

• 肿瘤介入 Tumor intervention •

^{31}P -MR 波谱分析技术评价化疗栓塞治疗肝细胞癌疗效的初步研究

袁 正, 叶晓丹, 董 生, 许立超, 孙志超, 肖湘生

【摘要】 目的 评价 MR 磷谱分析(^{31}P -MRS)早期监测肝细胞癌(HCC)化疗栓塞治疗疗效的价值。**方法** 对 15 例因 HCC 接受化疗栓塞治疗的患者(共 17 个癌灶)分别在治疗前和治疗后 48 h 内进行 ^{31}P -MRS 检查, 5 名健康志愿者也接受相同参数的检查以作为对照。比较肝癌组织和正常肝组织中的磷酸单酯(PME)和磷酸二酯(PDE)水平; 分别计算化疗栓塞前后 PME、PDE、与三磷酸核苷比值(PME/NPT)、PDE/NPT, 并对治疗前、后数据进行统计学处理。与临床随访资料比较, 考量各指标在早期评价疗效中的价值。**结果** HCC 治疗后 PME 水平(中位数: 1.38×10^7 ; 范围: $0.665 \times 10^7 \sim 6.21 \times 10^7$)低于治疗前(中位数: 2.98×10^7 ; 范围: $0.846 \times 10^7 \sim 102.5 \times 10^7$) ($P < 0.05$)。临床随访发现治疗有效病灶 ^{31}P -MRS 中, 治疗后 48 h 内与治疗前相比 PME/NPT ($P < 0.01$) 和 PME/PDE/NPT ($P < 0.01$) 比值均下降; 临床随访中治疗无效的病灶, PME/NPT 比值下降 ($P < 0.05$), 而 PDE/NPT 比值轻度上升, 但差异无统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 在肝细胞肝癌化疗栓塞治疗前和治疗后 48 h 内, ^{31}P -MRS 中 PME/NPT 和 PDE/NPT 的比值变化对早期评价疗效和指导后续治疗有指导意义。

【关键词】 肝细胞肝癌; 磁共振成像; 磷谱; 化疗栓塞; 随访

中图分类号: R735.7 文献标识码: A 文章编号: 1008-794X(2008)-11-0779-05

Value of ^{31}P MR spectroscopy in monitoring the early response of hepatocellular carcinoma to transcatheter arterial chemoembolization YUAN Zheng, YE Xiao-dan, DONG Sheng, XU Li-chao, SUN Zhi-chao, XIAO Xiang-sheng. Department of Radiology, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

【Abstract】 Objective To evaluate the value of ^{31}P MR spectroscopy in monitoring the early response of hepatocellular carcinoma to chemoembolization. **Methods** ^{31}P -MR spectra of HCC obtained before and within 48 h after chemoembolization in 15 HCC patients with 17 lesions. A control group of five adults with normal livers was examined through the same protocol. The median and range of the phosphomonoester (PME) and phosphodiester (PDE) levels in HCCs and in the control subjects were calculated and compared. The median and range of the PME and PDE levels, the ratio of phosphomonoester to nucleoside triphosphate (PME/NPT), and phosphodiester to nucleoside triphosphate (PDE/NPT) in HCC before and after TACE were calculated separately. For statistical analysis, the two-tailed paired t-test was applied. Alterations of phosphorus metabolism before and after TACE were compared with tumor response evaluated by means of long-term follow-up. **Results** Chemoembolization induced decrease of the PME level ($P < 0.05$) as well as the ratio of PME/NPT ($P < 0.01$) within 48 h. Responding lesions had a significant decrease in the ratio of PDE/NPT declined within 48 h after chemoembolization ($P < 0.01$); But no significant change was observed in nonresponding HCC lesions ($P > 0.05$). **Conclusions** The ratios of PME/NPT and PDE/NPT of ^{31}P -MRS may provide the monitor of therapeutic early responses of hepatocellular carcinoma to chemoembolization, although yet the larger, more definitive and quantitative studies are needed clinically. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 779-783)

【Key words】 Hepatocellular carcinoma; Magnetic resonance spectroscopy; ^{31}P -MRS; Chemoembolization; Follow up

经导管动脉化疗栓塞术(TACE)是临床不能手术切除肝细胞癌的一种主要治疗方式, 明显改善了患者的生存质量、延长生存期^[1,2]。TACE 术后及时有

作者单位: 200003 上海 第二军医大学长征医院影像科
通讯作者: 董 生

效地预测和评价疗效对指导制订后续治疗计划非常重要,目前临床常用评价治疗反应的成像方式有 CT、MRI 和超声等,但尚无成熟的早期监测肿瘤对治疗反应的影像学方法。由于影像技术的进步,一些功能和分子成像新技术已逐渐应用于该领域的研究,如 MR 扩散加权成像、MR 波谱分析技术(magnetic resonance spectroscopy, MRS)等^[3,4]。

MRS 是一种有巨大潜力的在体无创检查技术,有广泛的临床应用前景,如:①肿瘤(如脑肿瘤)的分级和分期;②临床抗肿瘤新药的药效学和药动学研究;③早期评价治疗反应等^[5]。

MR 磷谱分析(³¹P-MRS)可以检测活体内细胞磷酸盐化合物的相对浓度,在组织代谢研究中扮演重要作用。可以提供一些生物能量代谢的重要信息,如三磷酸核苷(nucleoside triphosphates, NTP)、磷酸肌酸(phosphocreatine, PCr)和无机磷酸盐(inorganic phosphate, Pi)等;也可以评价磷酸单酯(phosphomonoesters, PME)和磷酸二酯(phosphodiester, PDE),后两者涉及到生物膜的脂类合成过程^[6]。³¹P-MRS 可以无创伤地应用于动物和人类局部组织能量代谢的研究。在肿瘤领域的应用中,其最大应用潜力是监测肿瘤对放、化疗或免疫治疗等反应。现有的文献主要集中在肿瘤放射治疗后 ³¹P-MRS 的变化情况研究,包括动物实验和临床研究。然而,迄今尚未得到确定结果,关于治疗前后的高能磷酸和(或)磷脂代谢改变情况复杂^[7-9]。有少量研究肝癌局部化疗和化疗栓塞术后用 ³¹P-MRS 随访的可行性的文献报道^[10-12],结果也不确定。

研究中,我们初步观察了正常肝脏组织和肝癌组织的 ³¹P-MRS 主要特点,并对 15 例原发性肝细胞肝癌(HCC)患者(共 17 个癌灶)TACE 治疗前后磷谱中各化合物变化进行了定量分析;同时,我们通过将这些病例的临床随访结果对照,初步考量 ³¹P-MRS 在早期评价肿瘤疗效中的价值。

1 材料与方法

1.1 临床资料

因 HCC 入院接受 TACE 治疗的患者 15 例,其中男 13 例,女 2 例,年龄 35 ~ 76 岁,中位年龄 50 岁。共研究 17 枚病灶,最大径 3.5 ~ 12.8 cm,平均最大径 7.3 cm。所有病例均通过穿刺活检或根据 AFP 水平结合术前影像学表现建立诊断,符合 1990 年 HCC 临床诊断标准^[13]。其中 10 例患者是首次接受治疗,其余 5 例因肿瘤复发而再次接受治疗。所

有患者在 TACE 治疗前和治疗后 24 ~ 48 h 接受 ³¹P-MRS 检查。

用相同的检查方案检查 5 名健康志愿者(男 3 名,女 2 名,年龄 28 ~ 46 岁)建立同期对照。所有志愿者肝脏影像学表现未见异常,肝功能正常,无肝脏疾病史和临床表现。

1.2 方法

1.2.1 ³¹P-MRS 数据采集和分析 GE 1.5T MR 成像仪(GE Signa 1.5T HD),磷谱分析专用线圈。患者仰卧于检查床,足先进。整个数据采集过程使用呼吸门控触发扫描,检查前先训练患者频率均匀、幅度适中呼吸。将专业磷谱分析表面线圈置于肿瘤区域的相应腹壁区域,呼吸门控腹带置于呼吸最大起伏区域,利用呼吸门控软件控制扫描时相,使每次扫描均在呼吸末期,尽可能减少呼吸运动对数据采集的影响。

三平面定位图像(3pl T2*Localizer)使用 Body 线圈,Fiesta 序列成像,具体参数为:repetition time, 3 500 ms; echo time, 1.2 ms; flip angle 70; FOV 40 cm; 256 × 128; slice thick 5.0 mm; slice space 2.0 mm; scan time 9 s; Bandwidth 125.00 kHz)。采用 2D 化学位移成像行单像素 MRS 检查。主要扫描参数:SE 序列,TR 3 000 ms,TE 35 ms,NEX 2,flip angle 70,体素大小 3 cm × 3 cm × 3 cm。每次扫描均先自动匀场,调整增益至获得较好的预期结果。

数据采集完成后,用 MR 频谱分析软件(SAGE 7.0; GE Medical Systems)处理原始数据。顺次对原始数据进行零充填(zero-filled),apodized with a 5-Hz Gaussian filter,傅立叶转换,和相位基线校正后重建成频谱曲线,分别计算各成分峰下面积。

1.2.2 TACE 术 所有患者均经股动脉入路,常规行腹股沟区备皮、消毒、铺巾、局部麻醉穿刺点后,18 G 单壁穿刺针 Seldinger 改良穿刺法穿刺右侧股动脉成功后,顺次引入 0.035 英寸导丝和血管鞘,在 Toshiba 旋转 DSA 机引导下,引入 5 F RH 管选择腹腔干或肝总动脉造影观察肿瘤染色情况,判断肿瘤供血血管并超选(根据实际需要部分病例使用了 3 F 微导管),造影证实为超选成功后,进行化疗栓塞术。化疗药物为顺铂(100 ~ 300 mg),表柔比星(30 ~ 50 mg),丝裂霉素(6 ~ 10 mg)非离子含碘对比剂(6 ~ 30 mg)溶解后按照 2 : 1 混入超液态碘化油(3 ~ 25 ml)中充分乳化。上述剂量根据实际瘤体大小和肝功能情况而定,完全栓塞肿瘤滋养动脉。

所有病例在 TACE 后 24 ~ 48 h 接受上腹部 CT

平扫检查。检查结果连同 TACE 术中血管造影资料由 2 名放射介入医师分别独立评价手术成功率,出现不一致时再讨论并最终形成一致意见。评价手术成功标准如下:①瘤体内碘油沉积良好(50%以上);②肿瘤内部出现低密度改变(局部缺血水肿);③通过正确的亚段或亚亚段肿瘤滋养动脉实现的栓塞。

肿瘤的治疗疗效通过临床随访和影像学观察评价,主要是通过 MRI、CT 等影像学检查、肝功能监测和肿瘤标志物水平综合评价^[14]。

1.3 统计学处理

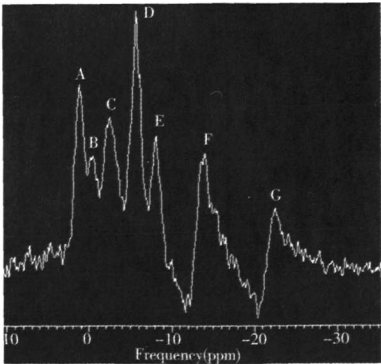
HCC 和对照组中 PME、PDE 绝对水平用中位数和范围描述;同时记录 HCC 治疗前后绝对 PME、PDE 水平变化和 PME/NTP, PDE/NTP 比值,配对 *t*-test 检验两者的差异, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。统计软件为 SPSS 10.0 版本。

2 结果

本组共 15 例患者,共评价 17 枚病灶,所有病灶均成功实施 TACE 治疗。对照组共 5 名。

2.1 HCC 和正常肝实质磷脂代谢特征

17 枚 HCC 中,PME 水平中位数为 2.98×10^7 (范围: $0.846 \times 10^7 \sim 102.5 \times 10^7$),高于对照组 5 名健康志愿者正常肝实质中 PME 水平 (中位数: 1.81×10^7 ;范围: $0.734 \times 10^7 \sim 2.38 \times 10^7$);HCC 中 PDE 水平中位数为 1.94×10^7 (范围: $0.384 \times 10^7 \sim 5.24 \times 10^7$),低于正常肝实质(中位数: 3.39×10^7 ;范围: $0.661 \sim 3.55 \times 10^7$) (图 1)。由于样本量小,未作统计学处理比较两者的差异。



(A:磷酸单酯峰;B:为无机磷酸盐峰;C:磷酸二酯峰;D:磷酸肌酸峰;E:γ-三磷酸苷;F:α-三磷酸苷;G:β-三磷酸苷;)

图 1 HCC 典型 ³¹P-MRS

2.2 治疗前后 HCC 中磷脂代谢改变

治疗后 PME 水平为(中位数: 1.38×10^7 ;范围: $0.665 \times 10^7 \sim 6.21 \times 10^7$),低于治疗前(中位数: 2.98

$\times 10^7$;范围: $0.846 \times 10^7 \sim 102.5 \times 10^7$)($P < 0.05$);治疗后 PDE 水平为(中位数: 2.25×10^7 ;范围: $0.793 \times 10^7 \sim 6.47 \times 10^7$)高于治疗前(中位数: 1.94×10^7 ;范围: $0.384 \times 10^7 \sim 5.24 \times 10^7$),但差异无统计学意义($P > 0.05$)(图 2)。

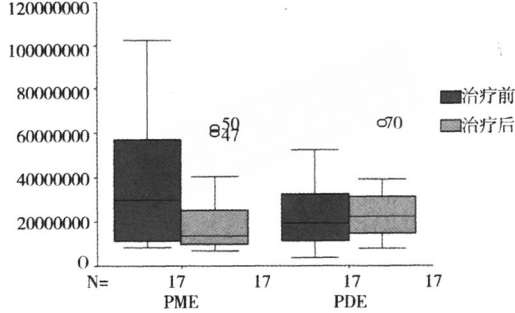
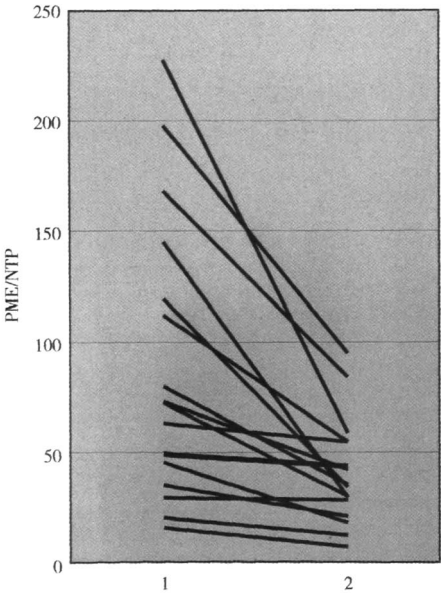


图 2 治疗前后肿瘤 PME 和 PDE 绝对值比较 (○代表离群值)

2.3 临床随访结果

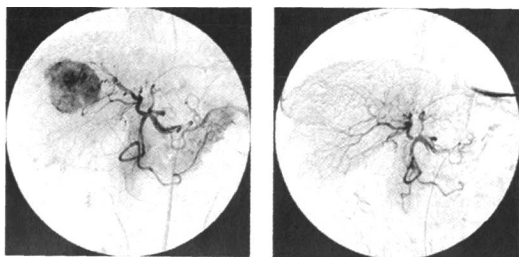
临床随访 48 ~ 93 d,中位时间为 64 d。在总共 17 枚病灶中,11 枚栓塞良好的病灶在随访中发现治疗有效(如病灶最长直径和其垂直直径缩小 50% 以上,或者在增强 CT 或 MRI 检查中,有 50% 以上的区域出现坏死)。对于这部分病灶,其 ³¹P-MRS 分析中,PME/NTP($P < 0.01$)和 PDE/NTP($P < 0.01$)比值治疗后与治疗前相比均下降(图 3,4)。



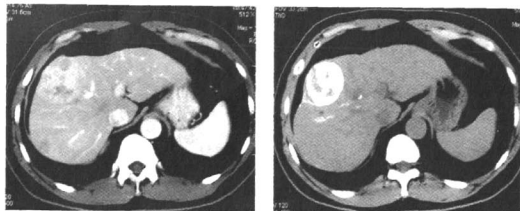
(1:TACE 术前;2:TACE 术后)

图 3 TACE 术前、术后 PME/NTP 比值变化图

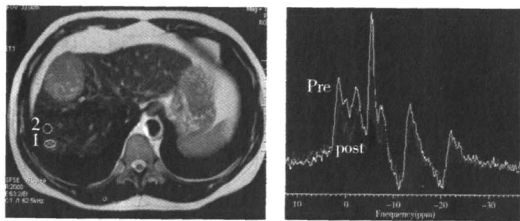
在其余 6 枚病灶中,5 枚病灶由于是介入治疗后复发病灶,出现微小侧支滋养血管而栓塞效果不



a,b: DSA 血管造影检查, a 为栓塞前造影, 示病灶位于肝右叶, 血供丰富; b 为 TACE 术后造影, 示栓塞完全、栓塞节段正确



c,d: 为肝脏 CT 检查图像, c 为术前增强 CT 检查, 示病灶强化明显, 内部强化不均匀; d 为栓塞后 CT 平扫, 碘油沉积良好 ($\geq 75\%$), 病灶周围可见少许碘油沉积



e 为肝脏 T2WI 图像, 病灶呈稍高信号, 右下角为局部放大图, 示体素定位 f ^{31}P -MRS 治疗前后谱线叠加图(白线为术前谱线, 红线为术后谱线)

图 4 治疗有效病例 ^{31}P -MRS 分析

佳, 碘油沉积不良, 1 例由于存在较大流量门脉-肝动脉瘘, 封堵效果不佳致使栓塞效果不良。以上 6 枚病灶在临床随访中被归为治疗无效, 在这 6 枚病灶中, 治疗后 24 ~ 48 h 磷谱与治疗前相比, PME/NTP 比值下降 ($P < 0.05$), 而 PDE/NTP 比值轻度上升, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (图 5)。

3 讨论

使用 ^{31}P -MRS 评价肿瘤治疗前后磷代谢已有一些研究报道, 尤其在肿瘤放射治疗方面, 研究结果显示, 依据研究的肿瘤种类不同出现的变化很多, 同时对于放射治疗而言还与放射剂量有关。大多数研究显示治疗后磷酸代谢状态升高, 表现为在治疗后 PCr/Pi 和 (或) β -NTP/Pi 比值升高^[8,15]。但也有研究显示改变呈剂量相关^[7], 甚至在高放射剂量下呈现能量代谢降低^[9,16]。关于 PME 和 PDE 峰下面积改变, 也存在矛盾的结果, Majors 等^[15]和 Street 等^[17]的研究发

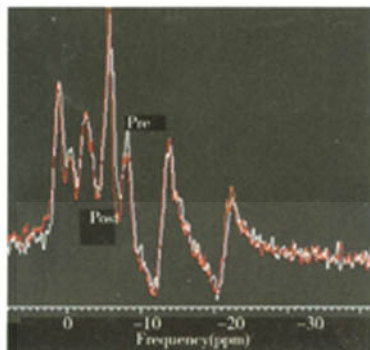


图 5 治疗无效病例治疗前后 ^{31}P -MRS 谱线叠加图 (白线为术前谱线, 红线为术后谱线)

现治疗后在 PME 和 PDE 上并未发生任何改变, 而另一些研究提示放疗后磷酸代谢水平下降^[8,16], 并在临床病例中也有类似结果^[18]。

Andreas 等^[10]用 ^{31}P -MRS 评价肿瘤局部灌注化疗和化疗栓塞前后磷酸代谢用于临床随访可行性。发现在治疗后数小时内 Pi 明显升高, α -和 β -NTP 下降; 之后, PME 明显上升而 PDE 轻度下降。治疗后数小时内的磷酸代谢改变能很好预测疗效。

本研究中, 我们发现, 在 HCC 中, PME 水平高于正常肝实质, 而 PDE 水平小于正常肝实质。所有病灶在治疗后 PME 均有明显下降 ($P < 0.05$)。在 17 个评价的病灶中, 11 个病灶中 PME/NTP 值 ($P < 0.01$)、PDE/NTP 值 ($P < 0.01$) 治疗后均有显著下降, 这些病灶 TACE 术中血管造影肿瘤染色明显, 栓塞效果明显, 碘油沉积良好, 临床随访结果证实治疗有效。在其余 6 个病灶中, PME/NTP 值治疗后均有下降 ($P < 0.05$), 而 PDE/NTP 值轻度上升, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 这部分患者 TACE 术中肿瘤染色少或供血血管通过广泛侧支血管或存在动静脉瘘栓塞效果不佳, 病灶内碘油沉积不良, 临床随访中出现肿瘤复发或残留。

在 Martin 等^[19]研究中, 发现用 30 Gy 放射剂量进行放射治疗时, 肿瘤内的 PDE 和 pH 值均在 48 h 内上升, 最明显的改变是 PDE/TPC 比值在治疗后迅速上升并在 48 h 达到峰值 ($P < 0.01$), 在这段时间段内, PME/TPC 比值下降 ($P < 0.01$)。在肝脏的 ^{31}P -MRS 中, 大多数文献报道没有 PCr 峰, 即使出现也很小且接近 PDE^[20]。如果出现该峰, 一般认为是肝脏外肌肉信号的污染所致^[21]。然而, 也有一部分文献认为在正常肝脏中存在较小量的 PCr 峰^[22]。本研究中, 在近 PDE 峰处出现 PCr 峰, 因此在进行数据统计和处理时, 没有计算 TPC、PME/TPC、PDE/TPC 等

数值。

本研究作为一个初步临床应用研究,尚存在一些缺陷。首先,正如前面已经提到,在所得的磷谱中,出现了 PCr 峰,因此可能存在肌肉信号污染,从而可能影响到所得结果的可靠性。其次,本研究中用的是单体素,且体素较大(3 cm × 3 cm × 3 cm),这也使结果出现误差,因为这种方法不能有效地将肿瘤的坏死部分去除,将来的研究中,还需要优化数据采集方案。第三,入组的样本量较小,结论可靠性尚有待扩大样本量后来进一步证实。第四,由于是临床研究,TACE 治疗术作为临床姑息治疗的方式,研究中很难取得影像结果与病理结果相对照。另外,临床随访中的其他数据如生存率等尚未纳入研究之中。

总之,复习文献和我们的初步结果可看出,在不同肿瘤类型和不同肿瘤治疗方式中,³¹P-MRS 中的各化合物的变化情况不定,其评价或预测疗效的标准也并不统一。本研究的初步结果显示,在原发性 HCC TACE 术后,早期磷谱中 PME/NTP 和 PDE/NTP 的比值变化对早期评价疗效和指导后续治疗是有指导意义的。

[参考文献]

- [1] Colombo M. Nonpercutaneous therapies of hepatocellular carcinoma[J]. Hepatogastroenterology, 2001, 48: 25 - 28.
- [2] Ramsey DE, Kernagis LY, Soulen MC, et al. Chemoembolization of hepatocellular carcinoma[J]. J Vasc Interv Radiol, 2002, 113: S211 - S221.
- [3] Chen CY, Li CW, Kuo YT, et al. Early response of hepatocellular carcinoma to transcatheter arterial chemoembolization: choline levels and MR diffusion constants--initial experience[J]. Radiology, 2006, 239: 448 - 456.
- [4] Kamel IR, Bluemke DA, Ramsey D, et al. Role of diffusion-weighted imaging in estimating tumor necrosis after chemoembolization of hepatocellular carcinoma[J]. AJR, 2003, 18: 708 - 710.
- [5] Griffiths JR, Tate AR, Howe FA, et al. Magnetic resonance spectroscopy of cancer-practicalities of multi-centre trials and early results in non-Hodgkin's lymphoma [J]. Eur J Cancer, 2002, 38: 2085 - 2093.
- [6] Van den Bosch H. Phosphoglyceride metabolism [J]. Ann Rev Biochem, 1974, 43: 243 - 277.
- [7] Murata O, Sakurai H, Mitsuhashi N, et al. ³¹P NMR spectroscopy can predict the optimum interval between fractionated irradiation doses[J]. Anticancer Res, 1998, 18: 4297 - 4301.
- [8] Sakurai H, Mitsuhashi N, Murata O, et al. Early radiation effects in highly apoptotic murine lymphoma xenografts monitored by ³¹P magnetic resonance spectroscopy [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1998, 41: 1157 - 1162.
- [9] Sijens PE, Baldwin NJ, Ng TC. ³¹P magnetic resonance spectroscopy detection of response-predictive adenosine triphosphate decrease in irradiated radiation-induced fibrosarcoma-1 tumors [J]. Invest Radiol, 1997, 32: 39 - 43.
- [10] Schilling A, Gewiese B, Berger G, et al. Liver tumors: follow-up with P-31 MR spectroscopy after local chemotherapy and chemoembolization[J]. Radiology, 1992, 182: 887 - 890.
- [11] Meyerhoff DJ, Karczmar GS, Valone F, et al. Hepatic cancers and their response to chemoembolization therapy. Quantitative image-guided ³¹P-magnetic resonance spectroscopy [J]. Invest Radiol, 1992, 27: 456 - 464.
- [12] Cox JJ, Menon DK, Sargentoni J, et al. Phosphorus-31 magnetic resonance spectroscopy of the human liver using chemical shift imaging techniques[J]. J Hepatol, 1992, 14: 265 - 275.
- [13] 中国抗癌协会肝癌专业委员会. 原发性肝癌诊断标准[J]. 中华肝脏病杂志, 2000, 8: 135.
- [14] Salem R, Lewandowski RJ, Atassi B, et al. Treatment of unresectable hepatocellular carcinoma with use of 90Y microspheres (TheraSphere): safety, tumor response, and survival[J]. J Vasc Interv Radiol, 2005, 16: 1627 - 1639.
- [15] Majors AW, Ng TC, Karalis IM, et al. Phosphorus metabolites and the distribution of cell cycle phase of RIF-1 tumors in response to 14 Gy irradiation[J]. Magn Reson Med, 1990, 16: 425 - 430.
- [16] Sijens PE, Bovee WM, Seijkens D, et al. In vivo ³¹P-nuclear magnetic resonance study of the response of a murine mammary tumor to different doses of gamma-radiation [J]. Cancer Res, 1986, 46: 1427 - 1432.
- [17] Street JC, Koutcher JA. Effect of radiotherapy and chemotherapy on composition of tumor membrane phospholipids [J]. Lipids, 1997, 32: 45 - 49.
- [18] Ng TC, Grundfest S, Vijayakumar S, et al. Therapeutic response of breast carcinoma monitored by ³¹P-MRS in situ [J]. Magn Reson Med, 1989, 10: 125 - 134.
- [19] Jackel MC, Kopf-Maier P, Baumgart F, et al. Value of ³¹P-NMR spectroscopy in predicting the response of a xenografted human hypopharynx carcinoma to irradiation [J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2000, 126: 325 - 331.
- [20] Solga SF, Horska A, Clark JM, et al. Hepatic ³¹P-magnetic resonance spectroscopy: a hepatologist's user guide [J]. Liver Int, 2005, 25: 490 - 500.
- [21] Buchli R, Meier D, Martin E, et al. Assessment of absolute metabolite concentrations in human tissue by ³¹P-MRS in vivo. Part II: Muscle, liver, kidney[J]. Magn Reson Med, 1994, 32: 453 - 458.
- [22] Wolf RF, Haagsma EB, Kamman RL, et al. Noninvasive metabolic assessment of human donor livers: prognostic value of ³¹P-magnetic resonance spectroscopy for early graft function [J]. Transplantation, 1997, 64: 147 - 152.

(收稿日期:2008-07-30)

研究

作者: [袁正](#), [叶晓丹](#), [董生](#), [许立超](#), [孙志超](#), [肖湘生](#), [YUAN Zheng](#), [YE Xiao-dan](#),
[DONG Sheng](#), [XU Li-chao](#), [SUN Zhi-chao](#), [XIAO Xiang-sheng](#)

作者单位: [第二军医大学长征医院影像科, 上海, 200003](#)

刊名: [介入放射学杂志](#) **ISTIC** **PKU**

英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)

年, 卷(期): 2008, 17(11)

被引用次数: 0次

参考文献(22条)

1. [Colombo M](#) Nonpercutaneous therapies of hepatocellular carcinoma 2001
2. [Ramsey DE](#), [Kernagis LY](#), [Soulen MC](#) Chemoembolization of hepatocellular carcinoma 2002
3. [Chen CY](#), [Li CW](#), [Kuo YT](#) Early response of hepatocellular carcinoma to transcatheter arterial chemoembolization: choline levels and MR diffusion constants--initial experience 2006
4. [Kamel IR](#), [Bluemke DA](#), [Ramsey D](#) Role of diffusionweighted imaging in estimating tumor necrosis after chemoembolization of hepatocellular carcinoma 2003
5. [Griffiths JR](#), [Tate AR](#), [Howe FA](#) Magnetic resonance spectroscopy of cancer--practicalities of multi-centre trials and early results in non-Hodgkin's lymphoma 2002
6. [Van den Bosch H](#) Phosphoglyceride metabolism 1974
7. [Murata O](#), [Sakurai H](#), [Mitsuhashi N](#) 31P NMR spectroscopy can predict the optimum interval between fractionated irradiation doses 1998
8. [Sakurai H](#), [Mitsuhashi N](#), [Murata O](#) Early radiation effects in highly apoptotic murine lymphoma xenografts monitored by 31P magnetic resonance spectroscopy 1998
9. [Sijens PE](#), [Baldwin NJ](#), [Ng TC](#) 31p magnetic resonance spectroscopy detection of response--predictive adenosine triphosphate decrease in irradiated radiation-induced fibrosarcoma-1 tumors 1997
10. [Schilling A](#), [Gewiese B](#), [Berger G](#) Liver tumors: followup with P-31 MR spectroscopy after local chemotherapy and chemoembolization 1992
11. [Meyerhoff DJ](#), [Karczmars GS](#), [Valone F](#) Hepatic cancers and their response to chemoembolization therapy. Quantitative image-guided 31P-magnetic resonance spectroscopy 1992
12. [Cox IJ](#), [Menon DK](#), [Sargentoni J](#) Phosphorus-31 magnetic resonance spectroscopy of the human liver using chemical shift imaging techniques 1992
13. [中国抗癌协会肝癌专业委员会](#) 原发性肝癌诊断标准[期刊论文]-中华肝脏病杂志 2000
14. [Salem R](#), [Lewandowski RJ](#), [Atassi B](#) Treatment of unresectable hepatocellular carcinoma with use of 90Y microspheres (TheraSphere): safety, tumor response, and survival 2005
15. [Majors AW](#), [Ng TC](#), [Karalis IM](#) Phosphorus metabolites and the distribution of cell cycle phase of RIF-1 tumors in response to 14 Gy irradiation 1990
16. [Sijens PE](#), [Bovee WM](#), [Seijkens D](#) In vivo 31P-nuclear magnetic resonance study of the response of a murine mammary tumor to different doses of gamma-radiation 1986
17. [Street JC](#), [Kootcher JA](#) Effect of radiotherapy and chemotherapy on composition of tumor membrane phospholipids 1997

18. [Ng TC, Grundfest S, Vijayakumar S Therapeutic response of breast carcinoma monitored by 31P-MRS in situ 1989](#)
19. [Jackel MC, Kopf-Maier P, Baumgart F Value of 31P-NMR spectroscopy in predicting the response of a xenografted human hypopharynx carcinoma to irradiation 2000](#)
20. [Solgu SF, Horska A, Clark JM Hepatic 31P-magnetic resonance spectroscopy:a hepatologist's user guide 2005](#)
21. [Buchli R, Meier D, Martin E Assessment of absolute metabolite concentrations in human tissue by 31P-MRS in vivo.Part II :Muscle, liver, kidney 1994](#)
22. [Wolf RF, Haagsma EB, Kamman RL Noninvasive metabolic assessment of human donor livers:prognostic value of 31P-magnetic resonance spectroscopy for early graft function 1997](#)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 何玉洁, 丁勇俊, 蒋甜怀 MRIDWI在肝细胞肝癌TACE后疗效监测中的应用 -山东医药2010, 50(7)

目的 探讨磁共振(MRI)弥散加权成像(DWI)在肝细胞肝癌(HCC)肝动脉栓塞化术(TACE)后疗效监测中的价值.方法 对40例HCC患者于TACE前后行屏气状态下多个弥散梯度因子的DWI,选用固定参数组合自旋平面回波(SE-EPI)序列于屏气状态下测量瘤灶、邻近未累及肝实质区与背景噪声的信号强度(SI),观察TACE术后碘油沉积情况及肿瘤表观扩散系数(ADC)值的变化趋势,判断肿瘤的残存及复发情况.将检查结果与CT增强扫描结果比较.结果随b值增加,肝脏DWI图像质量呈下降趋势.b值取600 s/mm²时,肿瘤组织与肝实质之间存在最佳对比度.TACE后肿瘤的ADC值普遍增大,多排CT和DWI检测肝复发灶的敏感性分别为28.12%(18/64)和43.75%(28/64), $\chi^2=10.41$, $P<0.05$.结论 DWI对HCC行TACE治疗后病灶转移复发的检出率高;在评价TACE效果中有重要价值.

2. 期刊论文 吴斌, 彭卫军, 陈源, 刘鲁明, 唐峰, 李建奇, 顾雅佳, 杨天锡 弥散成像在肝细胞肝癌及TACE治疗后的应用 -中国医学计算机成像杂志2007, 13(3)

目的:探讨磁共振弥散加权成像(DWI)在肝细胞肝癌(HCC)的应用及介入治疗前后监测肿瘤变化的价值.材料和方法:11例确诊HCC进行屏气状态下多个弥散梯度因子(b值=200s/mm²、400s/mm²、600s/mm²、1000s/mm²、2000s/mm²)的弥散加权成像,选用自旋平面回波(SE-EPI)序列(TR/TE=2000/46.7-78.1ms,层厚:8mm,层距:2mm),对肿瘤层面的瘤灶、邻近未累及肝实质区与背景噪声的信号强度(SI)进行测量,并观察经皮插管肝动脉化疗栓塞(TACE)术后肿瘤表观扩散系数(ADC)值的变化趋势.结果:随着b值的增加,肝脏DWI图像质量呈下降趋势.低b值DWI图像清晰但存在较明显的T2通过效应;高b值时则图像模糊信号接近于背景噪声,当b值取600s/mm²时,肝癌肿瘤与肝实质之间存在最佳对比度.介入治疗后肿瘤的ADC值普遍有所增大,其中高b值时两者之间存在统计学差异.结论:屏气状态下DWI在肝脏肿瘤的应用完全可行,ADC值在介入治疗前后的变化趋势可能具有监测肿瘤内部坏死情况的价值.

3. 学位论文 邢古生 肝细胞肝癌的CT及MR比较影像学分析 2009

第一部分:

目的:本研究通过非酒精性脂肪肝背景下的肝细胞肝癌(HCC)的CT及MR扫描,对化学位移T1WI双回波成像进行定量评估,并与CT所见对比;并总结在脂肪肝背景下肝细胞肝癌的T1WI表现特征.

材料与方法:2008年6月至2009年2月,对临床疑似或HCC高危人群行多排螺旋CT及3-TMR扫描,排除脂肪肝以外的肝脏背景异常后,共46例HCC患者纳入本研究,其中男性39例,女性7例,年龄35—76岁(平均50.53岁).本研究患者被分为两组:非酒精性脂肪肝组(11例)和肝脏背景无异常组(35例).所有患者有完整的多排螺旋平扫图像、MR化学位移T1WI正反相位图像,以及完整的临床资料.对CT及MR诊断脂肪肝进行一致性检验,并采用AFROC曲线分析,对比CT及T1WI双回波图像定量评估脂肪肝背景的效能,并对比不同肝脏背景下HCC病灶的对比噪声比(CNR)变化特征.

结果:

1、所有46例患者中,在评估脂肪肝程度方面,T1WI双回波肝脏信号强度指数的大小与CT扫描的肝、脾CT值之比呈显著负相关关系,相关系数 $r=-0.487$, $P=0.007$;T1WI双回波肝脏信号强度指数与肝脾的CT值之差也呈显著负相关关系,相关系数 $r=-0.474$, $P=0.007$.T1WI双回波与CT值在反映脂肪肝的程度方面,其评估具有一致性.

2、T1WI双回波肝脏信号强度指数诊断脂肪肝的ROC曲线下面积(Az)为0.950±0.031.CT扫描肝脾CT值比值诊断脂肪肝的Az为0.938±0.056,肝脾CT差值的Az为0.940±0.053;三者相比差异无显著性(P值分别为0.85、0.87、0.44).

3、在T1WI正相位图像,无脂肪肝背景组HCC病灶的CNR绝对值略低于脂肪肝组(—47±8VS—48±14.1),差别无显著性(P=0.946);反相位两组病灶CNR值分别为—28.12±7.04、—9.67±11.41,虽然CNR绝对值存在差异,但差别仍无显著性意义(P=0.175).

4、T1WI双回波图像中,正常肝脏背景组与脂肪肝组HCC病灶的CNR变化差值分别为—18.22±3.98、—38.40±8.86,脂肪肝组病灶CNR变化较对照组显著(P=0.023).

结论:在HCC疑似或高危人群中,MR化学位移T1WI双回波图像对脂肪肝的评估与CT一致,均有很高的诊断效能;HCC伴有脂肪肝时,病灶在T1WI双回波图像的显示会发生显著变化.

第二部分:

目的:比较多排螺旋CT三期增强、3-TMR多期动态增强扫描对HCC的诊断效能;对比CT单动脉期与MR双动脉期扫描对HCC病灶的显示能力.

材料与方法:2008年6月到2009年2月,共60例临床疑似或HCC高危患者纳入本研究,并完成CT及MR检查.39例确诊为HCC,共59个HCC灶,其中男性35例,女性4例,年龄35—74岁(平均56.1岁).CT采用平扫加三期增强,MR采用LAVA技术双动脉期、双门脉期、双静脉期、2—3分钟延迟期,共7期动态增强扫描.通过对三位观测者的CT和MR观测数据进行Alternative—free—response ROC(AFROC)曲线分析,并计算曲线下面积(Az),比较两种方法的诊断效能.另外单独比较CT动脉期和MR双动脉期对HCC病灶的显示能力.

结果:

1、CT增强扫描的Az平均值0.812±0.0118,MR多期动态增强扫描的Az平均值0.9093±0.0072,差别均无显著性意义(P值分别为0.15、0.14、0.09).在<1cm的HCC灶组,CT和MR增强扫描的平均敏感性为63.9%和80.5%,MR高于CT扫描(P=0.013).在1—3cm组和>3cm组,CT和MR增强扫描诊断的敏感性差别均无显著性(P>0.05).在所有病灶中,CT多期增强扫描的敏感性低于MR动态增强扫描(83.6%VS88.7%),差异无显著性(P>0.05),CT阳性预测值(PPV)也低于MR扫描(93.1%VS96.3%),差异无显著性(P>0.05).

2、MR动脉早期对病灶检出敏感性和PPV分别为67.8%和93.6%,MR动脉中期与动脉双期扫描的敏感性和PPV均相同,分别为84.6%和87.9%;MR动脉早期对HCC病灶的总体检出敏感性低于动脉中期和双动脉期(P=0.034).CT动脉期对病灶检出的敏感性和PPV分别为76.6%和92.9%,CT动脉期对病灶的检出敏感性低于MR双动脉期,但差异无显著性意义(P=0.073);CT动脉期的阳性预测值高于MR双期,差异无显著性意义(P=0.58).

3、CT动脉期和MR双动脉期对<1cm组HCC病灶的敏感性平均值分别为55.5%、75%,MR双动脉期的敏感性显著高于CT动脉期(P=0.036);在1—3cm组

，CT动脉期与MR双动脉期的敏感性分别为71.2%、82.7%，但差异无显著性意义(P=0.24)；在>3cm组，CT动脉期与MR双动脉期的敏感性分别为95%、96.7%，差异无显著性意义(P=0.21)。

结论：对小于1cm的病灶，MR增强扫描的敏感性高于CT扫描；大于1cm的病灶，两者的诊断敏感性无显著差别。病灶体积越大，MR双动脉期、CT动脉期显示病灶的敏感性越高，但其敏感性和阳性预测值无显著差异。MR双动脉期扫描时，动脉早期扫描诊断价值有限。

第三部分：

目的：比较多排螺旋CT与MR多期动态增强扫描对肝细胞肝癌(HCC)经肝动脉化栓栓塞(TACE)后肿瘤灶复发或残存的诊断价值。

材料与方法：18例结节型HCC患者共38个病灶，TACE介入后45天到11个月分别行多排螺旋CT增强扫描及MR多期增强扫描，检查平均间隔9天(1—21天)。两位影像诊断医生分别读片，评价肿瘤复发或残存。所有病灶经临床化验、血管造影、TACE后CT随访等方法证实。通过计算两种诊断方法的ROC曲线下面积(Az)，比较两者诊断的准确性。并评价CT及MR诊断的敏感性差异。

结果：所有38个病灶中，24个(63.2%)有肿瘤残存或复发。两位观测者的诊断评分具有较高的一致性(k值为0.732，P<0.05)。CT动态增强ROC曲线下面积平均为0.751，MR多期增强ROC曲线下面积平均为0.949，差异具有显著性(两位观测者的P值分别为0.037、0.050)，表明MR多期增强扫描诊断的效能高于CT增强扫描。CT诊断HCC病灶复发或残存的敏感性和阳性预测值(PPV)平均分别为43.8%和100%；MR诊断的敏感性和PPV平均值分别为84.5%和93.3%；MR诊断敏感性显著高于CT扫描(两位观测者P值分别为0.006和0.005)。

结论：在评估肝细胞肝癌TACE治疗后肿瘤残存或复发方面，MR多期增强扫描优于CT增强扫描。

4. 期刊论文 [魏光全, 宣怡, 赵海涛, 刘燕丽, 常英娟, 吴怀玉, 杨春敏, 葛雅丽](#) 荷人肝细胞肝癌裸鼠模型的建立及其

[MRI研究 -临床放射学杂志2005, 24\(1\)](#)

目的建立一种裸鼠移植性人肝细胞肝癌模型,观察其MRI表现。材料与方法将对数生长长期人肝细胞肝癌FHCC-98制成细胞悬液($1 \times 10^7/\text{ml}$),取0.2 ml分别注射于裸鼠肋部皮下,建立裸鼠肝癌动物模型。应用MR平扫及静脉注射钆-喷替葡甲胺(Gd-DTPA)后增强扫描T1WI观察其生长及影像学表现。扫描后处死裸鼠,对应扫描切面取肿瘤标本行病理学观察。结果裸鼠模型于1周左右生长出可触及的肿瘤,3周左右肿瘤生长直径可达0.5~0.8 cm。10例裸鼠移植性人肝细胞肝癌模型成瘤率为100%(10/10)。MRI上表现为长T1长T2信号,边缘较清晰,有轻微~中等强化。病理学检查示裸鼠移植性人肝细胞肝癌与人体肝细胞肝癌肿瘤标本所见相似。结论本研究所建立的裸鼠移植性人肝细胞肝癌模型成瘤率高,移植瘤生长良好,便于MRI观察,是一种适合于分子影像学研究的动物模型。

5. 期刊论文 [刘燕丽, 宣怡, 魏光全, 葛雅丽, 常英娟, LIU Yan-li, HUAN Yi, WEI Guang-quan, GE Ya-li, CHANG Ying-](#)

[juan Hab18-SPIO磁共振造影剂的制备及其实验研究 -实用放射学杂志2006, 22\(4\)](#)

目的制备靶向人肝细胞肝癌表面抗原Hab18g的MR特异性抗体显影剂Hab18-SPIO,探讨其合成原理、制备要点及物理性状。方法利用化学交联方法,采用人肝细胞癌单抗Hab18标记SPIO,制作出靶向显影剂Hab18-SPIO。并用同样方法制备阴性抗体显影剂SED-SPIO (SED为葡萄球菌肠毒素D 抗体)。使用电镜及高压液相色谱仪(HPLC)对Hab18-SPIO进行测试。结果经电镜观察和液相色谱分析证明Hab18与SPIO有效地结合在一起,通过蛋白质含量测定得到抗体与SPIO的交联率为97.5%。经电镜观察制备的靶向显影剂Hab18-SPIO粒径在50~70 nm之间,并且SPIO中颗粒较小的部分与抗体的交联较多。结论成功构建了靶向人肝细胞肝癌表面抗原Hab18g的探针,该探针具有良好的理化性质,为进一步研究早期肝癌特异性MR诊断提供了有价值的手段。

6. 学位论文 [吴斌](#) MR功能成像在肝癌中的应用及对TACE术后的疗效评价研究 2006

第一部分在体¹H MRS在肝癌中的应用及对T²CE术后早期疗效评价的研究

目的：探讨在体氢质子磁共振波谱(¹H MRS)在肝细胞肝癌的应用与谱线表现,及其评价经皮插管肝动脉化栓栓塞(TACE)术早期疗效的价值。材料与方法：对28例确诊原发性肝细胞肝癌病人进行在体单体系¹H MRS检查。其中15例进行了TACE治疗前后检查。利用SAGE软件分析处理谱线,并测量主要代谢物波峰指标。结果：¹H MRS在肝脏检查成功率高,谱线质量与病人呼吸运动、肿瘤位置与MRS体素大小有关。在体¹H MRS谱线在0~4ppm的取值范围中共可见到7个代谢峰,以甲基亚甲基脂肪联合峰最高。相比正常肝实质,肿瘤组织的胆碱复合峰明显较高。TACE治疗后肿瘤胆碱复合峰有下降趋势而脂肪联合峰有所上升,胆碱复合峰/脂肪联合峰的峰高及峰下面积积分比较治疗前下降,两者存在统计学差异。结论：¹H MRS在肝脏应用完全可行,但重复性和稳定性不及常规成像。¹H MRS能监测肿瘤在治疗后早期主要代谢物的变化,相对定量分析提供了疗效评价的新手段。

第二部分多b值MR弥散加权成像在肝癌中的应用及对T²CE反应的临床研究

目的：探讨磁共振弥散加权成像(diffusion weighted imaging DWI)在肝癌中的应用及早期监测肿瘤TACE术后肿瘤坏死的价值。材料与方法：11例确诊局灶型肝细胞肝癌,选用SE-EPI序列,屏气状态下进行肝脏多个弥散梯度因子(b值)的弥散加权成像。后处理通过Functiontool软件包对TACE治疗前后肿瘤最大层面、邻近未累及肝实质与背景噪声的信号强度进行测量,同时结合平扫CT,观察治疗前后肝癌肿瘤内碘油沉积区与未沉积区的信号强度与表观扩散系数(apparent diffusion coefficient ADC)值变化趋势。结果：随着b值的增加,图像质量呈下降趋势。低b值DWI图像清晰但存在较明显的T2透过效应(T2shineeffect),高b值DWI图像信号强度接近背景噪声。b值取600时,肿瘤与肝实质的信号强度存在最佳对比。治疗后肿瘤的信号强度有所减弱而ADC值变大,这种变化在肿瘤碘油沉积区与非沉积区间存在差异。结论：屏气状态下DWI在肝脏应用完全可行, DWI具有检测肝癌肿瘤介入治疗后坏死变化的价值。

第三部分MRT2*首过灌注成像在肝癌中的应用及监测介入术后血流灌注的初步研究

目的：探讨MRT2*首过负性灌注成像(first pass negative perfusion weighted imaging FPPWI)在肝细胞肝癌中的应用及监测肿瘤TACE术后血流灌注变化的价值。材料与方法：选用GRE-EPI快速扫描序列,对9例确诊肝细胞肝癌病例进行TACE治疗前后屏气状态下灌注成像研究,末次检查在治疗后一周进行。利用Functiontool灌注软件包处理数据,绘制信号-时间负性增强曲线,获取肝脏负性灌注积分图,测量并计算肿瘤与肝实质的负性灌注积分,并对治疗前后肿瘤内血流灌注情况进行对比。结果灌注图像质量满意,病变显示清楚但不及常规MR图像。肝癌肿瘤的负性灌注曲线绝大部分表现为MR信号在短暂平台期后快速下降,较少或不出现信号强度恢复,肿瘤未累及肝实质则表现为平直型曲线。两者之间负性灌注积分存在差异。TACE术后肿瘤内血流灌注即较治疗前有所下降。结论：MRT2*灌注成像是一种较准确且安全、简单,能够半定量评估肝脏肿瘤性病变血流灌注状态的功能成像方法。可用于临床监测肿瘤在TACE术后的血流动力学变化,帮助早期判断疗效。

7. 期刊论文 [李迎春, 宋彬, 徐隼, 印隆林, LI Ying-chun, SONG Bin, XU Jun, YIN Long-lin](#) 3.0T磁共振薄层动态增强

[序列评价肝细胞性肝癌的临床应用研究 -中国普外基础与临床杂志2008, 15\(7\)](#)

目的 探讨在3.0T MR平台上采用挠相位梯度回波肝脏加速容积采集序列(liver acceleration volume acquisition, LAVA)评价肝细胞性肝癌(hepatocellular carcinoma, HCC)的诊断价值。方法 对20例CT或超声怀疑为HCC的患者,按顺序依次行MRI常规轴位的T2W和T1W平扫、3D-MRCP、钆剂增强的LAVA三期动态扫描和2D梯度回波T1W增强扫描。LAVA动脉期、门脉期和平衡期扫描数据采集分别于注射对比剂后15、55和90 s进行,每期完成3次全肝扫描,而后行三维最大强度投影(maximum intensity projection, MIP)重建观察肝血管及病灶细微结构的显示情况。结果 20例患者中共25个结节均经手术和病理证实为HCC,其中7个结节直径<1 cm。3D-LAVA序列诊断HCC的敏感性 & 特异性分别为100%(25/25)和96%(24/25)。3D-LAVA序列显示24个结节出现动脉期强化,其中21个(21/25, 84%)结节表现为“快进快出”的特征样强化方式,但24个结节动脉期强化峰值时间不同,5个位于动脉早期,11个位于动脉中期,8个位于动脉晚期。MIP重建图像清晰显示14个病灶的供血动脉和4个病灶的引流静脉以及病灶对邻近血管的推压(10个)和侵犯(3个)。结论 3.0T磁共振薄层动态增强序列能够全面显示病灶的强化特征和细微形态特点,对诊断HCC具有重要价值。

8. 学位论文 [张洁](#) 磁共振扩散加权成像对肝脏良恶性病变的诊断价值研究 2007

目的：(1)探讨MRI平扫和动态增强检查对肝脏各种良恶性病变诊断及鉴别诊断的价值及局限性；(2)在DWI中，探讨诊断肝脏良恶性肿瘤的最佳ADC界值，评价DWI对肝脏各种病变诊断及鉴别诊断价值；(3)对在动态增强MRI检查上表现不同的肝脏海绵状血管瘤进行分组，分别探讨其在DWI检查中ADC值的差异。

方法：收集自2005年9月至2007年3月期间，400例临床怀疑有肝占位的患者于该院行常规MRI平扫及动态增强检查和扩散加权成像，应用GE 1.5T SIGNA EXCITE II 磁共振成像系统，后处理工作站(ADW4.2)，应用腹部相控阵(TORSOPA)线圈。除外肝左叶病变及直径小于1cm的病变，除外配合失败的患者，最终包括287例患者368个病灶。

常规MRI平扫观察病变的大小和信号强度。动态增强检查采用顺磁性对比剂Gd-DTPA，观察病变的强化类型，对于肝脏海绵状血管瘤，观察病变于动态增强检查中注入对比剂后达到均匀强化的延迟时间。

扩散加权成像采用白旋回波平面成像序列，结合呼吸门控技术，取b值为500s/mm²，测量肝脏各种病变的ADC值，同时测得280例患者肝实质的ADC值，其中145例患者为肝硬化，135例为正常。用平均值±标准差的方式表示ADC值，用方差分析的统计学方法比较肝脏各种病变以及肝硬化组织和正常肝组织的ADC值差异，用t检验的方法比较肝细胞肝癌以及肝脏转移瘤的瘤/肝ADC比值的差异，首次将海绵状血管瘤依据动态增强检查中达均匀强化的延迟时间的不同，分为快速(延迟时间<2分钟)、中等速度(延迟时间2~5分钟)及慢速(延迟时间>5分钟)三组，用秩和检验的方法比较三组间的ADC值差异，利用ROC曲线等统计学方法确定诊断肝脏良恶性病变的最佳界值，并评价其对良恶性病变鉴别诊断的敏感性、特异性以及准确性等参数。

结论：MRI平扫结合动态增强检查对肝脏大多数良恶性作出可靠诊断及鉴别诊断，但对于少数不典型病变诊断存在困难。DWI对良恶性病变的鉴别诊断价值较高，可作为肝脏病变：MRI检查的常规序列之一，能够辅助常规MRI平扫及动态增强检查，增加肝脏病变MRI诊断的敏感性和特异性，特别是对于常规MRI平扫及动态增强检查表现不典型的病变，可减少误诊率。肝脏海绵状血管瘤的ADC值与动态增强病变达均匀强化时间有关，病变达均匀强化速度较慢的海绵状血管瘤ADC值明显低于快速和中速的病变。

9. 期刊论文 [李洪林](#). [罗斗强](#). [石木兰](#). [LI Honglin](#). [LUO Douqiang](#). [SHI Mu-lan](#) [MRI对评价肝癌Lp-TACE治疗的价值 - 临床放射学杂志](#)2000, 19(10)

目的通过影像-病理对照研究,探讨MRI尤其是动态增强MRI(D-MRI)在肝癌Lp-TACE治疗随访中的价值以及协助临床确定Lp-TACE治疗间隔的可行性。材料与方法 10例Lp-TACE治疗后手术切除的肝癌患者,术前行CT扫描、MR平扫及早期动态增强扫描、增强晚期和延迟期扫描。术后肿瘤标本作MRI、CT扫描和软X线照相(8例),作影像-病理对照研究。结果 (1)病理表现:10例均发现残留的肝癌细胞。肿瘤坏死率>80% 7例,存活肿瘤细胞主要分布在包膜下;坏死率<50% 3例。其他病理表现包括出血、炎症细胞浸润、粘液样变、纤维组织与玻璃样变以及碘油沉积。(2)CT扫描、钼靶X线相:术前CT扫描示碘油致密者4例,碘油有缺损或分布稀疏者6例。10例标本钼靶X线相均发现有碘油缺损区。(3)MRI与病理对照:术前T2WI信号不均匀且以中高信号为主者7例,病理示肿瘤坏死率>80%者4例,<50%者3例,其中4例见瘤内出血;均匀等信号、略高信号或低信号为主者3例,肿瘤坏死率>90%。标本T2WI与病理对照示高信号区病理表现包括:存活肿瘤(7例)、出血(5例)、炎症细胞浸润(4例)、粘液样变性(2例);8例瘤内低信号区多为凝固性坏死区或玻璃样变区(7例),仅1例含少许存活肿瘤。D-MRI见肿瘤内大片强化(3例)或边缘结节状强化(5例),该8例肿瘤强化区均为存活肿瘤区。肿瘤无明显强化者2例,坏死率均>90%。结论平扫MR T2WI低信号提示肿瘤坏死成分较高,而高信号区不能一概诊断为存活肿瘤区;D-MRI是一种能有效检出存活肿瘤的方法,但难以检出小的、散在的肿瘤存活区。当CT扫描示肿瘤内碘油致密时,应作D-MRI,以免漏诊存活肿瘤而延误治疗。

10. 期刊论文 [卢欣](#). [赵海涛](#). [毛一雷](#). [桑新亭](#). [徐意瑶](#). [杜顺达](#). [徐海峰](#). [迟天毅](#). [杨志英](#). [钟守先](#). [黄洁夫](#). [LU Xin](#). [ZHAO Hai-tao](#). [MAO Yi-lei](#). [SANG Xin-ting](#). [XU Yi-yao](#). [DU Shun-da](#). [XU Hai-feng](#). [CHI Tian-yi](#). [YANG Zhi-ying](#). [ZHONG Shou-xian](#). [HUANG Jie-fu](#) [肝细胞肝癌患者术后早期复发情况 - 中国医学科学院学报](#)2008, 30(4)

目的 观察肝细胞肝癌(HCC)患者术后准确的复发时间,进一步探讨影响肝癌术后复发的危险因素。方法 将我院肝脏外科收治的肝癌肝切除术患者94例根据数字减影血管成像技术(DSA)确诊的术后复发时间分为1~6月复发组、7~12月复发组和1年内无复发组;肝内复发病例予栓塞治疗,并应用栓塞后CT、造影超声、磁共振成像等检查手段予以验证。结果 半年复发率为30.9%,1年复发率为36.2%,半年和1年复发率比较差异无显著性。复发组有多发性肿瘤病例9例(26.5%),无复发组5例(8.3%),两组比较差异具有显著性(P=0.032)。通过其他检查手段验证DSA的诊断准确性为87.2%。结论 HCC术后复发的高峰时间在术后半年内,肿瘤多发性是导致进展期肝癌术后早期复发的重要因素。DSA是早期发现HCC术后肝内复发的重要手段,同时还可以给予早期治疗、控制复发肿瘤进展并为以后的积极治疗创造条件。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200811006.aspx
授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 9b57ceba-09da-4d4c-a105-9df701808051

下载时间: 2010年9月20日