用药具有更显著的优势。

骨钙素是一种由成骨细胞合成与分泌的特异非胶原骨基质蛋白,参与骨吸收的调节、基质的矿化过程及成骨细胞分化,维持骨的正常矿化速度,并抑制异常的羟磷灰石结晶形成。碱性磷酸酶是一种由成骨细胞合成与分泌的酶,与骨的矿化作用密切相关,其可以催化无机磷酸盐水解,降低焦磷酸盐浓度,从而促进骨矿化^[19]。本研究中试验组患者在接受治疗后,其血清中的骨钙素以及碱性磷酸酶等关键骨代谢指标均较治疗前明显升高,且均显著优于单独使用碳

酸钙 D₃片的对照组,该结果进一步表明,二者联合用药有助于促进踝关节骨折患者术后恢复,改善废用性骨质疏松。

破骨细胞是骨组织中负责骨吸收的主要细胞,对骨代谢平衡至关重要。破骨细胞活性与神经病理性骨痛及伤害感受性骨痛的发生发展密切相关。研究表明,在骨吸收过程中,破骨细胞释放的炎症因子与酸性微环境能够刺激感觉神经元,进而引发疼痛。此外,破骨细胞分泌的相关疼痛因子可以激活感觉神经的伤害感受器,进一步加剧骨痛^[20]。在本研究中,试验组患者治疗后的疼痛评分较对照组显著降低,表明鲑降钙素鼻喷雾剂对患者骨折术后疼痛有一定的缓解作用,这可能与其结合破骨细胞的降钙素受体,降低破骨细胞的活性,抑制成熟的破骨细胞形成,减少骨吸收相关^[21]。相关研究指出,与常规治疗比较,使用鲑降钙素治疗老年骨质疏松并未提高患者发生药物不良反应的风险^[22-23]。在本研究中,试验组患者中有少数患者出现鼻腔不适和轻度恶心等轻微药物不良反应,但均可以耐受,未影响患者的依从性。

本研究提示:鲑降钙素鼻喷雾剂联合碳酸钙 D₃片能够显著提高患者的骨密度,减轻疼痛,改善骨代谢标志物,有效预防踝关节骨折术后废用性骨质疏松。未来应扩大研究规模增加样本量,设置多中心研究,并延长随访时间以验证其长期临床疗效与安全性。此外,还可以探索其他可能与鲑降钙素鼻喷雾剂联合的治疗方案,如双膦酸盐等药物,以提供更优的治疗策略与评估更有效的治疗组合。

参考文献:

- [1] BARTONICEK J, FOJTÍK P, BUNGANICOVA E, et al. Maisonneuve ankle fracture [J]. *Rozhl Chir*, 2023, 102(2): 48—59.
- [2] 庞姗姗, 马彬彬, 乔正博. 阿法骨化醇联合地舒单抗治疗绝经后骨质疏松患者的效果[J]. *慢性病学杂志*, 2025, 26(1): 81—83, 87.
- [3] 陈长军, 马清伟, 张磊, 等. 骨质疏松性椎体压缩骨折的临床治疗进展[J]. *重庆医科大学学报*, 2024, 50(4): 488—495.
- [4] 张玉, 游如旭, 张聪, 等. 骨质疏松症治疗药物合理应用专家共识(2023)[J]. *中国医院药学杂志*, 2024, 44(9): 985—1006.
- [5] 薛敏, 刘丹, 张慧. 唑来膦酸结合鲑降钙素在原发性骨质疏松患者治疗中的运用效果探究[J]. *系统医学*, 2024, 9(13): 90—93.
- [6] 肖荷婷, 杨彦军, 乔渝森. 碳酸钙 D₃联合地舒单抗治疗的骨质疏松性骨折患者再骨折影响因素分析[J]. *临床合理用药*, 2024, 17(35): 134—136.
- [7] 邱贵兴, 裴福兴, 胡俊明, 等. 中国骨质疏松性骨折诊疗指南(全文)(骨质疏松性骨折诊断及治疗原则)[J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2015, 9(6): 117—120.
- [8] 万丽, 赵晴, 陈军, 等. 疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020版)[J]. *中华疼痛学杂志*, 2020, 16(3): 11.
- [9] 廖二元, 徐苓, 朱汉民, 等. 原发性骨质疏松症干预的疗效监测与评估专家意见[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2015, 8(1): 1—6.
- [10] 王汝龙. 药品不良反应及分类[J/OL]. 中国食品药品监管, 2003, (3): 17—18. 2023-06-15 [2024-10-25]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=Zlcs-hjNidGOGw-bTw_wSNSjLKel0U3MyFclHqffy6Cot9ahUzMwIc3J6iEHwAojdkulpCX1qX7Iz39FqiWNXDcmH69YBERJh8cEuTVz_CZ1y70pNXD9RU2Biq9dfW5ITh0OxNfl eEqTjbkw-25B8RTB3Nf2qOoV3Y-7bRXpU9kkRVHDjH1hwKfp8FTV-ph&uniplatform=NZKPT&language=CHS.
- [11] 王思成, 刘祥飞, 吴献民, 等. 鲑降钙素、阿法骨化醇、碳酸钙联合应用治疗骨质疏松性股骨粗隆间骨折 40 例疗效分析[J]. *上海医药*, 2013, 34(9): 24—27.
- [12] 冯自由, 刘东光, 冯秋玲. 碳酸钙 D₃片在胫骨粉碎性骨折术后治疗中的应用[J]. *甘肃医药*, 2020, 39(11): 997—999.
- [13] HOLICK M F. Vitamin D and bone health: What vitamin D can and cannot do [J/OL]. *Adv Food Nutr Res*, 2024, 109: 43—66. 2024-05-16 [2024-10-25]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38777417/>.
- [14] DE SOUZA M M, MORAES DANTAS R L, LEÃO DURÃES V, et al. Vitamin D supplementation and the incidence of fractures in the elderly healthy population: A Meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Gen Intern Med*, 2024, 39(14): 2829—2836.
- [15] 雷杰, 蔡德正, 刘贤彬. 左归丸对肝肾阴虚型骨质疏松患者炎症指标与骨代谢指标的影响[J]. *临床合理用药*, 2024, 17(35): 131—134.
- [16] 王科艇, 楼红侃. 鲑降钙素联合益肾壮骨经验方对高龄骨质疏松性压缩性骨折 PKP 术后患者预后的影响[J]. *新中医*, 2020, 52(4): 67—69.
- [17] 邹艺, 李笑, 王倩, 等. 鲑降钙素注射液与唑来膦酸钠注射液治疗绝经后骨质疏松症的临床疗效对比[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2018, 24(8): 1044—1048.
- [18] 邹宾. 仙灵骨葆胶囊联合鲑降钙素治疗绝经期骨质疏松临床研究[J]. *新中医*, 2024, 56(1): 125—129.
- [19] 《中国骨质疏松杂志》骨代谢专家组, 张萌萌, 马倩倩, 等. 骨代谢生化指标临床应用专家共识(2023 修订版)[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2023, 29(4): 469—476.
- [20] 莫亮, 陈志文, 薛宇轩, 等. 破骨细胞介导骨性疼痛的研究进展[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2024, 30(7): 1044—1050.
- [21] 臧慧苹. 应用 FRAX 工具评估原发性高血压患者骨折风险的临床价值[D]. 江西 南昌: 南昌大学, 2023.
- [22] 余翔, 陈婷. 伊班膦酸钠联合鲑降钙素治疗老年骨质疏松症患者的效果[J]. *中国民康医学*, 2022, 34(12): 53—55, 59.
- [23] 詹珂, 李浩, 吕明. 鲑降钙素注射液联合阿法骨化醇软胶囊在骨质疏松症中的应用价值分析[J]. *哈尔滨医药*, 2024, 44(1): 68—70.

(收稿日期 2024-12-21)