

## 论 著

## 简化MRI技术与DWI技术在乳腺良恶性肿瘤诊断中的价值对比分析\*

董景兰<sup>1,\*</sup> 戚坤<sup>2</sup> 郑红<sup>3</sup>张宇<sup>2</sup> 张腊梅<sup>1</sup>

1.唐山市妇幼保健院放射科

2.唐山市妇幼保健院B超室

3.唐山市妇幼保健院检验科

(河北唐山 630000)

**【摘要】目的** 通过简化磁共振成像(MRI)技术与多参数MRI扩散加权成像(DWI)技术对乳腺良恶性肿瘤患者进行检查,探讨简化MRI技术与DWI技术在乳腺肿瘤工作中的应用价值,并进行对比分析。**方法** 选择2022年1月至2023年1月间在本院接受治疗的乳腺肿瘤患者100例,所有患者均行简化MRI技术及DWI检查,基于手术后的病理结果,我们使用受试者的工作特征(ROC)曲线来分析简化MRI技术和DWI技术在区分乳腺良恶性肿瘤方面的临床应用价值。**结果** 通过手术得知病理结果,显示100例乳腺肿瘤患者中恶性肿瘤有56例,良性肿瘤有44例。简化MRI诊断乳腺恶性病变43例,良性病变13例;DWI诊断乳腺恶性病变46例,良性病变10例。ROC曲线分析结果显示,简化MRI技术和DWI技术的敏感度分别为0.768、0.821,特异度分别为0.795、0.750,曲线下面积分别为0.782、0.786。**结论** 简化MRI和DWI在鉴别诊断乳腺肿瘤的良恶性中均具有较好的效能,其中DWI判别的效能更高。

**【关键词】** 乳腺肿瘤; 良恶性;  
磁共振成像; 扩散加权成像

**【中图分类号】** R737.9; R445.2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 2022年度河北省医学科学研究  
课题计划资助(20221767)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2025.05.027

## Comparative Analysis of Simplified MRI and DWI in the Diagnosis of Benign and Malignant Breast Tumors\*

DONG Jing-lan<sup>1,\*</sup>, QI Kun<sup>2</sup>, ZHENG Hong<sup>3</sup>, ZHANG Yu<sup>2</sup>, ZHANG La-mei<sup>1</sup>.

1. Department of Radiology, Tangshan Maternal and Children Health Hospital, Tangshan 630000, Hebei Province, China

2. B-Ultrasound Room, Tangshan Maternal and Children Health Hospital, Tangshan 630000, Hebei Province, China

3. Clinical Laboratory, Tangshan Maternal and Children Health Hospital, Tangshan 630000, Hebei Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To explore the application value of simplified magnetic resonance imaging (MRI) and multi-parameter MRI diffusion-weighted imaging (DWI) in breast tumor work, and make a comparative analysis. **Methods** 100 patients with breast tumor who were treated in our hospital from January 2022 to January 2023 were selected. All patients underwent simplified MRI and DWI examination. Based on the pathological results after operation, we used the receiver's operating characteristics (ROC) curve to analyze the clinical application value of simplified MRI and DWI in distinguishing benign and malignant breast tumors. **Results** The results of operation and pathology showed that there were 56 cases of malignant tumor and 44 cases of benign tumor in 100 cases of breast tumor. Simplified MRI was used to diagnose 43 cases of breast malignant lesions and 13 cases of benign lesions. DWI diagnosed 46 cases of malignant breast lesions and 10 cases of benign breast lesions. ROC curve analysis shows that the sensitivity of simplified MRI and DWI are 0.768 and 0.821, the specificity is 0.795 and 0.750, and the area under the curve is 0.782 and 0.786, respectively. **Conclusion** Simplified MRI and DWI are both effective in differentiating benign from malignant breast tumors, and DWI is more effective.

**Keywords:** Breast Tumor; Benign and Malignant; Magnetic Resonance Imaging; Diffusion Weighted Imaging

乳腺癌是指发生在乳腺上皮或者导管上皮内的恶性肿瘤,初期无明显症状或者症状比较轻,仅表现为皮肤、乳晕和其他局部形态的改变,所以通常比较容易被漏诊,由此延误了最佳治疗时机而危害了患者生命和身体健康<sup>[1]</sup>。乳腺癌的发病率已然位居女性的恶性肿瘤之首,严重威胁女性身体健康,并在近年有逐步增长及年轻化的倾向,早期诊断,早期治疗可显著改善病人的预后情况<sup>[2]</sup>。根据2020年世界癌症数据显示,妇女乳腺癌新发现的病例约230万左右,已经超越了肺癌成为世界范围内发病率最高的癌症<sup>[3]</sup>。我国死于乳腺癌的数量增加的最为明显,这给我国的医疗卫生系统带来了很大负担。目前,新辅助化疗担负着乳腺癌综合治疗的重要角色,能够准确地指导晚期治疗,从而改善病人的预后情况<sup>[4]</sup>。然而,仅有不到50%的乳腺癌患者在接受新辅助化疗后能够实现病理上的完全缓解,部分患者在治疗过程中可能会遭遇疾病的进一步恶化。因此,寻求一种综合且无创,能够早期预测和精确评价病人对NAC治疗的反应并筛选出新辅助化疗敏感期的病人来指导临床上选择适宜治疗方案具有十分重要的临床意义<sup>[5]</sup>。磁共振成像(MRI)在1980年代中期,首次用于对人体前列腺进行成像<sup>[6]</sup>。从那时起,MRI已被广泛接受,并广泛用于临床前列腺成像,用于肿瘤检测和定位、治疗计划、侵袭性评估以及前列腺癌的分期,最近还用于促进针对前列腺癌的超声引导活检。多参数MRI扩散加权成像(DWI)技术是指在传统MRI成像的基础上,通过添加多种成像技术和参数来获取更为全面和详细的图像信息。常用的多参数MRI技术包括动态增强MRI(DCE-MRI)、扩散加权成像(DWI)、磁共振波谱成像(MRSI)等。这些技术可以在不同的方面反映组织的微血管结构、代谢活性、细胞膜完整性等信息,有助于提高MRI的诊断准确度和鉴别诊断能力,简化MRI与多参数MRI的区别在于是否静脉注射造影剂<sup>[7]</sup>。

在目前临床工作中,由于乳腺专科检查敏感性低,所以在对乳腺检查过程中非常依赖各种影像学检查技术,各类影像学检查有效提高了乳腺肿瘤良恶性的早期诊断率<sup>[8]</sup>。近几年来,乳腺MRI因其卓越的软组织清晰度,对人体无伤害性也没有辐射,以及有多种参数可重复使用的特性,已经在乳腺肿瘤诊断方面被广大医生所采纳<sup>[9]</sup>。乳腺MRI对乳腺疾病的筛查、确诊和选择治疗方案都发挥了至关重要的作用,已成为目前临床上最常用和应用最为广泛的一种影像学检查手段。开展大范围的乳腺体检筛查对于降低患者的死亡率,提高患者的生存率及生活质量等方面起着至关重要的作用,然而采用简化MRI及DWI进行乳腺肿块良恶性鉴别时,二者都存在缺陷<sup>[10]</sup>。在MRI乳腺检查的整个扫描过程中,患者需要保持俯卧的姿势,并在乳腺线圈内保持稳定,持续大约40分钟,这无疑是一个非常耗时的步骤,病人体验不佳,对报告完成时间要求较长,而且检查费用较高,操作复杂,不利于大范围进行乳腺肿瘤的筛查及肿瘤良恶性的鉴别,这些缺点均不利于乳腺体检筛查工作的开展。乳腺简化MRI技术由近年来国外学者首次提出<sup>[11]</sup>,通过读取首次增强

**【第一作者】** 董景兰,女,主治医师,主要研究方向: 妇儿影像诊断。E-mail: Fn16819@21cn.com

**【通讯作者】** 董景兰

减影及最大信号强度投影重建图像,对患者进行诊断,保留传统MRI的优点,又极大地克服了价格昂贵,耗时长,阅片时间长等不足。基于此,本研究对比分析了简化MRI、DWI技术对乳腺良恶性肿瘤的鉴别价值,通过该研究为乳腺体检工作提供有效的检查方法,提高乳腺肿瘤良恶性诊断准确率,缩短检查时间,降低检查费用,以期能够更好的开展乳腺筛查工作,更广泛的服务乳腺肿瘤患者,进一步辅助指导临床工作。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2022年1月至2023年1月在我院进行乳腺体检并发现乳腺肿瘤的患者100例,所选患者都是女性,年龄范围在35至59岁之间,平均年龄为(42.39±6.87)岁。通过初步诊断,判断乳腺内存在占位性病变,但并没有进一步明确诊断。

**纳入标准:**全部病人经查体等影像学检查均显示乳腺肿瘤并呈非多中心性分布;全部病人未经处理;100例患者入院前均行简化MRI及DWI扫描,图像质量均符合要求;100例病人及其家属均知情同意;所有病人临床资料齐全。排除标准:有其他原发恶性肿瘤病史;妊娠期或者哺乳期的妇女;存在与MRI检查有关的禁忌证;复发性患者;进行简化MRI及DWI前已有针对性治疗者;心、肾及其他重要脏器功能不全;精神疾病患者。

**1.2 方法** 检查设备采用SIEMENS1.5T核磁诊断仪和乳腺专用8通道相控阵线圈进行信号采集,指导患者采取俯卧位姿势,使双侧乳腺自然下垂并充分暴露,将其放置在线圈内严格制动,患者均进行乳腺简化MRI平扫及DWI扫描。先行简化MRI常规扫描,观察肿瘤形态,大小,信号等特点,扫描序列为矢状位T1WI, T2WI, 双侧乳腺横轴位和对应脂肪抑制扫描;接着做DWI增强扫描工作,此次选择DWI序列扫描并利用自旋回波-回波平面成像序列对其进行成像,设定层厚和层距为4.0和1.0mm;TR和TE为4675和65.4ms,我们选取了病灶清晰感兴趣区的拟合(ADC)图

像,并设定弥散系数b值为800s/m<sup>2</sup>,以此来测量病灶的ADC值。

于患者肘关节静脉注射钆特酸葡胺(国药准字H20153167, 5.654g)0.2mL/kg,注射速率为2mL/s;间隔15~20s后,连续无间隔扫描7次,30s/次,扫描完成后,将图像上传至工作站,进行感兴趣区后处理。我们对简化MRI和DWI扫描的诊断结果进行了详细记录。在这些结果中,ADC≤1.224×10<sup>3</sup>mm<sup>2</sup>/s被视为判断良性和恶性肿瘤的临界值,ADC≤1.224×10<sup>3</sup>mm<sup>2</sup>/s被认为是恶性病变,而ADC>1.224×10<sup>3</sup>mm<sup>2</sup>/s则被视为良性病变。所有这些都是基于手术后的病理结果来确定的。

**1.3 统计学方法** 运用SPSS 26.0统计软件,对采集到的数据进行处理与分析。其中,P<0.05差异具有统计学意义。通过运用受试者工作特征(ROC)曲线,我们分析了简化MRI技术和DW技术在乳腺良恶性肿瘤鉴别方面的价值。

## 2 结果

**2.1 手术病理结果** 手术病理结果显示,100例乳腺肿瘤患者中恶性肿瘤患者有56例,良性肿瘤患者有44例。

**2.2 简化MRI、DWI诊断乳腺良恶性肿瘤的结果** 简化MRI诊断乳腺恶性病变43例,良性病变13例,见表1;DWI诊断乳腺恶性病变46例,良性病变10例,见表2。

**2.3 乳腺良恶性病变患者的MRI、DWI成像对比** 恶性肿瘤的MRI成像边缘毛刺不规则,强化不均匀或边缘强化,DWI处理后图像病灶高亮,ADC图像明显下降;良性肿瘤边缘光滑,强化均匀,DWI处理后图像病灶略亮,ADC图像未明显降低。见图1、2。

**2.4 简化MRI、DWI诊断乳腺良恶性肿瘤的ROC曲线分析** 将手术病理的结果作为状态变量(恶性=1,良性=0),将简化MRI、DWI诊断乳腺良恶性肿瘤的结果作为检验变量,绘制ROC曲线(见图3)。结果显示,简化MRI、DWI对乳腺良恶性肿瘤具有较高的诊断价值,见表3。

表1 简化MRI诊断乳腺良恶性肿瘤的结果(例)

简化MRI	手术病理结果		合计
	恶性病变	良性病变	
恶性病变	43	9	52
良性病变	13	35	48
合计	56	44	100

表2 DWI诊断乳腺良恶性肿瘤的结果(例)

DWI	手术病理结果		合计
	恶性病变	良性病变	
恶性病变	46	11	57
良性病变	10	33	43
合计	56	44	100

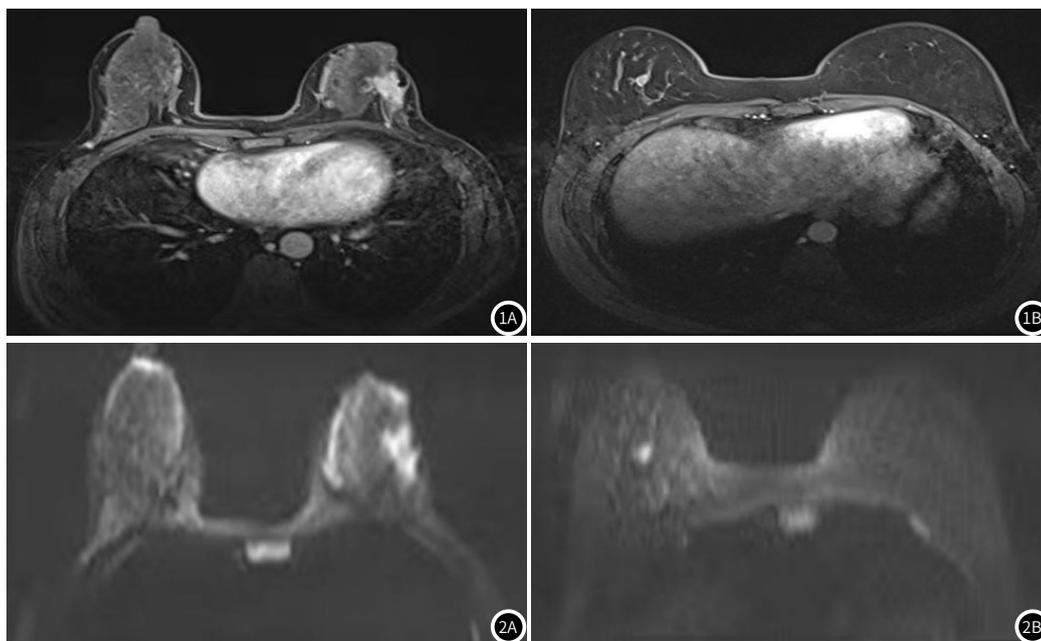


图1A-图1B 乳腺良恶性病变患者的MRI图像对比(1A为乳腺良性肿瘤、1B为乳腺恶性肿瘤)。

图2A-图2B 乳腺良恶性病变患者的DWI成像对比(2A为乳腺良性肿瘤、2B为乳腺恶性肿瘤)。

表3 简化MRI、DWI诊断乳腺良恶性肿瘤的ROC曲线分析

检查方法	AUC	95%CI	P值	灵敏度	特异度	约登指数
简化MRI	0.782	0.687-0.876	0.000	0.768	0.795	0.563
DWI	0.786	0.691-0.880	0.000	0.821	0.750	0.571

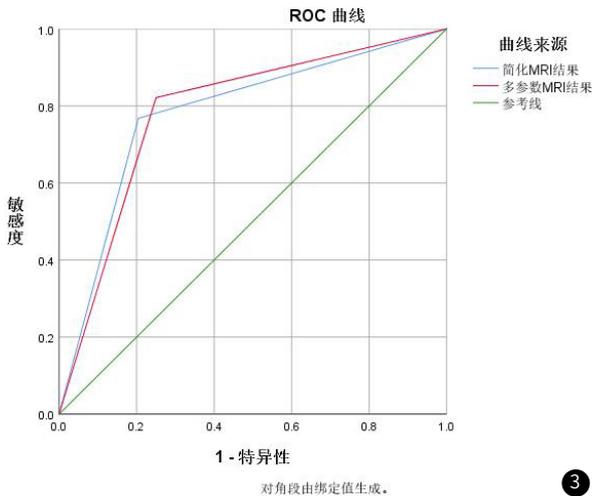


图3 简化MRI、DWI诊断乳腺良恶性肿瘤的ROC曲线。

### 3 讨论

对于女性来说，乳腺癌的发病率排在子宫癌之后，位居第二<sup>[12]</sup>，已成为危害妇女健康的重要原因。男性同样存在患乳腺癌的风险，但这种情况非常罕见，大约只有1-2%的乳腺病人是男性<sup>[13]</sup>。早期乳腺癌症状不明显，缺少典型症状及体征，使一部分病人误诊为乳腺良性病变而贻误治疗最佳时机，或者一部分乳腺良性病变误诊为乳腺癌而使病人行不必要的乳腺癌根治手术治疗<sup>[14]</sup>。

乳腺癌的病因<sup>[15]</sup>有许多，其中包括(1)内分泌相关因素：已有相关研究证明，雌酮和雌二醇在乳腺癌的发病过程中具有明确的相关性。黄体酮不仅能刺激肿瘤生长，还能对脑垂体促性腺激素有抑制作用，催乳素也能促进乳腺癌的进程。(2)对饮食及肥胖而言，其可使组织中脂溶性雌激素浓度下降，据流行病学研究表明脂肪摄取与乳腺癌死亡率之间存在着不容忽视的关系<sup>[16]</sup>，特别是对于绝经后的女性这一点尤为明显。(3)关于家族病史与遗传史：10%-15%的受试者都有家族病史，而且在其第一级别的亲戚当中，有些是乳腺癌患者，因此他们的家庭往往被视为高危群体。乳腺癌的临床表现<sup>[17]</sup>如下：(1)乳腺局部表现，例如：质硬肿块，异常分泌物，湿疹样、红斑样、橘皮样、溃疡等乳房皮肤变化。乳头凹陷、回缩、疼痛等。(2)区域淋巴结受侵表现。例如：腋窝区域疼痛、破溃、肿胀等。(3)远处转移导致的表现。例如：腰椎转移出现腰痛、被动体位、截瘫或者感觉障碍等；肺转移出现咳嗽、胸闷气短、活动后气促等；头痛、头晕、癫痫、肢体运动障碍等脑部转移表现。乳腺癌是一种常见的恶性肿瘤，在临床上可以采用手术，放疗、化疗的方法进行治疗，但是如果早期不能进行有效的鉴别诊断则容易出现肿瘤转移的情况，致使病情加重和生存率下降，故早期发现，精准定性和确定合理治疗方案显得十分重要，它是提高生存率之关键，可大大改善预后。影像学对乳腺癌诊断具有重要意义<sup>[18]</sup>，其中传统的超声，X线方法虽能发现病变，但是对乳腺肿瘤良恶性鉴别价值不高，易发生漏诊和误诊。

MRI属于放射科的一种检查项目。简单来讲，根据核磁共振的原理，让体内物质产生共振能量，再通过机器来检测产生电磁波的物质所发生的位置及种类，来判断是何种物质，再测绘出图像，即可判断一些疾病或者科学研究。核磁共振相对于CT或X线的优点，首先是没有放射性危害，不会像CT或者X线那样有放射

性元素，放射性元素过度接触人体可能会引起恶性肿瘤。MRI是一种现代检查方法，它对软组织有较好的分辨率且没有电离辐射危险。利用多序列，多参数和多方位成像的特性，利用一次磁共振就可以得到大量诊断信息。MRI可用来检查全身软组织病变，也可用来检查骨及关节感染，肿瘤和外伤，特别是细微改变和骨挫伤更具有诊断价值。MRI上胸部以纵隔肿物，淋巴结和胸膜病变为主；在盆腔检查方面，可以对子宫肌瘤、子宫其他类型的肿瘤、卵巢肿瘤进行检查，并对盆腔内的包块进行定性定位，还可以检查直肠、前列腺和膀胱的肿物等；腹部则以肝癌，肝血管瘤，肝囊肿的诊断和鉴别为主；就神经系统而言，可查到脑梗塞，脑肿瘤，先天性畸形和外伤；对于心血管系统来说，可用来诊断心脏病，心肌病，心包积液和附壁血栓形成以及内膜片剥离。近年来，MRI在乳腺疾病诊断上也得到了广泛应用，其分辨力高等优势使其能够观察到患者病灶形态和信号特点，但是各种MRI方式在诊断价值上存在一定的差异<sup>[19]</sup>。简化MRI不能显示的信号病灶，或者小肿瘤，DWI可以显示，且DWI具备比简化MRI更高的空间分辨率，以及软组织分辨力，因此，可以清晰地显示出病灶，和肿瘤的大小和形态，具有良好的组织对比，DWI相对于简化MRI来说，对比度更高，信号病灶和小肿瘤的检出率也更高，病变的定性诊断能力也有所提高，还可以对恶性肿瘤进行分期。许多指南都推荐使用DWI来发现病变的性质和血供情况，以及和周围组织的关系<sup>[20]</sup>。

综上所述，简化MRI技术与DWI技术在诊断乳腺肿瘤良恶性方面都具备一定的临床价值，其中，DWI的预测价值较高，能够为临床提供相应影像学依据，从而实现个体化准确治疗。

### 参考文献

- [1] Kashyap D, Pal D, Sharma R. Global increase in breast cancer incidence: risk factors and preventive measures[J]. Biomed Res Int, 2022, 2022: 9605439.
- [2] Burstein HJ, Curigliano G, Thürlimann B, et al. Customizing local and systemic therapies for women with early breast cancer: the St. Gallen International Consensus Guidelines for treatment of early breast cancer 2021[J]. Ann Oncol, 2021, 32(10): 1216-1235.
- [3] Katsura C, Ogunmwoyi I, Kankam HK, et al. Breast cancer: presentation, investigation and management[J]. Br J Hosp Med (Lond), 2022, 83(2): 1-7.
- [4] Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern[J]. Br J Radiol, 2022, 95(1130): 20211033.
- [5] Traves KP, Cokenakes SEH. Breast cancer treatment[J]. Am Fam Physician, 2021, 104(2): 171-178.
- [6] Zhang YN, Xia KR, Li CY, et al. Review of breast cancer pathological image processing[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021: 1994764.
- [7] Li Z, Wei H, Li S, et al. The role of progesterone receptors in breast cancer[J]. Drug Des Devel Ther, 2022, 16: 305-314.
- [8] Fox S, Speirs V, Shaaban AM. Male breast cancer: an update[J]. Virchows Arch, 2022, 480(1): 85-93.
- [9] Grabinski VF, Brawley OW. Disparities in breast cancer[J]. Obstet Gynecol Clin North Am, 2022, 49(1): 149-165.
- [10] Sarhangi N, Hajjari S, Heydari SF. Breast cancer in the era of precision medicine[J]. Mol Biol Rep, 2022, 49(10): 10023-10037.
- [11] Bodewes FTH, van Asselt AA, Dorrius MD. Mammographic breast density and the risk of breast cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. Breast, 2022, 66: 62-68.
- [12] Ben-Dror J, Shalamov M, Sonnenblick A. The history of early breast cancer treatment[J]. Genes (Basel), 2022, 13(6): 960.
- [13] Roy M, Fowler AM, Ulaner GA. Molecular classification of breast cancer[J]. PET Clin, 2023, 18(4): 441-458.
- [14] Kawiak A. Molecular research and treatment of breast cancer[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(17): 9617.
- [15] 雷少元, 郑荣寿, 张思维, 等. 乳腺癌发病率和死亡率的全球模式: 一项基于人群的2000-2020年肿瘤登记数据分析研究[J]. 癌症, 2022, 41(7): 324-335.
- [16] 魏南, 叶明, 谢华英. 早期乳腺癌保乳术后行全乳大分割同步床加量放疗的临床分析[J]. 肿瘤, 2022, 42(8): 552-561.
- [17] 曹明原, 李莹, 葛国红, 等. 昆布多糖WLP5对MCF-7乳腺癌荷瘤裸鼠肿瘤的抑制作用[J]. 食品科学, 2023, (21): 137-143.
- [18] 刘航, 夏丽洁, 李金耀, 等. 隐丹参酮对乳腺癌他莫昔芬耐药细胞的生长抑制作用与机制研究[J]. 药学报, 2022, 57(9): 2751-2758.
- [19] 吕玉珠, 毛大华. 精准医学时代背景下三阴性乳腺癌治疗进展[J]. 医学综述, 2021, 27(16): 3199-3203.
- [20] 张志锋, 孙业富, 王旋, 等. 血清TFF1在原发性肝癌诊断及预后评估中的价值[J]. 中国免疫学杂志, 2021, 37(13): 1624-1627.

(收稿日期: 2024-07-01)

(校对编辑: 翁佳鸿)