

文章编号:1000-7423(2007)-03-0193-05

【论著】

抗日本血吸虫 SEA 鸡卵黄抗体的制备与鉴定

王成祖, 莫红梅, 程喻力, 王磊, 蒋自卫, 刘文琪*, 李雍龙

【摘要】 目的 制备特异性抗日本血吸虫可溶性虫卵抗原(SEA)的鸡卵黄免疫球蛋白(IgY)并检测其特异性、敏感性。方法 用日本血吸虫 SEA 经翅膀下静脉和皮下免疫 25 周龄海兰母鸡 4 次(首次剂量为 60 μg /只, 加强剂量为 30 μg /只), 每次间隔 10 d。取免疫前和首次免疫后 35 d 的鸡蛋卵黄, 分别用水稀释法提取 IgY, BCA 法测定蛋白含量, 并进行十二烷基磺酸钠-聚丙烯酰胺凝胶电泳(SDS-PAGE)和蛋白质印迹(Western blotting)分析, ELISA 检测纯化后 IgY 特异性和敏感性。分别提取免疫后不同时间的卵黄抗体, 观察抗体效价的变化。结果 海兰母鸡经 SEA 首次免疫后 35 d, 每枚蛋经提纯后可得到约 61 mg 抗体, 经 SDS-PAGE 和 Western blotting 分析, 纯化的 IgY 有 1 条主要蛋白带, 相对分子质量(M_r)为 130 000, 并可被 SEA 识别。母鸡初次免疫后第 10 天, 经 SDS-PAGE 和 ELISA 分析, 鸡蛋卵黄内即有抗体产生, 初次免疫后 31 d 效价可达 1:1 600。双抗体夹心 ELISA 结果显示纯化后的 IgY 有较高的敏感性, 可检测到的 SEA 达 2.4 ng/ml。结论 制备的抗 SEA 鸡卵黄抗体的特异性和敏感性均较高。

【关键词】 卵黄免疫球蛋白; 日本血吸虫; 免疫诊断; 循环抗原

中图分类号:R383.24, R392.11

文献标识码:A

Production and Identification of Chicken Egg Yolk Antibodies against Soluble Egg Antigen of *Schistosoma japonicum*

WANG Cheng-zu, MO Hong-mei, CHENG Yu-li, WANG Lei,
JIANG Zi-wei, LIU Wen-qi*, LI Yong-long

(Department of Parasitology, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

【Abstract】 Objective To produce and purify egg yolk immunoglobulin against soluble egg antigen (SEA) of *Schistosoma japonicum*, and evaluate its specificity and sensitivity. **Methods** 25-week old hen was intravenously and subcutaneously immunized with SEA of *Schistosoma japonicum* for 4 times. Each hen was first immunized with 60 μg SEA and subsequent injections were performed at 10-day intervals with 30 μg SEA. IgY was extracted from eggs of hen 35 d after the first inoculation by WD (water-dilution) method, eggs from non-immunized hen were used as negative control. The protein concentration of IgY was measured by BCA method, and IgY was analyzed by SDS-PAGE and Western blotting. SEA-based ELISA was used to evaluate the specificity and sensitivity of the IgY. **Results** 61 mg IgY was extracted from one egg. The results of SDS-PAGE and Western blotting demonstrated that the IgY contained one major protein band with molecular weight of 130 000 and could be recognized by SEA. Specific IgY could be immediately detected by SDS-PAGE and ELISA in the eggs laid by the hens from 10 days after the first immunization. On day 31 after the primary immunization, the antibody titer reached 1:1 600. 2.4 ng/ml SEA was detected by IgY based-sandwich ELISA, which indicated a high sensitivity of the purified IgY. **Conclusion** Anti-SEA IgY with high specificity and sensitivity has been obtained and purified.

【Key words】 IgY; *Schistosoma japonicum*; Immunodiagnosis; Circulating antigen

Supported by China National 863 Bio-Tech Program (No. 2006AA02A251)

* Corresponding author, E-mail:liu_wq2002cn@yahoo.com.cn

血吸虫病的诊断方法主要有病原学诊断和免疫学诊断。由于病原学方法对慢性病人和低度感染者检出

率低, 因此免疫学诊断方法的建立和改进是多年来血吸虫病诊断的研究热点。当前国内免疫学诊断主要是检测抗体, 常用的方法有环卵沉淀试验 (COPT)、酶联免疫吸附试验 (ELISA)、间接血凝试验 (IHA) 等, 敏感性和特异性虽较好, 但难以区分现症感染和

基金项目: 国家 863 高技术研究发展计划 (No. 2006AA02A251)

作者单位: 华中科技大学同济医学院病原生物学系, 武汉 430030

* 通讯作者, E-mail:liu_wq2002cn@yahoo.com.cn

既往感染,也无法考核疗效。检测循环抗原可评估虫负荷数和活动性感染,具有较好的疗效考核价值^[1]。但目前循环抗原检测敏感性低、特异性不理想。鸡卵黄免疫球蛋白(egg yolk immunoglobulin, IgY)是鸡血液中的 IgG 被选择性转移到卵黄中形成的,而且是卵黄中的惟一免疫球蛋白类。1893 年 Klemperer 发现母鸡的抗体是从血清传递至鸡卵黄中,授予鸡胚胎或雏鸡的被动免疫性。1969 年 Leslie 与 Clem 首次描述了 IgY 的分子结构。IgY 的结构与 IgG 相似,但在免疫诊断方面比哺乳动物源性的 IgG 更具优势。近年来, IgY 在疾病的诊断方面得到广泛的应用,但在血吸虫病的免疫诊断中尚未见报道。本研究旨在制备并鉴定抗日本血吸虫可溶性虫卵抗原(soluble egg antigen, SEA)的 IgY。

材料与方 法

1 动物来源

25 周龄的健康海兰蛋鸡 3 只购于威海养殖场。

2 试剂与材料

福氏完全佐剂和福氏不完全佐剂购于美国 Sigma 公司。辣根过氧化物酶标记的羊抗鸡 IgG(羊抗鸡 HRP-IgG)为美国 Bethyl laboratory 产品。山羊抗兔 HRP-IgG 购自美国 Pierce 公司。小牛血清白蛋白(bovine serum albumin, BSA)为澳大利亚 Maverick 公司的产品。SEA 的兔 IgG 为本实验室自行制备。其他为国产分析纯试剂。

3 SEA 的制备

将感染约 2 000 条日本血吸虫尾蚴 45 d 的新西兰大白兔按常规方法剖杀后取肝脏,分离并收集肝脏虫卵,将虫卵在冰浴中反复匀浆后,4 ℃沉淀 48 h 后,10 000×g 离心 1 h。吸取上清,收集分装^[24]。

4 免疫及鸡蛋收集

将 60 μg 的 SEA 与等体积的福氏完全佐剂混合,充分乳化后经翅膀下静脉免疫海兰蛋鸡,首次免疫 10 d 后,用 SEA 抗原加福氏不完全佐剂经鸡背部皮下加强免疫 3 次,剂量为 30 μg SEA/只,每次间隔 10 d。自首次免疫后 7 d 起收集鸡蛋,做好标记于 4 ℃冰箱保存。免疫前的鸡蛋作对照。

5 IgY 的提取和纯化

参照文献^[5,6]方法分别取初次免疫后第 10、17、24、31 和 35 天的鸡蛋,取卵黄与蒸馏水按 1:9 稀释,

充分搅拌均匀后,置 4 ℃过夜,静置分层取上清,4 ℃ 10 000×g 离心 25 min,取上清,加入 19%硫酸钠,45 ℃水浴中充分搅拌溶解,再同上述法离心。用适量的蒸馏水将沉淀洗下,置常规处理过的透析袋中,用蒸馏水 4 ℃透析 24 h,其间换水 3~4 次。最后置聚乙二醇 6 000(PEG 6 000)中浓缩至原体积的 1/10,收集分装后置-20 ℃保存备用。未免疫鸡蛋 IgY 的提取和纯化方法同上。

5 IgY 的检测

5.1 蛋白含量的测定 用 BCA 法测定蛋白含量,将浓度为 0、0.1、0.2、0.4、0.6、0.8 和 1.0 mg/ml 的标准品 20 μl 分别加到 96 孔酶标板的标准品孔中,再取 20 μl 样品加到样品孔中,每孔加入 200 μl 的 BCA 工作液,37 ℃反应 30 min,在酶标仪(Multiskan Ascent 354,芬兰 Labsystems 公司)上读取吸光度(A_{562} 值),绘制标准曲线,计算样品的蛋白含量。

5.2 IgY 的十二烷基磺酸钠-聚丙烯酰胺凝胶电泳(SDS-PAGE)和蛋白质印迹(Western blotting)分析 非还原型 SDS-PAGE 检测相对分子质量(M_r)及纯化程度,其浓缩胶浓度为 5%,分离胶浓度为 7%。还原型 SDS-PAGE 鉴定特异性,其浓缩胶浓度为 5%,分离胶浓度为 15%,每孔的上样量为 7 μg。Western blotting 是将 SEA 进行 SDS-PAGE 电泳后,转移到硝酸纤维素膜上,用 1%的脱脂奶粉 4 ℃封闭过夜。一抗为免疫后的 IgY(浓度为 1:1 000),免疫前鸡蛋的 IgY 作为对照;二抗为羊抗鸡 HRP-IgG(浓度为 1:100 000),用 4-氯-1-萘酚+3% H_2O_2 显色。

5.2 IgY 特异性及效价测定 用间接 ELISA 检测。0.4 μg/孔 SEA 4 ℃包被过夜后 pH 7.4 PBS-Tween20(0.05%)洗涤 3 次,10% BSA 37 ℃封闭 1 h,洗涤、甩干。每孔加倍比稀释的 IgY(从 1:2 开始,共 12 个浓度组)100 μl,37 ℃温育 1 h;洗涤后加入羊抗鸡 HRP-IgG(浓度为 1:100 000)100 μl,37 ℃温育 1 h;邻苯二胺(OPD)37 ℃显色 15 min,2 mol/L 硫酸终止反应,在酶标仪上读取 A_{492} 值。以 1% BSA 作阴性对照,PBS 作空白对照。结果判断:测定孔 A_{492} 值(S)/阴性对照孔 A_{492} 值(N)大于 2.1 判为阳性^[7]。

5.3 IgY 敏感性检测 用双抗体夹心 ELISA 检测。每孔包被 30 μg IgY,用 10% BSA 封闭,加连续倍比稀释 SEA,浓度分别为 2 400、240、24、2.4 和 0.24 ng/ml,洗涤后加入抗 SEA 的 IgG,37 ℃温育 1 h 后,加入羊抗兔 HRP-IgG(浓度为 1:100 000)37 ℃ 1 h,加底物 OPD 显色 15 min。读取 A_{492} 值、结果判定标准同上。

结 果

1 IgY 蛋白含量的测定

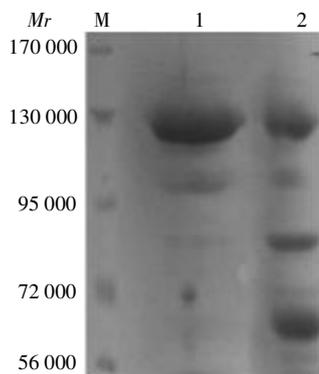
提纯后 IgY 的蛋白浓度约为 6 mg/ml。每只鸡蛋经盐析、透析和浓缩后可以得到 61 mg 的 IgY。

2 SDS-PAGE 和 Western blotting 分析

纯化后的完整的 IgY 有 1 条主带，其 M_r 约为 130 000 (图 1)。还原型 SDS-PAGE 结果显示，裂解后的 IgY 共 7 条带，其中含有 M_r 为 66 000 和 M_r 35 000 的 2 条主带和 5 条次带(图 2)。Western blotting 结果显示，SEA 可被免疫后的 IgY 识别，而与未免疫的 IgY 不发生反应(图 3)。

3 卵黄抗体特异性的检测

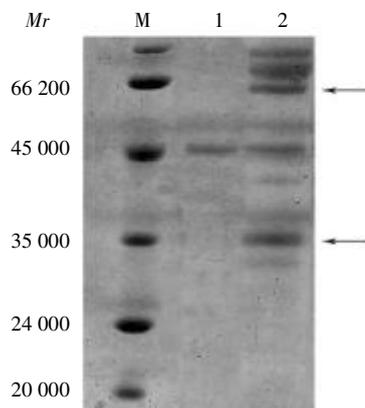
间接 ELISA 结果显示，母鸡初次免疫 10 d 后，



M: 蛋白质标志物, 1: 免疫后经过提纯的 IgY, 2: 免疫后未提纯的 IgY。
M: Protein marker, 1: Purified IgY from immunized egg yolk, 2: Unpurified IgY from immunized egg yolk.

图 1 Ig Y 的非还原型 SDS-PAGE 分析

Fig.1 Unreduced SDS-PAGE analysis of purified IgY



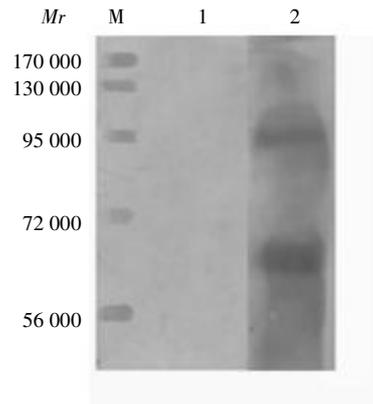
M: 蛋白质标志物, 1: 未免疫卵黄提纯的 IgY, 2: 免疫后卵黄提纯的 IgY。

M: Protein marker, 1: Purified IgY from unimmunized egg yolk, 2: Purified IgY from immunized egg yolk.

图 2 Ig Y 的还原型 SDS-PAGE 分析

Fig.2 Reduced SDS-PAGE analysis of purified IgY

卵黄即有抗体产生，加强免疫后效价逐步上升，至初次免疫 31 d 时，S/N 为 2.58，效价达到 1:1 600 (图 4)。未免疫卵黄抗体稀释到 1:64 时，S/N 等于 1.49，ELISA 结果呈阴性 (表 1)。



M: 蛋白质标志物, 1: 与未免疫卵黄提纯的 IgY 反应, 2: 与免疫后卵黄提纯的 IgY 反应。

M: Protein marker, 2: Reaction with purified IgY from unimmunized egg yolk, 3: Reaction with purified IgY from immunized egg yolk.

图 3 IgY 的 Western blotting 分析

Fig.3 Western blotting analysis of IgY

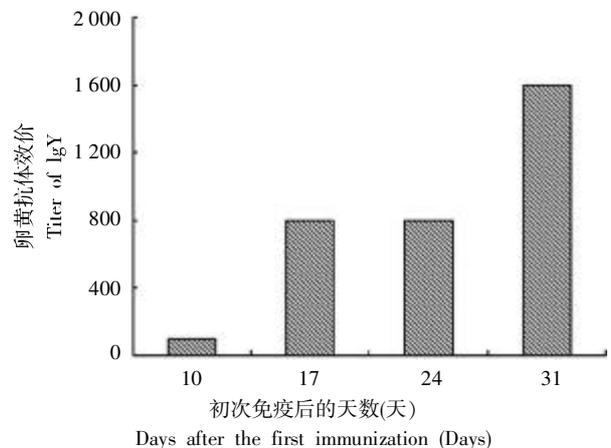


图 4 卵黄抗体效价的动态检测

Fig.4 Time-dependent changes in the titer of IgY detected by indirect ELISA

4 IgY 敏感性的检测

双抗体夹心 ELISA 结果表明，将抗原 SEA 稀释到 2.4 ng/ml，其 A_{492} 值为 0.454 6，阴性对照的 A_{492} 值为 0.2132，S/N 大于 2.1，结果仍为阳性(表 2)，说明 IgY 的敏感性较高。

讨 论

目前日本血吸虫病免疫诊断最常用的方法依然是采用血吸虫成虫和虫卵抗原检测患者血清中的相应抗体。由于抗体在体内存在时间长，即使患者痊愈，体内依然可以检测到相应抗体，易造成假阳性。而检测

表 1 间接 ELISA 法检测 IgY 特异性的结果(A₄₉₂值)
Table 1 Specificity of IgY detected by indirect ELISA(A₄₉₂ value)

IgY的稀释度 Dilution of IgY	免疫后卵黄蛋白 Absorbance of ELISA with immunized IgY	S/N*	未免疫卵黄蛋白 Absorbance of ELISA with unimmunized IgY	S/N*	阴性对照 Negative control	空白对照 Blank control
1:8	1.630 4	17.57	0.725 5	7.82	0.0928	0.048 5
1:32	1.163 4	12.54	0.231 4	2.49		
1:64	0.783 7	8.45	0.138 7	1.49		
1:800	0.361 3	3.89	0.069 6	0.75		
1:1 600	0.239 7	2.58	0.055 2	0.59		

注: 数据为 3 次重复实验的平均值, * S/N 为样本 A₄₉₂ 值/阴性对照 A₄₉₂ 值。

Note: Average figures from three duplicated experiments, * S/N for absorbance of sample/absorbance of negative control.

表 2 IgY 敏感性的检测(A₄₉₂值)
Table 2 Sensitivity of IgY detected by sandwich ELISA(A₄₉₂ value)

SEA 稀释度 Dilution of SEA	双夹心 ELISA 结果 Absorbance of sandwich ELISA	S/N*	阴性对照 Negative control	空白对照 Blank control
1:10	0.657 7	3.08	0.213 2	0.111 7
1:100	0.517 1	2.43		
1:1 000	0.460 7	2.16		
1:10 000	0.454 6	2.13		
1:100 000	0.424 8	1.99		

注: 数据为 3 次重复实验的平均值, * S/N 为样本 A₄₉₂ 值/阴性对照 A₄₉₂ 值。

Note: Average figures from three duplicated experiments, * S/N for absorbance of sample/absorbance of negative control.

血清中循环抗原既可鉴别现症感染和既往感染, 又可以作为疗效考核的指标。但目前常用的方法均未能很好地解决诊断的敏感性和特异性等问题。

IgY 的分子结构与哺乳动物的 IgG 类似, 该蛋白质约为 Mr 180 000, 由 Mr (67~70)×10³ 的重链和 (22~30)×10³ 的轻链组成。由于种系发生距离相差很大, IgY 不会与哺乳动物免疫球蛋白发生交叉血清学反应, 所以在感染性疾病的免疫检测中 IgY 相比 IgG 更有优势。如哺乳动物源性 IgG 与血清中的类风湿因子 (rheumatoid factors, RF) 结合造成假阳性结果。而 IgY 的 Fc 段不会与 RF 结合, 因此在夹心 ELISA 中采用 IgY 就能减少假阳性结果的产生^[8]。此外, IgG 还会激活补体系统, 活化的补体可结合到抗体上, 抑制抗原与抗体的结合, 造成假阴性。用 IgY 包被检测板作为捕获抗体, 则不会激活待测血清样本的补体系统, 从而避免假阴性的产生。Ohnishi 等^[9]同时用 IgY 和 IgG 制备夹心 ELISA 检测肝细胞生长因子 (hepatocyte growth factor, HGF), 发现 IgY 使检测的灵敏度提高了 10 倍。此外, IgY 还具有耐酸、耐热、稳定性好等优点。

Larsson 等^[10]的研究表明, 对于多种抗原成分, 鸡不仅较哺乳动物更容易产生抗体, 而且能产生更多的抗不同抗原决定簇的抗体。本实验采用的海兰蛋鸡具

有饲养成本低, 产蛋多和成活率高的优良特点。用 SEA 免疫海兰母鸡后, 蛋黄用水稀释法提取 IgY; 非还原型 SDS-PAGE 结果显示只有 1 条主带, 纯度较高, 说明该法提纯 IgY 的效果好。Bizhanov 等^[11]的研究结果显示, 提纯方法不同, 抗体的蛋白条带也不相同, 但大都含有 Mr 66 000 和 Mr 35 000 两条带。在本研究中, IgY 裂解后的 SDS-PAGE 结果显示共 7 条带, 其中含有 Mr 66 000 和 Mr 35 000 的 2 条主带和 5 条次带, 与 Bizhanov 的研究结果一致, 这可能与 SEA 的抗原组分复杂, 导致产生多种抗不同抗原决定簇的 IgY 有关。

本实验首次制备了抗日本血吸虫 SEA 的特异性 IgY, 具有产量大, 提取方便, 性质稳定等优点; 免疫 1 次所用的 SEA 抗原仅为 30 μg, 证明了只需少量抗原即可获得大量质量均一的 IgY; 同时将 SEA 稀释到 2.4 ng/ml 时仍可被 IgY 检测出, 说明 IgY 检测的敏感性较高。因此 IgY 在日本血吸虫病免疫诊断方面有着广阔的应用前景。

参 考 文 献

- [1] Huang J, Qiu ZN, Feng ZQ, et al. Study on the self short-life antibody detection of *Schistosoma japonicum* with monoclonal anti-idiotypic antibody NP30 [J]. Acta Univer Med Nanjing, 1999, 19: 4-6. (in Chinese)
(黄珺, 仇镇宁, 冯振卿, 等. 用单克隆抗独特型抗体 NP30 检测血吸虫病短程抗体的研究[J]. 南京医科大学学报, 1999, 19: 4-6.)
- [2] Sher A, Pearce E, Hieny S, et al. Induction of protective immunity against *Schistosoma mansoni* by a nonliving vaccine. IV. Fractionation and antigenic properties of a soluble adult worm immunoprophylactic activity[J]. J Immunol, 1986, 136: 3878-3883.
- [3] Bosshardt SC, Nix NA, Colley DG. Early development and progression of lymphocyte-stimulatory cross-reactive idiotypes expressed on antibodies to soluble egg antigens during *Schistosoma mansoni* infection of mice[J]. Eur J Immunol, 1996, 26: 272-275.
- [4] Okano M, Satoskar AR, Nishizaki K, et al. Induction of Th2 responses and IgE is largely due to carbohydrates functioning as adjuvants on *Schistosoma mansoni* egg antigens[J]. J Immunol, 1999, 163: 6712-6717.
- [5] Akita EM, Nakai S. Comparison of four purification methods for the production of immunoglobulins from eggs laid by hens immunized with an enterotoxigenic *E. coli* strain[J]. J Immunol Methods,

- 1993, 160: 207-214.
- [6] Yang TT, Li SQ, Pan H, *et al.* Production and identification of chicken egg yolk antibodies against *Toxoplasma gondii*[J]. Chin J Zoonoses, 2001, 17(5): 30-33. (in Chinese)
(杨婷婷, 李世清, 潘浩, 等. 抗弓形虫特异性卵黄抗体的制备与鉴定[J]. 中国人兽共患病杂志, 2001, 17(5): 30-33.)
- [7] Yu QS, Wang GP, Wang W, *et al.* Anti-king cobra egg yolk antibody from the egg yolk of immunized hens and its primary application[J]. Chin J Microbiol Immunol, 2004, 24: 695-698. (in Chinese)
(余清声, 王桂平, 王薇, 等. 抗眼镜王蛇毒鸡卵黄抗体的研制及初步应用[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2004, 24: 695-698.)
- [8] Larsson A, Karisson-parra A, Sjoquist J. Use of chicken antibody in enzyme immunoassays to avoid inference by rheumatoid factors [J]. Clin Chem, 1991, 37: 411-414.
- [9] Ohnishi T, Kakimoto K, Hashida S, *et al.* Development of highly sensitive enzyme-linked immunosorbent assays for hepatocyte growth factor/scatter factor (HGF/SF): determination of HGF/SF in serum and urine from normal human subjects [J]. J Immunol Method, 2000, 244: 163-173.
- [10] Larsson A, Sjoquist J. Chicken IgY: utilizing the evolutionary difference[J]. Comp Immunol Microbiol Infect Dis, 1990, 13: 199-201.
- [11] Bizhanov G, Vyshniauskis G. A comparison of three methods for extracting IgY from the egg yolk of hens immunized with *Sendai* virus[J]. Vet Res Commun, 2000, 24: 103-113.
- (收稿日期:2006-08-07 编辑:盛慧锋)

文章编号:1000-7423(2007)-03-0197-01

【病例报告】

肺炎患者痰中检出纤毛虫 1 例

陈志敏

中图分类号: R382.4 文献标识码: D

患者, 女性, 56 岁, 初中文化, 绍兴市越城区人, 现已退休, 养鸟史 2 年余, 无疫水接触史。2006 年 12 月 17 日, 因不明原因发热, 来院就诊。主诉: 畏寒, 少量咳嗽, 无痰。查体: 体温高达 40 ℃; 血常规检查: 白细胞总数 $7.9 \times 10^9/L$, 中性粒细胞 78.9%。血液沉降率 9 mm/h; 血压 120/90 mm Hg, 脉搏 110 次/min, 呼吸 22 次/min。粪常规、尿常规、生化全套、炎症全套、凝血谱未见明显异常。CT 示: 右下肺叶有感染性病变。随即住院, 予克林霉素针剂 0.6 g 静滴, 2 次/d; 替沙星针剂静滴, 0.4 g 1 次/d, 抗炎治疗 10 d 后热退。胸部 CT 复查示: 右下肺叶炎性病灶吸收不明显, 提示抗生素疗效欠佳。于 2006 年 12 月 27 日晨, 清洁口腔后, 留取痰液送检。医嘱“找霉菌”, 在普通低倍显微镜下, 未找到霉菌, 但见有活动的虫体; 高倍镜观察, 发现有纤毛虫样虫体, 1~2 个/视野, 并有 WBC。痰检结果: 痰中未找到霉菌, 有纤毛样寄生虫。给患者阿奇霉素静滴, 0.5 g 1 次/d; 0.5%甲硝唑静滴, 100 ml 2 次/d 等相关治疗, 并与每天清晨清洁口腔后送检痰标本, 3 d 后痰检中纤毛虫样虫体消失。患者于 2007 年 1 月 8 日出院。近期电话随访未见有不适反应。

鉴定: 高倍镜下该虫体呈椭圆形, 大小约 $12 \mu m \times 15 \mu m$, 周身有清晰短而整齐、分布均匀的纤毛, 纤毛扇动使虫体滚动, 波浪式前移, 活动度良好, 外质少而无色透明, 易变形, 核较模糊, 前端一胞口, 凹陷明显, 有 1~2 个伸缩泡。经吉氏染色后观察, 虫体表面有许多斜行的纤毛, 包口周围纤毛较长, 有大小 2 个核, 大核呈肾形或不规则形, 小核呈圆形, 位于大核凹陷处, 对照参考文献[1-3]确定为纤毛虫。

讨论

在纤毛虫纲中, 大多数纤毛虫种营自生生活, 主要在淡水中; 寄生于人体的纤毛虫, 常见的是结肠小袋纤毛虫, 是目前所知惟一有周身纤毛的人体最大的寄生原虫, 一般寄生于人体肠腔和肠壁组织, 引起消化道症状, 出现腹痛、腹泻和黏液血便, 少见在痰中寄生的报道; 另有多种纤毛虫, 仅寄生在动物如牛、羊的胃肠道, 未见有鸟等飞禽寄生的报道。本例患者明确诊断为右下肺炎, 无明显消化道症状和体征, 由于该患者有较长的养鸟史, 推测该患者的肺炎是由鸟携带纤毛虫而传播感染引起的。

参 考 文 献

- [1] Li WX, Li JZ. Flagellate and/or ciliate infections in sputum of 7 patients with mycoplasma infection[J]. Chin J Parasit Dis Control, 2005, 18: IV. (in Chinese)
(黎伟雄, 黎洁贞. 呼吸道支原体感染患者痰液中检出鞭毛虫和纤毛虫 7 例[J]. 中国寄生虫病防治杂志, 2005, 18: IV.)
- [2] Ding XR, Su MQ, Peng DR, *et al.* The first case of pulmonary ciliate infection reported from China[J]. Chin J Zoonoses, 1992, 8(1): 58. (in Chinese)
(丁振若, 苏明权, 彭道荣, 等. 国内首例肺部感染纤毛虫报道[J]. 中国人兽共患病杂志, 1992, 8(1): 58.)
- [3] Wang XM, Xun XP. A case of *Balantidium coli* infection in nasal cavity[J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 1994, 12: 36. (in Chinese)
(王晓鸣, 寻小平. 鼻腔检出结肠小袋纤毛虫一例[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1994, 12: 36.)
- [4] Sun X, Li CP, Zhang JS. Applied Medical Parasitology[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2005. 185-188. (in Chinese)
(孙新, 李朝品, 张进顺. 实用医学寄生虫学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005. 185-188.)

(收稿日期:2007-03-22 编辑:盛慧锋)

作者单位:浙江省绍兴市人民医院, 绍兴 312000