

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.009
View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.009>

DCE-MRI时间-信号曲线及相关定量参数对诊断 鼻腔鼻窦肿瘤的价值

邓娟, 刘进康

(中南大学湘雅医院放射科, 长沙 410008)

[摘要] 目的: 探讨动态增强磁共振(dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)时间-信号曲线(time signal curve, TIC)以及相关定量参数在鼻腔鼻窦肿瘤中的诊断价值。方法: 纳入中南大学湘雅医院2015年2月至2017年2月间收治的鼻腔鼻窦肿瘤患者180例, 所有患者经病理诊断确诊。于术前接受DCE-MRI扫描, 获得TIC曲线及相关定量参数, 以手术病理诊断为金标准, 分析DCE-MRI的TIC与相关定量参数诊断效果, 并绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线明确各参数预测鼻腔-鼻窦肿瘤的敏感度、特异度, 采用Kappa检验分析这种诊断方式与病理诊断的一致性。结果: 利用DCE-MRI检出良性96例(53.33%), 恶性84例(46.67%), 其中良性患者TIC曲线I类占79.17%, 较恶性患者更高, 而III类占0.00%, 较恶性患者更低, 差异有统计学意义($P<0.05$); 良性患者的肿瘤直径为 (2.39 ± 0.64) cm, 明显小于恶性患者的 (3.98 ± 1.06) cm, 差异有统计学意义($P<0.05$); 良性患者速率常数(rate constant, Kep), 容量转移常数(volume transfer constant, Ktrans), 血管外细胞外化间隙容积分数(extravascular extracellular volume fraction, Ve)分别为 (0.339 ± 0.123) min $^{-1}$, (0.060 ± 0.034) min $^{-1}$ 和 0.531 ± 0.136 , 其中Kep, Ktrans低于恶性患者, Ve显著高于恶性患者($P<0.05$); 通过绘制ROC曲线发现, Kep预测恶性鼻腔鼻窦肿瘤的最佳截断值为 0.509 min $^{-1}$, 敏感度为81.3%, 特异度为89.6%; Ktrans预测的最佳截断值为 0.205 min $^{-1}$, 敏感度为84.4%, 特异度为89.6%; Ve预测的最佳截断值为0.385, 敏感度为71.9%, 特异度为82.2%; DCE-MRI诊断恶性鼻腔鼻窦肿瘤的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为88.37%, 91.49%, 90.00%, 90.48%, 89.58%, 与病理诊断一致性Kappa=0.799。结论: DCE-MRI的TIC曲线及定量参数能为鼻腔鼻窦肿瘤性质的鉴别提供更多信息, 诊断效果良好, 值得临床推广。

[关键词] 鼻腔鼻窦肿瘤; 动态增强磁共振; 时间-信号曲线; 病理诊断

Value of DCE-MRI time signal curve and related quantitative parameters in the diagnosis of sinonasal neoplasms

DENG Juan, LIU Jinkang

(Department of Radiology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract **Objective:** To investigate the diagnostic value of dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging (DCE-

收稿日期 (Date of reception): 2018-01-06

通信作者 (Corresponding author): 刘进康, Email: 13908482001@139.com

MRI) time signal curve (TIC) and related quantitative parameters in sinonal neoplasms. **Methods:** A total of 180 patients with nasal sinus in Xiangya Hospital Central South University from February 2015 to February 2017 were enrolled, all patients were pathologically diagnosed. The patients obtained preoperative DCE-MRI scanning, gained TIC and related quantitative parameters, with surgical pathology diagnosis as the gold standard, the effect of the TIC of DCE-MRI and the related quantitative parameters of diagnosis were analyzed. Receiver-operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the sensitivity and specificity of each parameter's prediction on nasal cavity and sinus tumors; the Kappa test was used to analyze the consistency of DCE-MRI and the pathological diagnosis. **Results:** Ninety-six cases (53.33%) of benign tumors were detected by DCE MRI, and 84 cases (46.67%) of malignant, including 79.17% of patients with benign TIC curve I class, higher than that in patients with malignant, and III class accounted for 0.00%, lower than that in patients with malignant, the difference was statistically significant ($P<0.05$). The average tumor diameter of benign patients was (2.39 ± 0.64) cm, which was significantly smaller than that of malignant patients (3.98 ± 1.06) cm, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Among benign patients, rate constant (K_{ep}), volume transfer constant (K_{trans}) and extravascular extracellular volume fraction (V_e) were respectively (0.339 ± 0.123) min^{-1} , (0.060 ± 0.034) min^{-1} , 0.531 ± 0.136 , among which K_{ep} and K_{trans} were lower than those of malignant patients, and V_e significantly higher than malignant patients ($P<0.05$). By ROC curve, K_{ep} predicted that the optimal truncation value of malignant nasal sinus tumors was 0.509 min^{-1} , with a sensitivity of 81.3% and 89.6% specificity. The best truncation value predicted by K_{trans} was 0.205 min^{-1} , with a sensitivity of 84.4% and a specificity of 89.6%. The best truncation value of V_e was 0.385, sensitivity was 71.9%, and the specificity was 82.2%. The sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of DCE-MRI diagnosis of malignant nasal sinus tumors were 88.37%, 91.49%, 90.00%, 90.48%, 89.58%, and the pathological diagnosis consistency $Kappa=0.799$. **Conclusion:** The TIC curve and quantitative parameters of DCE-MRI can provide more information for the identification of nasal sinus tumor, and it is well diagnosed and worthy of clinical promotion.

Keywords rhinosinus tumor; dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging; time signal curve; pathological diagnosis

目前, 我国鼻腔鼻窦肿瘤患病率逐年增高。研究^[1]表明: 在全身癌肿中, 鼻腔鼻窦肿瘤发病率居于第五位。因鼻腔结构复杂, 且早期发病隐匿, 诊断难度非常大, 早期患者大多于体检时发现, 但也存在漏诊情况。MRI是诊断各类肿瘤的常用方式, 具有分辨率高、受检安全等特点, 但也存在局限性, 如对肿瘤性质的鉴别效果欠佳^[2-3]。动态增强磁共振(dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)是基于常规MRI发展而来的一种技术, 它能反映肿瘤血流动力特点, 并通过观察血管渗透、血流灌注等情况, 为良性、恶性肿瘤鉴别提供更多信息^[4-5]。本研究纳入180例患者, 旨在分析DCE-MRI时间-信号曲线(time signal curve, TIC)以及相关定量参数对鼻腔鼻窦肿瘤中的诊断效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入中南大学湘雅医院2015年2月至2017年2月

间收治的180例鼻腔鼻窦肿瘤患者为研究对象, 其中男98例, 女82例, 年龄34~74(52.49 ± 8.67)岁。病理诊断确诊良性94例, 恶性86例。其中良性患者男52例, 女42例, 年龄34~72(54.56 ± 8.78)岁。临床表现: 鼻塞64例, 面颊隆起20例, 张口困难16例, 头痛26例, 鼻腔内疼痛90例。肿瘤类型: 鼻腔坏死性息肉32例, 血管瘤24例, 多形性腺瘤20例, 神经鞘瘤18例。恶性患者男46例, 女40例, 年龄36~75(54.87 ± 8.32)岁。临床表现: 鼻塞68例, 面颊隆起20例, 张口困难30例, 血性脓涕42例, 鼻腔内疼痛86例。肿瘤类型: 横纹肌肉瘤4例, 嗜神经母细胞瘤22例, 鳞状细胞癌38例, 内翻性乳头状瘤恶变22例。

纳入标准: 年龄≤75岁; 对磁共振检查耐受; 血压、心率、脉搏等生命体征正常; 无心脑血管病史; 既往无放疗、化疗史, 均为首诊病例; 所获得图像未见位移伪影。排除标准: 既往有精神病史; 合并严重脑外伤; 有认知障碍史; 合并其他恶性肿瘤; 妊娠期、哺乳期女性。

1.2 方法

所有患者于入院当天接受检查。

1.2.1 检查方法

首先采用常规MRI扫描，仪器为磁共振系统(MAGNETOM Trio a TimSystem，德国)，组成部分包括射频线圈、射频发射系统、计算机系统、3T超导磁体、梯度系统等。按照病灶部位、大小对表面线圈进行选择，并将病变部包绕，行横轴、冠状、矢量位扫描，扫描序列为纵向弛豫时间加权像(longitudinal relaxation time weighted image, T1WI)，横向弛豫时间加权像(transverse relaxation time weighted image, T2WI)与抑脂T1WI增强扫描序列，各序列扫描参数见表1，层间距为1 mm，层厚3.0~4.0 mm。完成常规扫描后，利用DCE-MRI对获得图像进行定量分析，序列为三维快速扰相梯度回波序列，回波时间(echo time, TE)，重复时间(repetition, TR)参数分别为0.9 ms, 5.1~5.2 ms，翻转12°，层间距、层厚分别为0, 4 mm，视野为22 cm×22 cm。采用高压注射器团注0.2 mL/kg造影剂，而后取生理盐水20 mL予以冲洗，连续采集时相为38个，总扫描时间为6 min。

表1 常规序列扫描参数

Table 1 Conventional sequence scanning parameters

序列	TE/ms	TR/ms
T1WI	12~16	520~720
T2WI	50~90	3 800~4 500
增强扫描	2~27	8~300

1.2.2 获得TIC

利用定量分析软件对所获得图像进行处理，原始图像被导入后，选择较清晰层面，并明确病变强化部位，勾画感兴趣区域，在勾画时要规避囊变、骨化等区域，从而获得TIC。纵轴表示信号强度，横轴表示时间。所得曲线可分为I, II, III 3类。I类：信号强度呈增加趋势，且具有缓慢、持续性特点，称作渐增型；II类：在增强早期，强度达峰值，在延迟期未见显著改变，称作平台型。III类：在增强早期，强度达峰值，而后明显下降，称作流出型。

1.2.3 获得定量参数

采用定量分析软件对定量参数予以分析，

获得速率常数(rate constant, Kep)，容量转移常数(volume transfer constant, Ktrans)，血管外细胞外化间隙容积分数(extravascular extracellular volume fraction, Ve)、血浆体积分数(plasma volume fraction, Vp)参数，并有相应伪彩图生成。在选择ROI时，要选择最明显强化区域，同时规避坏死部位，得出参数值。为了提高参数准确性，需选取3个ROI，取均值作为最终结果。

1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0统计软件处理受试者的临床资料，计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用t检验，利用ROC曲线分析各定量参数对恶性鼻腔鼻窦炎的预测价值，得出最佳截断值，并采用Kappa检验对DCE-MRI与病理诊断一致性进行分析。计数资料用百分比(%)表示，采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DCE-MRI 检出良性、恶性患者的TIC 比较

经DCE-MRI检出良性96例(53.33%)，恶性84例(46.67%)，其中良性患者TIC以I类居多，明显高于恶性患者，而III类显著低于恶性患者，差异有统计学意义($P < 0.05$ ，表2)。

表2 良性、恶性患者的时间-信号曲线比较

Table 2 Comparison of time signal curves in benign and malignant patients

肿瘤性质	n	时间-信号曲线/[例(%)]		
		I类	II类	III类
良性	96	76 (79.17)	20 (20.83)	0 (0.00)
恶性	84	12 (14.29)	26 (30.95)	46 (54.76)
χ^2			92.941	
P			<0.001	

2.2 良性、恶性患者的常规MRI 检查分析

良性患者经常规MRI扫描可见肿瘤呈非侵袭性生长，边界清晰，肿瘤直径为1.08~6.03(2.39±0.64) cm。恶性患者经常规MRI扫描可见鼻窦、鼻腔内存在软组织肿物，大部分患者邻近骨质受累，呈不规则形态生长，其中有28例患者信号均匀，56例患者信号混杂，T2WI以高信号、

中信号为主, T1WI以低信号为主。肿瘤直径为1.38~6.52(3.98 ± 1.06)cm。良性患者的肿瘤直径明显小于恶性患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 DCE-MRI 检出良性、恶性患者的相关定量参数比较

良性患者的 K_{ep} , K_{trans} 均显著低于恶性患者, V_e 高于恶性患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 而两组 V_p 比较差异无统计学意义($P > 0.05$, 表3)。

2.4 典型案例分析

患者, 男, 46岁, 经病理诊断为鼻腔神经鞘瘤, 利用DCE-MRI检查的参数伪彩图见图1~3。其中图1为 K_{trans} 参数伪彩图, $K_{trans}=0.209\text{ min}^{-1}$; 图2为 K_{ep} 参数伪彩图, $K_{ep}=0.512\text{ min}^{-1}$; 图3为 V_e

参数伪彩图, $V_e=0.311$ 。

2.5 DCE-MRI 参数预测恶性鼻腔鼻窦肿瘤的 ROC 曲线分析

通过绘制ROC曲线发现, K_{ep} 预测恶性鼻腔鼻窦肿瘤的曲线下面积为0.844(标准误=0.048, $P < 0.001$, 95% CI 0.750~0.939), 最佳截断值为 0.509 min^{-1} ($\geq 0.509\text{ min}^{-1}$ 为阳性), 敏感度为81.3%, 特异度为89.6%; K_{trans} 预测的曲线下面积为0.854(标准误=0.049, $P < 0.001$, 95% CI 0.757~0.950), 最佳截断值为 0.205 min^{-1} ($\geq 0.205\text{ min}^{-1}$ 为阳性), 敏感度为84.4%, 特异度为89.6%; V_e 预测的曲线下面积为0.792(标准误=0.052, $P < 0.001$, 95% CI 0.690~0.895), 最佳截断值为0.385(≤ 0.385 为阳性), 敏感度为71.9%, 特异度为82.2%(图4~6)。

表3 DCE-MRI检出良性、恶性患者的相关定量参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 DCE-MRI detection of relative quantitative parameters in benign and malignant patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	$K_{ep}/(\text{min}^{-1})$	$K_{trans}/(\text{min}^{-1})$	V_p	V_e
良性	96	0.339 ± 0.123	0.060 ± 0.034	0.183 ± 0.146	0.531 ± 0.136
恶性	84	0.783 ± 0.212	0.439 ± 0.126	0.205 ± 0.172	0.328 ± 0.049
χ^2		17.442	28.327	0.928	12.960
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.355	<0.001

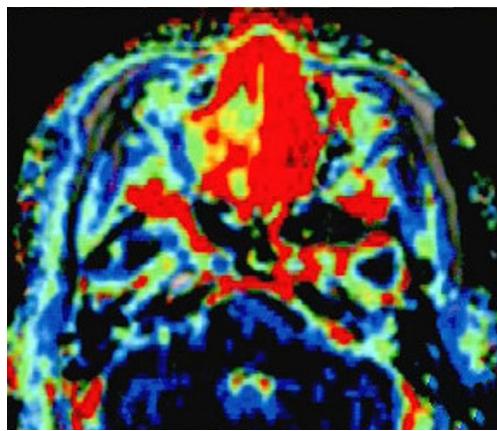


图1 鼻腔神经鞘瘤DCE-MRI K_{trans} 参数伪彩图

Figure 1 DCE-MRI K_{trans} pseudocolor parameters of nasal schwannoma

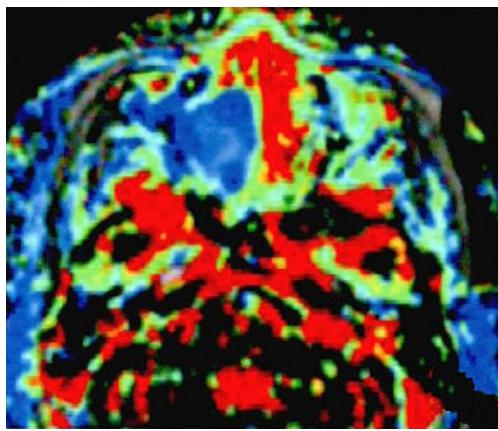


图2 鼻腔神经鞘瘤DCE-MRI K_{ep} 参数伪彩图

Figure 2 DCE-MRI K_{ep} parameter pseudocolor map of nasal schwannoma

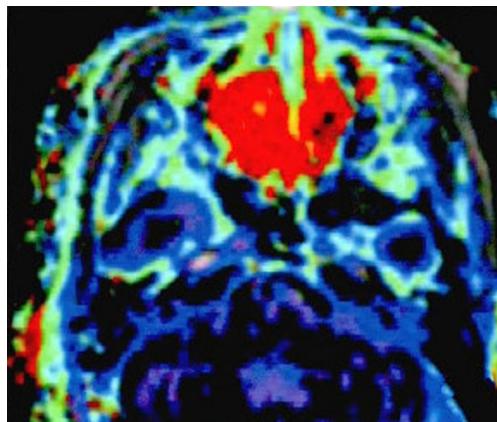


图3 鼻腔神经鞘瘤DCE-MRI Ve参数伪彩图

Figure 3 DCE-MRI Ve pseudo color parameters of nasal schwannoma

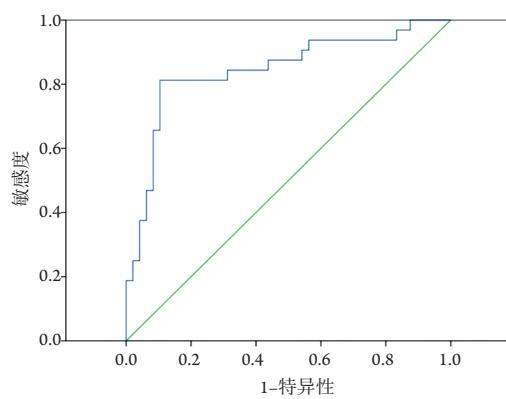


图4 Kep预测恶性鼻腔鼻窦肿瘤的ROC曲线模型

Figure 4 Kep to predict the ROC curve model of malignant nasal sinus tumor

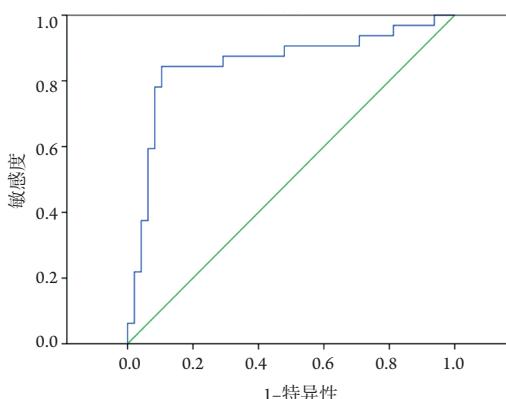


图5 Ktrans预测恶性鼻腔鼻窦肿瘤的ROC曲线模型

Figure 5 Ktrans to predict the ROC curve model of malignant nasal sinus tumor

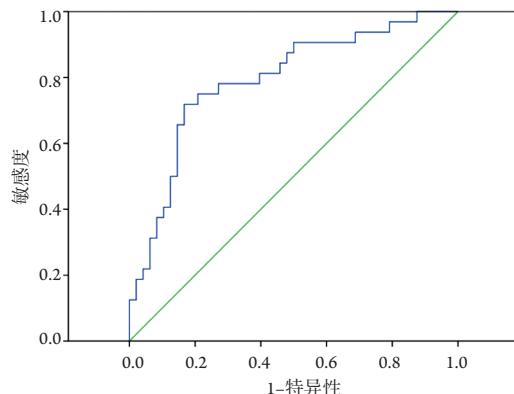


图6 Ve预测恶性鼻腔鼻窦肿瘤的ROC曲线模型

Figure 6 Ve to predict the ROC curve model of malignant nasal sinus tumor

2.6 DCE-MRI 与病理诊断的一致性分析

DCE-MRI诊断恶性鼻腔鼻窦肿瘤的敏感度为88.37%，特异度为91.49%，准确率为90.00%，阳性预测值为90.48%，阴性预测值为89.58%，与病理诊断一致性 $Kappa=0.799$ (表4)。

表4 DCE-MRI与病理诊断的一致性分析

Table 4 DCE-MRI and the conformance analysis of pathological diagnosis

DCE-MRI	病理诊断		总计
	阳性	阴性	
阳性	76	8	84
阴性	10	86	96
总计	86	94	180

3 讨论

鼻腔鼻窦肿瘤在耳鼻喉科中比较常见，因肿瘤部位特殊，导致诊断难度大^[6-7]。以往临床予以常规MRI诊断，对肿瘤性质鉴别的敏感度欠佳。目前，DCE-MRI在肿瘤疾病诊断中被应用，从相关医学报道^[8-9]上看，该技术已被应用于乳腺、肝等多种类型的肿瘤诊断中。DCE-MRI技术较常规MRI具有更多优势，它不仅能反映病变部位的形态变化，而且可通过TIC、相关定量参数等信息明确病灶血流动力学改变情况^[10-11]。其中TIC能体现

动态增强过程，它实际上是一种定性分析，检测人员可通过软件在此基础上进行半定量分析，并获取相关参数，从而为肿瘤性质的鉴别提供更多依据^[12]。除此之外，受检者在接受DCE-MRI检查时，不会对身体造成损伤，检查过程非常安全，且仪器易于维护，适用于临床多种疾病的诊疗。

本研究发现：DCE-MRI检出良性96例、恶性84例，其中良性患者TIC主要为I类，恶性患者则为III类。认为主要原因在于恶性肿瘤有丰富的新生血管形成，造影剂更易于通过，再加上肿瘤含有较少间质成分，导致造影剂停留时间缩短，而良性患者则停留时间较恶性稍长，因此出现良、恶性TIC曲线的差异，提示以此可将其作为鉴别肿瘤性质的重要依据。黄云海等^[13]将DCE-MRI用于前列腺肿瘤诊断中发现：良性患者的I类、II类之和明显高于恶性患者，与本研究大体趋势相同。

通过对患者的定量参数进行分析发现：良性患者的Kep，Ktrans较恶性患者更低，这主要与良、恶性肿瘤内皮细胞完善度、新生血管形成情况相关，致使造影剂通透性存在差异。而恶性患者Ve低于良性患者，这是因为恶性患者癌细胞增加，从而缩小细胞外间隙所致。研究^[14-15]表明：前列腺癌患者的Kep，Ktrans高于前列腺增生患者，与本研究一致；而两组Ve比较差异无统计学意义，本研究结论与其不一致，考虑可能是受仪器型号、后处理软件类型、参数设置等规范尚未统一的影响所致，但未影响总体研究过程。通过Kappa检验分析发现：DCE-MRI与病理诊断具有较好一致性，效果可靠。

综上所述，DCE-MRI在鼻腔鼻窦肿瘤诊断中具有较高价值，这种检查方式无创，对患者身体无损害，可反映病变形态学变化情况，从而鉴别肿瘤性质，对恶性肿瘤检出的敏感度、特异度、准确率均较高，与病理检验一致性较好，值得临床推广。

参考文献

- 肖玲, 陈璐, 王媛媛, 等. 鼻腔鼻窦常见恶性肿瘤的CT和MRI影像学诊断[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(6): 986-989.
XIAO Ling, CHEN Lu, WANG Yuanyuan, et al. A primary analysis on CT and MRI features of common malignant sinonasal tumors[J]. The Journal of Practical Medicine, 2017, 33(6): 986-989.
- 陈瑞楠, 郑汉朋, 许崇永, 等. 鼻腔鼻窦腺样囊性瘤CT和MRI诊断[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(2): 214-217.
- CHEN Ruinan, ZHENG Hanpeng, XU Chongyong, et al. CT and MRI diagnosis of adenoid cystic carcinoma of the nasal cavity and paranasal sinus[J]. Journal of Medical Imaging, 2016, 26(2): 214-217.
- 张春艳, 程敬亮, 薛康康, 等. 鼻腔鼻窦神经内分泌癌的常规CT、MRI表现及ADC值[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(12): 1857-1861.
ZHANG Chunyan, CHENG Jingliang, XUE Kangkang, et al. Conventional CT, MRI manifestations and ADC of sinonasal neuroendocrine carcinoma[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2016, 32(12): 1857-1861.
- 闵祥德, 王良, 冯朝燕, 等. 磁敏感成像技术与磁共振动态增强扫描对前列腺癌和前列腺炎鉴别诊断价值的对比分析[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(2): 233-237.
MIN Xiangde, WANG Liang, FENG Zhaoyan, et al. Susceptibility-weighted imaging in patients with prostate with prostate cancer and prostatitis: comparison with dynamic contrast-enhanced mri[J]. Journal of Clinical Radiology, 2016, 35(2): 233-237.
- 桑鋆智, 李醒, 张天宇, 等. 磁共振动态定量扫描在鉴别腮腺肿瘤恶性度中的应用[J]. 中国医疗设备, 2017, 32(8): 72-75.
SANG Yunzhi, LI Xing, ZHANG Tianyu, et al. Application of dynamic quantitative MRI scans in the identification of the malignant degree of the parotid gland tumor[J]. Information of Medical Equipment, 2017, 32(8): 72-75.
- Deckard NA, Harrow BR, Barnett SL, et al. Comparative analysis of quality-of-life metrics after endoscopic surgery for sinonasal neoplasms[J]. Am J Rhinol Allergy, 2015, 29(2): 151-155.
- Bishop JA. Recently described neoplasms of the sinonasal tract[J]. Semin Diagn Pathol, 2016, 33(2): 62-70.
- 陈静静, 石祥龙, 华辉, 等. 磁共振动态增强扫描定量指标诊断肝脏占位性病变[J]. 中国医学影像技术, 2015, 31(1): 72-76.
CHEN Jingjing, SHI Xianglong, HUA Hui, et al. Quantitative parameters of dynamic contrast-enhanced MRI in diagnosis of hepatic mass[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2015, 31(1): 72-76.
- 孙甜甜, 刘万花, 张艳秋, 等. 磁共振动态增强定量参数与相对定量参数对乳腺病变的诊断价值[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(29): 2266-2270.
SUN Tiantian, LIU Wanhua, ZHANG Yanqiu, et al. Diagnostic value of quantitative pharmacokinetic parameters and relative quantitative pharmacokinetic parameters in breast lesions with dynamic contrast-enhanced MRI[J]. National Medical Journal of China, 2017, 97(29): 2266-2270.
- 陈基明, 吴莉莉, 翟建, 等. 动态增强MRI鉴别良、恶性软组织肿瘤的价值[J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(12): 1956-1960.
CHEN Jiming, WU Lili, ZHAI Jian, et al. The diagnostic value of dynamic contrast-enhanced MRI in distinguishing between benign and

- malignant soft-tissue tumors[J]. Journal of Clinical Radiology, 2015, 34(12): 1956-1960.
11. 李晓琴, 贾琳, 王红, 等. 磁共振动态增强技术对维药治疗肿瘤疗效评价的研究[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(7): 1119-1122.
LI Xiaoqin, JIA Lin, WANG Hong, et al. Evaluation of Uygur medicine in treatment of tumor by dynamic contrast-enhanced magnetic resonance[J]. Journal of Practical Radiology, 2016, 32(7): 1119-1122.
12. 许庆刚, 尹红霞, 鲜军舫, 等. MRI及动态增强扫描对鼻腔及鼻窦恶性黑色素瘤的诊断价值[J]. 放射学实践, 2016, 31(2): 155-158.
XU Qinggang, YIN Hongxia, XIAN Junfang, et al. The role of MRI and dynamic contrast enhancement MRI in the evaluation of malignant sinonasal melanoma[J]. Radiologic Practice, 2016, 31(2): 155-158.
13. 黄云海, 郭永梅, 徐宏刚, 等. 磁共振动态增强TIC曲线及K~(trans)值在前列腺癌诊断中的对比[J]. 放射学实践, 2016, 31(6): 511-515.
HUANG Yunhai, GUO Yongmei, XU Honggang. Comparative study of time-intensity curve and K~(trans) value of dynamic contrast-enhanced MRI in the diagnosis of prostate cancer[J]. Radiologic Practice, 2016, 31(6): 511-515.
14. 何雅坤, 许国辉, 任静, 等. 动态增强磁共振扫描联合波谱分析在前列腺癌诊断中的价值[J]. 华西医学, 2017, 32(7): 1042-1045.
HE Yakun, XU Guohui, REN Jing, et al. Application of the dynamic contrast enhanced MRI combined with magnetic resonance spectroscopy in diagnosis of prostate cancer[J]. West China Medical Journal, 2017, 32(7): 1042-1045.
15. 徐嫌, 冷晓明, 郑芸, 等. 3.0T DCE-MRI定量分析在前列腺癌与增生鉴别诊断中的应用价值[J]. 磁共振成像, 2015, 6(8): 608-612.
XU Yan, LENG Xiaoming, ZHENG Yun, et al. Quantitative diagnostic value of 3.0 T dynamic contrast-enhanced MRI in different diagnosis of prostate cancer and hyperplasia[J]. Magnetic Resonance Imaging, 2015, 6(8): 608-612.

本文引用: 邓娟, 刘进康. DCE-MRI时间-信号曲线及相关定量参数对诊断鼻腔鼻窦肿瘤的价值[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(4): 736-742. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.009

Cite this article as: DENG Juan, LIU Jinkang. Value of DCE-MRI time signal curve and related quantitative parameters in the diagnosis of sinonasal neoplasms[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2018, 38(4): 736-742. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.009