

论 著

CT动态增强扫描联合MRI-DWI对肝泡型包虫病的诊断分析*

魏 丽* 陈松梅 卿志灵
彭光辉

甘孜藏族自治州人民医院放射科
(四川 甘孜 626000)

【摘要】目的 旨在分析增强电子计算机断层扫描(CT)联合磁共振弥散加权成像(MRI-DWI)在肝泡型包虫病中的诊断价值。**方法** 回顾性收集2021年1月至2024年1月经手术病理证实为肝泡型包虫病的53例患者临床资料(病例组), 同期收集53例单纯性肝囊肿患者的临床资料(对照组), 所有患者均在术前接受CT动态增强、MRI-DWI检查。比较两组患者CT动态增强图像特征、表观弥散系数(ADC)差异, 使用Pearson相关性检验ADC与肝泡型包虫病的相关性, 同时绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析ADC对肝泡型包虫病的诊断价值, 计算最佳截断值。以手术病理检查结果为金标准, 使用Kappa一致性分析CT动态增强、MRI-DWI及二者联合对肝泡型包虫病的诊断价值。**结果** 病例组与对照组患者CT平扫以及增强图像存在一定差异。不同b值下病例组病灶区ADC值均低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 不同b值下病例组与对照组正常肝脏组织区域ADC数值比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。经Pearson相关性检验显示, 不同b值下ADC与肝泡型包虫病程负相关关系($r < 0, P < 0.05$)。绘制ROC显示 $b=400s/mm^2$ 的ADC值对肝泡型包虫病具有较高的诊断价值, $b=1000s/mm^2$ 的ADC值对肝泡型包虫病具有高的诊断价值, AUC分别为0.889、0.901($P < 0.05$)。CT动态增强结果与病理组织学结果具有较强一致性(Kappa=0.736, $P < 0.05$); MRI-DWI与病理组织学结果具有较强的一致性(Kappa=0.679, $P < 0.05$), 二者联合具有较强一致性(Kappa=0.774, $P < 0.05$)。CT动态增强联合MRI-DWI敏感性高于单独的CT动态增强、MRI-DWI检查, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** CT动态增强联合MRI-DWI在肝泡型包虫病诊断中应用价值较高, 能为临床诊断提供可靠依据。

【关键词】 肝泡型包虫病;
增强电子计算机断层扫描;
磁共振弥散加权成像; 表观弥散系数;
诊断

【中图分类号】 R44

【文献标识码】 A

【基金项目】 四川省科技计划项目(2023YFG0281)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.12.037

Diagnosis and Analysis of Hepatic Alveolar Echinococcosis Using Dynamic Contrast-enhanced CT Scanning Combined with MRI-DWI*

WEI Li*, CHEN Song-mei, QING Zhi-ling, PENG Guang-hui.

Department of Radiology, Garze Tibetan Autonomous Prefecture People's Hospital, Garze 626000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the diagnostic value of enhanced computed tomography (CT) combined with magnetic resonance diffusion-weighted imaging (MRI-DWI) in hepatic alveolar echinococcosis. **Methods** Retrospective collection of clinical data from 53 patients (case group) diagnosed with hepatic alveolar echinococcosis confirmed by surgical pathology from January 2021 to January 2024, and clinical data from 53 patients with simple hepatic cysts (control group) during the same period. All patients underwent dynamic CT enhancement and MRI-DWI examination before surgery. The differences of CT dynamic enhanced image features and apparent diffusion coefficient (ADC) between the two groups were compared. Pearson correlation was used to test the correlation between ADC and hepatic alveolar echinococcosis. At the same time, the receiver operating characteristic curve (ROC) was drawn to analyze the diagnostic value of ADC in hepatic alveolar echinococcosis and calculate the best cut-off value. Surgical pathological examination results were used as the gold standard, Kappa consistency analysis was used to evaluate the diagnostic value of CT dynamic enhancement, MRI-DWI, and their combination for hepatic alveolar echinococcosis. **Results** There were certain differences in CT plain and enhanced images between the case group and the control group. The ADC values of the lesion area in the case group were lower than those in the control group under different b values, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There was no statistical significant difference in ADC values between the normal liver tissue regions of the case group and the control group under different b values ($P > 0.05$). According to Pearson correlation test, there was a negative correlation between ADC and the course of hepatic alveolar echinococcosis under different b values ($r < 0, P < 0.05$). The ROC plot showed that an ADC value of $b=400s/mm^2$ had high diagnostic value for hepatic alveolar echinococcosis. An ADC value of $b=1000s/mm^2$ had high diagnostic value for hepatic alveolar echinococcosis, with AUC scores of 0.889 and 0.901 respectively ($P < 0.05$). The dynamic CT enhancement results showed strong consistency with the pathological histological results (Kappa=0.736, $P < 0.05$). The MRI-DWI and histopathological results showed strong consistency (Kappa=0.679, $P < 0.05$), and the combination of the two showed strong consistency (Kappa=0.774, $P < 0.05$). The sensitivity of CT dynamic enhancement combined with MRI-DWI was higher than that of CT dynamic enhancement alone and MRI-DWI examination, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The combination of CT dynamic enhancement and MRI-DWI has high diagnostic value in hepatic alveolar echinococcosis, and can provide reliable basis for clinical diagnosis. **Keywords:** Hepatic Alveolar Echinococcosis; Computerized Tomographic Scanning; Magnetic Resonance Diffusion-weighted Imaging; Apparent Dispersion Coefficient; Diagnosis

泡型包虫病是因多房棘球绦虫引起的人畜共患的全球性分布的寄生虫病, 其中70%的原发病灶位于肝脏^[1]。据不完全统计显示, 中国肝泡型包虫病发病率约为3.1%-31.5%, 且其呈明显地域性发病特征, 西北高原牧区高发^[2]。肝泡型包虫病的病灶采用局部外殖性芽生方式向外扩散并不断侵犯正常肝组织, 破坏周围血管、胆管淋巴管等, 且还能进入血液、淋巴系统等多途径转移至肺、脊柱等其他器官, 发挥类似恶性肿瘤的生物学效应, 危及患者生命健康^[3-4]。随着诊疗技术的发展, 外科手术已成为治疗肝泡型包虫病的标准方案, 但肝泡型包虫病的定性诊断则是制定治疗方案的先决条件, 因此如何准确诊断肝泡型包虫病是临床研究的重点课题。增强电子计算机断层扫描(computerized tomographic scanning, CT)是诊断肝泡型包虫病的重要技术, 其虽可通过目标区域强化情况判定疾病性质, 但炎性浓积处也可表现出强化信号升高, 影响判定准确性^[5]。而磁共振弥散加权成像(Magnetic resonance diffusion-weighted imaging, MRI-DWI)则能通过定量分析水分子扩散形式, 获得相关参数表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)来判定病灶性质^[6]。因此, 推断或能将CT动态增强与MRI-DWI联合, 以达到提高肝泡型包虫病诊断准确性的目的。基于此, 本研究回顾性收集肝泡型包虫病患者临床资料, 以期临床优化诊断方案提供循证支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集2021年1月至2024年1月经手术病理证实为肝泡型包虫病的53例患者临床资料(病例组)。同期收集53例单纯性肝囊肿患者的临床资料(对照组)。病例组男26例, 女27例; 年龄20~40岁, 平均年龄(30.21±6.95)岁; 身体质量指数(Body mass

【第一作者】魏 丽, 女, 副主任医师, 主要研究方向: 腹部影像。E-mail: 13558505090@163.com

【通讯作者】魏 丽

index, BMI)21.9-28.6kg/m², 平均BMI(25.20±2.14)kg/m²; 病程16-60月, 平均病程(37.50±6.62)月。对照组男25例, 女28例; 年龄20-40岁, 平均年龄(29.69±7.01)岁; BMI 22.0-28.9kg/m², 平均BMI(25.18±2.08)kg/m²; 病程16-60月, 平均病程(36.95±7.62)月。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义(P>0.05), 具有可对比性。

纳入标准: 符合《肝两型包虫病诊断与治疗专家共识(2015年版)》^[7]中诊断标准, 且经手术病理确诊为肝泡型包虫病; 术前均接受CT动态增强、MRI-DWI等检查; 临床资料完整, 影像学图像清晰可查。排除标准: 合并严重恶性肿瘤; 合并单纯性肝囊肿以外肝部疾病; 碘剂严重过敏; 既往存在胸腔、腹部手术史、外伤史; 合并血液系统疾病; 合并认知障碍、精神异常; 合并其他寄生虫病。

1.2 检查方法

1.2.1 CT增强扫描 所有患者在术前1-5d采用64排128层CT机(德国西门子股份公司, 型号: SOMATOM Definition AS+)检查。扫描前去除患者身上所有金属类干扰物, 指导患者多次训练呼吸与屏气方法, 告知患者在检查过程中需保持平稳呼吸, 禁止身体移动或交流, 同时根据指令配合完成屏气动作。检查时患者取头先进、平卧位, 先实施CT平扫, 扫描范围为膈肌上2-3cm到肝下缘, 充分扫描下腔静脉肝上段。完成常规扫描后实施增强扫描, 使用双筒高压注射器(欧利奇医疗用品有限公司, 型号: XD 2020)在患者肘正中静脉注射入80mL对比剂碘帕醇(上海司太立制药有限公司, 规格: 100mL:37g), 速率为3.0mL/s, 完成后再注射30mL的生理盐水, 速率为3.0mL/s。采用对比剂智能跟踪技术, 对比剂注射后延迟25s/52s/90s行动脉期、门脉期、延迟期增强扫描。参数设定: 扫描层厚5mm、管电压120kV、管电流自动调节、层间距5mm、矩阵512×512, 探测器宽度0.6mm×32mm、螺距0.7、旋转时间0.25s。

1.2.2 MRI-DWI检查 术前1-2周, 采用西门子Avanto 1.5T MRI扫描仪检测, 配备16通道体部线圈。操作: 检查前6-8h禁食、水, 指导患者训练憋气, 检查前去除患者身上的金属物品, 后采用头先进仰卧位, 采用呼吸门控技术实施扫描, 先行常规扫描, 扫描范围: 膈肌上2-3cm到肝下缘; 扫描参数设定: T1WI, 重复时间(repetition time, TR)为125ms, 回波时间(echo time, TE)为4.8ms, 层厚8.0mm, 视野(field of vision, FOV)为360mm×360mm, 层间隔2mm, 矩阵为256×256; T2WI, TR为4286ms, TE为87ms, 层厚8.0mm, FOV为

360mm×460mm, 层间隔2mm, 矩阵为256×256; DWI, TR为200-3000ms, TE为118-123ms, 层厚3.0mm, FOV为250mm×320mm, 层间隔0mm, 矩阵为128×256, b值为400、1000s/mm², 单信号采集, 带宽2080Hz/像素。

1.3 图像分析 CT图像均由2名工作经验≥5年的影像科医生采用双盲法阅片, 总结图像特征, 判定病灶性质。DWI图像均存储至PACS系统, 由2名工作经验≥5年的影像科医生采用双盲法阅片, 评估病灶DWI图像特征, 血管分布、有无胆管侵犯等情况, 勾画病灶中心区以及正常肝脏组织区域为感兴趣区(region of interest, ROI)获取ADC数值, 取两位医生测量平均值为有效数据纳入。以手术病理组织学作为分组依据, 比较不同疾病患者ADC数值差异, 获取截断值作为判定依据, 将ADC(b=400s/mm²)<3.450或(和)ADC(b=1000s/mm²)<2.850判定为肝泡型包虫病。

1.4 统计学方法 采用SPSS 27.0软件进行数据分析。先行采用Shapiro-Wilk检验计量资料的正常性, P>0.05为正态分布用均数±标准差“ $\bar{x} \pm s$ ”描述, 使用独立样本t检验; 计数资料用[n(%)]描述, 使用 χ^2 检验, 两两比较采用Bonferroni法校正检验; 使用Pearson相关性分析MRI-DWI参数(ADC)与肝泡型包虫病的关系, 绘制受试者工作特征曲线(Receiver Operating Curve, ROC)分析MRI-DWI对肝泡型包虫病的诊断价值, 计算最佳截断值。使用Kappa一致性检验增强CT、MRI-DWI及其联合诊断与术后病理组织学检查结果的一致性。Kappa<0, 提示两者检查结果完全相悖, 无应用意义; Kappa=0, 提示二者存在机遇性一致; 0.21<Kappa≤0.40, 提示二者检查结果一致性一般; 0.40<Kappa≤0.60, 提示二者一致性中等; 0.60<Kappa≤0.80, 提示二者具有较强一致性; 0.80<Kappa<1, 提示二者具有强一致性; 另Kappa=1, 提示二者结果完全一致。

2 结果

2.1 病例组与对照组CT图像特征分析 病例组与对照组患者CT平扫以及增强图像存在一定差异。见表1。

2.2 病例组与对照组MRI-DWI参数差异 不同b值下病例组病灶区ADC值均低于对照组, 差异有统计学意义(P<0.05); 不同b值下病例组与对照组正常肝脏组织区域ADC数值比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。见表2。

2.3 MRI-DWI参数与肝泡型包虫病相关性 经Pearson相关性检验显示, 不同b值下ADC与肝泡型包虫病呈负相关关系(r<0, P<0.05)。见表3。

表1 病例组与对照组CT图像特征分析

组别	CT平扫	CT增强扫描
病例组(n=53)	多为椭圆形、圆形囊性病块, 病灶占位效应明显, 可见不规则低密度影, 边界不清	可见类圆形或椭圆形囊性病灶; 可见边缘强化病灶, 其中29个囊性病灶呈壁强化、13个呈中度强化、其余呈轻度强化或无强化
对照组(n=53)	多为椭圆形、圆形囊性病灶, 边界清晰, 呈低密度影, 囊壁光滑, 整体密度较为均匀	可见椭圆形、圆形囊性病灶, 强化均不明显, 甚至无强化

表2 病例组与对照组MRI-DWI参数差异

组别	例数	b=400s/mm ²		b=1000s/mm ²	
		病灶区	正常肝脏组织区域	病灶区	正常肝脏组织区域
病例组	53	3.15±0.51	1.18±0.25	2.53±0.36	1.25±0.25
对照组	53	3.85±0.27	1.23±0.25	3.21±0.41	1.22±0.22
t	-	8.756	0.962	8.982	0.533
P	-	0.000	0.338	0.000	0.595

表3 MRI-DWI参数与肝泡型包虫病相关性

b值	r	P
b=400s/mm ²	-0.651	0.000
b=1000s/mm ²	-0.661	0.000

2.4 MRI-DWI参数对肝泡型包虫病的诊断价值 将病灶性质作为状态变量(1=肝泡型包虫病, 0=单纯性肝囊肿), 将不同b值下ADC作为检验变量, 绘制ROC显示b=400s/mm²的ADC值对肝泡型包虫病具有较高的诊断价值, b=1000s/mm²的ADC值对肝泡型包虫病具有高的诊断价值, AUC分别为0.889、0.901(P<0.05)。见表4、图1。

2.5 CT动态增强、MRI-DWI及二者联合对肝泡型包虫病的诊断价值 CT动态增强结果与病理组织学结果具有较强一致性

(Kappa=0.736, P<0.05); MRI-DWI与病理组织学结果具有较强的一致性(Kappa=0.679, P<0.05), 二者联合具有较强一致性(Kappa=0.774, P<0.05)。见表5。

2.6 诊断效能比较 CT动态增强联合MRI-DWI敏感性高于单独的CT动态增强、MRI-DWI检查, 差异有统计学意义(P<0.05)。见表6。

2.7 病例分析 肝左外叶及右叶后下段泡球蚴, CT扫描可见液化坏死及边缘钙化结节, 多期增强病灶边缘轻度强化(见图2~5); MRI-DWI可见弥散受限(见图6~8)。

表4 MRI-DWI参数对肝泡型包虫病的诊断价值

b值	AUC	P	95%CI	最佳截断值	敏感度	特异度	约登指数
b=400s/mm ²	0.889	0.000	0.823~0.955	3.450	0.736	0.943	0.679
b=1000s/mm ²	0.901	0.000	0.839~0.964	2.850	0.792	0.830	0.622

表5 CT动态增强、MRI-DWI及二者联合对肝泡型包虫病的诊断价值(例)

CT动态增强	病理组织学		合计
	肝泡型包虫病	单纯性肝囊肿	
肝泡型包虫病	44	5	49
单纯性肝囊肿	9	48	57
合计	53	53	106
Kappa(P)	0.736(0.000)		
MRI-DWI			
肝泡型包虫病	46	10	56
单纯性肝囊肿	7	43	50
合计	53	53	106
Kappa(P)	0.679(0.000)		
联合			
肝泡型包虫病	52	11	63
单纯性肝囊肿	1	42	43
合计	53	53	106
Kappa(P)	0.774(0.000)		

表6 诊断效能比较

检查方法	敏感性	特异性	准确度
CT动态增强	83.02%(44/53)	90.57%(48/53)	86.79%(92/106)
MRI-DWI	86.79%(46/53)	81.13%(43/53)	83.96%(89/106)
CT动态增强联合MRI-DWI	98.11%(52/53) ^{①②}	79.25%(42/53)	88.68%(94/106)
χ ²	6.850	2.851	1.022
P	0.033	0.240	0.600

注: 与CT动态增强比较, ^①P<0.05; 与MRI-DWI比较, ^②P<0.05。

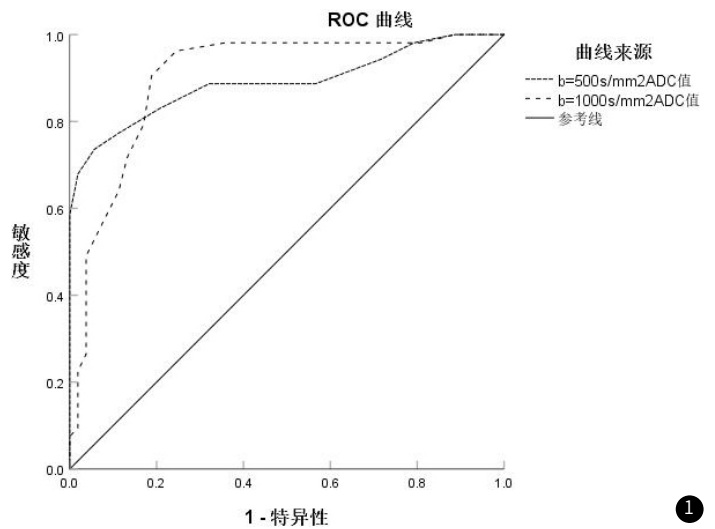
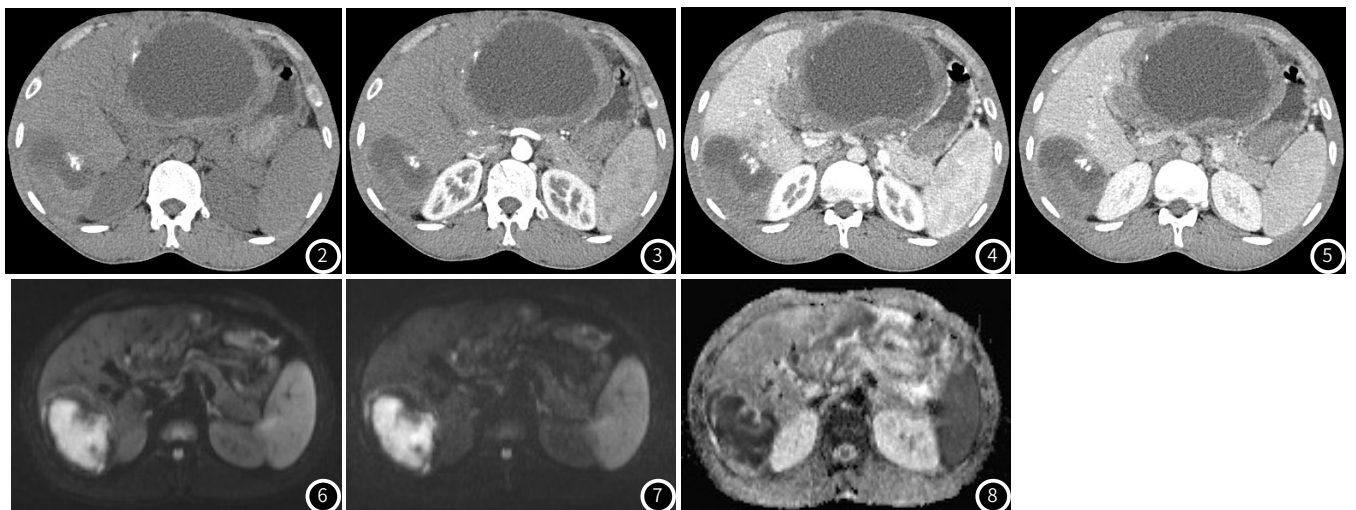


图1 MRI-DWI参数诊断肝泡型包虫病的ROC曲线图。



3 讨论

肝泡型包虫病病灶是由诸多小囊泡构成的直径1~10mm实质性肿块,囊泡的生发层能向周围组织浸润,造成肝功能损害。在发病早期,肝泡型包虫病并无典型临床表现,但随着病情恶化可出现腹部胀满、疼痛等压迫毗邻组织的症状,如若不接受系统性治疗,其病死率高达90%~100%,预后极差^[2]。目前,对于肝泡型包虫病的诊断多以CT、MRI等影像学技术为主,虽然均有一定应用价值,但也存在局限之处。因此,寻求一种精准、有效诊断肝泡型包虫病的检查方案对针对性治疗肝泡型包虫病患者十分必要。

通过分析肝泡型包虫病与单纯性肝囊肿患者的平扫CT以及CT动态增强图像特征发现肝泡型包虫病与单纯性肝囊肿在CT平扫图像中均呈椭圆或圆形囊性病灶,提示二者在形状方面具有一定相似之处。但进一步分析发现单纯性肝囊肿边界清晰且囊壁光滑,而肝泡型包虫病边界不清。分析是因肝泡型包虫病存浸润带也就是活体增殖虫体所在区域,该区域的病变囊液会不断向正常肝组织渗漏,引起局部组织坏死性病变,产生大量炎性细胞浸润等而造成病灶周围边界不清^[8,9]。而单纯性肝囊肿并不会浸润、侵袭周围组织,边界较为清晰。在CT增强扫描中,肝泡型包虫病的病灶均会出现不同程度的强化,这是因为包虫病灶本身即为实质性肿块,随着病情发展其病灶内部出现蛋白质变性,内囊以及子囊壁退行性转为干酪样实性包块;此外包虫病灶周围在炎症因子的长期浸润之下,会出现纤维组织增生、毛细血管增生等病理改变,还会伴随炎症因子以及钙盐的异常沉积,进而造成强化明显^[10-11]。朱文莉等^[12]研究中也指出,囊性肝包虫病与肝囊肿CT征象存在一定区别,本研究补充证明肝囊肿也与肝泡型包虫病患者CT征象存在区别。

CT增强扫描、MRI-DWI是临床上应用广泛的检查手段。通过分析单独CT增强扫描、MRI-DWI与术后病理组织学检查结果一致性发现,CT增强扫描、MRI-DWI与病理组织学检查均存在较强一致性,提示CT增强扫描、MRI-DWI在诊断肝泡型包虫病方面具有一定应用价值。研究结果还显示,CT增强扫描联合MRI-DWI与术后病理组织学结果具有强一致性。这是因为二者联合可有效反映病灶形态学特征、内部水分子扩散情况,提供病灶的宏观结构、微观运动信息,有助于准确判定其性质。CT增强是在常规CT基础上利用对比剂强化显影特征的一种检查方式,具有高分辨率与高空间率,尤其是能清晰显影微小病灶,从而减少临床上漏诊率^[13-14]。CT增强扫描并不受植入物品、骨骼以及脂肪组织等因素影响,且其扫描速度较快,能在一定程度上减少血流、呼吸造成的运动伪影影响,此外其扫描范围较大,能够清晰重组复杂影像特征,进而保证能获得病灶整体信息,再实施曲线重建技术进行影像学处理工作,清晰显示病灶周围浸润、壁膜的光滑程度等,有助于提高诊断准确性^[15-16]。早前苟代文^[17]研究中也明确指出,CT平扫结合动态增强扫描能清晰反映包虫病灶囊泡特征,浸润侵袭情况,具有良好的应用价值,但在其研究中也指出避免采用单一CT平扫结合动态增强扫描。本研究结果也进一步证明CT动态增强虽有一定应用价值,但仍有进步空间。

MRI-DWI在依赖脉冲梯度磁场自旋波来改变目标区域内水分子运动运动形式,从而反映局部扩散差异的一种检查技术。ADC是MRI-DWI的有效参数,是反映水分子扩散能力的定量观察参数,其数值降低提示水分子扩散能力减弱^[18-19]。本研究结果显示不同b值下肝泡型包虫病病灶ADC数值均低于单纯性肝囊肿。国外有研究指出,单纯性肝囊肿是小胆管从异常性增生、融合后产生的产生的囊性病变,其内部液体黏滞程度较低,水分子的扩散较为自由,因此ADC数值较高^[20]。而肝泡型包虫病的病灶内多呈干酪样病变、蛋白质变性钙化、豆腐渣样虫体细屑以及囊液浸润周围组织带来的纤维组织程度增生,这些都在一定程度上阻滞水分子的扩散运动,导致ADC数值降低。研究结果还显示无论是单纯性肝囊肿还是肝泡型包虫病病灶区ADC值均高于正常肝组织区域,这是因为单纯性肝囊肿还是肝泡型包虫病区域内均存在液化情况,而正常肝组织部分结构规整,水分子扩散受到限制。徐乔等^[21]研究中证实,肝囊型包虫病ADC远低于单纯性肝囊肿,本研究更是

补充指出肝泡型包虫病ADC值同样较单纯性肝囊肿低。不仅如此本研究结果还显示 $b=1000s/mm^2$ 的ADC数值诊断效能更高,这是因为b值代表MRI-DWI的扩散敏感因子,其数值越高,对水分子扩散运动越敏感,更能清晰反映病灶内部水分子运动情况。

在诊断效能方面,CT动态增强联合MRI-DWI的敏感性、准确度均高于单独的CT动态增强、MRI-DWI检查,进一步证明二者联合诊断价值更高。这是因为在CT增强扫描优势会强化病变区域特征,但不能定量分析病灶信息;而MRI-DWI正好弥补CT动态增强的短板之处,二者相辅相成从不同成像原理,不同角度协同提高诊断准确性。

综上所述,CT动态增强联合MRI-DWI在肝泡型包虫病诊断中应用价值较高,其敏感度与准确度均高于单独检查。

参考文献

- [1] 李铭,温浩.腹腔镜手术治疗肝泡型棘球蚴病的应用进展[J].腹腔镜外科杂志,2023,28(12):948-953.
- [2] 潘徐彪,樊海宁,王宏宾,等.肝泡型包虫病在分子影像领域的研究现状与展望[J].中华肝胆外科杂志,2018,24(8):571-574.
- [3] 何桥,原文聪,樊海宁,等.红细胞分布宽度对肝泡型包虫病术后预测价值分析[J].实用医院临床杂志,2022,19(1):46-50.
- [4] Bresson-Hadni S, Spahr L, Chappuis F. Hepatic alveolar echinococcosis[J]. Semin Liver Dis, 2021, 41(3): 393-408.
- [5] 德钦,胡青青,刘小林.超声结合CT影像学特征在囊型肝包虫病中的临床应用价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(10):110-111,129.
- [6] 石锦,张建军,张睿. MRI-DWI诊断儿童后颅窝肿瘤的临床价值[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(07):22-23,58.
- [7] 中国医师协会外科医师分会包虫病外科专业委员会.肝两型包虫病诊断与治疗专家共识(2015年版)[J].中华消化外科杂志,2015,14(4):253-264.
- [8] Kantarci M, Aydin S, Eren S, et al. Imaging aspects of hepatic alveolar echinococcosis: retrospective findings of a surgical center in Turkey[J]. Pathogens, 2022, 11(2): 276.
- [9] Wang Z, Bian H, Li J, et al. Detection and subtyping of hepatic echinococcosis from plain CT images with deep learning: a retrospective, multicentre study[J]. Lancet Digit Health, 2023, 5(11): e754-e762.
- [10] Sade R, Kantarci M, Ogul H, et al. Differentiation between hepatic alveolar echinococcosis and primary hepatic malignancy with diffusion-weighted magnetic resonance imaging[J]. Diagn Interv Imaging, 2018, 99(3): 169-177.
- [11] Chen J, Wei L, Chen TW, et al. Triphase contrast-enhanced CT to evaluate indications for autologous liver transplantation in patients with end-stage hepatic alveolar echinococcosis[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 22096.
- [12] 朱文莉,李宝新,张穿洋,等.肝包虫病与肝囊肿CT表现比较[J].实用肝脏病杂志,2021,24(4):577-580.
- [13] Wu L, Pema, Mu L, et al. Application of multi-slice computed tomography for the preoperative diagnosis and classification of pulmonary cystic echinococcosis[J]. Pathogens, 2021, 10(3): 353.
- [14] 陈志林,徐秋贞,陈文龙,等. CT增强在结肠癌分期中的应用及联合血清CEA, CA199, CA724及microRNA-21对良恶性病变的诊断价值[J].现代生物医学进展,2023,23(20):3923-3928.
- [15] 李瑞,赵正宇,单奔,等.多层螺旋CT增强扫描对不同病理分型肾癌的诊断价值[J].山东医药,2023,63(16):67-69.
- [16] 贾秀川,黄晓颖,李知非,等. CT增强扫描三维重建成像诊断异常体动脉供应左肺下叶基底段并文献复习[J].实用放射学杂志,2021,37(1):59-61.
- [17] 苟代文. CT平扫结合动态增强扫描在诊断肝泡型包虫病中的价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(10):95-98.
- [18] Moharamzad Y, Davarpanah AH, Yaghoobi Joybari A, et al. Diagnostic performance of apparent diffusion coefficient (ADC) for differentiating endometrial carcinoma from benign lesions: a systematic review and meta-analysis[J]. Abdom Radiol (NY), 2021, 46(3): 1115-1128.
- [19] 王海辰,宋睿,张云,等. MR-DWI及ADC值对卵巢癌二元论分型中的诊断价值[J].放射学实践,2023,38(10):1303-1306.
- [20] Dundar I, Ozgocke M, Durmaz F, et al. Efficiency of diffusion-weighted MRI for differentiating radiologically similar simple and type I hydatid cysts of the liver[J]. Acta Radiol, 2022, 63(2): 143-148.
- [21] 徐乔,李亚娟,陈惠.肝囊型包虫病与单纯性肝囊肿患者肝脏MRI表现分析[J].实用肝脏病杂志,2023,26(5):734-737.

(收稿日期: 2024-05-29)

(校对编辑: 赵望淇)