

· 述评 ·

肝泡型包虫病的诊治进展

王志鑫 刘云飞 王灏 王海久 樊海宁

【摘要】 肝包虫病为慢性寄生虫病，由多房棘球蚴的幼虫引发，此病具有相当高的致残率和死亡风险，又被称作“虫癌”。临床上将肝包虫病分为肝泡型包虫病和肝囊型包虫病，肝包虫病在世界各地广泛流行，我国主要在西部农牧区居民群体中发生，对该地区居民的生存质量构成了巨大的威胁。目前临床上治疗肝包虫病以手术治疗方式为主，伴随着外科诊治技术的迅速发展和对肝包虫病研究不断深入，其诊治方案也不断完善。本文将主要综述肝泡型包虫病的诊断和治疗进展，旨在为临床医务人员提供参考，以尽早发现和治疗，降低疾病对患者产生的不良影响，改善患者预后。

【关键词】 肝泡型包虫病；多房棘球蚴；剪切波弹性成像；¹⁸F-氟代脱氧葡萄糖；正电子发射计算机断层显像（PET-CT）；肝切除术；肝移植；阿苯达唑

【中图分类号】 R617, R53 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-7445 (2024) 02-0002-07

Progress in diagnosis and treatment of hepatic alveolar echinococcosis Wang Zhixin, Liu Yunfei, Wang Hao, Wang Haijiu, Fan Haining. Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, Affiliated Hospital of Qinghai University, the Research Key Laboratory for Echinococcosis of Qinghai Province, Xining 810012, China
Corresponding author: Fan Haining, Email: fanhaining@medmail.com.cn

【Abstract】 Hepatic echinococcosis is a chronic parasitic disease, which is caused by the larvae of *Echinococcus multilocularis*. It has a high risk of disability and mortality, which is also known as "parasite cancer". In clinical practice, hepatic echinococcosis can be divided into hepatic alveolar echinococcosis and hepatic cystic echinococcosis. Hepatic echinococcosis is widely prevalent worldwide. It mainly occurs in the populations residing agricultural and pastoral areas in western China, posing significant threats to the quality of life of local residents. At present, surgery is the main treatment for hepatic echinococcosis in clinical settings. With rapid development of surgical diagnosis and treatment technology and deepening understanding of hepatic echinococcosis, diagnosis and treatment regimens have also been constantly improved. In this article, research progresses on the diagnosis and treatment of hepatic alveolar echinococcosis were reviewed, aiming to provide reference for clinicians, deliver early diagnosis and treatment, mitigate adverse effects of this disease upon patients and improve clinical prognosis.

【Key words】 Hepatic alveolar echinococcosis; *Echinococcus multilocularis*; Shear wave elastography; ¹⁸F-fluorodeoxyglucose; Positron emission tomography and computed tomography (PET-CT); Hepatectomy; Liver transplantation; Albendazole

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2023257

基金项目：国家自然科学基金（81960576）；青海科技厅 2022 年科技计划项目（青海省包虫病研究重点实验室）；青海大学附属医院肝胆外科（包虫病）国家临床重点专科建设项目（青卫健办-125 号）

作者单位：810012 西宁，青海大学附属医院肝胆胰外科 青海省包虫病研究重点实验室

作者简介：王志鑫（ORCID 0000-0001-7222-7069），博士，副主任医师，研究方向为肝包虫病及肝胆系统良恶性肿瘤的临床及基础研究，Email: zhixin_wang001@sina.com

通信作者：樊海宁（ORCID 0000-0001-5313-5732），Email: fanhaining@medmail.com.cn



作者简介:樊海宁, 主任医师, 二级教授, 博士研究生导师, 长期致力于包虫病及肝胆系统良恶性疾病的临床和基础研究工作。现任青海大学附属医院院长, 国家卫生健康委员会突出贡献中青年专家, 享受国务院有突出贡献专家特殊政府津贴。兼任青海省科学技术协会副主席、青海省包虫病研究重点实验室主任。兼任中华医学会器官移植学分会委员、中华医学会外科学分会肝脏外科学组委员、中国医师协会外科医师分会包虫病外科专业委员会副主任委员、中国医师协会外科医师分会胆道外科委员、中国医师协会外科医师分会肝脏外科委员、国家卫生部包虫病外科治疗专家组成员、中国抗癌协会肝癌专业委员会委员、中国研究型医院学会肝胆胰外科委员、中国研究型医院学会加速康复外科委员、青海省抗癌协会理事长、青海省医学会肝胆胰外科分会名誉主任委员等。主持国家自然科学基金 3 项, 省科技厅重大科技专项多项, 参与科技部重大项目 1 项, 发表中文论文 160 多篇, SCI 论文 60 余篇。获得省级科技进步奖及多项科研论文奖励, 参编人卫版《外科学》(八年制)教材编写, 主编《高原医学》专著。担任《中华消化外科杂志》《中华肝胆外科杂志》《器官移植》《中国寄生虫病与寄生虫学杂志》《中华地方病学杂志》《临床肝胆病杂志》、*iLiver* 等杂志编委。获得“全国创新争先奖”“青海省昆仑英才 高端创新创业人才培养杰出人才”等荣誉。

肝包虫病是全球性分布的人兽共患性寄生虫疾病, 现成为严重危害全世界公共卫生健康的问题, 其发病机制主要是多房棘球绦虫的幼虫在中间宿主肝脏内不断增殖。肝包虫病发病早期较为隐匿, 多无明显临床症状, 发现时常为晚期。目前对于肝泡型包虫病的诊疗主要为根治性手术切除, 随着国内外对于肝包虫病诊疗的迅速发展和研究不断深入, 诊疗方案在逐渐完善。本文从肝泡型包虫病的诊疗进展进行综述, 旨在为临床工作者提供诊疗参考, 做到早发现早诊治, 改善患者预后。

1 肝包虫病概述

肝包虫病也被称为肝棘球蚴病, 是一种在畜牧业地区普遍存在的人畜共患寄生虫病^[1]。这种疾病主要在中国西北部以及内蒙古、四川西部地区传播, 对人民群众身体健康产生了巨大的危害^[2-3]。肝包虫病多分为两种类型, 一种为肝囊型包虫病 (hepatic cystic echinococcosis, HCE), 占大多数; 另一种为肝泡型包虫病 (hepatic alveolar echinococcosis, HAE), 较为少见。狗是犬绦虫主要宿主, 其次是羊、牛、猪、马, 而人类也有可能成为其中的一员。当人们吃下被虫卵污染的食物时, 就会受到感染。在肠道消化液的影响下, 蚴从其中剥离, 然后穿越肠壁, 最终抵达门静脉。其中, 绝大多数会在肝脏中保存 (约占 75%), 只有少数能够顺着肝脏的血管流向肺部, 并在体内广泛传播。在早期阶段, 患者并未察觉到任何不适, 但是随着囊肿的不断扩张, 患者会感到腹胀, 同时也会出现肝区轻微的疼痛^[4]。当包虫囊肿过大时对消化系统造成压力, 会导致上腹部膨胀、食欲减

退、恶心、呕吐等临床表现; 若囊肿侵入胆囊, 还会诱发黄疸、皮肤发痒等症状。

2 肝包虫病的诊断现状

2.1 症状

肝包虫病常见症状包括: (1) 肝包虫病可能导致患者腹部出现轻度疼痛、肿胀, 受到挤压时疼痛可能加剧。患者的肝部疼痛, 主要源于寄生虫的侵扰, 尽管这种疼痛并非十分剧烈, 但随着寄生虫的增多, 疼痛程度也将逐渐增加。肝包虫病的初始表现与肝炎非常相似, 必须谨慎对待^[5]。(2) 肝包虫病的发生会导致肝部产生肿块, 囊肿较大时, 就会对身体的其它器官产生压迫感, 可能导致恶心、呕吐、食欲减退等。(3) 肝包虫病导致的肝脏囊肿, 特别是位于肝部下方的囊肿, 可能会压迫到胆道, 从而引发胆道阻塞。患者的消化功能也会受到影响, 还有可能出现黄疸。如果不能及时进行治疗, 还可能进一步出现肝脾肿大的情况, 因此需要引起重视^[6]。(4) 寄生虫一旦侵入门静脉, 可能引发荨麻疹, 皮肤也会感觉到刺痛, 表现与皮肤过敏相似。肝包虫病早期症状不明显, 患者往往会疏忽, 因此未能得到及时的诊断和治疗^[7]。

2.2 影像学诊断

2.2.1 超声 (1) 通过二维超声, 能够获取包括尺寸、形态、边缘和内部反射在内的多种重要的诊断数据。依据这些数据, HAE 可以被划分为三种类别。I 型为浸润型病灶; II 型为钙化型病灶; III 型为液化空洞型病灶。HAE 与 HCE 在超声下的表现不同, HAE 病变的外周没有包膜存在, 并且边缘呈现不规则状态, 诊断上极易与肝血管瘤、肝癌等混淆^[8]。

(2) 对于 HAE 的识别和判定, 彩色血液图的应用具有关键的意义。彩色和能量多普勒显示了病灶的血液供应状况^[9]。通常, HAE 病变区域的内部并未出现血液流动的指标, 然而, 其周围经常能看到点状或短暂的血液流动指标。当超声探头接触到病变区的边缘, 就会出现“断裂”的情况, 使得整个病变区域表现出“缺乏供应”的特征^[10]。对于那些在三维空间中无法区分 HAE 的肝癌病变, 其内部通常会出现如星形或细长的血液信息, 偶尔也能看到分叉的血管, 甚至有时也能诊断出动脉的频率, 使得病变总体表现出“富含血液供应”的特征^[11]。(3) 超声弹性成像作为一种创新的超声诊断技术, 可以获取到病变部位的硬度数据, 因此, 它在疾病的识别和分类上具有重要的应用。实时剪切波弹性成像 (shear wave elastography, SWE) 是一种新兴的技术, 它能够通过超高速成像捕获和追踪剪切波的速度, 然后根据公式计算出组织的具体弹性模量值, 从而揭示病灶组织的弹性特性^[12]。相较于传统的助力式弹性成像, SWE 能够准确地获取病灶的杨氏模量值, 其操作方式具有可重复性和无依赖性等优势。

2.2.2 CT CT 扫描可显示出一个具有浸润性的肝癌肿块, 其边缘并非一致, 内部的密度存在差异, 衰减的程度也各异, 其中既有高衰减的钙化, 也有低衰减的区域。尽管经过静脉注入造影剂, 但是病变的位置并没有出现明显的增强。尽管如此, 当造影发生延迟后, 病变区域的纤维性炎症元素会稍微加重。CT 扫描显示了病变区域的广泛坏死, 及其周边的不规则环形纤维结构, 通常还会出现一些钙化。HAE 的 CT 图像能够用来识别原发性肝癌, 例如胆管癌、胆道囊腺瘤、胆道囊腺癌等^[13]。CT 技术相比超声, 能够更精确地识别出疾病的数目、规模以及特定的位置, 同时在手术之前, 也能够全方位地评价血管、胆道和肝脏的扩张情况, 还能够预测手术的成功率。这在判断疾病的可能性, 以及 P、N、M 阶段的诊断上都起着至关重要的作用。双能 CT (DECT) 与光谱 CT (SCT) 构成了能量 CT 这一创新的功能性图像技术^[14]。能量 CT 能够准确地检测出疾病部位的碘浓度 (Kev 值、衰减曲线), 从而能够更加稳定地显示出一致的血液供应改变。通过应用融合碘图, 光谱 CT 检查能够明确地显示出病灶周围的充血状况优越的部位^[15]。

2.2.3 MRI 磁共振扩散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 通过 MRI 技术, 对三维重

建后的水分子运动进行虚拟, 从而创造出可视化的肝脏模型。这种方法能够立体地直接观察到基本的敏感性, 并且能够测量活体组织中水分子的扩散^[16]。它能够清晰地看到肝脏和占位病灶, 识别出肝脏的结构、分段和解剖特征, 同时也能够确定病灶与周围正常肝脏的相邻关系。虽然 MRI 和 CT 都有助于识别 HAE, 但在无法彻底切除的患者中, CT 在肝移植、姑息性切除手术以及全面诊断方面具有明显优势。有学者指出, HAE 的显微镜检查结果和肝癌有一定的相似性, 其主要的病变通常是独立的, 特别是在肝右叶。这种情况下, 一个病变通常只会出现在一个, 但如果病变数量众多, 就有可能扩散到整个肝脏^[17]。早期的 HAE 病变通常比较微小, 其 T1WI 的病变区域显示出等和低的信号, T2WI 的则是同样的、低的信号。在疾病区域, 可能会出现液体性的坏死, 此时, T1WI 的信号强度较弱, T2WI 的信号强度较强。在疾病的晚期阶段, 疾病区域会变得像团块, 其边界模糊, 疾病区域的内部和周围通常会出现如沙粒、羽毛、蛋壳等多种复杂形状的钙化情况。MRI 在检测钙化方面并不灵敏, 通常会展示为低信号^[18]。

2.2.4 正电子发射计算机断层显像 ¹⁸F-氟代脱氧葡萄糖 (¹⁸F-fluorodeoxyglucose, ¹⁸F-FDG) 正电子发射计算机断层显像 (positron emission tomography and computed tomography, PET-CT) 的检测结果显示 HAE 的生存状况及其新陈代谢的功能。PET-CT 的结果表明, HAE 病灶的边缘部位¹⁸F-FDG 的吸收是正常的, 然而在中心的坏死组织内, 这种结果却是负面的。在肝脏中, 寄生虫的感染会引发严重的炎症反应, 这种炎症反应的升高与其对¹⁸F-FDG 的吸收量增加相关。但是, PET-CT 无法准确地揭示寄生虫的存活状况, 若呈现阴性, 并不表示寄生虫已经彻底消灭^[19]。尽管如此, ¹⁸F-FDG PET-CT 仍能够准确地测量炎症反应, 并以此来揭示寄生虫的存在。无论是在治疗还是干预之前, ¹⁸F-FDG PET-CT 均能够对疾病的新陈代谢过程做出初步的判断, 这也是后续检测的重要依据^[20-21]。

2.3 免疫学诊断

一些经典的实验手段包括酶联免疫吸附试验、间接红细胞凝集试验、胶体金免疫渗滤斑点法、聚氯乙烯薄膜作为酶联免疫吸附试验的抗原载体等免疫印迹技术^[22-23]。自然抗原 Em2 的纯化以及自然与人工合成抗原 Em2+酶联免疫吸附试验在 HAE 的临床检测

中被大量使用，它们的灵敏度和特异度都达到了 0.900 以上^[24]。Em10 基因序列编码的 Em2/3 以及 Em18 等在诊断 HAE 方面依然具备很大的应用潜力^[25]。通过对手术样本、被移除的部位以及排泄物的病理分析，能够观察到多房棘球蚴的囊壁、子囊、原始的头节点或头钩等组织，同时，也可以利用聚合酶链反应（polymerase chain reaction, PCR）技术来确定多房棘球蚴的核苷酸序列。

3 肝包虫病的治疗现状

3.1 根治性肝切除术

一些专家认为根治性手术的时间较长，手术过程中需要进行大量的操作，手术风险高，手术难度大，手术创伤也较大。然而，由于术后并发症的发生率、HAE 的复发或转移以及二次手术的可能性降低，目前根治性肝切除术仍然是治疗 HAE 的首选。栗海龙等^[26]、Buttenschoen 等^[27]的病理学测量结果显示浸润带的宽度为 1.7 cm，但是在显微镜下观察到的宽度仅为 2 mm，这也意味着在进行诊疗时，很难达到切除病灶边缘至少 2 cm 的正常肝组织的标准。尽管一些晚期的巨大 HAE 病灶位于肝脏的边缘，手术中完全有可能切除至少 2 cm 的正常肝组织，但这种情况容易导致小肝综合征的发生，影响患者术后的恢复，并增加术中和术后的各种并发症，从而降低患者的生活质量。还有学者提出只有切除 2 cm 或更多的健康肝脏组织，才可能实现彻底治愈^[28]。但是，在现实的医疗操作中，这个标准并不容易被满足，因为无法完全去掉至少 2 cm 的健康肝脏组织，所以还需要专家学者进一步研究。

3.2 肝移植

3.2.1 自体肝移植 HAE 主要表现之一为慢性侵袭性增长，是介于肝脏良恶性病变之间的持久性疾病。鉴于渗透速度较慢，健康的肝脏通过增生进行替补，所以在对健康肝脏进行修复并达到充分体积的情况下，可以进行自体肝移植，这也是离体肝切除+自体肝移植的重要适用条件之一^[29]。在 2001 年，温浩等^[30]首次采用离体肝切除+健侧肝移植的方式对终末期 HAE 患者实施治疗，其疗效显著。还采用了如低温机械灌注和静脉转流术等，有效地防止了肝脏的缺氧性损害以及静脉的淤积，同时避免因为供肝不足而导致的经济压力。终末期 HAE 患者在常规手术无法治愈的情况下，主要选择离体肝切除和健侧肝移植作为

治疗方式^[31]；自体肝移植术后无需应用免疫抑制药，可以有效避免肝源紧缺的问题，有良好的应用前景。

3.2.2 异体肝移植 与自体肝移植相比，异体肝移植的适应证更为广泛，手术复杂度较低，无肝期也更短。然而，供肝不足和移植后排斥反应是进行异体肝移植的主要挑战。此外，其成本较高，并发症也较多。手术后患者还需要长时间服用免疫抑制药，这增加了患者的经济压力^[32]。另外，HAE 的终末期常常伴随着严重的肝脏感染，如何在抗感染治疗和免疫抑制之间找到平衡，这是一个棘手的问题。免疫抑制药可能会抑制人体的抗体，对患者的恢复有一定的影响。HAE 的再次出现、扩散和迁移无法得到有效的管理^[33]。异体肝移植有对患者创伤大、费用高、难度大、并发症多等缺点，临床诊治中需要医务工作者精准把握移植适应证，杜绝过度医疗。

3.3 姑息手术

3.3.1 介入治疗 针对晚期伴随长期梗阻性黄疸，或胆管炎、液化坏死和感染的患者，根据具体的病况，可以考虑进行胆道穿刺减压。通过内镜逆行胰胆管造影，将胆道支架置入，能够显著地减轻症状，从而降低黄疸的程度。在进行抗感染治疗的过程中，对于已经出现液化空洞并且伴有感染的患者，还需要进行坏死液化腔的穿刺引流以控制感染，从而缓解病情。在 HAE 的终末期，如果存在黄疸，进行介入治疗就会更加安全、无痛，可以反复进行，而且操作也更加简单。这些在一般的病灶控制性切除手术中都无法实现^[34]。在进行介入治疗的过程中，由于出血量较小，能够降低开放手术带来的身体伤害。

3.3.2 姑息性肝切除术 与根治手术相比，微创肝切除术的创伤较小，但存在着术后生存率不高、复发率偏高、术后胆漏、长期带管、术后感染率偏高等问题^[35]，并且术后粘连增加了后续肝移植等根治手术的难度。对于是否能通过进行姑息性肝切除术来延长患者的生存期以及减缓疾病的进展，目前还存在一些争议，需要进一步研究。药物治疗、内窥镜疗法以及介入疗法都可以作为肝切除手术的替代治疗手段。对于终末期 HAE 患者，使用姑息性肝切除术并不能与仅服用阿苯达唑相比较，因此，对于没有任何症状的终末期 HAE 患者，药物治疗是最佳选择。针对伴有黄疸、胆管炎、液化坏死和感染的患者，可以根据具体情况选择进行胆道穿刺减压或者通过内窥镜逆行胰胆管造影来置入胆道支架。液化腔穿刺引流能够控制感

染, 缓解症状, 简化手术步骤, 减少手术风险, 这些都是姑息性肝切除术无法做到的^[36]。姑息性肝切除术对于终末期 HAE 患者益处主要在减少或预防黄疸、液化坏死感染等严重并发症对肝脏和全身器官的损伤, 延长患者生存期或为肝移植创造条件。

3.4 药物治疗

无论选择哪种医疗手段, 对肝包虫病的治疗, 高效的药物治疗都扮演着关键的角色, 能显著地提升患者的生存期和生活质量。过去, 苯并咪唑类药物被视为对抗包虫病的主要药品, 它们也产生了一定的治愈效果。目前, 阿苯达唑片剂和阿苯达唑脂质体在中国被广泛应用于治疗 HAE。对于阿苯达唑的持续使用, 患者有很大的抗药性剂量 [10~15 mg/(kg·d)]。对于一些无法忍受阿苯达唑的患者, 建议更换为甲苯咪唑, 建议的剂量范围为 40~50 mg/(kg·d)。阿苯达唑脂质体相对阿苯达唑片剂, 具备明确的目标, 能够增强药物的吸收率与疗效, 只需要很少的剂量就能实现良好的治疗效果^[37]。然而, 长期服用阿苯达唑会导致一些不良反应, 如头晕、恶心、胃肠不适、皮肤过敏以及脱发等症状, 以及肾功能损伤、骨髓抑制、血细胞减少等生化指标异常。因此, 部分研究人员主张联合使用药物, 包括中西医结合等^[38]。

4 小结与展望

综上所述, HAE 患者的临床表现通常会延迟出现, 患者发现时已经进入终末期。病灶常对附近的组织器官造成伤害, 甚至可能会向远方扩散, 因此, 往往错过最好的手术时机, 对医疗工作造成了巨大的挑战。目前, 针对此疾病早期识别、区分以及治疗方案仍旧是所需要应对的重要任务之一。伴随着医疗科学技术进步与对 HAE 的深度理解, HAE 的诊断与治疗效果已经实现显著的提升。在 HAE 的治疗中, 彻底清除和杀灭包虫虫体显然是最佳的策略。依据病变部位选择合适的手术方式, 并结合药物的协同作用, 能够使得这种疾病的治愈率提高。因此, 早期的精确诊断和更高效、更科学的治疗策略, 将成为医务工作者未来的追求目标。

参考文献:

[1] 温浩. 包虫病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
[2] WANG X, DAI G, LI M, et al. Prevalence of human alveolar echinococcosis in China: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Public Health, 2020, 20(1):

1105. DOI: 10.1186/s12889-020-08989-8.

- [3] WANG Q, YANG L, WANG Y, et al. Disease burden of echinococcosis in Tibetan communities—a significant public health issue in an underdeveloped region of western China[J]. Acta Trop, 2020, 203: 105283. DOI: 10.1016/j.actatropica.2019.105283.
[4] 王柄华, 游益娟, 周果, 等. 冰雹型肝泡型包虫病的超声造影增强模式分析[J]. 中国超声医学杂志, 2023, 39(4): 418-420. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.2023.04.017.
WANG BH, YOU YJ, ZHOU G, et al. Analysis of enhanced mode of contrast-enhanced ultrasound of hepatic alveolar echinococcosis for the "hailstorm pattern"[J]. Chin J Ultrasound Med, 2023, 39(4): 418-420. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.2023.04.017.
[5] 张靖仪, 田凤鸣, 姜涛, 等. 单核细胞源性巨噬细胞 MAC387 对肝泡型包虫病患者肝脏炎症与纤维化的作用[J/CD]. 新发传染病电子杂志, 2023, 8(1): 19-25. DOI:10.19871/j.cnki.xfcbzz.2023.01.004.
ZHANG JY, TIAN FM, JIANG T, et al. The role of macrophage MAC387 in the inflammation and fibrosis of hepatic alveolar echinococcosis of human cases[J/CD]. Electr J Emerg Infect Dis, 2023, 8(1): 19-25. DOI:10.19871/j.cnki.xfcbzz.2023.01.004
[6] 尕藏东周, 喻定刚, 田发兰, 等. 肝圆韧带修补下腔静脉治疗复杂肝泡型包虫病 1 例报道[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2023, 30(2): 214-217.
GA ZDZ, YU DG, TIAN FL, et al. Repairing inferior vena cava of round ligament of liver for treatment of complex hepatic alveolar echinococcosis: a case report[J]. Chin J Bases Clin Gen, 2023, 30(2): 214-217.
[7] WANG LY, QIN M, LIU ZH, et al. Prevalence and spatial distribution characteristics of human echinococcosis in China[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2021, 15(12): e0009996. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009996.
[8] 齐宝文, 张梦琪, 张利, 等. 超声与 CT 诊断单囊型肝囊性包虫病的价值[J]. 医学理论与实践, 2022, 35(6): 916-919. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2022.06.005.
QI BW, ZHANG MQ, ZHANG L, et al. Value of ultrasound and CT in diagnosis of single cystic hepatic cystic echinococcosis[J]. J Med Theory Pract, 2022, 35(6): 916-919. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2022.06.005.
[9] 阿不都撒拉木·阿不力克木. 超声表现多因素分析对肝泡型包虫病的诊断价值[D]. 新疆: 新疆医科大学, 2022.
[10] 杨文昊, 廖玉波, 黄良, 等. "在体优先"的离体肝切除联合自体肝移植术治疗晚期肝泡型包虫病的应用效果[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2022, 29(10): 1308-1312. DOI: 10.7507/1007-9424.202206057.
YANG WH, LIAO YB, HUANG L, et al. Effect of "in situ first" ex vivo liver resection and autologous liver

- transplantation for end stage hepatic alveolar echinococcosis[J]. *Chin J Bases Clin Gen Surg*, 2022, 29(10): 1308-1312. DOI: 10.7507/1007-9424.202206057.
- [11] 智明, 庞华胜, 王文涛. 肝泡型包虫病解剖风险高低与根治性切除术后并发症的关系[J]. *四川大学学报(医学版)*, 2022, 53(5): 770-776. DOI: 10.12182/20220960108.
- ZHI M, PANG HS, WANG WT. Relationship between the level of anatomical risk of hepatic alveolar echinococcosis and complications after radical resection[J]. *J Sichuan Univ(Med Sci)*, 2022, 53(5): 770-776. DOI: 10.12182/20220960108.
- [12] 张冠蜜, 牟雅琳, 樊海宁, 等. 不同时期小鼠肝泡型包虫病生长特性的 MRI 研究[J]. *临床放射学杂志*, 2022, 41(7): 1370-1374. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2022.7.lcfsxzz202207034.
- ZHANG GM, MOU YL, FAN HN, et al. Growth properties of hepatic alveolar echinococcosis in mice at different stages by MRI[J]. *J Clin Radiol*, 2022, 41(7): 1370-1374. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2022.7.lcfsxzz202207034.
- [13] 马福财, 杨德武, 王铮, 等. miR-106b-25 基因簇在肝泡型包虫病肝组织中的表达及意义[J]. *中国人兽共患病学报*, 2022, 38(7): 631-637. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2694.2022.00.081.
- MA FC, YANG DW, WANG Z, et al. Expression and clinical significance of the miR-106b-25 gene cluster in liver tissues of patients with alveolar echinococcosis[J]. *Chin J Zoonoses*, 2022, 38(7): 631-637. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2694.2022.00.081.
- [14] 贺伟, 刘贤国, 王刚, 等. 根治性手术治疗不同 Child-Pugh 分级的肝泡型包虫病患者疗效研究[J]. *实用肝脏病杂志*, 2022, 25(3): 435-438. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5069.2022.03.033.
- HE W, LIU XG, WANG G, et al. Radical surgery for treatment of patients with hepatic alveolus echinococcosis[J]. *J Pract Hepatol*, 2022, 25(3): 435-438. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5069.2022.03.033.
- [15] A J, ZHANG J, CHAI J, et al. Corrigendum: comparison of the efficacy of anatomic and non-anatomic hepatectomy for hepatic alveolar echinococcosis: clinical experience of 240 cases in a single center[J]. *Front Public Health*, 2022, 10: 916496. DOI: 10.3389/fpubh.2022.916496.
- [16] GRAETER T, SHI R, BAO HH, et al. Follow-up in hepatic alveolar echinococcosis under benzimidazole therapy using computed tomography[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2020, 133(12): 1507-1509. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000874.
- [17] 尹秋萍, 张玉英, 马钦风, 等. 不同类型肝泡型包虫病病灶边缘区超声造影参数与微血管密度的相关性[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2022, 19(2): 85-89. DOI: 10.13929/j.issn.1672-8475.2022.02.005.
- YIN QP, ZHANG YY, MA QF, et al. Correlations of contrast-enhanced ultrasound parameters and microvessel density in marginal area of different type hepatic alveolar echinococcosis[J]. *Chin J Int Imag Therapy*, 2022, 19(2): 85-89. DOI: 10.13929/j.issn.1672-8475.2022.02.005.
- [18] 常伟华, 李志伟, 唐远瑾, 等. 自体肝圆韧带血管重建在进展期肝泡型包虫病术中的应用[J/CD]. *中华肝脏外科手术学电子杂志*, 2022, 11(1): 59-65. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2022.01.013.
- CHANG WH, LI ZW, TANG YJ, et al. Application of autologous round ligament graft for vascular reconstruction in surgery for advanced hepatic alveolar echinococcosis[J/CD]. *Chin J Hepatic Surg(Electr Edit)*, 2022, 11(1): 59-65. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2022.01.013.
- [19] WANG Z, YU W, ZHOU L, et al. Comparison of treatment efficiency of PTBD and ERCP for non-surgical hepatic alveolar echinococcosis patients suffered from jaundice. exploration from a single-center[J]. *Minerva Surg*, 2022. DOI: 10.23736/S2724-5691.21.09397-7.
- [20] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2022.01.012.
- HE Q, YUAN WC, FAN HN, et al. Analysis of the postoperative predictive value of red blood cell distribution width for hepatic alveolar hydatid disease[J]. *Pract J Clin Med*, 2022, 19(1): 46-50. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2022.01.012.
- [21] MAURER A, KOTASIDIS F, DEIBEL A, et al. Whole-body ¹⁸F-FDG PET/CT patlak parametric imaging of hepatic alveolar echinococcosis[J]. *Clin Nucl Med*, 2023, 48(12): 1089-1090. DOI: 10.1097/RLU.0000000000004878.
- [22] HIMSAWI N, HIJJAWI N, AL-RADAIDEH A, et al. Seroprevalence of cystic echinococcosis in a high-risk area (Al-Mafraq Governorate) in Jordan, using indirect hemagglutination test[J]. *Parasite Epidemiol Control*, 2019, 5: e00104. DOI: 10.1016/j.parepi.2019.e00104.
- [23] 杨剑, 彭心宇. 棘球蚴感染的免疫与基因诊断技术研究进展[J]. *农垦医学*, 2012, 34(3): 273-276. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1127.2012.03.033.
- YANG J, PENG XY. The review of diagnosis of echinococcosis by im-munoassay and genetic approaches[J]. *J Nongken Med*, 2012, 34(3): 273-276. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1127.2012.03.033.
- [24] GLOOR S, JIANG W, MAURER MH, et al. The trajectory of anti-recEm18 antibody levels determines follow-up after curative resection of hepatic alveolar echinococcosis[J]. *HPB (Oxford)*, 2024, 26(2): 224-233.

- DOI: 10.1016/j.hpb.2023.10.007.
- [25] BI XJ, SHAO YM, LI L, et al. Evaluation of the diagnostic value of the immunoblotting and ELISA tests using recombinant Em18 antigen in human alveolar echinococcosis from Xingjiang China[J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(4): 3155-3160. DOI: 10.3892/etm.2018.6555.
- [26] 栗海龙, 鲍海华, 樊海宁, 等. 肝泡型包虫病侵犯静脉血管的 CT 特征征象[J]. *中国高原医学与生物学杂志*, 2021, 42(4): 269-272. DOI: 10.13452/j.cnki.jqmc.2021.04.009.
- LI HL, BAO HH, FAN HN, et al. CT features of hepatic alveolar echinococcosis invading venous vessels[J]. *Chin High Alt Med Biol*, 2021, 42(4): 269-272. DOI: 10.13452/j.cnki.jqmc.2021.04.009.
- [27] BUTTENSCHOEN K, KERN P, REUTER S, et al. Hepatic infestation of echinococcus multilocularis with extension to regional lymph nodes[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2009, 394(4): 699-704. DOI: 10.1007/s00423-009-0481-0.
- [28] 樊霞, 王健, 夏雨薇, 等. 基于 MRI 影像组学预测肝泡型包虫病边缘微血管侵犯[J]. *中国医学影像技术*, 2021, 37(12): 1849-1853. DOI: 10.13929/j.issn.1003-3289.2021.12.021.
- FAN X, WANG J, XIA YW, et al. Radiomics based on MRI for predicting microvascular invasion at edge of hepatic alveolar echinococcosis[J]. *Chin J Med Imag Technol*, 2021, 37(12): 1849-1853. DOI: 10.13929/j.issn.1003-3289.2021.12.021.
- [29] YUAN J, CHEN X, HOU L, et al. Single-center experience of ex vivo liver resection and autotransplantation for complex hepatic alveolar echinococcosis[J]. *Front Surg*, 2023, 10: 1089788. DOI: 10.3389/fsurg.2023.1089788.
- [30] 温浩, 栾梅香, 王喜艳, 等. 国内首例肝移植治疗肝泡型包虫病报告[J]. *地方病通报*, 2001, 16(3): 100-100. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3711.2001.03.040.
- WEN H, LUAN MX, WANG XY, et al. Report of the first liver transplantation in China for treatment of hepatic alveolar echinococcosis[J]. *Endemic Dis Bull*, 2001, 16(3): 100-100. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3711.2001.03.040.
- [31] WANG C, QIU Y, WANG W. Application of ex vivo liver resection and autotransplantation in treating Budd-Chiari syndrome secondary to end-stage hepatic alveolar echinococcosis: a case series[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(34): e27075. DOI: 10.1097/MD.00000000000027075.
- [32] 田青山, 冯少培, 郭亚民, 等. 高原地区体外肝切除联合自体肝移植治疗晚期肝泡型包虫病的术后并发症及其防治策略[J]. *临床肝胆病杂志*, 2021, 37(9): 2153-2160. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2021.09.029.
- TIAN QS, FENG SP, GUO YM, et al. Postoperative complications of ex vivo liver resection combined with autologous liver transplantation in treatment of advanced hepatic alveolar echinococcosis at high altitude and related prevention and treatment strategies[J]. *J Clin Hepatol*, 2021, 37(9): 2153-2160. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2021.09.029.
- [33] 邵雪飞, 盛晓燕, 聂建军, 等. HBV 感染对肝泡型包虫病肝切除患者术后肝功能及糖脂代谢和胰岛 β 细胞功能的影响[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(17): 2609-2613. DOI: 10.11816/cn.ni.2021-203294.
- SHAO XF, SHENG XY, NIE JJ, et al. Effect of HBV infection on postoperative liver function, glucose and lipid metabolism and islet β -cell function of hepatic alveolar echinococcosis patients undergoing hepatectomy[J]. *Chin J Nosocomiol*, 2021, 31(17): 2609-2613. DOI: 10.11816/cn.ni.2021-203294.
- [34] VUITTON DA, AZIZI A, RICHOU C, et al. Current interventional strategy for the treatment of hepatic alveolar echinococcosis[J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2016, 14(12): 1179-1194. DOI: 10.1080/14787210.2016.1240030.
- [35] QU B, GUO L, SHENG G, et al. Management of advanced hepatic alveolar echinococcosis: report of 42 cases[J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2017, 96(3): 680-685. DOI: 10.4269/ajtmh.16-0557.
- [36] 刘刚, 甘郑宁, 薛长菊, 等. MRI 在肝泡型包虫病患者微波消融术后疗效评估中的应用分析[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2021, 19(8): 106-109. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2021.08.035.
- LIU G, GAN ZN, XUE CJ, et al. Application of MRI in the evaluation of the curative effect of patients with hepatic alveolar hydatid disease after microwave ablation[J]. *Chin J CT MRI*, 2021, 19(8): 106-109. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2021.08.035.
- [37] FABBRI J, PENSEL PE, ALBANI CM, et al. Albendazole solid dispersions against alveolar echinococcosis: a pharmacotechnical strategy to improve the efficacy of the drug[J]. *Parasitology*, 2020, 147(9): 1026-1031. DOI: 10.1017/S0031182020000670.
- [38] FENG XB, SHANG H, LU Q, et al. Comment on "the value of hepatic vein stent placement as a bridge therapy on treating hepatic alveolar echinococcosis presenting with Budd-Chiari syndrome"[J]. *Ann Surg*, 2021, 273(4): e157-e158. DOI: 10.1097/SLA.00000000000004774.

(收稿日期: 2023-11-22)

(本文编辑: 林佳美 鄢加佳)