

泡型包虫病多脏器转移的影像学研究进展

林永花, 温生宝

青海大学附属医院影像中心, 青海 西宁
Email: 2205036988@qq.com

收稿日期: 2021年8月17日; 录用日期: 2021年9月9日; 发布日期: 2021年9月22日

摘要

肝泡型包虫病(Hepatic Alveolar Echinococcosis, HAE)是一种具有恶性肿瘤生物学行为的寄生虫疾病。临床上早期没有明显症状,多数患者就诊时为晚期,因其具有恶性肿瘤的特性,常伴有第一、第二肝门或下腔静脉的侵犯,无法根治性切除病灶,可转移至其他器官。不同影像学检查方法对于评价肝泡型包虫病多脏器转移方面的价值不同,本文旨在对泡型包虫病的不同影像诊断方法进行比较并且将影像组学方法在其中可能的作用和前景进行展望。

关键词

超声影像, 计算机体层成像, 磁共振成像, 影像组学, 肝泡型包虫病

Imaging Research Progress of Multiple Organ Metastasis in Alveolar Echinococcosis

Yonghua Lin, Shengbao Wen

Image Center of Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai
Email: 2205036988@qq.com

Received: Aug. 17th, 2021; accepted: Sep. 9th, 2021; published: Sep. 22nd, 2021

Abstract

Hepatic alveolar echinococcosis (HAE) is a parasitic disease with malignant tumor biological behavior. Clinically, there are no obvious symptoms in the early stage. Most patients are in the late stage. Because they have the characteristics of malignant tumors, they are often accompanied by the invasion of the first and second hepatic portal or inferior vena cava. They cannot radical re-

move the lesions and can be transferred to other organs. Different imaging methods have different values in evaluating multiple organ metastasis of hepatic alveolar echinococcosis. This paper aims to compare different imaging diagnostic methods of alveolar echinococcosis, and prospects the possible role and prospect of imaging methods in it.

Keywords

Ultrasonic Image, Computed Tomography, Magnetic Resonance Imaging, Imaging Omics, Hepatic Alveolar Echinococcosis

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 超声影像

二维超声在判断病灶的类型、大小、数量、部位以及有无合并症上有很高的准确性[1]。彩色多普勒超声图像可显示肝静脉、门静脉及胆道,但彩色多普勒对低速血流信号不敏感,判断肿块是否存在血流存在一定的困难,所以常规超声在与少血供的肝恶性肿瘤的鉴别上还存在的一定的困难。

超声造影安全并可直接使用对比增强显示病灶周围不规则的高增强区,即活跃的增殖带,这表明病灶周边有生物学活性。Ehrhardt [2]等研究发现 18F-DFG-PET 对 HAE 的代谢活动评价与超声造影对 HAE 病灶的血供特点评价具有相同的效果,但 CEUS 经济性优于 18F-DFG-PET。马淑梅等[3]利用超声造影参数对肝泡型包虫病灶边缘浸润带进行研究,结果发现影像峰值强度在肝脏病灶周围正常区、边缘区及非增强区中呈显著性递减,表明微血管密度在上述区域内呈依次递减趋势。李舍等[4]发现不同类型 HAE 病灶边缘区的峰值强度值不同,浸润型病灶峰值强度值最高,钙化型次之,液化型最低,说明液化型血供最差、活性和侵袭力较低。总之,超声造影能较为清晰地显示 HAE 病灶边缘带,辨别正常肝组织与病变组织,为外科手术界定范围。

超声弹性成像弥补了传统超声成像不能提供组织硬度信息的不足,可定量或半定量地评价组织的软硬程度。张玉英等[5]通过对 27 例肝多房棘球蚴病患者二维超声图像和超声造影特征分析发现,超声造影及声脉冲辐射力成像技术可以判定肝多房棘球蚴病病灶移行带边界及活力状态。

超声造影、超声弹性成像技术提高了 HAE 诊断效能并在一定程度上能判定 HAE 的活力状态,弥补了二维超声的不足。但由于其具有一定主观性并且有时会受肠道气体的干扰,对结果有一定的影响,所以需要结合 CT、MRI 等检查提高诊断的精准性。

2. CT 影像

肺部是转移性 AE 最常见的受累器官[6],CT 检查对于肝泡型包虫肺转移灶的定位、定性、病变与周围肺组织的关系以及空间解剖关系的显示上具有一定的优势。肝泡状棘球蚴病脑转移灶的钙化征象明显少于肝泡状棘球蚴病,CT 对于病变内钙化的显示更为敏感,可以更好的评价病变的内部生长状况。

多排螺旋 CT 扫描时间短,并且可以显示病灶动态扫描变化特征。王艺静等[7]发现 CT 结合三维可视化技术对指导难度较大的肝多房棘球蚴病精准切除术具有重要价值。同时 CT 灌注成像可以无创、动脉全面的观察 HAE 病灶内及周边的血流状态,也有学者认为 CT 灌注成像可在一定程度上反映 HAE 病灶边缘不同的血管生成状态,但 CT 灌注成像因辐射剂量高、可重复性较差,不适用常规检查。能谱 CT

实扫描速度快,呼吸及血管搏动伪影几乎可以忽略不计,同时避免了多层螺旋 CT 往返扫描产生的漂移,CT 能谱成像所提供的碘基图像可直接测定碘含量,因此可直观反映脏器或组织的摄碘情况即血供状况[8],王静等[9]发现能谱 CT 碘图成像能通过评价泡球蚴内部碘值分布来评价病灶活性。王贝[10]发现 HAE 患者残肝实质内碘含量变化可以提示肝功能状态。

CT 成像技术相对于超声检查,弥补了超声对病灶转移,胆管、血管受侵等检出的局限性,能够更客观全面地评价病灶的活性,但 CT 对于病灶内除钙化以外其他病灶成分的评估、病灶的分型及特征性征象的显示不如 MRI 敏感,因此对于肝泡型包虫各个分型病灶更加精准的显示需要结合 MRI 检查。

3. 磁共振成像

蒲鹏[11]等发现 MRI 可以更好的反映病灶的病理影像特征,也有学者[12]提出 MRI 还可以提示病情进展的情况。动态增强扫描(DCE-MRI)不仅能反映包虫病灶血流的特征,还能清晰显示病灶与血管的关系,因此,可根据血管壁低信号影是否完整[13]来判断血管壁是否受侵。MRI 中 T2WI 序列结合 MRCP 可显示 HAE 病灶内代表活性的小囊泡或微小囊泡,赵建卿[14]发现 T2WI 结合 MRCP 与 PET/CT 在评价 HAE 病灶的活性方面的一致性较好。MRCP 通过三维重建能很好地显示肝内胆管的走行、病灶与肝内胆管的关系,同时 MRCP 在胆漏的显示方面具有重要作用,有研究表明 MRCP 对于胆道疾病的诊断结果和 ERCP 的一致性较高,且其非侵入性的方法要优于 ERCP、超声等[15]。

弥散加权成像(DWI)可发现肝脏小病灶及早期病灶。卢振志[16]提出利用 ADC 值可对不同肝脏病变进行定量诊断分析。有学者认为[17] DWI 上的 ADC 值可以代表纤维化状态的潜在指标,可以评估 HAE 病灶的组织成分,也有学者[18]认为在 ADC 图上 HAE 病灶边缘绿色或淡蓝色弧形区域就是存在微血供的边缘浸润带,它支持肝泡型包虫病灶吸收宿主营养不断向外生长,表现出其在肝内寄生性的生长特性。马娟[19]发现 DWI 在 CAE 浸润带特征的显示上也有同样的价值。所以 DWI 及 ADC 值可以间接反映组织微观结构特点及其变化,可为泡型包虫病的诊断提供更多信息。

与常规 MRI 相比,MR 水成像的薄层扫描能较清楚显示泡型棘球蚴病灶本身的细微结构及与临近胆道、脑室结构的关系,也可以清晰的显示微小囊泡,从而突出泡状棘球蚴病的特征表现[20],MRH 可提高检出泡状棘球蚴病病灶的灵敏性,但特异性低于常规 MRI。1H-MRS 技术可反映脑泡性包虫病灶的病理特点,可为诊断提供代谢信息[21] [22]。温生宝[23]发现 1H-MRS 技术也可作为实体 HAE 的诊断及鉴别诊断的重要补充,但是 MRS 成像容易受场强、磁场均匀度及患者呼吸配合的影响,稳定性比较差,尤其是对于体积较小的病灶,1H-MRS 并不适合检查。

MRI 因其无创性、软组织分辨率高及对人体无任何电离辐射等优点成为评价泡型包虫病最主要的影像学评估方法。MRI 与 CT 在 AE 侵犯腹部和骨骼肌肉系统方面的作用是互补的,MR 在中枢神经系统侵犯方面有重要作用[24],同时 MR 可见帮助诊断非钙化的可疑病变,但是 MRI 对于病灶内的代谢活性、不能手术患者的长期药物治疗的患者的评价、HAE 病灶是否存在多发转移的评价有一定的困难,所以需要结合 PET/CT 检查。

4. PET/CT 成像

PET-CT 显像能可以对病灶进行功能性诊断。叶帅[25]通过 PET/CT 测量不同钙化分型的肝泡型包虫病的 SUV 值发现,不同钙化病变的 HAE 的生物活性不同。颜有霞[26]发现 PET-CT 可显示肝脏泡型棘球蚴病灶的生物学活性边界,对术前评估病灶可切除性及切除范围具有重要意义。PET/CT 可以评估炎症反映病灶间接的显示寄生活性[26],因此在调整原发性治疗、不能手术患者的长期药物治疗及随访的患者中,是最理想的检查手段[27]。同时 PET/CT 一次成像即可显示全身病灶,但高成本和高水平的辐射是 PET/CT

的主要局限性, 同时 PET/CT 只对部分病变进行探查, 且 18F-FDG 不是 AE 特异性的显像剂, 所以只能初步评估 AE 病灶的代谢活动性。

5. 影像组学方法在其中可能的作用和前景进行展望

近年来, 针对泡型包虫边缘带活性研究及预测转移发生, 取得了一定的成果。但磁共振弥散加权成像、PET-CT 等成像技术均无法直观显示泡型包虫边缘带及转移灶活性, 无法进行精确量化研究。肝泡型棘球蚴病具有类似肝细胞癌的浸润性生长及转移特点, 与肝细胞癌的生物特性相似, 所以影像组学在肝泡型包虫病的应用同样也值得探讨。

影像科医师主要通过肉眼观察的影像学特征进行诊断, 但人眼观察病灶所获得的信息十分有限, 随着医学影像学的发展, 对图像信息的定量特征的描述成为可能, 这使影像组学应运而生, 基于影像组学方法描述肿瘤微环境可以辅助评估肿瘤生物学行为[28]。

影像组学特征通常是从肿瘤内区域提取的, 它反映了与肿瘤异质性有关的生物学特性[29]。目前, 影像组学在肝细胞癌的应用主要有以下几个方面: 肿瘤的病理分级、肿瘤的生物学行为的检测、疗效评价、诊疗方案的选择、预后。Zhou 等[30]发现, 与传统临床模型相比, 将基于 CT 纹理特征的放射学特征纳入常规术前诊断模型显著提高了预测早期肝细胞癌复发的准确性(联合模型的 AUC 为 0.84), Ning [31]之后也得出一致的结论。Wu 等[32]发现利用纹理分析基于动态对比增强的磁共振图像(DCE-MR 图像)可以区分 HCC 的等级。Cai 等人[33]建立了一个基于 CT 的放射学模型, 用于肝癌患者肝切除术后肝衰竭的术前预测。Liu 等[34]利用超声造影图像的影像组学, 预测 HCC 患者接受肝动脉化疗栓塞术治疗的应答情况, AUC 值达 0.93~0.98。

影像组学所提供的生物学信息可能会超出临床特征、实验室检查及基本影像特征所提供的信息, 同时放射组学分析是在没有额外成本的情况下对现有图像进行的, 因此具有更广泛的临床使用的潜力[35]。但是, 影像组学的应用研究尚处于起步阶段, 如何准确划分肿瘤区域并进行影像组学分析是一项重大难题[36], 同时用于影像组学的分析软件、研究方法、在提取纹理特征的数量和预测模型的建立方面缺乏标准化等诸多原因极大地限制了研究结果的可重复性和准确性。

6. 总结

综上所述, 超声可以作为 HAE 首选的扫描方法, CT 和 MRI 对于 AE 的诊断、手术计划及随访有重要的作用, PET/CT 是确定疗效的辅助工具, 而影像组学在泡型棘球蚴病的作用有待于进一步研究。

参考文献

- [1] Jain, A.K., Gupta, N.C., Gupta, P.D. and Saha, M.M. (1989) Sonographic Appearance of Hepatic Hydatid Disease. *Australasian Radiology*, **33**, 373-375. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1673.1989.tb03315.x>
- [2] Ehrhardt, A.R., Reuter, S., Buck, A.K., Haenle, M.M., Mason, R.A., Gabelmann, A., et al. (2007) Assessment of Disease Activity in Alveolar Echinococcosis: A Comparison of Contrast Enhanced Ultrasound, Three-Phase Helical CT and [¹⁸F] Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography. *Abdominal Imaging*, **32**, 730-736. <https://doi.org/10.1007/s00261-006-9173-1>
- [3] 马淑梅, 云慧, 樊海宁, 李舍. 超声造影参数对肝泡型包虫病灶边缘浸润带的分析研究[M]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(11): 1001-1003.
- [4] 李舍, 樊海宁, 马淑梅, 冶青善, 乔志忠, 郑云慧. 不同类型肝泡型包虫病的病灶边缘区 CEUS 参数分析[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(4): 550-553.
- [5] 张玉英, 马钦凤, 陈鲜霞, 应春花, 马有良, 黎娉, 等. 超声造影与声脉冲辐射力成像技术用于判定肝多房棘球蚴病移行带边界及活性的价值[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(1): 91-93+99.
- [6] Kervancioglu, R., Bayram, M. and Elbeyli, L. (1999) CT Findings in Pulmonary Hydatid Disease. *Acta Radiologica*,

- 40, 510-514. <https://doi.org/10.3109/02841859909175576>
- [7] 王艺静, 孙艳秋, 张强, 张永海, 田登锋, 韩秀敏, 等. Revolution CT 结合三维可视化技术在肝棘球蚴病精准切除术中的应用价值[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(6): 655-657.
- [8] Chandarana, H., Megibow, A.J., Cohen, B.A., Srinivasan, R., Kim, D., Leidecker, C., et al. (2011) Iodine Quantification with Dual-Energy CT: Phantom Study and Preliminary Experience with Renal Masses. *American Journal of Roentgenology*, **196**, W693-W700. <https://doi.org/10.2214/AJR.10.5541>
- [9] 王静, 蒋奕, 刘文亚, 肖虎, 温浩, 李婷婷. 能谱 CT 碘图与 18F-FDG PET 评价肝泡球蚴病生物活性的对比研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2015, 21(4): 375-378.
- [10] 王贝, 蒋奕, 刘文亚. 能谱 CT 碘值测定评价肝泡状棘球蚴患者残肝功能初步研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2018, 24(1): 42-46.
- [11] 蒲鹏, 刘丽, 王国俊, 陈增雄, 丁世荣, 苟代文. 脑泡型包虫病 CT 和 MRI 表现与病理关系[J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(9): 1238-1243.
- [12] 李林昌. 泡型肝包虫病多脏器侵犯 MRI 表现[J]. 实用肝脏病杂志, 2019, 22(4): 585-588.
- [13] 栗海龙, 侯立朝, 任利, 樊海宁, 鲍海华, 温生宝, 等. MRI 在泡型肝包虫病术前评估中作用的研究[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2016, 23(5): 535-538.
- [14] 赵建卿, 余青峰, 王健, 王静, 叶帅, 刘文亚. 肝泡型包虫病 MRI 分型与 PET/CT 显示生物学活性的一致性分析[J]. 中国医学影像学杂志, 2018, 26(11): 845-848.
- [15] Imam, S., Islam, M.N., Khan, N.A., Mostafa, S.N., Amin, M.S., Rahman, S., et al. (2017) Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) Evaluation of Obstructive Jaundice in Comparison with Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP). *Mymensingh Medical Journal*, **26**, 420-425.
- [16] 卢振志, 翟小智. 磁共振扩散加权成像在肝脏常见占位病变中的鉴别价值[J]. 中国现代医药杂志, 2014, 16(6): 85-87.
- [17] 谢卫东, 王静, 刘文亚, 任波, 肖虎. 肝泡状棘球蚴灶边缘移行带 ADC 值与纤维化面积相关性[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2012, 26(5): 467-469.
- [18] Kwee, T.C., Takahara, T., Koh, D.M., Nieuwelstein, R.A. and Luijten, P.R. (2008) Comparison and Reproducibility of ADC Measurements in Breathhold, Respiratory Triggered, and Free-Breathing Diffusion-Weighted MR Imaging of the Liver. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, **28**, 1141-1148. <https://doi.org/10.1002/jmri.21569>
- [19] 马娟, 王金英, 王俭, 姜春晖, 鲁君, 罗坤, 等. 磁共振扩散加权成像 ADC、EADC 脑泡型包虫病边缘带定量分析[J]. 新疆医科大学学报, 2015, 38(11): 1347-1350.
- [20] 王俭, 贾文霄, 陈宏, 米日古丽·沙依提, 刘文亚, 温浩. MR 水成像技术诊断泡状棘球蚴病的价值[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43(4): 402-405.
- [21] 王俭, 依巴努·阿不都热合曼, 姜春晖, 姚卫宏, 田兄玲, 张德清, 等. 脑泡型包虫病 MR 质子波谱特征分析[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48(2): 89-92.
- [22] Seckin, H., Yagmurlu, B., Yigitkanli, K. and Zafer Kars, H. (2008) Metabolic Changes during Successful Medical Therapy for Brain Hydatid Cyst: Case Report. *Surgical Neurology*, **70**, 186-189. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2007.05.047>
- [23] 温生宝, 樊海宁, 王志鑫, 张小航, 李文方. 3.0 T 高场磁共振波谱成像对肝脏泡型包虫病的诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 2019, 38(4): 646-650.
- [24] Kantarci, M., Bayraktutan, U., Karabulut, N., Aydinli, B., Ogul, H., Yuce, I., et al. (2012) Alveolar Echinococcosis: Spectrum of Findings at Cross-Sectional Imaging. *RadioGraphics*, **32**, 2053-2070. <https://doi.org/10.1148/rg.327125708>
- [25] 叶帅, 赵建卿, 蒋奕, 刘文亚, 韩宇, 肖虎, 等. 肝泡型包虫病的钙化特点及其生物学活性[J]. 中华放射学杂志, 2018, 52(4): 283-285.
- [26] 颜有霞, 田青山, 王顺娟, 李焱, 李梦婕. 正电子发射-计算机断层显像在肝脏泡型棘球蚴病可切除性及切除范围中的应用价值[J]. 中国肝脏病杂志(电子版), 2020, 12(4): 78-82.
- [27] Crouzet, J., Grenouillet, F., Delabrousse, E., Di Martino, V., Bresson-Hadni, S., Grenouillet, F., et al. (2010) Personalized Management of Patients with Inoperable Alveolar Echinococcosis Undergoing Treatment with Albendazole: Usefulness of Positron-Emission-Tomography Combined with Serological and Computed Tomography Follow-Up. *Clinical Microbiology and Infection*, **16**, 788-791. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2009.02924.x>
- [28] Reuter, S., Buck, A., Manfras, B., Kratzer, W., Seitz, H.M., Darge, K., et al. (2004) Structured Treatment Interruption

- in Patients with Alveolar Echinococcosis. *Hepatology*, **39**, 509-517. <https://doi.org/10.1002/hep.20078>
- [29] 张文杰, 毛宁, 谢海柱, 段绍峰, 张学喜, 王滨. 基于多参数 MR 影像组学方法预测前列腺癌患者骨转移[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(6): 1122-1126.
- [30] Zhou, Y., He, L., Huang, Y., Chen, S., Wu, P., Ye, W., *et al.* (2017) CT-Based Radiomics Signature: A Potential Biomarker for Preoperative Prediction of Early Recurrence in Hepatocellular Carcinoma. *Abdominal Radiology*, **42**, 1695-1704. <https://doi.org/10.1007/s00261-017-1072-0>
- [31] Ning, P., Gao, F., Hai, J., Wu, M., Chen, J., Zhu, S., *et al.* (2020) Application of CT Radiomics in Prediction of Early Recurrence in Hepatocellular Carcinoma. *Abdominal Radiology*, **45**, 64-72. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02198-7>
- [32] Wu, M., Tan, H., Gao, F., Hai, J., Ning, P., Chen, J., *et al.* (2019) Predicting the Grade of Hepatocellular Carcinoma Based on Non-Contrast-Enhanced MRI Radiomics Signature. *European Radiology*, **29**, 2802-2811. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5787-2>
- [33] Cai, W., He, B., Hu, M., Zhang, W., Xiao, D., Yu, H., *et al.* (2019) A Radiomics-Based Nomogram for the Preoperative Prediction of Posthepatectomy Liver Failure in Patients with Hepatocellular Carcinoma. *Surgical Oncology*, **28**, 78-85. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2018.11.013>
- [34] Liu, D., Liu, F., Xie, X., Su, L., Liu, M., Xie, X., *et al.* (2020) Accurate Prediction of Responses to Transarterial Chemoembolization for Patients with Hepatocellular Carcinoma by Using Artificial Intelligence in Contrast-Enhanced Ultrasound. *European Radiology*, **30**, 2365-2376. <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06553-6>
- [35] Ma, Z., Fang, M., Huang, Y., He, L., Chen, X., Liang, C., *et al.* (2017) CT-Based Radiomics Signature for Differentiating Borrmann Type IV Gastric Cancer from Primary Gastric Lymphoma. *European Journal of Radiology*, **91**, 142-147. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2017.04.007>
- [36] Feng, S.T., Jia, Y., Liao, B., Huang, B., Zhou, Q., Li, X., *et al.* (2019) Preoperative Prediction of Microvascular Invasion in Hepatocellular Cancer: A Radiomics Model Using Gd-EOB-DTPA-Enhanced MRI. *European Radiology*, **29**, 4648-4659. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5935-8>