

人芽囊原虫感染小鼠试验

姚繁荣¹, 乔继英¹, 赵晏², 张旭¹, 杨珺华¹, 李小琪¹

【摘要】 目的 通过感染不同免疫状态 ICR 小鼠寻求人芽囊原虫 (*Blastocystis hominis*, B.h) 对小鼠的易感途径及有效感染数量。方法 ①将 10^4 、 10^5 、 10^6 个培养 3 代的 B.h 分别经口及直肠感染 ICR 小鼠。② 10^6 个 B.h 经直肠感染免疫功能低下该种小鼠, 观察感染后不同时间小鼠胃肠道 B.h 繁殖情况及消化道组织病理改变。结果 B.h 经口及直肠两种途径均可使小鼠感染, 免疫功能低下小鼠感染后出现行动迟缓、精神萎靡、嗜睡、体重下降等, 部分小鼠出现腹泻, 排粘液便等症状, 个别小鼠死亡。经解剖肉眼观察见空回肠、回盲部、结肠的肠壁组织严重水肿、充血、淤血等。在小鼠胃肠道内容物中均发现 B.h。病理切片显示, 小肠及结肠黏膜上皮脱落, 黏膜下层不同程度的炎性细胞浸润, 腺体结构不完整。结论 B.h 经直肠比经口更易感染小鼠, B.h 可寄生于小鼠整个胃肠道。小鼠免疫功能降低时, B.h 可迅速繁殖、致病性增强, 并引起严重的肠黏膜病理改变。

【关键词】 人芽囊原虫; 感染; 小鼠; 病理变化

中图分类号: R382.9

文献标识码: A

Experimental Infection of Mice with *Blastocystis hominis*

YAO Fan-rong, QIAO Ji-ying, ZHAO Yan, ZHANG Xu, YANG Jun-hua, LI Xiao-qi

(Department of Immunology and pathobiology, Medical School, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

【Abstract】 Objective To seek a better pathway and proper number of parasites for *Blastocystis hominis* (B.h) infection in normal and immunocompromised ICR mice. Methods ① 10^4 、 10^5 and 10^6 B.h, cultured in RPMI 1640 medium from 3 generations were used to infect mice through oral and rectum; ② 10^6 B.h were used to infect immunocompromised mice through rectum. The reproduction of B.h in gastrointestinal tract and the pathologic changes in the tissues were observed. Results Mice were infected by B.h through either oral or rectum. The infected immunocompromised mice showed slow locomotion, depressed, lethargy, and descended body weight. Some infected mice discharged mucus feces, a few of them died during the experiment. Parasites were found in the whole gastrointestinal tract. Severe edema, hyperemia and congestion were observed in the tissues of jejunum, ileum, cecum and colon. The epithelia of small intestine and colonic mucous membrane showed exfoliation, inflammatory cell infiltration in submucosa, and structural changes in glands. Conclusion Mice were more susceptible to *Blastocystis hominis* infection through rectum than orally. The parasites can be found in the whole gastrointestinal tract of mice, and can breed rapidly and cause significant pathological change in the gastrointestinal mucosa in immunocompromised mice.

【Key words】 *Blastocystis hominis*; Infection; Mice; Pathology

Supported by Scientific Funds of the Ministry of Health (No.98-1-231)

人芽囊原虫(*Blastocystis hominis*, B.h)的致病性一直存在争议, 主要因其致病机制至今尚不清楚。本试验通过培养的 B.h 经口及直肠感染免疫功能正常及低下小鼠, 探讨 B.h 易感方式及观察小鼠消化道病理改变。

材料与方法

1 虫株的分离和培养

B.h 从西安交通大学第一医院门诊腹泻患者粪便

标本中分离获得, 参照文献[1]的方法经 RPMI 1640 培养、保种。小牛血清和环磷酰胺分别购自郑州中化公司和江苏恒瑞医药股份有限公司。

2 实验动物

雌性 4 周龄(约 15g)健康活泼的 ICR 种小鼠 90 只来源于本校动物实验中心, 粪检及 B.h 培养均为阴性。小鼠随机分为免疫功能正常经口感染组、经直肠感染组, 及免疫功能低下经直肠感染 3 组, 每组均设感染组及对照组(均 15 只)。参照文献[2]方法建立免疫功能低下小鼠模型: 小鼠颈背部皮肤皮下一次性注射环磷酰胺 100 mg/kg, 5 d 后检查小鼠 T、B 细胞功

基金项目: 卫生部科学研究基金 (No.98-1-231)

作者单位: 西安交通大学医学院 1 免疫学与病原生物学系; 2 生理学和病理生理学系, 西安 710061

能, 显示细胞免疫及体液免疫功能均明显降低, 然后进行感染试验。为了寻找易感数量及途径, 作者等使用 10^4 、 10^5 及 10^6 个 B.h 3 个剂量组分别经口及直肠感染小鼠 (B.h 数量用红细胞计数板计数)。经直肠 10^6 个为易感数量及途径, 并用于免疫功能低下组, 所有对照组给予等量灭菌培养液。

无特定病原体 (specific pathogen free, SPF) 条件参照薇薇等^[3]的方法, 感染前后每只小鼠单笼饲养, 置普通环境中的层流柜, 室温 $18\sim 26^\circ\text{C}$, 相对湿度为 $50\%\pm 5\%$, 换气 $12\sim 14$ 次/h, 自然光照。动物放入前对整个饲养室反复擦洗, 自然干燥后用 0.2% 新洁尔灭擦洗并喷雾消毒, 隔 48 h 换用 0.5% 过氧乙酸消毒剂处理, 随即关闭房间和层流柜通风系统 24 h, 最后用 2% 过氧乙酸对房间和层流柜内外喷雾消毒。笼具使用前经 1% 过氧乙酸浸泡 30 min, 取出置紫外线灯下照射 15 min。饲料、垫料、饮水 (瓶) 经 15 磅 120°C 30 min 高压灭菌。

3 小鼠感染方法

用在 RPMI1640 培养 3 代的 B.h 感染 ICR 小鼠。依照文献^[4]的方法灌胃感染含虫液 0.2 ml, 分别约含 10^4 、 10^5 及 10^6 个 B.h。直肠感染: 将头皮针软管固定在 1 ml 注射器上, 针头轻轻插入直肠上部, 注射含虫液或培养液 0.2 ml。

4 感染后观察和处理

感染后, 观察小鼠行动、精神状态、粪便性状及粪便 B.h 感染情况。免疫功能正常组感染后第 2、3、5、7 及 14 天分别处死 3 只小鼠, 解剖并分离其消化道, 取消化道内容物与碘液 1:1 混匀, 高倍镜下用计数板检查并计数。免疫功能低下组在出现症状后的第 2、4、5、7、30 及 45 天分别处死 2~3 只小鼠 (同上处理)。消化道组织用 10% 甲醛固定, HE 染色。所有对照组作同样处理。

5 统计分析

数据用 SPSS 1.0 进行统计处理。感染小鼠肠道内容物 B.h 的检出率差异用 χ^2 检验, 体重均值与对照组相比差异用配对设计差值的符号秩和检验, 以 $P < 0.05$ 作为显著性检验的界值。

结 果

1 消化道内容物 B.h 的检查

经口感染 10^4 个 B.h 小鼠, 第 2 天在空肠、回肠、结肠及直肠检出 B.h, 第 3 天仅在胃内检出, 第

5~14 天所有部位均未检出; 感染 10^5 个 B.h, 第 2 天在空肠、回肠、结肠及直肠检出, 但第 3 天仅在胃内检出, 第 5 天和第 7 天在胃及空肠检出, 第 14 天所有部位均未检出; 感染 10^4 和 10^5 个 B.h, 两组小鼠消化道检出 B.h 相似, 平均约 52 个/ μl ; 感染 10^6 个 B.h, 第 2 天除盲肠、直肠外, 所有部位均检出, 空肠检出最多 (约 260 个/ μl), 第 3 天和第 5 天除回盲部外, 所有部位均出, 第 3 天空肠检出最多 (约 156 个/ μl), 第 7 天在胃、空肠及回肠检出, 第 14 天所有部位均未检出。经口感染 10^4 、 10^5 和 10^6 个 B.h 后, 5 d 中肠内容物 B.h 的检出率分别为 17%、30% 和 57%; 感染 10^4 和 10^5 个 B.h 检出率组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 而感染 10^5 和 10^6 个 B.h 检出率组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。胃、空肠、回肠、回盲部、结肠和直肠检出率分别为 53%、60%、33%、0%、33% 和 27%。消化道不同部位检出率从高到低依次为: 空肠、胃、回肠、结肠、直肠、盲肠。

经直肠感染 10^4 个 B.h 小鼠, 第 2 天在空肠、回肠内检出 B.h, 第 3 天在胃内检出, 第 5 天在空肠检出, 第 7~14 天所有部位均未检出; 感染 10^5 个 B.h 后, 第 2 天在所有部位检出, 第 3 天、第 5 天在胃、空肠检出, 第 7 天在胃及空肠检出, 第 14 天所有部位均未检出; 感染 10^4 和 10^5 个 B.h 后, 两组消化道检出 B.h 相似, 平均约 52 个/ μl ; 感染 10^6 个 B.h 后, 胃及空肠内容物中 14 d 内均可检出 h, 回肠及结肠内容物中第 2、3 和 5 天可检出, 回盲部和直肠内容物中仅在第 3 和第 5 天可检出 (表 1)。其中第 2 天在回肠内容物中检出最多 (约 468 个/ μl)。经直肠感染 10^4 、 10^5 和 10^6 个 B.h 后, 检查 5 d, 小鼠消化道不同部位内容物中 B.h 检出率分别为 23%、37% 和 77%。分别感染 10^4 和 10^5 个 B.h, 检出率差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 感染 10^5 和 10^6 个 B.h 检出率差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。胃、空肠、回肠、回盲部、结肠和直肠 B.h 的检出率分别为 60%、80%、40%、27%、33%、和 33%。B.h 在消化道不同部位检出率由高到低的次序与经口感染的结果相同。

免疫功能低下小鼠在整个实验过程中除第 45 天外, 胃内容物 B.h 均为阳性 (表 2), 第 7 天检出 $> 1.04 \times 10^4$ 个/ μl ; 空回肠中 B.h 均阳性, 第 7 天检出 $> 0.52 \times 10^4$ 个/ μl ; 回盲部的检出率最低, 除第 4、5 和 7 天检出阳性外, 其余均为阴性; 结肠及直肠内容物 B.h 的检出率相当, 第 7 天检出 $> 0.52 \times 10^4$ 个/ μl 外, 其余时间均检出约 52 个/ μl 或 156 个/ μl 。免疫功能低下小鼠感染后, 胃、空肠、回肠、回盲部、结肠和直肠内容物中 B.h 的检出率分别为 100%、100%、100%、

33%、100%和 100%，均高于免疫功能正常组 ($P < 0.05$)。所有对照组小鼠消化道内容物 B.h 均为阴性。

2 体重、行为、精神及粪便 B.h 的检查结果

免疫功能正常小鼠感染后均未发现异常，体重均值与对照组的相比无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 1)。免疫功能低下组小鼠体重增长缓慢、不增或下降 (表 2)，与对照组相比差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；感染后第 2 天粪便中 B.h 阳性；第 4 天出现行动迟缓、精神萎靡、嗜睡、竖毛等症状；第 5 天有 1 只小鼠死亡，粪便软，无腹泻；第 7 天有 2 只小鼠腹泻，排粘液便，继而死亡，粪检 B.h 约 416 个/ μl ，同时可见大量的

红细胞和白细胞；第 30 天，其余小鼠行动迟缓；第 45 天未发现有异常表现。对照组小鼠粪检 B.h 均为阴性。

3 消化道病理改变

对照组小鼠消化道黏膜无异常病理改变 (图 1A、图 2D、图 3G)。免疫功能正常小鼠感染 B.h 后，除第 3 天和第 5 天肉眼观察空、回肠轻度水肿，其余观察时间均未发现消化道变化 (图 1B)。病理切片胃黏膜组织未见明显改变，小肠和结肠黏膜上皮细胞完整，排列疏松，细胞轻度水肿，黏膜下层可见轻度充血 (图 2E、图 3H)。免疫功能低下小鼠感染后第 2 天消化道

表 1 B.h 经直肠感染免疫功能正常小鼠后体重、组织及消化道内容物 B.h 的检查结果
Table 1 Body weight, and Blastocystis hominis in tissues and digestive tract content of infected mice

感染后天数 Time after infection (d)	消化道外观 The appearance of digestive tract tissue	体重 * Weight (g)	消化道内容物中 B.h 数量(个/ μl) Number of B.h in digestive tract content
2	未见明显改变 No obvious change	15.2 (15.3)	胃和结肠约 156, 空肠和回肠约 468, 回盲部及直肠为阴性 156 in stomach and colon, 468 in jejunum and ileum, negative in cecum and rectum
3	空、回肠轻度水肿, 充血 Slight edema and hyperemia in jejunum and ileum	15.4 (15.6)	胃、回肠、空肠、回盲部、结肠部及直肠约 52 52 in stomach, jejunum, ileum, cecum and colon, rectum
5	空、回肠轻度水肿, 充血 Slight edema and hyperemia in jejunum and ileum	16.3 (16.5)	空肠、回肠、回盲部及直肠约为 52, 胃约 728, 结肠约 156 52 in jejunum, ileum, cecum and rectum, 728 in stomach, 156 in colon
7	未见明显变化 No obvious change	16.9 (17.2)	胃约 52, 空肠约 156, 回肠、回盲部、结肠及直肠均为阴性 52 in stomach, 156 in jejunum, negative in ileum, cecum, colon and rectum
14	未见明显变化 No obvious change	18.9 (19.3)	胃约 52, 空肠约 260, 回肠、回盲部、结肠及直肠均为阴性 52 in stomach, 260 in jejunum, negative in ileum, cecum, colon and rectum

注: * 括号内为对照组小鼠体重。 Note: * Figures in parenthesis are body weight of the control group.

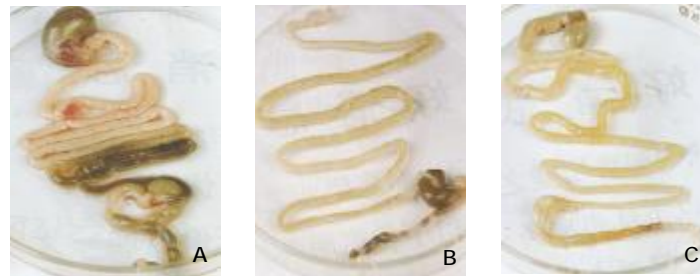
表 2 B.h 经直肠感染免疫功能低下小鼠后体重、组织及消化道内容物中 B.h 的数量
Table 2 Body weight, number of Blastocystis hominis in tissues and digestive tract content of the infected immunocompromised mice

感染后天数 Time after infection (d)	小鼠状态 Status of the mice	消化道外观 Appearance of digestive tract tissue	体重 * Weight (g)	消化道内容物中 B.h 的数量 Number of B.h in digestive tract content (/ μl)
2	无异常表现 No abnormal appearance	水肿, 弹性较差 Edema and lack of flexibility	14.7 (15.0)	胃、回肠、结肠均约 52, 空肠约 156, 回盲和直肠为阴性 52 in stomach, jejunum and colon about, 156 in ileum, negative: cecum and rectum
4	行动迟缓 sluggish locomotion	水肿, 弹性较差 Edema and lack of flexibility	15.3 (16.2)	胃、回肠、回盲部、结肠均约 52, 空肠及直肠约 156 52 in stomach, ileum, cecum and colon, 156 in jejunum and rectum
5	死亡 Death	空肠为红褐色 Hyperemia in Jejunum	15.2 (16.4)	胃约 588, 空肠及回肠约 572, 回盲部、结肠和直肠均约 52 588 in stomach, 572 in jejunum and ileum, 52 in cecum, colon and rectum
7	死亡 Death	严重水肿淤血, 弹性很差 Severe edema, congestion, lack of flexibility	14.1 (17.2)	胃约 1.0×10^4 , 空、回肠、回盲部、结肠及直肠均大于 0.52×10^4 1.0×10^4 in stomach, 0.52×10^4 in jejunum, ileum, cecum colon, and rectum
30	行动迟缓 Sluggish locomotion	空肠处病变较明显局限性 水肿 Edema in some parts of jejunum	17.5 (23.8)	胃、回肠、结肠及直肠均约 156, 空肠大于 520, 盲肠部为阴性 156 in stomach, ileum, colon and rectum, 520 in jejunum, negative in cecum
45	无异常表现 No abnormal appearance	未见明显异常 No significant change	24.2 (27.5)	空肠约 156, 回肠约 52, 其余部位均阴性 156 in jejunum, 52 in ileum, negative in the rest area

注: * 括号内为对照组小鼠体重。 Note: * Figures in parenthesis are body weight of the control group.

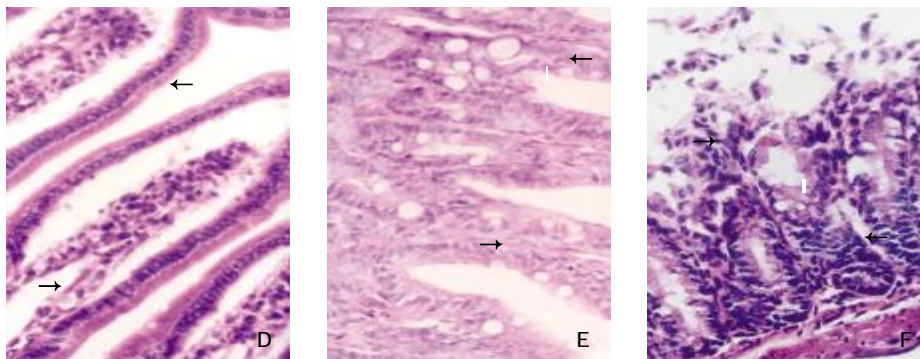
外观肉眼观察有明显的改变 (图 1C), 空回肠、回盲部、结肠处水肿、充血、弹性较差; 第 5 天除了上述改变外, 空肠出现严重的淤血, 呈红褐色, 肠壁组织严重水肿; 第 7 天消化道严重水肿淤血, 肠壁组织弹性非常差; 第 30 天仅见空肠病变, 第 45 天未见明显病理改变。第 5 天组织切片显示胃黏膜无明显改变。

病变严重时可见小肠肠绒毛不完整 (图 2F), 黏膜上皮细胞脱落, 黏膜固有层不同程度炎症细胞浸润, 病变严重部位可见黏膜上皮大片脱落。结肠黏膜上皮组织和固有层大片脱落 (图 3I), 黏膜下层不同程度炎症细胞浸润, 腺体结构不完整。



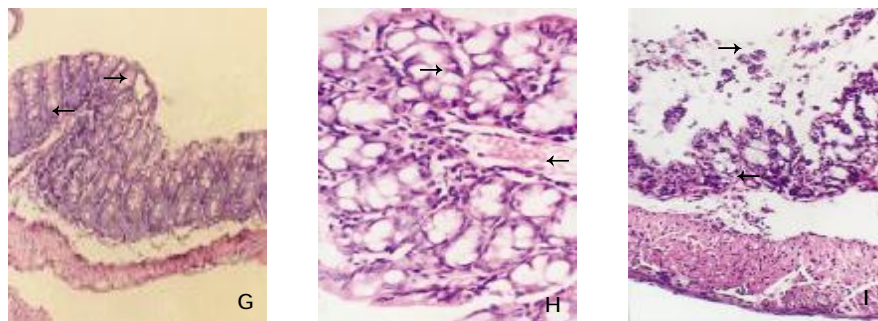
A: 对照组, B: 免疫功能正常组, C: 免疫功能低下组。
A: Control group, B: Normal group, C: Immunocompromised group.

图 1 小鼠感染 B.h 后消化道外观
Fig.1 Gastrointestinal tract of mice infected by B.h



D: 对照组, 黏膜下组织(→), 上皮细胞(←)(HE 染色, ×600); E: 免疫功能正常组, 黏膜下充血(→), 上皮细胞水肿(←)(HE 染色, ×600); F: 免疫功能低下组, 脱落的黏膜上皮细胞(→), 炎症细胞浸润(←)(HE 染色, ×400)。
D: Control group, submucosa tissue(→), epithelial cells(←) (HE stain, ×600); E: Normal group, hyperemia in submucosa(→), edema in epithelial cells (←)(HE stain, ×600); F: Immunocompromised group, desquamated epithelial cell of small intestine mucosa(→), inflammatory cell infiltration (←) (HE stain, ×400).

图 2 小鼠感染 B.h 后小肠黏膜组织切片
Fig.2 Section of intestinal mucosa of mice was infected by B.h



G: 对照组, 上皮细胞(→), 黏膜下组织(←)(HE 染色, ×100); H: 免疫功能正常组, 上皮细胞水肿(→), 黏膜下充血(←)HE 染色, ×600; I: 免疫功能低下组, 脱落的黏膜上皮细胞(→), 炎症细胞浸润(←)(HE 染色, ×400)。
C: Control group, the epithelial cells(→), submucosa tissue (←)(HE stain, ×100); H: Normal group, hyperemia in epithelial cells (→), edema in submucosa(←)(HE stain, ×600); I: Immunocompromised group, desquamated epithelia cell of colonic mucosa(→), Inflammatory cell infiltration (←)(HE stain, ×400).

图 3 小鼠感染 B.h 后结肠黏膜组织切片
Fig.3 Section of colonic mucosa of mice infected by B.h

讨 论

本试验用培养的 B.h 经口成功感染小鼠,提示 B.h 在一定程度上可抵抗胃酸的消化作用,并在小鼠胃内发现大量 B.h 寄生。经直肠感染结果显示比经口更容易感染,且感染率较高,与 Moe 等^[5]经盲肠接种的方法相比是一种无损伤性方法。经直肠感染的小鼠,消化道内均查见 B.h 寄生,包括上消化道内有 B.h 寄生(未曾见文献报道)。提示 B.h 可能逆胃肠蠕动的方向从直肠上部向上消化道运动,其运动方式可能为阿米巴样(作者等在以往的培养过程中曾观察到)。经直肠感染是本实验的一个新尝试,优点是:①可以避免胃酸的消化作用,提高成功感染的机会;②可达到与手术感染方法相同的效果,且操作过程简单,是几乎无损伤性感染方法,对小鼠正常生理功能影响较小。

本实验结果显示,10⁴ 个 B.h 经口可使小鼠感染,与贺丽君等^[6]实验结果不同,可能与取材部位不同有关;小鼠感染 B.h 后,在胃、空肠、回肠、结肠及直肠内容物中均可检出 B.h,而在盲肠部位未检出,与文献报道的 B.h 主要寄生于回盲部^[5,7]有所不同。这可解释大量临床及流行病学资料报道的 B.h 感染者有各种胃肠道症状^[7],而不仅仅是肠炎的症状。本实验结果还显示,10⁶ 个 B.h 是小鼠易感数量,为进一步实验研究提供了参考依据。

免疫功能正常组小鼠感染 B.h 后,带虫状态持续不到 2 周,而免疫功能低下组小鼠感染后带虫时间至少持续 6 周,提示免疫功能降低时, B.h 可迅速生长和繁殖,致病性增强^[5,6]。在免疫功能正常组及免疫功能低下组小鼠回盲部 B.h 的检出率均最低,与文献报道^[5,8]的 B.h 主要寄生于回盲部或盲肠的结论有所不同。

免疫功能低下组小鼠感染 B.h 后症状较严重,且其症状变化过程显示了疾病的发生、发展和转归过程,病程持续约 6 周,而 Moe 等^[5]实验显示感染持续时间为 2~3 周。肉眼观察免疫功能低下组小鼠感染后消化道病变过程与小鼠的症状严重度、B.h 感染数量及寄生部位密切相关。免疫功能低下组小鼠肠黏膜有明显的病理改变,但未发现 B.h 侵入肠黏膜的迹象。

B.h 是否具有致病性曾被怀疑,原因之一是不符合郭霍氏法则^[8]。本实验结果显示用培养的 B.h 感染免疫功能低下小鼠,可产生与 B.h 感染者相似的症状,如行动迟缓、精神萎靡、排粘液便、甚至死亡。作者的另一实验中发现,感染 B.h 后发病的小鼠,其消化道内容物中的 B.h 可培养成功。由此可见, B.h 作为一种病原体基本上满足了郭霍氏法则,认为具有致病性,并与其数量和被感染的个体免疫功能状态有关。

参 考 文 献

- [1] 姚繁荣, 乔继英, 杨珺华, 等. 人芽囊原虫在 RPMI1640 及 LES 培养中的比较[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2003, 31(Suppl):259-265.
 - [2] 中华人民共和国卫生部药政局. 新药(西药)临床前研究指导原则汇编[C]. 1993. 3. 7, 128.
 - [3] 范薇, 王忠东, 李铮华, 等. 普通环境中引用层流柜饲养 SPF 级小鼠的效果观察[J]. 青海医药杂志, 2002, 32(12):56-58.
 - [4] 郝光荣. 试验动物学[M]. 上海:第二军医大学出版社, 1999. 176-190.
 - [5] Moe KT, Singh M, Howe J, et al. Experimental Blastocystis hominis infection in laboratory mice[J]. Parasitol Res, 1997, 83:319-325.
 - [6] 贺丽君, 苏云谱, 颜秋叶. 人芽囊原虫的形态观察及致病性研究[J]. 中国寄生虫病防治杂志, 1999, 12:195-196.
 - [7] 苏庆平, 苏经华, 谢曼凌, 等. 人芽囊原虫的流调、临床观察和致病机制初探[J]. 中国人兽共患病杂志, 1994, 10(3):41-42.
 - [8] Qudri SMH, Al-Okaili GA, Al-Dayel F. Clinical significance of Blastocystis hominis[J]. J Clin Microbiol, 1989, 27: 2407-2409.
- (收稿日期:2004-11-12 编辑:盛慧锋)

文章编号:1000-7423(2005)-06-0448-01

【消息】

《中国寄生虫病防治杂志》更名启事

《中国寄生虫病防治杂志》自 2006 年 1 月起《中国寄生虫病防治杂志》将更名为《中国病原生物学杂志》。报道内容包括:经典医学微生物学和人体寄生虫学中涉及的各类病原生物(如细菌、真菌、病毒、原虫、吸虫、绦虫、线虫和医学节肢动物等)的生物学特性,与宿主及外界因素的相互关系,致病性及致病机制,免疫性、实验室诊断方法,所致疾病的流行特点以及防治原则等。

本刊更名后仍为双月刊,新编国内统一连续出版物号为:CN11-5457/R。继续为“中国科技核心期刊”等。所载文献亦

继续被国内外检索性期刊和数据库收录。

《中国病原生物学杂志》将于 2006 年出版、发行。需要说明的是,已经通过邮局订阅了 2006 年《中国寄生虫病防治杂志》的订户,将自动转为《中国病原生物学杂志》的读者,如有异议,请与本编辑部联系。《中国病原生物学杂志》现已开始全面征集与病原生物学相关的文章,来稿请寄。

地 址:山东省济宁市太白楼中路 11 号,邮编:272033。

电 话:0537-2359764, 2342934 传 真:0537-2162234

E-mail: cjpcd@163169.net, zisc@chinajournal.net.cn