

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.17.033

## 3.0 T 高分辨磁共振在直肠癌术前 T N 分期、环周切缘有无累及淋巴结转移的评估价值 \*

王 静 李建蓉<sup>△</sup> 谭清华 刘国庆 刘兴华

(重庆大学附属三峡医院放射科 重庆 404100)

**摘要 目的:**研究 3.0 T 高分辨磁共振(MRI)在直肠癌术前 T N 分期、环周切缘有无累及淋巴结转移的评估价值。**方法:**将我院从 2018 年 1 月~2019 年 12 月收治的直肠癌患者 120 例纳入研究。所有患者均接受 3.0 T 高分辨 MRI 检查,以术后病理结果为金标准,分析其对术前 T N 分期、环周切缘有无累及淋巴结转移的评估价值。**结果:**直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI T 分期与病理结果一致性较高,检验结果显示 Kappa 值 =0.543,  $P$  值 =0.000。直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI N 分期与病理结果一致性较高,检验结果显示 Kappa 值 =0.519,  $P$  值 =0.000。以术后病理结果为金标准,直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI 诊断环周切缘累及的灵敏度、特异度、准确度、阴性预测值、阳性预测值分别为 92.50%(37/40)、93.75%(75/80)、93.33%(112/120)、96.15%(75/78)、88.10%(37/42)。直肠癌淋巴结转移者 MRI 边缘模糊、肠周围脂肪信号不均匀占比较无淋巴结转移者更高,且短径较无淋巴结转移者更长(均  $P<0.05$ )。**结论:**3.0 T 高分辨 MRI 在直肠癌术前 T N 分期、环周切缘有无累及淋巴结转移的评估价值较高,具有一定的临床应用价值。

**关键词:**直肠癌;高分辨;磁共振;分期;环周切缘累及;淋巴结转移

中图分类号:R735.37 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)17-3355-04

## The Evaluation Value of 3.0T High Resolution Magnetic Resonance Imaging in Preoperative T N Staging, Peripheral Resection Margin Involvement with or without Lymph Node Metastasis of Rectal Cancer\*

WANG Jing, LI Jian-rong<sup>△</sup>, TAN Qing-hua, LIU Guo-qing, LIU Xing-hua

(Department of Radiology, Three Gorges Hospital Affiliated to Chongqing University, Chongqing, 404100, China)

**ABSTRACT Objective:** To study the evaluation value of 3.0T high resolution magnetic resonance (MRI) in preoperative T N staging, peripheral resection margin involvement with or without lymph node metastasis of rectal cancer. **Methods:** 120 rectal cancer patients in our hospital from January 2018 to December 2019 were included in the study. All patients received 3.0T high resolution MRI examination, and the postoperative pathological results were used as the gold standard, and its evaluation value for preoperative T N staging and peripheral resection margin with or without lymph node metastasis were analyzed. **Results:** Preoperative 3.0T high resolution MRI T staging of rectal cancer was highly consistent with the pathological results. Test results showed that Kappa value =0.543,  $P$  value =0.000. Preoperative 3.0T high resolution MRI N staging of rectal cancer was highly consistent with the pathological results. Test results showed that Kappa value =0.519,  $P$  value =0.000. With postoperative pathological results as the gold standard, the sensitivity, specificity, accuracy, negative predictive value and positive predictive value of preoperative 3.0T high resolution MRI diagnosis of peripheral resection margin involvement were 92.50% (37/40), 93.75% (75/80), 93.33% (112/120), 96.15% (75/78) and 88.10% (37/42), respectively. The proportion of patients with MRI signs with fuzzy margins and uneven intestinal fat signal were higher than those without lymph node metastasis, and the short diameter was longer than that of patients without lymph node metastasis (all  $P<0.05$ ). **Conclusion:** 3.0T high resolution MRI has a high evaluation value in preoperative T N staging, peripheral resection margin involvement with or without lymph node metastasis of rectal cancer, which has a certain clinical application value.

**Key words:** Rectal cancer; High resolution; Magnetic resonance; Staging; Peripheral resection margin involvement; Lymph node metastasis

Chinese Library Classification(CLC): R735.37 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2021)17-3355-04

\* 基金项目:重庆市卫计委医学科科研项目(2015MSXM128)

作者简介:王静(1983-),女,本科,主治医师,研究方向:胃肠道、泌尿生殖系统影像诊断, E-mail: lanxh820202@163.cm

<sup>△</sup> 通讯作者:李建蓉(1981-),女,本科,主管技师,研究方向:CT 与 MRI 扫描技术, E-mail: 1296188984@qq.com

(收稿日期:2021-02-05 接受日期:2021-02-26)

## 前言

直肠癌属于临床上较为常见的消化系统恶性肿瘤之一,随着人们生活方式的不断改变,其发病率正呈逐年攀升趋势,且开始趋于年轻化,严重威胁人类的生命健康安全<sup>[1-3]</sup>。术前对直肠癌患者进行准确的评估对制定治疗方案、术式的选择以及预后预测均有重要的临床意义。随着近年来影像学技术的不断进步以及医疗器械的逐渐完善,高分辨磁共振(Magnetic resonance imaging, MRI)在直肠癌术前检测中的应用价值日益增大<sup>[4-6]</sup>。相关报道显示, MRI 具有较佳的 TN 分期能力,同时可准确显示直肠癌手术相关的精细解剖结构,可准确评估肿瘤边缘和直肠系膜筋膜以及环周切缘的关系,对手术效果的影响较大<sup>[7-9]</sup>。鉴于此,本文通过研究 3.0 T 高分辨 MRI 在直肠癌术前 TN 分期、环周切缘有无累及淋巴结转移的评估价值,旨在为直肠癌的多学科诊断以及个体化治疗方案的制定提供科学指导,现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 一般资料

将我院从 2018 年 1 月~2019 年 12 月收治的直肠癌患者 120 例纳入研究。其中男女人数分别为 73 例、47 例;年龄范围 31~78 岁,平均年龄(46.12±11.30)岁;T 分期:T<sub>1</sub>~T<sub>2</sub> 期 35 例,T<sub>3</sub> 期 73 例,T<sub>4</sub> 期 12 例;N 分期:N<sub>0</sub> 期 45 例,N<sub>1</sub> 期 52 例,N<sub>2</sub> 期 23 例;环周切缘有累及 40 例,环周切缘无累及 80 例;淋巴结转移 79 例,无淋巴结转移 41 例。纳入标准:(1)所有患者均经手术病理组织活检确诊为直肠癌;(2)入院前尚未接受相关抗肿瘤治疗;(3)术前均行 3.0T 高分辨 MRI 检查。排除标准:(1)既往有盆腔直肠手术史者;(2)存在高分辨 MRI 检查禁忌症者;(3)精神异常或(和)无法配合完成检查者。所有患者均已签字知情同意,且本研究已由医院的伦理委员会授权批准。

### 1.2 研究方法

(1)检查方式:检查前 1 d 要求受检者流质饮食,且在检查当天清洁灌肠。采用西门子 Vero3.0 核磁共振成像 16 通道体部相控阵表面线圈,指导受检者均取仰卧位,3 平面定位或矢状位定位,扫描范围包整个盆腔。分别进行矢状位 T<sub>2</sub> 加权成像(T2-weighted imaging, T2WI)快速自旋回波(Fast spin echo, FSE)扫描,T2WI 冠状位及横轴位 FSE 扫描,扫描层面分别和

肿瘤肠管纵径平行、垂直。随后分别进行轴位 T<sub>1</sub> 加权成像(T1-weighted imaging, T1WI)以及弥散加权成像扫描。扫描参数如下:横断面 T1WI 的 TR480 ms, TE11 ms;横断面 T2WI 的 TR、TE 分别为 4500 ms、127 ms;矢状面 T2WI 以及冠状面 T2WI 的 TR、TE 分别为 4500 ms、120 ms。各扫描方位层厚均取 3 mm,层间距取 0.6 mm,视野为 18 cm×18 cm,矩阵 384×256。(2)图像分析:所有检查图像均由我院 2 名影像科医师采用双盲法进行评估,对于有异议的图像,由 2 名医师协商,以最后一致意见为准。

### 1.3 评价标准

T 分期判定标准<sup>[10]</sup>:肿瘤仅限于黏膜、黏膜下层,取代正常组织表现为低信号,且未浸润肌层则记为 T<sub>1</sub> 期。肿瘤在固有肌层表现为中等信号,未突出到周围的脂肪间隙内记作 T<sub>2</sub> 期。肿瘤呈中等信号,结节状和毛刺状地突破肌层外缘并进展至肠周的脂肪间隙记作 T<sub>3</sub> 期。而肿瘤表现为异常信号,且侵犯到邻近组织和器官,或突破脏层腹膜记作 T<sub>4</sub> 期。N 分期标准<sup>[11]</sup>:若直肠周未出现淋巴结转移记作 N<sub>0</sub> 期。直肠周存在 1~3 个的区域性淋巴结转移记作 N<sub>1</sub> 期。直肠周存在 ≥ 4 个的区域性淋巴结转移记作 N<sub>2</sub> 期。环周切缘累及的判定标准: MRI 上肿瘤外缘和直肠系膜筋膜的间距在 1 mm 以内<sup>[12]</sup>。淋巴结转移的评价标准:主要包含淋巴结的最小短径 ≥ 8 mm,亦或是边缘模糊/不规则,呈毛刺样,以及内部信号混杂欠均匀等<sup>[13]</sup>。

### 1.4 观察指标

对比直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI TN 分期与病理 TN 分期结果,分析直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI 诊断环周切缘有无累及的效能,以及直肠癌淋巴结转移与 3.0 T 高分辨 MRI 征象的关系。

### 1.5 统计学处理

数据分析由 SPSS 22.0 软件检测,计数资料用[n(%)]表示,选择卡方检验。计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,选择 t 检验。MRI 与病理诊断结果的一致性选择 Kappa 检验,以 Kappa 值在 0.4~0.6 为一致性满意。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI T 分期与病理结果对比

直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI T 分期与病理结果一致性检验较好(Kappa 值=0.543, P 值=0.000),见表 1。

表 1 直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI T 分期与病理结果对比

Table 1 Comparison of preoperative 3.0 T high resolution MRI T staging and pathological results of rectal cancer

| Pathological results           | n  | 3.0 T high resolution MRI T staging |                |                |
|--------------------------------|----|-------------------------------------|----------------|----------------|
|                                |    | T <sub>1</sub> ~T <sub>2</sub>      | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> |
| T <sub>1</sub> ~T <sub>2</sub> | 35 | 30                                  | 5              | 0              |
| T <sub>3</sub>                 | 73 | 5                                   | 68             | 0              |
| T <sub>4</sub>                 | 12 | 0                                   | 2              | 0              |

### 2.2 直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI N 分期与病理结果对比

直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI N 分期与病理结果一致性检验较好(Kappa 值=0.519, P 值=0.000),见表 2。

### 2.3 直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI 诊断环周切缘有无累及的效能分析

以术后病理结果为金标准,直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI 诊断环周切缘累及的灵敏度、特异度、准确度、阴性预测值、阳性预测值分别为 92.50% (37/40)、93.75% (75/80)、93.33% (112/120)、96.15% (75/78)、88.10% (37/42),见表 3。

表 2 直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI N 分期与病理结果对比

Table 2 Comparison of preoperative 3.0 T high resolution MRI N staging and pathological results of rectal cancer

| Pathological results | n  | 3.0 T high resolution MRI N staging |                |                |
|----------------------|----|-------------------------------------|----------------|----------------|
|                      |    | N <sub>0</sub>                      | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> |
| N <sub>0</sub>       | 45 | 42                                  | 3              | 0              |
| N <sub>1</sub>       | 52 | 3                                   | 47             | 2              |
| N <sub>2</sub>       | 23 | 0                                   | 3              | 20             |

表 3 直肠癌术前 3.0 T 高分辨 MRI 诊断环周切缘有无累及的效能分析

Table 3 Effectiveness analysis of preoperative 3.0 T high resolution MRI diagnosis of peripheral margin involvement in rectal cancer

| 3.0 T high resolution MRI diagnosis | Pathological results |    | Total |
|-------------------------------------|----------------------|----|-------|
|                                     | +                    | -  |       |
| +                                   | 37                   | 5  | 42    |
| -                                   | 3                    | 75 | 78    |
| Total                               | 40                   | 80 | 120   |

#### 2.4 直肠癌淋巴结转移与 3.0 T 高分辨 MRI 征象的关系分析

直肠癌淋巴结转移者 MRI 边缘模糊、肠周围脂肪信号不均匀占比较无淋巴结转移者更高,且短径较无淋巴结转移者更

长(均  $P < 0.05$ );淋巴结转移与无淋巴结转移患者的表观扩散系数(Apparent dispersion coefficient, ADC)水平对比不明显( $P > 0.05$ ),见表 4。

表 4 直肠癌淋巴结转移与 3.0 T 高分辨 MRI 征象的关系分析

Table 4 Analysis of the relationship between lymph node metastasis and 3.0 T high resolution MRI features of rectal cancer

| Lymph node metastasis         | n  | n           | Fuzzy margins<br>[n(%)] | Uneven intestinal fat<br>signal[n(%)] | Short diameter<br>( mm ) | ADC( 10 <sup>-3</sup> mm <sup>2</sup> /s ) |
|-------------------------------|----|-------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| With lymph node metastasis    | 79 | 73( 92.41 ) | 65( 82.28 )             | 7.31± 2.19                            | 1.06± 0.19               |                                            |
| Without lymph node metastasis | 41 | 6( 14.63 )  | 10( 24.39 )             | 3.43± 2.30                            | 1.07± 0.20               |                                            |
| $\chi^2/t$                    | -  | 72.580      | 38.592                  | 9.048                                 | 0.269                    |                                            |
| $P$                           | -  | 0.000       | 0.000                   | 0.000                                 | 0.789                    |                                            |

### 3 讨论

相关研究数据显示,直肠癌患者的淋巴结转移几率为 29%~52%,且淋巴结转移对术后局部复发以及远处转移均有一定的预测价值,术前准确评估直肠癌区域淋巴结转移情况,对临床治疗方案的制定亦有重要意义<sup>[14-16]</sup>。然而,迄今为止,临床上多种影像学检查方式评估直肠癌淋巴结转移的准确性均不理想,而高分辨 MRI 由于图像空间分辨率以及信噪比均较高,且可获得多方位的高分辨 T2WI,已成为直肠癌术前重要的评估手段,可有效提高直肠癌的 TN 分期诊断效能,同时可较为清楚地显示淋巴结<sup>[17-19]</sup>。然而,关于高分辨 MRI 诊断直肠癌环周切缘有无累及以及淋巴结转移效能的相关研究较少,具有一定的研究价值。

本文经过相应的对比研究后发现,直肠癌术前 MRI TN 分期与病理结果一致性较好,Kappa 值分别为 0.543、0.519,  $P$  值均为 0.000。这也充分表明了 3.0 T 高分辨 MRI 在直肠癌术前 TN 分期中的评估价值较高。分析原因,主要可能是因为 MRI 不仅可清晰地呈现肿瘤及直肠肠壁的各层之间的结构关系,还能显示直肠内固有筋膜的周围组织结构和短径  $< 3 \text{ mm}$  的有关

小淋巴结,对于判断淋巴结的形态和信号特征有着积极作用,同时有助于临床 TN 分期的评判。然而,值得一提的是,MRI 评估直肠癌 TN 分期过程中亦存在过度分期情况,造成此种情况的主要原因可能是由于下段直肠周围系膜相对较薄,当肿瘤体积较大时,会对系膜造成压迫,加之其与附近结构相邻,从而导致 MRI 难以判断其是否受到侵犯<sup>[20-22]</sup>。此外,以术后病理结果为金标准,直肠癌术前 MRI 诊断环周切缘累及的灵敏度、特异度、准确度、阴性预测值、阳性预测值分别为 92.50%、93.75%、93.33%、96.15%、88.10%,这表明了 3.0 T 高分辨 MRI 评估直肠癌环周切缘累及的价值较高。究其原因,可能和 MRI 可为医生准确提供环周切缘的信息有关。而在本研究过程中发现的 3.0 T 高分辨 MRI 评估直肠癌环周切缘累及时出现 5 例假阳性以及 3 例假阴性。考虑原因可能是因为直肠癌可对周围纤维结缔组织反应性增生产生刺激作用,促使瘤体周围纤维化组织的形成,而 MRI 无法有效识别纤维化组织内有无肿瘤细胞的存在。同时,当肿瘤外援直肠系膜内存在肿瘤种植或肿大淋巴结时,采用 MRI 测量距离过程中可能存在一定难度<sup>[23-25]</sup>。李维等人的研究报道指出<sup>[26]</sup>:3.0T 高分辨 MRI 评估直肠癌术前环周切缘累及的灵敏度、特异度、准确度分别为 100.0%、91.2%、93.5%,

其中灵敏度明显高于本研究结果,而导致两项研究结果发生差异的主要原因可能和研究样本量不同有关,值得后续临床研究时给予相应的关注。本文结果还显示了有淋巴结转移和无淋巴结转移直肠癌患者的 3.0 T 高分辨 MRI 征象存在明显差异。分析原因,边缘形态是目前临床上广泛用以诊断淋巴结性质的 MRI 征象标准<sup>[27,28]</sup>;而肠周围血管的淋巴组织可受肿瘤浸润的影响,进而导致纤维增生等相关病理变化,引起信号混杂不均,因此肠周围脂肪信号可作为判断淋巴结转移的有效指标之一;短轴征象对淋巴结性质的判断具有独立应用价值<sup>[29,30]</sup>。需要指出的是,此次研究过程当中也存在着一定的不足之处,比如研究样本的容量仍然存在着较大的提升空间,同时还缺乏与其他兄弟医疗机构的协同性研究,后续可进一步通过提升样本量及开展相应的协同研究,从而能够获得更加精准的研究结论,值得引起重视。

综上所述,3.0 T 高分辨 MRI 对直肠癌术前 TN 分期、环周切缘有无累及淋巴结转移的评估价值较高,具有一定的临床应用价值。

### 参考文献(References)

- [1] Wang D, Xu J, Zhang Z, et al. Evaluation of Rectal Cancer Circumferential Resection Margin Using Faster Region-Based Convolutional Neural Network in High-Resolution Magnetic Resonance Images[J]. Dis Colon Rectum, 2020, 63(2): 143-151
- [2] Kocian P, Pazdírek F, Vjaclovský M, et al. Enhanced recovery after surgery and mini-invasive approaches in rectal cancer surgery - short-term outcomes[J]. Rozhl Chir, 2020, 99(12): 539-547
- [3] Dresen RC, De Vuysere S, De Keyser F, et al. Whole-body diffusion-weighted MRI for operability assessment in patients with colorectal cancer and peritoneal metastases[J]. Cancer Imaging, 2019, 19(1): 1-3
- [4] Miles A, Taylor SA, Evans REC, et al. Patient preferences for whole-body MRI or conventional staging pathways in lung and colorectal cancer: a discrete choice experiment [J]. Eur Radiol, 2019, 29(7): 3889-3900
- [5] Kim TH, Woo S, Han S, et al. The Diagnostic Performance of MRI for Detection of Extramural Venous Invasion in Colorectal Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature[J]. AJR Am J Roentgenol, 2019, 213(3): 575-585
- [6] Taylor SA, Mallett S, Beare S, et al. Diagnostic accuracy of whole-body MRI versus standard imaging pathways for metastatic disease in newly diagnosed colorectal cancer: the prospective Streamline C trial [J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2019, 4(7): 529-537
- [7] Rutegård MK, Båtsman M, Axelsson J, et al. PET/MRI and PET/CT hybrid imaging of rectal cancer - description and initial observations from the RECTOPET (REctal Cancer trial on PET/MRI/CT) study[J]. Cancer Imaging, 2019, 19(1): 52-53
- [8] Garcia-Granero A, Pellino G, Giner F, et al. A mathematical 3D-method applied to MRI to evaluate prostatic infiltration in advanced rectal cancer[J]. Tech Coloproctol, 2020, 24(6): 605-607
- [9] Fornell-Perez R, Vivas-Escalona V, Aranda-Sanchez J, et al. Primary and post-chemoradiotherapy MRI detection of extramural venous invasion in rectal cancer: the role of diffusion-weighted imaging[J]. Radiol Med, 2020, 125(6): 522-530
- [10] 蔡彬, 黄伟, 利锡贵, 等. 直肠腔内超声与磁共振成像对直肠癌术前局部分期的准确性比较[J]. 广西医学, 2020, 42(2): 125-128
- [11] 杨志宏, 曹杰, 朱少群, 等. 3.0T 磁共振 T2 加权成像联合弥散加权成像在老年直肠癌术前 TN 分期中的应用价值 [J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(7): 1417-1420
- [12] 刘朵朵, 侯炜寰, 齐顺, 等. 3.0T MRI 在直肠癌术前评估中的应用研究[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(4): 537-541
- [13] 杨军克, 黄筠洋, 王运成, 等. 动态增强磁共振成像定量参数与直肠癌 Dukes 分期、淋巴结转移及肿瘤分化程度的相关性[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(10): 1468-1472
- [14] Sakamoto J, Ozawa H, Nakanishi H, et al. Oncologic outcomes after resection of para-aortic lymph node metastasis in left-sided colon and rectal cancer[J]. PLoS One, 2020, 15(11): e0241815
- [15] Yamada E, Enomoto M, Ishizaki T, et al. Long-Term Recurrence-Free Survival in a Patient Who Received Chemotherapy for Multiple Metastases of Rectal Cancer Including the Lesser-Curvature Lymph Node Metastasis-A Case Report [J]. Gan To Kagaku Ryoho, 2020, 47(13): 1969-1971
- [16] Sakimura Y, Yamamoto D, Saito H, et al. A Case of Rectal Cancer with Virchow Lymph Node Metastasis in Which Complete Response Was Achieved with Chemoradiation Therapy[J]. Gan To Kagaku Ryoho, 2020, 47(5): 843-846
- [17] Mao Y, Chen B, Wang H, et al. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging for colorectal liver metastasis: A systematic review and meta-analysis[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 1969-1970
- [18] 于洋, 莫波, 徐兵, 等. CT 联合肿瘤标志物与 MRI 联合肿瘤标志物对于直肠癌患者术前诊断的准确率与特异性的研究[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(25): 4962-4965
- [19] Oh JE, Kim MJ, Lee J, et al. Magnetic Resonance-Based Texture Analysis Differentiating KRAS Mutation Status in Rectal Cancer[J]. Cancer Res Treat, 2020, 52(1): 51-59
- [20] Sun H, Xu Y, Xu Q, et al. Rectal cancer: Short-term reproducibility of intravoxel incoherent motion parameters in 3.0T magnetic resonance imaging[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(19): 6866-6867
- [21] Zhou L, Wang JZ, Wang JT, et al. Correlation analysis of MR/CT on colorectal cancer lymph node metastasis characteristics and prognosis [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2017, 21(6): 1219-1225
- [22] Quo XF, Yang WQ, Yang Q, et al. Feasibility of MRI Radiomics for Predicting KRAS Mutation in Rectal Cancer [J]. Curr Med Sci, 2020, 40(6): 1156-1160
- [23] Wei MZ, Zhao ZH, Wang JY. The Diagnostic Accuracy of Magnetic Resonance Imaging in Restaging of Rectal Cancer After Preoperative Chemoradiotherapy: A Meta-Analysis and Systematic Review [J]. J Comput Assist Tomogr, 2020, 44(1): 102-110
- [24] Choi SH, Kim SY, Park SH, et al. Diagnostic performance of CT, gadoxetate disodium-enhanced MRI, and PET/CT for the diagnosis of colorectal liver metastasis: Systematic review and meta-analysis [J]. J Magn Reson Imaging, 2018, 47(5): 1237-1250
- [25] Uslu-Begli L, Mermut Ö, Yardimci AH, et al. Comparison of 18F-FDG PET/CT and DW-MRI in assessment of neoadjuvant radiochemotherapy response in locally advanced rectal cancer patients [J]. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol, 2021, 40(1): 19-29

- (11): 2135-2138, 2147
- [14] Kmiołek T, Rzeszutarska E, Wajda A, et al. The Interplay between Transcriptional Factors and MicroRNAs as an Important Factor for Th17/Treg Balance in RA Patients [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(19): 7169
- [15] Eyerich K, Dimartino V, Cavani A. IL-17 and IL-22 in immunity: Driving protection and pathology [J]. *Eur J Immunol*, 2017, 47(4): 607-614
- [16] Gayen M, Bhomia M, Balakathiresan N, et al. Exosomal MicroRNAs Released by Activated Astrocytes as Potential Neuroinflammatory Biomarkers[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(7): 2312
- [17] 桂连.miR-106b的免疫调节及其与自噬和凋亡关系的研究进展[J]. *热带医学杂志*, 2014, 14(11): 1530-1534
- [18] 董静怡, 杜文冉, 崔立华, 等. 孤独症谱系障碍儿童血清 miR-106b 表达及其与炎症因子的相关性分析 [J]. *中国优生与遗传杂志*, 2020, 28(6): 773-776
- [19] 史文博, 王雪, 陈智伟. MiR-106 b 通过靶向 BTG3 调控非小细胞肺癌的增殖与细胞凋亡 [J]. *解放军预防医学杂志*, 2018, 36(4): 431-436
- [20] Wang J, Yu JT, Tan L, et al. Genome-wide circulating microRNA expression profiling indicates biomarkers for epilepsy[J]. *Sci Rep*, 2015, 5(9): 9522
- [21] De Santis G, Ferracin M, Biondani A, et al. Granieri Altered miRNA expression in T regulatory cells in course of multiple sclerosis [J]. *J Neuroimmunol*, 2010, 226(1-2): 165-171
- [22] 桂连, 张倩倩, 蔡燕, 等. miR-106b 及 EZH2 对 HepG2 细胞生长的影响及机制[J]. *热带医学杂志*, 2017, 17(10): 1279-1284
- [23] An R, Feng J, Xi C, et al. miR-146a Attenuates Sepsis-Induced Myocardial Dysfunction by Suppressing IRAK1 and TRAF6 via Targeting ErbB4 Expression [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2018, 2018(10): 7163057
- [24] 王国凤, 徐宁, 杨涛. 外周血单个核细胞 miR-146 a 在 2 型糖尿病周围神经病变发病机制中的作用 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2016, 32(7): 552-555
- [25] Elnady HG, Abdelmoneam N, Eissa E, et al. MicroRNAs as Potential Biomarkers for Childhood Epilepsy [J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2019, 7(23): 3965-3969
- [26] Deng X, Shao Y, Xie Y, et al. MicroRNA-146a-5p Downregulates the Expression of P-Glycoprotein in Rats with Lithium-Pilocarpine-Induced Status Epilepticus [J]. *Biol Pharm Bull*, 2019, 42(5): 744-750
- [27] Li B, Wang X, Choi IY, et al. miR-146a modulates autoreactive Th17 cell differentiation and regulates organ-specific autoimmunity [J]. *J Clin Invest*, 2017, 127(10): 3702-3716
- [28] 杜赞, 张桂莲, 吴海琴, 等. miR-146a-5p 靶向肿瘤坏死因子受体相关因子 6 抑制缺血性脑卒中神经元凋亡和自噬[J]. *中国临床神经科学*, 2019, 27(5): 487-497

(上接第 3358 页)

- [26] 李维, 母其文, 张福洲, 等. 高分辨 3.0T 磁共振评估直肠癌术前环周切缘有无累及的前瞻性研究 [J]. *现代肿瘤医学*, 2018, 26(17): 2765-2760
- [27] Chen J, Chen Y, Zheng D, et al. Pretreatment MR-Based Radiomics Signature as Potential Imaging Biomarker for Assessing the Expression of Topoisomerase II alpha (TOPO-II $\alpha$ ) in Rectal Cancer [J]. *J Magn Reson Imaging*, 2020, 51(6): 1881-1889
- [28] Delli Pizzi A, Cianci R, Genovesi D, et al. Performance of diffusion-weighted magnetic resonance imaging at 3.0T for early assessment of tumor response in locally advanced rectal cancer treated with preoperative chemoradiation therapy[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2018, 43(9): 2221-2230
- [29] 李梦蕾, 张敬, 淡一波, 等. 术前预测结直肠癌淋巴结转移的临床 - 影像组学列线图的建立和验证 [J]. *中国癌症杂志*, 2020, 30(1): 49-56
- [30] 刘立艳, 刘佳宝, 吕晗, 等. MRI 检出的壁外血管侵犯对直肠癌区域淋巴结转移的预测价值研究 [J]. *实用放射学杂志*, 2020, 36(1): 57-60