

磁共振全身成像在初诊鼻咽癌远处转移中的应用价值*

肖友平^① 陈韵彬^① 潘建基^②

摘要 目的:探讨磁共振全身成像对鼻咽癌初诊患者远处转移的诊断价值。**方法:**2008年11月至2009年8月对福建省肿瘤医院经病理证实的291例鼻咽癌初诊患者在治疗前一周内行全身磁共振成像(Whole Body Magnetic Resonance Imaging, WB-MRI)、X线胸片、肝脏超声和^{99m}Tc-MDP核素骨扫描,记录每例患者检出的骨、肺、肝转移灶数目,采用SPSS 15.0统计软件,对几种影像方法各自检出的骨、肺、肝转移灶数目行McNemar's检验,比较检出率的差异。**结果:**本组研究共检出骨转移者24例,共发现骨转移灶95个,其中WB-MRI和骨扫描分别检出71个和36个,两者之间差异有统计学意义($P=0.004$)。WB-MRI诊断出肺转移6例,而X线胸片诊断出3例,两者间差异无统计学意义($P>0.25$);WB-MRI诊断出肝转移6例,而肝脏超声诊断出4例,两者间差异亦无统计学意义($P>0.05$)。此外,WB-MRI和超声分别检出肝血管瘤12例和24例($P<0.01$),以及肝囊肿34例和16例($P<0.005$)。**结论:**WB-MRI在检测鼻咽癌全身远处转移有较高的应用价值,可作为其M分期的首选影像学检查。

关键词 全身磁共振 弥散加权成像 鼻咽癌 远处转移

doi:10.3969/j.issn.1000-8179.2012.12.009

Whole-body Magnetic Resonance Imaging in Detecting Distant Metastases of Untreated Nasopharyngeal Carcinoma

Youping XIAO¹, Yunbin CHEN¹, Jianji PAN²

Correspondence to: Yunbin CHEN; E-mail: panjianji@126.com

¹Department of Radiology,²Department of Radiotherapy, Fujian Cancer Hospital, Fuzhou 350014, China

This work was supported by the funds from Medical Innovation Project of Fujian Province (No. 2009-CXB-29) and Science and Technology Plan Projects of Fujian Province (No. 2060302)

Abstract Objective: To evaluate the clinical value of whole body magnetic resonance imaging (WB-MRI) in detecting distant metastases of initial nasopharyngeal carcinoma (NPC). **Methods:** Examinations of WB-MRI, bone scan, chest X-ray, and liver ultrasound were conducted on 291 consecutive NPC patients within one week before relative treatments. Two experienced radiologists interpreted the WB-MRI. Additional conventional MR or CT was performed on areas with abnormal lesions. Feasibility of metastatic lesions was pathologically confirmed, and all patients were clinically followed up with imaging modalities for at least 12 months. The number of bone, lung, and hepatic metastases detected by WB-MRI were separately compared with those detected by bone scan, chest X-ray, and liver ultrasound. All results were recorded and statistically analyzed by McNemar's test on SPSS (Version 15.0). **Results:** A total of 24 positive patients with bone metastases and 95 lesions of bone metastases were diagnosed by both WB-MRI and bone scan. Among these, 71 lesions were detected through WB-MRI and 36 lesions through bone scan. The difference between the results was significant, with WB-MRI higher than bone scan ($P=0.004$). Apart from those with bone metastases, six patients with lung metastases were diagnosed by WB-MRI and three patients by chest X-ray. No significant difference was observed ($P>0.25$). WB-MRI also diagnosed six hepatic metastases patients, whereas liver ultrasound detected only four. Similarly, there was no significant difference between them ($P>0.5$). Furthermore, 24 patients were diagnosed with hepatic hemangioma through liver ultrasound, and 12 patients were diagnosed by WB-MRI, showing a significant difference between them ($P<0.01$). By contrast, 34 patients with hepatic cysts were diagnosed by WB-MRI, and 16 patients were detected by liver ultrasound, showing a significant difference between them ($P<0.005$). **Conclusion:** WB-MRI is valuable in detecting distant metastases within the whole body, and it can serve as the first-line imaging technique for the M staging of untreated NPC patients.

Keywords Whole body magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Nasopharyngeal carcinoma; Distant metastases

鼻咽癌是常见恶性肿瘤之一,以东南亚国家及我国南方地区多见,发病率约(30~50)/10万,死亡率约占

恶性肿瘤的2.8%,居第8位^[1]。我国鼻咽癌绝大多数为非角化性未分化癌,这种组织学特性使其成为远处转

作者单位:①福建省肿瘤医院放射诊断科(福州市350014);②福建省肿瘤医院放射治疗科

*本文课题受福建省医学创新课题资助项目(编号:2009-CXB-29);福建省科技计划重点项目基金项目(编号:2060302)资助

通信作者:潘建基 panjianji@126.com

移率最高的头颈部恶性肿瘤之一,多数患者早期就诊时就已伴有颈部淋巴结转移,晚期则常见骨、肺、肝等远处转移。目前影响鼻咽癌5年生存率的主要因素为远处转移和局部复发,且远处转移已超过局部复发成为鼻咽癌的首位死因,占死亡人数的60.5%。据文献报道鼻咽癌初诊时发生远处转移率约10%~25%^[2-4]。研究显示鼻咽癌远处转移患者的5年生存率约19.8%,远低于无远处转移患者(I期85.18%、II期55.48%、III期34.37%)^[5]。因此,有效地检测和发现鼻咽癌初诊时的远处转移,对于鼻咽癌治疗前临床分期、治疗方案的选择及预后均具有较大的意义。

2004年Takahara等^[6]采用周围血管线圈首次提出将DWI(diffusion weighted imaging)应用于全身扫描,采用短T1反转恢复EPI(short T1 inversion recovery-echo planar imaging, STIR-EPI)序列,初步认为对检测转移瘤和淋巴结转移有用。薛华丹等^[7]将全身弥散加权成像(whole-body diffusion weighted imaging, WB-DWI)用于肿瘤分期的研究结果显示WB-DWI能够较PET发现更多的淋巴结病变,而两者对肿瘤M分期的灵敏性相近,分别约92.2%和88.2%。磁共振全身三维扰相位快速梯度回波增强扫描(whole-body three-dimensional fast spoiled gradient-echo enhanced scan, WB-3D-FSPGR or WB-LAVA)则是一种快速三维容积T1加权脂肪抑制成像技术,能超快速高分辨率成像并获得全身三维增强图像,可有效地显示全身病灶的强化特点及解剖细节^[8]。

因此,本研究将WB-LAVA与WB-DWI融合为全身磁共振成像(whole body magnetic resonance imaging, WB-MRI),并比较行核素骨扫描、X线胸片、肝脏超声对鼻咽癌初诊患者骨、肺、肝等转移灶的检出率,探讨WB-MRI在检测鼻咽癌远处转移中的应用价值。

1 材料与方法

1.1 研究对象

2008年10月至2009年8月福建省肿瘤医院收治的291例鼻咽癌初诊患者,均行鼻咽镜检查并经活检病理证实为鼻咽癌,229例为非角化性未分化型癌(78.69%),42例为非角化性低分化癌(14.44%),19例为非角化性分化型癌(6.53%),1例为小细胞癌(0.34%),其中男性224例,女性67例,男女比例为3.3:1,中位年龄为48(17~83)岁,在获得本院伦理审查委员会批准及患者的知情同意后,所有患者均在治疗前一周内完成WB-MRI扫描和核素骨扫描、X线胸片和肝脏超声等检查。

1.2 检查方法

WB-MRI扫描:使用GE 1.5T 超导型磁共振扫描

仪(GE医疗,SIGNA EXCITE III HD TwinSpeed, 1.5 特斯拉,沃基肖,威斯康辛州,美国)。

WB-DWI扫描:采用机器内置体线圈(built-in body coil)。根据受检者的身高,分4站或5站完成从颅顶至大腿根部的轴位扫描。扫描采用自由呼吸下背景抑制全身弥散成像序列(STIR-EPI WB-DWI),每站获得78幅图像(b值为0 s/mm²及800 s/mm²各39幅),共获得312~390幅图像,站与站之间有4幅图像重叠,每站扫描时间约4分12秒,完成扫描时间共需20~25分钟。扫描参数:TR/TE=4 500 ms/60 ms, TI 160 ms, Ramp Sampling 1, Flaire inversion 1, STIR DWI; Diffusion NEX *3 1, Freq DIR R/L, Shim AUTO, Phase FOV 1, 层厚7 mm, 层间距1 mm, 频率128, 相位128, 激发次数6, 扫描野36 cm×36 cm。

WB-LAVA扫描:采用3D-FSPGR(LAVA)序列,每位患者经肘静脉注射磁共振对比剂二乙三胺五乙酸钆(gadolinium-diethylenetriaminepentaacetic acid, Gd-DTPA)后,行从颅顶至大腿根部的全身分站式增强扫描,其分站方式、FOV及扫描范围均与WB-DWI相同,但每站扫描时间约23 s。扫描参数:TR 5.1 ms, TE 2.3 ms, 层厚3.0 mm, 层间距0 mm, 扫描野36 cm×36 cm, 矩阵288×192, 激励次数1, 造影剂:Gd-DTPA 0.1 mmol/kg, 1.0 mL/s;屏气扫描,扫描时间:23 s。

图像后处理:将扫描所得的数据传入GE adw4.2工作站,由Functool进行图像后处理,使用ADD/SUB软件的Bind技术将所有轴位DWI图像进行无缝隙拼接,再经Reformat软件重建出多平面MPR(multi-planar reformation)及三维MIP(maximal intensity projection)图像(图1A),并进行图像黑白反转显示(Inverse Gray Scale)(图1B),然后将WB-DWI图像与WB-LAVA形态影像融合(图2C),再传输至PACS(picture archiving and communication system)影像系统进行同层对比观察。

参考标准:对WB-MRI和核素骨扫描、X线胸片及肝脏超声所检出的可疑远处转移灶进一步行局部常规的CT(骨骼窗)或MR扫描(包括T1WI-FSE、T2WI-FSE(fs)序列及增强后T1WI(fs)+C扫描)(图3E、F、G、H),必要时行活检病理证实。对所有患者均经临床或影像学跟踪随访12个月以上。

图像判断:图像分析采用双盲法,由两名经验丰富的影像诊断医师(工作经验>5年)阅读全身磁共振影像并进行图像后处理,记录转移灶的部位及数目。

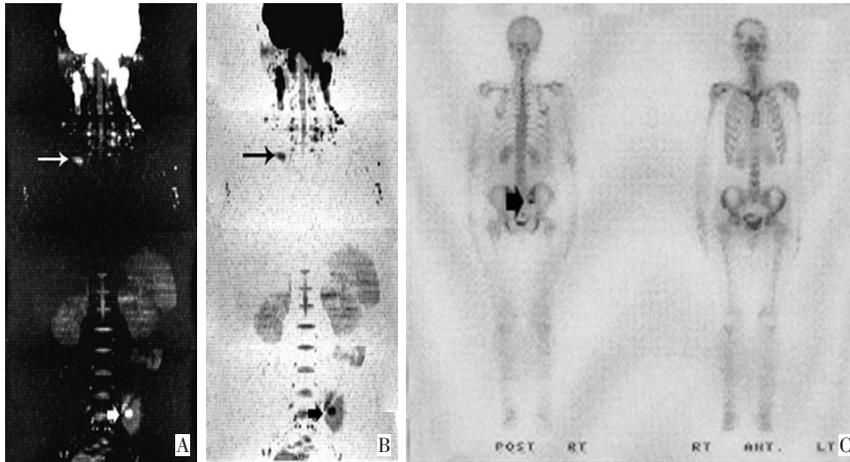
1.3 统计学分析

采用SPSS 15.0统计软件包,对WB-MRI与核素骨扫描、X线胸片、肝脏超声各自检出的骨、肺、肝转移灶数目行McNemar's检验分析,以P<0.05认为有统计学意义。

2 结果

WB-MRI和核素骨扫描(skeletal scintigraphy, SS)两种检查共诊断全身骨转移患者24例,除3例全身骨弥漫转移者病灶无法计数,未纳入统计外,两种方法共检出全身骨转移灶95个, WB-MRI和SS分别检出71个

和36个,前者高于后者(图1,2,3),两者之间的差异有统计学意义($P=0.004$)。此外, WB-MRI还检出鼻咽癌颅底骨质侵犯193例,共576处病灶,包括斜坡、枕骨基底部、蝶骨体、蝶骨大翼、蝶骨小翼、翼突及岩尖等颅底骨的侵犯,而SS检出颅底骨质侵犯为0例。

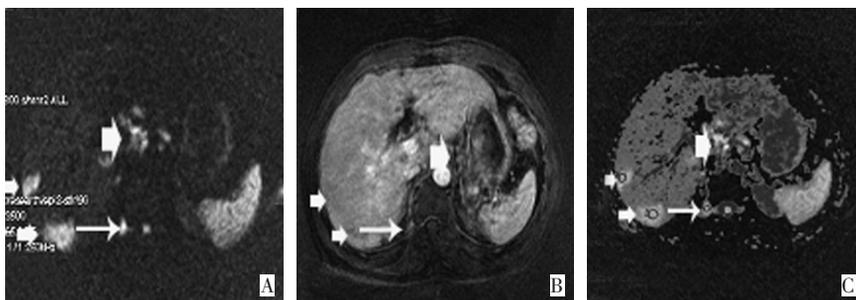


► A、B分别为WB-DWI 3D-MIP重建图及WB-DWI 3D-MIP重建黑白反转图,显示右侧锁骨胸骨端(长箭头)及左侧肋骨处转移灶及其形态(小短箭头)。C为核素骨扫描图像:仅显示左侧肋骨异常浓聚(大短箭头)。

图1 女性,22岁,鼻咽非角化性未分化型癌
Figure 1 Female, 22 years old, non-keratinizing undifferentiated nasopharyngeal carcinoma

在本组病例中, WB-MRI共检出肝转移6例,而超声检出4例(图2),均经临床随诊及常规CT或MRI检查证实,两者间无统计学差异($P>0.05$)。同时, WB-MRI发现肝血管瘤12例(图4),而超声发现24

例(其中5例为多发),两者之间差异有统计学意义($P<0.01$),超声优于WB-MRI; WB-MRI检出肝囊肿34例(其中8例为多发),而超声检出16例,两者间差异有统计学意义($P<0.05$), WB-MRI优于超声。



A: DWI图(b 值为 $800\text{s}/\text{mm}^2$),显示了右肝第VII段两枚转移结节呈明显高信号(小短箭头所示);同时可见T12右侧椎弓根转移(长箭头所示)及腹腔、腹膜后间隙多发淋巴结转移灶(大短箭头所示)均呈明显高信号。B:增强后的LAVA图像,显示右肝两枚转移结节的边缘不规则强化(小短箭头所示);T12右侧椎弓根转移灶(长箭头所示)及腹腔、腹膜后间隙淋巴结转移灶(大短箭头所示)亦见不规则明显强化。C:为ADC(Apparent Diffusion Coefficient)图融合同层LAVA图,显示右肝第VII段两枚转移结节、T12右侧椎弓根转移灶及腹腔、腹膜后淋巴结转移灶明显强化呈高信号,重叠ADC图后有助于ADC值测量,定位更加精确,病灶的境界更加清晰。

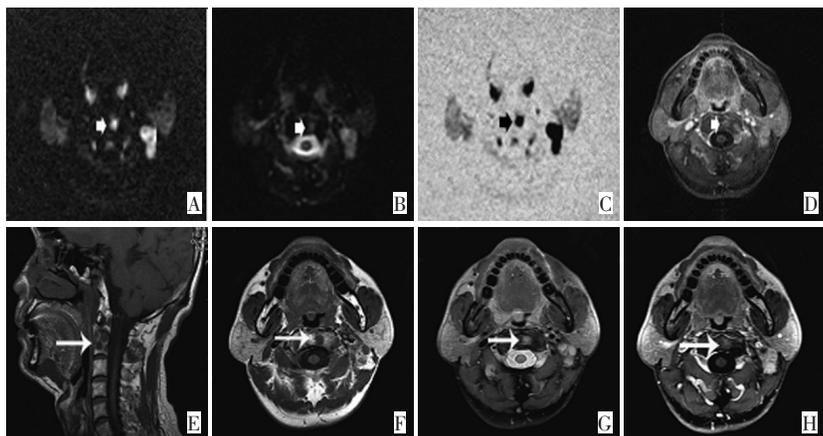
图2 男性,44岁,鼻咽非角化性未分化型癌

Figure 2 Male, 44 years old, non-keratinizing undifferentiated nasopharyngeal carcinoma

WB-MRI检出肺转移者6例,而X线胸片检出3例,均经CT检查及临床随访证实,两者间差异无统计学意义($P>0.05$); WB-MRI发现4例肺结核患者,而X线胸片发现5例,两者间差异无统计学意义($P>0.05$)。此外, WB-MRI尚检出锁骨区淋巴结转移患者7例,均为单侧;纵隔淋巴结肿大患者4例,肺门淋巴结肿大2

例,腋窝淋巴结肿大3例,腹膜后淋巴结肿大4例,盆腔淋巴结肿大4例,腹股沟淋巴结肿大6例。

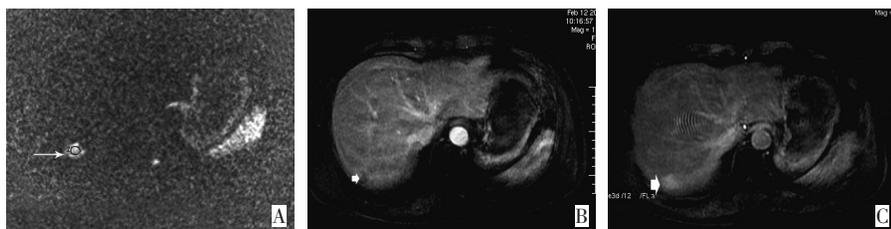
除全身远处转移灶外, WB-MRI还同时发现全身各脏器的良性病变:包括肾囊肿患者64例,脾囊肿2例,卵巢单纯囊肿17例,肾积水3例,子宫肌瘤6例,睾丸鞘膜积液1例,乳腺结节6例等。



► A: b 值为 800 s/mm^2 DWI 图; B: b 值为 0 s/mm^2 DWI 图; C: DWI 黑白反转图。短箭头显示: 第二颈椎结节状高信号; D: 增强后 LAVA 图像, 显示第二颈椎结节状强化(短箭头所示)。E、F 分别为常规 MR 检查的矢状位和轴位 T1WI-FSE 图像, 显示第二颈椎及附件低信号(长箭头所示); G: 轴位 PDWI(fs) 图像, 显示第二颈椎及附件结节状高信号(长箭头所示); H: 为轴位增强 T1WIs+C 图像, 显示第二颈椎病灶结节状强化(长箭头所示)。

图3 男性, 52岁, 鼻咽非角化性未分化型癌

Figure 3 Male, 52 years old, non-keratinizing undifferentiated nasopharyngeal carcinoma



A: 分别为 DWI 图(b 值为 800 s/mm^2) 显示右肝第 VII 段高信号结节灶(长箭头所示); B: 增强后门脉期 LAVA 图像: 显示右肝第 VII 段结节灶边缘结节样强化(小短箭头所示); C: 增强后延迟 7 分钟扫描的 LAVA 图像: 显示右肝第 VII 段结节灶进一步填充式强化, 呈相对高信号, 边缘较清楚(大短箭头所示)

图4 女性, 52岁, 鼻咽非角化性未分化型癌。WB-MRI 检查发现右肝第 VII 段血管瘤

Figure 4 Female, 52 years old, non-keratinizing undifferentiated nasopharyngeal carcinoma

3 讨论

磁共振弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是目前唯一能探测活体组织内水分子布朗运动的技术。由于肿瘤的细胞核较大,核浆比例高,单位体积内细胞排列紧密,细胞间隙小,使得细胞内及细胞间隙水分子扩散运动明显受限,在 DWI 上呈高信号(图 1A, 2A, 3A)^[6]。WB-DWI 采用短 T1 反转恢复 STIR-EPI 序列,能够有效抑制全身正常组织和脂肪的背景信号,明显提高了全身转移灶的检测敏感性。而 WB-LAVA 由于采用全新的脂肪抑制技术和 K 空间填充技术,在一次注射造影剂后 80~100 s 内即可完成全身三维增强扫描,能清晰地显示全身转移灶的边缘与细节,具有更高的空间分辨率及图像分辨率(图 1D, 2B)^[10]。因此,将 WB-DWI 与增强 WB-LAVA 图像融合(图 2C),并同层对比观察,能显著提高对鼻咽癌全身转移灶的诊断准确性,其敏感性及特异度接近于全身 PET-CT 检查。

核素骨扫描由于成像原理局限性,难以鉴别骨骼的良恶性病变,如骨髓炎症、代谢性骨病、骨创伤、骨关节炎等均可表现为放射性浓聚,与骨转移瘤鉴别困难,易产生假阳性,骨扫描检查所发现的“热区”中,约 10% 为假阳性。WB-DWI 与 WB-LAVA 均为断层图像,可有效地避免解剖重叠,解剖定位更准确,从而提高诊断的准确率,它还能通过图像后处理形成 3D-MIP 及 MPR-MIP 图像,进行多方位成像及

薄层显示,并通过图像黑白反转处理形成类 PET 效果图(图 1B, 3C),能更加直观地显示病变的形态、范围及解剖细节,尤其对于鼻咽癌侵犯颅底骨质和脊柱、骨盆及骨髓内部的转移灶检测具有明显优势。本研究 WB-MRI 共检出鼻咽癌直接颅底骨质侵犯病灶 567 个,而核素骨扫描均未能发现。

除骨骼转移外, WB-MRI 共检出鼻咽癌肝转移患者 6 例,而超声检出 4 例,两者间无统计学差异。超声检查由于图像分辨率较低,肝脏血管瘤、转移瘤及囊肿均表现为低回声区或无回声区,且一般无明显包膜回声,因此难以鉴别。此外,超声检查结果与操作者的手法及诊断经验密切相关,可重复性较差,误诊率及漏诊率均较高。MRI 具有多平面、多序列、多参数的成像特点,容易发现肝脏的小病灶,对于鉴别肝脏病灶的良恶性也具有较高的特异性,是目前鉴别肝转移瘤的最佳影像学方法。MRI 检查优势主要在于可以发现少数病灶周围正常肝组织内存在水肿区,能够较清晰的区分肝转移灶“牛眼征”的各层结构的信号差异。肝转移瘤及肝血管瘤在 DWI(b 值为 800 s/mm^2) 图像上均呈高信号(图 2A, 4A),而肝囊肿呈低信号,而在增强后 LAVA 单期或者多期扫描图像上,肝囊肿一般无强化,肝转移瘤多为边缘环形强化或“牛眼征”(图 2B),延迟扫描时边缘强化消退,而血管瘤则多为渐进性的边缘结节样强化,至延迟扫描仍见强化,呈相对高信号(图 4B、4C),借此可相互鉴别,具有较高特异性。

(下转第 860 页)