

## · 综 述 ·

# MRI 新成像技术在腮腺肿瘤诊断中的应用进展

李 彦 综述, 李传亭 审校

(山东大学医学院山东省医学影像学研究所 山东 济南 250021)

**【摘 要】** MRI 具有良好的组织对比分辨力,能清晰的显示腮腺肿瘤本身及其周围的软组织,对于腮腺肿瘤的诊断具有非常重要的作用,已成为目前检查、诊断腮腺肿瘤理想的手段。随着 MRI 技术的发展,越来越多的新的成像技术应用于临床,包括弥散加权成像、MR 波谱分析、MR 腮腺导管成像、三维高分辨力成像等对腮腺肿瘤的诊断、术前评估、鉴别诊断等方面起着越来越重要的作用。本文综述了 MRI 新的成像技术在腮腺肿瘤中的应用进展。

**【关键词】** 腮腺肿瘤;磁共振成像

中图分类号:R739.87;R445.2

文献标识码:A

文章编号:1006-9011(2009)08-1051-04

### Advances of MRI used in parotid neoplasms

Li Yan, Li Chuan-ting

Shandong University, Shandong Medical Imaging Research Institute, Jinan 250021, P. R. China

**【Abstract】** MR imaging has high tissue resolution and could display parotid neoplasms itself and peripheral tissues. It plays an important role in the diagnosis of parotid neoplasms and has become an ideal tool in parotid imaging. With the development of MRI new techniques, including diffusion weighted imaging, MR spectroscopy, magnetic resonance sialography and 3D fast imaging employing steady state acquisition, the role of MRI in diagnosis and preoperative evaluation of parotid neoplasms became more and more important. This article has reviewed different new examination techniques of MRI used in parotid neoplasms.

**【Key words】** Parotid neoplasm; Magnetic resonance imaging

腮腺肿瘤是临床中较为常见的一种头颈肿瘤,约占全身所有肿瘤的不到 3%,占头颈肿瘤的 5%。根据 WHO 1991 年的病理类型分类标准,腮腺肿瘤共有 7 大类 42 种,病理分型非常复杂。腮腺肿瘤中 80% 为良性,20% 为恶性。其中绝大多数是上皮性肿瘤,间叶组织来源的腮腺肿瘤较少见,约占 5%。良性肿瘤中以多形性腺瘤最为常见,其次为沃辛瘤;恶性肿瘤中又以粘液表皮样癌最为常见,其次为腺样囊性癌。在目前的影像检查手段当中,虽然高频超声和 CT 检查能清晰显示腮腺腺体实质和周围的组织,对其良恶性的鉴别及肿瘤术前评估具有较高的诊断价值。但是,超声和 CT 鉴别诊断腮腺肿瘤的良恶性仍有较大的难度。MRI 可观察到多数常见类型的腮腺肿瘤具有其自身特点,并且具有许多与身体其它部位肿瘤不同的特征,这对于提高腮腺肿瘤的定性诊断,制定手术方案、保留面神经及判断预后均有极为重要的意义。另一方面活检造成腮腺包膜的破裂,易导致种植性转移和复发,一般不予提倡,因而术前影像学检查更显得十分重要。MRI 由于良好的软组织分辨率及多参数的应用可获得丰富的诊断资料<sup>[1]</sup>,近年来,MR 成像技术发展迅速,使得对腮腺肿瘤的显示水平进一步提高,有利于腮腺肿瘤的术前

定性诊断。

### 1 动态对比增强 MRI 在腮腺肿瘤中的诊断价值

动态对比增强 MRI (dynamic contrast-enhanced MRI, DCE-MRI) 对于肿瘤的良恶性诊断目前已有许多文章报道,其对于腮腺肿瘤的诊断主要是通过对动态对比增强及反差指数曲线 (CI Curve) 的参数分析进行诊断评估。

Yabuuchi 等<sup>[2]</sup>对 20 余例腮腺良恶性肿瘤的病人的磁共振动态对比增强扫描图像及其与组织病理学的相关性进行研究。全部病例均进行动态强化扫描,根据时间信号强度曲线 (TICs) 测定增强峰值时间 (T<sub>peak</sub>) 和廓清率 (WR) 等。结果显示在 T<sub>peak</sub> 为 120s 时,恶性肿瘤可以同多形性腺瘤区别开来,但无法同沃辛瘤相区别;但是 WR 为 30% 时就可以区分恶性肿瘤与沃辛瘤。在 T<sub>peak</sub> 为 120s 和 WR 为 30% 时的 TICs 对区别腮腺的良恶性肿瘤具有高度的敏感性 (91%) 和特异性 (91%)。研究结果还显示 T<sub>peak</sub> 与微血管数及 WR 与细胞间质级别之间也有明显的相关性,它们对腮腺良恶性肿瘤的区别也具有较高的敏感性和特异性,分别为 100% 和 80%。因此 DCE-MRI 对腮腺良恶性肿瘤的鉴别诊断具有重要的临床意义。

Hisatomi 等<sup>[3]</sup>通过对 20 余例腮腺肿瘤的病人进行常规 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、频率选择 T<sub>1</sub> 脂肪抑制序列扫描,在注射对比剂

作者简介:李彦(1979-),山东省枣庄市人,山东大学医学院硕士研究生

通讯作者:李传亭 教授

6s 后进行第二次数据采集。通过数据分析,反差指数(CI)在时间过程中的点可以得到反差指数曲线,测定反差指数峰值(CI peak),增强峰值时间(Tpeak),增强频率(ER),300S 及 600S 的廓清率(WR300、WR600)等数值。通过对反差指数曲线的分析看出,大多数多形性腺瘤的曲线是逐渐上升,然后达到一个平台期,一直持续到 600s;沃辛瘤表现为快速增强,在 30s 或 45s 时反差指数达到最大,然后又迅速下降,此后表现为逐渐廓清;多数恶性肿瘤则为相对快速上升,然后相对快速下降,此后又相对逐渐下降。多形性腺瘤的增强峰值时间是  $172.11 \pm 55.31s$ , 大于 120s;沃辛瘤和恶性肿瘤的增强峰值时间分别是  $43.00 \pm 5.28s$ 、 $83.75 \pm 37.00s$ , 均小于 120s。因此增强峰值时间具有明显统计学意义的是多形性腺瘤和沃辛瘤,而沃辛瘤与恶性肿瘤之间没有统计学意义。在 WR300 时,多形性腺瘤、沃辛瘤与恶性肿瘤之间均有统计学意义;在 WR600 时,多形性腺瘤与恶性肿瘤之间没有统计学意义。动态对比增强 MRI 可显示腮腺肿瘤的某些特征,对肿瘤不同类型的鉴别诊断有一定的帮助。

## 2 磁共振涎管成像(magnetic resonance sialography, MRS)在腮腺肿瘤诊断中的作用

MR 涎管造影是磁共振水成像的一种形式<sup>[4]</sup>,它具有无创、可靠、可任意层面成像、图象显示方式多样以及分辨率高的特点。有文献报导采用 MRI 反转恢复序列来显示腮腺导管,它既具有  $T_1$ 、 $T_2$  对比作用增强的特点,又可以选择使脂肪组织纵向磁化矢量为零的弛豫时间(TI)来抑制脂肪信号。由于这种超长的 TR、TE 值及 150ms 的 TI 值完全能达到水成像的目的,并且其水的  $T_2$  对比更强,信号更亮,所以较传统的磁共振水成像技术更能准确的显示纤细的腮腺导管及其分支。这种技术使得腮腺肿瘤能够在无创的情况下基本明确其大小、部位、性质及其与导管的位置关系,为腮腺区肿瘤手术方案的选择提供更为准确的信息<sup>[5]</sup>。

Astreinidou 等<sup>[6]</sup>用 3D-WTSE(3D water-selective turbo spin echo)脉冲序列(TR/TE = 6000ms/190ms),在一次 MR 会议上展示了应两次二元平面线圈就可以提供涎腺导管、颌下腺导管和腮腺导管良好的三维图像,并且能够对涎腺导管系统做延时比较。Morimoto<sup>[7]</sup>将 3D 快速不对称的自旋回波序列用于腮腺的 MR 造影三维重建图像,并且应用 MR 数据也已产生腮腺的实时内镜图像,从各个角度显示了所有的分支路径,MR 实时内镜图像显示 20 个涎腺导管异常患者的大的分支的内腔路径,包括 Sjogren 综合征,囊肿,肿瘤,炎症,涎石症。涎腺 MR 造影三维重建图像和实时内镜的临床应用不仅提高了对导管内部关系的了解,而且提高了对导管和周围组织三维关系的了解。

## 3 MR 氢波谱分析在腮腺肿瘤诊断中的作用

氢质子磁共振波谱成像(hydrogen proton magnetic resonance spectroscopy,  $^1H$ -MRS)是质子磁共振波谱的一种采集形式,能获得区域性的生化变化和代谢物水平的空间分布,可以进一步得到正常和病变组织中不同代谢物含量的信

息。 $^1H$ -MRS 中 Cho、Cr、Lac、Lip 等峰的高低分别代表着各种代谢物在肿瘤细胞中含量的多少,从肿瘤细胞内容代谢物含量变化反映肿瘤的病理特征及其生物学特性,Cho 峰的高低反映肿瘤细胞代谢情况,肿瘤恶性程度越高者其代谢就越旺盛 Cho 升高越明显。磁共振波谱成像信号强度高,信噪比较高,适宜于观察代谢物的区域变化,反映病灶中心及其周围代谢物的非均一性改变,有助于明确病变性质、估计病变程度。

King 等<sup>[8]</sup>对直径大于  $1cm^3$  的 50 余例腮腺肿瘤患者(其中 9 例恶性肿瘤,47 例良性肿瘤)进行活体 MRI 氢波谱分析,并采用注射对比剂增强扫描来提高氢波谱分析的敏感性。其研究结果显示:在回波时间(TE) = 136ms 时,根据胆碱/肌酸(Cho/Cr)比值在 55 例波谱中获得的数值提示显著区别主要存在于沃辛瘤和混合瘤之间( $P = .028$ )及腮腺良恶性肿瘤之间( $P < .001$ )。而在 TE = 272ms 时,显著区别主要存在于沃辛瘤和混合瘤之间( $P = .041$ )及腮腺良恶性肿瘤之间( $P = .004$ )。TE 为 136ms 及 272ms,胆碱/水比值在沃辛瘤与混合瘤之间有显著差别,但在腮腺良恶性肿瘤之间没有显著差别。Cho/Cr 比率最高的是沃辛瘤,其次为多形性腺瘤和恶性肿瘤。通过利用 Cho/Cr 比率在 136ms 回波时间里,比率大于 2.4 可以用来区分良恶性肿瘤;比率大于 4.5 表示沃辛瘤的可能性大<sup>[9]</sup>。

余强等<sup>[10]</sup>等回顾分析 42 例经 $^1H$ -MR 检查并经病理证实为颌面部软组织恶性肿瘤的病例。 $^1H$ -MR 波谱空间定位采用点分辨波谱法,回波时间 144ms。以肿瘤内胆碱化合物(化学位移为  $3.2 \times 10^{-6}$ )的检出为评价标准。结果显示 42 例恶性肿瘤中,检出胆碱化合物者 37 例,包括 15 例鳞状细胞癌,9 例涎腺癌,13 例肉瘤和恶性淋巴瘤,单体素 $^1H$ -MR 波谱能为口腔颌面部软组织恶性肿瘤的诊断提供有益信息。多数恶性肿瘤以含胆碱化合物为特点,其中肉瘤和恶性淋巴瘤内胆碱化合物的检出高于上皮性癌。

磁共振氢波谱分析可以用来表现腮腺良性肿瘤的一些特征,但是仍需大量的研究来进一步确诊这些最初的结果。

## 4 弥散加权成像在腮腺肿瘤诊断中的作用

弥散是指人体组织中水分子的布朗运动,在 SE 序列中  $180^\circ$ 脉冲前后的两侧对称加入梯度场(扩散梯度)即可得弥散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)。弥散成像测定的是弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC),它反映的是组织中水分子的运动快慢。DWI 技术是通过检测人体组织中水分子扩散运动受限制的方向和程度等信号,间接反映组织微观结构的变化。

Yabuuchi 等<sup>[11]</sup>对 40 余例腮腺病人运用了弥散加权成像(DWI)和动态增强扫描,然后将时间信号强度曲线(TIC)分为四种类型:①时间峰值 > 120s;②时间峰值  $\leq$  120s 同时伴有高廓清率( $\geq 30\%$ );③时间峰值  $\leq$  120s 同时伴有低廓清率( $< 30\%$ );④平台期。同时根据弥散加权图像测出表观弥散系数(ADC)。通过敏感度、特异度、准确度、阳性及阴性预测值的测定,显示 A、B、D 三种类型的曲线是良性肿瘤,而 C 型的是恶性肿瘤。在弥散加权成像的基础上,在多形性腺瘤和恶

性肿瘤之间、沃辛瘤和恶性肿瘤之间测定 ADC 的阈值。结果显示多形性腺瘤和恶性肿瘤之间的 ADC 阈值为  $1.4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , 沃辛瘤和恶性肿瘤之间的 ADC 阈值为  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。根据 B 型和 C 型的时间信号强度曲线, 在增加 ADC 阈值前后对腮腺肿瘤定性诊断的准确率分别为 82%、94%, 阳性预测值分别为 67%、92%。诊断的准确率及阳性预测值显著提高; 对于具有相同的 TIC 特征的不同类型的腮腺肿瘤, 可以结合肿瘤的细胞结构。多形性腺瘤的细胞质少于恶性肿瘤的细胞质<sup>[12]</sup>, 腺泡细胞癌的细胞质少于沃辛瘤。因此, 联合 ADC 值和 TIC 能更好地评价腮腺良恶性肿瘤。

Habermann 等<sup>[13]</sup>运用回波平面弥散加权磁共振序列 (echo-planar diffusion-weighted MR imaging, EPI DWI) 对 100 余名腮腺肿瘤的病例进行扫描, 结果显示多形性腺瘤的 ADC 值明显高于除了肌上皮瘤外的其他类型的肿瘤。而沃辛瘤的 ADC 值也和肌上皮瘤、脂肪瘤、腮腺导管肿瘤的值有所不同。EPI DWI 对于将多形性腺瘤和肌上皮瘤从其他腮腺肿瘤中区别开来有一定的临床价值。但是在腮腺肿瘤的良恶性分组之间及组内 ADC 值存在重叠。

### 5 三维高分辨力成像序列在显示腮腺肿瘤与面神经关系中的应用

腮腺内解剖结构复杂, 有面神经和其主要分支, 腮腺导管及其分支和多条血管走行。面神经干出茎乳孔后, 立即从腮腺的深后缘进入腮腺, 在腮腺内面神经分成两总支后, 又由两个总支分成颞支、颧支、颊支、下颌缘支和颈支。在正常的腮腺内, 由于面神经外面有神经膜, 所以其与腮腺组织并不粘连, 且容易分离; 在正常人体中腮腺与面神经有较为固定的解剖关系, 但是如果腮腺组织中发生了肿瘤, 则可使这些解剖关系发生变化; 同时出现腮腺内导管和血管走行的变化。显示这些变化情况, 对临床上解剖面神经切除腮腺及肿瘤有重要价值。Takahashi 等<sup>[14]</sup>报道采用高分辨率自旋回波序列 T<sub>1</sub> 加权像、快速自旋回波序列 T<sub>2</sub> 加权像和三维稳态梯度回返采集 (GRASS) 序列评估良性腮腺肿瘤与面神经、腮腺导管的关系, 结果显示面神经在所有的脉冲序列中均表现为线性的低信号; 面神经的主干、颈面部的分支及颞面部的分支在 GRASS 图像中的显示率分别为 100%、84.1%、53.8%; 腮腺导管在 SE 序列 T<sub>1</sub> 加权像及 GRASS 图像中均表现为低信号, 显示率分别为 66.6% 和 81.8%, 在 FSE 序列 T<sub>2</sub> 加权像中表现为高信号, 显示率为 91.7%。磁共振结果与术中探查的情况相比较, 面神经和腮腺导管磁共振成像显示准确率为 91.7%。因此三维高分辨率磁共振能较为准确的显示面神经与腮腺导管, 对腮腺肿瘤病人的术前评估有着重要的作用。

三维稳态进动快速成像序列 (3D fast imaging employing steady state acquisition 3D-FIESTA) 是一种完全平衡的稳定相干成像脉冲序列, 它主要运用完全平衡的梯度为每个 TR 间隔的末端的横向磁化重新定相, 信号强度与 (T<sub>2</sub>/T<sub>1</sub>) 相关。短 TR 可以维持一致的横向磁化和消除由相位移动引发的磁场敏感性所形成的伪影, 因此提供了较高的信噪比; 而且在每

个 TR 时间的末端横向的磁化衰减重聚, 形成良好的 T<sub>2</sub> 对比, 缓慢流动的液体呈高信号。我们用 GE signa 3.0T 磁共振设备对 20 余例腮腺肿瘤的病人应用 3D-FIESTA 序列进行扫描, 观察 3D-FIESTA 序列对腮腺肿瘤、面神经、腮腺导管及其之间关系的显示。结果显示 3D-FIESTA 序列能清晰地显示腮腺肿瘤的形态、位置及信号强度, 腮腺导管表现为高信号, 而面神经则表现为线条状低信号影。能较为清晰的显示面神经的连续性、分支走行以及与腮腺肿瘤的位置关系, 这对判断肿瘤是否浸润神经、神经受压程度及选择手术方案有重要意义。3D-FIESTA 序列能清晰的显示腮腺区肿瘤的结构, 对腮腺导管及周围面神经也能较为清晰的显示, 而且使用安全、方便、快捷, 因此具有较高的临床应用价值<sup>[15]</sup>。

综上所述, 随着 MRI 技术的不断发展更新, 腮腺肿瘤的 MRI 检查诊断方法也日益繁多, 综合运用多种 MRI 的检查诊断技术, 并与临床检查、CT、超声等技术相结合可对腮腺肿瘤做出较为准确的定性诊断, 对手术方案的制定、术中面神经的保护和判断预后等有着更为深远的意义。

### 参考文献:

- [1] Takashima S, Wang J, Takayama F, et al. Parotid masses: prediction of malignancy using magnetization transfer and MR imaging findings [J]. AJR, 2001, 176: 577.
- [2] Hidetake Y, Tatsuro F, Tsuyoshi T, et al. Salivary gland tumors: diagnostic value of gadolinium-enhanced dynamic MR imaging with histopathologic correlation [J]. Radiology, 2003, 226: 345 - 354.
- [3] Miki H, Jun-ichi A, Yoshinobu Y, et al. Diagnostic value of dynamic contrast-enhanced MRI in the salivary gland tumors [J]. Oral Oncology, 2007, 43: 940 - 947.
- [4] Jose C, Varghese FT. A prospective comparative study of MRI sialography and conventional sialography of salivary duct disease [J]. AJR, 1999, 173: 1497 - 1503.
- [5] 邵乐南, 陈卫民, 马净植, 等. 腮腺区肿瘤磁共振水成像的临床应用研究 [J]. 临床口腔医学杂志, 2003, 19: 731 - 733.
- [6] Astreimidou E, Raaymakers CP, Roesink JM, et al. 3D MR sialography protocol for postradiotherapy follow-up of the salivary duct system [J]. J Magn Reson Imaging, 2006, 24: 556 - 562.
- [7] Morimoto Y, Tanaka T, Tominaga K, et al. Clinical application of magnetic resonance sialographic 3-dimensional reconstruction imaging and magnetic resonance virtual endoscopy for salivary gland duct analysis [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2004, 62: 1237 - 1245.
- [8] Ann DK, David KW, Yeung AT, et al. Salivary gland tumors at in vivo proton MR spectroscopy [J]. Radiology, 2005, 237: 563 - 569.
- [9] Yousem DM, Kraut MA, Chalian AA. Major salivary gland imaging [J]. Radiology, 2000, 216: 19 - 29.
- [10] 余强, 王平仲, 石慧敏, 等. 口腔颌面部恶性肿瘤单体素氢质子磁共振波谱的初步研究 [J]. 中华口腔医学杂志, 2007, 42: 18 - 20.
- [11] Hidetake Y, Yoshio M, Takeshi K, et al. Parotid gland tumors: can addition of diffusion-weighted MRI to dynamic contrast enhanced MR imaging improve diagnostic accuracy in characterization? [J]. Radiology, 2008, 249: 909 - 916.

- [12] Yabuuchi H, Fukuya T, Tajima T, et al. Salivary gland tumors: diagnostic value of gadolinium-enhanced dynamic MR imaging with histopathologic correlation[J]. Radiology, 2003, 226:345 - 354.
- [13] Habermann CR, Graessner J, Petersen KU, 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: 591 - 596.
- [14] Takahashi N, Okamoto K, Ohkubo M, et al. High-resolution magnetic resonance of the extracranial facial nerve and parotid duct: demonstration of the branches of the intraparotid facial nerve and its relation to parotid tumours by MRI with a surface coil[J]. Clin Radiol, 2005, 60:349 - 354.
- [15] Li C, Lv, Y, Ai B, et al. 3T MRI 3D fast demonstrating branches of intraparotid facial nerve, parotid duct, and resolution with parotid tumors[J]. Scientific Assembly and Annual Meeting Program, 2008.997 - 998.
- (收稿日期:2009-04-24 修回日期:2009-06-01)  
(本文编辑:任德印)

## 书 讯

由南京军区南京总医院医学影像研究所王骏等编写的医学影像学科普读物《轻松做医学影像检查》一书出版。利用 Google 可检索到有关该书的网页达 4 万多个, Sogou 可检索到有关该书的网页达 117 万个。

该书分为 7 章 93 个问答, 内容涵盖 X 线、CT、MR、DSA、超声、核医学、介入治疗、分子及功能成像等医学影像检查相关领域, 系统介绍了患者普遍关心的各种医学影像检查前的准备、检查路径与手续以及费用等问题, 同时对各类医学影像检查的适应证、禁忌证, 就如何选择经济而又有效的检查项目, 给予了深入浅出的阐述, 语言生动活泼。由作瓷在上百家报刊、杂志、网站、电台上发表的数百篇医学影像学科普文章中精选的材料编辑而成, 可帮助患者更好、更快地与医技人员进行沟通、配合, 合理利用有限的医疗资源, 了解医学影像检查知识、轻轻松松进行医学影像检查。

吴恩惠教授为该书作了书评:“现代医学影像学检查手段与方法繁多。患者在接受检查前, 由于缺少这方面的专业知识, 常常有不少问题和悬念, 在进行检查时, 还会担心配合不好而影响检查, 甚至有不同程度的恐惧心理, 尤其是在行 MR 和 CT 时, 患者独自躺在扫描架内, 加上机架内的噪音而产生幽闭恐惧感。直到目前我们还没有一部涉及这方面的科普读物。本书就是针对这些问题而编写的著作”。秦维昌教授为该书作序时评价:“本书使读者对疾病的影像检查、治疗方法有一个基本的了解, 让患者对影像检查有一定发言权和选择权, 有利于增进医患沟通。特别是在当前, 对建立和谐医患关系是一个很好的途径。希望广大想了解影像医学知识的人不妨从本书开始, 逐渐深入”。

该书也是广大医务人员了解医学影像学的窗口。由人民军医出版社出版发行, 各地新华书店经销。亦可汇款 31 元(含包装费、邮费、挂号费)至:江苏省南京市三牌楼新门口 4 号 7 幢 402 室 王骏, 邮编:210003。

(王 骏)