

股骨近端良性肿瘤合并病理性骨折的分期治疗

计国旗, 刘艳成, 张净宇, 李爽, 胡永成*

(天津市天津医院骨与软组织肿瘤病区, 天津 300211)

摘要: [目的] 介绍股骨近端良性肿瘤合并病理性骨折的分期治疗技术及初步临床效果。[方法] 2016年1月—2021年9月对16例股骨近端良性肿瘤病理性骨折采用上述方法治疗。入院后评估病情, 穿刺明确肿瘤性质, 采取卧床、牵引等保守治疗方法, 定期复查X线片, 骨折基本愈合后, 行手术治疗。术中对骨壳进行开窗, 仔细彻底刮除病灶, 搅拌植骨替代物, 将其充分填塞至骨缺损中, 不留空腔, 选择合适的内固定加强局部骨质强度。[结果] 16例均顺利完成手术, 术中无神经、血管损伤等并发症发生。随访8~80个月, 平均 (23.8 ± 18.6) 个月, 患者髋关节功能均恢复至正常活动范围, 末次随访时MSTS下肢评分27~30分, 平均 (28.7 ± 1.0) 分。随访过程中均无复发及转移病例。[结论] 分期治疗方法, 可以保留关节功能, 避免关节置换, 能够取得良好的临床疗效, 是治疗股骨近端肿瘤性病理性骨折的可行性方案。

关键词: 良性骨肿瘤, 股骨近端, 病理性骨折, 分期治疗

中图分类号: R683.42

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478(2025)11-1033-06

Staging treatment of proximal femoral benign tumor complicated with pathological fractures // Ji Guo-qi, Liu Yan-cheng, ZHANG Jing-yu, LI Shuang, HU Yong-cheng. Department of Bone and Soft Tissue Tumors, Tianjin Hospital, Tianjin 300211, China

Abstract: [Objective] To introduce the technique and preliminary clinical consequence of staging treatment of proximal femoral benign tumor complicated with pathological fractures. [Methods] From January 2016 to September 2021, 16 patients received abovementioned treatment for proximal femoral benign tumors with pathological fractures. After admission, the general condition of the patients was assessed, the nature of the tumor was determined by puncture biopsy, and conservative treatment methods such as bed rest and traction were given. As the fractures basically healed according to X-ray taken regularly, the surgical intervention was conducted. During the operation, a fenestration on the bone shell was made to debride the lesion carefully and thoroughly with curettes, and then bone graft substitutes was fully filled into the bone cavity without leaving empty space, finally, appropriate internal fixation was placed to strengthen the local bone strength. [Results] All the 16 patients successfully completed the operation, without complications such as nerve and vascular injury. The patients were followed up for 8 to 80 months with a mean of (23.8 ± 18.6) months. At the last follow-up, all the patients regained normal range of motions of the hip with MSTS lower extremity score of (28.7 ± 1.0) , ranged from 27 to 30. No recurrence or metastasis happened in anyone of them during the follow-up. [Conclusion] This staging treatment does preserve joint function, avoid joint replacement, and achieve good clinical outcome, which is a feasible therapy for neoplastic pathological fractures of the proximal femur.

Key words: benign bone tumor, proximal femur, pathological fracture, staging treatment

股骨近端解剖区域包括股骨头、股骨颈、转子间和转子下, 是骨良性肿瘤和瘤样病变的好发部位^[1], 其肿瘤类型以骨纤维结构不良、骨囊肿、骨巨细胞瘤等为主^[2]。病变多起源于髓内, 呈膨胀性、隐匿性生长, 干扰并破坏正常骨质的形成, 造成骨强度下降^[3, 4], 由于股骨近端承受着躯体重力压应力和剪切力, 生理负荷较大^[5]。当病变侵犯股骨颈或股骨距部位, 常导致病理性骨折发生^[6], 故此类患者常以病

理性骨折为首发症状而就诊^[7], 患者骨质相对较差, 治疗难度明显大于其他骨折患者^[8]。股骨近端良性肿瘤合并病理性骨折患者, 由于年龄相对较低, 活动量大, 预期生存时间长, 进行人工髋关节假体置换面临后期假体脱位、多次翻修的风险^[9]。另一方面, 一期刮除植骨内固定手术难度大, 术中肿瘤组织与正常骨质分界不清, 不利于彻底刮除肿瘤, 难以最大化保留骨质, 容易造成骨折的畸形愈合, 出现肢体短缩或髋

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110257

作者简介: 计国旗, 主治医师, 硕士学位, 研究方向: 创伤骨科及骨与软组织肿瘤常见病的诊断与治疗, (电话)022-60910242, (电子信箱)951326844@qq.com

* 通信作者: 胡永成, (电子信箱)yongchenghu@126.com

内翻畸形^[10]。对于股骨近端良性肿瘤合并病理性骨折的治疗尚没有形成统一意见。因此,天津市天津医院骨与软组织肿瘤科 2016 年 1 月—2021 年 9 月应用分期治疗的技术治疗股骨近端良性肿瘤合并病理性骨折的病例 16 例,疗效满意,现将治疗方法和初步疗效报道如下。

1 治疗技术

1.1 治疗设计原理

股骨近端良性骨肿瘤合并病理性骨折,难点在于骨折,故最大限度消除骨折对治疗的影响成为治疗的关键。术前病理明确性质后,采用牵引、卧床的保守治疗方法使骨折基本愈合,骨折愈合后二期处理骨肿瘤,可为刮除肿瘤提供足够的骨骼强度,避免搔刮过程中骨质的进一步丢失。同时,完整的骨壳也为植骨提供了良好的骨床,有利于内固定的稳定固定。

1.2 一期治疗

患者入院后完善 X 线片、MRI、CT 三维重建,了解肿瘤位置及体积,了解骨折移位及粉碎程度。评估全身情况,确保患者能够承受卧床、牵引及手术治疗。完善 CT 引导下针刺病理学检查,明确肿瘤为良性。进行股骨髁上牵引,牵引过程中根据床旁 X 线片适时调整骨折的前屈后伸、内收外展以及内外旋,恢复骨折长度、旋转及力线。当软组织水肿明显消退,X 线片可见骨折线模糊,正侧位至少 3 层骨皮质愈合,即可进行二期治疗。

1.3 二期术前准备

复查必要的检验,完善双下肢静脉多普勒彩超,排除双下肢静脉血栓。根据骨折及肿瘤部位,准备合适的内固定。

1.4 麻醉与体位

采用腰硬联合麻醉,患者取仰卧位,患侧臀下垫枕。

1.5 手术操作

选择股骨近端外侧入路,在大腿近端做一纵行切口,自股骨大转子开始,沿股骨的外侧面向下延长,沿皮肤切口切开大腿阔筋膜层。在切口的上端,沿其肌纤维方向劈开阔筋膜张肌的远端部分以显露股外侧肌。仔细切开覆盖股外侧肌的筋膜,用 Hoffman 拉钩牵开肌肉,将拉钩的尖置于股骨干的前方,然后在同一间隙插入另一拉钩,向下至股骨干,手法操作第 2 个拉钩,将其移到股骨下方,将这两个拉钩拉开,使股外侧肌沿肌纤维方向分开。继续钝性分离劈开肌肉,随着进一步分离,穿过这一区域的几根血管会显

露出来,在钝性分离导致撕裂这些血管之前将其电凝。劈开股外侧肌后显露其深层的股骨外侧面。首先进行开窗,为避免发生医源性骨折,操作中沿开窗边缘钻孔,然后沿所钻骨孔切开骨皮质,并保留完整的骨壳。骨窗应足够长以暴露病灶全长,便于直视下对整个瘤腔进行操作,骨窗宽度以不超过骨周长的 1/3 为宜,以保留局部的骨骼强度(图 1c)。应用大小不等的刮匙仔细搔刮瘤壁,刮除时注意遵守无瘤原则,保护术野不被瘤细胞污染,以免造成局部种植(图 1d)。留取病变组织标本,必要时可行术中冰冻检查。

对于动脉瘤样骨囊肿,由于其侵袭性较高,需要额外进行微波治疗。在病灶内插入微波射频天线,将周围正常未被侵及的组织显露游离,后方放入盐水纱垫保护软组织,消融前不切开肿瘤病灶,依据术前影像测量病灶的范围,将微波针置入肿瘤骨内进行消融,功率 100 w,消融时间 5 min,每间隔 1.0~1.5 cm 更换布针位置,布针范围横轴上至少达周径的 1/2,纵轴上超出正常边界 2 cm 以上,同时测温针实时监测瘤灶内各个位置的温度,确保其中心温度达到 100℃,瘤体表面温度达到 60℃,消融过程中持续向盐水纱垫注入冰盐水降温确保温度低于 43℃。开窗刮除病灶后,再次采用微波探针灼烧病灶腔壁,特别是不规则腔隙的凹陷处。术中注意保护周围正常的软组织,并尽可能避免肿瘤细胞污染术野。在进行微波治疗时,使用测温针对病变周围的组织进行不断的温度测定,以免出现热损伤。

显露及病灶处理冲洗伤口后,搅拌植骨替代物,将其充分填塞至骨缺损中,不留空腔(图 1e)。之后将取下的骨壳复位。可选择锁定钢板、空心钉、髓内钉等进行固定(图 1f)。对于发生病理性骨折之前已发生肢体畸形的患者,需要进行额外的矫形截骨,之后再行固定。

术后处理:常规放置引流管,伤口局部适当加压包扎,术后 24~48 h 拔除引流管,期间使用二代头孢类抗生素预防感染。术后第 2 d 进行肌肉等长收缩及关节被动活动,术后 2~3 周切口拆除缝线后开始扶双拐下地活动。根据 X 线片判断局部骨骼强度,逐步恢复至正常活动。术后 1 年,每 3 个月随访 1 次;术后 2 年,每 6 个月随访 1 次;以后每年随访 1 次。应用国际骨与软组织肿瘤协会(Musculoskeletal Tumor Society, MSTS)评分下肢功能。

2 临床资料

2.1 一般资料

本研究纳入 16 例患者，其中男 11 例，女 5 例；年龄 15~29 岁，平均 (22.3 ± 4.1) 岁。所有病例骨折均由轻微暴力引起。根据病理结果，骨囊肿 5 例，动脉

瘤样骨囊肿 6 例，成纤维性纤维瘤 1 例，纤维组织细胞瘤 4 例。左侧 9 例，右侧 7 例。本研究流程符合伦理学标准，由医院伦理委员会批准（批准号：2024 医伦审 094）；术前与患者充分沟通并签署知情同意书。

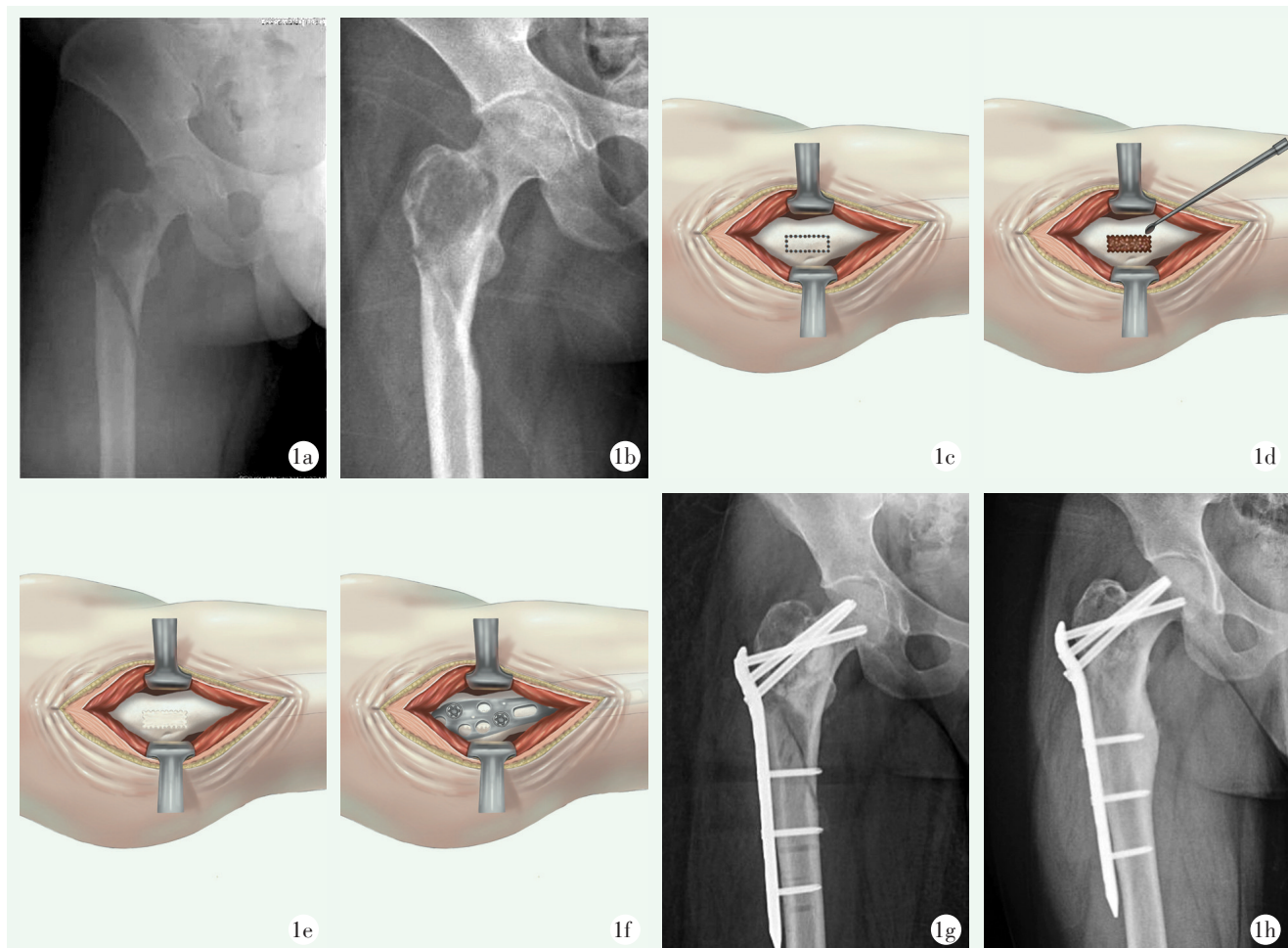


图 1. 患者男性，22 岁，右侧股骨近端肿瘤伴病理性骨折（术前病理为动脉瘤样骨囊肿）。1a：术前 X 线片示肿瘤位于股骨近端，局部骨质破坏，骨折移位；1b：通过 3 周的骨牵引治疗（I 期治疗）骨质连接，骨折基本愈合；1c：对股骨近端外侧皮质进行开窗，宽度不超过骨干直径的 1/3，避免医源性骨折；1d：暴露病灶，对病灶进行仔细、彻底的刮除；1e：病灶内充分填塞植骨替代物；1f：复位骨窗，钢板固定病灶及骨折；1g：术中 X 线片示骨折位置良好，病灶内植骨充分，钢板螺钉位置、长度合适；1h：末次随访右髋正位 X 线片示骨折断端愈合良好，病灶成骨良好，未出现明显螺钉松动及断裂。

Figure 1. A 22-year-old male suffered from the right proximal femur tumor accompanied by pathological fracture, and diagnosed of aneurysmal bone cyst by biopsy pathology. 1a: Preoperative X-ray showed the tumor located in the proximal femur, with local bone destruction and fracture displacement; 1b: X rays after 3-week traction treatment (the phase I treatment), the fracture was basically healed; 1c: Fenestration on the lateral cortex of the proximal femur, with a width not exceeding one-third of the diameter to avoid iatrogenic fractures; 1d: As exposing the lesion, a through debridement was conducted; 1e: Adequately filling the bone cavity with of bone graft substitute; 1f: Fixing the lesion segment with plate; 1g: X ray immediately after operation revealed good femoral alignment, sufficient bone grafting within the lesion area, and the implants in proper position; 1h: X-ray at the latest follow-up demonstrated good fracture healing with proper remodeling of the lesion, without implant loosening.

2.2 初步结果

所有患者均顺利完成手术，术中无神经、血管损伤等并发症。患者一期治疗时间 2~11 周，平均 (7.1 ± 2.6) 周。所有患者均获得随访，随访时间 8 ~

80 个月，平均 (23.8 ± 18.6) 个月。患者髋关节功能均恢复至正常活动范围，屈曲 $130^\circ \sim 145^\circ$ ，后伸 $20^\circ \sim 40^\circ$ ，外展 $30^\circ \sim 45^\circ$ ，内收 $20^\circ \sim 30^\circ$ ，内旋 $40^\circ \sim 50^\circ$ ，外旋 $40^\circ \sim 50^\circ$ 。所有患者 Trendelenburg 征阴性。末次

随访时 MSTs 下肢评分 27~30 分，平均 (28.7±1.0) 分。所有患者 X 线片未见局部肿瘤复发征像。肺部 CT 未发现肺部转移。1 例患者术后 2 周出现伤口感染，经手术清创及抗生素治疗后感染治愈。其余患者术后切口愈合良好，无压疮、坠积性肺炎、泌尿系感

染、神经血管损伤、再骨折、内固定松动或断裂等并发症。一期治疗中，2~11 周 X 线片均可见骨折线模糊；术后 17~31 周，平均 (24.1±4.2) 周，所有病例达到影像学及临床愈合 (表 1)。

表 1. 16 例患者的一般资料及术后随访结果								
Table 1. General information and postoperative follow-up results of early pathological fractures in patients with benign bone tumors in the proximal femur after curettage and bone grafting surgery in this group								
病例	性别	肿瘤类型	年龄 (岁)	并发症	MSTS (分)	I 期时间 (周)	愈合时间 (周)	随访时间 (月)
1	男	成纤维细胞瘤	23	无	30	9	30	44
2	男	动脉瘤样骨囊肿	22	无	30	4	20	30
3	男	骨囊肿	17	伤口感染	29	8	26	42
4	男	骨囊肿	15	无	28	2	27	80
5	女	纤维组织细胞瘤	20	无	29	10	31	27
6	男	动脉瘤样骨囊肿	17	无	28	4	28	8
7	男	纤维组织细胞瘤	22	无	29	6	26	22
8	女	动脉瘤样骨囊肿	19	无	30	10	27	15
9	男	动脉瘤样骨囊肿	26	无	28	7	20	18
10	男	骨囊肿	29	无	28	8	23	22
11	女	骨囊肿	28	无	29	11	17	13
12	女	纤维组织细胞瘤	27	无	27	7	22	15
13	男	骨囊肿	22	无	30	6	18	13
14	男	纤维组织细胞瘤	24	无	29	4	20	15
15	男	动脉瘤样骨囊肿	20	无	28	9	25	8
16	女	动脉瘤样骨囊肿	25	无	27	8	26	9

3 讨 论

股骨近端良性肿瘤起病隐匿，大多无自觉症状，常因病理性骨折或者其他原因行影像学检查偶然发现。部分患者可能出现疼痛或者步态异常等临床症状，这主要取决于肿瘤侵袭程度、病变范围等因素，以及是否发生病理性骨折^[11]。由于这类肿瘤大多侵袭性弱，对周围组织的破坏性小，肿瘤自身的生长速度较慢，短时间发生恶变的概率较小。即肿瘤增长速度小于骨折愈合速度。机体荷瘤生存不会造成大的影响，因此对分期治疗机体可以耐受和等待。本组患者平均年龄 22.3 岁，年龄轻，一般情况好，对卧床、牵引、外固定等保守治疗耐受性良好。在良性骨肿瘤的治疗中，多需要骨皮质开窗，充分显露病变，彻底切除肿瘤组织，并辅以苯酚、液氮等对瘤腔灭活，对于侵袭性的肿瘤还应采用微波灭活肿瘤^[12, 13]。因此，在术后植骨尚未愈合的早期，患骨的骨质强度较

术前反而下降，当肿瘤伴随病理性骨折时，一期进行刮除植骨，往往对局部骨强度造成更为严重的破坏，骨折对位困难大，且不易牢固固定，常常造成骨不连、内固定失效等并发症^[14]。为达到植骨与骨床之间的愈合，植骨必须位于力学稳定的骨骼上^[15]。通过一期保守治疗，病理性骨折基本愈合后，恢复了骨的正常解剖形态，同时恢复瘤腔的完整性，为二期手术植骨提供完整的骨性结构，通过应用适当的内固定，使植骨稳定牢固地接触瘤腔内壁，有利于骨小梁重建，避免出现骨不连、骨畸形愈合、钢板疲劳性断裂等严重合并症，便于早期功能锻炼。加之骨折愈合后骨痂大量生长，骨皮质增厚，骨强度增加，开窗不必担心造成医源性骨折，不需要对骨折进行复位，缩短了手术时间，减少了术中出血量。

分期治疗伴有病理性骨折的股骨近端良性肿瘤需要进行严格的适应证把控。股骨近端良性肿瘤的病理类型多样，单从影像资料表现上区分难度大，给临床诊断和治疗带来了挑战^[16]。如果术前误判了肿瘤性

质,往往会导致保肢手术的失败和肿瘤的转移。术前病理学检查至关重要。明确肿瘤性质后,根据骨折发生的部位、移位程度、骨质破坏情况进行整体评估。若骨折移位较轻,肿瘤突破骨皮质后有好的软组织包裹,肿瘤发生种植及远处转移可能性低,可考虑Ⅰ期保守治疗制动,Ⅱ期行肿瘤刮除植骨术。当骨质破坏较重,骨折移位明显,应选择Ⅰ期病灶清除植骨内固定术。这是因为移位明显的骨折,肿瘤缺乏良好的软组织包裹,肿瘤与局部软组织周围的血凝块混合,易发生种植及转移。肿瘤组织与正常骨组织界限不清,病变组织不易彻底切除。此种情况应立即行病灶清除植骨内固定术,并扩大清除范围,必要时可切除瘤段行肿瘤假体置换术。发生于股骨近端的骨折,通过卧床制动、皮牵引或骨牵引恢复并维持骨折的位置,这部分患者需要一般状态良好,具有良好的心肺功能,以降低卧床中常出现的并发症的发生率。当肿瘤反复复发、穿刺活检病理证实肿瘤已发生恶变,或影像学资料证实已发生远处转移时,说明肿瘤已发展至晚期阶段,患者预期生存时间短,进行瘤段切除假体置换使患者尽快恢复活动更为恰当^[17, 18]。

总之,分期治疗股骨近端良性肿瘤造成的病理性骨折,可以保留髋关节功能,避免关节置换,能够取得良好的临床疗效,是治疗股骨近端良性肿瘤合并病理性骨折的可行性方案。但由于病例数相对较少,远期疗效仍需进一步临床观察。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 计国旗:课题设计、实施和论文写作、采集分析和解释数据、统计分析、获取研究经费、行政及技术或材料支持;刘艳成:采集数据、行政及技术或材料支持;张净宇:采集及分析和解释数据、论文写作、统计分析;李爽:数据采集、统计分析;胡永成:分析和解释数据、论文审阅、行政及技术或材料支持、支持性贡献

参考文献

- [1] Shih HN, Cheng CY, Chen YJ, et al. Treatment of the femoral neck and trochanteric benign lesions [J]. Clin Orthop Relat Res, 1996, 328 (2): 220-226. DOI: 10.1097/00003086-199607000-00034.
- [2] Roposch A, Saraph V, Linhart WE. Treatment of femoral neck and trochanteric simple bone cysts [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124 (7): 437-442. DOI: 10.1007/s00402-004-0702-5.
- [3] Wai EK, Davis AM, Griffin A, et al. Pathologic fractures of the proximal femur secondary to benign bone tumors [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 393 (2): 279-286. DOI: 10.1097/00003086-200112000-00032.
- [4] Carvallo PI, Griffin AM, Ferguson PC, et al. Salvage of the proximal femur following pathological fractures involving benign bone tumors [J]. J Surg Oncol, 2015, 112 (8): 846-852. DOI: 10.1002/jso.24072.
- [5] 林佳生, 陈嵘, 严伟, 等. 经 Watson-Jones 入路动力髋螺钉内固定联合病灶刮除治疗股骨近端良性病变 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32 (1): 31-35. DOI: 10.7507/1002-0179.201707092.
- [6] 高书图, 李东升, 张志勇, 等. 股骨上端肿瘤并发骨折的手术方法选择 [J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17 (7): 488-490. Gao ST, Li DS, Zhang ZY, et al. Operation modes for proximal femur tumor with pathological fracture [J]. Orthopedic Journal of China, 2009, 17 (7): 488-490.
- [7] Van der Heijden L, Dijkstra PD, Campanacci DA, et al. Giant cell tumor with pathologic fracture: should we curette or resect [J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471 (3): 820-829. DOI: 10.1007/s11999-012-2546-6.
- [8] 孔德群, 朱剑, 叶峥, 等. 锁定加压接骨板联合同种异体骨在四肢长骨良性骨肿瘤病理骨折中的修复与重建作用研究 [J]. 中国肿瘤临床与康复, 2013, 20 (10): 1152-1154. DOI: 10.13455/j.cnki.cjcor.2013.10.009.
- [9] Kong DQ, Zhu J, Ye Z, et al. Study on the repair and reconstruction effect of locking compression plate combined with allogeneic bone in patients with long bones of limbs pathological fractures caused by benign bone tumors [J]. Chinese Journal of Clinical Oncology and Rehabilitation, 2013, 20 (10): 1152-1154. DOI: 10.13455/j.cnki.cjcor.2013.10.009.
- [10] 李晓, 郭卫, 杨毅, 等. 四肢长骨骨巨细胞瘤伴病理性骨折的外科治疗 [J]. 北京大学学报 (医学版), 2013, 45 (5): 745-751. DOI: 10.3969/j.issn.1671-167X.2013.05.018.
- [11] Li X, Guo W, Yang Y, et al. Surgical treatment for long bone giant cell tumor of extremity with pathologic fracture [J]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2013, 45 (5): 745-751. DOI: 10.3969/j.issn.1671-167X.2013.05.018.
- [12] Malkawi H, Shannak A, Amr S. Surgical treatment of pathological subtrochanteric fractures due to benign lesions in children and adolescents [J]. J Pediatr Orthop, 1984, 4 (1): 63-69. DOI: 10.1097/01241398-198401000-00014.
- [13] 刘宏远, 熊燕, 方向, 等. 经 Watson-Jones 入路股骨近端防旋髓内钉联合病灶刮除植骨治疗股骨近端良性病变 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32 (7): 893-898. DOI: 10.7507/1002-1892.201801128.
- [14] Liu H, Xiong Y, Fang X, et al. Treatment of proximal femoral benign lesions by proximal femoral nail anti-rotation combined with curettage and bone graft through the Watson-Jones approach [J]. Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery, 2018, 32 (7): 893-898. DOI: 10.7507/1002-1892.201801128.
- [15] Tsukiyama I, Ogino T, Egawa S. Hyperthermia for bone and soft tis-

- sue sarcoma: relationship between computerized tomographic and histological findings [J]. *Radiat Med*, 1994, 12 (5): 231-236.
- [13] Ozger H, Eralp L, Atalar AC. Articulated distraction of the hip joint in the treatment of benign aggressive tumors located around the hip joint [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2003, 123 (8): 399-403. DOI: 10.1007/s00402-003-0568-y.
- [14] 赵军, 杨蕴, 韩秀鑫, 等. 锁定加压接骨板治疗股骨远端良性骨肿瘤刮除植骨术后早期病理骨折的临床初步探讨 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 20 (4): 317-320. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.
- Zhao J, Yang Y, Han XX, et al. The clinical efficacy of locking compression plate in early stage pathological fracture after curettage and grafting of the benign distal femur tumor [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2012, 20 (4): 317-320. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.
- [15] Peabody TD, Gibbs CP Jr, Simon MA. Evaluation and staging of musculoskeletal neoplasms [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1998, 80 (8): 1204-1218. DOI: 10.2106/00004623-199808000-00016.
- [16] Hegde V, Burke ZDC, Park HY, et al. Is core needle biopsy reliable in differentiating between aggressive benign and malignant radiolucent bone tumors [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2018, 476 (3): 568-577. DOI: 10.1007/s11999-00000000000000062.
- [17] 李东升, 张志勇, 黄满玉, 等. 四肢长骨恶性肿瘤并发骨折的手术时机及方法 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2006, 14 (5): 331-333. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8478.2006.05.003
- Li Dongsheng, Zhang Zhiyong, Huang Manyu, et al. Methods and opportunity of operation for the malignant tumor intercurrent fracture of extremity [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2006, 14 (5): 331-333. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8478.2006.05.003
- [18] Menendez LR, Ahlmann ER, Kermani C, et al. Endoprosthetic reconstruction for neoplasms of the proximal femur [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 450 (1): 46-51. DOI: 10.1097/01.blo.0000229332.91158.05.
- (收稿:2024-04-01 修回:2024-11-16)
(同行评议专家: 王守丰, 余铭, 王友)
(本文编辑: 闫承杰)

(上接 1032 页)

- [24] He D, Xue Y, Li Z, et al. Effect of depression on femoral head avascular necrosis from femoral neck fracture in patients younger than 60 years [J]. *Orthopedics*, 2014, 37 (3): e244-e251. DOI: 10.3928/01477447-20140225-56.
- [25] Chen Y, Miao Y, Liu K, et al. Less sclerotic microarchitecture pattern with increased bone resorption in glucocorticoid-associated osteonecrosis of femoral head as compared to alcohol-associated osteonecrosis of femoral head [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023, 14: 1133674. DOI: 10.3389/fendo.2023.1133674.
- [26] Krez A, Lane J, Heilbronner A, et al. Risk factors for multi-joint disease in patients with glucocorticoid-induced osteonecrosis [J]. *Osteoporos Int*, 2021, 32 (10): 2095-2103. DOI: 10.1007/s00198-021-05947-x.
- [27] Mimura N, Iwamoto T, Furuta S, et al. Prevalence and risk factors of osteonecrosis of the femoral head in patients with ANCA-associated vasculitis: A multicentre cohort study [J]. *RMD Open*, 2023, 9 (1): e002787. DOI: 10.1136/rmdopen-2022-002787.
- [28] Chang L, Zhou G, Xia J. mGWAS-Explorer 2.0: Causal analysis and interpretation of metabolite-phenotype associations [J]. *Metabolites*, 2023, 13 (7): 826. DOI: 10.3390/metabo13070826.
- (收稿:2024-08-26 修回:2025-03-10)
(同行评议专家: 杨建东, 黄勇, 曾平, 陈锋)
(本文编辑: 郭秀婷)