

# 不同龄期华支睾吸虫囊蚴对猫寄生力的分析

程云联 夏传福 程荣先

(重庆市涪陵区卫生防疫站 重庆 408000)

**摘要:** 采用捕获于华支睾吸虫病流行区的麦穗鱼, 隔离饲养, 用不同日龄囊蚴感染猫, 感染后 30 d 做解剖, 收集成虫做统计分析的方法, 进行了不同日龄寄生力分析。结果表明, 0、379、762、1 038 日龄囊蚴感染的获虫率分别为 43.07%、85.45%、4.51%、9.80%。结合国内资料, 建立了计算华支睾吸虫囊蚴对猫寄生力的数学模型。

**关键词:** 华支睾吸虫; 囊蚴; 寄生力; 数学模型

中图分类号: R38 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2004)03-82-02

## Study on the Parasitic Power of the Chinese Liver Fluke Cysticercusin in Different Age to Cats

CHENG Yun-Lian XIA Chuan-Fu CHENG Rong-Xian

(Fuling District Hygiene Epidemic Prevention Station of Chongqing, Chongqing 408000, China)

**Key words:** The Chinese liver fluke; Cysticercus; Parasitic power; Mathematical model

华支睾吸虫囊蚴是对终末宿主(final host)具有寄生力(parasitism tivity)的感染期幼虫。不同种类终末宿主的易感性和感染不同数量的华支睾吸虫囊蚴获虫率, 国内外学者作了大量的研究<sup>[1-4]</sup>。不同龄期华支睾吸虫囊蚴对终末宿主寄生力的研究, 在生物学与流行病学上有十分重要的意义。

### 1 材料与方法

1995 年 10 月从垫江县华支睾吸虫病流行区捕获麦穗鱼 100 余尾, 在住房阳台饲养, 鱼缸容积为 98 cm × 35 cm × 43 cm。于不同龄期分离出囊蚴感染猫, 感染后 30 d 做解剖, 从肝胆管内分离华支睾吸虫成虫, 收集计数进行统计分析。

麦穗鱼采于当年 10 月, 通过了最后一个感染季节, 华支睾吸虫囊蚴龄期的确定, 以麦穗鱼隔离饲养时取出的囊蚴定为 0 日龄。实验用猫购于当地宠物市场, 3 月龄以上, 均为雌性。感染囊蚴前, 经 3 次倒置法粪检, 每次粪检间隔 5 d, 粪检华支睾吸虫虫卵均为阴性作为实验用猫。

根据概率论模型(stochastic model)的原理, 将华支睾吸虫囊蚴感染终末宿主后的获虫率, 定义为寄生力。

### 2 结果

不同日龄华支睾吸虫囊蚴获虫率, 具有显著性差异( $\chi^2 = 238, P < 0.01$ )(表 1)。

表 1 不同日龄华支睾吸虫囊蚴感染猫获虫率

| 编号 | 囊蚴日龄  | 感染囊蚴数 | 获虫数 | 获虫率(%) | 95%可信区间下限(%) | 可信区间率的定基比(%) |
|----|-------|-------|-----|--------|--------------|--------------|
| 1  | 0     | 137   | 59  | 43.07  | 50*          | 100          |
| 2  | 379   | 110   | 94  | 85.45  | 40           | 80           |
| 3  | 762   | 244   | 11  | 4.51   | 7            | 14           |
| 4  | 1 038 | 51    | 5   | 9.80   | 2            | 4            |

\* 取下限与上限的平均值

### 3 讨 论

寄生关系是在一定条件下出现在寄生虫与宿主之间的一种特定关系。华支睾吸虫囊蚴进入终末宿主体内后,影响其寄生力的因素主要有三个方面:一是终末宿主机体的屏障作用和免疫作用,即环境阻力(environmental resistance);二是随龄期的增加获虫率下降(表 1),证实华支睾吸虫囊蚴脱囊后移行到达肝胆管定居的能力受其龄别影响,即龄别存活率(age-specific survivalrate);三是密度效应(density effect)。

寄生虫种群数量消长的动力,在一定的空间与时间范围内,根据一定的方法,可以作出比较正确的估计。消长动力的估计在寄生虫病流行病学动力学上是有意义的<sup>[6]</sup>。为了便于描述,首先建立一个假设,从理论上而言如果没有以上三个方面因素的影响,成熟囊蚴进入终末宿主体内后,应当全部到达肝胆管,发育为成虫,即获虫率为 100%。再假设一只猫感染 100 个当年成熟的 0 日龄华支睾吸虫囊蚴是最适数量,那么在正常环境阻力下的获虫率,即表示没有龄别影响和密度效应影响的获虫率。由此可以建立华支睾吸虫囊蚴寄生力数学模型(mathematical models),即为:  $p = (n \cdot v_e \cdot v_a \cdot v_d) / n$ 。其含义  $p$  为获虫率;  $n$  为感染华支睾吸虫囊蚴数;  $v_e$  为环境阻力系数;  $v_a$  为龄别存活系数;  $v_d$  为密度效应系数;括号内的乘积,表示感染  $n$  个

囊蚴在具有三因素作用下的获虫率。

**3.1 环境阻力系数( $v_e$ )** 查普曼的“生物潜能”学说认为:生物种群具有一个固有不变的增殖能力,但在自然界很少完全表现出来,这是受到了环境阻力的限制,他的公式是:种群增长 = 生物潜能 - 环境阻力<sup>[5]</sup>。按照以上假设将这一公式移项,即为:环境阻力 = 1 - 获虫率;可写成:  $v_e = 1 - p$ 。本次实验 0 日龄 95% 可信区间的百分率为 50%,其  $v_e$  为 0.5。

**3.2 龄别存活系数( $v_a$ )** 从表 1 可见,麦穗鱼体内不同龄期的华支睾吸虫囊蚴感染猫的获虫率,随日龄增加而下降。用表 1 中囊蚴日龄与可信区间率的定基比的数据作相关分析,表明两者具负相关关系( $r = -0.97, P < 0.05$ );回归方程式为:  $Y = 105.0815 - 0.10203X$ 。用这一方程式推算龄别存活系数:  $v_a = Y/100$ 。按表 1 囊蚴日龄推算  $v_a$  分别为 1.050 82、0.661 42、0.273 35 及 0.030 52。

**3.3 密度效应系数( $v_d$ )** 从表 2 可见,随感染囊蚴数的增加获虫率下降。以表 2 中感染囊蚴数与定基比作相关分析,表明两者具负相关关系( $r = -0.99, P < 0.01$ );回归方程式为:  $Y = 121.125 - 0.235 7X$ 。采用这一方程式推算密度效应系数:  $v_d = Y/100$ 。按表 2 感染囊蚴数推算  $v_d$  分别为 0.975 55、0.739 85、0.504 15 及 0.268 45。

表 2 华支睾吸虫囊蚴感染猫获虫率

| 编号 | 感染囊蚴数 | 获虫率(%) | 定基比    | 95%可信区间(%)    | 资料来源  |
|----|-------|--------|--------|---------------|-------|
| 1  | 100   | 61.94  | 100.00 | 52.42 ~ 71.46 | 表 1*  |
| 2  | 200   | 45.07  | 72.76  | 38.17 ~ 51.97 | 表 2** |
| 3  | 300   | 28.20  | 45.53  | 23.11 ~ 33.29 | 文献[1] |
| 4  | 400   | 18.90  | 30.51  | 15.06 ~ 22.74 | 文献[2] |

\* 取表 1 中编号 1、2 数据平均值, \*\* 取表 2 中编号 1、3 数据平均值

**3.4 数学模型拟合** 表 1 的数据是既包含龄别影响,也包含密度效应的数据,现根据前面计算出的各种系数,代入公式计算各组的寄生力。编号为 1 的寄生力为:  $p = (137 \times 0.5 \times 1.05 \times 0.975 55) / 137 = 0.512 56$ ;换算为百分数其寄生力为 51.26%;依次计算其它组的寄生力分别为 24.47%、6.33% 及 4.10%。表 2 的数据是只包含密度效应的数据,数学模型应简化为:  $p = (n \cdot v_e \cdot v_d) / n$ 。据前面计算出的各种系数,代入公式计算编号为 1 的寄生力得:  $p = (100 \times 0.5 \times 0.975 55) / 100 = 0.487 775$ ;换算为百分数为 48.78%;依次计算寄生力分别为 36.99%、25.21% 及 13.42%。以上两组数据的估计值均在 95% 的可信区间内,证实建立的数学模型有一定的实用价值。

### 参 考 文 献

- [1] 姜唯生等. 赣北地区瑞昌县人群华支睾吸虫感染方式的调查. 实用寄生虫病杂志, 1995, 3(3):141.
- [2] 左胜利等. 华支睾吸虫在家猫体内排卵规律的实验研究. 中国寄生虫病防治杂志, 1992, 5(4):288.
- [3] 周智等. 丙硫咪唑及其代谢物治疗华支睾吸虫病的实验与临床研究. 实用寄生虫病杂志, 1994, 2(4):12.
- [4] 曾明安(译). 华支睾吸虫的生物学和病理学研究. 寄生虫病研究动态(译文), 1976(1):24 ~ 25.
- [5] 华东师范大学等. 动物生态学(上). 北京:人民教育出版社, 1983, 228.
- [6] 中山医学院等. 人体寄生虫学. 北京:人民卫生出版社, 1979, 36 ~ 37.