

论 著

高分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌新辅助放化疗后区域淋巴结转移的价值

郭 成¹ 李常虹¹ 顾华勇¹
赵希鹏¹ 刘 震¹ 王艳丽¹
刘桂芳^{2,*}

1.青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科(山东 青岛 266042)
2.青岛大学附属青岛市中心医院放射科(山东 青岛 266042)

【摘要】目的 探讨高分辨MR成像联合表观扩散系数(ADC)值预测直肠癌新辅助放化疗(nCRT)后区域淋巴结转移的效能。方法 纳入青岛大学附属青岛市中心医院2020年5月至2022年5月收治的93局部进展期直肠癌患者为研究对象,于nCRT前、结束时6~8周接受高分辨率MRI T₂WI、弥散加权成像检查并在1周内行全直肠系膜切除术。根据术后病理结果分为淋巴结转移组(n=24)和未转移组(n=69)。比较两组nCRT前、后淋巴结短径、长径、ADC值及其变化百分比绝对值(Δ%),分析高分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌nCRT后区域淋巴结转移的价值。结果 转移组nCRT前后淋巴结短径均大于非转移组,nCRT前ADC值均小于非转移组(P<0.05);转移组Δ短径%、ΔADC%值均小于非转移组(P<0.05);但两组nCRT前后长径及Δ长径%值比较,差异无统计学意义(P>0.05);经Logistic回归分析显示,Δ短径%、ΔADC%是直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移的独立预测指标;绘制受试者工作曲线(ROC)显示,Δ短径%、ΔADC%单独及联合预测直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移的曲线下面积(AUC)分别为0.748、0.852、0.879,具有一定预测价值。结论 高分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌nCRT后区域淋巴结转移具有一定的价值,其中淋巴结短径与ADC值变化可有效提示nCRT后区域淋巴结转移情况。

【关键词】直肠癌;新辅助放化疗;
区域淋巴结转移;高分辨MR成像;
表观扩散系数值
【中图分类号】R735.3+7
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.03.047

The Value of High-resolution MR Imaging Combined with ADC Value in Predicting Regional Lymph Node Metastasis in Rectal Cancer after Neoadjuvant Chemoradiotherapy

GUO Cheng¹, LI Chang-Hong¹, GU Hua-Yong¹, ZHAO Xi-Peng¹, LIU Zhen¹, WANG Yan-Li¹, LIU Gui-Fang^{2,*}.

1.Molecular Imaging Department of Qingdao University Central Hospital, Qingdao 266042, Shandong Province, China
2.Radiology Department of Qingdao University Central Hospital, Qingdao 266042, Shandong Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the efficacy of high-resolution MR imaging combined with apparent diffusion coefficient (ADC) values in predicting regional lymph node metastasis in rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (nCRT). **Methods** 93 locally advanced rectal cancer patients admitted to the hospital from May 2020 to May 2022 were included as the study subjects. High-resolution MRI T₂WI and diffusion-weighted imaging were performed before and at 6-8 weeks after nCRT, and total mesorectal resection was performed within 1 week. According to postoperative pathological results, they were divided into lymph node metastasis group (n=24) and non metastasis group (n=69). The absolute values of short diameter, long diameter, ADC values and their percentage changes (Δ%) of lymph nodes before and after nCRT in two groups were compared, and the value of high-resolution MR imaging combined with ADC values in predicting regional lymph node metastasis in rectal cancer after nCRT was analyzed. **Results** The short diameter of lymph nodes before and after nCRT in the metastasis group was greater than that in the non metastasis group, and the ADC value before nCRT was lower than that in the non metastasis group (P<0.05). The Δshort diameter% and ΔADC% values in the metastasis group were lower than those in the non metastasis group (P<0.05). However, there was no statistical significant difference in the percentage values of length diameter and Δlength diameter% before and after nCRT between the two groups (P>0.05). Logistic regression analysis showed that Δshort diameter% and ΔADC% were independent predictive indicators of regional lymph node metastasis in rectal cancer patients after nCRT. The receiver operating curve (ROC) showed that the area under the curve (AUC) of Δshort diameter%, ΔADC% alone and combined in predicting regional lymph node metastasis after nCRT in rectal cancer patients was 0.748, 0.852 and 0.879, respectively, which had certain predictive value. **Conclusion** The combination of high-resolution MR imaging and ADC value has certain value in predicting regional lymph node metastasis in rectal cancer after nCRT, among which changes in lymph node short diameter and ADC value can effectively indicate regional lymph node metastasis after nCRT.

Keywords: Rectal Cancer; Neoadjuvant Chemoradiotherapy; Regional Lymph Node Metastasis; High-resolution Mr Imaging; Apparent Diffusion Coefficient Value

对于局部进展期直肠癌,NCCN指南建议可先行新辅助放化疗(neoadjuvant chemoradiotherapy, nCRT)后再行根治术治疗,且临床研究已证实经nCRT后多数直肠癌患者可实现局部肿瘤退缩和降期,降低手术环周切缘阳性率^[1-2]。Debove等^[3]发现nCRT后效果显著者可行局部切除术,可获得与全直肠系膜切除术相似肿瘤治疗效果,且手术操作更简单、并发症少。此外,有研究发现术前临床完全缓解者采取等待观察治疗,其5年生存率与外科手术治疗者相似^[4]。因此nCRT及后续治疗是直肠癌治疗领域研究的热点之一。但无论是局部切除术还是等待观察治疗均无法切除可能转移的淋巴结。国内外研究证实未切除转移淋巴结是疾病复发转移主要因素^[5-6]。但Ferrari等^[7]发现nCRT后直肠癌细胞的退缩在肠壁不同层次上分布不均,这可导致活检时假阴性率较高。而临床发现高分辨T₂WI对肿瘤定位、描述周边组织结构等有着不可替代的位置^[8]。弥散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)技术通过获取的表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值来反映组织内水分子的弥散情况,间接提示机体生理病理变化状况,如炎症反应、癌细胞密度改变等,且ADC值被证实与肿瘤细胞等级相关^[9]。基于此,本研究将高分辨MR成像与ADC值联合应用,以此预测nCRT后区域淋巴结转移情况,为临床最佳治疗方案选择提供指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料 经医学伦理委员会审批,纳入青岛大学附属青岛市中心医院2020年5月至2022年5月收治的直肠癌患者为研究对象。

【第一作者】郭 成,男,主治医师,主要研究方向:磁共振诊断。E-mail: guocheng440605@163.com
【通讯作者】刘桂芳,女,主治医师,主要研究方向:放射诊断。E-mail: 383029828@qq.com

纳入标准：属于腺癌的局部进展期直肠癌(肿瘤距离肛缘 $\leq 12\text{cm}$ 、cT3-4Nx 或 cTx N+), 符合相关诊断标准^[10], 未见明显的肝肾等远处转移病灶; 拟行外科手术治疗(全直肠系膜切除), 且术前接受nCRT治疗; 患者知晓本研究并签署研究知情同意书。排除标准：放化疗前合并严重心、肺、脑等血管疾病; 合并其他恶性肿瘤; 遗传性家族性非息肉性结直肠癌; 因肿瘤出血、穿孔、梗阻等并发症行急诊手术; 卡氏功能状态量表评分^[11] ≤ 70 分; 存在可能影响MRI检查的因素, 如置入心脏起搏器、佩戴节育器。剔除或脱落标准：nCRT后未行手术治疗或nCRT过程中断; 术后病理证实为非局部进展期直肠癌; nCRT至手术期间病死; 因各种原因未获得病理报告结果。

遵循上述标准, 纳入95例患者, 研究期间1例未完成nCRT治疗, 2例放化疗后6~8周内未行手术治疗, 最终93例完成研究全部过程。其中男62例, 女31例; 年龄48~66岁, 平均 (56.78 ± 4.24) 岁; 伴糖尿病18例; 伴高血压29例; 伴饮酒史31例; 伴吸烟史28例; 治疗前癌胚抗原正常16例, 异常77例; 治疗前糖类抗原199正常20例, 异常73例。

1.2 方法

1.2.1 治疗方案 所有患者经结肠镜活检确诊为局部进展期直肠癌后1周内接受nCRT治疗, 治疗方案为常规放疗加卡培他滨同步化疗(长程放化疗)。放疗处方剂量为 50.0Gy , $2.0\text{Gy}/\text{次}$, $5\text{次}/\text{周}$, 共25次; 放疗5周期间, 给予卡培他滨(上海罗氏制药有限公司, 上海罗氏制药有限公司, 规格: $500\text{mg}/\text{片}$)口服, 每次 $825\text{mg}/\text{m}^2$, $2\text{次}/\text{d}$, 每周5d或7d。放化疗结束6~8周行标准全直肠系膜切除术治疗。

1.2.2 MRI检查 所有患者于nCRT前、结束后6~8周时均接受高

分辨率MRI T₂WI、DWI检查。检查仪器为高分辨磁共振成像仪(GE, MR750 3.0T)和与其配套的8通道相控腹部线圈, 患者取仰卧位, 足先进, 患者均行常规T₁WI、高分辨率矢状位T₂WI、横断位T₂WI、DWI序列扫描(如病灶累及肛门则加扫冠状位T₂WI序列)。具体参数如下: (1)常规T₁WI: 采用三维容积式内插法屏气检查序列, TR: 4.36ms , TE: 1.94ms , 层厚: 5mm , FOV= $655\text{mm} \times 420\text{mm}$, AQM: $320 \setminus 224$ 。(2)矢状位T₂WI: TR: 5645ms , TE: 92.48ms , 层厚: 3.5mm , 层数: 28, FOV= $342\text{mm} \times 220\text{mm}$, AQM: $288 \setminus 320$ 。(3)横断位T₂WI: TR: 5050ms , TE: 92.48ms , 层厚: 5mm , 层数: 28, FOV= $686\text{mm} \times 440\text{mm}$, AQM: $324 \setminus 384$ 。(4)冠状位T₂WI: TR: 5300ms , TE: 106.02ms , 层厚: 3.5mm , 层数: 20, FOV= $374\text{mm} \times 240\text{mm}$, AQM: $288 \setminus 320$ 。(5)DWI: TR: 2000ms , TE: 62.60ms , 层厚: 5mm , 层数: 56, FOV= $686\text{mm} \times 440\text{mm}$, AQM: $128 \setminus 128$, b值取0、 $1000\text{s}/\text{mm}^2$ 。增强扫描时应用高压注射器以 $3.5\text{mL}/\text{s}$ 的流率注射对比剂钆特酸葡胺(法国加柏公司, 国药准字H20110120, 规格: $15\text{mL}/\text{剂}$) $0.1\text{mmol}/\text{kg}$, 并应用 20mL 生理盐水冲管。

1.2.3 图像分析处理剂质量控制 将获得的原始图像传入工作站, 由T₁WI、T₂WI序列定位病灶与淋巴结位置, 并在DWI序列上进行相同位置对应; 由2名有10年工作经验的磁共振医师在未知疾病情况下对勾画淋巴结感兴趣区(region of interest, ROI), ROI区需覆盖淋巴结大小, 同时需避开周边低信号坏死区域, 每个淋巴结需要取3个层面进行测量。获得淋巴结最大层面后测定其长径、短径、ADC值, 最终取平均值。参数的变化百分比绝对值 $(\Delta\%) = (\text{放化疗后参数} - \text{放化疗前参数}) / \text{放化疗前参数的绝对值}$ 。

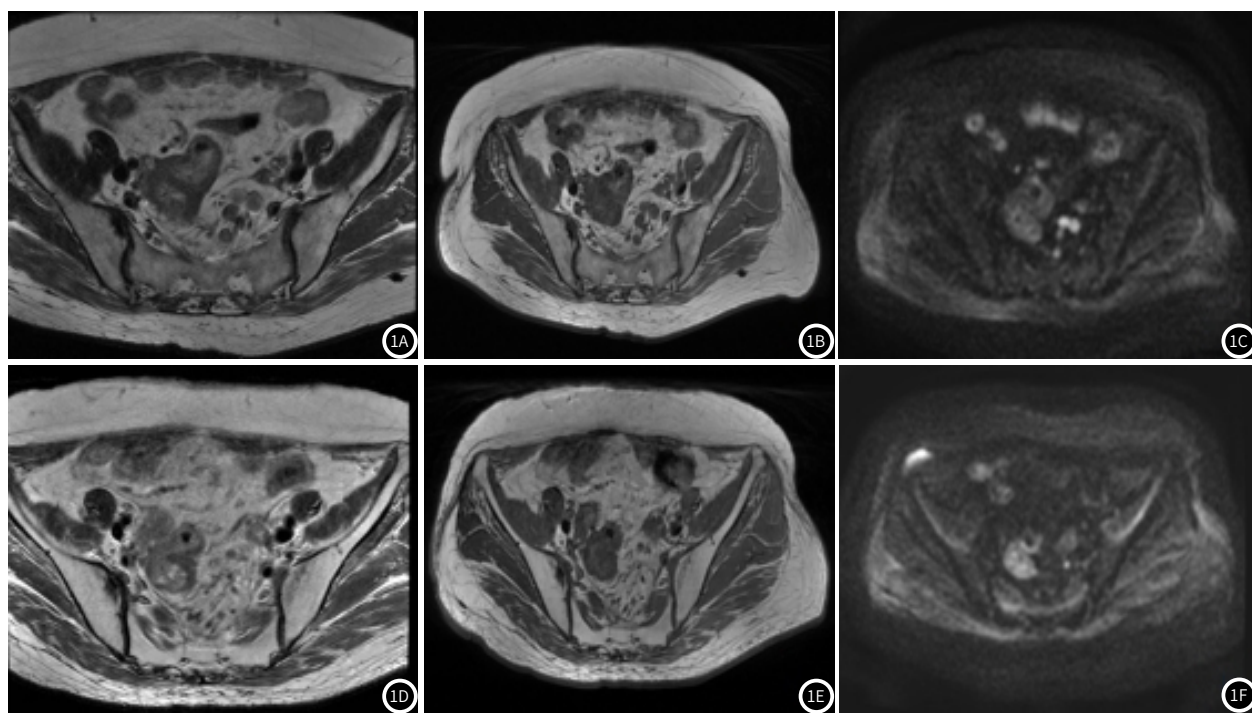


图1A-图1F 患者, 女, 70岁, 进行性排便困难1年余。直肠癌T3N1M0期, 直肠左侧系膜区多发转移淋巴结, 呈T₂WI等信号(图1A), T₁WI呈稍低信号(图1B), DWI呈高信号(图1C); 经新辅助放化疗后, 肿大淋巴结明显缩小或消失(图1D-1E)。

1.2.4 病理结果 全直肠系膜切除术中取病理标本, 由一名有经验的病理科医师捡取nCRT前MRI相应位置的淋巴结标本, 将淋巴结标本进行HE染色, 由2名病理科医师独立阅片, 镜下观察淋巴结转移情况, 如2位诊断医师就同一张切片存在不同意见, 需经讨论后统一。

1.3 统计学方法 本研究应用SPSS 25.0软件处理数据, 计量资料行Shapiro-Wilk检验, 正态分布者以表示, 行t检验; 偏态分布以 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示, 行Mann-Whitney U检验; 计数资料以例表示; 影响因素以Logistic回归分析; 绘制受试者工作曲线(receiver operating curve, ROC), 以曲线下面积(area

under curve, AUC)评估高分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌nCRT后区域淋巴结转移的价值; (参照标准: AUC >0.9 : 预测效能较高; AUC值 $0.7 < \text{AUC} \leq 0.9$: 预测效能中等; AUC值 $0.5 < \text{AUC} \leq 0.7$: 预测效能较低; AUC值 ≤ 0.5 : 无预测效能); $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 nCRT后区域淋巴结转移情况 93例患者经术后病理证实共发生淋巴结转移24例(25.81%), 检出淋巴结数量为 $(14.35 \pm 6.12)(1 \sim 23)/\text{例}$, 其中淋巴结转移阳性者淋巴结清扫数

量为(13.13±3.05)枚，而阴性者淋巴结清扫数量为(12.87±3.40)枚，术中淋巴结清扫数量比较，差异无统计学意义(t=0.325，P=0.746)。

2.2 nCRT前后高分辨MR成像、ADC值分析 转移组nCRT前后淋巴结短径均大于非转移组，nCRT前ADC值均小于非转移组(P<0.05)；转移组Δ短径%、ΔADC%值均小于非转移组(P<0.05)；但两组nCRT前后长径及Δ长径%值比较，差异无统计学意义(P>0.05)。见表1。

表1 nCRT前后高分辨MR成像、ADC值分析

项目	转移组(n=24)	非转移组(n=69)	统计量	P
nCRT前短径(mm)	6.00(5.00, 6.75)	5.00(4.00, 5.00)	Z=4.412	<0.001
nCRT后短径(mm)	4.50(4.00, 6.00)	3.00(2.00, 3.00)	Z=5.860	<0.001
Δ短径%	0.17(0.00, 0.38)	0.40(0.25, 0.60)	Z=3.640	<0.001
nCRT前长径(mm)	7.00(7.00, 8.00)	7.00(7.00, 8.00)	Z=0.555	0.579
nCRT后长径(mm)	5.00(4.25, 6.00)	5.00(4.00, 6.00)	Z=0.994	0.320
Δ长径%	0.29(0.17, 0.50)	0.38(0.17, 0.50)	Z=0.405	0.685
nCRT前ADC(×10 ⁻³ mm ² /s)	1.01±0.12	1.10±0.15	t=2.997	0.004
nCRT后ADC(×10 ⁻³ mm ² /s)	1.31±0.18	1.82±0.21	t=10.659	<0.001
ΔADC%	0.32±0.18	0.68±0.29	t=7.053	<0.001

2.3 变量预测直肠癌nCRT后区域淋巴结转移价值的Logistic回归分析 经Logistic回归分析显示，Δ短径%、ΔADC%是直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移的独立预测指标。见表2。

表2 变量预测直肠癌nCRT后区域淋巴结转移价值的Logistic回归分析

指标	β	标准误	Wald x ²	P	OR	95%CI
Δ短径%	-3.030	1.293	5.492	0.019	0.048	0.004-0.609
ΔADC%	-4.999	1.386	13.008	<0.001	0.007	0.000-0.102
常量	2.343	0.704	11.091	0.001	-	-

2.4 高分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移价值 以Δ短径%、ΔADC%为作为检验变量，直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移情况为状态变量，绘制ROC曲线(见图1)，结果显示，Δ短径%、ΔADC%单独及联合预测直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移的AUC分别为0.748、0.852、0.879，具有一定的预测价值。见表3。

表3 高分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移价值

指标	AUC	AUC的95%CI	P	cut-off值	敏感度	特异度	约登指数
Δ短径%	0.748	0.635-0.862	<0.001	0.185	0.884	0.583	0.467
ΔADC%	0.852	0.772-0.933	<0.001	0.485	0.768	0.875	0.643
联合	0.879	0.799-0.959	<0.001	-	0.826	0.833	0.659

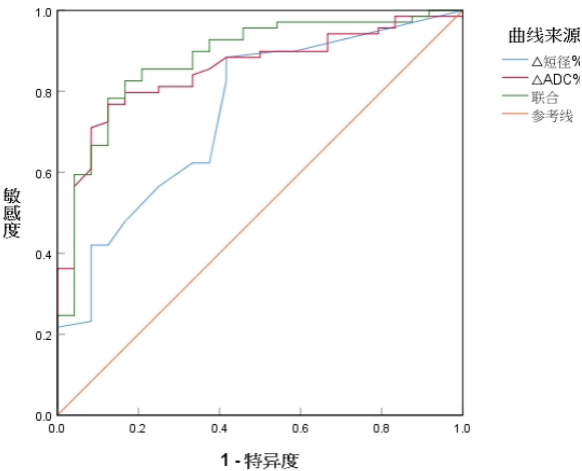


图2 高分辨MR成像、ADC值预测直肠癌患者nCRT后区域淋巴结转移的ROC曲线

3 讨论

nCRT对淋巴结的影响主要表现在两个方面，一是对淋巴结形态(数目、大小)的影响，二是对淋巴结分期的影响。而淋巴结的大小与分布是评估淋巴结转移的重要依据，当癌细胞向淋巴结扩散时通常会首先侵犯邻近淋巴结，然后扩散到更远的淋巴结^[12]。因此，淋巴结的形态和分期有助于预测淋巴结转移情况。欧洲胃肠和腹部放射学会共识会议上，专家认为MRI是评估直肠癌术前分期、癌细胞形态、放化疗效果的首选技术。因此，选择有效的MRI技术或MRI序列探索适用于直肠癌后nCRT淋巴结转移的量化预测标准。

在轴位高分辨T₂WI中小视野成像可精确的定位病灶位置与大小；同时其较高的组织分辨率可清晰显示直肠壁各层解剖学信息^[13]。而有证据指出淋巴结大小与淋巴结转移关系密切，特别在直肠癌中，淋巴结短径被认为是淋巴结转移的一个重要因子^[14]。本研究结果也发现，淋巴结转移者的短径nCRT前后均较长，证实了上述研究。临床研究认为高分辨MRI可通过观察淋巴结形态、边缘与信号特点来预测不同淋巴结短径转移情况，但阈值不统一，故评价其淋巴结转移情况效能各异^[15]。而本研究以nCRT前后淋巴结短径的变化幅度作为观察指标，通过观察淋巴结大小改变来直接提示其是否转移。虽然这种量化方法预测整体淋巴结转移并不精确，但临床研究发现淋巴结短径>5mm预测直肠癌淋巴结转移的准确度可达81.4%^[16]。同时淋巴结大小的改变可提示原发病灶生长与转移、nCRT效果，而原发病灶大小、nCRT效果已被临床证实与直肠癌淋巴结转移密切相关^[19]。因此通过淋巴结短径变化幅度对预测直肠癌nCRT后淋巴结转移具有一定的辅助价值。本研究通过Logistic回归分析也显示Δ短径%是直肠癌nCRT后淋巴结转移的因子，同时该指标预测直肠癌nCRT后淋巴结转移的AUC为0.748，虽然具有一定的价值，但敏感度较低，故仍需结合其他方案进一步提高预测准确率。

DWI及其相应的ADC值可定性和定量反映细胞水平变化，在恶性病变中组织细胞增殖较正常组织细胞增殖速度快，倍增时间更短，细胞的密集程度更高，细胞之间的间隙较小等，导致组织细胞水分子随机扩散运动受限，促使病变的组织ADC值较正常组织降低^[17]。目前临床根据上述特征鉴别疾病良恶性病变，同时也为淋巴结转移提供了研究方向^[18]。本研究观察直肠癌nCRT前后的ADC值情况，结果发现发生淋巴结转移者治疗前后ADC值变幅相对较小，提示了ADC值变幅可能直肠癌nCRT后淋巴结转移有关。对于直肠癌患者来说，其ADC值的测量结果受多种因素的影响，如组织细胞自身结构、细胞膜通透性、微血管分布等，而淋巴结转移与肿瘤血流、微血管分布等关系密切。临床研究显示放化疗可损伤肿瘤组织，导致细胞膜的完整性和通透性变化，促使肿瘤细胞的活性受到影响甚至丧失，进而影响细胞内的水分子弥散运动^[19]。可见ADC值改变可间接提示直肠癌nCRT效果，而直肠癌nCRT效果可直接影响淋巴结转移情况。因此，ADC值对定量预测淋巴结转移具有一定价值。本研究经Logistic回归分析及ROC曲线均证实了ΔADC%可有效预测直肠癌nCRT后淋巴结转移。

多项研究发现联合DWI和T₂WI图像比单独应用DWI或T₂WI可更好预测nCRT疗效^[20-21]。综合考虑各种因素，本研究将高分辨MR成像与ADC值联合应用，结果证实Δ短径%+ΔADC%预测直肠癌nCRT后淋巴结转移的AUC值相对较高，由此可见高分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌nCRT后区域淋巴结转移更精确。但是影像学仍处于探索阶段，人工勾画ROI可能存在勾画误差，因此本研究还需更多样本量、建立多模态模型，提高预测nCRT后区域淋巴结转移的准确度，从而为临床精准治疗提供支持。

综上所述，分辨MR成像联合ADC值预测直肠癌nCRT后区域淋巴结转移具有一定的价值，其中淋巴结短径与ADC值变化可有效提示nCRT后区域淋巴结转移情况，对直肠癌精确治疗具有重要意义。

2 讨 论

胆囊肝样腺癌是发生于肝脏以外组织器官的特殊类型腺癌，好发于胃肠道、肺、子宫等部位^[9]，发生于胆囊者较罕见，多见于中老年人群，男女发病率无明显差异。经“万方”、“知网”等数据库检索仅数篇文献报道^[1-8]，其发病机制尚不明确。

胆囊肝样腺癌其肝样分化区多位于组织深部，组织学特点与肝细胞癌相似，腺癌分化区多位于组织表面，核分裂象多见，其间可见移行区。免疫组化中Heppar-1阳性表达最具诊断价值，CK7、CK19、AFP阳性表达也有助于该病的诊断。

黄爱娜等^[1]、张娟等^[2]、司友娇等^[6]所收集的并加上本病例共15例原发于胆囊的肝样腺癌患者，男：女=1：1，最大者74岁，最小者44岁，平均(59.5±6.5)岁。8例患者以腹痛为主要表现；6例合并胆囊结石；4例患者因体检发现。所有患者肿瘤标记物均有不同程度升高，其中11例AFP升高，6例CA199升高，2例CA125升高；肿瘤大小均在5cm以下，较小者仅1.5cm×1.0cm×1.0cm。CT/MRI增强扫描：3例中度延迟强化；4例不均匀强化；1例动脉期明显强化；1例轻度强化；转移：肝脏、淋巴结同时转移3例，淋巴结转移4例，肝脏转移1例，术后1-2年肝等转移2例。

总结本组病例，胆囊肝样腺癌在临床及影像学上以下特点可能提高对本病诊断的准确性，具体包括：(1)好发于中老年人群；(2)以腹痛为主要临床表现，常伴有胆囊结石，多无肝硬化背景；(3)肿瘤标记物中AFP、CA199多不同程度升高；(4)好发于胆囊体及底部，多呈结节及肿块，中度不均匀强化为主，延迟强化为其特点；(5)易发生淋巴结、肝脏转移。

由于病例较少，术前准确诊断较为困难；临床上需与以下疾病相鉴别：(1)胆囊癌：多见于老年女性，结节型胆囊癌与本病难以鉴别，需要依靠病理检查来确诊，但前者多发生在底或颈部，并且易直接侵犯邻近肝脏，AFP一般不升高^[10]；(2)胆囊腺瘤：好发于胆囊体部，常单发，表面光滑，密度稍高，增强扫描多呈均匀强化^[11]；

(3)胆囊息肉，好发于胆囊底部，呈带蒂小结节灶，绝大多数小于1cm，CT值高于胆汁，增强扫描多呈渐进性均匀强化^[12]。

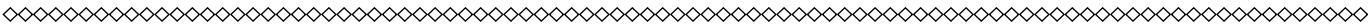
综上所述，胆囊肝样腺癌是一种非常罕见且恶性程度高的肿瘤，它易发生肝脏和淋巴结转移，大部分患者可伴有AFP水平升高，确诊仍需依靠病理检查；在影像学诊断胆囊癌时，建议临床常规检测血清AFP水平；根治手术及彻底的周围淋巴结清扫是治疗胆囊肝样腺癌的手术方式，术后同时也应监测AFP水平及影像学随访。

参考文献

[1] 黄爱娜, 陆健, 曾蒙苏, 等. 胃外肝样腺癌的影像学诊断[J]. 放射学实践, 2022, 37(9): 1092-1097.
[2] 张娟, 冯亚国, 霍雷, 等. 胆囊肝样腺癌的临床影像病理分析[J]. 中华消化病与影像杂志(电子版), 2022, 12(4): 210-214.
[3] 吴娟, 周先荣, 袁静萍, 等. 肺、胆囊、膀胱原发肝样腺癌三例临床病理学观察[J]. 中华病理学杂志, 2021, 50(2): 137-139.
[4] 陈佳菁, 林慧, 陈婷婷, 等. 胆囊肝样腺癌1例[J]. 诊断病理学杂志, 2020, 27(5): 359-360.
[5] 张鹏, 王禹, 廖佳桦, 等. 胆囊肝样腺癌行胆囊根治术1例[J]. 癌症进展, 2017, 15(12): 1493-1494, 1469.
[6] 司友娇, 赵凯凯, 黄九宁, 等. 胆囊肝样腺癌1例[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(9): 1440-1440.
[7] 狄纯婵, 周平. 胆囊肝样腺癌并淋巴结转移1例[J]. 中华病理学杂志, 2016, 45(2): 125-126.
[8] 杨岳, 孙冬林, 邹岩, 等. 胆囊肝样腺癌合并甲胎蛋白升高1例[J]. 中华肝胆外科杂志, 2014, 20(9): 643-643, 669.
[9] 肖晓燕, 黄文鹏. 胃肝样腺癌的临床影像特征和预后研究进展[J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(4): 785-788.
[10] 王浩. 第8版原发性胆囊癌AJCC TNM分期系统解读及影像学诊断要点[J]. 武警医学, 2021, 32(1): 71-74.
[11] 石岩, 刘海涛. 胆囊腺瘤的CT、MRI诊断[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(8): 97-100.
[12] 陈涛, 王坚. 胆囊息肉影像学诊断新进展[J]. 中华肝胆外科杂志, 2019, 25(5): 394-397.

(收稿日期: 2023-04-03)

(校对编辑: 韩敏求)



(上接第158页)

参考文献

[1] Benson AB, Venook AP, Al-Hawary MM, et al. NCCN guidelines insights: rectal cancer, version 6.2020[J]. Natl Compr Canc Netw, 2020, 18(7): 806-815.
[2] Petrelli F, Trevisan F, Cabiddu M, et al. Total neoadjuvant therapy in rectal cancer: a systematic review and meta-analysis of treatment outcomes[J]. Ann Surg, 2020, 271(3): 440-448.
[3] Debove C, Guedj N, Tribillon E, et al. Local excision of low rectal cancer treated by chemoradiotherapy: is it safe for all patients with suspicion of complete tumor response[J]. Int J Colorectal Dis, 2016, 31(4): 853-860.
[4] Kennedy ED, Borowiec AM, Schmocker S, et al. Patient and physician preferences for nonoperative management for low rectal cancer: is it a reasonable treatment option[J]. Dis Colon Rectum, 2018, 61(11): 1281-1289.
[5] 刘俊, 黄修仿, 叶超, 等. III期结直肠癌患者预后因素分析及探讨淋巴结转移率对预后的预测价值[J]. 中国实验诊断学, 2021, 25(10): 1438-1442.
[6] He L, Xiao J, Zheng P, et al. Lymph node regression grading of locally advanced rectal cancer treated with neoadjuvant chemoradiotherapy[J]. World J Gastrointest Oncol, 2022, 14(8): 1429-1445.
[7] Ferrari L, Fichera A. Neoadjuvant chemoradiation therapy and pathological complete response in rectal cancer[J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2015, 3(4): 277-88.
[8] 赵言, 刘文. HR-T₂WI联合DWI在直肠癌壁外血管侵犯评估中的应用[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2022, 28(5): 505-509.
[9] Babatürk A, Erden A, Geçim İE, et al. Apparent diffusion coefficient histogram analysis for predicting neoadjuvant chemoradiotherapy response in patients with rectal cancer[J]. Diagn Interv Radiol, 2022, 28(5): 403-409.
[10] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会医政医管局, 中华医学会肿瘤学分会. 中国结直肠癌诊疗规范(2017年版)[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(4): 241-258.
[11] Mor V, Laliberte L, Morris JN, et al. The Karnofsky Performance Status Scale. An examination of its reliability and validity in a research setting[J]. Cancer, 1984, 53(9): 2002-2007.
[12] Yamaoka Y, Kinugasa Y, Shiomi A, et al. The distribution of lymph node

metastases and their size in colon cancer[J]. Langenbecks Arch Surg, 2017, 402(8): 1213-1221.
[13] Wei Q, Yuan W, Jia Z, et al. Preoperative MR radiomics based on high-resolution T2-weighted images and amide proton transfer-weighted imaging for predicting lymph node metastasis in rectal adenocarcinoma[J]. Abdom Radiol (NY), 2023, 48(2): 458-470.
[14] 王唯成, 李睿, 陈天武, 等. 多层螺旋CT对结肠癌术前淋巴结转移诊断价值的研究[J]. 国际医学放射学杂志, 2018, 41(5): 542-546.
[15] 李华玉, 汤坚强, 张峻岭, 等. 中低位直肠癌侧方淋巴结转移影像学的诊断价值[J]. 中华普通外科杂志, 2022, 37(4): 250-254.
[16] Park JS, Jang YJ, Choi GS, et al. Accuracy of preoperative MRI in predicting pathology stage in rectal cancers: node-for-node matched histopathology validation of MRI features[J]. Dis Colon Rectum, 2014, 57(1): 32-38.
[17] Jiménez de los Santos ME, Reyes-Pérez JA, Domínguez Osorio V, et al. Whole lesion histogram analysis of apparent diffusion coefficient predicts therapy response in locally advanced rectal cancer[J]. World J Gastroenterol, 2022, 28(23): 2609-2624.
[18] Surov A, Meyer HJ, Pech M, et al. Apparent diffusion coefficient cannot discriminate metastatic and non-metastatic lymph nodes in rectal cancer: a meta-analysis[J]. Int J Colorectal Dis, 2021, 36(10): 2189-2197.
[19] Park EJ, Kim SH, Jo SJ, et al. High-resolution diffusion-weighted imaging for evaluation of extramural tumor invasion in primary rectal cancer[J]. J Comput Assist Tomogr, 2021, 45(4): 522-527.
[20] 张晓燕, 李晓婷, 史燕杰, 等. 高分辨率MR T2WI联合DWI评价直肠癌新辅助治疗后病理学完全缓解[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(3): 164-168.
[21] Jang JK, Lee CM, Park SH, et al. How to combine diffusion-weighted and T2-weighted imaging for MRI assessment of pathologic complete response to neoadjuvant chemoradiotherapy in patients with rectal cancer[J]. Korean J Radiol, 2021, 22(9): 1451-1461.

(收稿日期: 2023-06-13)

(校对编辑: 韩敏求)