

扩大刮除术联合地舒单抗辅助治疗肢体骨巨细胞瘤的疗效分析



温日有, 乐国平

柳州市工人医院骨病关节外科 (广西柳州 545007)

【摘要】目的 探究扩大刮除术联合地舒单抗辅助治疗肢体骨巨细胞瘤患者的复发率、功能恢复及安全性, 为临床治疗提供参考。**方法** 回顾性分析柳州市工人医院自 2018 年 1 月至 2024 年 10 月收治的 56 例肢体骨巨细胞瘤患者的资料, 将其分为研究组和对照组各 28 例。对照组患者行扩大刮除术联合常规围手术期处理; 研究组在对照组基础上增加地舒单抗辅助治疗方案。比较两组患者 Enneking 肢体功能评分、影像学表现、术后复发率、疼痛缓解及肢体功能恢复 (VAS 疼痛评分、MSTS 功能评分)、骨代谢指标 (RANK、RANKL、OPG)、骨不良事件及不良反应发生率。**结果** 研究组 Enneking 肢体功能评分优良率 (92.86% vs. 71.43%)、MSTS 功能评分 (25.32 ± 3.09 vs. 20.15 ± 3.26) 及 OPG 水平 (316.64 ± 25.52 vs. 273.87 ± 26.45) 显著高于对照组 ($P < 0.05$), RANK (6.16 ± 1.05 vs. 7.24 ± 1.24) 及 RANKL (9.37 ± 2.15 vs. 13.16 ± 2.23) 水平、VAS 疼痛评分 (2.96 ± 1.17 vs. 3.72 ± 1.24) 及不良反应发生率 (10.71% vs. 53.57%) 均低于对照组 ($P < 0.05$), 但两组术后复发率及骨不良事件发生率差异无统计学意义; 影像学评估显示研究组肿瘤最大纵径、软组织肿块最大径及增强后肿瘤实质 CT 值下降幅度, 以及骨皮质最薄处厚度和距关节面距离增加幅度均优于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 扩大刮除术联合地舒单抗辅助治疗肢体骨巨细胞瘤, 能有效改善骨代谢水平, 减轻疼痛, 提升肢体功能, 降低复发率和不良反应发生率, 且创伤小、恢复快, 可以为骨巨细胞瘤的临床治疗提供依据。

【关键词】 骨巨细胞瘤; 扩大刮除术; 地舒单抗; 复发率

【中图分类号】 R 738.1 **【文献标识码】** A

Efficacy analysis of extended curettage combined with denosumab adjuvant therapy for giant cell tumor of the bone

WEN Ryou, LE Guoping

Department of bone disease and joint surgery, Liuzhou Worker's Hospital, Liuzhou 545007, Guangxi Province, China

Corresponding author: LE Guoping, Email: ale8097@sina.com

【Abstract】Objective To investigate the relapse rate, functional recovery and safety of extended curettage combined with denosumab as adjuvant therapy in patients with giant cell tumor of the bone, thereby providing guidance for clinical management. **Methods** A retrospective analysis was conducted on data from 56 patients with giant cell tumor of the bone who were

DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202510019

基金项目: 广西自然科学基金项目 (2025GXNSFAA069791); 广西卫生健康委自筹项目 (Z20210884); 柳州市科技攻关项目 (2024RA0102A001)

通信作者: 乐国平, 博士, Email: ale8097@sina.com

<https://slyyx.whuzhmedj.com/>

admitted to Liuzhou Worker's Hospital between January 2018 and October 2024 and were divided into a study group and a control group, each comprising 28 patients. Patients in the control group underwent extended curettage combined with standard perioperative management; the study group received the same treatment as the control group but with the addition of a denosumab adjuvant therapy regimen. The two groups were compared in terms of Enneking limb function scores, imaging findings, postoperative relapse rate, pain relief and limb function recovery (VAS pain score, MSTs functional score), bone metabolism markers (RANK, RANKL, OPG), and the incidence of skeletal-related events and adverse reactions. **Results** In the study group, the proportion of patients achieving an excellent or good Enneking limb function score (92.86% vs. 71.43%), MSTs functional score (25.32 ± 3.09 vs. 20.15 ± 3.26) and OPG levels (316.64 ± 25.52 vs. 273.87 ± 26.45) were significantly higher in the study group than in the control group ($P < 0.05$), RANK (6.16 ± 1.05 vs. 7.24 ± 1.24), RANKL (9.37 ± 2.15 vs. 13.16 ± 2.23), VAS pain scores (2.96 ± 1.17 vs. 3.72 ± 1.24), and the incidence of adverse events (10.71% vs. 53.57%) were all lower than in the control group ($P < 0.05$); however, there was no statistically significant difference between the two groups in postoperative relapse rate or the incidence of adverse bone events; radiological assessment showed that the study group demonstrated superior outcomes to the control group in terms of the reduction in maximum tumor longitudinal diameter, maximum soft tissue mass diameter, and post-contrast tumor parenchymal CT value, as well as the increase in the thinnest cortical bone thickness and the distance from the articular surface ($P < 0.05$). **Conclusion** Extended curettage combined with adjuvant denosumab therapy for giant cell tumor of the bone of the extremities can effectively improve bone metabolic levels, alleviate pain, enhance limb function, and reduce the relapse rate and incidence of adverse reactions. Furthermore, as it is minimally invasive and allows for rapid recovery, it provides a basis for the clinical management of giant cell tumor of the bone.

【Keywords】 Giant cell tumor of the bone; Extended curettage; Denosumab; Relapse rate

骨巨细胞瘤 (giant cell tumor of bone, GCTB) 是一种罕见原发性骨肿瘤, 多发于 20~40 岁青壮年^[1-2]。GCTB 好发于四肢长骨干骺端, 主要症状为疼痛、肿胀、压痛, 易引发病理性骨折^[3-4]。GCTB 具有局部侵袭性强、患者生存时间长、少数会发生远处转移等特点, 手术切除是其主要治疗手段。但常规单纯刮除术肿瘤残留率高, 术后复发率可达 10%~40%, 而扩大刮除术可减少肿瘤残留^[5]。地舒单抗作为人源化 IgG2 单克隆抗体, 可抑制破骨细胞及肿瘤细胞破骨活性, 常用于骨巨细胞瘤药物治疗^[6]。其可特异性阻断 RANK/RANKL 通路, 抑制破骨细胞活性与肿瘤基质增殖, 使肿瘤组织纤维化、边界硬化。相较于传统方案, 扩大刮除术联合地舒单抗术前辅助治疗可实现肿瘤降级, 将部分 III 级病例转化为保肢适应证, 提升保肢率, 并有效缓解骨痛, 降低围手术期病理性骨折风险, 优化手术安全性; 术后辅助治疗有望抑制残留肿瘤细胞, 降低复发风险。本研究探讨扩大刮除术联合地舒单抗辅助治疗肢体 GCTB 的效果, 以期为该

病的临床治疗参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取柳州市工人医院 2018 年 1 月至 2024 年 10 月收治的 56 例肢体骨巨细胞瘤患者资料。纳入标准: ①病理证实为骨巨细胞瘤; ② Campanacci 分级^[7]为 II-III 级或局部突破骨皮质侵犯软组织 (I 级: 肿瘤边界清晰, 骨质破坏区有完整硬化边, 无软组织肿块, 多为膨胀性生长; II 级: 肿瘤边界较清晰但硬化边不完整, 有中度骨质破坏, 可能出现局部软组织轻微受侵; III 级: 肿瘤边界模糊, 无硬化边, 骨质破坏广泛且不规则, 常伴明显软组织肿块, 复发率显著升高); ③初次手术治疗或术后复发病例; ④所有患者均经术前穿刺活检病理证实, 临床资料完整。排除标准: ①广泛侵犯关节或重要神经血管; ②合并其他严重内科疾病或凝血功能障碍; ③依从性差, 无法配合随访。本研究经柳州市工人医院医学伦理委员会审核批准 (KY2021042)。

按照组间基线特征匹配的原则,选择其中行骨肿瘤刮除灭活植骨术前采用地舒单抗辅助治疗 28 例纳入研究组,另选择同期行骨肿瘤刮除灭活植骨术的 28 例纳入对照组。两组患者一般基线资料比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

1.2 方法

1.2.1 分组辅助治疗

研究组患者在术前 4 周皮下注射 120 mg 地舒单抗,1 次/周,末次用药 1 周内手术;术后予地舒单抗 120 mg 皮下注射,1 次/月,持续 6 个月。对照组患者不使用地舒单抗,仅行常规围手术期处理。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1. Comparison of general information of patients between two groups

组别	例数	男/女	年龄(岁)	病程(月)	Campanacci分级	
					II级	III级
研究组	28	15/13	32.51 ± 3.26	11.21 ± 2.31	19	9
对照组	28	16/12	33.83 ± 3.17	11.36 ± 1.81	18	10
t/χ^2 值		0.072	1.536	0.270		0.080
P值		0.788	0.130	0.788		0.778

1.2.2 手术方案

骨缺损评估:术前 1 周内采用 64 排及以上螺旋 CT 完成评估,扫描范围覆盖肿瘤病灶及上下各 2 cm 正常骨组织,以满足三维重建需求,并量化骨缺损范围,为修复方案制定提供依据。手术主要步骤:选取适配手术入路显露病灶,避免损伤周围重要神经血管;彻底刮除肿瘤组织后,以高速磨钻去除受累硬化骨及其周围 3~5 mm 正常松质骨,生理盐水冲洗瘤腔,75% 酒精棉球压迫灭活,再次冲洗并彻底止血。骨缺损修复与内固定:轻度骨缺损(骨破坏 < 50%, 缺损体积 < 10 cm³)采用同种异体骨联合人工骨植骨,充分填充瘤腔并确保与宿主骨紧密贴合;重度骨缺损(骨破坏 ≥ 50%, 缺损体积 ≥ 10 cm³)采用骨水泥联合人工骨填充,关节面处先覆盖 2~3 mm 自固化磷酸钙人工骨以保护软骨,填充后调整患肢力线。依据肿瘤部位、骨缺损程度及患者年龄,选用锁定钢板、解剖钢板等内固定物固定于正常骨组织,增强局部稳定性,避免植骨材料或骨水泥移位、松动。

1.2.3 术后处理

两组术后均予患肢石膏固定 6 周,根据骨愈合情况逐步进行负重及功能锻炼。并于术后 1、3、6、12 个月定期随访,评估疗效与并发症。

1.3 评价指标

①临床疗效:参照 Enneking 肢体功能评分标准评估患肢功能^[8]。该量表从六个维度评估肢体功能,总分 100 分。疼痛(0~30 分):根据疼痛发生频率和对生活的影响评分,无疼痛得满

分,疼痛越频繁、影响越大得分越低。功能与活动(0~25 分):评估日常活动(如行走、负重、自理能力)和工作能力,完全恢复正常活动得满分。畸形程度(0~10 分):根据肢体畸形程度(无畸形、轻度畸形、明显畸形)评分,无畸形得满分。关节活动(0~10 分):对比健侧关节,评估活动范围,活动范围正常或接近正常得满分。神经功能(0~10 分):评估感觉、运动神经功能,无神经损伤相关症状(如麻木、无力)得满分。感染/溃疡(0~15 分):术后无局部感染、皮肤溃疡等并发症得满分,出现并发症相应扣分。按总分分为优(90~100 分)、良(70~89 分)、可(50~69 分)、差(< 50 分)。②影像学评估:术后定期行 X 线、CT 检查,观察有无复发征象。判定标准:骨质破坏区未愈合或进行性增大,并伴有肿块形成。③复发率:比较两组患者中不同骨填充材料的复发率。④随访:采用门诊或电话方式随访,随访时间 ≥ 12 个月。记录视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、肌肉骨骼肿瘤学会评分(Musculoskeletal Tumor Society Score, MSTS),评估患者疼痛缓解及肢体功能恢复情况^[9]。VAS 评分:两端标注“无痛”(0 分)和“剧痛”(10 分),患者根据自身感受标记位置,得分越高,表示患肢疼痛度越高。MSTS 评分:分别从肢体疼痛程度(0~5 分)、活动功能是否异常(0~5 分)、自我感觉如何(0~5 分)、是否使用支具(0~5 分)、行走能力是否受限(0~5 分)、行走步态是否正常(0~5 分)6 个方面进行评分,将上述 6 项得分相加得到最后的 MSTS 评分,得

分越高,表示患肢功能恢复越好。⑤骨代谢指标:包括血清核因子 κ B受体活化因子(receptor activation nuclear factor, RANK)、核因子 κ B受体活化因子配体(receptor activation nuclear factor ligand, RANKL)、骨保护素(osteoprotegerin, OPG)水平。⑥骨不良事件发生率:包括用药期间严重骨痛(视觉模拟评分 ≥ 7 分)、高钙血症(血钙浓度超过2.60 mmol/L)、脊髓压迫(病灶所在部位疼痛、叩击痛、活动受限等症状,或伴有感觉、运动、自主神经功能障碍)、病理性骨折。⑦不良反应发生率:观察伤口愈合情况,有无延迟愈合、关节异位骨化、伤口裂开,有无感染等并发症发生。

1.4 统计分析

采用SPSS 23.0软件进行统计分析。计量资料以均数和标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例数和百分比($n, \%$)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效

术后Enneking肢体功能评分,研究组优18例,良8例、可2例,优良率92.86%(26/28),术后患者均未出现排异反应;对照组优10例、良10例、可8例,优良率71.43%(20/28),术后患者均未出现排异反应。两组患者的临床疗效比较差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

2.2 影像学评估

两组患者治疗前影像学评估各方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后两组患者肿瘤最大纵径、增强后肿瘤实质CT值和软组织肿块最大径均较术前有明显降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。骨皮质最薄处厚度和距关节面距离有增加,差异有统计学意义($P < 0.05$)。研究组治疗前后的改善程度较对照组差异更显著($P < 0.05$),见表3。

2.3 复发情况

两组患者同种异体骨、人工骨、骨水泥三类

表2 两组患者术后Enneking肢体功能评分对比($n, \%$)

Table 2. Comparison of postoperative Enneking limb functional scores of patients between two groups ($n, \%$)

组别	例数	优	良	可	优良率(%)
研究组	28	18	8	2	92.86
对照组	28	10	10	8	71.43
χ^2 值			6.018		
P 值			0.047		

表3 两组患者治疗前后的各影像学结果对比

Table 3. Comparison of imaging findings before and after treatment between the two patient groups

组别	例数	肿瘤最大纵径 (cm)		骨皮质最薄处厚度 (mm)		增强后肿瘤实质CT值 (HU)		距关节面距离 (mm)		软组织肿块最大径 (cm)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	28	3.82 ± 1.44	1.96 ± 1.17*	1.25 ± 0.37	4.52 ± 1.09*	130.5 ± 3.2	82.3 ± 4.1*	1.21 ± 0.44	1.82 ± 0.35*	4.36 ± 1.12	1.25 ± 0.41*
对照组	28	3.76 ± 1.39	2.85 ± 1.23*	1.31 ± 0.40	3.26 ± 1.12*	129.3 ± 3.5	105.6 ± 4.8*	1.18 ± 0.42	1.45 ± 0.68*	4.29 ± 1.08	2.73 ± 0.56*
t 值		0.159	2.774	0.583	4.266	1.334	19.531	0.261	2.556	0.238	11.284
P 值		0.875	0.008	0.563	<0.001	0.186	<0.001	0.796	0.013	0.813	<0.001

注: *表示同组内治疗后与治疗前相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表4 三种填充物的复发率比较($n, \%$)

Table 4. Comparison of relapse rate among three types of fillers ($n, \%$)

组别	同种异体骨(个)	人工骨(个)	骨水泥(个)	复发率(%)
研究组	1	1	1	10.71
对照组	2	2	3	25.00
χ^2 值			2.015	
P 值			0.570	

材料的复发率差异无统计学意义, $P > 0.05$, 见表 4。

2.4 治疗前后VAS与MSTS评分对比

两组患者治疗后, VAS 评分较治疗前明显降低, 且研究组显著低于对照组 ($P < 0.05$); MSTS 评分与术前比较升高, 且研究组显著高于对照组 ($P < 0.05$), 见表 5。

2.5 两组患者治疗前后骨代谢指标比较

结果显示, 治疗前两组患者 RANK、RANKL、OPG 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后两组患者血清 RANK、RANKL 水平相比用药前降低, OPG 水平升高, 且研究组各指标改善优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 6。

2.6 两组患者治疗前后骨不良事件比较

研究组和对照组患者治疗后骨不良事件的发生率分别为 10.71%、28.57%, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 7。

2.7 两组患者不良反应比较

研究组和对照组患者治疗后骨不良事件的发生率分别为 10.71%、53.57%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 8。

典型病例: 术后 CT 显示, 人工骨质量良好, 无明显骨吸收或骨质疏松征象。植骨区域骨小梁结构清晰, 骨密度较前明显提高, 周围骨质硬化边界清楚, 未见明显溶骨性破坏。截骨端骨痂形成良好, 内固定位置满意, 未出现内固定物松动或断裂。如图 1 至图 3 所示, 男性, 42 岁, 右

表5 两组患者治疗前后VAS及MSTS评分比较

Table 5. Comparison of VAS and MSTS scores before and after treatment between the two groups

组别	例数	VAS评分		MSTS评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	28	5.82 ± 1.44	2.96 ± 1.17*	16.25 ± 4.37	25.32 ± 3.09*
对照组	28	5.91 ± 1.38	3.72 ± 1.24*	15.86 ± 4.51	20.15 ± 3.26*
t值		0.239	2.359	0.329	6.091
P值		0.812	0.022	0.744	<0.001

注: *表示同组内治疗后与治疗前相比, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表6 两组患者治疗后骨代谢指标对比

Table 6. Comparison of bone metabolism indicators between the two groups following treatment

组别	例数	RANK (ng/L)		RANKL (ng/L)		OPG (pg/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	28	13.43 ± 2.65	6.16 ± 1.05*	24.36 ± 3.18	9.37 ± 2.15*	179.32 ± 13.45	316.64 ± 25.52*
对照组	28	13.18 ± 2.83	7.24 ± 1.24*	23.65 ± 3.24	13.16 ± 2.23*	181.35 ± 12.64	273.87 ± 26.45*
t值		0.341	3.517	0.828	6.474	0.582	6.158
P值		0.734	<0.001	0.412	<0.001	0.563	<0.001

注: *表示同组内治疗后与治疗前相比, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表7 两组骨不良事件发生率比较 (n, %)

Table 7. Comparison of the incidence of adverse bone events between the two groups (n, %)

组别	例数	严重骨痛	病理性骨折	高钙血症	脊髓压迫	发生率 (%)
研究组	28	2	1	0	0	10.71
对照组	28	3	1	3	1	28.57
χ^2 值				2.828		
P值				0.178		

表8 两组不良反应发生率比较 (n, %)

Table 8. Comparison of the incidence of adverse events between the two groups (n, %)

组别	例数	延迟愈合	关节异位骨化	伤口裂开	感染	发生率 (%)
研究组	28	2	1	0	0	10.71
对照组	28	5	2	3	5	53.57
χ^2 值				11.790		
P值				0.002		

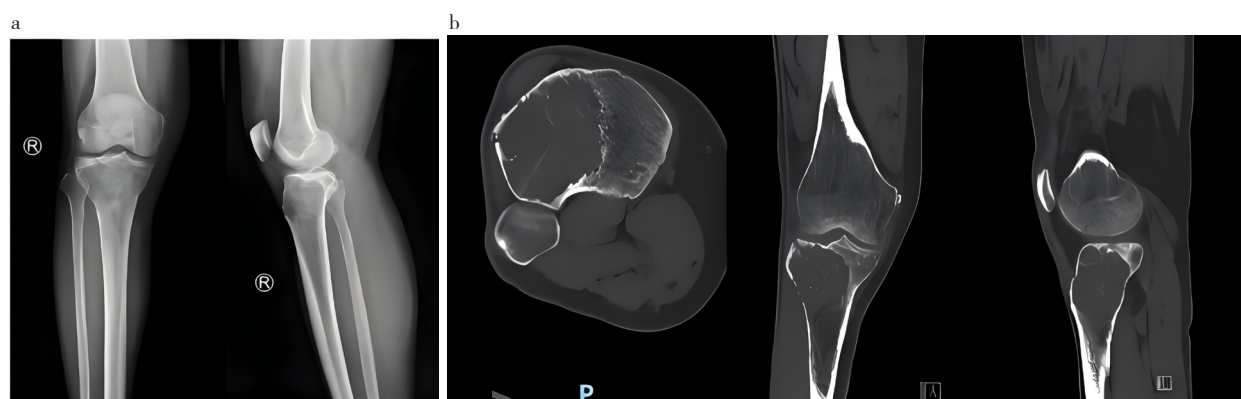


图1 用药前影像学检查结果

Figure 1. Imaging results before taking medication

注：患者，男，42岁。a、b. 用药前DR及CT显示右侧胫骨近端偏心性溶骨性病变，皮质骨变薄，边缘无硬化。

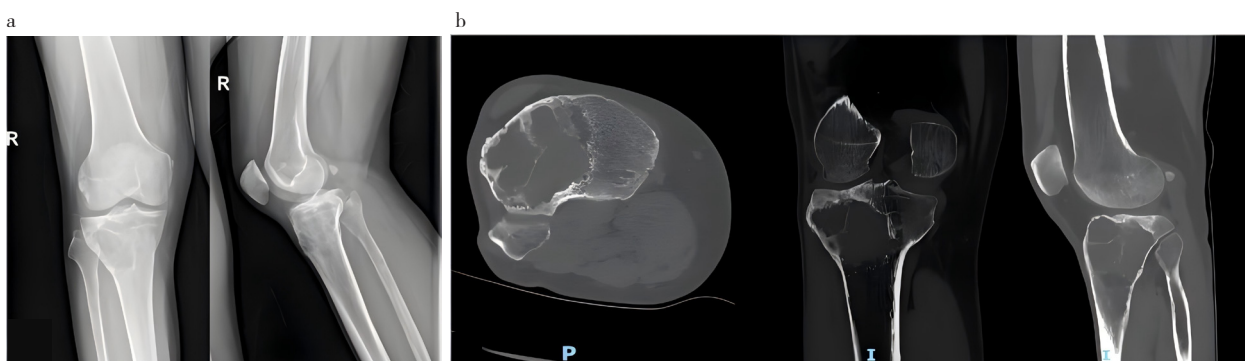


图2 用药后影像学检查结果

Figure 2. Imaging results after taking medication

注：a、b. 用药4周后DR及CT显示右侧胫骨近端病灶内钙化，皮质骨变厚，边缘硬化。

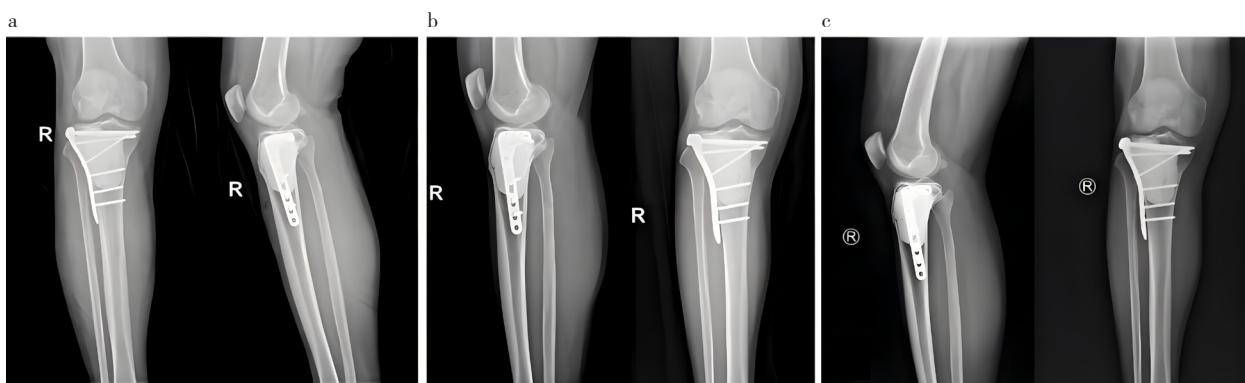


图3 术后影像学检查结果

Figure 3. Postoperative imaging results

注：a. 术后DR显示肿瘤部位扩大刮除，内固定位置好；b. 术后3个月DR显示边缘成骨硬化，肿瘤无复发；c. 术后3年DR显示内固定位置好，肿瘤无复发。

侧胫骨上段骨巨细胞瘤，Campanacci II级。术前予地舒单抗皮下注射4周，行病灶扩大刮除+骨水泥联合自固化磷酸钙人工骨填充、钢板内固定术；术后获得良好的肢体功能恢复。术后继续使用地舒单抗治疗6个月。术后随访36个月，患肢活动度满意，无并发症。

3 讨论

GCTB为良性但具有强侵袭性的原发性骨肿瘤，临床以局部疼痛、肿胀、压痛为主要表现，严重时引发病理性骨折。影像学典型表现为骨内偏心性溶骨性破坏，CT、MRI可清晰显示病灶范围，但

影像学特征缺乏特异性, 确诊仍需要依靠病理学检查。本研究病例均经临床、影像学、病理三标准结合确诊, 确保入组病例诊断的准确性^[10]。

GCTB 生物学行为偏向良性, 但存在复发率高、有潜在远处转移风险和术后易出现肢体功能缺损三大临床痛点, 手术是临床首选治疗方案^[11]。传统单纯刮除术肿瘤残留率高, 术后复发风险显著升高; 广泛切除术虽可降低复发率, 但会造成严重肢体功能损伤, 难以满足年轻患者的功能需求^[12]。本研究证实, 扩大刮除术是平衡肿瘤清除与肢体功能保留的优选术式。术中通过高速磨钻去除受累硬化骨及周边 3~5 mm 正常松质骨, 联合生理盐水冲洗、75% 酒精棉球压迫瘤腔壁灭活, 可最大程度减少肿瘤细胞残留, 从手术层面降低复发风险。

骨缺损修复的个体化策略是提升疗效的关键。本研究根据骨破坏程度分层选择填充材料, 轻度骨缺损采用同种异体骨联合人工骨, 重度骨缺损采用骨水泥联合人工骨, 关节面处预置 2~3 mm 自固化磷酸钙人工骨, 既避免骨水泥聚合热损伤软骨, 又兼顾机械支撑与骨整合需求^[13-14]。人工骨凭借良好的生物相容性与骨传导性, 联合骨水泥可实现“即时稳定、逐步成骨”的修复效果^[15-17]。本研究中钢板内固定有效弥补了人工骨早期力学不足, 避免植骨移位、吸收。此外, 同种异体骨、人工骨、骨水泥三种填充材料的复发率无统计学差异, 提示填充材料选择不影响复发风险, 可依据骨缺损程度个体化选用。

地舒单抗为人源化 IgG2 单克隆抗体, 核心作用机制是特异性结合 RANKL、阻断 RANK/RANKL 通路, 从而抑制破骨细胞的活化、成熟及功能发挥, 最终抑制肿瘤细胞的破骨活性^[18-19]。同时, 地舒单抗可有效抑制肿瘤基质细胞增殖, 促使病灶纤维化与边界硬化^[20-21]。体外研究与临床研究均证实, 地舒单抗可抑制 GCTB 细胞增殖、侵袭, 降低高分级 GCTB 术后复发风险^[22-24]。

本研究采用术前新辅助联合术后维持的地舒单抗给药方案, 展现出显著的临床获益。术前行药 4 周可实现肿瘤降期, 影像学提示病灶钙化增加、骨皮质增厚、边缘硬化(图 2)、软组织肿块缩小, 降低术中骨折风险, 提升肿瘤刮除的彻底性; 骨代谢指标证实, 研究组 RANK、RANKL 水平显著降低, OPG 水平显著升高, 与药物作用

机制高度契合; 安全性方面, 研究组不良反应发生率(10.71%)远低于对照组(53.57%), 且无严重药物相关不良事件。

地舒单抗临床应用仍存在一定局限性。杨勇昆等提出地舒单抗治疗可能存在药物抵抗, 主要机制为基质细胞产生拮抗性抗体阻断地舒单抗与 RANKL 结合^[25-26]。此外, 需警惕低钙血症、非典型骨折等不良反应, 患者依从性也会影响疗效。

本研究为单中心回顾性研究, 样本量较少, 未进行 Campanacci 分级、病灶部位等亚组分层分析, 无法明确不同亚组的治疗获益差异, 随访时间较短, 且缺乏长期预后效果分析。未来需开展大样本、长期随访研究, 进一步明确地舒单抗辅助治疗肢体 GCTB 的最佳治疗方案。

综上所述, 扩大刮除联合地舒单抗治疗肢体骨巨细胞瘤, 可有效改善骨代谢水平、减轻患者疼痛、提升肢体功能, 同时显著降低术后复发率与不良反应发生率, 为临床治疗提供了安全可行的实践方案。

参考文献

- 1 张建斌, 吕智. 骨巨细胞瘤治疗研究进展[J]. 实用骨科杂志, 2024, 30(6): 519-523. [Zhang JB, Lyu Z. Advances in the treatment of osteoblastoma[J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2024, 30(6): 519-523.] DOI: 10.13795/j.cnki.sgkz.2024.06.002.
- 2 孙梓威, 吴哲宇, 张罗晟, 等. 地舒单抗在骨巨细胞瘤新辅助治疗中的应用研究进展[J]. 脊柱外科杂志, 2023, 21(3): 196-202. [Sun ZW, Wu ZY, Zhang LS, et al. Research progress on application of denosumab in neoadjuvant therapy for giant cell tumor of bone[J]. Journal of Spinal Surgery, 2023, 21(3): 196-202.] DOI: 10.3969/j.issn.1672-2957.2023.03.010.
- 3 么文溥, 范道洋, 蒋协远, 等. 四肢骨巨细胞瘤合并病理性骨折的治疗进展[J]. 中华外科杂志, 2025, 63(1): 81-85. [Yao WH, Fan DY, Jiang XY, et al. Progress in the treatment of giant cell tumors of extremities with pathological fracture[J]. Chinese Journal of Surgery, 2025, 63(1): 81-85.] DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20240328-00151.
- 4 林育林, 张余. 骨巨细胞瘤及其辅助治疗研究现状[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志, 2016, 8(2): 112-119. [Lin YL, Zhang Y. Current researches for giant cell tumor of bone and its adjuvant therapy[J]. Chinese Journal of Clinical and Basic Orthopaedic Research, 2016, 8(2): 112-119.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-666X.2016.02.009.
- 5 陈永刚. 囊内刮除术与囊外切除术治疗股骨骨巨细胞瘤的效果比较分析[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2022, 29(1): 68-71. [Chen YG. Comparative analysis of intracapsular curettage and extracapsular resection in the treatment of giant cell tumor of femur[J]. Chinese Practical Journal of Rural Doctor, 2022, 29(1):

- 68-71.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-7185.2022.01.024](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-7185.2022.01.024).
- 6 王寒, 肖砚斌, 张漾杰, 等. 地舒单抗联合手术治疗多中心骨巨细胞瘤一例[J]. 骨科临床与研究杂志, 2024, 9(2): 91-93. [Wang H, Xiao YB, Zhang YJ, et al. A case of multicentric giant cell tumour of bone treated with denosumab combined with surgery[J]. Journal of Clinical Orthopedics and Research, 2024, 9(2): 91-93.] DOI: [10.19548/j.2096-269x.2024.02.006](https://doi.org/10.19548/j.2096-269x.2024.02.006).
 - 7 Campanacci M, Baldini N, Boriani S, et al. Giant-cell tumor of bone[J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69(1): 106-114. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3805057/>
 - 8 洪海森, 洪加源, 沙漠, 等. 锁骨骨肿瘤切除后骨缺损的修复重建研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(5): 532-534. [Hong HS, Hong JY, Sha M, et al. A study on the repair and reconstruction of bone defects following surgical resection of clavicular tumours[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2022, 37(5): 532-534.] DOI: [10.7531/j.issn.1672-9935.2022.05.026](https://doi.org/10.7531/j.issn.1672-9935.2022.05.026).
 - 9 陈燊一, 蔡善保, 方策, 等. “三明治”技术治疗膝关节骨巨细胞瘤疗效分析[J]. 安徽医学, 2021, 42(5): 473-476. [Chen CY, Cai SB, Fang C, et al. Analysis of effect of sandwich technique in treatment of giant cell tumor of bone of knee joint[J]. Anhui Medical Journal, 2021, 42(5): 473-476.] DOI: [10.3969/j.issn.1000-0399.2021.05.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-0399.2021.05.001).
 - 10 甘锋平, 罗翔, 陈国平, 等. 3D 打印个性化填充假体治疗膝关节周围骨巨细胞瘤早期疗效[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(6): 751-755. [Gan FP, Luo X, Chen GP, et al. Treatment of giant cell tumor of bone around knee joint with three-dimensional printing personalized prosthesis[J]. Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery, 2020, 34(6): 751-755.] DOI: [10.7507/1002-1892.201909109](https://doi.org/10.7507/1002-1892.201909109).
 - 11 范梦科, 王玲, 马江涛, 等. 骨巨细胞瘤复发转移机制的研究进展[J]. 中华解剖与临床杂志, 2020, 25(2): 208-212. [Fan MK, Wang L, Ma JT, et al. Research progress on the mechanism of recurrence and metastasis of giant cell tumor of bone[J]. Chinese Journal of Anatomy and Clinics, 2020, 25(2): 208-212.] DOI: [10.3760/cma.j.cn101202-20190220-00062](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn101202-20190220-00062).
 - 12 庞杰, 孙宗丕, 张昊, 等. 肿瘤刮除灭活植骨术联合地舒单抗治疗股骨远端骨巨细胞瘤的疗效分析[J]. 中国临床医生杂志, 2025, 53(7): 888-891. [Pang J, Sun ZP, Zhang H, et al. Efficacy analysis of tumor curettage and inactivation bone grafting combined with denosumab for distal femoral osteoblastoma[J]. Chinese Journal for Clinicians, 2025, 53(7): 888-891.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-8552.2025.07.020](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-8552.2025.07.020).
 - 13 Deventer N, Budny T, Gosheger G, et al. Giant cell tumor of bone: a single center study of 115 cases[J]. Bone Oncol. 2022, 33: 100417. DOI: [10.1016/j.jbo.2022.100417](https://doi.org/10.1016/j.jbo.2022.100417).
 - 14 毕梦娜, 李钟, 杨磊, 等. 钻孔减压结合自体松质骨及同种异体骨植骨治疗股骨头坏死的短期疗效观察[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2023, 20(5): 63-68. [Bi MN, Li Z, Yang L, et al. Short-term efficacy of drilling decompression combined with autogenous cancellous bone and allogeneic bone grafting in the treatment of osteonecrosis of the femoral head[J]. Orthopaedic Biomechanics Materials and Clinical Study, 2023, 20(5): 63-68.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-5972.2023.05.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-5972.2023.05.013).
 - 15 Cheng YY, Huang L, Lee KM, et al. Bisphosphonates induce apoptosis of stromal tumor cells in giant cell tumor of bone[J]. Calcif Tissue Int, 2004, 75(1): 71-77. DOI: [10.1007/s00223-004-0120-2](https://doi.org/10.1007/s00223-004-0120-2).
 - 16 王玉琦, 刘文婷, 刘德森, 等. 自体骨联合同种异体骨治疗股骨大转子软骨母细胞瘤合并巨大骨囊肿 1 例[J]. 局解手术学杂志, 2021, 30(8): 739-741. [Wang YQ, Liu WT, Liu DS, et al. Autogenous bone combined with allogeneic bone in the treatment of chondroblastoma of greater trochanter of femur with giant bone cyst: a case report[J]. Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery, 2021, 30(8): 739-741.] DOI: [10.11659/jjssx.03E021120](https://doi.org/10.11659/jjssx.03E021120).
 - 17 曲昊, 李恒元, 黄鑫, 等. 保留假体的序贯疗法治疗骨肿瘤保肢术后假体周围感染[J]. 中华骨科杂志, 2021, 41(7): 427-435. [Qu H, Li HY, Huang X, et al. Prosthesis-preserving sequential method for treatment of peripheral prosthesis infection after bone tumor limb salvage[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2021, 41(7): 427-435.] DOI: [10.3760/cma.j.cn121113-20210222-00195](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121113-20210222-00195).
 - 18 叶招明, 高宏梁, 林祚, 等. 扩大刮除骨水泥填充术在四肢长骨巨细胞瘤的疗效分析[J]. 2014 年浙江省骨科学学术年会论文汇编, 2014. [Ye ZM, Gao HL, Lin N, et al. Analysis of the efficacy of expanded bone cement augmentation in the treatment of giant cell tumours of the long bones of the extremities[J]. Proceedings of the 2014 Annual Conference of the Zhejiang Orthopaedic Society, 2014] https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=JITITmCwHjKTCvuc_kFjvMebNdkxIa7Ehj49yG-vd6pIy47hqeeyYatw9CmlpUe6jAPpytaHryP98IafDnci2w2TbdHUZHGNB2haJqmo6zCSu6lhpikRkoaQOoQOWMGBbwu3HmvFIF-JthVrfuLsUtbxJYe8Qe_6TLiQ6qfL8njfs1WUDx70bvZOn7Eta89&uniplatform=NZKPT&language=CHS
 - 19 张宁宁, 于露, 李利平, 等. 地舒单抗在骨质疏松症和肿瘤性骨病中的临床应用及挑战综述[J]. 实用临床医药杂志, 2024, 28(11): 144-148. [Zhang NN, Yu L, Li LP, et al. Review in clinical application and challenges of denosumab in osteoporosis and neoplastic bone disease[J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2024, 28(11): 144-148.] DOI: [10.7619/jcmp.20233157](https://doi.org/10.7619/jcmp.20233157).
 - 20 李凤兰, 屠重棋, 陈咏梅, 等. 湿性愈合疗法用于胫骨远端骨巨细胞瘤术后复发再手术后创面不愈一例[J]. 华西医学, 2023, 38(5): 795-797. [Li FL, Tu ZQ, Chen YM, et al. Wet healing therapy for a non-healing wound following revision surgery for recurrent distal tibial osteoblastoma[J]. West China Medical Journal, 2023, 38(5): 795-797.] DOI: [10.7507/1002-0179.202111126](https://doi.org/10.7507/1002-0179.202111126).
 - 21 中国老年学与老年医学会骨科学分会, 山东省抗癌协会骨与软组织肿瘤分会, 于秀淳. 核因子 κ B 受体活化因子配体抑制剂治疗骨巨细胞瘤临床应用的专家共识[J]. 中国骨与关节杂志, 2025, 14(2): 170-181. [Chinese Society of Gerontology and Geriatrics Orthopedic Branch, Shandong Branch of the Anti-Cancer Association for Bone and Soft Tissue Tumors, Yu XC. Consensus on the clinical application of rANKL therapy for giant cell Tumor of Bone[J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2025,

- 14(2): 170–181.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-252X.2025.02.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-252X.2025.02.011).
- 22 Rutkowski P, Ferrari S, Grimer RJ, et al. Surgical downstaging in an open-label phase II trial of denosumab in patients with giant cell tumor of bone[J]. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(9): 2860–2868. DOI: [10.1245/s10434-015-4634-9](https://doi.org/10.1245/s10434-015-4634-9).
- 23 费翔, 潘珍, 程冬冬, 等. 骨巨细胞瘤治疗研究进展 [J]. 国际骨科学杂志, 2024, 45(4): 219–223. [Fei X, Pan Z, Chen DD, et al. Advances in the treatment of osteoblastoma[J]. *International Journal of Orthopaedics*, 2024, 45(4): 219–223.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-7083.2024.04.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-7083.2024.04.001).
- 24 周宇翔, 沈烈军, 万诗雨, 等. 骨免疫调节特性骨组织工程支架在修复骨缺损中的应用和发展 [J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(29): 4734–4740. [Zhou XY, Shen LJ, Wan SY, et al. Application and development of bone tissue engineering scaffolds with bone immune regulatory properties in repairing bone defects[J]. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*, 2024, 28(29): 4734–4740.] DOI: [10.12307/2024.566](https://doi.org/10.12307/2024.566).
- 25 杨勇昆, 黄真, 苏永彬, 等. 骨巨细胞瘤的肿瘤血运变化与地舒单抗用药时间的相关性研究 [J]. 临床肿瘤学杂志, 2020, 25(11): 1005–1010. [Yang YK, Huang Z, Su YS, et al. Study on the relationship between the changes of tumor blood supply and the treatment time of denosumab in giant cell tumor of bone[J]. *Chinese Clinical Oncology*, 2020, 25(11): 1005–1010.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-0460.2020.11.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-0460.2020.11.008).
- 26 魏懿浩, 曹思昉, 齐天天, 等. 地舒单抗治疗绝经后骨质疏松性骨折的效果及其对骨代谢标志物的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(11): 2628–2631. [Wei YH, Cao SY, Qi TT, et al. Treatment effect of denosumab on postmenopausal osteoporotic fractures and its influence on bone metabolic markers[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2024, 44(11): 2628–2631.] https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=JITITmCwHjJRr0XCL_Gu8XgOSBJzVvkzJxvkrXyaVtk1_81IGStcxN_BAvVJTMsdpK5YjUwPwG95eZj84S4dxUooeJnbER7pBbCMYU33VzpxH7CE2lCpiRyAx66mAICJjzfXbqDktoCjPB5gXQkYWkkoRPLN7ZD5o1Jz4ZVFxsWg4nTAbiTw=&uniplatform=NZKPT&language=CHS

收稿日期: 2025 年 10 月 13 日 修回日期: 2025 年 10 月 21 日

本文编辑: 沈力 黄笛

引用本文: 温日有, 乐国平. 扩大刮除术联合地舒单抗辅助治疗肢体骨巨细胞瘤的疗效分析[J]. 数理医药学杂志, 2026, 39(4): 273–281. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202510019](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202510019).

Wen RY, Le GP. Efficacy analysis of extended curettage combined with denosumab adjuvant therapy for giant cell tumor of the bone[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2026, 39(4): 273–281. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202510019](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202510019).