

论 著

MRI在评估膝关节骨性关节炎软骨损害程度及临床分期的应用研究*

郭浪山¹ 张慧丽² 董从松¹刘 洋¹ 陈 洁^{1,*}

1.南京医科大学盐城临床医学院、盐城市第三人民医院影像科(江苏盐城 224008)

2.江苏医药职业学院医学影像学院(江苏盐城 224005)

【摘要】目的 探讨磁共振成像(MRI)在评估膝关节骨性关节炎(KOA)软骨损害程度及临床分期的应用价值。方法 对我院2020年1月至2022年12月62例KOA患者的资料进行回顾性分析,所有患者均行MRI检查,以关节镜检查结果为“金标准”,分析MRI诊断KOA患者软骨损害程度及临床分期的准确率。结果 关节镜检查显示,62例KOA患者存在182个软骨面损伤,损害关节分布:内侧关节面胫骨内髁33个(18.13%),股骨内髁32个(17.58%);外侧关节面胫骨外髁8个(4.40%),股骨外髁10个(5.49%);髌股关节面股骨滑车45个(24.73%),髌骨54个(29.67%);软骨损害程度:1级软骨损害54个(29.67%),2A级软骨损害40个(21.98%),2B级软骨损害51个(28.02%),3级软骨损害37个(20.33%);临床分期:初期13例,早期10例,中期22例,晚期17例。MRI诊断KOA患者软骨损害程度的总准确率为87.36%(159/182),诊断1级、2A级、2B级、3级软骨损害程度的准确率分别为83.33%(45/54)、90.00%(36/40)、84.31%(43/51)、94.59%(35/37)。MRI诊断KOA患者临床分期的总准确率为80.65%(62),诊断初期、早期、中期、晚期的准确率分别为76.92%(10/13)、80.00%(8/10)、77.27%(17/22)、88.24%(15/17)。结论 MRI对KOA具有较高的诊断价值,能指导临床评估软骨损害程度及临床分期。

【关键词】膝关节骨性关节炎;磁共振成像;软骨损害程度;临床分期

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】盐城市科技计划项目(YK2021014)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.12.051

Application of MRI in Evaluating the Severity of Cartilage Damage and Clinical Staging of Knee Osteoarthritis*

GUO Lang-shan¹, ZHANG Hui-li², DONG Cong-song¹, LIU Yang¹, CHEN Jie^{1,*}

1.Imaging Department, Yancheng Clinical Medical College, Nanjing Medical University, Yancheng Third People's Hospital, Yancheng 224008, Jiangsu Province, China

2.School of Medical Imaging, Jiangsu Medical Vocational College, Yancheng 224005, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of magnetic resonance imaging (MRI) in evaluating the severity of cartilage damage and clinical staging of knee osteoarthritis (KOA). **Methods** The data of 62 patients with KOA in the hospital were retrospectively analyzed between January 2020 and December 2022. All underwent MRI examination. Taking arthroscopy results as the golden standard, accuracy of MRI in evaluating the severity of cartilage damage and clinical staging in KOA patients was analyzed. **Results** Arthroscopy showed that there were 182 cartilage surface damage in the 62 patients with KOA, including 33 (18.13%) in tibial condyle of medial articular surface, 32 (17.58%) in medial femoral condyle, 8 (4.40%) in tibial condyle of lateral articular surface, 10 (5.49%) in lateral femoral condyles, 45 (24.73%) in femoral trochlea of patellofemoral articular surface and 54 (29.67%) in patella. In terms of different severity of cartilage damage, there were 54 (29.67%) lesions with cartilage damage at grade 1, 40 (21.98%) lesions at grade 2A, 51 (28.02%) lesions at grade 2B and 37 (20.33%) lesions at grade 3. In terms of clinical staging: there were 13 cases, 10 cases, 22 cases and 17 cases in preliminary, early, middle and late stages, respectively. The total accuracy rate of MRI in the diagnosis of the severity of cartilage damage was 87.36% (159/182), and accuracy rates in the diagnosis of cartilage damage at grade 1, grade 2A, grade 2B and grade 3 were 83.33% (45/54), 90.00% (36/40), 84.31% (43/51) and 94.59% (35/37), respectively. The total accuracy rate of MRI in the diagnosis of clinical staging of KOA patients was 80.65% (62), and its accuracy rates in the diagnosis of preliminary, early, middle and late stages were 76.92% (10/13), 80.00% (8/10), 77.27% (17/22) and 88.24% (15/17), respectively. **Conclusion** MRI has high diagnostic value for KOA, which can guide clinical evaluation of cartilage damage severity and clinical staging.

Keywords: Knee Osteoarthritis; Magnetic Resonance Imaging; Severity of Cartilage Damage; Clinical Stage

膝关节骨性关节炎(KOA)是多种因素作用引起软骨骨质增生、软骨剥落,诱发膝关节功能障碍的退行性关节病,临床以关节疼痛、活动受限等表现为主,对日常生活及工作造成严重不良影响^[1-2]。因此,及早诊断KOA、明确软骨损害程度及临床分期对制定后续治疗方案、改善患者预后具有重要价值。关节镜检查是临床诊断KOA的金标准,能准确判断KOA损伤程度及类型,但其属于有创检查,患者接受度较低,且检查费用较高,应用存在局限性^[3]。现阶段临床多采用影像学检查辅助诊断,X线、CT及MRI是常见的检查手段,其中X线及CT虽能有效反映损伤部位,但对关节软骨病变情况的显示效果欠佳^[4-5]。MRI通过多参、多序列成像,不仅能清楚显示关节软骨损伤性质,还能反映关节软骨内部形态结构改变^[6]。基于此,本研究探讨MRI在评估KOA软骨损害程度及临床分期的应用价值,为临床KOA诊断提供新视角。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2020年1月至2022年12月62例KOA患者。

纳入标准:满足《骨关节炎诊治指南》^[7]中KOA标准,经影像学检查确诊;患者签署知情同意书;均行MRI及关节镜检查;年龄不低于18岁;具备完整的临床及影像学资料;影像学检查前未行相关治疗。排除标准:对MRI、关节镜检查不耐受者;先天性膝关节疾病、膝关节手术史者;精神疾病、心智障碍者;凝血、认知及视听功能障碍者;MRI图像质量较差或存在明显伪影者;痛风性关节炎、类风湿性关节炎等炎症性关节病者;脑、心等脏器损伤严重者。62例KOA患者中,男性27例,女性35例;年龄30~72岁,平均(49.65±6.24)岁;损伤部位:右膝32例,左膝26例,双膝4例;均存在不同程度的关节肿痛、活动受限等表现。

1.2 方法

1.2.1 MRI检查 仪器选择1.5T MRI系统(GE公司,Brivo MR355),参数设置:层距4mm、矩阵240×240、层厚3mm、TE79.4ms、TR1000ms,扫描时间202s。予以患者体位指导,叮嘱患者取仰卧位,双腿自然伸直,遵循足先进原则,使膝关节及线圈中心成对称状态,常规行横轴位、矢状位及冠状位扫描,完成扫描后将图像上传至工作站。

1.2.2 关节镜检查 仪器选择康美LINVATEC关节镜手术操作系统,指导患者取仰卧位,常规麻醉后行关节镜检查,观察外侧沟、髌间窝、内侧沟及髌骨关节等部位情况,尽可能暴露不易观察的部位,确保关节镜下全面探查。

1.3 软骨损害程度评估 参考改良的软骨损伤Noyes分级标准^[8]:1级:软骨形态正常,局部纤维化或水肿;2A级:软骨损伤不超过软骨厚度的50%;2B级:软骨损伤超过软

【第一作者】郭浪山,男,主治医师,主要研究方向:骨关节系统。E-mail: gls311146@163.com

【通讯作者】陈 洁,女,主治医师,主要研究方向:骨关节磁共振。E-mail: cjnsd2006@163.com

骨厚度的50%，未累及全层；3级：软骨损伤累及全层。

1.4 临床分期标准 参考《膝骨关节炎阶梯治疗专家共识》^[9]中分期标准：初期：关节间隙可疑变窄，可能出现骨赘；早期：关节间隙轻度狭窄，明显的小骨赘；中期：关节间隙狭窄，中等量骨赘，轻度软骨下骨硬化，可能出现膝关节骨性畸形；晚期：严重的关节间隙狭窄，大量骨赘，明显的软骨下骨硬化，明显的膝关节骨性畸形。

1.5 观察指标 分析MRI检查的诊断结果，并以关节镜检查结果为“金标准”，计算MRI对KOA患者软骨损害程度及临床分期的诊断价值。

1.6 统计学方法 采用SPSS 21.0软件进行数据分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验；计数资料以n(%)表示，行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 关节镜下KOA患者软骨损害情况 关节镜检查显示，62例KOA患者存在182个软骨面损伤，损害关节分布：内侧关节面胫骨内髁33个(18.13%)，股骨内髁32个(17.58%)；外侧关节面胫骨外髁8个(4.40%)，股骨外髁10个(5.49%)；髌股关节面股骨滑车45个(24.73%)，髌骨54个(29.67%)。软骨损害程度：1级软骨损害54个(29.67%)，2A级软骨损害40个(21.98%)，2B级软骨损害51个(28.02%)，3级软骨损害37个(20.33%)。临床分期：初期13例，早期10例，中期22例，晚期17例。

2.2 MRI对KOA患者软骨损害程度的评估价值 MRI检查显示，62例KOA患者182个软骨面损伤中，1级软骨损害为48个(26.37%)，2A级软骨损害为46个(25.28%)，2B级软骨损害为48个(26.37%)，3级软骨损害为40个(21.98%)。MRI诊断KOA患者软骨损害程度的总准确率为87.36%(159/182)，诊断1级、2A级、2B级、3级软骨损害程度的准确率分别为83.33%(45/54)、90.00%(36/40)、84.31%(43/51)、94.59%(35/37)。见表1。

表1 MRI对KOA患者软骨损害程度的评估价值

关节镜检查	MRI检查				合计	准确率(%)
	1级	2A级	2B级	3级		
1级	45	7	2	0	54	83.33
2A级	3	36	1	0	40	90.00
2B级	0	3	43	5	51	84.31
3级	0	0	2	35	37	94.59
合计	48	46	48	40	182	87.36

2.3 MRI对KOA患者临床分期的评估价值 MRI检查显示，62例KOA患者中，初期11例(17.74%)，早期14例(22.58%)，中期19例(30.65%)，晚期18例(29.03%)。MRI诊断KOA患者临床分期的总准确率为80.65%(/62)，诊断初期、早期、中期、晚期的准确率分别为76.92%(10/13)、80.00%(8/10)、77.27%(17/22)、88.24%(15/17)。见表2。

表2 MRI对KOA患者临床分期的评估价值

关节镜检查	MRI检查				合计	准确率(%)
	初期	早期	中期	晚期		
初期	10	3	0	0	13	76.92
早期	1	8	1	0	10	80.00
中期	0	2	17	3	22	77.27
晚期	0	1	1	15	17	88.24
合计	11	14	19	18	62	80.65

2.4 典型病例 患者，女，57岁，因膝关节肿痛、活动受限就诊，MRI及关节镜检查确诊为KOA。见图1-2。

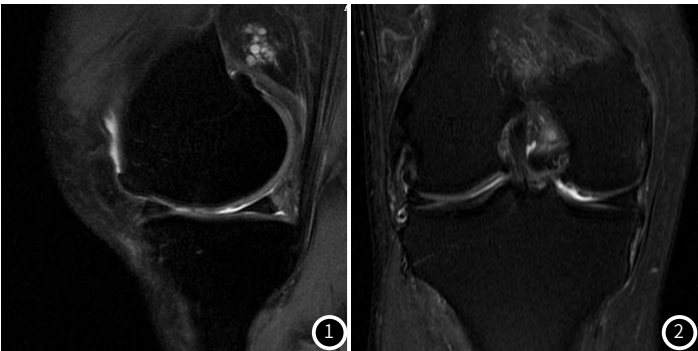


图1 MRI T₂WI抑脂序列矢状位，可见股骨内侧髁关节面软骨内见小斑片样高信号；图2 MRI T₂WI抑脂序列冠状位，可见股骨内侧髁关节面软骨不光整，内见小斑片状高信号；

3 讨 论

KOA发病率随着人口老龄化及生活方式转变而不断升高，且趋于年轻化^[10]。KOA早期以软骨纤维样变为主要病理表现，中期出现软骨丢失，引起负重关节糜烂，晚期以软骨下骨质硬化及骨赘等表现为主，可引起膝关节功能丧失，导致活动受限，加重患者生理及心理负担^[11]。早期及时诊断KOA，并准确判断软骨损害程度及临床分期对促进患者转归恢复尤为重要。关节镜、X线、超声、CT及MRI是临床诊断KOA常用的检查手段，临床研究显示关节镜检查的诊断效能较高，是诊断KOA的金标准，但其不具备无创检查的优点，且在实际检查中操作复杂，检查费用较高，存在局限性。X线具有检查费用低廉、操作简单等特点，但其对软组织的分辨率相对较低，易引起误诊或漏诊。超声不存在辐射，且价格适宜、操作便捷，能有效反映软骨部位病变，但其无法穿透骨骼，在操作过程中易被骨骼遮挡，影响检查结果^[12]。CT能清楚显示骨质增生情况，有利于医师判断病变的具体部位，但其无法反映软骨破坏情况，在软骨损伤程度分级评估中的价值欠佳。

MRI能弥补X线、超声及CT的不足，具有较高的软组织分辨率，可通过多序列、多参数及多方位成像，获得清晰的软组织图像，有利于判断病灶解剖结构及周围组织情况^[13]。国外报道显示，髌股关节是KOA患者最易损伤的部位，而外侧胫股关节损伤较少^[14]。国内研究也表明，股骨滑车及髌骨是髌股关节面最易损伤的区域^[15]。本研究结果显示，62例KOA患者共182个软骨面损伤中，髌股关节面股骨滑车及髌骨占比较高，外侧关节面胫骨外髁及股骨外髁占比较少，与上述研究结果一致，表明KOA患者软骨损伤分布具有规律性，易出现于髌股关节面，其中股骨滑车及髌骨较为常见，外侧关节面相对少见。分析原因：KOA患者外侧关节面负重较小，且髌股关节的活动远多于外侧关节面，故髌股关节面更易出现损伤。若救治不及时，软骨损伤程度不断加重，导致病变向内侧及外侧关节面软骨进展，出现内外侧关节面软骨损伤。

有报道显示，MRI对KOA患者的诊断结果与关节镜检查结果的一致性较高^[16]。本研究结果显示，MRI诊断KOA患者软骨损害程度、临床分期的总准确率分别为87.36%、80.65%，提示MRI对KOA患者软骨损害程度及临床分期具有较高的诊断价值，与上述研究结果相符。这可能是由于：MRI诊断包括分子影像学及形态学成像，通过脂肪抑制技术、加权成像及三维成像等技术，准确反映软骨关节形态、厚度及大小，从而为诊断提供依据。脂肪抑制技术能清楚显示软骨、软骨下骨、关节内相关结构，有效反映关节软骨信号变化，且其联合质子密度加权成像能准确判断软骨损伤位置、程度和水肿情况。加权成像能显示关节软骨病变情况，展现软骨、软骨下骨和骨小梁的分层对比度，有利于判断软骨损伤情况。三维成像技术能显示软骨内全层损伤及部分损伤，有利于细致观察软骨组织结构变化，为软骨损伤分级提供详细参考。MRI显示损伤的关节

软骨多出现带状高信号,而邻近的关节腔积液、骨髓等多呈低信号或中等信号,从而帮助医师诊断软骨损伤。既往研究显示,MRI具有较高的分辨率及软组织对比度,可以准确反映早期KOA患者软骨损伤情况,有利于明确软骨损伤程度^[17]。

综上所述, MRI对KOA具有较高的诊断价值, 能指导临床评估软骨损害程度及临床分期。

参考文献

- [1] 王智培, 左炳光, 韩素坤. 超声、CT检查中膝关节骨关节炎影像学表现及其诊断价值对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(4): 165-167.
- [2] 刘钰苇, 孔延亮, 任丽娟. CDFI、MRI对膝关节骨性关节炎的鉴别诊断价值[J]. 海南医学, 2021, 32(2): 209-213.
- [3] 李志刚, 文戈, 杜立新, 等. T2*mapping辅助MRI技术对差异性膝关节骨性关节炎软骨损伤程度的诊断价值[J]. 分子影像学杂志, 2020, 43(2): 242-246.
- [4] 张键, 林坚平, 周钢, 等. MRI半定量评估早期膝骨关节炎软骨退变[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(3): 425-429.
- [5] 谷艳梅, 郭静, 田斌, 等. 膝骨关节炎MSCT、MRI的影像学特征及联合应用的诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(23): 6-10.
- [6] 朱乐发, 肖叶玉, 夏学文, 等. 不同翻转角双回波稳态序列MRI评价膝关节骨性关节炎软骨损伤[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(11): 1697-1701.
- [7] 中华医学会骨科学分会. 骨关节炎诊治指南(2007年版)[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(10): 793-796.
- [8] Noyes FR, Stabler CL. A system for grading articular cartilage lesions at arthroscopy[J]. Am J Sports Med, 1989, 17(4): 505-513.

- [9] 中华医学会骨科分会关节外科学组, 吴阶平医学基金会骨科学专家委员会. 膝关节阶梯治疗专家共识(2018年版)[J]. 中华关节外科杂志, 2019, 13(1): 124-130.
- [10] 高健, 胡斌, 王国华, 等. MRI T2 mapping和T1 ρ 定量成像技术在膝关节骨性关节炎中的应用研究[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(9): 1567-1571.
- [11] 刘晓艺, 蒲如剑, 梁洁, 等. 3.0T MRI T2 mapping纹理特征在膝关节骨性关节炎软骨损伤分级中的价值[J]. 磁共振成像, 2021, 12(7): 34-38.
- [12] 杨晴月, 张天艳, 刘威, 等. 超声、DR及MRI对膝骨性关节炎的诊断价值比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(10): 150-152.
- [13] 张翠景, 王红菊, 张海娜, 等. 高频超声及MRI诊断类风湿性关节炎腕关节病变的临床价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2020, 19(15): 1639-1642.
- [14] MacKay JW, Kaggie JD, Treece GM, et al. Three-dimensional surface-based analysis of cartilage MRI data in knee osteoarthritis: validation and initial clinical application[J]. J Magn Reson Imaging, 2020, 52(4): 1139-1151.
- [15] 赵双全, 梁久平, 宋建勋, 等. 膝关节骨性关节炎软骨损伤的分布特征及MRI定量成像对比研究[J]. 影像诊断与介入放射学, 2020, 29(3): 189-194.
- [16] 王斌, 任占丽, 于楠, 等. MRI评估膝关节骨性关节炎病变[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(9): 1383-1387.
- [17] 冯盼盼, 梁良, 傅丽晖, 等. 膝关节骨性关节炎疼痛程度与膝关节MRI评分间的相关性研究[J]. 实用放射学杂志, 2022, 38(6): 972-975.

(收稿日期: 2023-04-03)

(校对编辑：姚丽娜)

(上接第131页)

综上, IVIM-DWI参数—D、f、ADC联合血清CA125、CA199、CEA、SCCA诊断宫颈癌效能较高, IVIM-DWI参数—D、ADC联合血清CA125、CA199、CEA、SCCA对宫颈癌分化程度具有较高评估价值, 可为临床诊治提供有效指导依据。

参考文献

- [1] Johnson CA, James D, Marzan A, et al. Cervical cancer: an overview of pathophysiology and management [J]. Semin Oncol Nurs, 2019, 35 (2): 166-174.
- [2] Bedell SL, Goldstein LS, Goldstein AR, et al. Cervical cancer screening: past, present, and future [J]. Sex Med Rev, 2020, 8 (1): 28-37.
- [3] Stumbar SE, Stevens M, Feld Z. Cervical cancer and its precursors: a preventative approach to screening, diagnosis, and management [J]. Prim Care, 2019, 46 (1): 117-134.
- [4] Peruchio JAU, Chang HCC, Vardhanabhuti V, et al. B-value optimization in the estimation of intravoxel incoherent motion parameters in patients with cervical cancer [J]. Korean J Radiol, 2020, 21 (2): 218-227.
- [5] Chen H, He Y, Zhao C, et al. Reproducibility of radiomics features derived from intravoxel incoherent motion diffusion-weighted MRI of cervical cancer [J]. Acta Radiol, 2021, 62 (5): 679-686.
- [6] 赵妹娟, 张光华, 周晓光, 等. 上皮性卵巢癌患者CT、MRI影像学特征及与血清标志物CEA、CA199、CA125水平的相关性研究 [J]. 现代生物医学进展, 2022, 22 (4): 775-780, 785.
- [7] 唐慧琳, 郭秀娟, 应春妹. 鳞状细胞癌相关抗原、CA153、CA199联合检测对宫颈鳞癌诊断及预后判断的临床价值 [J]. 中国妇幼保健, 2019, 34 (17): 3935-3937.
- [8] Shimada M, Tokunaga H, Kigawa J, et al. Impact of histopathological risk factors on the treatment of stage IB-IIb uterine cervical cancer [J]. Tohoku J Exp Med, 2020, 252 (4): 339-351.
- [9] 何路路, 李佳婷, 罗喜平. I A2 - II B期宫颈临床病理特征及盆腔淋巴结转移的危险因素 [J]. 广东医学, 2021, 42 (6): 666-670.
- [10] Buskwofie A, David-West G, Clare CA. A review of cervical cancer: incidence and disparities [J]. J Natl Med Assoc, 2020, 112 (2): 229-232.
- [11] Wang H, Zhu L, Li G, et al. Perfusion parameters of intravoxel incoherent motion based on tumor edge region of interest in cervical cancer: evaluation of differentiation and correlation with dynamic contrast-enhanced MRI [J]. Acta Radiol, 2020, 61 (8): 1087-1095.
- [12] 何志兵, 陈首名, 罗鹰, 等. DCE-MRI和IVIM-DWI诊断宫颈癌病理分级和临床分期的价值分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (8): 110-113.

- [13] Kato H, Esaki K, Yamaguchi T, et al. Predicting early response to chemoradiotherapy for uterine cervical cancer using intravoxel incoherent motion MR imaging[J]. Magn Reson Med Sci, 2019, 18(4): 293-298.
- [14] 黑欢欢, 冯忠波, 张高飞, 等. MRI多模态磁共振图像特征在宫颈癌早期诊断及疗效评估中的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(4): 140-142.
- [15] 叶瑞婷, 邹玉坚, 郑晓林, 等. IVIM-DWI参数分析宫颈癌的组织学特征及其临床诊断价值[J]. 放射学实践, 2020, 35(6): 750-755.
- [16] 杜静波, 刘迎新, 李振武. 多模态MR成像技术诊断宫颈癌临床分析的价值观察[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(6): 123-126.
- [17] 陈阳育, 徐莉莉, 伍燕兵, 等. 血清及胸腔积液中四种肿瘤标志物联合应用对良恶性肿瘤鉴别诊断价值的评估[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2021, 28(3): 212-222.
- [18] 张瑜. 血清SCCA、CEA、CA125、CA19-9联合检测在宫颈癌与癌前病变鉴别诊断中的应用价值[J]. 标记免疫分析临床, 2019, 26(4): 675-678, 682.
- [19] Xiao M, Zhang Z, Yu X, et al. Value of TCT combined with HPV and CA125 in early cervical cancer screening in a medical examination population[J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2022, 68(9): 160-164.
- [20] Guo B, Lian W, Liu S, et al. Comparison of diagnostic values between CA125 combined with CA199 and ultrasound combined with CT in ovarian cancer[J]. Oncol Lett, 2019, 17(6): 5523-5528.
- [21] 毛爱荣, 袁晓雁, 程芳, 等. HE4, CA125及CEA在卵巢癌中的表达及与病理特征、预后的关系研究[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(4): 45-47.
- [22] Li J, Chen Y, Wang X, et al. The value of combined detection of CEA, CYFRA21-1, SCC-AG, and pro-GRP in the differential diagnosis of lung cancer[J]. Transl Cancer Res, 2021, 10(4): 1900-1906.
- [23] Teng F, Cui G, Qian L, et al. Changes of T lymphocyte subsets in peripheral blood of patients with intermediate and advanced cervical cancer before and after nimotuzumab combined with chemoradiotherapy[J]. Int Arch Allergy Immunol, 2023, 184(1): 85-97.
- [24] Song X, Liang B, Wang C, et al. Clinical value of color Doppler ultrasound combined with serum CA153, CEA and TSGF detection in the diagnosis of breast cancer[J]. Exp Ther Med, 2020, 20(2): 1822-1828.
- [25] 魏荣富, 陈晓萍. MRI联合血清SCCA, CA125对宫颈癌的诊断意义[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(7): 97-99.
- [26] 徐曼, 包孟, 刘月, 等. 联合检测血清SCC, CEA, CA125, CA199对宫颈癌患者诊断灵敏度分析[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(3): 56-58.

(收稿日期: 2023-07-24)

(校对编辑: 韩敏求)