

• 头颈部影像学 •

鼻咽癌放疗后复发与纤维化 DE-MRI 的特征及病理对照研究

李建鹏, 邹玉坚, 郑晓林, 范宪森, 陈婧

【摘要】 目的:探讨动态增强 MRI 技术对鼻咽癌放疗后复发与纤维化的鉴别诊断价值。**方法:**本研究中鼻咽癌放疗后复发患者 15 例,放疗后纤维化患者 20 例,均行三维容积内插法 MRI 扫描,获取病变区的时间-信号强度曲线(TIC),测量并分析以下指标: MRI 信号值(MRI 值)、最大对比增强率(MCER)、最大对比增强率的时间(Tmax)。每例患者均取活检进行病理检查。**结果:** TIC 类型: 复发组中 II 型(速升-平台型)12 例, III 型(速升-缓降型)3 例; 纤维化组中 I 型(速升-缓升型)6 例, II 型 3 例, IV 型(缓升型)11 例。在 15~210 s 各时间点, 复发组病灶的 MRI 值明显高于纤维化组, 差异均有统计学意义($F=34.172\sim370.347, P<0.001$); 而在 0 s 时, 两组的 MRI 值差异无统计学意义($F=1.296, P=0.263$)。复发组的 MCER 为 13.64 ± 0.52 , 明显高于纤维化组(6.50 ± 1.05), 两组间差异有统计学意义($F=30.303, P<0.001$)。复发组 Tmax 明显早于纤维化组。**结论:** 应用 MRI 动态增强技术分析 MRI 值、MCER 指标可以鉴别诊断鼻咽癌放疗后复发与纤维化。

【关键词】 鼻咽部肿瘤; 复发; 纤维化; 磁共振成像; 动态增强扫描

【中图分类号】 R445.2; R739.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)08-0917-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.08.018

Dynamic contrast enhanced MRI characteristics of recurrent nasopharyngeal carcinoma and post-radiation fibrosis: correlation of DCE-MRI and pathology LI Jian-peng, ZOU Yu-jian, ZHENG Xiao-lin, et al. Department of Radiology, Dongguan People's Hospital, Guangdong 523018, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the value of dynamic contrast enhanced (DCE) MRI in the differential diagnosis of recurrent nasopharyngeal carcinoma (NPC) and post-radiation fibrosis. **Methods:** A retrospective study was performed in 15 cases of recurrent NPC and 20 cases of post-radiation fibrosis after radiotherapy. Time-intensity curves (TIC) of these two groups were obtained with FL3D_VIBE sequence. Parameters included MRI signal values, maximal contrast enhancement ratio (MCER), time to MCER (Tmax) were analyzed. Each case underwent biopsy, and diagnosis was confirmed by histopathology. **Results:** TIC types were categorized as follows: recurrent group, type II (12 cases) and type III (3 cases); post-radiation fibrosis group, type I (6 cases), type II (3 cases) and type IV (11 cases). At 15~210s time points, MRI signal value of recurrence group were significantly higher than that of fibrosis group with statistic difference ($F=34.172\sim370.347, P<0.001$); while no significant statistic difference could be seen at 0s ($F=1.296, P=0.263$). The MCER of recurrence group was (13.64 ± 0.52), which was obviously higher than that of post-radiation fibrosis group (6.50 ± 1.05) with significant statistic difference ($F=30.303, P<0.001$). The Tmax of recurrence group was significantly earlier than that of post-radiation fibrosis group. **Conclusion:** DCE-MRI is helpful in the differential diagnosis of recurrent nasopharyngeal carcinoma and post-radiation-fibrosis by analyzing the values of MRI, MCER and time to MCER.

【Key words】 Nasopharyngeal neoplasms; Recurrent; Fibrosis; Magnetic resonance imaging; Dynamic enhanced scan

鼻咽癌放疗后复发的早期检出、以及与放疗后纤维化的鉴别一直是临床和影像学诊断的难点。复发和纤维化(常合并炎症水肿)在常规 MRI 时部分征象非常类似,使鉴别诊断困难或导致误诊。而早期检出、正确评估鼻咽癌放疗后病变对患者的预后非常重要。动态增强 MRI 能定量和半定量反映组织的血流动力学状态,本研究通过对鼻咽癌放疗后复发和纤维化患者进行动态 MRI 检查,旨在探讨两种病变的动态增强表现特点及鉴别诊断价值。

材料与方法

1. 临床资料

搜集本院 2011 年 4 月—2013 年 12 月共 35 例鼻咽癌患者的病例资料,男 25 例,女 10 例,年龄 30~78 岁,平均 55.0 岁。其中鼻咽癌放疗后复发 15 例(男 12 例,女 3 例),放疗后纤维化(或慢性炎症)20 例(男 13 例,女 7 例)。两组病例均进行常规 MRI 检查、MRI 动态增强扫描及病理诊断。

2. 检查方法

扫描方法: MRI 扫描采用 Siemens Magnetom Verio 3.0T 磁共振成像系统。均应用头颈联合线圈。

作者单位: 523059 广东, 东莞市人民医院放射科(李建鹏、邹玉坚、郑晓林、范宪森), 病理科(陈婧)

作者简介: 李建鹏(1984—), 男, 山西人, 硕士研究生, 主治医师, 主要从事头颈部肿瘤的影像诊断工作。

通讯作者: 邹玉坚, E-mail: zouyujian@sohu.com

扫描前准备包括测量患者体重,除去金属异物,行肘静脉穿刺准备。常规行鼻咽部横轴面、冠状面和矢状面 T₂WI、T₁WI 扫描。T₁WI:TR 600 ms,TE 9.6 ms;T₂WI:TR 5000 ms,TE 65 ms;矩阵 448×448,层厚 5.0 mm。使用 MR 专用注射器经肘静脉注射对比剂 Gd-DTPA,剂量为 0.1 mmol/kg,采用团注法,流率为 4 mL/s,注射完对比剂后,以 4 mL/s 的流率注射生理盐水 10 mL。在开始注射对比剂的同时行 MRI 动态扫描,采用横轴面三维容积内插序列,扫描参数:TR 4.26 ms,TE 1.37 ms,翻转角 9.0°,视野 30 cm×30 cm,层厚 3 mm,每个周期扫描 16 层,每期用时约 15 s,共扫描 14 个周期,整个动态增强扫描时间为 210 s。动态增强扫描结束后行常规 T₁WI 横轴面、冠状面、矢状面增强扫描。

3. 后处理方法

MRI 动态增强资料采用 Siemens Numaris 4 后处理软件进行分析处理。由 2 位影像诊断医师分别在动态增强 MRI 图像上选取 ROI(复发组通过分析图像对可疑区域选取 ROI,纤维化组对照放疗前原病变区域选取 ROI),ROI 面积约 6~20 mm²,避开坏死区域(图 1a、2a)。计算时间-信号强度曲线(time-intensity curve,TIC)。

每例患者对比 MRI 图像,通过鼻咽镜取活检,在

影像科医师指导下由临床医师进行取材,以保证活检部位尽量与 MRI 图像上选取的 ROI 一致,HE 染色制片,分别由两位病理医师独立进行诊断。

4. 统计学处理

记录每例患者每个时期的 MRI 信号强度(signal intensity,SI)值及最大对比增强率的时间(T_{max};曲线斜率达到最大时的时间),并按公式(1)计算出最大对比增强率(maximal contrast enhancement ratio,MCER):

MECR= (SI 值_{max} - SI 值_{t=0}) / T_{max} (1)

应用 SPSS 13.0 统计软件包,对上述参数进行统计分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)的形式表示。均值比较采用单因素方差分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. MRI 动态增强 TIC 曲线的类型

在 210 s 动态增强扫描时间段内,TIC 曲线分为 4 型:速升-缓升型(I 型)、速升-平台型(II 型)、速升-缓降型(III 型)和缓升型(IV 型)^[1,2]。放疗后复发组中,速升-平台型 12 例(图 1),速升-缓降型 3 例。放疗后纤维化组中,速升-缓升型 6 例,速升-平台型(图 2)3

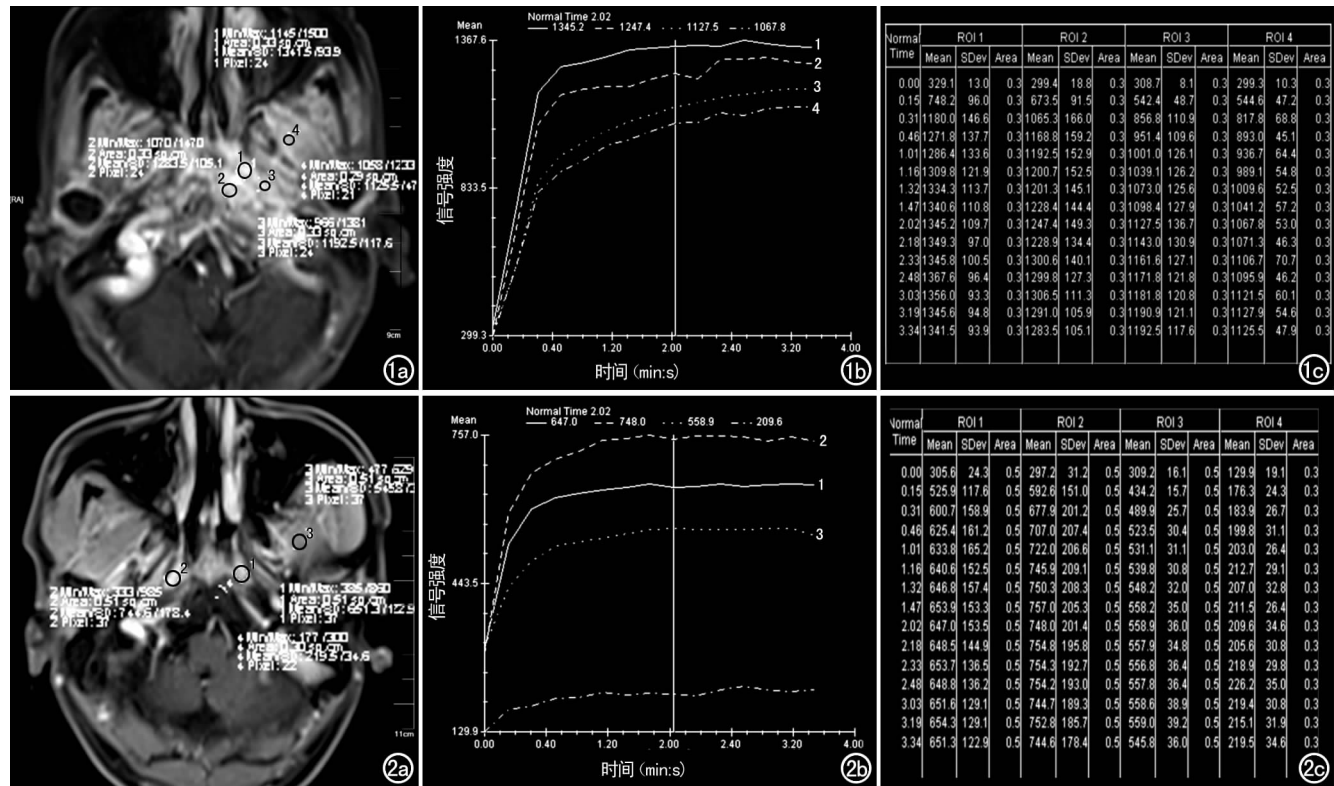


图 1 鼻咽癌放疗 3 年后复发(病理证实)。a) 增强扫描示鼻咽部病灶明显强化,在强化区域选择 ROI,包括鼻咽部病变区(1、2)及邻近组织(3); b) 病灶的 TIC(1、2)呈速升-平台型; c) TIC 曲线上每个时间点病灶的 SI 值。图 2 鼻咽癌放疗 3 年后纤维化并慢性炎症(病理证实)。a) 增强扫描示鼻咽部软组织较明显强化,在强化区域(1)及邻近组织内(2、3)选取 ROI; b) 病灶的 TIC(1)呈速升-平台型; c) TIC 曲线上每个时间点病灶区的 SI 值。

例,缓升型 11 例。

2. MRI 信号强度分析

鼻咽癌放疗后复发组在不同时期的 MRI 信号强度值(平扫以 0s 表示)见表 1、图 1c。

表 1 放疗后复发病灶的 SI 值

时间(s)	SI 值	时间(s)	SI 值
0	303.34±21.91	120	1212.60±102.12
15	707.6±231.31	135	1218.61±104.97
30	1044.38±195.99	150	1209.45±99.52
45	1142.61±115.51	165	1211.48±101.52
60	1173.97±109.68	180	1206.69±101.12
75	1196.63±99.43	195	1198.84±102.69
90	1206.89±103.87	210	1197.37±102.34
105	1206.33±100.76		

放疗后纤维化组在不同时期的 MRI 信号值见图 2c、表 2。

表 2 放疗后纤维化病灶的 SI 值

时间(s)	SI 值	时间(s)	SI 值
0	291.41±36.21	120	644.70±112.68
15	362.09±112.17	135	653.06±116.90
30	478.29±103.20	150	658.51±108.78
45	544.74±92.14	165	670.06±127.44
60	577.93±82.46	180	684.09±127.98
75	593.52±85.66	195	682.80±127.02
90	614.04±96.78	210	691.15±136.31
105	632.24±104.37		

放疗后复发组与放疗后纤维化(慢性炎症)组 SI 值均数的比较:放疗后 15~210 s 内各时间点,复发组的 SI 值均显著高于纤维化组($F=34.172\sim370.347$, $P<0.001$);而 0 s 时,两组的 MRI 值差异无统计学意义($F=1.296$, $P=0.263$)。

3. MCER 和 T_{max} 的统计分析结果

放疗后复发组 T_{max} 出现在 45~60 s 时,以 60 s 居多(11 例),而放疗后纤维化(慢性炎症)组 T_{max} 则多出现在动态增强扫描结束时(17 例)。放疗后复发组 MCER 为 13.64±0.52,放疗后纤维化组 MCER 为 6.50±1.05。通过方差分析,放疗后复发组的 MCER 明显较放疗后纤维化(慢性炎症)组高,两组间差异有统计学意义($F=30.303$, $P<0.001$)。

4. 病理结果

放疗后复发组:癌组织增生呈巢状及条索状排列,细胞呈梭形,核呈空泡状,核仁明显,间质纤维增生伴玻璃样变及黏液变性,血管增生、扩张、充血伴出血,血管壁玻璃样变,伴急慢性炎细胞浸润,并见炎性渗出物及坏死组织。

放疗后纤维化(慢性炎症)组:组织表面被覆鳞状上皮,间质纤维组织增生伴玻璃样变性,黏膜内大量淋巴细胞、浆细胞及中性粒细胞浸润,可见出血灶。

讨 论

鼻咽癌主要采用放射治疗,但放疗后容易发生局部复发^[3]。纤维鼻咽镜易发现早期的鼻咽部复发肿瘤,但对位于黏膜下深部间隙、颅底、颅内等复发的诊断,需要借助影像学检查。国外有多篇文献报道,MRI 在确定鼻咽癌的侵犯范围、鉴别肿瘤复发与评价放射治疗反应方面均明显优于 CT^[4]。动态增强 MRI(DE-MRI)可以反映不同组织间由于对比剂的作用所产生的差异,可以提供常规 MRI 检查所不能获得的血流动力学方面的信息。国内外文献报道,MRI 动态增强扫描对直肠癌和宫颈癌放疗后的疗效评价有一定的价值^[5]。对于头颈部高分化肿瘤,MRI 动态增强扫描能够对其放疗效果进行准确的监测^[6],可通过分析对比剂在肿瘤组织与血管中的分布、交换情况来反映肿瘤的微血管状态及通透性^[7]。

本研究中鼻咽癌放疗后复发组的 TIC 类型为速升-平台型(80%)、速升-缓降型(20%)。放疗后纤维化组的 TIC 类型为速升-缓升型(30%)、速升-平台型(15%)、缓升型(55%)。本组中 TIC 类型与文献报道的研究结果稍有不同^[1,2,8]。

鼻咽癌放疗后复发组与纤维化组在平扫时 MRI 信号值差异不大,但是注射对比剂后,在 15~210 s 的时间内,信号值均有较大的差异($P<0.05$)。放疗后复发组 SI 值的均数显著高于放疗后纤维化组。此点与李怡卓等^[8]对鼻咽癌复发和纤维变的 CT 动态增强研究的结果基本一致。另外,放疗后复发组的 T_{max} 大部分在 45~60 s,而纤维化组的 T_{max} 多在动态增强扫描结束时,前者的 T_{max} 显著早于后者,这与钟镜联等^[9]对枕骨斜坡放疗后纤维化与复发的研究结果基本一致。在最大对比增强率方面,放疗后复发组的 MCER 明显高于纤维化组,与钟镜联等^[9]的研究结果基本一致。

放疗后复发组中主要病理改变为癌细胞、间质纤维增生伴玻璃样变及黏液变性、血管增生、扩张、充血伴出血及炎细胞浸润。纤维化组主要病理改变为间质纤维组织增生伴玻璃样变性,大量淋巴细胞、浆细胞及中性粒细胞浸润,伴出血。复发组在癌巢旁见到新生的毛细血管,周围有间质纤维组织、淋巴类细胞的浸润,形成肉芽肿样结构;而纤维化组主要为纤维组织,胶原纤维增多伴淋巴类细胞,并逐渐演变为瘢痕组织。本研究中放疗后复发组的病例有 55% 的 TIC 为缓升型,其间质纤维组织较其它类型病例增多。因此,通过与病理对照,分析复发组的 SI 值、MCER 明显高于纤维化组、T_{max} 明显早于纤维化组的原因,可能是由于复发组中癌细胞周围的新生毛细血管较多,血管内皮细

胞完整性较差,对比剂漏出细胞外间隙较快。

综上所述,部分鼻咽癌放疗后复发病例的 TIC 形态与纤维化组类似,因此定性分析有一定困难。通过研究发现,复发组的 MRI 信号强度值、最大对比增强率明显高于纤维化组,到达最大信号强度值的时间明显早于纤维化组,可以对两种病变进行定量的鉴别诊断,为临床和影像诊断复发与纤维化提供了一种新的方法。

参考文献:

- [1] 吕建勋,徐坚民,沈新平,等.鼻咽癌 MRI 动态增强曲线及其时间窗[J].放射学实践,2011,26(7):712-715.
- [2] 吕建勋,徐坚民,沈新平,等. MRI 动态增强对鼻咽癌及其放疗后改变的诊断价值[J].影像诊断与介入放射学,2011,20(3):167-170.
- [3] Yang TS, Ng KT, Wang HM, et al. Prognostic factors of locoregionally recurrent nasopharyngeal carcinoma—a retrospective review of 182 cases[J]. Am J Clin Oncol, 1996, 19(4):337-343.
- [4] 张兰芳,黄富生,魏宝清,等.局部复发鼻咽癌的 MRI 诊断及临床

意义[J].放射学实践,2011,26(1):17-21.

- [5] De Vries A, Griebel J, Krenser C, et al. Monitoring of tumor microcirculation during fractionated radiation therapy in patients with rectal carcinoma: preliminary results and implications for therapy[J]. Radiology, 2000, 217:385-391.
- [6] Tomura N, Omachi K, Sakuma I, et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in radiotherapeutic efficacy in the head and neck tumors[J]. Am J Otolaryng Head Neck Med Surg, 2005, 26(3):163-167.
- [7] 田丽,刘立志,范卫君,等.鼻咽癌 MRI 动态增强参数与微血管密度和血管内皮生长因子表达的相关性研究[J].中山大学学报(医学科学版),2009,3(3):336-340.
- [8] 李贻卓,吴沛宏,崔智文,等.鼻咽癌放疗后局部复发和纤维变的 CT 动态增强特征[J].中国医学影像学杂志,2000,8(1):25-26, 47.
- [9] 钟镜联,梁碧玲,丁忠祥,等.应用 MRI 动态增强技术鉴别鼻咽癌放疗后枕骨斜坡纤维化与局部复发[J].癌症,2006,25(1):105-109.

(收稿日期:2014-03-03 修回日期:2014-06-07)

· 经验介绍 ·

脑血管造影旋转减影图像在普通电脑上的播放方法

沈正林,赵玉勤

【关键词】 血管造影术;脑血管;图像处理;计算机辅助;放射摄影术

【中图分类号】R814.41 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2014)08-0920-01

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.08.019

脑血管造影旋转减影图像在诊断复杂脑血管病变具有重要作用。然而目前的 DICOM 读图软件在普通电脑上无法实现连续减影图像阅读功能。蒙片组和靶片组的信息必须经 DSA 主机减影或后处理工作站配对减影处理才能显示出来。还因机型的兼容问题可能导致在不同品牌的机器之间也不能相互观看彼此的旋转减影图像。现向读者推荐一种在普通电脑上播放脑血管造影的旋转减影图像的简单方法。

第一步:从完成的旋转减影序列的第一帧减影图像开始,按照采集顺序进行实时监视器图像存储 store monitor (SM)。当 Monitor 监视器上显示的是减影图像,那么存储的也必然是减影图像。将全部 SM 图像选定后刻盘。在这个步骤中,最重要的一点就是不要把存储顺序颠倒了,因为 DSA 主机会根据存储的先后自动从小到大进行重新命名后存储。如果存储顺序混乱必定导致播放顺序的混乱。根据采集角速度的大小,旋

转序列的图像数目可有不同。通常情况下,脑血管旋转序列的图像帧数在 100 多帧,也就是要执行 100 多次 SM 像的选择和保存,稍显繁琐。所有的 DICOM 读图软件都能读出这种单帧的减影 SM 图像。

第二步:用 RadiAnt DICOM viewer 软件打开光盘,选择 SM 序列,当其全部载入后就可以点击 play 进行减影图像的旋转播放了。它的原理是利用连续显示图片的方法来达到旋转观察的效果。RadiAnt 是一个精致小巧的医学 DICOM 格式图像浏览器,由波兰人设计研发。它小巧、简单、友好的设计风格和全面、实用、高效的功能特点,对快速地浏览 DICOM 格式的图像起到了很大作用,可以直接通过英文名字在网下载这个免费软件。

此方法一定程度上弥补了普通电脑中 DICOM 软件不能播放旋转减影图像的不足,且简便易行,便于临床医师在普通电脑上阅读旋转减影图像,向读者推荐此方法。

(收稿日期:2014-06-04)

作者单位:441021 湖北,湖北省文理学院附属襄阳中心医院心血管室

作者简介:沈正林(1971—),男,湖北襄阳人,主管技师,主要从事医学影像技术工作。

通讯作者:赵玉勤, E-mail:zyq7310@126.com