

弹性髓内钉与锁定钢板治疗锁骨中段骨折的疗效比较

张细祥¹ 郭颖彬¹

[摘要] **目的:**比较微创弹性髓内钉内固定与传统切开复位解剖型锁定钢板内固定治疗成人锁骨中段骨折的临床疗效。**方法:**回顾性分析2019年12月至2021年12月手术治疗70例锁骨中段骨折患者资料。其中35例采用微创弹性髓内钉内固定(髓内钉组),男24例,女11例;年龄为19~68岁,平均为47.14岁;左侧21例,右侧14例;根据AO/OTA分型,2A型8例,2B型27例。另外35例采用解剖型锁定钢板固定(钢板组),男23例,女12例;年龄为21~67岁,平均为43.91岁;左侧19例,右侧16例;根据AO/OTA分型,2A型7例,2B型28例。比较两组患者的手术切口总长度、术中出血量、手术时间、骨折愈合时间、Constant-Murley 肩关节评分、臂肩手功能障碍(Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand, DASH)评分以及并发症等。**结果:**髓内钉组手术切口总长度、术中出血量、手术时间、骨折愈合时间均显著低于传统钢板组,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后6个月 Constant-Murley 肩关节评分和 DASH 评分,两组差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组术后并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:**微创弹性髓内钉内固定治疗锁骨中段骨折可获得与传统锁定钢板螺钉内固定相当的手术疗效;髓内钉组具有微创、手术时间短、骨折愈合快、体表美观、费用经济等优势,值得临床应用。

[关键词] 锁骨;骨折;骨折固定术;弹性髓内钉;锁定钢板

[中图分类号] R683.41 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)12-0038-05

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.231208

Comparison of Curative Efficacy of Titanium Elastic Nail and Anatomic Locking Plate on the Treatment of Mid-Shaft Clavicular Fracture

ZHANG Xixiang¹ GUO Yingbin¹

¹Quanzhou Orthopedic-Traumatological Hospital, Quanzhou 362000, Fujian China.

Abstract Objective: To compare the curative efficacy between titanium elastic nail (TEN) and anatomic locking plate (ALP) on the treatment of fracture in the mid-shaft of clavicle (Classification AO/OTA: 2A/2B). **Methods:** 70 cases of 2A/2B clavicular fractures who were treated with operation from December 2019 to December 2021 were retrospectively analyzed. The patients were divided into TEN group and ALP group according to different fixation methods. There were 35 cases in TEN group, 24 male and 11 female, aged from 19 to 68 years old (average, 47.14 years old). 21 cases were on the left side and 14 cases were on the right side. There were 8 cases of type 2A and 27 cases of type 2B. There were 35 cases in the ALP group, 23 male and 12 female, aged from 21 to 67 years old (average, 43.91 years old). 19 cases were on the left side and 16 cases were on the right side. There were 7 cases of type 2A and 28 cases of type 2B. The length of skin incision, intraoperative blood loss, the operation time, fracture healing time, Constant-Murley score of shoulder joint, disabilities of the arm, shoulder, and hand (DASH) score, and complication incidence were compared between the two groups. **Results:** The length of skin incision, intraoperative blood loss, operative time and fracture healing time in the TEN group were significantly lower than those in the traditional ALP group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Constant-Murley shoulder joint score and DASH score at 6 months after surgery showed no significant difference between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference in the incidence of postoperative complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Both ALP and TEN are effective methods on the treatment of mid-shaft clavicular fracture. TEN group has the advantages of more

minimally invasive, shorter internal fixation time, faster

¹ 泉州市正骨医院(福建 泉州, 362000)

union, better appearance, and lower medical cost. It is worthy of clinical promotion.

Keywords: clavicle; fractures; fracture fixation; titanium elastic nail; anatomic locking plate

锁骨中段骨折是临床上最多见的锁骨骨折类型, 约占锁骨骨折的 4/5^[1]。针对锁骨中段骨折的治疗, 大部分研究者主张采取非手术治疗; 然而, 新近文献报告移位锁骨中段骨折采取非手术治疗存在较高的骨折不愈合率(高达 15.1%), 同时保守治疗往往导致畸形愈合以及患者的不满意率增加^[2]。目前更多医师主张对于移位型锁骨中段骨折患者, 多采取切开复位钢板内固定手术治疗^[3-5], 但其手术切口长且创伤大, 骨膜等软组织剥离较多, 使骨折端血供进一步损害, 易致骨折延迟愈合或不愈合, 同时内固定取出后再骨折发生率高。为了减少传统钢板内固定的诸多不足, 减少创伤, 保证骨折端有效固定, 利于骨折愈合, 越来越多的医生和患者选择微创穿钉内固定手术^[6-8]。微创经皮弹性髓内钉内固定与切开复位锁定钢板内固定治疗锁骨中段骨折的临床对比研究报道相对较少。2019 年 12 月至 2021 年 12 月, 本科对 70 例锁骨中段移位型骨折患者, 分别采取经皮弹性髓内钉(TEN)内固定和切开复位锁定钢板(ALP)内固定术, 现总结报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 纳入标准

1) 左侧或右侧锁骨中段骨折, 受伤 1 周内为宜; 2) 患者年龄为 18~68 岁; 3) 受试者签署知情同意书, 并能够配合随访评价。

1.2 排除标准

1) 开放性骨折及病理性骨折; 2) 合并同侧上肢多发伤; 3) 合并严重内科疾病; 4) 无法配合随访。

1.3 治疗方法

1.3.1 钢板组 均采用气静复合吸全麻, 取仰卧沙滩椅位, 患侧肩胛部垫方单约 4~5 cm。以锁骨断端为中心做沿锁骨上缘横切口, 长约 9~14 cm, 分离皮下组织、筋膜, 并注意对锁骨上皮的保护, 显露锁骨骨折断端, 对于楔形骨折块尽量不剥离骨膜, 在直视下复位锁骨远近骨折端, 利用克氏针临时固定, 选择长度合适的锁定钢板, 将其放置于锁骨骨折断端上方, 远、近折端至少拧入 3 枚螺丝钉; 断端若有蝶形骨块, 可用 1 号可吸收缝线 Nice 结捆扎固定, 在 C 臂机透视下证实锁骨骨折断端对位对线良好, 钢板、螺丝钉在位良好, 检查内固定稳定。冲洗后逐层闭合切口。典型病例 1 影像资料见图 1-图 4。

1.3.2 髓内钉组 均采用气静复合吸全麻, 取仰卧位, 患侧肩胛部垫方单约 4~5 cm, 在距胸锁关节内侧 1.0 cm 处作一长约 1.0~1.5 cm 横形切口, 钝性分离



图 1 病例 1 术前 X 线片



图 2 病例 1 术后第 1 天 X 线片



图 3 病例 1 术后 10 周骨折临床愈合



图 4 病例 1 术后 13 个月骨折骨性愈合

至锁骨表面, 垂直于骨皮质插入开孔骨锥, 缓慢旋转骨锥刺入骨皮质, 进入方向与骨干成 45°, 取一直径 2.5 mm 或 3.0 mm A0 弹性髓内钉, 在其头部 4 cm 处适当预弯略成“C”形, 将髓内钉安装于插入器并拧紧, 将弹性髓内钉经开孔处插入锁骨髓腔, 旋转 180° 后缓缓旋转进入至断端平齐, 用两把特制锁骨钳在距离远、近折端约 1 cm 处夹持锁骨干, 以双锁骨钳夹持并配合手法复位后维持, 嘱助手将弹性髓内钉旋转进入锁骨远端; C 臂机透视下观察髓内钉进入锁骨远端的长度, 内固定良好后去除插入器, 检查固定相对可靠后, 将弹性钉尾留于骨质外 0.5 cm, 剪断多余钉尾部分, 残端埋于皮下, 缝合钉眼伤口。典型病例 2 影像资料见图 5-图 8。

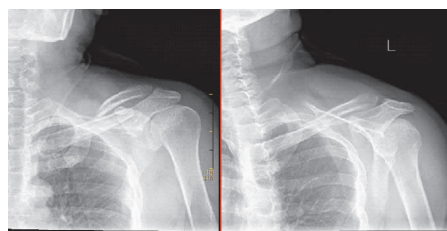


图 5 病例 2 术前 X 线片

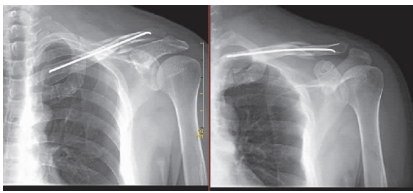


图 6 病例 2 术后第 1 天 X 线片

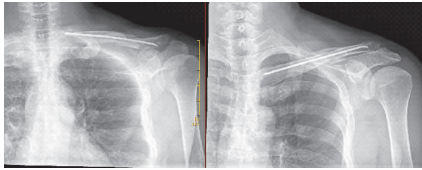


图 7 病例 2 术后 6 周骨折临床愈合

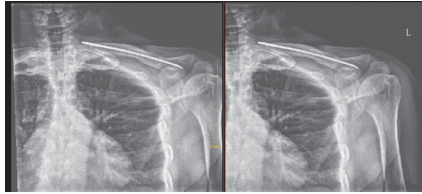


图 8 病例 2 术后 7 个月骨折骨性愈合

1.4 术后管理

术后两组患者均患肢悬吊胸前固定 4~6 周,术后即可进行患腕及手部各关节主动活动锻炼,卧位时肘关节无重力下主动屈伸活动锻炼。术后 2 周内,卧位患侧肩关节在 90°以内被动前屈上举活动锻炼;术后 2 周后,肩关节被动前屈上举活动度接近正常范围,2 次/d,10 min/次。术后 4~6 周均摄片复查,骨折端达到临床愈合后可去除外固定,逐渐进行肩关节各个方向功能锻炼。

1.5 观测指标

记录两组患者的手术切口总长度、术中出血量、手术时间、骨折愈合时间、手术后并发症(如内固定物引起皮肤激惹、骨折不愈合等)的发生率及术后 6 个月肩关节功能 Constant-Murley 评分、臂肩手功能障碍(DASH)评分,进行比较。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,计数资料

采用 χ^2 检验;计量资料数据以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,符合正态分布采用 t 检验,不符合正态分布采用 Wilcoxon 秩和检验; $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

本研究共纳入 70 例患者,分为两组。一组采用经皮弹性髓内钉内固定(髓内钉组),35 例,男、女分别有 24 例和 11 例;年龄为 19~68 岁,平均为 47.14 岁;左侧、右侧分别有 21 例和 14 例。损伤原因:摔伤 15 例,交通事故伤 20 例。根据 AO/OTA 分型:2A 型 8 例,2B 型 27 例。受伤至手术时间为 3 h~7 d,平均为 2.5 d。另一组采用锁定钢板内固定(钢板组),35 例,男、女分别有 23 例和 12 例;年龄为 21~67 岁,平均为 43.91 岁;左侧、右侧分别有 19 例和 16 例。损伤原因:摔伤 14 例,交通事故伤 21 例。根据 AO/OTA 分型:2A 型 7 例,2B 型 28 例。受伤至手术时间为 4 h~6 d,平均为 2.2 d。两组患者性别、年龄、骨折分型及侧别等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

70 例均获得 6~9 个月的随访,平均为 (7.57 ± 0.32) 个月。经皮弹性髓内钉组手术切口总长度、术中出血量、手术时间以及骨折愈合时间均优于钢板组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。术后 6 个月髓内钉组 DASH 评分及 Constant-Murley 肩关节功能评分,与钢板组评分结果差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。髓内钉组并发症有 6 例,发生率为 17.14%,其中内固定物引起皮肤激惹 5 例,骨折端愈合并取出内固定物后症状缓解;另外 1 例患者在术后 5 周发生弹性髓内钉尾部退出,顶破皮肤,发生钉尾外露、局部浅表感染,经门诊予以局麻下剪除退出多余的钉尾、清创并抗感染处理后伤口愈合,在骨折愈合后未再退钉。钢板组并发症有 5 例,发生率为 14.28%,其中术后锁骨上皮神经损伤 3 例,1 例因骨折愈合、取钢板后再发骨折,1 例术后 3 个月出现钢板断裂、骨折不愈合,两组比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.576, P = 0.852$)。

表 1 两组患者切口总长度、术中出血量、手术时间及骨折愈合时间比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	切口长度/cm	术中出血量/mL	手术时间/min	骨折愈合时间/周
髓内钉组	35	1.58±0.02	7.83±0.35	35.31±1.09	9.89±0.23
钢板组	35	11.99±0.23	77.71±3.15	101.86±2.97	16.00±0.21
Z		-7.343	-7.264	-7.209	-7.214
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 两组患者治疗后 6 个月总体疗效比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	Constant-Murley 评分/分	DASH 评分/分
钢板组	35	95.03±0.51	2.53±0.13
髓内钉组	35	94.54±0.59	2.68±0.17
Z		-0.517	-0.326
P		0.605	0.744

3 讨论

3.1 治疗方法的选择

关于锁骨中段骨折治疗方法的选择,目前仍存在一些争议,传统观点认为保守治疗为其标准的方法,但近年来文献报道证实保守治疗后并发骨折不愈合率及外观不满意率分别高达 15.1% 和 31.0%^[2]。随着人们对生活质量、美观等需求不断提升,手术已逐步成为

移位锁骨中段骨折治疗的主要方法。目前手术治疗锁骨中段骨折的固定方式主要有髓内固定与钢板螺钉内固定两种^[9-10],而切开复位钢板螺钉内固定是临床常用的方法之一,其具有稳定固定、抗旋转作用,术后可早期功能锻炼等优势,但手术创伤大,骨折端剥离广泛,术后因并发症需要翻修手术的概率高,钢板异物感明显,钢板取出后再发骨折概率较高^[5]。随着社会的进步,患者(特别是年轻女性患者)对手术要求的不断提高,微创经皮髓内钉技术已成为锁骨中段骨折手术治疗的主流方向^[11-13],其优势在于微创、手术疤痕更小、外形美观,同时对骨折端的血供损害小、手术时间短,固定相对稳定、骨折愈合快等。以上两种内固定单独应用均能取得良好的临床结果,但是对比性研究相对较少。

3.2 两种固定方式的比较

髓内钉组均采用闭合复位,只有入钉点处切口长度为 1.5~2.0 cm,骨折断端周围仅 4~5 个钳夹小孔,而钢板组切口长度为 9~14 cm,与既往报道钢板内固定皮肤切口长度 8~15 cm^[9,13]相近。因此,髓内钉组术后皮肤瘢痕小,具有明确的皮肤美观优势,患者的满意度更高^[9,11]。在手术时间方面,髓内钉组的术中操作时间约为 30 min,明显短于传统钢板组,差异有统计学意义;同时髓内钉组术中出血量少,约为钢板组术中出血量的 10%,说明髓内钉组损伤更小。锁骨属于不规则的长骨,个体差异较大,弹性髓内钉具有顺锁骨髓腔而发生形变的能力,可产生适应于锁骨“S 型”解剖形状预弯、塑形,以增加固定强度,手术时间更短;而在钢板内固定操作时,常需对钢板进行反复预弯、塑形,以贴合锁骨的表面,这不但会增加手术时间,还会降低钢板固定的强度,进而影响固定的疗效^[13]。两组 DASH 评分及 Constant-Murle 肩关节功能评分相似,但髓内钉组创伤更小,也说明了两种固定方式对锁骨中段骨折的治疗同样有效。在骨折愈合方面,髓内钉组骨折愈合时间短于钢板组,与既往文献报道髓内钉固定的骨折愈合时间更短的结论一致^[9,12-13]。切开复位钢板内固定属于稳定固定,对于锁骨血供应破坏较大,而且存在应力集中及遮挡,对骨折愈合有潜在不利影响,易出现骨折愈合缓慢甚至不愈合;同时,后期内固定物去除后发生再骨折的概率也较高^[14]。弹性髓内钉内固定属于弹性固定,通过手法与器械协助复位,不进一步破坏骨折端的软组织绞链及血运,对骨折端血供破坏小于钢板固定,所以其骨折愈合时间更短。在并发症方面,髓内钉存在的主要并发症为退钉及皮肤激惹^[15],有 6 例发生皮肤激惹,其中 1 例退钉并发局部浅表感染,主要是由于骨质疏松或骨折端粉碎,在骨折愈合过程中出现缩短,造成钉尾后退引起

的,是弹性髓内钉固定的主要缺陷,因此术中髓内钉尾端保留应尽量短,一般为留于骨质外 0.5 cm,且在骨折愈合后尽早取出内固定物,以避免尾端对皮肤的激惹。与既往报道的钢板内固定的并发症类似^[16],本组的并发症主要有术后锁骨上皮神经损伤 3 例,内固定断裂伴骨不愈合 1 例,1 例因骨折愈合、取出内固定后再发骨折;而髓内钉组未发生内固定物取出再发骨折,可能与髓内钉固定骨折间接愈合更坚固有关。本研究中两组患者并发症发生率差异无统计学意义,但由于病例数不多,本研究可能存在偏倚。

3.3 闭合弹性髓内钉应用体会

笔者在锁骨骨折治疗中应用闭合弹性髓内钉的体会:1)适应证的选择:锁骨中段及中外段骨折且锁骨远折端需要 4 cm 长度,否则固定不可靠,同时要求受伤在 10 d 内。2)进针点:以胸锁关节外侧 2 cm 为宜,由于肩关节活动会带动胸锁关节的微动,若接近胸锁关节处进针点,因胸锁关节为微动关节,术后患肢肩关节功能训练时会引起胸锁关节处疼痛,不利于肩关节功能的恢复,本组有 1 个病例出现此类并发症。3)复位技巧:由于锁骨远折端骨折面常为后下,弹性钉头常需调整略向后稍上方,有利于钉头顺利进入锁骨远折端;以旋转式进钉为宜,切忌暴力进钉,若遇到较大阻力时,需透视调整钉头的方向。4)术中多角度透视:要求锁骨前后正位、向头侧倾斜 45°、向腹侧倾斜 45°,以保证弹性钉在远折端有效固定及是否穿破锁骨骨皮质的准确判断。5)钉尾处理要点:钉尾处软组织要松解分离至锁骨骨表面,留于骨皮质外 0.5 cm 为宜,否则容易出现皮肤激惹现象。6)术后肩关节功能锻炼注意点:本组病例均采用肩关节无痛性功能锻炼,即不引起骨折端疼痛或微痛为宜,术后 3 d 即可开始卧位被动抬肩关节锻炼,术后 2 周内患肩抬高不超过 90°的活动锻炼;术后 2 周后患肩抬高超过 90°的活动锻炼时,训练次数为每天两次,活动范围及活动频率随骨折愈合而增加,使骨折端尽早接受生理应力刺激,有利于骨折端的愈合。笔者认为早期无痛性肩关节功能锻炼所产生的应力是适宜的生理应力,对锁骨骨折端不断刺激,加快骨折的愈合速度。

综上所述,微创弹性髓内钉与锁定钢板均为治疗锁骨中段骨折的有效手术方式,与切开复位锁定钢板固定相比,髓内钉固定更具创伤小、手术时间短、术中出血少、外观美观、骨折愈合快等优势,但弹性髓内钉固定主要不足是钉尾皮肤激惹征,钉尾处理有待于进一步改进。

参考文献

- [1] SONG H S, KIM H. Current concepts in the treatment of midshaft clavicle fractures in adults[J]. Clin Shoulder

- Elb, 2021, 24(3):189-198.
- [2] ONIZUKA N, ANDERSON J P, GILBERTSON J A, et al. Displacement of diaphyseal clavicle fractures related to patient position and progressive displacement in the peri-injury period[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2018, 27(4): 667-673.
 - [3] RAMPONI D R, JO CEREPANI M. Clavicle fractures[J]. *Adv Emerg Nurs J*, 2021, 43(2):123-127.
 - [4] JIRANGKUL P, KOSIYATRAKUL A, LORSUWANNARAT N. Minimally invasive plate osteosynthesis for displaced midshaft clavicle fractures: an indirect reduction using joystick technique[J]. *J Orthop Sci*, 2022, 29:237-238.
 - [5] 于大鹏, 陈玲玲. 锁骨骨折微创髓内固定的研究进展[J]. *中国微创外科杂志*, 2021, 21(7):652-656.
 - [6] 张玉富, 谭杰, 公茂琪, 等. 应用天玑骨科机器人导航辅助治疗双侧锁骨中段骨折的临床观察[J]. *骨科临床与研究杂志*, 2023, 8(2):118-121.
 - [7] 于大鹏, 孙卫强, 张峻玮, 等. 术中超声精准引导下闭合复位弹性髓内钉固定治疗锁骨骨折的疗效[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(2):173-178.
 - [8] 赵志辉, 冯雪峰, 王永清, 等. 弹性带锁髓内钉固定治疗锁骨中段骨折[J]. *中华骨科杂志*, 2022, 42(3):164-171.
 - [9] 张细祥, 郭颖彬, 苏源冰, 等. 锁骨中段骨折的髓内钉与钢板固定的疗效比较[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2015, 23(12):42-45.
 - [10] 吴永伟, 康永强, 芮永军, 等. Nice 结辅助髓内钉与传统切口钢板治疗成人锁骨中段骨折的疗效对比[J]. *中华手外科杂志*, 2020, 36(6):435-439.
 - [11] XIE L, ZHAO Z, ZHANG S, et al. Intramedullary fixation versus plate fixation for displaced mid-shaft clavicle fractures: a systematic review of overlapping meta-analyses[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(4):e9752.
 - [12] 刘美月, 王永清, 任亮, 等. 双螺纹弹性带锁髓内钉治疗锁骨中段骨折[J]. *中华骨科杂志*, 2022, 42(10):661-667.
 - [13] 杨豪, 王力军, 包乾录. 微创弹性钉与传统切口钢板治疗锁骨中段骨折的前瞻性随机对照研究[J]. *国际骨科学杂志*, 2020, 41(3):180-183.
 - [14] GAO Y, CHEN W, LIU Y J, et al. Plating versus intramedullary fixation for mid-shaft clavicle fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. *Peer J*, 2016, 22(4):e1540.
 - [15] 马翔宇, 项良碧, 刘兵, 等. 锁骨干骨折微创髓内固定治疗进展[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2019, 21(5):450-454.
 - [16] FU T H, TAN B L, LIU H C, et al. Anatomical reduction for treatment of displaced midshaft clavicular fractures: knowles pinning vs reconstruction plating[J]. *Orthopedics*, 2012, 35(1):e23-e30.

(收稿日期:2023-05-15)

(上接第 37 页)

- [7] 中国健康促进基金会肌少-骨质疏松症专家共识委员会. 肌少-骨质疏松症专家共识[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2022, 28(11):1561-1570.
- [8] LIANG-KUNG C, JEAN W, PRASERT A, et al. Asian working group for sarcopenia; 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment[J]. *J Am Med Direct Assoc*, 2020, 21(3):300-307.
- [9] FINKELSTEIN J S, BROCKWELL S E, MEHTA V, et al. Bone mineral density changes during the menopause transition in a multiethnic cohort of women[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2008, 93(3):861-868.
- [10] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(14):1671-1691.
- [11] LASKOU F, PATEL H P, COOPER C, et al. A pas de deux of osteoporosis and sarcopenia: osteosarcopenia[J]. *Climacteric*, 2022, 25(1):88-95.
- [12] 古玲珑, 杨文怡. 少肌症与动脉粥样硬化的相关性研究进展[J]. *中西医结合心血管病电子杂志*, 2020, 8(19):13.
- [13] BIJLSMA A Y, MESKERS M C G, MOLENDIJK M, et al. Diagnostic measures for sarcopenia and bone mineral density[J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24(10):2681-2691.
- [14] LAI C L, TSENG S Y, CHEN C N, et al. Effect of 6 months of whole body vibration on lumbar spine bone density in postmenopausal women: a randomized controlled trial[J]. *Clin Interv Aging*, 2013, 8:1603-1609.
- [15] 李青梅, 潘明明, 冯燕, 等. 生活方式对骨密度影响的研究进展[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2016, 24(8):80-82.
- [16] PAPADOPOULOU S K, PAPADIMITRIOU K, VOULGARIDOU G, et al. Exercise and nutrition impact on osteoporosis and sarcopenia-the incidence of osteosarcopenia: a narrative review[J]. *Nutrients*, 2021, 13(12):4499.
- [17] 胡志俊, 闵文, 赵长伟. 中西医结合治疗骨量减少专家共识[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2023, 31(2):78-83.
- [18] RINONAPOLI G, PACE V, RUGGIERO C, et al. Obesity and bone: a complex relationship[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(24):13662.
- [19] 王杰, 杨宝辉, 李浩鹏. 骨质疏松性腰椎椎体压缩性骨折的危险因素分析[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(8):29-33.

(收稿日期:2023-09-04)