

裂头属绦虫的研究进展

刘新颖¹ 王卫杰^{2*}

【摘要】 目前,全世界所报道的裂头属绦虫有 50 余种,其中 14 种可寄生于人体。人因食用未熟的含有裂头蚴的鱼类而患裂头绦虫病,其临床表现多不明显,个别虫种可引起巨幼红细胞性贫血,诊断方法一般采用形态学和分子生物学诊断。随着全球食品产业一体化,鱼产品贸易日趋频繁,受裂头属绦虫感染威胁人口近 2 000 万,且在个别地区裂头绦虫病已成为一种新发或再发传染病,危害人类健康。该文对裂头属绦虫的研究进展进行综述。

【关键词】 裂头绦虫病;新发传染病;分子诊断;巨幼红细胞性贫血

Advance on Genus *Diphyllobothrium* LIU Xin-ying¹, WANG Wei-jie^{2*}. ¹Department of Hematology and Nephrology, Second Central Hospital of Baoding City, Baoding 072750, China ²Department of Pathogen Biology, Hebei Medical University, Shijiazhuang 050017, China

*Corresponding author, WANG Wei-jie, Email: wwjhebm@163.com

【Abstract】 At present, there are more than 50 species of genus *Diphyllobothrium* worldwide and a total of 14 species have been reported from humans. Human diphyllbothriasis is contracted by consuming undercooked fish that contains the live plerocercoid. Diphyllbothriasis is mild or asymptomatic in most cases however some species may cause megaloblastic anemia. Diagnosis of diphyllbothriasis is mostly based on the morphology method and molecular method. Globalization of the food market increases the international trade of fish production. It is reported that 20 million people are affected by diphyllbothriasis worldwide and diphyllbothriasis has become an emerging and re-emerging infectious disease in several regions of the world. This paper mainly reviews recent advances in the study on Genus *Diphyllobothrium*.

【Key words】 Diphyllbothriasis; Emerging infectious disease; Molecular diagnosis; Megaloblastic anemia

裂头属绦虫属于绦虫纲 (Cestoda)、假叶目 (Pseudophyllidea Carus, 1863)、裂头科 (Dibothriocephalidae Lühe, 1902 或 Diphyllbothriidae Lühe, 1910)。它最初由 Linnaeus 命名为“*Taenia lata*”,后名称几经变更,最终由 Lühe 确立为 *Dibothriocephalus* Lühe, 1910, 后又被并入 *Diphyllobothrium* Cobbold, 1858; 因其幼虫可寄生于各种鱼类, 又称鱼阔节绦虫 (fish tapeworms)^[1]。人因生食或半生食含裂头蚴的鱼肉而患裂头绦虫病 (diphyllbothriasis)。裂头绦虫病主要分布于亚寒带和温带地区, 尤其以欧洲、亚洲及美洲地区多见。20 世纪 70 年代初, 世界卫生组织 (WHO) 估计全球受裂头绦虫感染威胁人口约 900 万。而新的数据显示, 全球受威胁人口近 2 000 万^[2], 尤其在俄罗斯、韩国、日本、巴西等国家, 裂头绦虫病已作为一种新发或再发传染病危害人类健康^[3]。

我国自 1927 年至今, 有文献报道的裂头绦虫病例, 共有 10 余例, 主要分布于黑龙江、吉林、台湾等地^[4]。随着全球贸易的不断发展和国际往来的日趋频繁, 在国内某些地区, 裂头绦虫病已成为一种新发寄生虫病^[5-7]。人们对该病的认识严重不足, 故本文对寄生于人体内的裂头属绦虫的研究进展进行综述, 以便于更好地做好相应的防治工作。

1 形态

裂头属绦虫的成虫体长一般为 2 ~ 15 m, 最长的可达 25 m, 含有体节多达 4 000 个; 其生长速度非常快, 可达到 22 cm/d (平均 1 cm/h)。成虫头节细小, 呈匙形, 其背、腹面各有一条较窄而深凹的吸槽; 颈节细长, 具有生发功能。成熟节片、孕节内均含有成熟雌、雄生殖器官各一套。睾丸数较多, 形状呈圆球形或卵圆形, 散在于节片中部; 卵巢分两叶, 位于节片后三分之一处; 卵黄腺呈滤泡状, 散在于实质表层; 子宫位于节片中部, 呈螺旋状盘曲于卵巢前方。

虫卵近卵圆形, 大小因虫种类别、寄生宿主、感染程度而有所不同, 一般为 (35 ~ 80) μm \times (25 ~ 65) μm 。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4122.2013.06.009

作者单位:¹072750 保定, 保定市第二中心医院血液肾内科; ²050017 石家庄, 河北医科大学病原生物学教研室

*通信作者: 王卫杰, Email: wwjhebm@163.com

卵壳较厚,一端有明显的卵盖,内含一个卵细胞和若干个卵黄细胞。虫卵排出体外时,卵内胚胎已经开始发育。钩球蚴,圆球形,周身被有纤毛。原尾蚴,呈长椭圆形。裂头蚴,长带形,乳白色,头部稍膨大,末端多呈钝圆形,虫体不分节,表面光滑或具有皱褶。

2 生活史

成虫寄生于终宿主小肠内,产生的虫卵随宿主粪便排出体外后,在水中孵出钩球蚴;钩球蚴可被第一中间宿主水蚤吞食,并在其胸腔内发育为原尾蚴;当受感染的第一中间宿主被第二中间宿主鱼类吞食后,原尾蚴在其体内发育为裂头蚴;鱼体内的裂头蚴被终宿主食入后,可在其肠道内经 5~6 周发育为成虫。每条成虫每天产卵上万个,最多达 100 万个。寄生于人体内的裂头属绦虫可存活数年之久,有的可长达 20 年甚至更长时间。

裂头属绦虫成虫对宿主选择特异性较低,所以人以及犬、猫、狐、狮、豹等食肉类哺乳动物均可作为其终宿主;此外,一些食鱼的鸟类,如海鸥,亦可作为其终宿主。

有文献报道^[3],有近 40 种水蚤类可作为裂头属绦虫的第一中间宿主,这些水蚤属于镖水蚤属(*Diptomus*)、指镖水蚤属(*Acanthodiptomus*)、北镖水蚤属(*Arctodiptomus*)、真镖水蚤属(*Eudiptomus*)、真宽水蚤(*Eurytemora*)、贝克水蚤属(*Boeckella*)、剑水蚤属(*Cyclops*)和中剑水蚤属(*Mesocyclops*)。在我国,主要是剑水蚤属类作为第一中间宿主。

裂头属绦虫的第二中间宿主是鱼类,包括淡水鱼、海鱼及溯河鱼。原尾蚴感染鱼类后,可在其体内继续发育为裂头蚴,具体发育部位与感染的鱼种类相关。一般来说,裂头蚴可定居于鱼体内任何器官,尤其在肌肉、肝脏、性腺等部位最为常见。

3 分类

目前,全世界所报道的裂头属绦虫有 50 余种,其中有文献报道的、可寄生于人体内的有 14 种^[3]。

根据裂头属绦虫的生物特性及寄生宿主的不同,国外有研究者把寄生于人体内的裂头属绦虫归为 3 大类^[3]:(1)淡水类:整个生活史过程在淡水中完成(表 1);(2)海水类:整个生活史过程在海水中完成(表 2);(3)溯河类:须宿主在淡水、海水中洄游才能完成生活史(表 3)。

裂头属绦虫的种类较多,而虫种间的进化关系目前尚不清楚。当前的研究主要集中于可感染人体的部分虫种。研究者通过对多个虫种间 18S rRNA 序列进行分析,认为太平洋裂头绦虫(*D. pacificum*)和 *D. stemmacephalum* 可作为裂头属绦虫的代表虫种;而在感染人体的病例报道中,最常见的是阔节裂头绦虫(*D. latum*),尤其在韩国及我国境内,感染病例几乎都是阔节裂头绦虫所引起的,因此相关的文献报道也最多^[3,8]。

值得注意的是,有研究者发现,大复殖孔绦虫(*Diplogonoporus grandis*)与 *D. stemmacephalum* 进化上接近,提示它也可能属于裂头属绦虫,故该虫种也纳入本文讨论之中(表 2)^[9-10]。

4 致病

裂头属绦虫一般寄生于人体小肠内(多为回肠),因虫体较大,主要引起机械性损伤,一般无特殊病理变化,故感染者多无明显症状,有少数者(约 1/5)可表现为腹泻或便秘、腹痛等消化道症状,也有部分感染者出现疲倦、乏力、头疼、变态反应等全身症状。成虫有时可扭结成团,导致胆囊、胆总管、肠道的阻塞,甚至是肠穿孔或肠-膀胱瘘管形成。

此外,成虫可掠夺宿主小肠内大量的维生素 B₁₂(约为宿主摄入量的 80%),再加上虫体所介导的“维生素 B₁₂-内因子复合物”分离、食物中维生素 B₁₂ 供给不足,可促使宿主体内维生素 B₁₂ 缺乏,进而引发神经系统性疾病,中枢及周围神经系统均可累及,可表现为感觉异常、运动失调、深部感觉缺陷等神经症状。

对于一些迁延性或严重的裂头绦虫病患者,还可表现出巨幼红细胞性贫血,其发生率为 0.02%~2.00%,主要由阔节裂头绦虫所引起。患者若及时给

表 1 淡水类裂头属绦虫^[3]

虫种	终宿主	第二中间宿主	分布
<i>D. dalliae</i> Rausch, 1956	犬、北极狐,人偶获感染	阿拉斯加黑鱼、花羔红点鲑	北美洲
<i>D. dendriticum</i> Nitzsch, 1824	鸟类,人等哺乳类动物	鲑鱼	极地附近
<i>D. latum</i> Linnaeus, 1758	人等哺乳类动物	以梭鱼、鲈鱼、鲢鱼、江鳕、北极嘉鱼较为常见;梅花鲈、梭鲈、黄金鲈鱼相对少见	欧洲、北美洲、亚洲

表 2 海水类裂头属绦虫^[3]

虫种	终宿主	第二中间宿主	分布
<i>D. cameroni</i> Rausch, 1969	夏威夷僧海豹,人偶获感染	尚不清楚	太平洋
<i>D. cordatum</i> Leuckart, 1863	北极熊,海象,人、犬偶获感染	尚不清楚	极地附近
<i>D. hians</i> Diesing, 1850	北极熊,人偶获感染	尚不清楚	极地附近
<i>D. lanceolatum</i> Krabbe, 1865	港海豹,人、犬偶获感染	尚不清楚	极地附近
<i>D. orcini</i> Hatsushika et Shirouzu, 1990	虎鲸,人偶获感染	尚不清楚	太平洋
<i>D. pacificum</i> Nybelin, 1931	海狮、突耳海豹,人偶获感染	海水鱼类	南美洲太平洋海岸,日本
<i>D. scoticum</i> Rennie et Reid, 1912	豹纹海豹、南美海狮,人偶获感染	尚不清楚	极地附近
<i>D. stemmacephalum</i> Cobbold, 1858	鼠海豚,宽吻海豚,人偶获感染	尚不清楚	极地附近
<i>Diplogonoporus grandis</i> Blanchard, 1894	鲸,人偶获感染	日本鳀鱼、远东拟沙丁鱼	极地附近

表 3 溯河类裂头属绦虫^[3]

虫种	终宿主	第二中间宿主	分布
<i>D. alascense</i> Rausch et Williamson, 1958	犬,人偶获感染	江鳕、胡瓜鱼	北美洲
<i>D. nihonkaiense</i> Yamane et al.,1986	棕熊,人	太平洋鲑鱼、远东哲罗鲑	北太平洋
<i>D. ursi</i> Rausch, 1954	熊,人偶获感染	尚不清楚	北美洲

予驱虫治疗及合理饮食,维生素 B₁₂ 可在数月后恢复至正常水平,相应的缺乏症状也会逐渐缓解。但对于其它裂头属绦虫,如太平洋裂头绦虫,感染人体后,一般不会导致人体内的维生素 B₁₂ 水平出现明显降低,因此很少引起巨幼红细胞性贫血,这可能与虫种大小、饮食等因素相关^[11]。

5 诊断

裂头属绦虫感染人体后,一般无明显症状,给予患者吡喹酮驱虫治疗后可治愈,其治疗方法也基本一致,因此在临床上很少进行虫种鉴定。从临床角度考虑,这种做法是合理的,毕竟虫种的鉴别需要专业的技术人员和特定的分子生物学方法。即使如此,也不能忽略虫种鉴别的重要性,因为只有确认虫种之后,才可以对其感染宿主的种类与分布、流行特点等进行科学合理的分析,进而更加科学地指导预防工作。目前来说,裂头属绦虫的诊断主要从以下方面来进行。

5.1 形态学诊断

裂头绦虫病的诊断主要依据患者粪便中检获的虫卵或节片,根据虫卵大小,头节、孕节的结构等形态学特点进行诊断。该法价格低廉、简便易行,被广泛应

用。近些年来,有文献报道可采用胶囊内镜(capsule endoscopy)技术,直接对寄生于人体小肠内的虫体结构(包括头节在内)进行观察。该方法操作方便,患者无痛苦,但因价格昂贵,在实际应用中受限^[12-15]。

裂头属绦虫各个生活史阶段的形态学非常相似,所以临床上对于感染的具体虫种往往难以鉴别。有文献报道可通过比较虫卵内六钩蚴的小钩形状及大小来区分阔节裂头绦虫、*D. dendriticum* 和 *D. nihonkaiense*^[16]。此外,有研究者尝试从钩球蚴、原尾蚴、裂头蚴等幼虫阶段进行虫种鉴别,但由于钩球蚴的发育需要一定时间,不可能从终宿主新鲜粪便中获取,缺乏时效性;而不同虫种的原尾蚴、裂头蚴,形态非常相似,虫种鉴别较为困难;不过对于部分虫种来说,如阔节裂头绦虫、*D. dendriticum* 和 *D. ditremum*, 可以通过观察其裂头蚴的表面情况(光滑或皱褶)、皮层表面微毛的长度、头节的收缩情况和皮下层纵肌的数量进行虫种鉴别^[17]。

裂头属绦虫的形态学诊断还需注意以下几个方面:(1)裂头属绦虫之间形态相似,尤其在驱虫治疗后的虫体形态可因药物作用而发生变化,难以鉴别虫种,导致日本海裂头绦虫(*D. nihonkaiense*)等虫种经常被误认为是阔节裂头绦虫^[18];(2)一些吸虫虫卵

的大小、形状与裂头属绦虫的虫卵相近,易误诊为其它的蠕虫感染;(3)猪带绦虫、牛带绦虫等带属绦虫与裂头属绦虫外观很相似,要注意鉴别。

5.2 分子生物学诊断

分子生物学诊断技术快速方便,具有良好的特异性,尤其可以很好地鉴别虫种,不仅弥补了形态学诊断的不足,而且有助于裂头属绦虫虫种间的进化分析,现已被广泛应用于裂头绦虫病的诊断。20 世纪 90 年代初,有研究者认为可以采用限制性片段长度多态性(restriction fragment length polymorphism, RFLP)的方法对阔节裂头绦虫和日本海裂头绦虫进行鉴别^[19]。随后,有文献报道,通过比对不同虫种 DNA(包括核 DNA 和线粒体 DNA)序列,可以对虫种进行鉴别和分子进化分析。比如,核糖体基因序列及核糖体基因内转录间隔区(internal transcribed spacer, ITS)序列,均可用于不同虫种间的进化分析,且对部分虫种具有鉴别意义^[4,20-26];细胞色素 c 氧化酶亚单位 I (cytochrome c oxidase subunit I, CO I) 基因具有高度变异性,已成为虫种鉴别的重要依据^[4,22-28];此外,有文献报道 tRNA^{Pro}、tRNA^{Leu}、tRNA^{Lys}、NADH 脱氢酶亚基 3、NADH 脱氢酶亚基 5 等基因与上述基因联合应用,有助于虫种的鉴别^[4, 27]。

6 流行

裂头绦虫病是一种古老的疾病,很早之前就流行于南美洲地区。有研究者在智利新克罗木乃伊的粪便化石中发现了太平洋裂头绦虫虫卵,据推算,至今已有 4 000 ~ 5 000 年^[29];也有研究者认为,在公元前 8 000 年左右,人类就有裂头属绦虫的感染。在经历数千年之后,裂头属绦虫已经播散到世界多个地区,目前主要分布于美洲、欧洲和亚洲的亚寒带和温带地区,而在澳洲和非洲尚无病例报道。

值得注意的是,由于裂头属绦虫感染后临床表现不明显,往往不能够引起人们的关注,所以至今在世界范围内尚无系统的调查研究;而目前有关裂头绦虫病的流行与分布,主要依据局部地区的调查结果和个别的病例报道,这也意味着当前的数据并不能如实的反映实际的感染状况。

7 防治

根据裂头属绦虫生活史的特点,针对各个环节做好预防,是防治裂头绦虫病的关键。

首先对渔民、售鱼者、生吃鱼类的消费者等高发人群,尤其是流行区的人群,要加强卫生宣传,教育人们改变不良的食鱼习惯。同时,对流行区的鱼产品,尤其是一些淡水鱼类,如梭鱼、鲈鱼、鲢鱼等,要严格做好检疫工作,避免输出感染。此外,鱼产品在 -18 ℃ 条件下保存 24 ~ 48 h 或者 -35 ℃ 条件下保存 15 h,可有效杀死其体内的裂头蚴,冷冻保存也是一种有效的预防措施。对于感染裂头属绦虫的患者,可以给予驱虫治疗,常用药物包括吡喹酮、槟榔、南瓜子、氯硝柳胺等均有良好疗效。此外,有文献报道泛影葡胺(gastrografin)联合新斯的明(vagostigmin)驱虫效果亦佳,且虫体完整,有利于鉴定虫种^[30],但这种方法增加患者痛苦,且价格昂贵,不建议作为首选疗法^[3]。

虽然裂头属绦虫引起的临床表现轻微,但虫体节片长期、持续性随粪便排出,会给患者及其家属造成较大的心理压力,所以国外有学者认为有必要对患者驱虫后进行相应的心理治疗。

8 结语

据近些年来的文献报道,裂头绦虫病在某些流行高发区的感染率呈明显下降趋势,但人们并不能因此而忽视它,尤其是随着食品产业全球一体化,国际贸易往来越来越频繁,如果对源于流行区的鱼产品进出口环节中检测不严格、运输过程中储存方法不得当,再加上个别地区具有生食或半生食鱼类的不良习惯,很有可能导致裂头绦虫病在某些国家和地区作为一种新发或再发传染病出现。

参 考 文 献

- [1] 吴观陵. 人体寄生虫学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 571-572.
- [2] Chai JY, Darwin Murrell K, Lymbery AJ. Fish-borne parasitic zoonoses: status and issues [J]. Int J Parasitol, 2005, 35(11-12): 1233-1254.
- [3] Scholz T, Garcia HH, Kuchta R, et al. Update on the human broad tapeworm (genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance[J]. Clin Microbiol Rev, 2009, 22(1): 146-160.
- [4] Guo AJ, Liu K, Gong W, et al. Molecular identification of *Diphyllobothrium latum* and a brief review of diphyllobothriosis in China[J]. Acta Parasitol, 2012, 57(3): 293-296.
- [5] 程由注, 许龙善, 陈宝建, 等. 福建省人体重要寄生虫感染调查分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2005, 23(5): 283-287.

- [6] 陈宝建, 李莉莎, 林金祥, 等. 生食香鱼感染阔节裂头绦虫 1 例报告[J]. 热带病与寄生虫学, 2005, 3(2): 126.
- [7] 赵小高, 徐跃进, 杜金忠, 等. 一起输入性鱼肉绦虫病应急处理过程的思考[J]. 中国预防医学杂志, 2007, 8(6): 757-758.
- [8] Skerikova A, Brabec J, Kuchta R, et al. Is the human-infecting *Diphyllobothrium pacificum* a valid species or just a South American population of the holarctic fish broad tapeworm, *D. latum*[J]. Am J Trop Med Hyg, 2006, 75(2): 307-310.
- [9] Arizono N, Fukumoto S, Tademoto S, et al. Diplogonoporiasis in Japan: genetic analyses of five clinical isolates[J]. Parasitol Int, 2008, 57(2): 212-216.
- [10] Yamasaki H, Ohmae H, Kuramochi T. Complete mitochondrial genomes of *Diplogonoporus balaenopterae* and *Diplogonoporus grandis* (Cestoda: Diphylobothriidae) and clarification of their taxonomic relationships[J]. Parasitol Int, 2012, 61(2): 260-266.
- [11] Jimenez JA, Rodriguez S, Gamboa R, et al. *Diphyllobothrium pacificum* infection is seldom associated with megaloblastic anemia[J]. Am J Trop Med Hyg, 2012, 87(5): 897-901.
- [12] Hirata M, Yamaguchi Y, Ikei Y, et al. A case of *Diphyllobothrium latum/nihonkaiense* infection identified by capsule endoscopy in small intestine[J]. Gastrointest Endosc, 2006, 64(1): 129, 130.
- [13] Shimizu T, Kinoshita K, Tokuda Y. *Diphyllobothrium nihonkaiense* infection linked to chilled salmon consumption[J]. BMJ Case Rep, 2012, 2012: 4661.
- [14] Stanciu C, Trifan A, Singeap AM, et al. *Diphyllobothrium latum* identified by capsule endoscopy-an unusual cause of iron-deficiency anemia[J]. J Gastrointest Liver Dis, 2009, 18(2): 142.
- [15] Nomura Y, Fujiya M, Ito T, et al. Capsule endoscopy is a feasible procedure for identifying a *Diphyllobothrium nihonkaiense* infection and determining the indications for vermifuge treatment[J]. BMJ Case Rep, 2010, 2010: 3023.
- [16] Yamane Y, Shiwaku K, Abe K, et al. The taxonomic differences of embryonic hooks in *Diphyllobothrium nihonkaiense*, *D. latum* and *D. dendriticum*[J]. Parasitol Res, 1989, 75(7): 549-553.
- [17] Andersen KI, Gibson DI. A key to three species of larval *Diphyllobothrium* Cobbold, 1858 (Cestoda: Pseudophyllidea) occurring in European and North American freshwater fishes[J]. Syst Parasitol, 1989, 13(1): 3-9.
- [18] Jeon HK, Kim KH, Huh S, et al. Morphologic and genetic identification of *Diphyllobothrium nihonkaiense* in Korea [J]. Korean J Parasitol, 2009, 47(4): 369-375.
- [19] Matsuura T, Bylund G, Sugane K. Comparison of restriction fragment length polymorphisms of ribosomal DNA between *Diphyllobothrium nihonkaiense* and *D. latum*[J]. J Helminthol, 1992, 66(4): 261-266.
- [20] Brabec J, Kuchta R, Scholz T. Paraphyly of the Pseudophyllidea (Platyhelminthes: Cestoda): circumscription of monophyletic clades based on phylogenetic analysis of ribosomal RNA[J]. Int J Parasitol, 2006, 36(14): 1535-1541.
- [21] Logan FJ, Horak A, Stefka J, et al. The phylogeny of diphylobothriid tapeworms (Cestoda: Pseudophyllidea) based on ITS-2 rDNA sequences[J]. Parasitol Res, 2004, 94(1): 10-15.
- [22] Wicht B, de Marval F, Peduzzi R. *Diphyllobothrium nihonkaiense* (Yamane et al., 1986) in Switzerland: first molecular evidence and case reports[J]. Parasitol Int, 2007, 56(3): 195-199.
- [23] Wicht B, Scholz T, Peduzzi R, et al. First record of human infection with the tapeworm *Diphyllobothrium nihonkaiense* in North America[J]. Am J Trop Med Hyg, 2008, 78(2): 235-238.
- [24] Yera H, Nicoulaud J, Dupouy-Camet J. Use of nuclear and mitochondrial DNA PCR and sequencing for molecular identification of *Diphyllobothrium* isolates potentially infective for humans[J]. Parasite, 2008, 15(3): 402-407.
- [25] Wicht B, de Marval F, Gottstein B, et al. Imported diphylobothriasis in Switzerland: molecular evidence of *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitsch, 1824)[J]. Parasitol Res, 2008, 102(2): 201-204.
- [26] de Marval F, Gottstein B, Weber M, et al. Imported diphylobothriasis in Switzerland: molecular methods to define a clinical case of *Diphyllobothrium* infection as *Diphyllobothrium dendriticum*, August 2010[J]. Euro Surveill, 2013, 18(3): 20355.
- [27] Yera H, Estran C, Delaunay P, et al. Putative *Diphyllobothrium nihonkaiense* acquired from a pacific salmon (*Oncorhynchus keta*) eaten in France; genomic identification and case report[J]. Parasitol Int, 2006, 55(1): 45-49.
- [28] Wicht B, Yanagida T, Scholz T, et al. Multiplex PCR for differential identification of broad tapeworms (Cestoda: Diphylobothrium) infecting humans[J]. J Clin Microbiol, 2010, 48(9): 3111-3116.
- [29] Reinhard K, Urban O. Diagnosing ancient diphylobothriasis from Chinchorro mummies[J]. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2003, 98 (Suppl 1): 191-193.
- [30] Yoshida M, Hasegawa H, Takaoka H, et al. A case of *Diphyllobothrium nihonkaiense* infection successfully treated by oral administration of Gastrografin[J]. Parasitol Int, 1999, 48(2): 151-155.

(收稿日期:2013-05-15)

(本文编辑:高石)