

论 著

MSCT定量参数对骨巨细胞瘤定性的诊断价值及与临床预后的关系*

武 粟¹ 王仁贵^{2,*}

1.北京水利医院医学影像科(北京 100036)

2.首都医科大学附属北京世纪坛医院放射中心(北京 100036)

【摘要】目的 探究多层螺旋CT增强扫描(MSCT)定量参数对骨巨细胞瘤定性的诊断价值及与临床预后的关系。**方法** 选取2015年1月~2021年1月我院80例骨巨细胞瘤患者作为观察组,另选取同期收治非骨巨细胞瘤的溶骨性骨肿瘤或肿瘤样病变患者80例作为对照组。比较两组MSCT定量参数,分析MSCT定量参数对骨巨细胞瘤定性的诊断价值;比较不同预后患者临床资料、MSCT定量参数,分析MSCT定量参数与骨巨细胞瘤患者临床病理特征的关系,骨巨细胞瘤患者临床预后影响因素。**结果** 相较于增强前平扫CT值,两组增强后CT值均有升高($P<0.05$);观察组增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均明显高于对照组($P<0.05$);绘制增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值诊断的受试者工作特征(ROC)曲线,结果显示三者诊断AUC值均在0.7以上,且联合诊断AUC值 >0.9 ,大于各指标单独诊断,差异有统计学意义($P<0.05$);复发与未复发患者在肿瘤直径、临床分期、手术方式、Campanicci's放射线分级、增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值方面比较,差异有统计学意义($P<0.05$);骨巨细胞瘤患者增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均与肿瘤直径、临床分期及Campanicci's放射线分级呈正相关关系($P<0.05$);肿瘤直径、临床分期、手术方式、Campanicci's放射线分级、增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均与骨巨细胞瘤患者临床预后密切相关($P<0.05$)。**结论** 骨巨细胞瘤患者MSCT检查CT值明显较高,在骨巨细胞瘤定性诊断中具有良好的诊断效能,如结合肿瘤直径、临床分期等因素进行预判,可提示术后复发,为临床工作提供參考依据。

【关键词】 骨巨细胞瘤; MSCT检查; 定性诊断; 临床预后

【中图分类号】 R4

【文献标识码】 A

【基金项目】 北京市卫生科技发展专项基金(2019-2-672)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.01.052

Diagnostic Value of Quantitative MSCT Parameters for the Characterization of Giant Cell Tumor of Bone and the Relationship with Clinical Prognosis*

WU Su¹, WANG Ren-gui^{2,*}

1.Department of Medical Imaging, Beijing Water Conservancy Hospital, Beijing 100036, China

2.Radiology Center, Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100036, China

ABSTRACT

Objective To investigate the diagnostic value of quantitative parameters of multilayer spiral CT-enhanced scanning (MSCT) for the characterization of giant cell tumor of bone and the relationship with clinical prognosis. **Methods** Eighty patients with giant cell tumor of bone in our hospital from January 2019 to January 2021 were selected as the observation group, and another 80 patients with hemolytic tumor or tumorigenic lesions who were not giant cell tumor of bone admitted in the same period were selected as the control group. To compare the quantitative parameters of MSCT between the two groups and analyze the diagnostic value of quantitative parameters of MSCT for the characterization of giant cell tumor of bone; to compare the clinical data and quantitative parameters of MSCT of patients with different prognosis, to analyze the relationship between quantitative parameters of MSCT and clinicopathological characteristics of patients with giant cell tumor of bone, and the factors influencing the clinical prognosis of patients with giant cell tumor of bone. **Results** Compared with the preenhancement plain CT values, the postenhancement CT values of both groups were significantly higher, and the difference was statistically significant ($P<0.05$); the preenhancement plain CT values, postenhancement CT values and CT increase values of the observation group were significantly higher than those of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Plotting the subject operating characteristic (ROC) curves for the diagnosis of giant cell tumor of bone with preenhanced plain CT value, postenhanced CT value and CT increased value, the results showed that all three diagnostic AUC values were above 0.7, and the combined diagnostic AUC value was >0.9 , which was greater than each index alone, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Statistically significant differences ($P<0.05$) were found between recurrent and non-recurrent patients in terms of tumor diameter, clinical stage, surgical approach, Campanicci's radiographic grading, plain CT values before enhancement, CT values after enhancement and CT increase. The preenhanced plain CT values, postenhanced CT values and CT increase values of patients with giant cell tumor of bone were positively correlated with tumor diameter, clinical stage and Campanicci's radiographic grade ($P<0.05$); tumor diameter, clinical stage, surgical method, Campanicci's radiographic grade, preenhanced plain CT values, postenhanced CT values and CT increase values were closely correlated with the clinical prognosis of patients with giant cell tumor of bone ($P<0.05$). The clinical prognosis of patients with giant cell tumor was strongly correlated ($P<0.05$). **Conclusion** The CT value of MSCT examination in patients with giant cell tumor of bone is significantly higher, which has good diagnostic efficacy in the qualitative diagnosis of giant cell tumor of bone, and can suggest postoperative recurrence if combined with tumor diameter, clinical stage and other factors for prognosis, providing a reference basis for clinical work.

Keywords: Giant Cell Tumor of Bone; MSCT Examination; Qualitative Diagnosis; Clinical Prognosis

骨巨细胞瘤作为原发性骨肿瘤常见类型之一,属于良恶性交界骨细胞瘤,发病率约占全部原发骨肿瘤的7%左右,尤其是在20~35岁人群中发生率相对较高^[1-2]。骨巨细胞瘤生长活跃异常,肿瘤血运相对丰富,治疗难度大,复发率较高,且肿瘤复发呈侵袭性生长,对患者生存质量造成极大威胁^[3-4]。因此,早发现、早诊治尤为关键,同时还可作为骨巨细胞瘤患者预后奠定良好基础。骨巨细胞瘤症状缺乏特异性,目前检查及诊断以影像学为主,但X线平片重叠性较高,对尚无法对软组织肿块及破坏区域情况准确反映,临床应用受限^[5-6]。多层螺旋CT增强扫描(MSCT)作为一种较为成熟的影像检查方法,应用颇为广泛,增强后扫描病灶CT值变化可较为客观地反映肿瘤区域血供情况^[7-8]。基于此,本研究选取80例骨巨细胞瘤,另选取同期收治非骨巨细胞瘤的溶骨性骨肿瘤或肿瘤样病变患者作为对照,探究MSCT定量参数对骨巨细胞瘤定性的诊断价值,并进一步分析其与临床预后的关系,旨在为临床诊疗提供參考依据。结果如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2015年1月至2021年1月我院骨巨细胞瘤患者80例作为观察组,另选取同期收治非骨巨细胞瘤的溶骨性肿瘤或肿瘤样病变患者80例作为对照组。其中观察组男36例,女44例,年龄21~40岁,平均年龄(31.42 ± 3.65)岁;体质量55~88kg,平均体质量(71.58 ± 11.03)kg;对照组男32例,女48例,年龄20~38岁,平均年龄(30.94 ± 4.25)岁;体质量52~85kg,平均体质量(70.69 ± 10.21)kg;疾病类型:骨囊肿14例,骨肉瘤35例,骨转移瘤15例,软骨肉瘤11例,其他5例。两组年龄、体质量及性

【第一作者】 武 粟,女,副主任医师,主要研究方向:胸部,关节,脊柱。E-mail: reshosl0@21cn.com

【通讯作者】 王仁贵,男,主任医师,主要研究方向:淋巴影像学、呼吸肿瘤和肺部弥漫性疾病的影像学研究。E-mail: shichir12@21cn.com

别等资料均衡可比($P>0.05$)。

纳入标准：经手术或穿刺病理结果证实；同时进行CT平扫及增强扫描，且影像学资料详细完整；检查前未经手术或其它侵入性治疗干预的病灶；患者或其家属自愿签署知情同意文件。排除标准：近半年服用影响骨代谢药物者；其它原发性肿瘤者；既往运动系统外伤者；合并库欣综合征、糖尿病等影响骨代谢疾病者；合并精神系统疾病者，无法正常沟通交流。

1.2 方法 采用西门子16排螺旋CT及飞利浦Incisive64排螺旋CT扫描系统；设置扫描参数：200~350mAs，120KV，层厚1mm，螺距1.0，增强对比剂采用碘海醇注射液(omnipaque)，以3.5 ml/s静脉注射。

采集原始扫描数据上传至PACS系统工作站，病灶骨质破坏区域内软组织肿块以CT值定量测量，测量方法：选择病灶感兴趣区，注意避开病灶液化、坏死及钙化骨化影，确保选择测量层面增强后强化明显、强化均匀及密度高，在轴位图像取不受增强影响区域的CT值，注意每个病灶选取3个不同感兴趣区；由两位有经验的放射诊断医师协商确定增强扫描前后感兴趣区的选取及CT值测定。

以术后第1d作为随访起点，采用门诊或电话方式随访，为期24个月，以复发为终点事件，随访期满或出现终点事件为随访终点，观察组80例骨巨细胞瘤患者均完成随访，随访期间25例复发，55例未复发。

1.3 观察指标 (1)比较两组MSCT定量参数；(2)分析MSCT定量参数对骨巨细胞瘤定性的诊断价值；(3)比较不同预后患者临床资料、MSCT定量参数；(4)分析MSCT定量参数与骨巨细胞瘤患者临床病理特征的关系；(5)骨巨细胞瘤患者临床预后影响因素。

1.4 统计学方法 SPSS 21.0分析，计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示，t检验，计数资料用n(%)表示，卡方检验，相关性以Spearman系数模型分析，影响因素以Logistic回归分析，诊断价值以ROC曲线评价，检验水准 $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组MSCT定量参数比较 相较于增强前平扫CT值，两组增强后CT值均明显升高，差异有统计学意义($P<0.05$)；观察组增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均明显高于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

表1 两组MSCT定量参数比较(HU)

组别	例数	增强前平扫CT值	增强后CT值	CT增加值
观察组	80	46.72±6.74	131.26±29.84	84.54±21.62
对照组	80	42.06±7.05	88.25±34.13	46.19±15.39
t		4.273	8.486	12.925
P		<0.001	<0.001	<0.001

表3 不同预后患者临床资料、MSCT定量参数比较

预后	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	体质量(kg)	肿瘤直径(cm)	发病部位	
						上肢骨	下肢骨
复发	25	10/15	35.26±3.28	70.26±16.81	4.17±0.35	14(56.00)	11(44.00)
未复发	55	26/29	34.14±4.25	72.89±15.37	3.46±0.24	26(47.27)	29(52.73)
t/× ² /u		0.367	1.678	0.689	10.569	0.524	
P		0.545	0.247	0.493	<0.001	0.469	
续表3							
病理性骨折		临床分期		手术方式			
有	无	皮质完整	皮质不完整	单纯刮除	扩大刮除	肿瘤切除术	截肢术
4(16.00)	21(84.00)	7(28.00)	18(72.00)	19(76.00)	3(12.00)	2(8.00)	1(4.00)
3(5.45)	52(94.55)	36(65.45)	19(34.55)	9(16.36)	13(23.64)	16(29.09)	17(30.91)
	1.255	9.699		27.558			
	0.263	0.002		<0.001			
续表3							
Campanicci's 放射线分级			增强前平扫CT值(HU)	增强后CT值(HU)	CT增加值(HU)		
I 级	II 级	III级					
5(20.00)	8(32.00)	12(48.00)	48.94±7.02	142.89±32.56	93.95±22.82		
28(50.91)	16(29.09)	11(20.00)	45.71±5.98	125.97±20.14	80.26±17.29		
	2.763		2.119	2.847	2.962		
	0.006		0.037	0.006	0.004		

2.2 MSCT定量参数对骨巨细胞瘤定性的诊断价值 以骨巨细胞瘤患者为阳性，非骨巨细胞瘤的溶骨性肿瘤或肿瘤样病变患者为阴性，增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值为源数据，绘制ROC曲线，获得增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值各指标单独及联合诊断ROC曲线下面积(AUC)值、95%CI、截断值、敏感度及特异度，见表2，图1。进一步研究显示，增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值联合诊断的AUC值大于各指标单独诊断，差异有统计学意义($P<0.05$)。

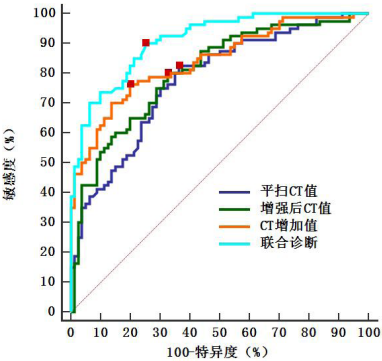


图1 MSCT定量参数诊断骨巨细胞瘤定性的ROC曲线

表2 MSCT定量参数对骨巨细胞瘤定性的诊断价值

指标	AUC	95%CI	Z统计	截断值	敏感度	特异度	P
平扫CT值	0.777	0.704~0.839	7.621	42.19 HU	82.50%	63.75%	<0.001
增强后CT值	0.804	0.734~0.862	8.796	107.68 HU	80.00%	67.50%	<0.001
CT增加值	0.840	0.773~0.893	10.945	75.84 HU	76.25%	80.00%	<0.001
联合诊断	0.910	0.854~0.949	18.979	/	90.00%	85.00%	<0.001

2.3 不同预后患者临床资料、MSCT定量参数比较 复发与未复发患者在肿瘤直径、临床分期、手术方式、Campanicci's 放射线分级、增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值方面比较，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

2.4 MSCT定量参数与骨巨细胞瘤患者临床病理特征的关系 相关性分析可知，骨巨细胞瘤患者增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均与肿瘤直径、临床分期及Campanicci's 放射线分级呈正相关关系($P<0.05$)。见表4。

2.5 骨巨细胞瘤患者临床预后影响因素 以骨巨细胞瘤患者临床预后为因变量(未复发=0，复发=1)，进行Logistic回归分析，结果显示，肿瘤直径、临床分期、手术方式、Campanicci's 放射线分级、增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均与骨巨细胞瘤患者临床预后密切相关($P<0.05$)。见表5。

表4 MSCT定量参数与骨巨细胞瘤患者临床病理特征的关系

项目	肿瘤直径	临床分期	Campanicci's 放射线分级
增强前平扫CT值			
r	0.427	0.419	0.452
P	<0.001	<0.001	<0.001
增强后CT值			
r	0.511	0.549	0.582
P	<0.001	<0.001	<0.001
CT增加值			
r	0.565	0.594	0.655
P	<0.001	<0.001	<0.001

表5 骨巨细胞瘤患者临床预后影响因素

因素	β	S.E.	Wald χ^2	OR	95%CI	P
肿瘤直径	2.501	0.474	27.848	12.199	3.257~45.692	<0.001
临床分期						
皮质完整				1		
皮质不完整	2.464	0.483	26.015	11.746	2.745~50.263	<0.001
手术方式				~		<0.001
单纯刮除				1		
扩大刮除	-0.295	0.139	4.494	0.745	0.592~0.937	0.024
肿瘤切除术	-0.440	0.132	11.122	0.644	0.469~0.884	<0.001
截肢术	-0.728	0.157	21.507	0.483	0.235~0.992	<0.001
Campanicci's 放射线分级						
I 级				1		
II 级	2.093	0.457	20.978	8.110	2.174~30.256	<0.001
III 级	2.807	0.452	38.577	16.566	4.891~56.112	<0.001
增强前平扫CT值	2.200	0.499	19.441	9.027	2.693~30.256	<0.001
增强后CT值	2.563	0.403	40.433	12.969	4.074~41.284	<0.001
CT增加值	2.888	0.412	49.126	17.952	4.892~65.879	<0.001

3 讨 论

骨巨细胞瘤发病机制较为复杂，至今尚未完全明确，既往临床认为该病变属于良性，但侵袭性较强，也具有明确恶性瘤^[9-10]，但近年来认为其是低度或潜在恶性肿瘤^[11-12]。因此，及早诊治骨巨细胞瘤尤为关键。

影像学检查为临床诊断骨巨细胞瘤辅助方法，其中MRI因检查用时常及费用昂贵原因，部分患者难以负担。临床上根据X线征象可对骨巨细胞瘤作出大体诊断，而相较于X线，CT检查分辨率较高，且可避免图像重叠，显示出X线无法显示征象^[13-14]。此外，CT检查可测定CT值，CT值可量化表示组织密度，待增强剂经静脉注入后，MSCT可客观、定量分析病灶血供情况。相较于其他骨肿瘤影像学表现，骨巨细胞瘤均可见溶骨性骨质破坏，且通常伴有软组织肿块，极易出现混淆而造成误诊^[15-16]。基于此，本研究观察骨巨细胞瘤患者MSCT定量参数CT值，结果显示相较于增强前平扫CT值，两组增强后CT值均明显升高，原因在于增强对比剂注射后，由于血管内外，特别是与细胞间隙间浓度差较大^[17]，增强对比剂快速弥撒，病灶部位CT值随之达到峰值。观察组增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均明显高于对照组(P<0.05)，充分说明MSCT定量参数CT值在骨巨细胞瘤与其他骨肿瘤之间存在明显差异，可用于二者鉴别诊断。骨巨细胞瘤富含微血管，呈新生毛细血管样，具有较高的微血管密度，血管壁较薄，加之血管内皮细胞存在加大间隙，基底膜通常不完整，再者由于血管内皮生长因子作用，进一步增高肿瘤细胞内血管通透性，最终导致血管内外通透性增加^[18]，故骨巨细胞瘤患者CT值较大。

进一步研究显示，绘制增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值诊断骨巨细胞瘤的ROC曲线，结果显示三者诊断AUC值均在0.7以上，且联合诊断AUC值>0.9，诊断效能良好。值得注意的是，感兴趣区选择：CT增强扫描后，肿瘤血供丰富及血管壁破坏较多区域病灶强化最为显著，也是肿瘤实性成分，可代表肿瘤生物活性。本研究所选病例病灶大小不一，实性成分强化均匀一致可取范围最大为0.5cm，因此，MSCT检查选择的感兴趣区直

径均为0.5cm，保证测量范围，确保测得CT值准确性，客观反映病灶血供情况。此外，MSCT扫描图像上，强化显著区域肿瘤具有丰富血供，血管壁破坏较多，最能代表肿瘤生物活性部分，因此，选择该区域CT值测量，可对肿瘤微环境进行客观评价。

骨巨细胞瘤局部侵袭性较强，可致使部分患者局部反复治疗后出现复发情况，相关研究表明，骨巨细胞瘤术后具有较高复发风险，不仅影响患肢功能，甚至会出现肺转移，致使患者死亡^[19-20]。基于此，本研究分析骨巨细胞瘤患者临床预后影响因素，发现肿瘤直径、临床分期、手术方式、Campanicci's 放射线分级、增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均与骨巨细胞瘤患者临床预后密切相关(P<0.05)，其中肿瘤直径、临床分期、手术方式、Campanicci's 放射线分级为骨巨细胞瘤患者临床预后影响因素与既往研究^[21-22]结果一致。增强前平扫CT值、增强后CT值及CT增加值均与肿瘤直径、临床分期及Campanicci's 放射线分级呈正相关关系(P<0.05)，认为CT值可评价骨巨细胞瘤病情情况，与患者预后密切相关，但本研究属于小样本研究，有待临床日后多中心、多渠道取样，作进一步研究证实。

综上所述，骨巨细胞瘤患者MSCT检查CT值明显较高，在骨巨细胞瘤定性诊断中具有良好的诊断效能，如结合肿瘤直径、临床分期等因素进行预判，可提示术后复发，为临床工作提供参考依据。

参考文献

[1]Heijden L,Lipplaa A,Langevelde K,et al.Updated concepts in treatment of giant cell tumor of bone[J].Curr Opin Oncol,2022,34(4):371-378.
[2]Nagano A,Urakawa H,Tanaka K,et al.Current management of giant-cell tumor of bone in the denosumab era[J].Jpn J Clin Oncol,2022,52(5):411-416.
[3]Parmeggiani A,Miceli M,Errani C,et al.State of the art and new concepts in giant cell tumor of bone: imaging features and tumor characteristics[J].Cancers (Basel),2021,13(24):6298.
[4]Borkowska AM,Szumera-Ciećkiewicz A,Szostakowski B,et al.Denosumab in giant cell tumor of bone:multidisciplinary medical management based on pathophysiological mechanisms and real-world evidence[J].Cancers (Basel),2022,14(9):2290.
[5]李晓博,姜海,薛英森,等.骨巨细胞瘤X线、CT影像学征象及其诊断价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(3):177-179.
[6]Zhang J,Li Y,Zhu Y,et al.FDG PET/CT in tenosynovial giant cell tumor of the lumbar facet joint[J].Clin Nucl Med,2022,47(1):66-67.
[7]Li SL,Kong YG,Zou Y,et al.Giant cell tumor and giant cell reparative granuloma of bone of the head:CT and MR imaging findings[J].Comb Chem High Throughput Screen,2022,18(7):506-578.
[8]孙士鹤,刘芬,王李丽.X线CT磁共振成像联合应用对骨巨细胞瘤的诊断效果及准确率分析[J].实用医学影像杂志,2021,22(6):556-558.
[9]Palmerini E,Seeger LL,Gambarotti M,et al.Malignancy in giant cell tumor of bone:analysis of an open-label phase 2 study of denosumab[J].JNC Cancer,2021,21(1):89.
[10]Xiang F,Liu H,Deng J,et al.Progress on denosumab use in giant cell tumor of bone:dose and duration of therapy[J].Cancers (Basel),2022,14(23):5758.
[11]Wakely PE Jr.Giant cell tumor of soft tissue:FNA cytopathology of 4 cases,review of the literature,and comparison with giant cell tumor of bone[J].Cancer Cytopathol,2022,130(2):120-127.
[12]Kumar S.Role of zoledronic acid supplementation in reducing post-surgical recurrence of giant cell tumor of bone:a meta-analysis of comparative studies[J].Cureus,2021,13(7):e16742.
[13]张勇,李颖文,杨晓,等.胸腰椎骨巨细胞瘤与孤立性浆细胞瘤的CT与MRI表现比较[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(6):163-166.
[14]陈晓月,甄杰.X射线、CT、MRI联合应用对骨巨细胞瘤的诊断效果及准确率分析[J].中国医疗器械信息,2022,28(8):90-92.
[15]Wang QZ,Zhang EL,Xing XY,et al.Clinical significance of preoperative CT and MR imaging findings in the prediction of postoperative recurrence of spinal giant cell tumor of bone[J].Orthop Surg,2021,13(8):2405-2416.
[16]Cui J,Xia X,Tian N,et al.CT and MRI features of giant cell tumours with prominent aneurysmal bone cysts in the extremities:a comparison with primary aneurysmal bone cysts[J].Clin Radiol,2021,76(2):157.e19-157.e26.
[17]蒋建召,武俊敏,金海伟.骨巨细胞瘤患者血清NTX、VEGF变化及其与临床病理特征及预后的关系[J].实用癌症杂志,2021,36(5):744-748.
[18]薛伟,康少英,郭洪生,等.MALAT1通过miR-30调控骨巨细胞瘤基质细胞生长、迁移和侵袭[J].实用医学杂志,2021,37(6):740-745.
[19]李铁军,文华军,郑铁钢,等.转录因子EZH2和RUNX3在骨巨细胞瘤中的表达及与复发的关系研究[J].河北医学,2021,27(10):1598-1602.
[20]何春雷.全膝关节置换术辅助放疗治疗膝关节骨巨细胞瘤后复发的危险因素分析[J].现代实用医学,2020,32(6):662-664.
[21]向勇,周伟,罗亮,等.E-cadherin、COX-2及TRACP5b与原发骨巨细胞瘤患者复发的关系[J].分子诊断与治疗杂志,2021,13(4):638-642.
[22]赵淑萍,孙倩.长骨骨巨细胞瘤患者术后复发风险因素的分析[J].实用癌症杂志,2022,37(10):1719-1721.

(收稿日期:2023-03-08) (校对编辑:韩敏求)