

论 著

定量参数与食管鳞癌动态增强MRI与病理特征对照研究

韩 奇* 张 丰 李 峥嵘

南通市肿瘤医院影像科
(江苏 南通 226006)

【摘要】目的 分析食管鳞癌动态增强MRI(DCE-MRI)各项定量参数与病理特征对照研究。**方法** 选取本院2014年2月至2021年2月收治的食管鳞癌患者60例,进行常规DCE-MRI和MRI扫描检查,测量包括容积转移常数(Ktrans)、血管外细胞外间隙容积比(Ve)及速率常数(Kep)等DCE-MRI定量参数。术后,病理分析患者的标本,得到病理分级、肿瘤病理类型以及肿瘤局部浸润程度结果,并比较DCE-MRI定量参数,并绘制ROC曲线图评价各参数的诊断效能。**结果** 术后病理结果显示,溃疡型11例,髓质型17例,蕈伞型16例,硬化型16例,G1级22例,G2级18例,G3级20例,T₁、T₂期23例,T₃期17例,T₄期20例。不同肿瘤类型、不同T分期组间的Ktrans、Kep和Ve值对比无显著差异(P>0.05)。不同病理类型病灶间的Ktrans、Kep和Ve值分化程度越低,各参数值越高(P<0.05)。DCE-MRI定量参数诊断分化食管鳞癌的AU分别为0.984、0.709、0.729,诊断效能最佳为Ktrans。**结论** Ktrans、Kep和Ve值能够有效区分各病理分级的食管鳞癌的血流灌注特点。

【关键词】 食管鳞癌; 磁共振成像; 定量参数; 病理特征; 病理分级

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.09.039

Comparative Study of DCE-MRI Quantitative Parameters and Pathological Characteristics of Esophageal Squamous Cell Carcinoma

HAN Qi*, ZHANG Feng, LI Zheng-rong.

Imaging Department, Nantong Tumor Hospital, Nantong 226006, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze dynamic contrast-enhanced MRI (DCE-MRI) quantitative parameters and pathological characteristics of esophageal squamous cell carcinoma. **Methods** Sixty patients with esophageal squamous cell carcinoma admitted to the hospital from February 2014 to February 2021 were included in this study. All underwent conventional MRI and DCE-MRI scanning. The DCE-MRI quantitative parameters, including Ktrans, Ve and Kep, were measured. After surgery, pathological analysis of the specimens was conducted to obtain the pathological grade, pathological type and local infiltration of the tumor. The diagnostic performance of DCE-MRI quantitative parameters was evaluated using the ROC curve. **Results** Pathological results showed that there were 11 cases of ulcer type, 17 cases of medullary type, 16 cases of mushroom type and 16 cases of sclerosing type, 22 cases at grade G1, 18 cases at G2 and 20 cases at G3, 23 cases at stages T₁ and T₂, 17 cases at T₃ and 20 cases at T₄. Ktrans, Kep and Ve showed no significant difference among patients with different tumors and in different T stages (P>0.05), while the differences among patients with different pathological types were statistically significant. The lower the differentiation degree, the greater the value of each parameter (P<0.05). The AUCs of DCE-MRI quantitative parameters in the diagnosis of differentiated esophageal squamous carcinoma were 0.984, 0.709 and 0.729. The diagnostic performance of Ktrans was the best. **Conclusion** Ktrans, Kep and Ve can reflect blood perfusion in different pathological grades of esophageal squamous cell carcinoma.

Keywords: Esophageal Squamous Cell Carcinoma; Magnetic Resonance Imaging; Quantitative Parameter; Pathological Characteristic; Pathological Grade

食管癌以胸中段较为常见,由于患者在早期症状并不显著,就诊时已是中期或者晚期,因此预后效果不甚理想^[1]。此病的病理分级能够反映其病情的严重程度,同样能影响患者的预后^[2],因此,术前应明确患者的病理分级至关重要,有利于患者预后^[3]。动态增强MRI(DCE-MRI)主要通过血流动力学特点获得相关参数,从而反映患者血管通透性以及血流灌注等情况^[4]。本文选取本院2014年2月至2021年2月收治的食管鳞癌患者60例开展前瞻性研究,探究食管鳞癌动态增强MRI(DCE-MRI)的各项定量参数与病理特征对照情况。具体内容报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2014年2月至2021年2月收治的食管鳞癌患者60例。

纳入标准: 通过电子消化道内镜及食管癌根治术后病理特征结果确诊为食管鳞癌; 年龄40~80岁; 术前一周接受MRI检查; 所有患者对本研究知情并同意。排除标准: 曾于体内植入金属物; 曾存在放疗或化疗史; MRI影像结果质量不足。其中,男39例,女21例,平均年龄(67.21±3.36)岁,肿瘤位于食管下段者22例,肿瘤位于食管中段者28例,肿瘤位于食管上段者10例。本研究已经过伦理委员会批准开展。

1.2 方法

1.2.1 MRI扫描方法 检查仪器采用西门子3.0 TMR扫描仪。指导患者采取平卧位,并告知其保持静止和平稳呼吸,训练其屏气、呼气和吸气。

接着进行常规MRI扫描,序列和参数如下:(1)矢状面压脂T₂WI: 重复时间(TR)/回波时间(TE)为8570/85ms,视野(FOV)为290×290mm,矩阵为280×270,层间距为0.3mm,层厚为3.0mm。根据矢状面来确定病变位置,将轴面进行定位,两者保持垂直。轴面扫描参数如下:高分辨T₂WI: TR/TE为9220/101ms;高分辨压脂T₂WI: TR/TE为10500/101ms。矩阵为280×270,FOV为260×260,层间距为0.3mm,层厚为3.0mm。

1.2.2 DCE-MRI检查 首先进行多角度T₁标测,即三维肝脏体积快速采集(LAVA)序列扫描,矩阵为180130,TR/TE为2.5/1.1ms,切片厚度为3.0mm,无间距。以三维LAVA序列进行DCE-MRI扫描,矩阵为180130,TR/TE为2.6/1.1ms,切片厚度为3.0mm,无spac5ming。扫描范围与T₁标测序列一致,反向角度为12。以病变位置为中心,在大约5分钟的时间内,总共收集了45个阶段的1500幅图像。DCE-MRI扫描前后共进行2次3d LAVA T₁WI扫描,反转角12,TR/TE 3.8/1.8 ms,矩阵270220,切片厚度3.0mm,扫描范围同上。

1.2.3 图像分析及数据处理 将所得数据传至后处理工作站,DCE-磁共振成像的定量参数由两名有磁共振诊断经验的医生采用双盲法测量,然后取两者的平均值,以保持结果准确性

【第一作者】 韩 奇,女,初级技师,主要研究方向:影像研究方面。E-mail: han930923dake@163.com

【通讯作者】 韩 奇

及一致性。然后,将图像以肿瘤平台软件处理。取10期所有患者实质增强最大的两个断面,每层取3个ROI,面积25~30mm²。增强原始图像、T₂WI和延迟扫描图像,利用计算软件计算得体积传递常数(K_{trans})、速率常数(K_{ep})及血管外细胞外空间体积比(V_e)的相关图像。

1.2.4 病理检查 由两名经验丰富的医生根据参考标准对患者的病变进行分级^[5-6],分为4级,包括未分化(GX)、低分化(G3)、中分化(G2)和高分化(G1)。同时分析肿瘤类型,分为溃疡型、髓质型、蕈伞型和硬化型,并探究肿瘤局部浸润程度(T分期)。

1.3 统计学分析 采用SPSS 24.0统计软件进行数据分析,计量资料采用“ $\bar{x} \pm s$ ”表示,多组间对比采用方差分析,以F值检验,组间比较采用t检验,绘制ROC曲线图评估各参数的诊断效能。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同病理T分期的DCE-MRI定量参数比较 术后病理结果显示, T₁、T₂期23例, T₃期17例, T₄期20例,不同T分期组间的K^{trans}、K_{ep}和V_e值对比无显著差异(P>0.05),见表1。

表1 不同病理T分期的DCE-MRI定量参数对比

组别	n	K ^{trans} (/min)	K _{ep} (/min)	V _e
T ₁ 、T ₂ 期	23	1.67±0.38	2.31±0.61	0.82±0.11
T ₃ 期	17	1.77±0.47	2.39±0.59	0.73±0.12
T ₄ 期	20	1.58±0.33	2.26±0.62	0.79±0.31
F值		1.077	0.212	0.983
P值		0.347	0.810	0.381

2.2 不同肿瘤类型的DCE-MRI定量参数比较 根治性食管癌切除术后病理结果显示,溃疡型11例,髓质型17例,蕈伞型16例,硬化型16例,不同肿瘤类型的K_{trans}、K_{ep}和V_e值对比无显著差异(P>0.05),见表2。

表2 不同肿瘤类型的DCE-MRI定量参数对比

组别	n	K ^{trans} (/min)	K _{ep} (/min)	V _e
溃疡型	11	1.74±0.28	2.28±0.70	0.77±0.13
髓质型	17	1.79±0.37	2.32±0.61	0.79±0.11
蕈伞型	16	1.81±0.39	2.29±0.62	0.83±0.09
硬化型	16	1.80±0.33	2.33±0.65	0.76±0.04
F值		0.096	0.020	1.629
P值		0.962	0.996	0.193

2.3 不同病理类型病灶间的DCE-MRI定量参数比较 根治性食管癌切除术后病理结果显示, G1级22例, G2级18例, G3级20例,不同病理类型病灶间的K_{trans}、K_{ep}和V_e值分化程度越低,各参数值越高(P<0.05),见表3。

表3 不同病理类型病灶间的DCE-MRI定量参数对比

组别	n	K ^{trans} (/min)	K _{ep} (/min)	V _e
G1级	22	1.12±0.13	1.69±0.51	0.61±0.16
G2级	18	1.79±0.26 ^a	2.42±0.61 ^a	0.82±0.22 ^a
G3级	20	2.31±0.28 ^{ab}	2.87±0.58 ^{ab}	0.91±0.20 ^{ab}
F值		142.513	23.426	13.436
P值		<0.001	<0.001	<0.001

注:与G1级相比,^aP<0.05;与G2级相比,^bP<0.05

2.4 DCE-MRI定量参数对分化食管鳞癌的诊断效能 DCE-MRI定量参数诊断分化食管鳞癌的曲线下面积(AUC)分别为0.984、0.709、0.729,详见图1、表4。

表4 DCE-MRI定量参数对分化食管鳞癌的诊断效能

指标	曲线下面积	标准误差	灵敏度	特异度	95%CI	P
K ^{trans}	0.984	0.012	90.000	100.000	0.911~1.000	<0.001
K _{ep}	0.709	0.070	57.501	80.001	0.577~0.819	<0.001
V _e	0.729	0.068	62.501	80.002	0.598~0.835	<0.001

ROC 曲线

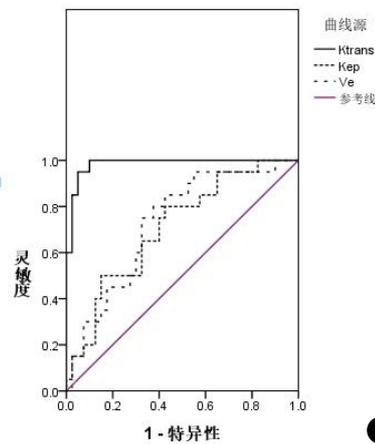


图1 DCE-MRI定量参数诊断分化食管鳞癌的受试者工作曲线

3 讨论

食管癌为我国最常见且具有高发病率、高致死率的消化道恶性肿瘤之一^[7]。患者术前的早期诊断、病理分级以及精准分期对患者的预后存在重要价值。

DCE-MRI真以为具有高价值MRI技术,主要是利用将快速T₁序列和静脉内注射造影剂相结合而形成DCE-MRI,再通过药代动力学模型量化肿瘤的通透性和灌注性。本研究结果显示,不同T分期、不同肿瘤类型组间的DCE-MRI定量参数比较无统计学意义。分析其原因为:在有限肿瘤区域获得的DCE-磁共振定量参数不能准确表征肿瘤的异质性。本研究的结果还表明,病变的分化程度越低,DCE-磁共振成像的定量参数越高。原因如下:DCE-MRI可以通过药代动力学模型量化肿瘤反映食管鳞状细胞癌不同组织分化的生物学特征,且对术前食管鳞状细胞癌分化程度存在一定评估价值。此外,DCE-磁共振成像不仅可根据曲线半定量表征肿瘤,亦可基于操作者视觉进行目标区域是否增强的主观判断,还可通过药代动力学模型定量进行产生参数的评估产生的参数。DCE磁共振成像假设血浆间隙及血管外细胞间隙两者存在造影剂交换,且传递速率能够体现患者微血管的通透性。当机体血管外-细胞外间隙中存在对比剂的浓度比例为V_e,K_{trans}和V_e均能够反映肿瘤侵袭性。反流回血管的血管外-细胞外间隙对比剂速率称之为K_{ep},当肿瘤结构发生改变且内部新生血管丰富时,造影剂的流入量增加,而血管通透性过大及内皮细胞发育不完善会导致造影剂发生渗出情况。本研究结果还表明,诊断分化食管鳞癌的各项DCE-MRI定量参数AUC分别为0.984、0.709、0.729,说明诊断效能最佳为K_{trans},能够更加准确地评估食管鳞癌患者肿瘤组织特点,这与鲁亚南等^[8]的研究结果一致。

综上所述,K_{trans}、K_{ep}和V_e值能够有效区分各病理分级的食管鳞癌的血流灌注特点,DCE-MRI定量参数能够作为病理分级诊断的参考指标之一。

参考文献

- [1] 李琳琳,朱绍成,务森,等.动态增强MRI定量参数与食管鳞癌病理分级的相关性研究[J].中华放射学杂志,2018,52(3):204-208.
- [2] 李强明,张国庆,侯志超,等.胸段食管鳞癌腹腔淋巴结转移预测模型构建及其转移概率的风险亚组分析[J].中华消化外科杂志,2020,19(06):637-643.
- [3] 杜雅冰,靳水玲,崔抗,等.HOX6、HOXC8基因对食管鳞癌细胞凋亡的影响及在接受手术切除食管鳞癌患者中的临床意义[J].中国肿瘤,2019,28(7):535-542.
- [4] 孟思,周超,李小华,等.肺癌患者DCE-MRI表现特点与其临床病理类型、疾病严重程度的相关性分析[J].哈尔滨医科大学学报,2020,54(2):160-163.
- [5] Hou X, Gu Y, Liu X W, et al. The impact of tumor cell differentiation on survival of patients with resectable esophageal squamous cell carcinomas[J]. Ann Surg Oncol, 2015, 22(3): 1008-1014.
- [6] Hamilton S R, Aaltonen L A. World health organization classification of tumours. Pathology and genetics of tumours of digestive system[M]. Lyon: IARC Press, 2000: 9-16.
- [7] 李斌,李政,尹沁,等.敲减DDX46后食管鳞癌细胞差异表达基因筛选及相互作用的生物信息学分析[J].中国胸心血管外科临床杂志,2020,27(1):61-67.
- [8] 鲁亚南,张宏凯,王昭琦,等.食管鳞癌新辅助化疗后动态对比增强MRI定量参数与病理分级的相关性研究[J].中华放射学杂志,2019,53(7):574-578.

(收稿日期:2021-07-15)