

腮腺囊实性肿瘤中不同成分对 ADC 均值的影响

杨功鑫, 王平仲, 朱文静, 石慧敏, 余强

【摘要】 目的:探讨在不同 b 值条件下,腮腺肿瘤中囊变区和实质区对表观扩散系数(ADC)均值的影响。**方法:**回顾性分析经手术病理证实并于术前行 DWI 检查的 32 例腮腺囊实性肿瘤(良性肿瘤 22 例,恶性肿瘤 10 例)的影像资料。分别在 b 值为 500 和 1000 s/mm² 时,对肿瘤整体、肿瘤实质区和肿瘤囊变区的 ADC 均值进行测量,并进行统计学分析。**结果:**b=500 s/mm² 时,肿瘤整体部分的 ADC 均值为 $(1.73 \pm 0.35) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,实质部分为 $(1.35 \pm 0.23) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,囊变部分为 $(2.44 \pm 0.31) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。b=1000 s/mm² 时,肿瘤整体部分 ADC 均值为 $(1.35 \pm 0.28) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,实质部分为 $(1.12 \pm 0.22) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,囊变部分为 $(1.94 \pm 0.30) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。上述不同取样方法所测肿瘤 ADC 均值差异有统计学意义($P < 0.01$)。实质部分的 ADC 均值在腮腺多形性腺瘤、腺淋巴瘤、其他良性肿瘤和恶性肿瘤之间差异亦有统计学意义($P < 0.01$)。**结论:**腮腺肿瘤中囊变区和实质区 ADC 均值不同,从腮腺肿瘤实质区取样的 ADC 均值能为其鉴别诊断提供更多有益信息。

【关键词】 腮腺肿瘤;磁共振成像;表观扩散系数;诊断,鉴别

【中图分类号】 R739.81; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)05-0525-05

Influences of solid and cystic components within parotid gland tumors on mean ADC values YANG Gong-xin, WANG Ping-zhong, ZHU Wen-jing, et al. Department of Radiology, Ninth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200011, P. R. China

【Abstract】 Objective: The purpose of this study was to determine if there were different influences of solid and cystic constituents within parotid gland tumors on mean apparent diffusion coefficient (ADC) values. **Methods:** 32 subjects who suffered from the solid-cystic parotid gland tumors (22 benign tumors and 10 malignant tumors) underwent conventional MR imaging and diffusion-weighted echo-planar MR imaging prior to surgery and pathologic verification. The mean ADC value of tumor entirety, solid portion and cystic portion was measured with b-value at 500 and 1000s/mm² respectively, and statistical analysis was performed. **Results:** The mean ADC values were significantly different ($P < 0.01$) among the entirety ($1.73 [b=0,500\text{s/mm}^2]$ and $1.35 [b=0,1000\text{s/mm}^2] \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$), solid portion ($1.35 [b=0,500\text{s/mm}^2]$ and $1.12 [b=0,1000\text{s/mm}^2] \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$), cystic region ($2.44 [b=0,500\text{s/mm}^2]$ and $1.94 [b=0,1000\text{s/mm}^2] \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) of these 32 parotid tumors. In addition, there were statistical differences ($P < 0.01$) in the mean ADC values of solid portions among pleomorphic adenoma (10 cases), Warthin tumor (6 cases), other benign tumor (6 cases), and malignant tumor (10 cases). **Conclusion:** The different ROI samples (entirety, solid, and cystic portions) in the parotid tumors can result in different mean ADC values. It is believed that the mean ADC values obtained from the solid portions of parotid gland tumors may provide more valuable information for diagnosis.

【Key words】 Parotid neoplasm; Magnetic resonance imaging; Apparent diffusion coefficient; Diagnosis, differential

扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)目前已经作为磁共振常规扫描的重要补充应用到临床,作为量化指标并能反应活体组织中水分子扩散程度的表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC),其值的高低有助于判断腮腺肿瘤的良恶性^[1,2];然而在实际测量病变的 ADC 值时,由于感兴趣区(region of interest, ROI)的取样方法不同会造成 ADC 值的潜在波动并产生误差,对于含囊变区的腮腺肿瘤而言,这种潜在影响可能更为明显。本研究旨在探讨对囊实性腮腺肿瘤的不同取样是否会对其 ADC 均值产生影响,并能为合理测量腮腺肿瘤的 ADC 均

值提出建议。

材料与方法

1. 研究对象

搜集 2004 年 10 月—2011 年 12 月在我院拟诊并经手术病理证实为腮腺囊实性肿瘤患者 32 例,其中男 17 例,女 15 例,年龄 17~78 岁,平均 48.9 岁。所有病例均在术前行常规 MRI 和 DWI 检查。

2. 检查方法

MRI 检查采用 GE 1.5T Signa Twin Speed 扫描仪,应用头颈联合表面线圈。常规 MRI 检查包括横轴面和冠状面。扫描参数:①横轴面快速恢复快速自旋回波(fast recovery fast spin echo, FRFSE) T₂ WI 及 FSE 抑脂 T₂ WI 序列, TR 4000~4520 ms, TE 84.8~94.6 ms,激励次数 2;②横轴面快速自旋回波 T₁ WI 序

作者单位:200011 上海,上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科

作者简介:杨功鑫(1986—),男,山东人,硕士研究生,主要从事腮腺肿瘤的磁共振功能成像研究工作。

通讯作者:王平仲, E-mail: kcb027@163.com

列,TR 540~600 ms,TE 8.7~9.9 ms,层厚 5 mm,层间距 1 mm,视野 24cm×24cm,矩阵 320×192;③DWI 扫描在 b 值取 500 和 1000 s/mm² 时行横轴面单次激发 SE-EPI 序列,TR 1600~2000 ms,TE 60.4~70.0 ms,激励次数 8,层厚 5 mm,层间距 0.5 mm,视野 24 cm×24 cm,矩阵 128×128。

3. 图像分析及处理

图像与结果分析采用设备自带软件 Functool2 依次进行原始图像导入、阈值调节、信噪比调节和输入相应 b 值。以常规 T₁WI 和 T₂WI 图像为参考,由一位放射科医生在 DWI 图像上选出病灶所在层面(以囊变和实质区均显示清晰者为准),并在自动生成的 ADC 图上应用 3 种不同方法进行 ROI 取样:①取样于肿瘤整体部分,沿肿瘤边缘划线,以不少于肿瘤面积的 80%为准;②参照常规 MRI 图像,取样于肿瘤的实质部分,避开囊变区;③取样于肿瘤的囊变区。

统计学分析采用 SPSS 19.0 软件包,3 种 ROI 取样法之间比较及不同肿瘤间的比较分别采用非参数检验中的 friedman 检验和 Kruskal-Wallis 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

根据肿瘤发病率及良恶性将本组病例分为 4 组,即多形性腺瘤(10 例)、腺淋巴瘤(6 例)、其他良性肿瘤(神经鞘瘤 3 例,基底细胞腺瘤 1 例,肌上皮瘤 1 例,腺瘤样嗜酸细胞增生 1 例)、恶性肿瘤(淋巴瘤 3 例,黏液表皮样癌 4 例,恶性混合瘤 2 例,腺泡细胞癌 1 例)。不同 b 值条件下各种不同类型腮腺肿瘤的实性部分之 ADC 均值均为最低,肿瘤整体部分之 ADC 均值均居中,肿瘤囊变部分之 ADC 均值均为最高(表 1)。各肿瘤不同取样法下的 ADC 测值见图 1~3。

在 b=500 和 1000 s/mm² 时,所有 32 例腮腺囊实性肿瘤之 ADC 均值的高低由低到高依次是实质部分、整体部分、囊变部分。统计学分析显示,不同 b 值条件下,所有 32 例腮腺肿瘤之整体、实质和囊变区的 ADC 均值差异均有统计学意义(两两间比较 P 值均小于 0.01)。

表 1 显示了三种 ROI 选取方法下获得的不同肿

瘤组 ADC 均值的差异,从中可以看出以肿瘤实质部分取样时,ADC 均值在腮腺多形性腺瘤、腺淋巴瘤、其他良性肿瘤和恶性肿瘤之间的差异有统计学意义($P<0.01$)。b 值取 1000 s/mm² 时,多形性腺瘤的 ADC 均值高于腺淋巴瘤($P=0.000$)、其他良性肿瘤($P=0.043$)和恶性肿瘤($P=0.015$)。而取样于肿瘤整体和囊变部分时,ADC 均值在上述肿瘤之间差异无统计学意义($P>0.05$)。

讨 论

DWI 能通过分析组织中水分子扩散情况反映出微观组织结构的信息,它由表观扩散系数 ADC 值表示。有研究认为肿瘤 ADC 值的大小取决于细胞密度^[3],在细胞密度高、核质比高的组织区域,水分子扩散受限相对明显,ADC 值较低;相反,在细胞密度低、核质比低的组织区域,水分子扩散相对自由,ADC 值较高^[4]。此外,ADC 值的大小还与所选取的 b 值大小有关,且小 b 值获得的 ADC 值大^[5,6]。本研究中 b 值取 500 s/mm² 时所得到的 ADC 均值比 b 值取 1000 s/mm² 时要高,结果也与以往研究报道相符。

国外将 DWI 技术应用于腮腺肿瘤良恶性鉴别的多数研究认为,通过测定 ADC 值有助于鉴别腮腺肿瘤的良恶性,甚至能够鉴别部分肿瘤亚型。Turner 等^[7]对 29 例腮腺肿瘤(7 例恶性肿瘤和 22 例良性肿瘤)的研究采用整个肿瘤取样法,得出其鉴别恶性肿瘤的灵敏度为 57%,特异度为 95%,阳性预测值为 80%,阴性预测值为 87%。Habermann 等^[8]通过较大样本(149 例腮腺肿瘤)研究,取肿瘤整体作为 ROI 的方法,结果提示通过 ADC 值可将多形性腺瘤及肌上皮瘤与其他腮腺肿瘤相鉴别,但是良性肿瘤与恶性肿瘤之间、甚至良性肿瘤之间,恶性肿瘤之间仍存在一定重叠。国内也有相关研究报道,王萍等^[9]的研究(62 例腮腺肿瘤)以固定大小的 ROI 取样于肿瘤实质部分,认为腮腺多形性腺瘤和恶性肿瘤的 ADC 均值高于腺淋巴瘤,且多形性腺瘤的 ADC 均值高于恶性肿瘤。

Lyng 等^[3]的研究表明囊变坏死组织失去了细胞膜的完整性,细胞密度减低,扩散距离增加,运动受限

表 1 不同 b 值下 3 种 ROI 取样法的肿瘤平均 ADC 值 (×10⁻³mm²/s)

肿瘤类型	例数	取样法(b=500s/mm ²)			取样法(b=1000s/mm ²)		
		实质部分	肿瘤整体	囊变部分	实质部分	肿瘤整体	囊变部分
多形性腺瘤	10	1.58±0.15	1.90±0.29	2.45±0.21	1.35±0.13	1.51±0.22	1.95±0.21
腺淋巴瘤	6	1.10±0.10	1.44±0.37	2.33±0.26	0.88±0.13	1.11±0.26	1.86±0.17
其他良性肿瘤	6	1.29±0.13	1.70±0.32	2.38±0.41	1.09±0.07	1.38±0.28	1.96±0.38
恶性肿瘤	10	1.31±0.21	1.75±0.35	2.52±0.38	1.06±0.19	1.32±0.26	1.960±0.41
总计	32	1.35±0.23	1.73±0.35	2.44±0.31	1.12±0.22	1.35±0.28	1.94±0.30

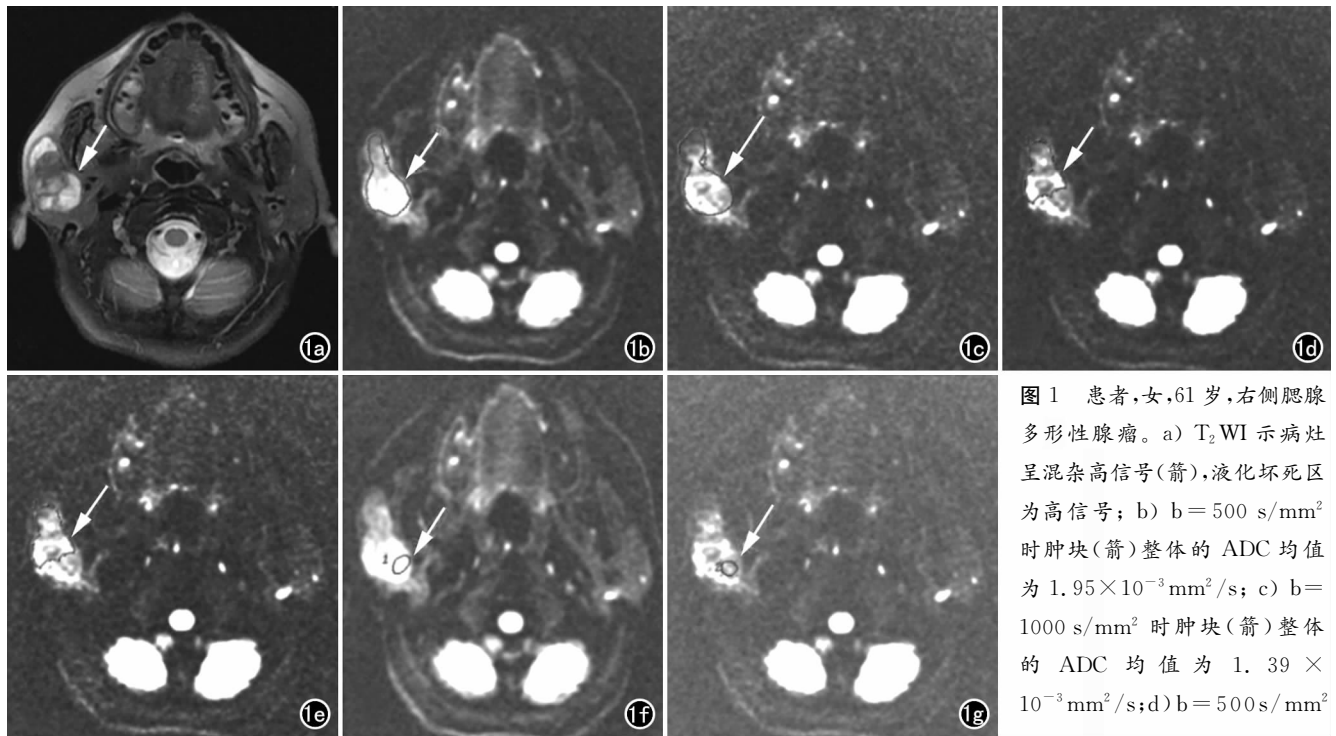


图1 患者,女,61岁,右侧腮腺多形性腺瘤。a) T₂WI 示病灶呈混杂高信号(箭),液化坏死区为高信号; b) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)整体的 ADC 均值为 $1.95 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; c) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)整体的 ADC 均值为 $1.39 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; d) $b=500 \text{ s/mm}^2$

时肿块(箭)实质部分的 ADC 均值为 $1.54 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; e) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)实质成分的 ADC 均值为 $1.27 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; f) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)囊变部分的 ADC 均值为 $2.4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; g) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)囊变部分的 ADC 均值为 $1.93 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

降低,ADC 值偏高。Razek 等^[4]通过对 30 例头颈部肿瘤的 DWI 观察发现 ADC 值在肿瘤活性部分 $[(1.17 \pm 0.33) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$ 与坏死部分 $[(2.11 \pm$

$0.05) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$ 之间差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。有文献报道头颈部良性囊性病变的 ADC 值较实质性病变者高 ($P < 0.005$),也从另一方面提示了

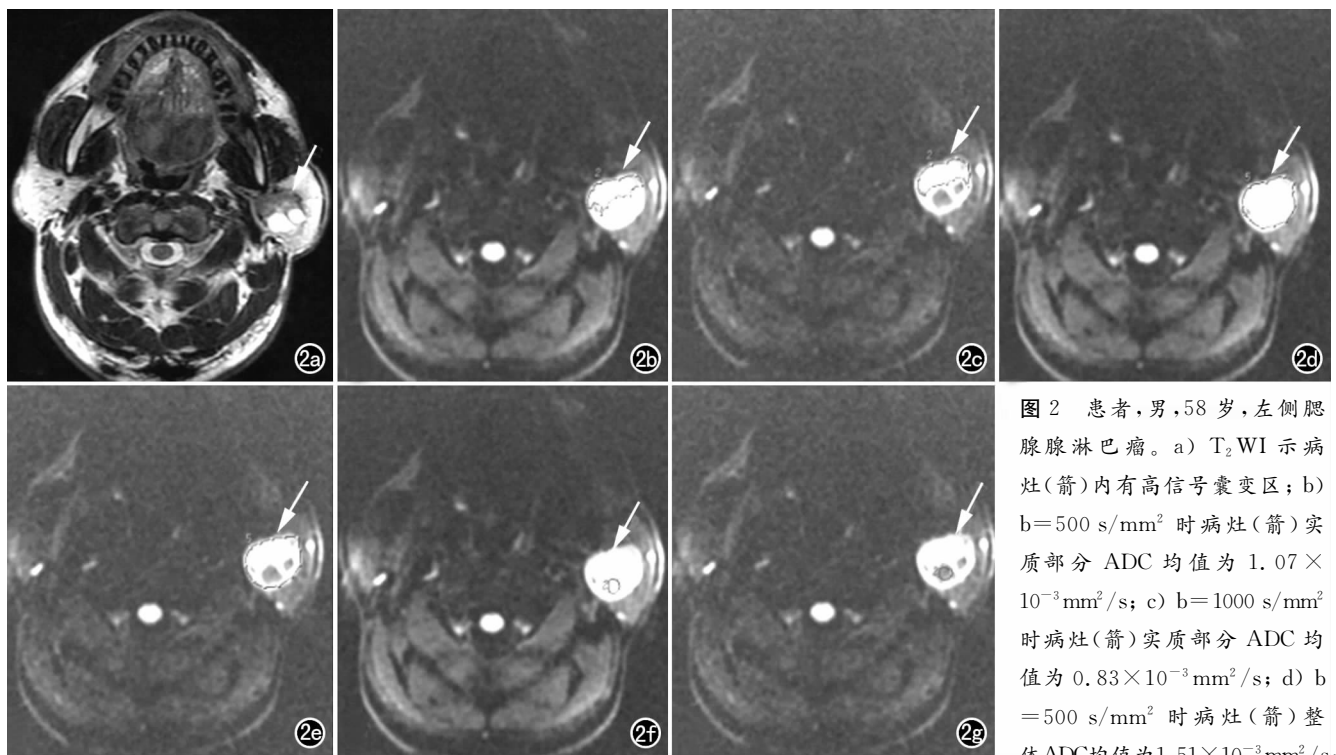


图2 患者,男,58岁,左侧腮腺腺淋巴瘤。a) T₂WI 示病灶(箭)内有高信号囊变区; b) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)实质部分 ADC 均值为 $1.07 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; c) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)实质部分 ADC 均值为 $0.83 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; d) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)整体 ADC 均值为 $1.51 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$;

e) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)整体 ADC 均值为 $1.21 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; f) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)囊性部分的 ADC 均值为 $2.71 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; g) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)囊性部分的 ADC 均值为 $2.39 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

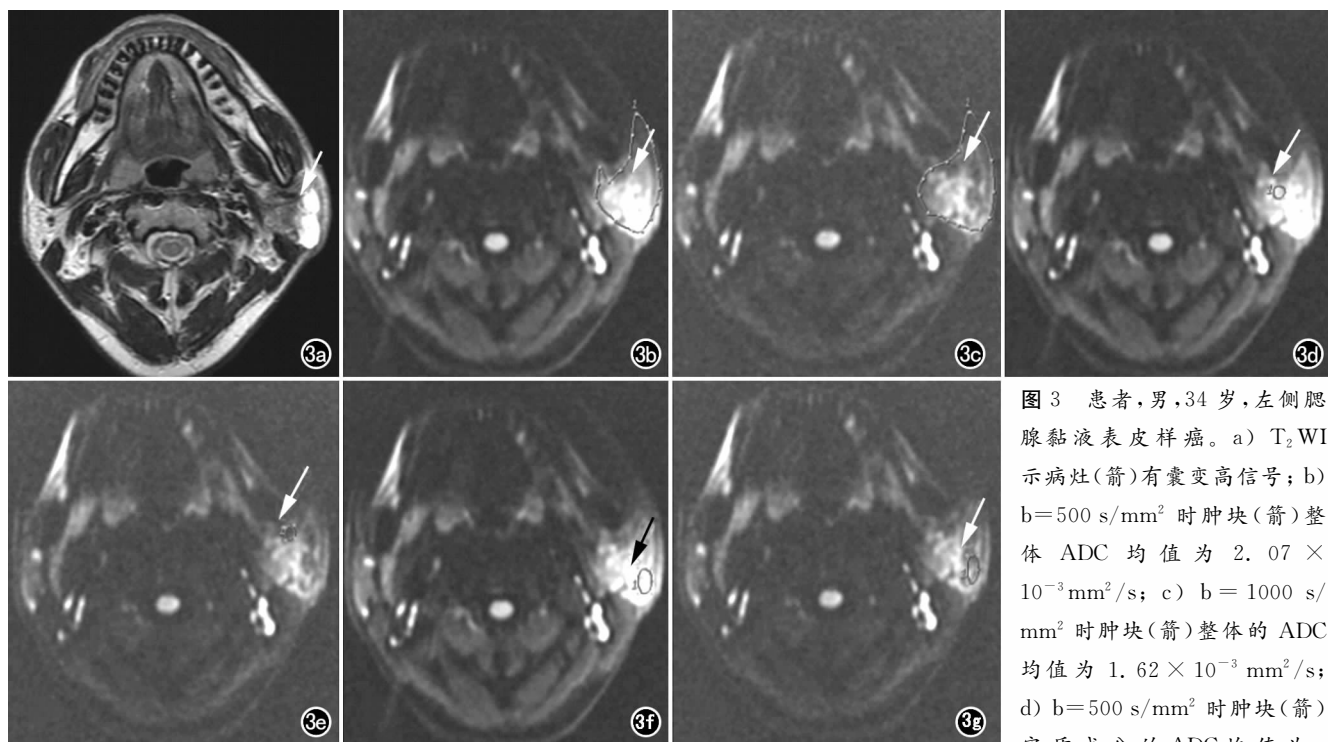


图3 患者,男,34岁,左侧腮腺黏液表皮样癌。a) T_2 WI 示病灶(箭)有囊变高信号; b) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)整体 ADC 均值为 $2.07 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; c) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)整体的 ADC 均值为 $1.62 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; d) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)实质成分的 ADC 均值为

$1.49 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; e) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时肿块(箭)实质成分的 ADC 均值为 $1.18 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; f) $b=500 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)囊性成分的 ADC 均值为 $2.84 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; g) $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时病灶(箭)囊性成分的 ADC 均值为 $2.53 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

两种成分的 ADC 值之间存在差异;本组研究结果与上述文献报道基本相符。然而,通过对本研究的进一步观察和分析表明,在相同 b 值情况下应用不同 ROI 取样法具有鉴别不同腮腺肿瘤的潜在可能。

本研究发现以腮腺肿瘤的实质部分作为 ROI 取样时,ADC 均值在多样性腺瘤、腺淋巴瘤、其他良性肿瘤和恶性肿瘤差异有统计学意义;以肿瘤整体部分和囊变部分作为 ROI 取样时,ADC 均值在前述肿瘤之间差异无统计学意义。据此笔者认为:①以腮腺肿瘤实质部分作为 ROI 取样法时所获得的 ADC 均值可以更真实地反映肿瘤的细胞病理状况,并具有更高的临床诊断使用价值;②在腮腺肿瘤取样时,如不避开其内的囊变区则可能会对 ADC 均值的测量准确性形成干扰,进而影响诊断和鉴别诊断。为此笔者建议在应用 DWI 检查腮腺囊实性肿瘤时,应尽可能取样于肿瘤的实质部分而非囊变部分。

综上所述,DWI 检查时从腮腺肿瘤之囊变区和实质区分别取样后所获得的 ADC 均值是不同的,且前者明显高于后者。采用取样于肿瘤实质部分的方法(尽可能避开肿瘤囊变区)所获得的 ADC 均值能更真实地反映其病理情况,并为各腮腺肿瘤之间的鉴别诊断提供重要信息。

参考文献:

- [1] Eida S, Sumi M, Sakihama N, et al. Apparent diffusion coefficient mapping of salivary gland tumors: prediction of the benignancy

and malignancy[J]. AJNR, 2007, 28(1):116-121.

- [2] Ercan I, Elif H, Özgür K, et al. Quantitative diffusion-weighted MR imaging in the differential diagnosis of parotid gland tumors: is it a useful technique? [J]. Türkiye Klinikleri J Med Sci, 2010, 30(4):1339-1345.
- [3] Lyng H, Haraldseth O, Rofstad EK. Measurement of cell density and necrotic fraction in human melanoma xenografts by diffusion weighted magnetic resonance imaging [J]. Magn Reson Med, 2000, 43(6):828-836.
- [4] Razek AAKA, Megahed AS, Denewer A, et al. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in differentiation between the viable and necrotic parts of head and neck tumors [J]. Acta Radiologica, 2008, 49(3):364-370.
- [5] Thoeny HC, De Keyser F, Boesch C, et al. Diffusion-weighted imaging of the parotid gland; influence of the choice of b -values on the apparent diffusion coefficient value [J]. JMRI, 2004, 20(5):786-790.
- [6] Bammer R. Basic principles of diffusion-weighted imaging [J]. Eur J Radiol, 2003, 45(3):169-184.
- [7] Turner F, Cohen F, Varoquaux A, et al. Role of diffusion weighted MR in the diagnosis of parotid tumours [J]. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord), 2008, 129(3):175-180.
- [8] Habermann CR, Arndt C, Graessner J, et al. Diffusion-weighted echo-planar MR imaging of primary parotid gland tumors: is a prediction of different histologic subtypes possible? [J]. AJNR, 2009, 30(3):591-596.
- [9] 王萍, 张成周, 王宁, 等. 常规 MRI 联合 DWI 在腮腺常见肿瘤中的诊断价值 [J]. 放射学实践, 2012, 27(4):378-381.

(收稿日期:2013-06-17 修回日期:2013-11-19)