

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2017.16.034

磁共振弥散加权成像及 ADC 值对鼻咽癌颅底放疗疗效的评价价值*

曹玉梅¹ 李广喜² 张继军² 马洪舟³ 刘俊华³ 王 涛⁴

(1 山东省菏泽市立医院介入科 山东 菏泽 274031; 2 山东省菏泽市立医院医疗设备科 山东 菏泽 274031;

3 山东省菏泽市立医院磁共振室 山东 菏泽 274031; 4 山东大学齐鲁医院放疗科 山东 济南 250012)

摘要 目的:探讨磁共振弥散加权成像(DWI)及表观扩散系数(ADC)值在鼻咽癌颅底放疗中的临床价值。**方法:**收集我院于2013年6月~2014年6月复查的40例鼻咽癌患者,分别于放疗前及放疗结束12个月以后对所有患者行常规核磁共振成像(MRI)及DWI检查,测量放疗前、后ADC值,根据影像学检查以及临床诊断结果分为复发组(n=5)及未复发组(n=35)。**结果:**复发组放疗前ADC值为 $(0.797 \pm 0.031) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,与未复发组放疗前ADC值 $(0.805 \pm 0.028) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。复发组放疗结束12个月以后ADC值为 $(1.097 \pm 0.091) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,与未复发组放疗结束12个月以后ADC值 $(1.705 \pm 0.128) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:**DWI作为一种新兴的磁共振成像技术,对于鼻咽癌颅底放疗疗效的评价具有重要价值,通过DWI对ADC值的测量,可有效的预测患者预后是否良好。

关键词:磁共振弥散加权成像;ADC值;鼻咽癌;放疗

中图分类号:R739.6 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2017)16-3133-03

Value of Magnetic Resonance Diffusion Weighted Imaging and ADC Values in Evaluating the Efficacy of Radiotherapy for Nasopharyngeal Carcinoma in the Basicranial*

CAO Yu-mei¹, LI Guang-xi², ZHANG Ji-jun², MA Hong-zhou³, LIU Jun-hua³, WANG Tao⁴

(1 Department of Interventional Radiology, Heze Municipal Hospital of Shandong Province, Heze, Shandong, 274031, China;

2 Department of Medical Equipment, Heze Municipal Hospital of Shandong Province, Heze, Shandong, 274031, China;

3 Department of Magnetic Resonance Imaging, Heze Municipal Hospital of Shandong Province, Heze, Shandong, 274031, China;

4 Department of Radiotherapy, Qilu Hospital of Shandong University, Ji'nan, Shandong, 250012, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical value of magnetic resonance diffusion weighted imaging (DWI) and apparent diffusion coefficient (ADC) in radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma in the basicranial. **Methods:** Selected 40 cases of patients with nasopharyngeal carcinoma rechecked in our hospital from June 2013 to June 2014. Routine magnetic resonance imaging (MRI) and DWI examination were performed in all patients before and 12 months after radiotherapy, and the ADC values were measured before and after radiotherapy, according to the imaging examination and clinical diagnosis, the patients were divided into recurrence group (n=5) and non recurrence group (n=35). **Results:** The ADC value of the recurrence group was $(0.797 + 0.031) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, compared with $(0.805 + 0.028) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ in the non recurrence group before radiotherapy, the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). 12 months after radiotherapy, the ADC value of recurrence group was $(1.097 + 0.091) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, compared with $(1.705 + 0.128) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ in the non recurrence group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** DWI is a new magnetic resonance imaging technology. It has important value for the evaluation of curative effect of radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma in the basicranial, and the ADC value is effective to predict the prognosis measured by DWI.

Key words: Magnetic resonance diffusion weighted imaging; ADC value; Nasopharyngeal carcinoma; Radiotherapy

Chinese Library Classification(CLC): R739.6 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2017)16-3133-03

前言

鼻咽癌为临床中较为常见的头颈部肿瘤,由于其对放疗敏感的生物特性,因而临床中往往采用放疗或以放疗为基础的综合性治疗方案^[1,2]。临床中对于早期鼻咽癌患者通常采用单独

的放射治疗方案,而晚期患者大多采用同步放化疗方案^[3]。随着影像学的发展,调强适形放疗、3D适形放疗及定向放射治疗等新兴技术的应用,鼻咽癌患者的生存率明显升高,5年生存率为40~70%^[4,5]。但是,也有部分鼻咽癌患者在经有效治疗后癌灶仍然出现局部进展或往远处转移的情况^[6]。目前鼻咽癌的局部

* 基金项目:山东省重点研发计划项目(2015GSF121025)

作者简介:曹玉梅(1971-),女,本科,主管技师,从事影像学诊断技术方面的研究, E-mail: cym6688840@126.com

(收稿日期:2016-08-24 接受日期:2016-09-21)

残留导致局部复发仍然是临床中治疗失败的重要原因,文献调查显示经全程放疗后仍有 10% 的鼻咽癌患者有局部癌灶残留,其中约有 30% 的患者术后随访出现复发情况,而复发的鼻咽癌控制有效率低,毒副反应严重^[7]。因此尽早、准确的检测癌灶的残留情况对于鼻咽癌患者的生存质量具有重要价值。磁共振弥散加权成像(Diffusion weighted imaging, DWI)通过检测表现扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC),可有效的对肿瘤进行诊断,为目前肿瘤影像学诊断的研究热点。本次研究中探讨 DWI 及 ADC 值在鼻咽癌放疗中的临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集我院于 2013 年 6 月~2014 年 6 月复查的 40 例鼻咽癌患者。纳入标准:均经穿刺活检病理学证实为鼻咽癌;经电子鼻咽镜、鼻咽磁共振成像明确病理分期为 III 期和 IV 期患者;随访时间超过 12 个月以上。排除标准:并发其他恶性肿瘤者;排除远处转移患者;经活检无法明确病理者;经 DWI 检查无法确定伪影感兴趣区域者。其中男 24 例,女 16 例;年龄 25~71 岁,平均(50.43±6.53)岁;III 期 29 例,IV 期 11 例。根据影像学检查以及临床诊断结果分为复发组(n=5)及未复发组(n=35)。本次研究经由医院伦理委员会批准,患者或家属签署知情同意书。

1.2 诊断标准

结合文献,制定如下复发判定标准^[8]:放疗结束 12 个月以后经影像学检查鼻咽部出现新的肿块;鼻咽部邻近组织被破坏;经活检证实。

1.3 检查方法

分别于放疗前及放疗结束 12 个月以后对所有患者行常规核磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)及 DWI 检查。采用美国 gelifesciences 公司制造的 3.0 T Signa HDxt 超导型磁共振扫描仪,所有患者均行 MRI 平扫,序列包括 T1WI、T2WI 轴位, T2WI 冠状位以及 DWI 轴位。扫描范围从鞍上池上部水平位置到颈三椎体下部。扩散敏感因子 $b = 1\ 000\ s/mm^2$, T1WI: TR660 ms, TE8 ms; T2WI: TR3600 ms, TE87。层厚:3 mm,层距:1.0 mm。DWI 扫描参数: TE75 ms, TR5600 ms; FOV: RL22 cm, AP22 cm;层厚:3 mm,层距:1.0 mm。由于颈部、鼻咽部结构不规则,同时颈根部有密集的骨骼, DWI 图像可能呈现磁敏感伪影,可在患者颈部下方加一垫油枕,以缓解图像变形。

1.4 图像分析

所得 DWI 图像经 gelifesciences 公司 ADW4.4 图像工作站中 Functool2 软件进行处理。所得图像及 ADC 值均由两名经验丰富的医师共同进行分析得出结论。测量 ADC 值时应尽量避免病灶坏死区域,尽可能选择较大的感兴趣区,并且尽可能选择处于肿块中心区域。对于有争议的病例双方商议后达成一致意见。

1.5 统计学方法

采用 SPSS20.0 软件对数据进行处理,计量资料经由($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

2 结果

2.1 影像学结果分析

未复发组共 35 例,13 例患者鼻咽腔正常,有 21 例表现为鼻咽壁增厚,19 例出现鼻咽腔变形,13 例表现为鼻咽部肿块残留,22 例表现为咽旁间隙变窄。其中鼻咽壁增厚患者经 T1WI 显示为鼻咽壁的软组织呈不同程度增厚,大多表现为中等信号,咽隐窝明显变浅;经 T2WI 显示表现为低信号,内侧可见完整光滑的粘膜;鼻咽部肿块残留患者经 T1WI 显示表现为鼻咽部低信号,且信号均匀,经 DWI 显示未见异常高信号。复发组 5 例,5 例患者均表现为鼻咽壁增厚、鼻咽部有肿块残留以及咽旁间隙明显变窄或消失,2 例合并颅底骨质破坏。鼻咽壁增厚患者经 T1WI 显示为鼻咽壁的软组织呈不同程度增厚,咽隐窝明显变浅;经 T2WI 显示呈不规则高信号,鼻咽部肿块残留患者经 T1WI 显示表现为高信号,鼻咽部肿块残留以及颅底骨质破坏者,在 DWI 表现为明显异常高信号。

2.2 两组患者 ADC 值比较

复发组放疗前 ADC 值为 $(0.797 \pm 0.031) \times 10^{-3} mm^2/s$,与未复发组放疗前 ADC 值 $(0.805 \pm 0.028) \times 10^{-3} mm^2/s$ 比较,差异无统计学意义($t=0.591, P=0.558$)。复发组放疗结束 12 个月以后 ADC 值为 $(1.097 \pm 0.091) \times 10^{-3} mm^2/s$,与未复发组的 $(1.705 \pm 0.128) \times 10^{-3} mm^2/s$ 比较,差异有统计学意义($t=10.204, P=0.000$)。

3 讨论

DWI 作为一种新兴的磁共振成像技术,最初用于诊断脑部缺血疾病,随着计算机技术、磁共振技术的发展,逐步应用于良恶性肿瘤的鉴别诊断^[9,10]。DWI 通过测量 ADC,为肿瘤鉴别提供了一个较为敏感的指标,同时此方法具有无创、迅速、无电离辐射等优势,临床实用价值^[11]。弥散加权成像是基于人体组织微观流动的原理,根据人体内部不同结构影响了水分子扩散程度,进而影响了磁共振成像中的信号水平^[12]。ADC 值可对放、化疗的疗效较为敏感,可有效的检测癌组织是否残留,同时对患者的预后水平也有一定的预测作用^[13]。有效的放、化疗会促进肿瘤细胞的破裂,从而使间隙增加,水分子扩散程度增加,进而使 ADC 值增加^[14]。以上的变化为细胞层面的改变,相比于肿瘤形态的改变更早,同时能有效的辨别肿瘤组织是否存活,在 DWI 图像上肿瘤存活组织显示为高信号,坏死组织则显示为高信号区域中的低信号。受到放射线的影响,鼻咽腔往往出现充血、渗出或炎症等反应,患者多表现为鼻咽壁增厚,咽旁间隙变窄,咽隐窝变浅等^[15]。随着炎症、充血等反应的缓解,放疗后若肿瘤无残留,肿瘤组织较小,鼻咽腔可逐渐恢复正常;若肿瘤组织较大,放射线杀伤肿瘤同时,也会损伤供血血管,逐渐过渡为纤维瘢痕,纤维过程会使毛细血管数量降低。纤维瘢痕以及纤维组织增生的影响,导致咽壁僵直、咽腔扩大以及咽隐窝变浅等。

本次研究中,未复发组 13 例患者鼻咽腔正常,21 例表现为鼻咽壁增厚,19 例出现鼻咽腔变形,13 例表现为鼻咽部肿块残留,22 例表现为咽旁间隙变窄。复发组 5 例患者均表现为鼻咽壁增厚、鼻咽部有肿块残留以及咽旁间隙明显变窄或消失,2 例合并颅底骨质破坏。与其他研究报道结果相似^[16]。

本次研究中探讨 DWI 及 ADC 值在鼻咽癌放疗中的临床价值,结果显示,复发组放疗结束 12 个月以后 ADC 值为

(1.097 ± 0.091) $\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 与未复发组放疗结束 12 个月以后 ADC 值 (1.705 ± 0.128) $\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。以上结果表明, 放疗后局部肿瘤的复发会影响 ADC 值的水平, 提示 ADC 值可作为鼻咽癌放疗疗效参考指标。这之前报道类似^[17], DWI 是目前唯一一种非侵入性检查人体水分子微观运动的方法, 可以在分子层面上反映人体不同部位水分子的运动变化, 检测出人体组织与含水量变化所引起的形态或生理功能的改变并进行分析研究。当人体组织中出现病变时, 有以下两种原因影响水分子的扩散: 一方面细胞出现水肿导致细胞间液降低, 细胞内部水增加, 大多数水分子扩散程度受限, 因而水分子表现出整体的弥散速度相比于正常组织更低, 而另一方面则是恶性肿瘤的影响, 肿瘤细胞核增大, 肿瘤细胞排列紧密, 细胞外间隔减小, 水表现出整体的弥散速度相比于正常组织更低, 因而测量的 ADC 值更低, 在 DWI 图像中显示为高信号^[18,19]。临床研究表明, 肿瘤细胞活性越高, ADC 值越小^[20]。根据弥散加权成像原理可知, 细胞级的病变可以通过细胞微观结构的变化进行观察, 间接的反映细胞的代谢以及增殖的情况。同时, DWI 采用反转恢复回波平面弥散序列, 可以有效的抑制脂肪、肌肉、肝脏等组织信号的同时突出病变区域, 大幅度提高了恶性肿瘤的检出率。

综上所述, DWI 作为一种新兴的磁共振成像技术, 对于鼻咽癌放疗疗效的评价具有重要价值, 通过 DWI 对 ADC 值的测量, 可有效的诊断患者预后是否良好。

参考文献(References)

- [1] 梁莉丽, 孙迪, 宋海涛, 等. 局部晚期鼻咽癌患者外周血 VEGF 检测及意义[J]. 现代生物医学进展, 2015, 15(3): 510-513
Liang Li-li, Sun Di, Song Hai-tao, et al. Detection and Significance of VEGF in Peripheral Blood of Patients with Locally Advanced Nasopharyngeal Carcinoma [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2015, 15(3): 510-513
- [2] Chiang AK, Mak NK, Ng WT. Translational research in nasopharyngeal carcinoma[J]. Oral Oncol, 2014, 50(5): 345-352
- [3] Tsai CW, Chang WS, Gong CL, et al. Contribution of Matrix Metalloproteinase-1 Genotypes, Smoking, Alcohol Drinking and Areca Chewing to Nasopharyngeal Carcinoma Susceptibility[J]. Anticancer Res, 2016, 36(7): 3335-3340
- [4] Yu XP, Hou J, Li FP, et al. Intravoxel Incoherent Motion Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging for Differentiation Between Nasopharyngeal Carcinoma and Lymphoma at the Primary Site [J]. J Comput Assist Tomogr, 2016, 40(3): 413-418
- [5] Kontny U, Franzen S, Behrends U, et al. Diagnosis and Treatment of Nasopharyngeal Carcinoma in Children and Adolescents - Recommendations of the GPOH-NPC Study Group [J]. Klin Padiatr, 2016, 228(3): 105-112
- [6] Stoker SD, Fles R, Herdini C, et al. The Impact of the Overall Radiotherapy Time on Clinical Outcome of Patients with Nasopharyngeal Carcinoma; A Retrospective Study [J]. PLoS One, 2016, 11(3): e0151899
- [7] Law BK, King AD, Bhatia KS, et al. Diffusion-Weighted Imaging of Nasopharyngeal Carcinoma: Can Pretreatment DWI Predict Local Failure Based on Long-Term Outcome?[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37(9): 1706-1712
- [8] King AD, Vlantis AC, Yuen TW, et al. Detection of Nasopharyngeal Carcinoma by MR Imaging: Diagnostic Accuracy of MRI Compared with Endoscopy and Endoscopic Biopsy Based on Long-Term Follow-Up[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2015, 36(12): 2380-2385
- [9] Lee JR, Kim JS, Roh JL, et al. Detection of occult primary tumors in patients with cervical metastases of unknown primary tumors: comparison of (18)F FDG PET/CT with contrast-enhanced CT or CT/MR imaging-prospective study [J]. Radiology, 2015, 274 (3): 764-771
- [10] Lang J, Feng M, Wu F, et al. A New and Early Indicator Based on DWI to Dynamically Predict and Evaluate the Secret Function of Parotid Glands in Head and Neck Cancer Patients During Radiation Therapy[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2016, 96(2S): E375
- [11] Xia CC, Liu X, Peng WL, et al. Readout-segmented echo-planar imaging improves the image quality of diffusion-weighted MR imaging in rectal cancer: Comparison with single-shot echo-planar diffusion-weighted sequences[J]. Eur J Radiol, 2016, 85(10): 1818-1823
- [12] Fleckenstein J, Jelden M, Kremp S, et al. The Impact of Diffusion-Weighted MRI on the Definition of Gross Tumor Volume in Radiotherapy of Non-Small-Cell Lung Cancer[J]. PLoS One, 2016, 11(9): e0162816
- [13] Han K, Croke J, Foltz W, et al. A prospective study of DWI, DCE-MRI and FDG PET imaging for target delineation in brachytherapy for cervical cancer [J]. Radiother Oncol, 2016, 120(3): 519-525
- [14] Chen Y, Liu X, Zheng D, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging for early response assessment of chemoradiotherapy in patients with nasopharyngeal carcinoma [J]. Magn Reson Imaging, 2014, 32(6): 630-637
- [15] Li H, Liu XW, Geng ZJ, et al. Diffusion-weighted imaging to differentiate metastatic from non-metastatic retropharyngeal lymph nodes in nasopharyngeal carcinoma[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2015, 44(3): 20140126
- [16] Xu JF, Wu XW, Wang WQ, et al. Value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging on the follow-up of nasopharyngeal carcinoma after radiotherapy [J]. J Xray Sci Technol, 2014, 22 (5): 605-612
- [17] Ginat DT, Mangla R, Yeane G, et al. Diffusion-weighted imaging of skull lesions[J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2014, 75(3): 204-213
- [18] Hong J, Yao Y, Zhang Y, et al. Value of magnetic resonance diffusion-weighted imaging for the prediction of radiosensitivity in nasopharyngeal carcinoma [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2013, 149(5): 707-713
- [19] Zou Y, Wang QD, Zong M, et al. Apparent diffusion coefficient measurements with diffusion-weighted imaging for differential diagnosis of soft-tissue tumor[J]. J Cancer Res Ther, 2016, 12(2): 864-870
- [20] Ding JR, Wang DN, Pan JL. Apparent diffusion coefficient value of diffusion-weighted imaging for differential diagnosis of ductal carcinoma in situ and infiltrating ductal carcinoma [J]. J Cancer Res Ther, 2016, 12(2): 744-750