

综述

骨包虫病的影像学表现*

常玉山¹ 杨来红² 何 雄¹
帕哈提·吐逊江² 郭 辉^{1,*}

1.新疆医科大学第四附属医院影像中心
(新疆 乌鲁木齐 830000)

2.新疆医科大学第一附属医院影像中心
(新疆 乌鲁木齐 830054)

【摘要】骨包虫病,即骨棘球蚴病,是一种严重的、罕见人畜共患的寄生虫病,呈全球分布,在我国主要分布在西南和西北的牧区,潜伏期长且致残率高,好发于脊柱和骨盆,起病隐匿、病程长且致残率高,发现时大多已到中晚期,严重影响患者的正常生活,故早期诊断对于找到正确的治疗方法至关重要,骨包虫病的确诊需要依赖影像学检查,目前主要的影像学技术手段有:X线、CT、MRI,三种影像学技术手段对于诊断骨包虫病均有各自的优势。笔者对近年来骨包虫病影像学表现进行综述,以提高早期诊断率并及时予以治疗。

【关键词】骨包虫病;X线;CT;MRI;

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】省部共建中亚高发病因与防治国家重点实验室(SKL-HIDCA-2021-22)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.12.053

Imaging Findings of Bone Echinococcosis*

CHANG Yu-shan¹, YANG Lai-hong², HE Xiong¹, Pahati-Tuxunjiang², GUO Hui^{1,*}.

1.Department of Radiology, Affiliated Fourth Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, the Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

2.Department of Radiology, Affiliated First Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, the Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

ABSTRACT

Bone echinococcosis, also known as bone echinococcosis, is a serious and rare zoonotic parasitic disease, which is distributed globally. It is mainly distributed in the pastoral areas of southwest and northwest China. It has a long incubation period and high disability rate. It occurs in the spine and pelvis, which seriously affects the normal life of patients. Early diagnosis is very important for finding the correct treatment method. The diagnosis of bone hydatid disease depends on imaging examination. At present, the main imaging techniques are: X-ray, CT, MRI. Three imaging techniques have their own advantages for the diagnosis of bone hydatid disease. The author reviewed the imaging findings of bone hydatid disease in recent years to improve the diagnosis rate and timely treatment.

Keywords: Bone Hydatid Disease; Radiological Findings; X-Ray; CT; MRI

包虫病,又称棘球蚴病,有细粒棘球蚴引起的囊型包虫病、多房棘球蚴引起的泡型包虫病、伏氏棘球蚴引起的多囊型包虫病及少节棘球蚴引起的单囊型包虫病四种形式,可发生全身各脏器,最常见于肝脏。骨包虫病是棘球蚴感染骨骼所致,占有包虫病的(0.5-4%),其中以脊柱和骨盆最多见,其次可见于肩胛骨、肋骨、长骨等,临床上以骨囊型包虫病多见,而骨泡型包虫病罕见^[1]。该病具有早期诊断困难、晚期又难以治愈的特点,致残率高,所以及时做出明确诊断显得尤为重要。近年来许多国内外学者相继对骨性包虫病的影像学表现及分型进行了大量的研究,但多数为中晚期表现及病例报告,本文就骨包虫病影像学表现进行综述,以提高早期诊断率并及时予以治疗,从而改善患者预后。

1 骨包虫病病理过程

首先棘球蚴虫卵由消化道感染,经中间宿主摄食后,卵孵化,卵球趋向于穿透十二指肠黏膜,导致六钩蚴进入门静脉系统,并随着血循环系统在不同地方寄生,当它被带到骨骼系统时,可能会发生原发性骨包虫病^[2]。该病好发于松质骨、长骨干骺端及骨髓腔内,所以脊柱和骨盆发病率较高。细粒棘球蚴主要是通过侵袭性膨胀性生长方式导致骨骼吸收、压迫和损伤,而多房棘球蚴则是引起骨质破坏、溶解的方式导致骨骼损伤,从而分别形成囊型、泡型骨包虫病,因此,不同模式的骨质破坏取决于寄生虫的不同生长方式^[3]。

2 骨包虫病的影像学表现

2.1 X线(X-ray) X线空间分辨率高、成像快、价格低廉且辐射剂量少,可以看到骨破坏及钙化,应作为首选检查技术,但由于密度分辨率差、图像重叠,对软组织及病灶周围的结构显影差,无法全方位评估病灶范围及细微结构。

Boussaid等^[4]提到,骨包虫X线大多无特征性表现,常表现为不规则的骨溶解和囊性病变。多房性溶骨性病变,并伴有骨扩张,皮质变薄,并延伸至邻近的软组织。骨外成分可能钙化,但骨内成分不会。在骨的正常部分和病理部分之间有时没有明确的界限^[5]。X平片显示左股骨颈病理性骨折并多发囊变,股骨中下段骨皮质变薄^[6]。袁治等^[7]认为,X线因图像显示限制,颅骨包虫早期无特征性改变,晚期表现为多房囊性、膨胀性或溶骨性骨破坏,其中,如果囊壁出现弧形钙化,则可提高诊断信心,且袁治认为X线平片上多房囊性病变、骨质缺损及硬化边同时存在,可认为是棘球蚴累及颅骨表现。Dehghan等^[8]下颌骨包虫中提到:左侧下颌角和下颌骨交界处多房透光影。Arik等^[9]指出单个或多个溶骨性病变,有时皮质变薄、硬化和病理性骨折可以在X线片上看到。Bağcier等^[10]在报道中提到,桡骨近端骨干水平和髓质部位的溶解性病变,导致骨的扩张和皮质的变薄。

X线检查结果无特异性,单纯放射学很难诊断骨包虫病^[11],多房囊性是该病明显特征之一,病灶多呈圆形或者椭圆形,密度欠均匀,边缘尚清,局部可见钙化,且患者病程与钙化呈正比关系。然而,单纯X线检查不能明确诊断,但是看到邻近软组织内发现钙化,应该想到该病。同时应结合患者农牧区旅居史、犬羊接触史,另外需结合CT、MRI和多项血清免疫检查结果,最后作出诊断。

2.2 计算机断层成像(computed tomography, CT) 随着CT各项技术的不断优化,其在骨包虫病诊断中占有越来越重要的地位。CT作为断层摄影具备高密度分辨率优势,弥补了结构重叠的缺陷,能识别各组织之间更细微的差别,同时扫描速度快,且对钙化敏感性高于X线、MRI^[12],另一方面,术后复查时,因为疤痕组织和金属植入物的伪影,也

【第一作者】常玉山,男,在读硕士研究生,主要研究方向:脊柱感染性疾病的影像诊断及鉴别诊断。E-mail: changyushan123@163.com

【通讯作者】郭 辉,男,主任医师,主要研究方向:脊柱感染性疾病的影像诊断及鉴别诊断。E-mail: guohui9804@126.com

是CT较MRI的另一优势。但CT辐射剂量大,不能应用于妊娠者。

2.2.1 脊柱 宋兴华^[13]学者提到骨包虫CT的典型表现为:(1)多个大小不等的装胀性低密度骨缺损;(2)病灶边缘清晰锐利,有双层或弧形钙化影;(3)骨皮质膨隆、变薄、断裂或缺损,椎体及椎弓被破坏呈膨胀性和多房性改变,有时CT影像可看到破裂的折叠内囊。李岩^[14]提到,椎体及椎弓有不规则骨质破坏,骨皮质膨隆、变薄、断裂或缺损。脊柱包虫典型CT表现为骨质增粗、皮质变薄,局部断裂或缺损,椎体及椎弓破坏,呈囊状和多房性改变,有时也可看到内囊破裂,侵入邻近软组织甚至椎管,形成假性椎旁脓肿,病变范围较大时,脊柱附件骨质也有不同程度的受侵,病椎邻近软组织内肿块形成,增强不强化。

2.2.2 长骨 Monge-Maillo等^[15]提到,当长骨受累时,病变主要位于干骺端,表现为单房、双房或多房囊肿,这可以延伸到骨干。Schneppenheim等^[16]提到左侧胫骨近端广泛囊状骨质破坏,这些囊性灶的存在与骨质的侵袭、破坏和变薄有关,再加上流行区域和动物的密切接触,应考虑到骨包虫。

2.2.3 扁骨 扁骨包虫病的CT特征,包括皮质缺失,无硬化和骨膜反应。这些特征结合MRI上的多房性骨外囊肿,可被认为是扁平骨包虫病的独特表现,有助于术前诊断,从而降低术中疾病传播的风险^[17]。陈雨薇等^[18]在骨盆包虫中提到,病变累及患侧髌臼、坐骨、髌骨、耻骨、髌骨以及股骨上端。Hijawi等^[19]提到髌骨包虫表现为多发溶骨性骨破坏,同侧股骨上段病理性骨折。通常,病变无骨膜反应或周围钙化^[20]。X线片和CT上骨包虫的关键影像学表现是骨扩张和皮质变薄的溶解性病变,骨外成分显示钙化^[21]。Martinese等^[22]提到CT及X线可以看到塌陷和折叠的内囊围绕着充满液体的腔,骨质破裂,没有骨膜反应。

CT检查不仅可以准确评估骨包虫病的骨破坏、钙化和病理性骨折的类型,而且还可以通过三维重建技术证实其与周围组织的关系^[23]。最常见的CT表现是骨溶解,边界不清,局部皮质变薄,存在溶骨性破坏,但没有骨膜反应^[24]。典型的CT表现包括圆形或卵圆形卵形占位性病损伴“双层弓形钙化”,同时椎体和附件受累^[25]。CT还可以通过显示折叠脱落的内囊来识别内囊的破裂,但该征象很少见^[26]。骨包虫病的CT表现与X线片相似,但更详细,它能显示很小的囊肿,但二者对骨包虫病早期的诊断仍具有较大局限性,需结合血清免疫学检查辅助诊断。

2.3 磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI) MRI能更细微观察病灶,如包虫囊肿壁的显示、T₂加权母囊信号低于子囊等特征,同时,当包虫破裂及合并感染时MRI同样具有重要诊断意义, MRI因良好的软组织分辨率,对包虫的细节显示的更清楚, Johny等^[21]提出MRI可用于评估骨包虫病软组织成分,其表现为多重成分,囊肿内仍可见囊肿,囊壁低信号,子囊壁分离出来的膜会产生“蛇形”的标志, Simsek^[27]提出MRI下包虫囊肿由三层膜组成,从外到内排列,“蛇形征”代表由于包虫囊肿内变性而导致的内膜塌陷,这些分离的膜在所有的MRI序列中都表现出低信号。近年来随着MRI各项新技术的不断发展, PWI、DWI、动态增强、MRS等多种功能成像,针对病灶浸润范围、微小囊泡^[12]等的显示具有独特优势。这些技术为影像学科的发展提供了新的方向,使得从评价病变外形结构变化向组织细胞层面上过渡提供了可能,故MRI被认为是比CT更好的诊断骨包虫检查手段,特别是在评估手术治疗后的复发方面。

2.3.1 脊柱 MRI是诊断脊柱疾病患者的首选方式,因为它提供了良好的脊髓成像和不同类型软组织之间的高对比度^[25],可显示病灶更细微的结构。脊柱包虫表现为椎体内多发囊性信号,骨质破坏伴病理性骨折,可单发也可多发,不累及椎间盘, T₂压脂序列囊肿壁清晰显示,呈低信号,病变易累及脊柱附件及周围软组织,部分向后侵入椎管,发生在腰大肌的包虫囊肿,局限于椎体旁,很少呈流铸生长向远处扩散,该征象可用于鉴别脊柱结核形成的冷脓肿。Staouni等^[28]提出包虫囊泡表现为T₁低信号, T₂高信号,通常在注射造影剂后不强化。Jacquier等^[29]指出胸9椎体骨质破坏呈分叶状,向后累及硬膜外, T₂压脂序列在椎体的高信号被抑制后,多子囊型的包虫囊肿显示更为突出、明显。包虫囊肿内信号不均,呈多房样改变,提示子囊形成,且囊壁的显示、

椎间盘正常及软组织内可见多发子囊是脊柱包虫病的MRI特征,与X线、CT比较具有明显的优势。Guo等^[30]在研究中指出,椎体受累时,表现为椎体骨溶解和不规则骨破坏,在周围软组织中,看到伴有不规则分隔和散在钙化的不均匀肿块, MRI扫描显示多囊泡形态更清楚。脊髓水成像技术的应用也使包虫囊肿的显示更为清晰,特别是在包虫囊肿的大小、范围的显示上更具优势。脊柱包虫强化时提示包虫囊肿破裂合并感染。

2.3.2 长骨 Ramteke等^[31]报道, MRI显示股骨近端有多个等或长T₁、长T₂病变,皮质骨折并延伸至邻近软组织。施锦涛^[32]等报道,右上肢MRI显示右侧肱骨、肩胛骨多发骨质破坏,呈多房囊样改变。Kankilic等^[33]报道了一例右大腿前内侧段囊性病变,并延伸至腹膜后的盆腔区域。Tekin等^[34]在胫骨包虫中提到右侧胫骨远端多发圆形等T₁、长T₂信号病变,延伸至邻近软组织内,伴病理性骨折。骨的泡型包虫病相对囊型要少见得多,骨泡型包虫病相关文献也相对较少,蒲鹏等^[35]提出泡球蚴囊泡形成是泡型包虫的主要MRI表现,等或长T₁WI信号、长T₂WI信号,无强化,当包虫囊肿破裂或感染时可有强化。

2.3.3 扁骨 陈雨薇等^[18]提到骨盆单囊型包虫病MRI表现为病变骨质、邻近软组织内囊性信号,囊壁呈低信号;多子囊型表现为母囊子囊填充形成分隔,且T₂压脂像子囊较母囊信号高,呈多发小泡状,增强扫描中心不强化,囊壁及分隔有时会强化。当包虫囊肿破裂或感染时,各序列信号增高,病灶边界变不清^[36]。Inayat等^[37]认为髌骨包虫MRI表现为右侧髌骨囊性信号,邻近骨质、髌骨关节及周围肌肉受累,当病变破溃形成瘘管时, MRI水成像可清晰显示窦道的范围。MRI在包虫病独有表现为囊中囊结构,即子囊位于母囊中心或周边,呈玫瑰花状,当囊泡体积小,或无多囊结构时MRI更具有诊断意义。但同时要注意当包虫破裂或合并感染时囊内蛋白含量增加信号普遍增高、边缘模糊,必须密切结合临床及血清学检查。当CT、X线看不到包虫特征性表现时, MRI能显示包虫的外囊囊壁及多房性囊性结构,同时, MRI能更好的显示病变范围及邻近组织结构的关系。

尽管MRI部分功能成像技术已应用于临床^[38],但对早期及不典型包虫病诊断,还需结合血清学及穿刺检查, Caglar等^[39]在脊柱包虫的研究中指出,对于脊柱包虫病的诊断,体格检查和影像学检查,如CT和MRI扫描对术前很有帮助,而血清学酶联免疫吸附试验、免疫印迹法、间接血凝集试验和聚合酶链反应通常用于最后的确诊。另外,棘球蚴经血行累及骨质,造成骨质破坏等病理过程在影像学上也没有动态显示, MRI具有对钙化的检出不敏感,且价格较高、检查时间久,对病人的配合要求高、禁忌症较多等局限性。

2.4 其他检查 超声检查:超声检查因其成像原理及骨组织结构特殊性,多用于软组织脏器,如肝脏、脾脏等,在骨包虫病的诊断中很少应用,在骨包虫的应用罕见报道。

PET虽然作为当今影像学检查中较为先进的手段,可在分子影像学层面定性疾病。但是目前, PET、PET/CT、PET/MR等应用到诊断包虫病诊断尚未完全开展,同时其还存在检查费用高昂和辐射剂量问题,因此其目前很少用于包虫病的诊断,多是在其他检查难以确定时才选用^[40]。

3 诊断及鉴别诊断

总体来说骨包虫病的影像学表现特异性不算高,当看到多房囊性改变、双层弓形钙化等典型征象时,可以明确诊断, MRI可能比X线摄影和CT更有帮助^[41]。骨包虫病的影像学鉴别包括,骨转移瘤、骨巨细胞瘤、动脉瘤性骨囊肿和慢性骨结核骨髓炎,而慢性包虫病可模仿骨纤维结构不良的生长方式,很大程度上取决于其发生的位置。另外,脊柱包虫病应与脊柱结核、椎体血管瘤及神经源性肿瘤鉴别^[42]。临床上应当将影像学结果与血清学检查相结合,以更准确地评估该疾病。

4 总结与展望

由于骨包虫病生长速度缓慢,且潜伏期长,相当一部分病例

可能数年无症状,这些无症状的病例是通过对其他并发症进行影像学筛查偶然发现的^[43],影像学在骨包虫病诊断中发挥着重要作用,此外,影像学还可以用于评价治疗后的效果。虽然目前拥有不同的影像学手段,但对于该病早期诊断仍存在不同程度困难,不同影像学检查都有各自的优点和弊端,选择哪种检查取决于病变所累及部位和范围和该病的分期。对于具有骨包虫病典型特征的,两种或三种影像学检查可以作出定性诊断,但是对缺乏特征性骨包虫病除影像检查外,还需联合免疫血清学检查才能作出定性诊断。

参考文献

[1] 中国医师协会外科医师分会包虫病外科专业委员会,新疆医学会骨科专业委员会.骨包虫病诊断与治疗专家共识[J].中华外科杂志,2015,53(12):922-927.

[2] Atalay İB, Ulucaköy C, Seyhoğlu MC, et al. A rare lesion that mimics a bone tumor: Osseous hydatidosis[J]. Jt Dis Relat Surg, 2022, 33(2): 435-439.

[3] Monge-Maillo B, Olmedo Samperio M, Pérez-Molina JA, et al. Osseous cystic echinococcosis: A case series study at a referral unit in Spain[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2019, 13(2): e0007006.

[4] Boussaid S, Daldoul C, Hassayoun M, et al. Primitive pelvic bone hydatidosis: What an amazing extension[J]. Clin Case Rep, 2021, 9(12): e05054.

[5] Zalaquett E, Menias C, Garrido F, et al. Imaging of hydatid disease with a focus on extrahepatic involvement[J]. Radiographics, 2017, 37(3): 901-923.

[6] Salman F, Khan MI, Hussain I, et al. Pathological fracture of femoral neck in a middle-aged woman: a rare presentation of primary hydatid cyst disease in humans[J]. BMJ Case Rep, 2018, 2018: bcr2017222980.

[7] 袁治. 颅骨包虫病1例报告[J]. 西北民族大学学报(自然科学版), 2001, 22(2): 63.

[8] Dehghan A, Jamalpour MR, Amini E, et al. Primary intraosseous mandibular hydatid cyst: a case report and review of 97 cases of osseous cystic echinococcosis[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2022, 133(5): 556-563.

[9] Arik HÖ, Arican M, Cetin NK, et al. Primary intraosseous hydatid cyst of femur[J]. Iran Red Crescent Med J, 2015, 17(2): e21070.

[10] Bağcıer F, Tufanoğlu FH. A rare presentation of hydatid cyst: a case with radial bone involvement[J]. Türkiye Parazitoloj Derg, 2020, 44(3): 185-186.

[11] Wang R, Shi XD, Cao YP. Artificial hemipelvic displacement treatment for bone hydatid disease[J]. Chin Med J (Engl), 2019, 132(13): 1621-1622.

[12] 郭琴, 鲍海华. 影像学诊断在肝泡型包虫病临床应用的价值概述[J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6(72): 133.

[13] 宋兴华, 刘大鹏, 温浩, 等. 脊柱包虫病的诊断治疗及误诊原因分析[J]. 中华神经外科杂志, 2007, 23(12): 936-939.

[14] 李岩, 崔泳, 郭梅香, 等. 脊柱包虫病的诊断与治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(7): 607-611.

[15] Monge-Maillo B, Chamorro Tojeiro S, López-Vélez R. Management of osseous cystic echinococcosis[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2017, 15(12): 1075-1082.

[16] Schneppenheim M, Jerosch J. Echinococcosis granulosa/cystica of the tibia[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2003, 123(2-3): 107-111.

[17] Jamshidi K, Zandrahimi F, Haji Agha Bozorgi M, et al. Non-spinal hydatid disease of bone: a series of nine cases[J]. Arch Bone Jt Surg, 2022, 10(5): 447-452.

[18] 陈雨薇, 赵之颖, 柳俊杰, 等. 骨盆囊型包虫病影像学征象分析[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 34(2): 188-190.

[19] Hijawi NS, Al-Radaideh AM, Rababah EM, et al. Cystic echinococcosis in Jordan: a review of causative species, previous studies, serological and radiological diagnosis[J]. Acta Trop, 2018, 179: 10-16.

[20] Oueslati A, Amri K, Chefi MA, et al. Hydatid disease of proximal femur treated using a mega prosthesis: a case report[J]. Int J Surg Case Rep, 2020, 68: 67-73.

[21] Johny J, Andrew D, Shyam K. Multimodality imaging in a patient with hydatid disease of the pelvic bone[J]. BMJ Case Rep, 2020, 13(10): e237830.

[22] Martinese G, Lucidi V, Masi PD, et al. Bone echinococcosis with hip localization: a case report with evaluation of imaging features[J]. Radiol Case Rep, 2022, 17(9): 3389-3394.

[23] Chen YW, Aikebaier A, Zhao Y. Evaluation of imaging features of pelvic echinococcosis based on multimodal images[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 493.

[24] Abbasi B, Akhavan R, Ghamari Khameneh A, et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging of hydatid disease: a pictorial review of uncommon imaging presentations[J]. Heliyon, 2021, 7(5): e07086.

[25] Sioutis S, Reppas L, Bekos A, et al. Echinococcosis of the spine[J]. EFORT Open Rev, 2021, 6(4): 288-296.

[26] Kiran M, Prasad CK, Mrudul B, et al. An intraoperative surprise! a rare case report of primary craniovertebral junction hydatid disease mimicking a bony tumor[J]. World Neurosurg, 2021, 146: 171-176.

[27] Simsek O, Ciledag N. Musculoskeletal hydatid disease: the serpent sign[J]. Radiology, 2021, 301(2): 280-281.

[28] Staouni İB, Marzouki Z, Haloua M, et al. Syndrome de la queue de cheval révélant une hydatidose vertébro-médullaire [Horse tail syndrome revealing spinal-medullary hydatid disease][J]. Pan Afr Med J, 2020, 36: 225. French.

[29] Jacquier M, Piroth L. Vertebral hydatidosis[J]. N Engl J Med, 2018, 379(2): e5.

[30] Guo H, Liu W, Wang J, et al. Extrahepatic alveolar echinococcus on multi-slice computed tomography and magnetic resonance imaging[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 9409.

[31] Ramteke P, Phulware RH, Shende T, et al. Hydatid cyst of femur, radiologically mimicking a sarcoma[J]. Diagn Cytopathol, 2019, 47(10): 1045-1048.

[32] 施锦涛, 张晓勃, 张凯, 等. 肱骨干合并肩胛骨包虫病1例[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(11): 1049-1050.

[33] Kankilic N, Aydin MS, Gündendi T, et al. Unusual hydatid cysts: cardiac and pelvic-ilio femoral hydatid cyst case reports and literature review[J]. Braz J Cardiovasc Surg, 2020, 35(4): 565-572.

[34] Tekin R, Özkul E, Ulus SA. Hydatid cyst of the tibia[J]. Rev Soc Bras Med Trop, 2022, 55: e00822022.

[35] 蒲鹏, 刘丽, 王国俊. 脊柱泡型包虫病的影像特征分析[J]. 临床放射学杂志, 2019, 38(11): 2152-2156.

[36] Inayat F, Azam S, Baig AS, et al. Presentation patterns, diagnostic modalities, management strategies, and clinical outcomes in patients with hydatid disease of the pelvic bone: a comparative review of 31 cases[J]. Cureus, 2019, 11(3): e4178.

[37] Inayat F, Rana RE, Azam S, et al. Pelvic bone hydatidosis: a dangerous crippling disease[J]. Cureus, 2019, 11(4): e4465.

[38] 李双鑫, 鲍海华, 李萌. 多模态MRI技术在脑泡型包虫病中的研究现状与进展[J]. 磁共振成像, 2021, 12(8): 91-93, 97.

[39] Caglar YS, Özgür O, Zaimoglu M, et al. Spinal hydatid cyst disease: challenging surgery - an institutional experience[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2019, 62(2): 209-216.

[40] 曹源. 包虫病的影像学诊断进展[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(9): 1461-1464.

[41] Kaya HE, Kerimoğlu Ü. Case 269: sacroiliac joint hydatid disease[J]. Radiology, 2019, 292(3): 776-780.

[42] Zhang B, Zhang L, Zhou H, et al. Progressive compressive myelopathy induced by a rare primary isolated thoracic vertebral hydatid cyst: a case report[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(11): e25177.

[43] Akbulut S. Parietal complication of the hydatid disease: comprehensive literature review[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(21): e10671.

(收稿日期: 2023-02-02)
(校对编辑: 姚丽娜)