

文章编号: 1000-3711(2001)04-0005-04

西伯利亚棘球绦虫和多房棘球绦虫泡状蚴 在长爪沙鼠体内发育的比较*

唐崇惕¹, 陈晋安¹, 唐亮², 崔贵文³, 吕洪昌³, 钱玉春³, 康育民³

(1. 厦门大学寄生动物研究室, 福建 厦门 361005;

2. HESKA, Fort Collins, CO 80525, USA;

3. 内蒙古呼伦贝尔盟畜牧兽医研究所, 内蒙古 海拉尔 021007)

摘要: 从内蒙古呼伦贝尔草原捕获的沙狐 (*Vulpes corsac*) 小肠中收集到的西伯利亚棘球绦虫 (*Echinococcus sibiricensis*) 和多房棘球绦虫 (*Echinococcus multilocularis*) 的成虫, 经人工感染实验小白鼠, 用在小白鼠体内发育的两种泡状蚴 (Alveolar echinococcus) 的微量物质, 分别经腹腔接种到实验室饲养的长爪沙鼠 (*Meriones unguiculatus*), 结果再次证实此两种棘球绦虫具有完全不同发生形式的泡状蚴和不同的宿主反应以及西伯利亚棘球绦虫种的独立性。

关键词: 西伯利亚棘球绦虫; 多房棘球绦虫; 泡状蚴; 长爪沙鼠; 内蒙古

中图分类号: R383.3; Q959.837; R-332

文献标识码: A

Comparison on the Developments of Metacestodes of *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus sibiricensis* in the Experimentally Infected *Meriones unguiculatus*

TANG Chong-ti¹, CHEN Jin-an¹, TANG Liang², CUI Gui-wen³, et al.

(1. Parasitology Research Laboratory, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361005, China;

2. HESKA, Fort Collins, CO 80525, USA,

3. Hulun Buir Institute of Animal Husbandry and Veterinary Science, Hailar 021007, China)

Abstract: Histogenesis in the metacestode of *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus sibiricensis* were observed in laboratory *Meriones unguiculatus* inoculated intraperitoneally with finely minced infective vesicles respectively from experimental KM strain white mice which were infected with the adults of the both species echinococcus collected from *Vulpes corsac* in Hulun Buir Pasture of Inner Mongolia, China. The fragments of alveolar *Echinococcus multilocularis* and alveolar *Echinococcus sibiricensis* developed in the livers and peritoneal cavities of mongolian gerbils, *Meriones unguiculatus*. Their mature alveolar hydatids and alveolar tumours were obtained in 4~14 months and 7.3~9.5 months after infections respectively.

The results of experimental infections in laboratory mongolian gerbils with alveolar *Echinococcus multilocularis* and alveolar *Echinococcus sibiricensis* compared to the metacestodes of the both species in experimentally infected white mice, they were very similar to each other respectively.

According to the results of comparison observation on the developments of the metacestode of *Echinococcus sibiricensis* and *Echinococcus multilocularis* in experimental white mice and experimental mongolian gerbils, it is clear, there are different embryological developments in the two species of

* 收稿日期: 2001-09-29

基金项目: 国家自然科学基金 "九五" 重点项目 (39730400)

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

作者简介: 唐崇惕 (1929-), 女, 教授, 中国科学院院士。

Echinococcus. In metacestode of *E. sibiricensis*, its protoscoleces and brood capsules are formed from the proliferation, metastasis and development of free germinal tissue masses, while in metacestode of *E. multilocularis*, its brood capsules and protoscoleces are formed from the proliferation, budding and development of the germinal cells and substance layer attaching on inner surface of cyst wall. Thus authors thought that the *Echinococcus sibiricensis* (Rausch and Schiller, 1954) be not a geographically strain or subspecies of european *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863), however, must be a separative species of *Echinococcus*.

Key words: *Echinococcus sibiricensis* (Rausch and Schiller, 1954); *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1864); Alveolar echinococcus; *Meriones unguiculatus*; Inner Mongolia

Rausch and Schiller (1954) 在美国阿拉斯加白令海峡的 St. Lawrence 岛的北极狐和雪撬狗中发现西伯利亚棘球绦虫 (*Echinococcus sibiricensis*) 新种, 并发现两种田鼠是它的中间宿主^[1]。但是, Vogel (1957) 仅以成虫形态特征(钩长短不同) 差异不足为据而认为西伯利亚棘球绦虫是欧洲多房棘球绦虫 (*Echinococcus multilocularis*) 的地理株或亚种^[2]。因此, 近半个世纪以来国内外大多数本专业书籍和文献均认为它们是同种或以两亚种称之为 *Echinococcus multilocularis multilocularis* (Leuckart, 1863) Vogel, 1957 和 *Echinococcus multilocularis sibiricensis* (Rausch and Schiller, 1954) Vogel, 1957^[3-7]。作者于 1985 年和 1998~2000 年间多次在我国内蒙古东北部呼伦贝尔草原四个牧业旗县的草场进行泡状肝包虫病病原生物学和流行学的调查研究, 发现在同一草场上的沙狐 (*Vulpes corsac*) 体中含有具有不同形态特征的上述两种棘球绦虫, 而且在同一草场上捕获的布氏田鼠 (*Microtus brandti*) 中查获感染有不同结构泡状绦虫的阳性鼠, 经人工感染试验证实它们分别是西伯利亚棘球绦虫(Alveolar *Echinococcus sibiricensis*) 和多房棘球绦虫(Alveolar *Echinococcus multilocularis*), 它们具有很不相同的发生形式^[8,9]。在呼伦贝尔草原的沙狐和布氏田鼠中, 西伯利亚棘球绦虫的成虫和幼虫期的感染率均远高于多房棘球绦虫(唐崇惕等, 另文报道)。作者用从呼伦贝尔草原新巴尔虎右旗沙狐收集到的这两种棘球绦虫成虫孕节饲食感染实验小白鼠, 切片比较观察它们体内两种泡状绦虫发育成熟的情况, 证明两种泡囊的形成和原头节的产生都具有根本不同发生学的差异(唐崇惕等, 另文报道)。为了解用此两种泡状绦虫的微量物质接种到其他鼠类体内后是否仍然按它们各自的发育规律生长发育, 我们用长爪沙鼠为实验动物进行感染试验, 现将结果报告如下。

1 材料与方法

1.1 两种棘球绦虫成虫的采集: 于 1999 年 8~9 月在内蒙古呼伦贝尔盟新巴尔虎右旗捕捉沙狐 36 只, 解剖后用清水反复冲洗沙狐小肠, 取得最后沉淀物在放大镜下检查发现两只阳性, 一只感染西伯利亚棘球绦虫, 另一只混合感染西伯利亚棘球绦虫和多房棘球绦虫。从中逐个挑出虫体放在生理盐水中, 部分虫体用 10% 福尔马林溶液固定, 其他分装在盛有生理盐水的小瓶中带回厦门用于小白鼠感染。

1.2 小白鼠的感染: 西伯利亚棘球绦虫形态与美国阿拉斯加的标本及唐崇惕等^[8] 报告的形态一样, 多房棘球绦虫标本的形态与 Skijabin 氏及 Abuladse 氏^[3] 在《绦虫学基础》中所绘的图一样。用两种虫体孕节的混合物饲食 200 只昆明(KM 株) 小白鼠, 获得泡状绦虫阳性鼠 120 只, 从泡状绦虫的寄生部位、病灶特征以及连续切片所示泡状绦虫结构, 确定其中 89 只感染多房棘球绦虫, 31 只感染西伯利亚棘球绦虫。目前仅有一只小白鼠被确定混合感染两种泡状绦虫, 切片证实西伯利亚棘球绦虫在其肺脏, 少量多房棘球绦虫在其横隔膜上, 接种长爪沙鼠 2 只 5~8 个月后切片证实。

1.3 长爪沙鼠的感染及观察: 取感染有多房棘球绦虫 9 个月的小白鼠 11 只和感染有西伯利亚棘球绦虫 9 个月的小白鼠 12 只。从其体内取出含有泡状绦虫病灶的脏器, 各取一小块泡状绦虫组织放在已高压消毒的小培养皿内并贴好标签放在低温冰箱中暂时保存准备接种长爪沙鼠。各阳性小白鼠的其余泡状绦虫及有关的脏器均用 10% 福尔马林溶液固定保存, 各部分组织进行石蜡切片用以与在长爪沙鼠体内发育的虫体进行比较。采取将病原从腹腔注射的方法感染长爪沙鼠。感染之前配好 Tris- 盐酸缓冲液(配方: 0.2M 三羟甲基氨基甲烷 50mL 用 0.2M HCl 稀释至 100mL), 缓冲液加有每 mL 100u 青霉素和 100g/L 链霉素。配好的缓冲液放在冰箱中冷藏 24~48h。感染时, 将泡状绦虫组织小块

用小剪刀在小培养皿中剪碎成液体状后加入缓冲液,比例为1:10~20(即0.1 mL剪碎组织液:1~2 mL缓冲液)。用注射器吸加有缓冲液的泡状蚴组织液1~2 mL在经乙醚轻微麻醉的长爪沙鼠右下腹部注入腹腔。所有用具均经高压消毒过。感染后的长爪沙鼠饲养在厦门大学寄生动物研究室的动物房内,除自死外均在感染后9~14个月行解剖检查。感染多房棘球蚴的长爪沙鼠共31只,感染西伯利亚棘球蚴的长爪沙鼠共24只。从各阳性鼠获得的多房棘球蚴和西伯利亚棘球蚴分别用10%福尔马林溶液固定,石蜡连续切片,经甘油苏木精和PAS染色制片。显微镜观察,用数码相机拍摄照片并输入电脑保存,本文所用的图版即是从电脑图库中选出制成。

2 结果

2.1 多房棘球蚴感染长爪沙鼠及其在鼠体内发育的情况

2.1.1 长爪沙鼠感染多房棘球蚴的情况:用11只感染后8.5~9个月的多房棘球蚴阳性小白鼠的成熟泡状蚴微量物质,各经腹腔注射感染长爪沙鼠1~5只,共31只。其中9只(29%)于感染后数天内死亡,解剖未发现肉眼可见的病原体;6只(19.4%)于感染后2.5~13个月剖检为阴性;其余16只(51.6%)于感染后1~14个月剖检为阳性。各阳性鼠的肝脏均有泡状蚴着生,并向腹腔内各脏器蔓延甚至充满整个腹腔。有数只阳性鼠在下腹部皮下和肌肉层中有数个球形大肿块,切片所示均为泡状蚴的病灶组织。多房棘球蚴阳性长爪沙鼠个体活力较强,其中6只(感染后8~9.5个月)和5只(感染后10~14.5个月)于剖检时虽然腹部肿大,都仍然很活泼。

2.1.2 多房棘球蚴在长爪沙鼠体内发育情况:感染后1月可在鼠体肝脏和肠壁上见到散在的一些泡状蚴小团。感染后3~4个月的泡状蚴数量增加,切片可见泡状蚴组织中的小泡囊已含有成熟的原头节(Protoscolices)和正在生出的原头节(见120页图版3)。感染后5个月的泡状蚴布满沙鼠肝脏,大泡囊中充满原头节(见120页图版4)。感染后9个月的较大泡囊,可见从泡囊壁上生出的原头节及由泡囊内壁生出并联合于原头节的网状组织(见120页图版5、6,箭矢)。9.5~10.5个月的阳性沙鼠,泡状蚴几乎均充满整个腹腔;泡状蚴除有大泡囊之外,在虫体组织中仍有许多只含一两个原头节的小泡囊,可见新生小原头节从泡囊内壁生出的情况(见120页图版7~10,箭矢)。这些结构和原头节生成情况均和多房棘球蚴在实验小白鼠

体内发育的情况相同(见120页图版2,箭矢)(唐崇惕等,另文报道)。多房棘球蚴能无性增殖的胚组织和胚细胞层(Germinal cells layer)是着生在泡囊的内壁上,这一生物学特性在内蒙古呼伦贝尔草原自然感染的布氏田鼠(*Microtus brandti*)肝脏的多房棘球蚴的泡囊中就已显示(见120页图版1,箭矢)(唐崇惕等,另文报道)。

2.2 西伯利亚棘球蚴感染长爪沙鼠及其在鼠体内发育的情况

2.2.1 西伯利亚棘球蚴感染长爪沙鼠的情况:由于小白鼠对西伯利亚棘球蚴反应非常强烈,实验小白鼠大多数在感染后不久死亡,成熟泡状蚴见于感染后9个月已死的小白鼠(唐崇惕等,另文报道)。取泡状蚴的微量物质注射感染长爪沙鼠,每只小白鼠的材料分别感染长爪沙鼠1~4只,共24只。感染西伯利亚棘球蚴的长爪沙鼠表现的症状和感染此种泡状蚴的小白鼠相似,有较多实验鼠在感染后不久就呈病态死亡。在感染后数天即死亡的沙鼠有14只(58.3%),解剖没有找到肉眼可见的虫体。于感染后7~14个月检查的10只沙鼠,8只(33.3%)阴性,其中一只肺部也有许多外观为实心的泡囊,经切片所示是脓肿;只有2只(8.4%)为阳性(1只在感染后7.3月死亡;另一只为9.5月,存活),经切片证实为成熟的西伯利亚棘球蚴。

2.2.2 西伯利亚棘球蚴在长爪沙鼠体内发育的情况:用微量泡状蚴物质腹腔注射感染后7.3和9.5个月的西伯利亚棘球蚴在长爪沙鼠肝脏及其附近脏器增生发育成许多泡囊和大小肿瘤状团块。经切片显示它们都含有已发育成熟的原头节(见121页图版15、16、19~21)。在7.3个月阳性沙鼠的肝脏除有成熟的原头节之外还有许多虫体的能无性增殖和能移动的胚组织团(Germinal tissue masses)(见121页图版15,箭矢),这样的结构和在内蒙古呼伦贝尔草原自然感染西伯利亚棘球蚴泡状蚴的阳性布氏田鼠肝脏及本种泡状蚴阳性小白鼠的肺脏中所见是一样的(见121页图版11、12,箭矢。唐崇惕等,另文报道)。西伯利亚棘球蚴的可移动的胚组织不仅在7.3个月的肝脏病灶组织中随处可见(见121页图版15、16,箭矢),在感染后9.5个月的沙鼠腹腔内,各泡状蚴肿块中也都含有许多胚组织团状物(见121页图版17~21,短箭矢),有的已分化成不同发育程度的原头节雏体(见121页图版17、18,箭矢)。它们逐渐被宿主结缔组织包围成不规则的泡囊状。在许多尚含有胚组织团和原头节雏体的泡囊中,可以见到已成熟的原头节(见121页图版20、21,箭矢)。在这些泡囊中有许多目前尚不知其性质的黑色大颗粒

(见 121 页图版 20、21, 长箭矢), 这些颗粒与在实验小白鼠肝脏的本种泡状蚴泡囊中所见相同(见 121 页图版 13, 箭矢)。在长爪沙鼠的西伯利亚棘球泡状蚴含有成熟原头节的泡囊中, 原头节都是在囊中央的网状组织的网眼中, 不是从泡囊内壁上生出, 这一特点也与在小白鼠体内所见的此种泡状蚴泡囊相同(见 121 页图版 14)。

3 讨论

本项实验工作中多房棘球绦虫泡状蚴的原始成虫是和 Skrzjabin 氏和 Abuladse 氏专著^[3]所示的多房棘球绦虫形态一致, 我们的西伯利亚棘球绦虫成虫与在自然鼠类宿主、布氏田鼠中的泡状蚴, 均与阿拉斯加的标本相像。通过本实验说明无论是多房棘球蚴还是西伯利亚棘球蚴, 它们极少量的虫体物质在沙鼠体内短短数月之内都能增生出大量泡状蚴蔓延到腹腔内各脏器损害宿主健康并危及生命。可见此两种泡状蚴都是对人类极具危险性的人兽共患的寄生虫病原。尤其是对人类极具危险性的人兽共患的寄生虫病原。尤其是西伯利亚棘球蚴对宿主能引起更强烈的反应, 感染此虫种泡状蚴的患者可能也会有更强烈的病理损害。从我们在呼伦贝尔草原野外调查的结果, 说明在前苏联欧洲部分分布的多房棘球绦虫到达了我国东北部呼伦贝尔草原, 而分布于美国阿拉斯加、俄罗斯西伯利亚和日本的西伯利亚棘球绦虫也进入这一地区, 但它们在在我国还有哪些分布区, 尚有待继续调查。

长爪沙鼠的感染试验结果表明此两种泡状蚴各自具有的生物学特点和发育方式与它们各自在自然鼠类宿主(布氏田鼠)和实验小白鼠体内所显示的(唐崇惕等, 另文报道)完全相同。这进一步说明西伯利亚棘球绦虫和多房棘球绦虫是两个具有不同发育方式的种类: 多房棘球泡状蚴物质先增生泡囊, 然后从泡囊内壁上的胚物质产生原头节和可增生原头节的网状组织; 而西伯利亚棘球泡状蚴物质是先增生含有大量胚物质的大片组织, 由可移动的胚组织团先分化成数量不等的原头节, 它们被宿主结缔组织包围才形成泡囊, 泡囊内的胚物质和网状组织继续增生原头节。从小白鼠及长爪沙鼠的感染试验结果说明此两种泡状蚴各自发育

的生物学特性是稳定的, 是种特性的差异。有关此两种棘球绦虫的遗传学、与宿主间的关系、胚组织细胞学, 以及它们的生理生化特性等方面的异同情况如何, 以及在俄罗斯和在我国呼伦贝尔草原分布的多房棘球绦虫与在欧洲其他国家及在我国西北地区的多房棘球绦虫之间在发育和分子生物学等方面的异同情况等, 均有待继续深入研究探讨。

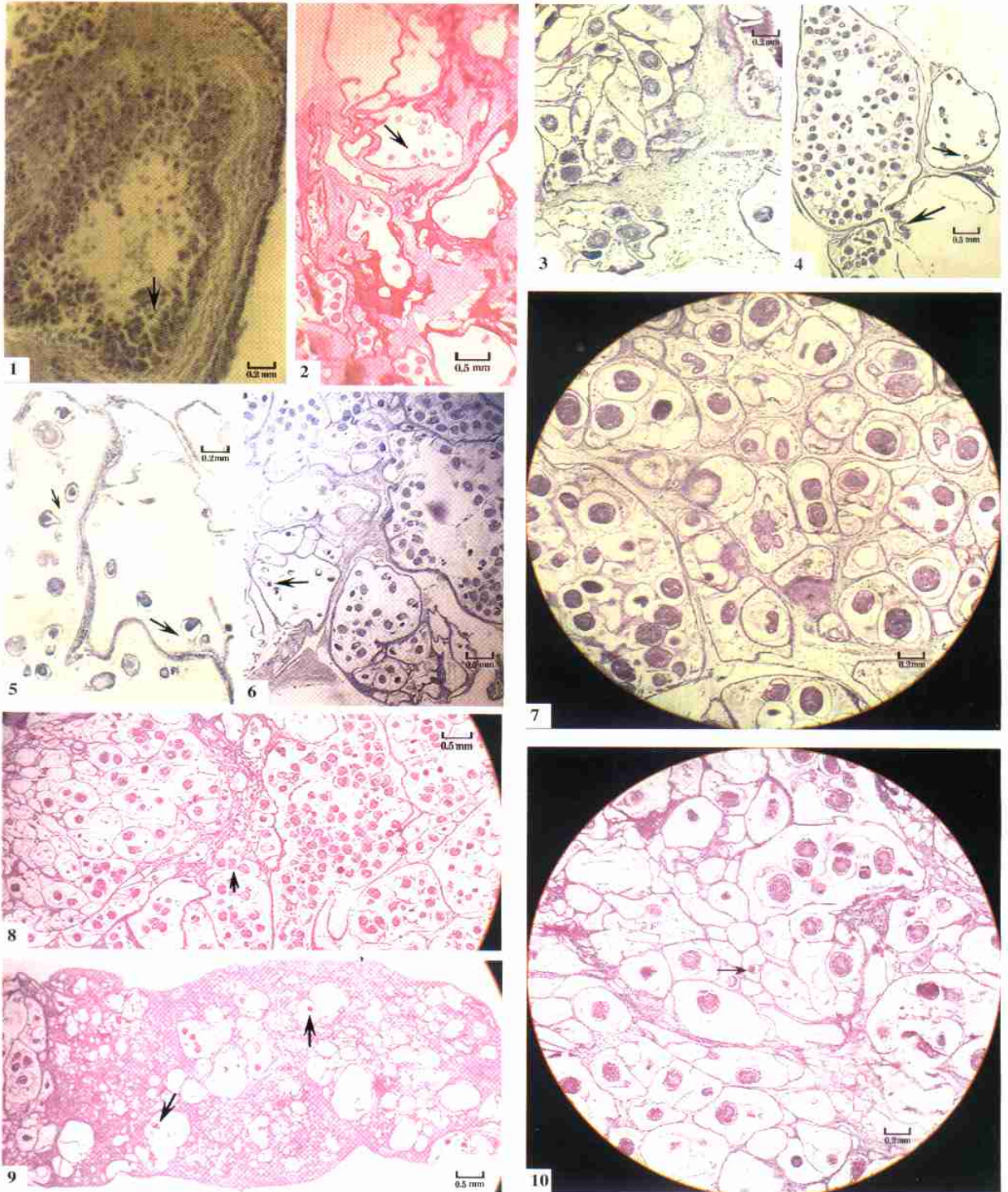
舒利民和王彦海两位博士曾协助注射感染沙鼠工作, 谨此致谢。

参考文献:

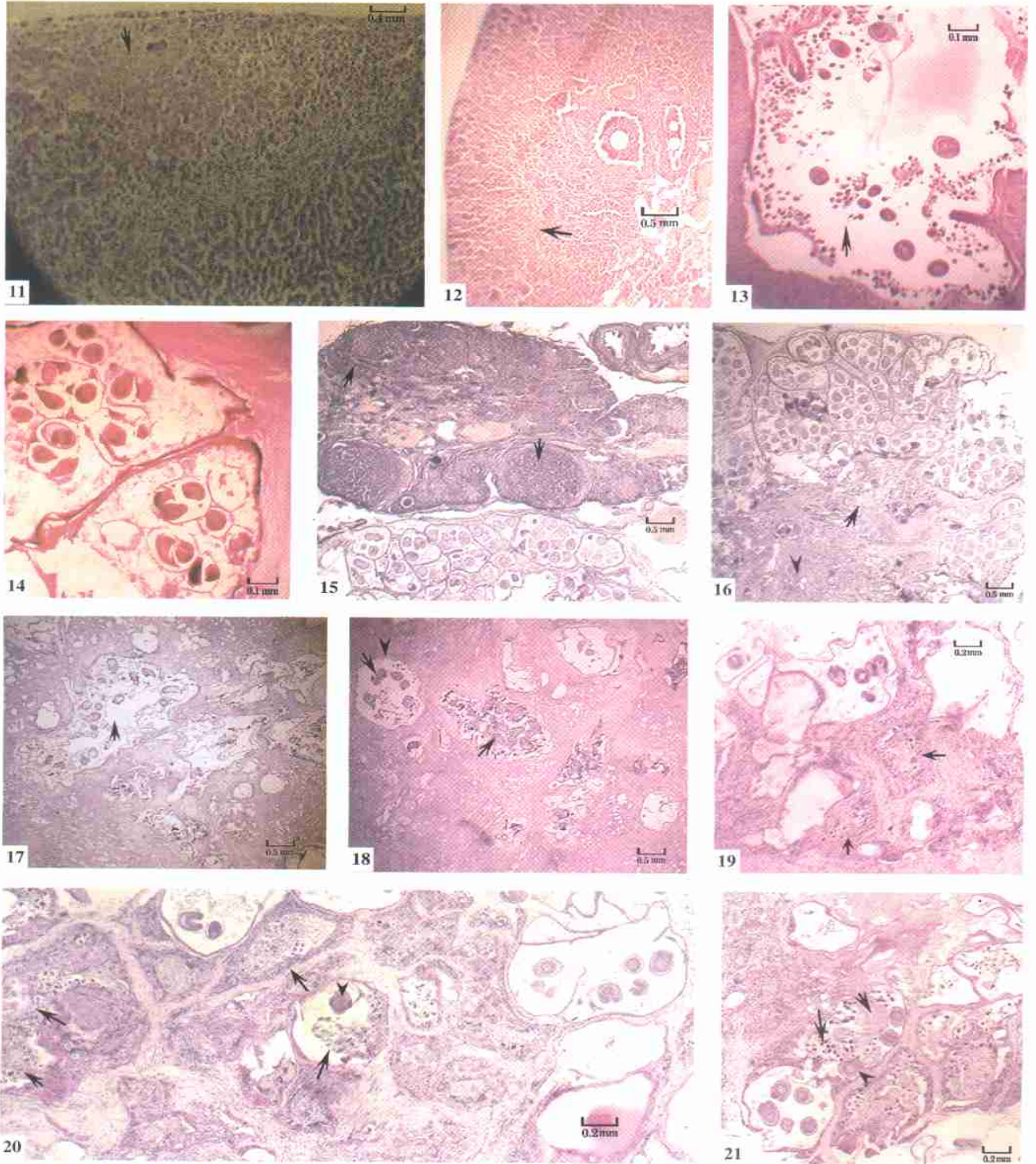
- [1] Rausch R, Schiller EL. Studies on the helminth of Alaska. 24. *Echinococcus sibiricensis* n. sp. from St. Lawrence Island[J]. Journal of Parasitology, 1954, 40: 659- 662.
- [2] Vogel H. Über den *Echinococcus multilocularis* Suddeut-schlands. I. Das Bandwurm - stadium Van Stammen menschlicher und tierscher Herkunft [J]. Zelt Tropenmed Parasit, 1957, 8: 404- 454.
- [3] Skrzjabin KE, Abuladse VP. Fundamental Cestology (IV)[M]. Moscow: Science Publisher, 1964. 344- 367.
- [4] Kumaratilake LM, Thompson RCA. A review of the taxonomy and speciation of the Genus *Echinococcus* Rudolphi, 1801[J]. Z Parasitenkd, 1982, 68: 121- 146.
- [5] Miyazaki I. An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses [M]. Tokyo: International Medical Roundation of Japan, 1991.
- [6] 赵慰先. 人体寄生虫学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994.
- [7] 赵辉元. 禽畜寄生虫学[M]. 长春: 吉林省科技出版社, 1996.
- [8] 唐崇惕, 崔贵文, 钱玉春, 等. 内蒙古呼伦贝尔草原多房棘球绦虫病病原的调查[J]. 动物学报, 1988, 34(2): 172 - 179.
- [9] 唐崇惕, 唐亮, 钱玉春, 等. 内蒙古东部新巴尔虎右旗泡状肝包虫病原种类及流行病学调查[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2001, 40(2): 503- 511.

(本文编辑: 常青)

唐崇揚,等.西伯利亚棘球绦虫和多房棘球绦虫泡状蚴在长爪沙鼠体内发育的比较
 TANG Chong-ti, et al. Comparison on the developments of metacestodes of
Echinococcus multilocularis and *Echinococcus sibiricensis* in the experimentally infected
Meriones unguiculatus



唐崇揚,等.西伯利亚棘球绦虫和多房棘球绦虫泡状蚴在长爪沙鼠体内发育的比较
 TANG Chong-ti, et al. Comparison on the developments of metacestodes of
Echinococcus multilocularis and *Echinococcus sibiricensis* in the experimentally infected
Meriones unguiculatus



图版说明

图 1 自然感染布氏田鼠肝脏中的多房棘球泡状蚴示泡囊内壁上的胚细胞层(箭矢);图 2 感染后 9.5 个月的小白鼠肝脏中的多房棘球泡状蚴示从泡囊内壁生出的原头节(箭矢);图 3 感染后 4 个月长爪沙鼠肝脏中的多房棘球泡状蚴含 1-2 个原头节的小泡囊及结缔组织;图 4 感染后 5 个月长爪沙鼠肝脏中的多房棘球泡状蚴示在泡囊内壁上的原头节(箭矢);图 5,6 感染后 9 个月长爪沙鼠腹腔内的多房棘球泡状蚴在泡囊内壁上的原头节(箭矢);图 7 感染后 9.5 个月长爪沙鼠腹腔内的多房棘球泡状蚴中只含 1-2 个原头节的早期小泡囊;图 8-10 感染后 10.5 个月长爪沙鼠腹腔内的多房棘球泡状蚴肿块的断面示许多早期小泡囊在小泡囊内壁上的原头节(箭矢);图 11 布氏田鼠肝脏中的西伯利亚棘球泡状蚴示胚组织团(箭矢)在泡囊中;图 12 在感染后 3.5 月的小白鼠肺脏中的西伯利亚棘球泡状蚴的胚组织团(箭矢);图 13 在实验小白鼠肝脏中的西伯利亚棘球泡状蚴泡囊示在囊腔中的原头节和大颗粒(箭矢);图 14 在实验小白鼠肺脏中的西伯利亚棘球泡状蚴泡囊示成熟原头节在囊腔内的网状组织中;图 15 感染后 7.3 个月的长爪沙鼠肝脏中的西伯利亚棘球泡状蚴及虫体胚组织团(箭矢);图 16 感染后 7.3 个月长爪沙鼠腹腔内的西伯利亚棘球泡状蚴含成熟泡囊和胚组织团(箭矢)及早期原头节(箭头);图 17-19 感染后 9.5 个月长爪沙鼠腹腔内的西伯利亚棘球泡状蚴肿块断面含成熟原头节、胚组织团和原头节幼体(箭矢),泡囊被宿主结缔组织包围(箭头);图 20-21 感染后 9.5 个月长爪沙鼠腹腔内的西伯利亚棘球泡状蚴肿块的断面示泡囊中的成熟原头节(箭头)、胚组织团(短箭矢)和大黑颗粒(长箭矢);

Illumination

Fig 1 Germinal cells layer on the inner surface of alveolar echinococcus multilocularis capsule in the liver of naturally infected *Microtus brandti*; Fig 2 Alveolar echinococcus multilocularis in the liver of experimentally infected white mouse for 9.5 months after infection showing the protoscoleces (arrow) on the inner surface of cyst wall; Fig 3 Small capsules with 1-2 protoscoleces and connective tissue in the alveolar echinococcus multilocularis in the liver of *Meriones unguiculatus* for 4 months after infection; Fig 4 Protoscoleces (arrows) on the inner surface of capsules of alveolar echinococcus multilocularis in the liver of *Meriones unguiculatus* for 4 months after infection; Fig 5, 6 Protoscoleces (arrows) on the inner surface of capsules of alveolar echinococcus multilocularis in the abdominal cavities of *Meriones unguiculatus* for 9 months postinfection; Fig 7 Early small capsules with 1-2 protoscoleces of alveolar echinococcus multilocularis in the abdominal cavity of *Meriones unguiculatus* for 9.5 months after infection; Fig 8-10 Sections of alveolar echinococcus multilocularis tumours in the abdominal cavities of *Meriones unguiculatus* for 10.5 months postinfection showing many early small capsules and protoscoleces (arrows) on the inner surface of capsules; Fig 11 The alveolar *Echinococcus sibiricensis* in the liver of naturally infected *Microtus brandti* showing the germinal tissue masses (arrow) in cyst; Fig 12 The germinal tissue masses (arrow) in the lung of experimentally infected white mouse for 3.5 months after infection; Fig 13 The protoscoleces and great grains in the cavity of alveolar cyst of *Echinococcus sibiricensis* in the liver of experimentally infected white mouse; Fig 14 Mature protoscoleces in the meshes of reticular structure in the cavities of alveolar *Echinococcus sibiricensis* in the lung of experimentally infected white mouse; Fig 15 Alveolar echinococcus *sibiricensis* and its germinal tissue masses (arrow) in the liver of *Meriones unguiculatus* for 7.3 months after infection; Fig 16 Alveolar echinococcus *sibiricensis* containing mature alveolar cysts, germinal tissue masses (arrow) and early protoscoleces (arrow head) in the abdominal cavity of *Meriones unguiculatus* for 7.3 months after infection; Fig 17-19 Sections of the alveolar echinococcus *sibiricensis* tumours in the abdominal cavity of the *Meriones unguiculatus* for 9.5 months postinfection, showing the mature protoscoleces, germinal tissue masses and early protoscoleces (arrows) and capsule surrounded by host connective tissue (arrow head); Fig 20-21 Sections of the alveolar echinococcus *sibiricensis* tumours in the abdominal cavity of the *Meriones unguiculatus* for 9.5 months postinfection, showing the mature protoscoleces (arrow head), germinal tissues masses (short arrows) and large black grains (long arrows)。