

❖ 头颈部影像学

Readout segmentation of long variable echo-trains DWI in differentiating benign and malignant lesions of the tongue

WEN Baohong, CHENG Jingliang*, ZHANG Huixia, LI Shujian,
WANG Feifei, ZHANG Zanzia, XUE Kangkang

(Department of MRI, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University,
Zhengzhou 450052, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the diagnostic value of readout segmentation of long variable echo-trains (RESOLVE) DWI in evaluation of benign and malignant lesions of the tongue. **Methods** Totally 120 patients with lingual lesions confirmed by clinical information and pathology were retrospectively analyzed. All patients underwent preoperative routine MRI and RESOLVE DWI, and the ADC value was calculated. ADC values were compared between benign and malignant lesions of the tongue. Diagnostic performance of ADC value was evaluated with ROC curve. **Results** All the lesions were solitary, including 56 benign lesions and 64 malignant ones. The mean ADC value of benign lesions and malignant tumor was $(1.81 \pm 0.45) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ and $(1.02 \pm 0.24) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, respectively. There was statistical difference between benign and malignant lesions ($t = 12.21$, $P < 0.001$). The AUC of the ROC of ADC value differentiating benign and malignant lesions of the tongue was 0.976 ($P < 0.001$). Taking $\text{ADC} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ as the threshold for diagnosing benign and malignant lesions of the tongue, the sensitivity was 94.64% (53/56) and specificity was 93.75% (60/64). **Conclusion** RESOLVE DWI can be applied in differential diagnosis of benign and malignant lesions of the tongue.

[Key words] Tongue neoplasm; Magnetic resonance imaging; Apparent diffusion coefficient; Readout segmentation of long variable echo-trains

DOI:10.13929/j.1003-3289.201801180

读出方向分段采样 DWI 鉴别舌良恶性病变

文宝红,程敬亮*,张会霞,李淑健,王斐斐,张赞霞,薛康康
(郑州大学第一附属医院磁共振科,河南 郑州 450052)

[摘要] **目的** 探讨读出方向分段采样(RESOLVE)DWI对舌良恶性病变的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析经临床及病理证实的120例舌部病变患者的资料,患者术前均接受常规MR检查及RESOLVE DWI。测量病变的ADC值,比较舌良恶性病变间ADC值的差异,应用ROC曲线评价ADC值的诊断舌良恶性病变的价值。**结果** 120例舌部病变均单发,其中良性病变56例,恶性病变64例。良性病变ADC值为 $(1.81 \pm 0.45) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,恶性病变为 $(1.02 \pm 0.24) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,二者差异有统计学意义($t = 12.21$, $P < 0.001$)。以ADC值诊断舌部良恶性病变的ROC曲线AUC为0.976 ($P < 0.001$),以ADC值 $= 1.25 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为临界值,诊断舌良恶性病变的敏感度为94.64% (53/56),特异度为

[基金项目] 河南省高等学校重点科研项目计划(17A320041)。

[第一作者] 文宝红(1983—),女,河南开封人,硕士,主治医师。研究方向:头颈部及中枢神经系统影像学诊断。E-mail: 55296908@qq.com

[通信作者] 程敬亮,郑州大学第一附属医院磁共振科,450052。E-mail: cjr.chjl@vip.163.com

[收稿日期] 2018-01-29 **[修回日期]** 2018-06-06

93.75%(60/64)。结论 RESOLVE DWI 鉴别诊断舌良恶性病变具有一定参考价值。

【关键词】 舌肿瘤;磁共振成像;表观扩散系数;读出方向分段采样

【中图分类号】 R739.86; R445.2 【文献标识码】 A 【文章编号】 1003-3289(2018)09-1347-04

舌位置表浅,易行活检,部分舌部疾病的诊断并不困难,但对于肌层及舌根部病变的早期诊断仍需结合影像学检查。常规 MRI 可较好地显示舌病变的大小、形态、位置及与周围组织结构的关系。然而,部分舌良恶性病变的临床及影像学表现相似,常规 MRI 难以鉴别^[1]。DWI 可检测活体组织内水分子扩散运动,ADC 值可反映水分子自由扩散的速度和范围,已广泛用于头颈部肿瘤的诊断和鉴别诊断^[2-4]。传统 DWI 用于检查舌疾病有一定的运动伪影及图像变形^[5-6],而读出方向分段采样(readout segmentation of long variable echo-trains, RESOLVE)DWI 具有图像伪影少、变形小、图像质量高的优势,用于评估舌疾病前景广阔。本研究探讨舌良恶性病变的 RESOLVE DWI 表现,以期为临床诊断和治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2015 年 5 月—2017 年 10 月于我院就诊的 120 例舌部病变患者的影像学资料,其中男 66 例,女 54 例,年龄 5~86 岁,平均(41.3±11.6)岁。经临床诊断及病理证实良性病变 56 例(56/120, 46.67%),包括血管瘤 18 例,炎性病变 14 例,淋巴管瘤 14 例,囊肿 10 例;恶性肿瘤 64 例(64/120, 53.33%),包括鳞状细胞癌 47 例,腺样囊性癌 9 例,非霍奇金淋巴瘤 5 例,黏液表皮样癌 1 例,肌上皮癌 1 例,原始神经外胚层肿瘤 1 例。临床表现主要为舌局部肿物、活动受限、黏膜溃疡、疼痛、吞咽困难等。所有患者均于治疗前接受 MR 扫描。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Prisma 3.0T MR 扫描仪,头颈联合线圈。扫描时嘱患者仰卧,平静呼吸,避免吞咽、咳嗽等。常规扫描参数:轴位、矢状位、冠状位脂肪抑制 T2WI,TR 4 020~4 570 ms,TE 82 ms;轴位 T1WI,TR 250 ms,TE 2.5 ms;层厚均为 4 mm,FOV 230 mm×230 mm。轴位 RESOLVE DWI 扫描层面与 T2WI 一致,TR 3300 ms,TE 54 ms,b 值取 0、1 000 s/mm²,并行采集 GRAPPA×2,读出方向采样分段数 5 段,FOV 230 mm×230 mm,NEX 2,层厚 4 mm。增强扫描对比剂采用钆喷替酸葡胺,经肘前静脉注射,0.1 mmol/kg 体质量,行轴位、矢状位及冠状位 T1W 扫描,扫描参数:轴位脂肪抑制 T1W,TR 970 ms,TE 10 ms;矢状位 TR 872 ms,TE 9 ms;冠状

位 TR 776 ms,TE 10 ms;层厚 4 mm,FOV 230 mm×230 mm。

1.3 图像分析和数据处理 采用 Siemens Syngo 后处理工作站自动生成 ADC 图。对照轴位脂肪抑制 T2WI 及 RESOLVE DWI(b=1 000 s/mm²)图像,在 ADC 图上识别病变范围,去除病变的最上和最下层面,于剩余层面中逐层勾画 ROI,对实性为主病灶须避开坏死囊变区,对囊性病灶则勾画最大囊性区域,获得 ROI 内的 ADC 值。由 2 名主治医师分别测量 3 次,取平均值。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 15.0 统计分析软件。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验(方差不齐),多组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 SNK 法。绘制 ROC 曲线,计算 AUC,以约登指数确定最佳诊断阈值,计算敏感度和特异度,评价 ADC 值诊断舌良恶性肿瘤的效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ADC 值比较 舌良性病变的 ADC 值为 $(1.81 \pm 0.45) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,恶性病变为 $(1.02 \pm 0.24) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,良性组 ADC 值高于恶性组,差异有统计学意义($t=12.21, P < 0.001$)。

舌良性病变中,炎性病变的 ADC 值为 $(1.37 \pm 0.14) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,囊肿为 $(2.51 \pm 0.26) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,淋巴管瘤为 $(1.84 \pm 0.26) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,血管瘤为 $(1.74 \pm 0.3) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,不同良性病变间 ADC 值差异有统计学意义($F=40.700, P < 0.001$)。两两比较结果显示,除淋巴管瘤与血管瘤(图 1)间 ADC 值差异无统计学意义外($P=0.273$),其余两两比较 ADC 值差异均有统计学意义(P 均 < 0.001)。

舌恶性病变中,黏液表皮样癌、肌上皮癌和原始神经外胚层肿瘤各 1 例,ADC 值分别为 $0.76 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $0.82 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 和 $0.71 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,未纳入统计学分析。舌鳞状细胞癌、腺样囊性癌和淋巴瘤的 ADC 值分别为 $(1.07 \pm 0.21) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(1.08 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 和 $(0.58 \pm 0.19) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,三者间 ADC 值差异有统计学意义($F=13.645, P < 0.001$)。两两比较结果显示,除鳞状细胞癌(图 2)与腺样囊性癌间 ADC 值差异无统计学意义外($P=0.971$),其余两两比较 ADC 值差异均

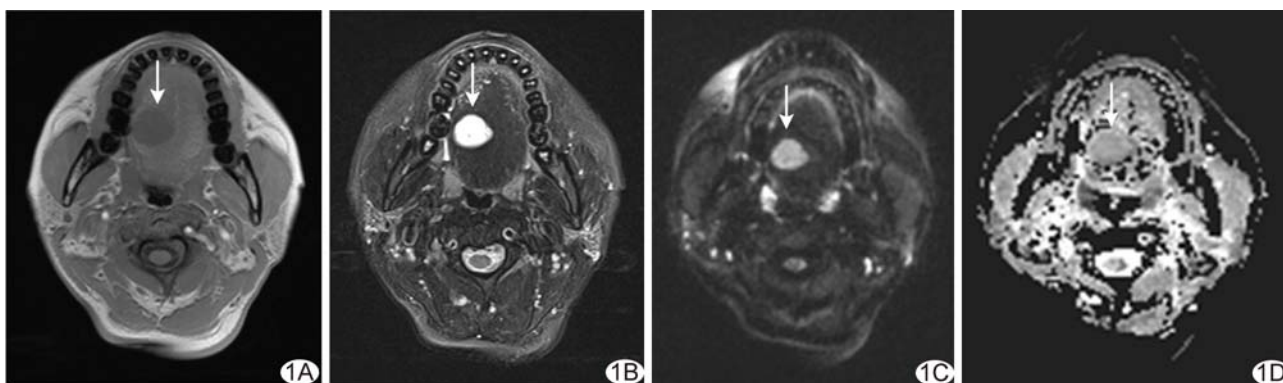


图 1 患者女, 42 岁, 舌血管瘤 MRI(箭示病变) A. T1WI 示舌体右侧类圆形低信号; B. 脂肪抑制 T2WI 示病变呈高信号, 边界清晰, 信号均匀; C. RESOLVE DWI 示病变呈高信号; D. ADC 图示病变呈等信号, ADC 值为 $1.78 \times 10^{-3} \text{ s/mm}^2$

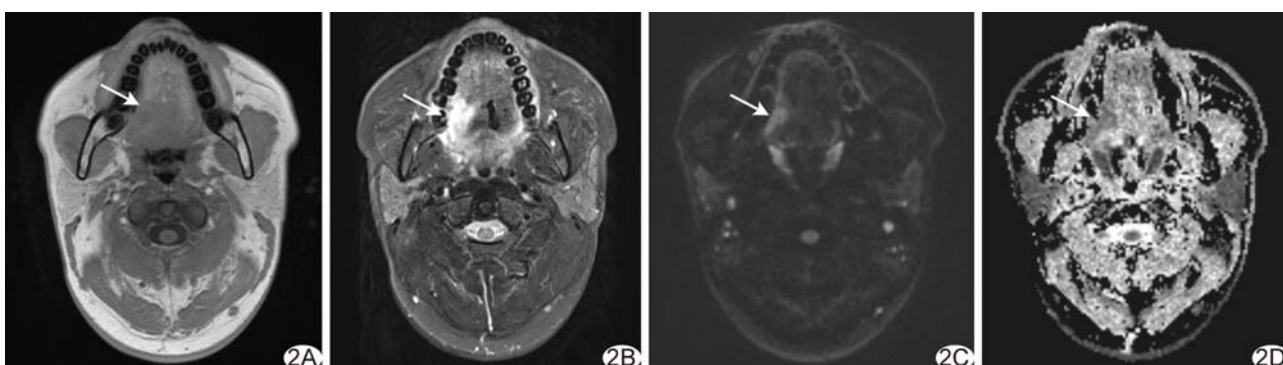


图 2 患者男, 59 岁, 舌鳞状细胞癌 MRI(箭示病变) A. T1WI 示舌体右份片状低信号; B. 脂肪抑制 T2WI 示病变呈高信号, 边界不清晰, 信号欠均匀; C. RESOLVE DWI 示病变呈高信号; D. ADC 图示病变信号减低, ADC 值为 $1.09 \times 10^{-3} \text{ s/mm}^2$

有统计学意义 (P 均 < 0.001)。

2.2 诊断效能 ROC 曲线(图 3)结果显示, AUC 为 0.976 ($P < 0.001$), 95% CI 为 (0.954, 0.998)。以 $\text{ADC 值} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为临界值, 其诊断舌良恶性病变的灵敏度为 94.64% (53/56), 特异度为 93.75% (60/64), 准确率为 94.17% (113/120)。

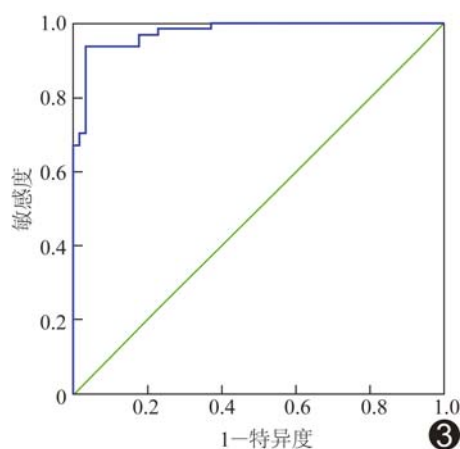


图 3 ADC 值鉴别舌良恶性病变的 ROC 曲线

3 讨论

舌部良恶性病变的治疗和预后明显不同, 术前诊断对于制定治疗计划十分重要。良性病变如囊肿可局部切除, 脉管畸形、血管瘤可通过局部注射硬化剂、导管栓塞或直接穿刺治疗^[7]; 治疗恶性肿瘤则需手术与放化疗相结合。病理活检虽是诊断舌部疾病的常用检查手段, 但有时可因取不到病变组织而造成误诊。MR 检查软组织分辨率高, 序列多, 新技术层出不穷, 可为舌部病变术前制定治疗方案提供参考。

传统 DWI 采用单次激发 EPI 序列, EPI 序列成像速度快, 但存在磁敏感畸变伪影及 $T2^*$ 模糊效应, SNR 低^[8]。吞咽动作、空气、呼吸运动及磁场均匀性等因素可致传统 DWI 舌部图像出现变形和伪影, 影响对肿瘤的显示和定量评估^[9-10]。RESOLVE 技术包括 1 个 2D 导航回波和 1 个分段读出 EPI 数据的成像回波, 支持 GRAPPA 并行采集技术, 采取读出方向上的分段扫描, 较传统 DWI 图像伪影更少、图像变形更小、图像分辨率更高^[11-14], 有助于检出小病灶。

ADC 值反映体内水分子的随机运动, 是常用的鉴

别良恶性病变的定量参数之一。恶性肿瘤细胞增殖旺盛,细胞排列密集,细胞核大、胞浆减少,细胞外容积减少,水分子扩散受限,以上因素均导致 ADC 值降低;良性病变的细胞外容积较大,因而 ADC 值较高。本研究结果显示,舌部良性病变 ADC 值明显高于恶性病变,差异有统计学意义($t'=12.21, P<0.001$)。ADC 值对鉴别诊断头颈部肿瘤具有较高价值。Abdel Razek 等^[15]以 $ADC=1.22\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为阈值预测头颈部良、恶性肿瘤,其敏感度和特异度分别为 84% 和 91%。李淑健等^[5]通过传统 DWI,以 ADC 值 $=1.30\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为阈值预测舌良恶性病变,其敏感度和特异度分别为 90.7% 和 93.8%。本研究以约登指数最大作为临界值的选择标准,以 ADC 值 $=1.25\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为阈值预测舌良恶性病变,其 AUC 为 0.976 ($P<0.001$),敏感度为 94.64%,特异度为 93.75%,具有较高的诊断价值。Wang 等^[16]研究发现鼻腔鼻窦淋巴瘤的 ADC 值明显低于鼻腔鼻窦癌。本研究结果显示舌淋巴瘤 ADC 值明显低于鳞状细胞癌和腺样囊性癌,与既往研究^[16]报道一致;分析原因可能与淋巴瘤的病理学特征相关。淋巴瘤细胞胞质少,胞核大,缺乏细胞器,核糖体丰富,细胞内含水量较少,水分子扩散受限较其他肿瘤明显;因此,淋巴瘤的 ADC 值低于其他肿瘤。本研究中黏液表皮样癌、肌上皮癌和原始神经外胚层肿瘤各 1 例,ADC 值均较低,可能与其恶性程度有关,由于本组病例资料有限,尚需进一步扩大样本量进行研究。良性病变中,舌炎性病变 ADC 值低于脉管瘤、血管瘤和囊肿,考虑可能与较多炎性细胞浸润、蛋白渗出增加等有关。

总之,RESOLVE 序列可获得高质量的 DWI 图像,使得测量 ADC 值更为准确。虽然本研究并未将 RESOLVE DWI 与传统 DWI 进行比较,但前者图像质量较好,以 ADC 值 $=1.25\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为阈值预测舌良恶性病变时具有较高的敏感度及特异度,能够为选择治疗方案提供重要参考信息。

[参考文献]

- [1] Huang SF, Kang CJ, Lin Y, et al. Neck treatment of patients with early stage oral tongue cancer: Comparison between observation, supraomohyoid dissection, and extended dissection. *Cancer*, 2008, 112(5):1066-1075.
- [2] 张云燕,欧丹,顾雅佳,等. MR 扩散加权成像评价涎腺功能的初步研究. *中华放射学杂志*, 2012, 46(5):425-429.
- [3] 薛康康,程敬亮,白洁,等. 表观扩散系数值鉴别鼻腔鼻窦小圆细胞与非小圆细胞肿瘤的价值. *中华放射学杂志*, 2015, 49(11):807-812.
- [4] 王永哲,杨本涛,鲜军舫,等. MR 扩散加权成像表观扩散系数鉴别鼻腔鼻窦实性肿块的价值. *中华放射学杂志*, 2014, 48(3):207-210.
- [5] 李淑健,程敬亮,张勇,等. DWI 及动态增强 MRI 鉴别诊断舌良恶性病变. *中国医学影像技术*, 2014, 30(8):1179-1182.
- [6] 李淑健,程敬亮,张勇,等. DWI 在舌良恶性病变鉴别中的应用. *实用放射学杂志*, 2015, 31(4):548-551.
- [7] Wang LC, Krunic AL, Medenica MM, et al. Treatment of hemorrhagic lymphatic malformation of the tongue with a pulsed-dye laser. *J Am Acad Dermatol*, 2005, 52(6):1088-1090.
- [8] 杨志安,蒋涛,刘锦峰,等. 基于分段读出平面回波序列的体素内不相干运动 DWI 在单纯性鼻炎和慢性肥厚性鼻炎中的应用. *中国医学影像技术*, 2017, 33(12):1816-1820.
- [9] 陈晓丽,鲜军舫. 颅底周期性旋转重叠平行线采集和增强后处理重组技术扩散加权成像与平面回波扩散加权成像图像质量的对比研究. *中华放射学杂志*, 2014, 48(1):29-32.
- [10] Chen X, Xian J, Wang X, et al. Role of periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction diffusion-weighted imaging in correcting distortion and evaluating head and neck masses using 3 T MRI. *Clin Radiol*, 2014, 69(4):403-409.
- [11] Filli L, Ghafoor S, Kenkel D, et al. Simultaneous multi-slice readout-segmented echo planar imaging for accelerated diffusion-weighted imaging of the breast. *Eur J Radiol*, 2016, 85(1):274-278.
- [12] 姜山,卞读军. RESOLVE DWI 鉴别良恶性甲状腺疾病的诊断价值. *中国医师杂志*, 2016, 18(9):1383-1385.
- [13] Zhao M, Liu Z, Sha Y, et al. Readout-segmented echo-planar imaging in the evaluation of sinonasal lesions: A comprehensive comparison of image quality in single-shot echo-planar imaging. *Magn Reson Imaging*, 2016, 34(2):166-172.
- [14] Porter DA, Heidemann RM. High resolution diffusion-weighted imaging using readout segmented echo-planar imaging, parallel imaging and a two-dimensional navigator-based reacquisition. *Magn Reson Med*, 2009, 62(2):468-475.
- [15] Abdel Razek AA, Gaballa G, Elhawarey G, et al. Characterization of pediatric head and neck masses with diffusion-weighted MR imaging. *Eur Radiol*, 2009, 19(1):201-208.
- [16] Wang X, Zhang Z, Chen Q, et al. Effectiveness of 3 T PROPELLER DUO diffusion-weighted MRI in differentiating sinonasal lymphomas and carcinomas. *Clin Radiol*, 2014, 69(11):1149-1156.