

颈部转移淋巴结的 MRI 研究及进展

刘侃 综述 欧阳汉 审校

【中图分类号】R445.2; R733.4 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2007)12-1347-03

颈部不仅是头颈部恶性肿瘤的主要淋巴结转移部位,而且也是胸腹部肿瘤的终末淋巴结转移站。因此,观察颈部淋巴结的有无并正确判断其是否为转移,对肿瘤分期、治疗方案的选择及预后评估均有很大影响。但由于颈部解剖结构复杂,临床所依靠的触诊对有无淋巴结转移进行判断的假阳性率及假阴性率均达 30%^[1]。随着影像学检查手段如超声、CT、MRI 及 PET/CT 等的出现和发展,颈部转移淋巴结的诊断能力有了很大提高,本文主要就 MRI 对颈部转移淋巴结诊断的研究及其进展做一综述。

颈部转移淋巴结 MRI 检查价值

现代影像学检查方法对颈部淋巴结显示较好,敏感度达 70%~80%,但依检查设备和研究者的经验和能力而异^[2]。超声是常用的经济、简便的检查手段,除形态学判断外,还可显示其异常内部回声和血流改变;CT 因其高空间分辨能力,增强后对颈部转移淋巴结能清晰显示;MRI 由于组织对比分辨力高和多平面成像能力,平扫即可清楚显示流空的血管,使用脂肪抑制技术后更有利于异常淋巴结的显示,平扫结合增强扫描对颈部转移淋巴结亦有良好的显示。研究表明,使用新型磁共振对比剂超小顺磁性氧化铁颗粒(ultrasmlal superparamagnetic iron oxide particles,USPIO)后,MRI 对颈部转移淋巴结的检出能力就有很大提高,敏感度 84%~95%,特异度 77%~100%^[3-6],与 PET/CT 对颈部转移淋巴结检出能力(敏感度 91.8%~92.3%,特异度 98.9%~100%)^[7,8]相接近。新的 MR 成像技术,如扩散加权成像、灌注成像及磁共振波谱分析等能从结构及功能上对转移淋巴结的判断提供进一步帮助,从而使得 MRI 对诊断颈部转移淋巴结显示出巨大的优势。

颈部转移淋巴结 MRI 诊断标准的研究

1. 大小、形态、数量及边缘轮廓

由于良、恶性淋巴结的 T_1 、 T_2 值均有明显的重叠,单纯依据其信号强度来判断淋巴结的性质并不可靠。因此,MRI 对颈部转移淋巴结的定性诊断仍主要依靠淋巴结的大小,其诊断标准亦主要沿用 CT 的大小标准,对于那些信号均匀、无坏死的转移淋巴结的判断显得尤为重要。现在使用的颈部不同部位转移淋巴结 MRI 大小标准 8~15 mm 不等,其诊断的敏感性 & 特异性亦因不同的径线标准而异。所以,适宜的颈部转移淋巴结 MRI 大小诊断标准仍在进一步探讨之中。正常或反应增生性

颈部淋巴结一般为椭圆形或长椭圆形,极少数为长条形或球形,而恶性淋巴结肿大呈球形,Steinkamp 等^[9]对 730 个增大的颈部淋巴结研究结果显示,L/T(长短径之比)大于 2 者诊断为良性的诊断符合率为 95%,L/T 小于 2 者诊断为恶性的诊断符合率亦为 95%,而临界线大小的球形淋巴结则很可能是转移性病变。原发肿瘤引流区域内若有多个淋巴结聚集和融合,亦可作为淋巴结转移的可靠标准^[10]。转移淋巴结的边缘轮廓一般较清晰,常可见到其周围在 T_1 WI 中出现不完全的低信号环状带,经手术证实为不完整的淋巴结被膜。部分转移淋巴结的外周还可出现高信号环状带,推测其可能是组织水肿及脂肪增生^[11]。

2. 信号变化及强化特点

肿瘤细胞随区域淋巴引流侵入颈部淋巴结,停留在被膜下后迅速向髓质内扩增,使淋巴结内质子密度明显增高,因而转移淋巴结在 T_1 WI 为等信号和略低信号, T_2 WI 为略高信号和高信号^[11]。随着肿瘤细胞的进一步扩增,导致淋巴结中心缺血坏死出现,在非增强的 MR 图像上,识别结内肿瘤坏死最可靠的征象是 T_2 WI 上局灶性高信号区内发现异类信号强度。颈部转移淋巴结增强后多呈显著而不均匀的强化,若肿瘤细胞取代了淋巴结髓质或引起坏死,则增强后多呈均匀的薄环状、不规则或锯齿状强化^[12]。Som 等^[13]认为中心坏死是影像学诊断颈部转移淋巴结的最准确指标。

3. 结外侵犯(extracapsular spread, ECS 或 extranodal spread,ENS)及血管侵犯

结外侵犯指转移的肿瘤突破受侵的淋巴结包膜而侵犯其周围组织。一般认为淋巴结大小与 ECS 有相关性,体积越大,ECS 发生几率越高。有研究显示,ECS 随着 N 分期的增加而增加,但 N0 期的确有 ECS 的存在^[14],这也说明了 ECS 发生的早期性。还有观点认为 ECS 的发生随恶性肿瘤病理分级程度的增加而增加^[15]。ECS 的 MRI 表现为:淋巴结边缘不完整、模糊,有不规则强化;临近脂肪组织中见条纹状结构;脂肪间隙部分或全部消失。但 MRI 对颈部转移淋巴结 ECS 评价的有效性仍存在争议。Som^[13]认为,如果转移淋巴结包绕颈动脉全周,一般可明确诊断受侵,包绕 1/3 周以上则可能受侵。Yousem 等^[16]将病变与颈部血管之间有无脂肪或筋膜带和病变对颈内动脉的包绕程度结合评价,结果显示当病变与颈内动脉之间缺少脂肪平面,且病变包绕血管仅为 270°或小于 270°时,颈内动脉壁多不会被累及。但 MRI 判断颈部转移淋巴结的血管受侵与否往往并不是非常准确。

颈部转移淋巴结 MRI 常规检查方法及应用价值

颈部 MRI 一般采用颈部表面线圈或阵列线圈,扫描范围由

作者单位:100021 北京,中国医学科学院、中国协和医科大学肿瘤医院影像诊断科
作者简介:刘侃(1974—),男,陕西人,硕士研究生,主要从事肿瘤影像诊断工作。
通讯作者:欧阳汉

颅底至胸廓入口。常用序列包括横轴面和冠状面自旋回波 (spin echo, SE) T_1 WI, 横轴面快速自旋回波 (fast spin echo, FSE) T_2 WI, T_2 WI 通常应用脂肪抑制技术, 与常规自旋回波序列相比, T_2 脂肪抑制技术可减少伪影的干扰, 改善图像质量, 提高空间分辨率及病变与正常组织对比度。Kawai 等^[17]认为, 短时间反转恢复序列 (short time inversion recovery, STIR) 冠状面成像能明显缩短采集时间, 可作为颈部转移淋巴结行 MR 详细检查前的快速筛查方法。Brekel^[18]认为 STIR 序列对小淋巴结的发现非常有帮助。显示颈部转移淋巴结的 MRI 对比剂一般为金属钆的螯合物, 最常用者为 Gd-DTPA, 同时应用脂肪抑制技术可以使淋巴结结构和边缘的显示更加清晰。

MRI 新技术在颈部转移淋巴结中的应用

1. 新型对比剂

应用于淋巴结及网状内皮系统 (reticuloendothelial system, RES) 的新型 MRI 对比剂有: 超顺磁性氧化铁颗粒 (superparamagnetic iron oxide particles, SPIO), USPIO, 单晶体氧化铁纳米颗粒 (mono-crystalline iron oxide nanoparticles, MION), 超顺磁性脂质体 (superparamagnetic-liposomes) 等, 均属于组织特异性的磁共振阴性对比剂, 注射后产生负性增强效果。USPIO 是一种外周包裹右旋糖酐的氧化铁纳米颗粒, 比 SPIO 更小, 网状内皮系统的肝、脾摄取更少, 血浆半衰期更长。在血管中较长时间的停留可使其缓慢通过毛细血管壁外渗至间质中, 经淋巴管逐渐流入淋巴结, 使 T_2 弛豫时间缩短的同时亦引起明显的 T_1 缩短效应, 因而表现为 T_2 WI 信号降低的同时亦有 T_1 WI 信号的增高。Combidx (Ferumoxtran-10) 是唯一进入临床试验的 MR 淋巴结特异性对比剂, 属于 USPIO 类, Ⅲ期临床试验结果显示有良好的应用前景, 特别对头颈部淋巴结的显示比其他解剖部位更具有优势, 敏感度、特异度及诊断符合率分别为 96%、87% 和 93%, 与以淋巴结大小为判定标准和放射医师盲法判读有很好的相关性^[19]。Wunderbaldinger 等^[20]的研究显示, 使用此对比剂可以对发生微转移的淋巴结和正常淋巴结予以辨别。Will 等^[21]对既往文献进行 Meta 分析后亦认为, ferumoxtran-10 增强 MRI 对多种肿瘤的转移淋巴结检出有较好的敏感性和特异性, 其诊断准确性高于无增强的 MRI, 能提供精确的功能和解剖学界定。

2. 扩散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI)

DWI 主要是检测分子的随机微小运动。在临床应用中, 它主要反映组织内水分子的运动。颈部 DWI 图像中, 血管、肌肉、脂肪及大部分器官被充分抑制, 而淋巴结在低信号背景中表现为高信号, 得到了可靠而更敏感的显示。刘妍等^[22]对头颈部淋巴结研究显示, 恶性淋巴结组的平均 ADC 值为 $(0.849 \pm 0.197) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 良性淋巴结组为 $(1.598 \pm 0.218) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 恶性淋巴结组平均 ADC 值明显小于良性淋巴结组 ($P < 0.05$), 两组间存在统计学差异。Abdel Razek 等^[23]的研究亦显示, 颈部转移淋巴结平均 ADC 值 $(1.09 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 明显小于良性淋巴结组 $[(1.64 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}, P < 0.04]$, 当 ADC 值取 $1.38 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 作为

判定其良恶性的界值时, 其诊断符合率、敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值分别为 96%、98%、88%、98.5% 和 83.7%。

3. 磁共振灌注成像 (perfusion-weighted imaging, PWI)

PWI 是反映组织的微血管分布和血流灌注情况的 MRI 检查技术。目前, 最常用的方法为动态对比增强磁敏感加权灌注 MRI。回波平面成像 (echo planar imaging, EPI) 快速扫描技术是在一个强的预备脉冲后施加一系列快速振荡的梯度脉冲链, 并同时采集信号, 可以在保证一定时间分辨率的前提下同时进行多层扫描, 能达到真正意义上的动态 MR 灌注成像。对颈部鳞癌转移淋巴结动态增强得到的信号强度-时间曲线, 与良性淋巴结相比较, 转移淋巴结的峰值时间长, 强化峰值低, 最大斜率和清除斜率均降低^[24]。随着超高场 MR 临床使用的逐渐增多及多通道线圈的开发应用, 颈部转移淋巴结的 PWI 值得进一步探索和研究。

4. 磁共振波谱成像 (magnetic resonance spectroscopy, MRS) 分析

MRS 是在 80 年代初期发展起来的一种利用核磁共振现象和化学位移作用对一系列特定原子核及其化合物进行分析的方法。Star-Lack 等^[25]以 ^1H -MRS 检查发现颈部鳞癌转移淋巴结 Cho/Cr (Cho/Cr = 2.9 ± 1.6) 显著高于健康志愿者肌肉组织 (Cho/Cr = 0.55 ± 0.21), 癌组织乳酸 (Lac) 亦显著高于肌肉组织 ($P < 0.01$)。Bisdas 等^[26]研究认为转移淋巴结 Cho/Cr (均值 4.8, 变化范围 3.3~5.6) 值显著高于良性淋巴组织增生 (均值 2.2, 变化范围 1.0~3.0)。King 等^[27]用 ^1H -MRS 研究颈部淋巴结病变时显示, MRS 不仅能帮助鉴别转移淋巴结与良性增生淋巴结, 而且对原发肿瘤的分化程度亦能有所反映。类似的一些研究也表明 ^1H -MRS 对鉴别转移淋巴结和肌肉组织及肿瘤分级、疗效监测均有一定价值。

展望

随着软件和硬件的改进, MR 扫描速度和图像分辨能力将进一步提高, 淋巴结解剖细节将得以更清晰的显示; 新型影像工作站的强大后处理功能, 会使图像的表现更为丰富和直观; MR 功能成像技术将为颈部转移淋巴结诊断和疗效随访提供极有价值的帮助。

参考文献:

- [1] Johnson JT. A Surgeon Looks at Cervical Lymph Nodes[J]. Radiology, 1990, 175(3): 607-611.
- [2] Krestan C, Herneth AM, Formanek M, et al. Modern Imaging Lymph Node Staging of the Head and Neck Region[J]. EJMR, 2006, 58(3): 360-366.
- [3] Sigal R, Vogl T, Casselman J, et al. Lymph Node Metastases from Head and Neck Squamous Cell Carcinoma: MR Imaging with Ultrasmall Superparamagnetic Iron Oxide Particles (Sinerem MR)-results of a Phase-III Multicenter Clinical Trial[J]. Eur Radiol, 2002, 12(5): 1104-1113.
- [4] Mack MG, Balzer JO, Straub R, et al. Superparamagnetic Iron Oxide-enhanced MR Imaging of Head and Neck Lymph Nodes

- [J]. Radiology, 2002, 222(1): 239-244.
- [5] Hoffman HT, Quets J, Toshiaki T, et al. Functional Magnetic Resonance Imaging Using Iron Oxide Particles in Characterizing Head and Neck Adenopathy[J]. Laryngoscope, 2000, 110(9): 1425-1430.
- [6] Anzai Y, Brunberg JA, Lufkin RB. Imaging of Nodal Metastases in the Head and Neck[J]. J Magn Reson Imaging, 1997, 7(5): 774-783.
- [7] Jeong HS, Baek CH, Son YI, et al. Use of Integrated (18)F-FDG PET/CT to Improve the Accuracy of Initial Cervical Nodal Evaluation in Patients with Head and Neck Squamous Cell Carcinoma[J]. Head Neck, 2007, 29(3): 203-210.
- [8] Ke Z, Liu M, Liu Y, et al. Diagnostic Value of 18F-FDG PET/CT in the Detection of the Cervical Lymph Nodes Metastasis[J]. Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi, 2006, 20(6): 243-245.
- [9] Steinkamp HJ, Cornehl M, Hosten N, et al. Cervical Lymphadenopathy: Ratio of Long-to-short-axis Diameter as a Predictor of Malignancy[J]. Br J Radiol, 1995, 68(807): 266-270.
- [10] Van den Brekel MW, Stel HV, Castelijns JA, et al. Cervical Lymph Node Metastasis: Assessment of Radiologic Criteria[J]. Radiology, 1990, 177(2): 379-384.
- [11] 顾云峰, 邱蔚六, 罗济程. 头颈部恶性肿瘤颈部淋巴结转移的磁共振成像诊断[J]. 中华口腔医学杂志, 1996, 31(3): 137-139.
- [12] 胡海菁, 黄飏, 李春芳, 等. 颈部淋巴结病变的 MRI 诊断分析[J]. 中国临床医学影像杂志, 2006, 17(1): 9-11.
- [13] Som PM. Detection of Metastasis in Cervical Lymph Nodes: CT and MR Criteria and Differential Diagnosis (Review)[J]. AJR, 1992, 158(5): 961-965.
- [14] Alvi A, Johnson JT. Extracapsular Spread in the Clinically Negative Neck (N0): Implications and Outcome[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1996, 114(1): 65-70.
- [15] Umeda M, Nishimatsu N, Teranobu O, et al. Criteria for Diagnosing Lymph Node Metastasis from Squamous Cell Carcinoma of the Oral Cavity: a Study of the Relationship between Computed Tomographic and Histologic Findings and Outcome[J]. J Oral Maxillofac Surg, 1998, 56(5): 585-593.
- [16] Yousem DM, Hatabu H, Hurst RW, et al. Carotid Artery Invasion by Head and Neck Masses: Prediction with MR Imaging[J]. Radiology, 1995, 195(3): 715-720.
- [17] Kawai Y, Sumi M, Nakamura T. Turbo Short Tau Inversion Recovery Imaging for Metastatic Node Screening in Patients with Head and Neck Cancer[J]. Am J Neuroradiol, 2006, 27(6): 1283-1287.
- [18] Van den Brekel MW. Imaging of Lymphadenopathy in the Neck[J]. Eur Radiol, 2002(12): 727-738.
- [19] Anzai Y, Piccoli CW, Outwater EK, et al. Evaluation of Neck and Body Metastases to Nodes with Ferumoxtran 10-enhanced MRI: Phase III Safety and Efficacy Study[J]. Radiology, 2003, 228(3): 777-788.
- [20] Wunderbaldinger P, Josephson L, Bremer C, et al. Detection of Lymph Node Metastases by Contrast-enhanced MRI in an Experimental Model[J]. Magn Reson Med, 2002, 47(2): 292-297.
- [21] Will O, Purkayastha S, Chan C, et al. Diagnostic Precision of Nanoparticle-enhanced MRI for Lymph-node Metastases: a Meta-analysis[J]. Lancet Oncol, 2006, 7(1): 52-60.
- [22] 刘妍, 夏黎明, 邹明丽, 等. 磁共振扩散加权成像及 ADC 值测量在淋巴结病变鉴别诊断中的价值[J]. 中国医学影像技术, 2006, 22(5): 730-732.
- [23] Abdel Razek AA, Soliman NY, Elkharmay S, et al. Role of Diffusion-weighted MR Imaging in Cervical Lymphadenopathy[J]. Eur Radiol, 2006, 16(7): 1468-1477.
- [24] Nancy J, Fischbein, Susan M, et al. Assessment of Metastatic Cervical Adenopathy Using Dynamic Contrast-Enhanced MR Imaging[J]. Am J Neuroradiol, 2003, 24(3): 301-311.
- [25] Star-Lack JM, Adalsteinsson E, Adam MF, et al. In Vivo ^1H -MR Spectroscopy of Human Head and Neck Lymph Nodes Metastasis and Comparison with Oxygen Tension Measurements[J]. Am J Neuroradiol, 2000, 21(1): 183-193.
- [26] Bisdas S, Baghi M, Huebner F, et al. In Vivo Proton MR Spectroscopy of Primary Tumours, Nodal and Recurrent Disease of the Extracranial Head and Neck[J]. Eur Radiol, 2006, 16(10): 2220-2228.
- [27] King AD, Yeung DK, Ahuja AT, et al. Human Cervical Lymphadenopathy: Evaluation with in Vivo ^1H -MRS at 1.5T[J]. Clin Radiol, 2005, 60(5): 592-598.

(收稿日期: 2007-06-15)