

## ·述评·

## 脆性骨折:老龄化带来的风险与挑战

郑龙坡

**【摘要】** 脆性骨折是我国中老年人常见的骨骼疾病,也是骨质疏松症最严重的后果。因其发病率高、致残致死率高、医疗花费高等特点,严重影响我国老年人的生活质量,给患者、家庭和社会造成了沉重的负担。脆性骨折的社会风险随着社会老龄化的加剧而与日俱增,已成为我国建设健康老年社会所面临的巨大挑战。本文就脆性骨折的特点、流行病学、危险因素、预防和治疗等方面进行讨论,以期总结经验,为未来的治疗及研究提供帮助。

**【关键词】** 老年人; 脆性骨折; 防治

**Brittle fracture: risk and challenge brought by aging** Zheng Longpo. Department of Orthopedics, The Tenth Affiliated People's Hospital of Tongji University, Shanghai 200072, China

Corresponding author: Zheng Longpo, Email: dr.zheng@tongji.edu.cn

**【Abstract】** Fragility fracture is a common bone disease in middle-aged and elderly people in China, and it is also the most serious consequence of osteoporosis. Due to its high morbidity, high disability and death rate, and high medical costs, it has seriously affected the quality of life of the elderly in China and caused a heavy burden to patients, families, and society. The social risk of fragility fracture is increasing with the aggravation of social aging and has become a huge challenge for China to build a healthy elderly society. This article discusses the characteristics, epidemiology, risk factors, prevention, and treatment of fragility fractures, in order to summarize the experience and provide assistance for future treatment and research.

**【Key words】** Aged; Fragility fractures; Prevention

## 一、引言

脆性骨折是指低能量或非暴力骨折,日常生活中未受到明显外力或从低于站立高度跌倒而导致的骨折。脆性骨折是中老年最常见的骨科疾病,也是骨质疏松症最严重的后果,具有发病率高、致残致死率高、医疗花费高等特点。2021年我国第七次人口普查显示,中国60岁及以上人口已达2.6亿,占总人口的18.7%,预示我国即将进入重度老龄化阶段<sup>[1]</sup>。老龄化带来的社会问题日益严峻,其中脆性骨折的发生率随着预期寿命的延长成比例上升。脆性骨折给个人、家庭及社会带来沉重的经济负担,是我国建设健康老年社会所面临的巨大挑战。本文就脆性骨折的特点、流行病学、危险因素、预防和治疗进行讨论,以期总结经验,为未来的治疗及研究提供帮助。

## 二、脆性骨折的流行病学及特点

脆性骨折多见于老年人群,尤其是绝经后女性,其发生率随年龄的增长而显著增高,常见发生部位包括桡骨远端、股骨近端、肱骨近端、胸腰椎体、骨盆、胫骨、锁骨等<sup>[2]</sup>。近一半的女性和超五分之一的男性在50岁之后会发生初次脆性骨折,一半以上初次脆性骨折的患者可能会发生二次脆性骨

折;女性脆性椎体骨折再骨折的风险是未发生过椎体骨折的4倍<sup>[3]</sup>。脆性骨折可造成疼痛和重度伤残,严重影响老年患者生活质量。其中,髋部、椎体和骨盆发生脆性骨折可使患者活动独立性显著丧失,降低患者预期寿命,导致患者长期卧床进而致死率、致残率高<sup>[4-5]</sup>。

脆性骨折具有以下特点:①老年患者常合并一种或多种基础疾病,并发症多,全身状况差,治疗复杂;②患者骨量低、骨质差,骨折部位常为粉碎性骨折,术中无法满意复位;③内固定易松动、脱出,内固定稳定性差,骨折断端及植骨易被吸收;④骨折后卧床常发生快速骨丢失,加重骨质疏松;⑤术后恢复时间长,骨折愈合缓慢,易延迟愈合甚至不愈合;⑥再次骨折风险显著增高<sup>[3]</sup>。

## 三、危险因素

骨质疏松症是老年脆性骨折最常见的危险因素<sup>[6]</sup>。骨质疏松症患者骨密度降低、骨骼微结构恶化、骨脆性增加,在低能量损伤下即可发生骨折,其脆性骨折风险随着骨密度的降低而进行性增加<sup>[7]</sup>。跌倒是老年脆性骨折最重要的危险因素,是老年人群致命和非致命损伤的最主要原因,也是引起老年脆性骨折的最直接因素<sup>[8]</sup>。在全球65岁以上的人群中,每年约有1/3的老年人发生至少一次跌倒,其中高达1/7的跌倒引发不同部位的脆性骨折<sup>[9]</sup>。跌倒损伤常导致严重的并发症,其恢复过程漫长,显著影响老年患者的预期寿命。年龄也是老年脆性骨折的独立危险因素之一,是影响患者预后的重要因素。高龄患者的骨折风险远高于非高龄患者,这与其

DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2022.06.001

基金项目:上海市自然科学基金面上项目(21ZR1450000);上海市第十人民医院临床技术创新项目(YNCR2A004)

作者单位:200072 上海市第十人民医院,同济大学附属第十人民医院

通信作者:郑龙坡, Email: dr.zheng@tongji.edu.cn

骨质疏松、器官功能减退及更易患有各种内科疾病有关<sup>[10]</sup>。性别在老年脆性骨折风险中也起着重要作用,女性的跌倒风险更高<sup>[11]</sup>,并且在绝经后,由于激素改变导致女性的骨骼质量相比男性更低,骨折风险更高<sup>[12]</sup>。长期低钙饮食、糖皮质激素使用可导致人体缺钙及内分泌系统失调,导致骨质疏松或骨质坏死,增加脆性骨折危险性<sup>[13]</sup>。此外,诸如烟酒嗜好、运动量及生活方式等因素也是脆性骨折的主要危险因素<sup>[14]</sup>。所以,预防老年脆性骨折,应重点从预防骨折的危险因素着手,增加骨强度,提高骨质量,降低骨脆性,从根本上预防骨质疏松症的发生,从而降低骨折风险。

#### 四、治疗

脆性骨折的基本治疗原则包括复位、固定、功能锻炼和抗骨质疏松治疗<sup>[3]</sup>。脆性骨折的治疗应强调个体化,保守治疗与手术治疗的选择应根据骨折部位、骨折类型、骨质疏松程度和患者的全身状况而定,权衡保守治疗与手术治疗的利弊,做出针对个体的合理选择。对于老年脆性骨折的治疗,应从以下几个方面考虑。

##### (一)多学科的综合治疗

老年脆性骨折的治疗应从患者的整体情况出发,结合患者的基础疾病,由多学科团队进行关键病情的综合治疗。多学科组成的老年骨科团队在处理老年脆性骨折患者基础疾病及其并发症时更具优势,在术前能更准确评估手术风险、手术时机进而实现早期手术,在术后可明显改善患者的疼痛管理,有效减少谵妄的发生,进而改善患者的临床治疗结果<sup>[15]</sup>。多学科团队的综合治疗可以有效缩短术前等待时间、减少手术及住院时间、降低院内及远期死亡率、显著改善患者功能及预后<sup>[16]</sup>。与单一骨科的标准治疗相比,多学科的综合治疗更有利于提高医疗质量、降低医疗成本。在脆性骨折的急性期治疗中,充分的多学科术前、术后合作有助于早期处理急性并发症的发生和预防慢性基础病的加重,减少相关并发症带来的风险与危害,进而减轻个人、家庭及社会经济负担。因此,应当重视以骨科为主导、多学科协作的综合治疗,确保老年脆性骨折患者得到综合全面的医疗管理,使患者获得最大的临床收益。

##### (二)保守治疗

老年脆性骨折的患者,尤其在发生髋部、骨盆、脊柱脆性骨折时,选择保守治疗还是手术治疗,长期以来都是国内外学术界争论的焦点。老年脆性骨折患者多数伴有一种或多种内科疾病,这些基础疾病的并发症可能加剧脆性骨折的手术风险。高龄脆性骨折患者的死亡率较高,而年龄、性别、有无脑部疾病、有无肺部疾病、血红蛋白、肌酐、白蛋白、ASA评分均为影响患者死亡率的独立危险因素<sup>[6]</sup>。这些因素常在临床上影响骨科医师对于保守治疗还是手术治疗的判断。在急性期治疗过程中应重视相关危险因素,积极干预相关基础疾病,做到早期诊断,及时处理,为后续治疗方式的选择提供良好的判断基础。脊柱、骨盆及下肢脆性骨折的保守治疗,需长期卧床制动,治疗时间长,易引发压疮、多系统感染等并发症,同时卧床期间护理难度增大,牵引或制动下的翻身护

理给患者带来巨大痛苦。此外,骨盆、下肢脆性骨折的保守治疗通常效果欠佳,单纯牵引很难保证骨折复位质量,易并发畸形愈合甚至不愈合,严重影响患者生活质量,同时增加二次治疗难度,增加了近远期死亡风险<sup>[17]</sup>。因此,对于大多数脆性骨折,尤其累及下肢、脊柱、骨盆时,在患者全身条件允许的情况下,应积极行手术治疗,避免患者长期卧床或制动。

##### (三)手术治疗

1.手术时机:老年脆性骨折的患者,全身情况一般较差,多数伴有一种或多种基础疾病,生理功能及机能储备随年龄增长不断下降,对药物作用及不良反应更加敏感,更易受到心理、家庭及社会的影响,这些特点导致老年脆性骨折的患者在围手术期更易发生肺部感染、尿路感染等并发症。因此有观点认为应推迟手术时间,在充分调整好老年患者的全身情况后再进行手术治疗。然而,研究表明,导致老年脆性骨折预后不好的原因主要是患者身体方面的因素,而不是手术时机的问题<sup>[18]</sup>。以髋部骨折为例,对于较少基础疾病的患者,延迟手术可导致术后30天的病死率增高,而对于基础疾病较多的患者,手术时机对术后30天病死率没有影响<sup>[19]</sup>。对于老年髋部骨折术后1年病死率的研究也表明,因患者身体方面原因延迟手术,不会影响术后1年的病死率。相反,延迟手术会增加全身状态良好的髋部骨折患者术后病死率<sup>[20]</sup>。此外,早期手术可减轻患者疼痛,提早功能锻炼,降低并发症发生率,缩短住院时间和提高术后生存率<sup>[21]</sup>。所以,对于符合手术指征且一般情况尚可的老年脆性骨折患者,应于24~48 h内尽早手术。

2.手术方式:对于老年脆性骨折的患者,特别是下肢骨折的患者,手术治疗应旨在恢复个体的活动能力、最大限度的提高承重能力,而非一味追求最佳的骨折复位。由于老年患者的生理特殊性,骨折的整复和固定应以方法简便、安全有效为原则,以尽早恢复伤前生活质量为目的;尽可能选择创伤小、对关节功能影响少的手术方式,着重功能恢复和组织修复<sup>[3]</sup>。老年患者通常无法耐受长时间手术,相比于花费大量时间寻求解剖复位,尽可能短时间的完成手术对于患者的近远期临床效果可能更好。手术方式的选择也应考虑到是否有利于患者的早期康复,切开复位内固定术后往往需要更长的愈合和康复时间,恢复负重及独立生活质量的周期较长。因此,尽可能首选闭合复位或微创手术来治疗老年脆性骨折。

3.内固定材料:老年脆性骨折的内固定材料选择应符合老年患者特殊骨质的生理特点。老年患者骨量降低,骨皮质变薄,骨折处愈合缓慢,而愈合后的骨质更脆、弹性更差,内植物周围骨折的发生率较年轻人显著增加<sup>[22]</sup>。针对不同于一般创伤性骨折的这些特点,可酌情采取以下措施提高内固定整体结构的稳定性:使用特殊固定器材,如锁定加压钢板、粗螺纹钉、具有特殊涂层材料的固定器材或假体等;采用骨水泥或植骨材料充填等局部强化技术<sup>[23]</sup>。

4.新技术的应用:越来越多的新技术在老年脆性骨折的手术治疗中被应用。新技术因遵循微创、快速、安全的原则,

尽可能的缩短手术时间、减轻手术损伤、利于患者的术后恢复。目前,国产骨科手术机器人在老年脆性骨折的手术治疗中大放光彩,表现出更高的安全性及准确性。对于老年椎体、骨盆的脆性骨折,O型臂导航系统可快速获得高质量三维CT图像,使术者能够近乎“直视下”实现螺钉精准置入从而完成手术操作,有效缩短手术时间,减少手术损伤,早期缓解疼痛,促进患者功能恢复<sup>[24]</sup>。骨科3D打印也是近年来热门技术之一,利用术前3D打印模型模拟制定手术方案能有效减少手术时间、减少术后并发症;个性化3D打印多孔合金内固定材料因优秀的生物相容性、诱导骨长入性能而在脊柱、髋部骨折中逐步推广应用<sup>[25]</sup>。

#### (四)早期康复及跌倒预防

对于老年脆性骨折的患者,早期活动和负重锻炼可促进术后功能恢复、缩短住院时间并降低出院后死亡率<sup>[26]</sup>。术后活动及负重锻炼应在专业康复师的指导下尽早开始,康复师应在术后第一时间介入老年脆性骨折患者的术后康复治疗中,为其制定术后急性期、亚急性期及晚期的康复计划,其中,急性期应着重练习基本活动以减少患肢的肌肉力量丧失,亚急性期着重增强活动安全性和改善肌肉功能,而在晚期康复阶段,一旦骨折愈合,则应更多地关注提高其他运动成分(如平衡、功能活动和耐力)的物理治疗强度<sup>[27]</sup>。此外,预防跌倒应当作为二级预防中的重中之重。跌倒是老年脆性骨折的最重要危险因素,也是老年脆性骨折的直接原因。应在社区范围内对65岁以上人群定期实行跌倒风险评估,对于潜在高跌倒风险的患者应尽早进行干预。

#### (五)抗骨质疏松治疗

对于老年脆性骨折的患者及高风险人群,应尽早行规范化抗骨质疏松药物治疗,双膦酸盐类药物是抗骨质疏松药物治疗的首选药物<sup>[9]</sup>。发生了脆性骨折临床上即可诊断骨质疏松症,所有老年脆性骨折患者均应尽早、序贯、长期抗骨质疏松治疗。抗骨质疏松治疗的目的是缓解疼痛,抑制急性骨丢失,提高骨量,改善骨质量,降低再骨折发生率。脆性骨折抗骨质疏松药物干预需要根据骨质疏松严重程度,注重个体化原则,考虑药物的适应证和禁忌证、临床疗效、安全性、经济性和依从性等诸多因素,合理应用。作为抑制骨吸收的药物,双膦酸盐类药物因安全、有效、依从性佳等而被临床广泛应用<sup>[28]</sup>。此外,脆性骨折患者及相应高缺乏症风险的患者均应补充足够的钙和维生素D,双膦酸盐类药物联合钙和维生素D应用,可提高抗骨质疏松疗效<sup>[29]</sup>。

#### 五、预后及并发症

老年脆性骨折的预后常因骨折部位、治疗方式以及患者既往身体情况的差异而不同。对于桡骨远端、肱骨近端等上肢脆性骨折而言,通过及时、有效、正确的治疗,预后往往令人满意,致残率及死亡率较低。对于髋部、骨盆、胸腰椎等下肢、脊柱脆性骨折的患者,及时手术、早期下床可明显改善骨折预后、降低致残率及死亡率,而对于因存在手术禁忌或不能耐受手术、只能选择保守治疗的患者,常因伤后长期卧床导致预后较差,并发症发生率和死亡率均较高<sup>[30]</sup>。应针对不

同骨折的特点,根据患者的身体情况,制定个体化的治疗方案,尤其对于下肢、脊柱、骨盆骨折的老年患者,应尽可能排除手术禁忌,予早期手术干预,避免长期卧床,改善预后,提高生存率。

由于患者的特殊生理情况,老年脆性骨折患者,尤其下肢、骨盆骨折的患者因卧床导致术后并发症较多,易影响术后疗效,增加住院时间,延迟术后康复。常见的术后并发症包括坠积性肺炎、泌尿系感染、下肢深静脉血栓、压疮、便秘、谵妄等,或原有的心、脑血管疾病加重。缩短患者住院后手术等待时间是降低术后并发症的最重要手段<sup>[31]</sup>。应了解常见的术后并发症,按照标准化流程进行针对性预防,加强早期活动和功能康复训练,予以规范的抗骨质疏松治疗。应针对性的进行护理评估及干预,包括认知功能定期评估、压疮评估、营养状况和肾功能评估、肠和膀胱功能评估和调节、伤口评估和护理等<sup>[32]</sup>。

#### 六、展望

2021年,我国65岁及以上人口已达1.9亿,占总人口的13.5%,即将越过WHO老龄社会的标准线(65岁以上人口占比14%)。社会老龄化的加剧,加重了老年脆性骨折带来的社会压力及负担,使其在未来长时间内成为我们公共卫生系统的一大严峻挑战。老年脆性骨折,看似简单,实则复杂,需要对患者进行全面的评估,针对不同部位的骨折,针对不同的个体化情况,采取最优的治疗方案。需要重点关注以下几个方面:(1)重视以骨科为主导、多学科团队协作的综合治疗。在多学科合作的前提下,对老年患者进行全面有效的综合评估,制定合理的个性化诊疗方案;(2)把握合适的手术时机。术前准备应简、短、快,指标异常应结合老年患者生理变化特点,对符合手术条件的患者,应尽早手术;(3)注重围手术期的营养支持。脆性骨折尤其下肢及骨盆处的骨折,隐性出血较多,同时患者因疼痛制动进食减少,营养状况极易被忽视,应动态监测患者营养指标,加强营养支持,必要时予输血或白蛋白以增强手术耐受能力;(4)选择合适的手术方式。对于老年脆性骨折的患者而言,微创手术应被优先考虑,因为闭合性复位、导航下内固定植入对患者的创伤更小,更利于术后恢复与早期康复,同时合适的手术方式可以相应的减少手术时间,获得更好的临床结果;(5)选择合适的内固定材料。牢固固定是实现骨折愈合的首要条件,选择更匹配骨折部位解剖结构、生物力学性能更好的内固定装置,可取得更好的临床效果。

“十四五”时期是我国积极应对人口老龄化的重要窗口期,促进健康老龄化进入了新的发展阶段。《“健康中国2030”规划纲要》等多部文件强调老年重点人群的健康服务,要求协同推进健康老龄化的国家战略,不断满足老年人的健康需求,稳步提升老年人的健康水平。坚强有力、精准明晰的政策引导与支持,为我国脆性骨折的治疗管理指明了方向、提供了切实有效的保障,临床工作应以政策为导向,精准分析老年脆性骨折患者需求,以患者为中心,全面提升脆性骨折治疗管理水平。坚持预防为主战略方针,防治结合,



完善各年龄段老年人群的分层预防方案。利用公众号、短视频等新媒体方式科普推广老年脆性骨折的预防及风险筛查,强化家庭及高位人群的预防意识,推进老年人群健康生活方式转变。增强创新意识与能力,积极开发更适合中国老人的骨折内固定装置与手术设备系统,不断推进医疗产品国产化、科技化,走出我国老年骨科的中国特色道路。未来,骨科人要坚持以政策为依托,以问题为导向,积极探索适合国情的脆性骨折治疗体系,推动我国脆性骨折治疗管理的发展,更好的应对老龄化带来的风险与挑战,为健康中国、健康老龄化保驾护航!

## 参 考 文 献

- 1 许珂,贺晓迎. 新时代中国人口结构的发展态势研究--基于对“第七次全国人口普查公报”的分析 [J]. 成都行政学院学报, 2022 (2): 1008-5947.
- 2 Migliorini F, Giorgino R, Hildebrand F, et al. Fragility Fractures: Risk Factors and Management in the Elderly [J]. Medicina, 2021, 57 (10): 1119.
- 3 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组. 骨质疏松性骨折诊疗指南 [J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(1): 1-10.
- 4 Willson T, Nelson SD, Newbold J, et al. The clinical epidemiology of male osteoporosis: a review of the recent literature [J]. Clin Epidemiol, 2015, 7: 65-76.
- 5 Fraser LA, Ioannidis G, Adachi JD, et al. Fragility fractures and the osteoporosis care gap in women: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study [J]. Osteoporos Int, 2011, 22(3): 789-796.
- 6 Katerina T, Fernando R. The genetic architecture of osteoporosis and fracture risk [J]. Bone, 2019, 126: 2-10.
- 7 Shiga T, Wajima Z, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression [J]. Can J Anaesth, 2008, 55(3): 146-154.
- 8 Ma RS, Gu GS, Wang CX, et al. Relationship between surgical time and postoperative complications in senile patients with hip fractures [J]. Chin J Traumatol, 2010, 13: 167-172.
- 9 Conley RB, Adib G, Adler RA, et al. Secondary fracture prevention: consensus clinical recommendations from a multistakeholder coalition [J]. J Bone Miner Res, 2020, 35(1): 36-52.
- 10 Burger H, De Laet CE, Van Daele PL, et al. Risk factors for increased bone loss in an elderly population: the Rotterdam Study [J]. Am J Epidemiol, 1998, 147(9): 871-879.
- 11 Winner SJ, Morgan CA, Evans JG. Perimenopausal Risk of Falling and Incidence of Distal Forearm Fracture [J]. BMJ 1989, 298: 1486-1488.
- 12 Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture [J]. Osteoporos Int, 2004, 15(11): 897-902.
- 13 Tarquini C, Mattera R, Mastrangeli FA, et al. Comparison of tissue transglutaminase 2 and bone biological markers osteocalcin, osteopontin and sclerostin expression in human osteoporosis and osteoarthritis [J]. Amino Acids, 2017, 49(3): 683-693.
- 14 杨洋, 林向进. 877 例髌骨骨折患者发病情况及其流行病学特征分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(4): 446-448.
- 15 Li T, Li J, Yuan LY, et al. Effect of regional vs general anesthesia on incidence of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery: the RAGA randomized trial [J]. JAMA, 2022, 327 (1): 50-58.
- 16 Anders P, Gunhild H, Olav S, et al. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial [J]. Lancet, 2015, 385(9978): 1623-1633.
- 17 刘澍雨, 朱伟民, 刘雨微, 等. 快速康复外科理念在老年髌骨骨折中的术前应用 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 7(1): 60-64.
- 18 Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures [J]. BMJ, 1993, 307(6914): 1248-1250.
- 19 Öztürk B, Johnsen SP, Röckn D, et al. Impact of comorbidity on the association between fracture patients: A Danish nationwide cohort study [J]. Injury, 2018, 50(2): 424-431.
- 20 Izaaur-Utrilla A, Gonzalez-Navarro B, Vizcaya-Moreno MF, et al. Reasons for delaying surgery following hip fractures and its impact on one year mortality [J]. Int Orthop, 2019, 43(2): 441-448.
- 21 Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, et al. Effect of comorbidities and post-operative complications on mortality after hip fracture in elderly People: prospective observational cohort study [J]. BMJ, 2005, 331 (7529): 1374.
- 22 Chen CW, Huang TL, Su LT, et al. Incidence of subsequent hip fractures is significantly increased within the first month after distal radius fracture in patients older than 60 years [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 74(1): 317-321.
- 23 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组. 骨质疏松性骨折患者抗骨质疏松治疗与管理专家共识 [J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2015, 8(3): 189-195.
- 24 张翀景, 张旭, 李得见, 等. O型臂导航引导下经皮椎体成形术治疗中段胸椎骨质疏松性椎体压缩骨折的精准性及安全性研究 [J/OL]. 复旦学报(医学版), 2022, 10(19): 1-8.
- 25 高志祥, 龙能吉, 张少云, 等. 髌关节翻修术应用3D打印植入物的研究进展 [J]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2019, 13(06): 731-735.
- 26 Carlin L, Sibley K, Jenkinson R, et al. Exploring Canadian surgeons' decisions about postoperative weight bearing for their hip fracture patients [J]. J Eval Clin Pract, 2018, 24(1): 42-47.
- 27 Monica RP, Tange K, Caitriona C, et al. Physiotherapy following fragility fractures [J]. Injury, 2018, 49(8): 1413-1417.
- 28 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组, 中华医学会骨科学分会外固定与肢体重建学组, 国家骨科与运动康复临床研究中心, 等. 老年脆性骨盆骨折临床诊疗指南 [J]. 中华骨科杂志, 2022, 42(18): 1175-1190.
- 29 Kreutle V, Blum C, Meier C, et al. Bisphosphonate induced hypocalcaemia-report of six cases and review of the literature [J]. Swiss Med Wkly, 2014, 144: w13979.
- 30 李泽佳, 康新民, 王临青, 等. 老年髌骨骨折的防治进展 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2022, 08(3): 0263-2096.
- 31 Pioli G, Bendini C, Pignedoli P. Post-operative management [M]// Falaschi P, Marsh D. Orthogeriatrics. Switzerland: Springer, 2017: 111-129.
- 32 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 中华医学会骨科学分会. 骨质疏松性骨折后再骨折防治专家共识 [J]. 中华骨科杂志 2022, 42(17): 0319-00121.

(收稿日期: 2022-11-15)

(本文编辑: 吕红芝)