

· 论著 ·

MRI检查中表观扩散系数在胰腺癌放疗后疗效评价中的作用观察

毛倩* 张斯佳 周佳

河南中医药大学第五临床医学院(郑州人民医院)医学影像科(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 研究胰腺癌放疗后疗效评价中应用磁共振成像(MRI)检查中表观扩散系数(ADC)的效果。**方法**: 数据取自本院2021年1月-2022年8月收治50例胰腺癌患者, 均行放疗, 分别在放疗前后行MRI检查, 并测量弥散加权成像(DWI)序列的ADC值。对肿瘤最大径测量, 根据“放疗前后肿瘤最大径的变化率”, 划分病例为稳定组、进展组, 明确放疗前后ADC值与肿瘤最大径变化率间的关系。**结果**: 放疗前稳定组及进展组的ADC比较无差异, $P>0.05$; 放疗1月后与进展组比较, 稳定组的ADC值、 Δ ADC值更高, $P<0.05$; 进展组放疗前、化疗1月后, 比较肿瘤大小无差异, $P>0.05$; 与放疗6月后, 比较肿瘤大小有差异, $P<0.05$; 稳定组放疗前后比较肿瘤大小无差异, $P>0.05$; 化疗前高值组、低值组的生存期无差异, $P>0.05$; 化疗1月后高值组6个月生存率(87.50%)、12个月生存率(54.17%)均高于低值组(76.92%)、(11.54%), $P<0.05$ 。**结论**: ADC值作为胰腺癌放疗后评价指标, 与患者生存期有关、临床需引起重视。

【关键词】 磁共振成像; 表观扩散系数; 胰腺癌; 放疗; 疗效评价

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.11.026

The Role of Apparent Diffusion Coefficient on MRI in the Evaluation of Efficacy after Radiotherapy for Pancreatic Cancer

MAO Qian*, ZHANG Si-jia, ZHOU Jia.

Department of Medical Imaging, Zhengzhou People's Hospital, the Fifth Clinical Medical College of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 45000, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the effect of apparent diffusion coefficient(ADC)in magnetic resonance imaging(MRI)examination applied in the evaluation of efficacy after radiotherapy for pancreatic cancer.**Methods:**50 pancreatic cancer patients treated in our institution from January 2021 to August 2022,all of whom underwent radiotherapy,respectively underwent MRI before and after radiotherapy,and ADC values were measured on diffusion-weighted imaging(DWI)sequences.For the measurement of maximum diameter of tumor,cases were divided into stable group,progression group according to "the change rate of maximum diameter of tumor before and after radiotherapy",and the relationship between ADC value and the change rate of maximum diameter of tumor before and after radiotherapy was clarified.**Results:**there was no difference in ADC between stable and progressive group before radiotherapy, $P>0.05$;Compared with the progressive group after 1 month of radiotherapy,the ADC values of the stable group Δ Higher ADC values, $P<0.05$;In the progression group,there was no difference in tumor size between the groups before radiotherapy and after 1 month of chemotherapy($P>0.05$);Compared with 6 months after radiotherapy,there was a difference in tumor size, $P<0.05$;There was no difference in tumor size comparing before and after radiotherapy in stable group, $P>0.05$;There was no difference in survival between high and low value groups before chemotherapy, $P>0.05$;The 6-month survival rate(87.50%)and 12-month survival rate(54.17%)in the high value group after 1 month of chemotherapy were higher than those in the low value group were 76.92%and 11.54%, $P<0.05$.**Conclusion:**ADC value,as an evaluation index after radiotherapy for pancreatic cancer,is related to patient survival and needs to be given clinical attention.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Apparent Diffusion Coefficient; Pancreatic Cancer; Radiotherapy; Efficacy Evaluation

临床常见肿瘤科疾病为胰腺癌,起源于胰腺导管上皮、腺泡细胞的恶性肿瘤,起病隐匿,分析病因无明确论,常见因素有:遗传、环境、慢性胰腺炎及肥胖等^[1-2]。据统计,此病位居我国常见癌症死因的第6位,早期无特殊症状,疾病持续进展则表现为中上腹疼痛、持续腰背部剧痛等,病情加重则危及生命,故遵守早诊断、早治疗原则很重要^[3-5]。研究表明,磁共振成像(MRI)是目前常见的影像学方式,具备无辐射、无创及软组织分辨率高等优势,弥散加权成像(DWI)序列可将组织病理特征的显示能力增强,对细胞外至细胞内水的位移、增加细胞密度等改变客观反映,评估及定性肿瘤检出、疗效,可改善患者预后。表观扩散系数(ADC)可定量分析上述改变,在多种肿瘤的影像学评估中被广泛应用。基于上述背景,本文以本院2021年1月-2022年8月收治的50例胰腺癌患者为主体,分析MRI检查中ADC值用于胰腺癌放疗后疗效评价中的作用,报告如下。

1 资料和方法

1.1 基线资料 前瞻研究,选取本院2021年1月至2022年8月收治的50例胰腺癌患者,男女例数29:21,年龄40-85岁,均值(62.23 \pm 2.34)岁;病程1-5年,均值(2.59 \pm 1.14)年;BMI值19-

26kg/m²,均值(23.38 \pm 0.45)kg/m²;患病部位:胰腺体部15例,胰腺尾部15例,钩突部6例,其他4例。患者知情、对“知情同意书”签字确认,经伦理委员会审批同意。

纳入标准: 穿刺活检病理确诊;表现为持续腰背部剧痛、中上腹疼痛等;年龄40-85岁、病程>1年;有完整资料。排除标准:伴其他恶性肿瘤;肝肾功能障碍;既往胰腺肿瘤切除术或化疗;器质性病变;化疗禁忌症;传染疾病、免疫缺陷病;造血功能障碍;精神异常;中途退出研究。

1.2 方法 (1)放射治疗:根据患者病情差异,制定高剂量少分次放疗模式,肿瘤靶区剂量为70Gy、临床靶区剂量为60Gy、计划靶体积剂量为50Gy,每周5次、1次/d,持续放疗15次,若患者体质较差、或者肿块体积较大,则持续放疗20次。(2)MRI检查:检查前嘱咐患者保持禁水禁食6h,涉及仪器为3.0T磁共振扫描仪(厂家:美国GE公司,型号Healthcare 750型)、腹部8通道相控阵线圈,陈列空间敏感编码技术展开检查,嘱咐患者保持呼吸平稳、避免有严重伪影出现。常规肝脏快速容积对憋气快速快速扰相梯度回波T1加权像轴位采集,即为:回波时间、重复时间分别为1.7ms、3.7ms,层间距、层厚分别为0.5mm、5.0mm,256x168矩阵、40cmx36cm视场, NEX为1; T2加权像序列采

【第一作者】 毛倩,女,主治医师,主要研究方向:影像诊断。Email: qm19871@126.com

【通讯作者】 毛倩

集,即为:回波时间、重复时间分别为71.7ms、6665.0ms,层间距、层厚分别为2.0mm、6.0mm,320x240矩阵、40cmx40cm视场,NEX为2。DWI序列:SE-EPI单次激发,回波时间、重复时间分别为56.3ms、7500.0ms,层间距、层厚分别为2.0mm、6.0mm,42cmx36cm视场,NEX为4,b值600s/mm²。给予患者动脉增强扫描:在0.9%氯化钠溶液、15mL马根维显的磁共振对比剂按2.5mL/s流速静脉注射,扫描动脉期、静脉期、延迟期,从对比剂开始18s、50s、3min扫描,扫描序列与平扫T₁WI序列相同。(3)分析及处理:ADW4.5工作站采集到的数据,数据分析则采用Functool ADC软件,DWI图像上的病灶区域对感兴趣区勾画,选取感兴趣区时,注意将血管、囊性结构及坏死等区域避开,保证精确结果,同一病灶ADC值,由3位医师重复测量3次后获取均值,T₂WI平扫图像上测量放疗前后肿瘤最大径,对其变化率综合分析。

1.3 观察指标 (1)疗效评价:参考“实体瘤疗效评定标准”评价实体瘤疗效^[1],由美国国立癌症研究所确定,对肿瘤最大径采用单径测量法,对肿瘤大小评价,具体标准是:完全缓解:靶病灶完全消失;部分缓解:靶病灶最大径减少>30%;病变进展:增加靶病灶最大径>20%;病变稳定:靶病灶最大径变化介于部分缓解、病变进展,稳定组为完全缓解、部分缓解;进展组为病变进展、病变稳定患者。(2)ADC值的生存期:以ADC中位值为标准,划分患者为高值组、低值组,对各组间的生存情况比较分析。

1.4 统计学方法 SPSS 22.0分析,计量资料($\bar{x} \pm s$),t检验。计数资料[n(%)], χ^2 检验。检验水准P=0.05。

2 结果

2.1 稳定组、进展组的ADC变化 经统计,稳定组患者有27例,进展组患者有23例,放疗前稳定组及进展组的ADC比较无差异,P>0.05;放疗1月后与进展组比较,稳定组的ADC值、 Δ ADC值更高,P<0.05,见表1。

2.2 稳定组、进展组的肿瘤大小变化 进展组放疗前、化疗1月后,比较肿瘤大小无差异,P>0.05;与放疗6月后,比较肿瘤大小有差异,P<0.05;稳定组放疗前后比较肿瘤大小无差异,P>0.05,见表2。

2.3 ADC值的高值组、低值组生存期比较 经统计,高值组有24例,低值组有26例,化疗前高值组、低值组的生存期无差异,P>0.05;化疗1月后较低值组,高值组的生存期更高,P<0.05,见表3。

表1 稳定组、进展组的ADC变化

组别	放疗前ADC值	放疗1月后ADC值	Δ ADC值
进展组(n=23)	1.32±0.19	1.32±0.15	0.00±0.04
稳定组(n=27)	1.36±0.07	1.49±0.08	0.11±0.06
t	1.017	5.104	7.484
P	0.314	<0.05	<0.05

表2 稳定组、进展组的肿瘤大小变化

组别	放疗前	放疗1月后	放疗6月后
进展组(n=23)	4.53±1.86	4.53±1.87	5.43±2.08
稳定组(n=27)	4.82±2.15	4.79±2.12	4.78±2.17
t	0.505	0.456	1.076
P	0.616	0.650	0.287

表3 ADC值的高值组、低值组生存期比较[(n)%]

组别	生存情况		χ^2	P
	6个月	12个月		
化疗前			--	--
高值组(n=24)	21(87.50)	14(58.33)	0.054	0.812
低值组(n=26)	21(80.77)	5(19.23)		
化疗1月后			--	--
高值组(n=24)	21(87.50)	13(54.17)	7.615	0.003
低值组(n=26)	20(76.92)	3(11.54)		
Δ ADC值			--	--
高值组(n=24)	19(79.17)	10(41.67)	4.517	0.119
低值组(n=26)	21(80.77)	6(23.08)		

3 讨论

胰腺癌是一种常见的恶性肿瘤,由于其隐匿性强,常常在晚期才被被发现,治疗难度较大。放疗作为胰腺癌综合治疗的重要手

段之一,对提高患者的生存率和生活质量具有重要意义。然而,放疗疗效的准确评估对于制定后续治疗方案至关重要。

有文献报道,ADC值作为胰腺癌放疗后评价指标可行,分析:(1)ADC值体现组织内水分子扩散能力强弱,将相关数据向伪彩图转换,一般情况下,扩散越弱、则相应的病灶中ADC值下降明显,具有无创优势,检测活组织中水分子扩散,且ADC反映了组织内水分子的自由扩散能力。在肿瘤组织中,细胞间隙较小,水分子的扩散受到一定的限制,因此ADC值相对较低。而在放疗后,如果治疗起到了一定的作用,肿瘤组织的细胞密度可能会减小,水分子的扩散能力会增强,从而导致ADC值的升高,目前被广泛用于恶性肿瘤诊断中^[6-7];(2)研究发现,肿瘤类型、水分子运动能力,也与组织内大量间质纤维化有关,纤维化为病理特征,大量纤维化、外间隙缩小,阻碍水分子扩散运动,故与正常胰腺组织比较,ADC值明显较低,其可作为鉴别定量分析胰腺癌、其他胰腺病的病理基础^[8];(3)本实验b=600s/mm²,原因是随着b值增加,血流灌注影响ADC值逐渐变小,其中病灶组织成分影响ADC值,若处在b值较高的前提下,可获得稳定、准确的ADC值,灵敏度、特异度均高,但b值过高则明显降低信噪比、对图像质量造成影响,故合理选择b值可真实反映胰腺癌病灶的ADC值^[9];(4)病理学表现显示,胰腺癌者出现腺管结构排列呈肉瘤样,癌细胞排列较紧密、增高细胞内核质,具备膜性结构、增加细胞外液压力,减小间隙,DWI图像信号强度升高、ADC值下降,故需引起临床高度重视^[10-12]。

本研究示:(1)放疗前稳定组及进展组的ADC比较无差异,P>0.05;放疗1月后与进展组比较,稳定组的ADC值、 Δ ADC值更高,P<0.05,分析:胰腺癌患者经化疗后,部分肿瘤细胞死亡、不再限制原先细胞内水分子,加快运动速率,使病灶区的ADC值升高,故ADC值对放疗前后的组长病理学改变可敏感反映,且ADC值的变化可以为放疗后的疗效评估提供客观依据。通过对比放疗前后的ADC值,医生可以直观地了解到肿瘤组织的变化情况,从而评估放疗的疗效。一般来说,ADC值的升高可能意味着治疗对肿瘤组织产生了影响,促使细胞间隙的增加,水分子的扩散能力增强;(2)进展组放疗前、化疗1月后,比较肿瘤大小无差异,P>0.05;与放疗6月后,比较肿瘤大小有差异,P<0.05;稳定组放疗前后比较肿瘤大小无差异,P>0.05,分析:ADC值与病灶最大径变化有关,若ADC值越低、则病灶缩小更明显;(3)经统计,高值组有24例,低值组有26例,化疗前高值组、低值组的生存期无差异,P>0.05;化疗1月后较低值组,高值组的生存期更高,P<0.05,说明本文与林世明^[13]文献相似,故ADC值可预测患者生存时间,对提高患者生存率有积极作用。

综上所述:胰腺癌患者放疗早期无病灶体积缩小,ADC值增高明确,综合评价放疗后效果、与患者生存期有紧密联系,有潜在价值。

参考文献

- [1] 陆海凤,柳勇,单奔,等. 3.0T扩散加权成像表现扩散系数在胰腺癌早期化疗疗效评估中的价值[J]. 南昌大学学报(医学版),2019,59(6):47-50+54.
- [2] 孙亚东,祝丽敏. 磁共振成像联合增强CT确诊急性胰腺炎患者的病情发展研究分析[J]. 罕少疾病杂志,2022,29(9):49-50.
- [3] 周欣,杨学燕,胡迎,等. 多层螺旋CT与MRI扫描对胰腺癌、慢性胰腺炎的诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志,2022,20(3):94-96.
- [4] 贾惠惠,林光武,李仕红. DWI对小胰腺癌(1A期)和小肿块型局灶性胰腺炎的鉴别诊断价值[J]. 放射学实践,2018,33(11):1162-1166.
- [5] 俞蕾,杨小龙. 3.0T磁共振扩散加权成像信号强度在诊断胰腺导管腺癌中的应用价值[J]. 贵州医药,2019,43(6):966-967.
- [6] Qu C, Zeng PE, Wang HY, et al. Application of Magnetic Resonance Imaging in Neoadjuvant Treatment of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma[J]. 2022,55(6):1625-1632.
- [7] Zhang W, Wang L, Li D, et al. Phenotypic profiling of pancreatic ductal adenocarcinoma plasma-derived small extracellular vesicles for cancer diagnosis and cancer stage prediction: a proof-of-concept study[J]. 2022,14(23):2255-2265.
- [8] Medina OP, Tower RJ, Medina TP, et al. Multimodal Targeted Nanoparticle-Based Delivery System for Pancreatic Tumor Imaging in Cellular and Animal Models[J]. 2022,28(4):313-323.
- [9] 史旭波,黄奕彬,彭煊佳,等. 1.5T MRI及其ADC值与胰腺癌临床病理特征及预后的关系[J]. 现代消化及介入诊疗,2021,26(4):495-500.
- [10] 王子哈,马晚璇,孙鹏,等. 表现扩散系数在胰腺癌放疗疗效定量评价中的应用[J]. 基础医学与临床,2020,40(6):817-821.
- [11] 王继胜. 胰腺癌可切除性的多层螺旋CT诊断进展[J]. 罕少疾病杂志,2015,22(4):3.
- [12] 李亮,程三房,乔万海. 胰腺癌的多层螺旋CT及MRI影像学诊断分析[J]. 中国CT和MRI杂志,2016,14(8):3.
- [13] 林世明,于艳红,李航. 双指数模型IVIM-DWI诊断胰腺癌及其肝脏转移灶中的应用价值[J]. 中国医学创新,2020,17(1):140-143.

(收稿日期:2022-11-25)

(校对编辑:孙晓晴)