

催化模型在弓形体感染流行病学调查中的应用

广西壮族自治区卫生防疫站 崔君兆 永福县卫生防疫站 廖建华*

提要 本文应用简单催化模型对广西等地弓形体感染率进行了流行病学分析,发现弓形体的易感人群达85~95%,传播速度为0.0521~0.1286。说明每1000人中每年将约有50~130人接触而感染弓形体。与国外一些地区相比具有易感人群多、传播速度快的特点。弓形体感染应引起重视。

关键词 催化模型 弓形体感染

Muench提出的流行病学催化模型是用数学模型概括一些传染病的年龄分布,通过测定疾病在某地的“感染力”来了解疾病在人群中的平均传播速度,以此指标来比较各地某种疾病的流行状况^[1]。为了分析弓形体感染在我国人群中的传播速度及流行特点,我们用催化模型对其感染进行流行病学分析。结果报告如下:

方法与结果

我们以广西的弓形体调查资料^[2]来说明其拟合方法(表1)。

表1 人群感染弓形体阳性率(广西)

年龄组(岁)	t	w	y	A = wy	tA	\hat{y}
0~	5	10	0	0	0	0.023
10~	15	10	0.065	0.65	9.75	0.049
20~	25	10	0.073	0.73	18.25	0.062
30~	35	10	0.083	0.83	29.05	0.072
40~	45	10	0.067	0.67	30.15	0.073
50~	55	10	0.050	0.50	27.50	0.074
60~	65	10	0.050	0.83	53.95	
合计				4.21	168.65	

注: $\Sigma A = 4.21$, $\Sigma' A = 6.01$, $\Sigma tA = 168.65$,
 $\bar{t} = 40.06$, $\bar{t}' = 57.23$, $r' = 0.05$, $\Sigma' k = 1A = 80.05$, $r = 0.0714$

t为年龄组的组中值, w为各年龄组的组距, y为各年龄组的感染弓形体阳性率

计算各年龄组的A, 即 $A = wy$, 其和为 $\Sigma A = 4.21$ 。

计算各年龄组的tA, 即各年龄组t与A各值相乘得出各年龄组的tA值, 其和为 $\Sigma tA = 168.65$ 。

求平均年龄 $\bar{t} = \Sigma tA / \Sigma A$, 即 $\bar{t} = 40.06$ 岁。

求 $\Sigma' A$ 与 \bar{t}' 。将 ΣA 与 \bar{t} 分别用 $d/100$ 除 (d 为年龄组差距), 得出 $\Sigma' A$ 与 \bar{t}' , 即 $\Sigma' A = 4.21 \div 70 / 100 = 6.01$; $\bar{t}' = 40.06 \div 70 / 100 = 57.23$ 。

求 r' 值与 $\Sigma' k = 1A$ 值。应用Muench的 $y = k(1 - e^{-r't'})$ 型诺模图, 将一透明三角尺一直边平放在图右边相当于 $\bar{t}' = 57.23$ 处, 其水平线与算图线相交于0.05, 即 $r' = 0.05$, 从该交点作垂直线交图低线 $\Sigma' y$ 于80.05, 即 $\Sigma' k = 1A = 80.05$ 。

求k值与 γ 值。即 $k = \frac{\Sigma' A}{\Sigma' k = 1A} = 0.0751$,
 $\gamma = \gamma' \div d / 100 = 0.0714$

求得广西弓形体阳性率的简单催化曲线方程为 $\hat{y} = 0.0751(1 - e^{-0.0714t})$, 求y的估计值 \hat{y} 列表。将 \hat{y} 与y相比较, 应用 χ^2 检验, $P > 0.5$, 拟合良好。

可以看出, 广西弓形体感染k为7.51%, 说明该地区有92.86%的人群无感染弓形体史, $r = 0.0714$, 即每1000人每年有71人接触而感染弓形体。

为了进一步证实, 我们将得到的弓形体感染的流行状况与国外某些调查资料进行了比较^[3~5](表2)。

由此可见, 我国广西的k值最小, 而 γ 值

*现调广西医学情报研究所工作

却最大,说明在我国弓形体的易感人群多,且传播速度较快。

表2 我国部分地区与苏联、美国、哥伦比亚弓形体阳性率(%)催化模型分析结果比较(P>0.5)

地 区	催化曲线方程(\hat{y})	k	γ
中国广西	$0.0751(1 - e^{-0.0714t})$	0.0751	0.0714
黑龙江	$0.0642(1 - e^{-0.1286t})$	0.0642	0.1286
云南耿马	$0.1163(1 - e^{-0.1167t})$	0.1163	0.1167
内蒙男	$0.0925(1 - e^{-0.0925t})$	0.0925	0.0925
女	$0.0717(1 - e^{-0.0521t})$	0.0717	0.0521
苏联敖德萨	$0.3083(1 - e^{-0.0071t})$	0.3083	0.0071
美国叙拉古	$0.7923(1 - e^{-0.0143t})$	0.7923	0.0143
哥伦比亚	$0.9100(1 - e^{-0.044t})$	0.9100	0.0440

讨 论

关于弓形体感染的催化模型应用问题尚未见有报告。在弓形体感染方面国内外一些学者调查均发现弓形体在人群中的感染率有随年龄的递增而升高的趋势,也就是说感染率与年龄的增长常呈正比^[6]。经我们应用催化模型简单分析弓形体的流行特点,拟合良好,且符合催化模型的假设,因此我们采用简单催化模型对弓形体感染进行了流行特点分析。

在化学反应中,假设催化剂分子的数目不变,则接触比率也不变,但其反应的强度则取决于未变的原始物质的比例,原始物质愈来愈少,则其反应亦愈来愈弱。同样,在人群中当易感者增多时,则传播较容易,当流行中免疫者增加而易感者减少时则传播减弱,这个解释与我们分析的结果相符,我国广大地区的弓形体易感人群比其它一些国家多,其传播速度也就要高。

我们应用简单催化模型对弓形体进行流行

病学分析,发现我国大约85%~95%的人群对弓形体易感,即绝大部分人群对弓形体缺乏体液免疫,弓形体的感染传播速度为0.0521~0.1286,表明每1000人每年将有约50~130人接触而感染弓形体。

The Application of Catalytic Model on Toxoplasma Infection in Epidemiological Survey Cui Junzhao, Liao Jianhua, Guangxi Autonomous Region Station for Sanitation and Anti-epidemic, Nanning

A first analysis of epidemiology on toxoplasma infection in the population by using a simple catalytic model was reported in Guangxi China. We found that the susceptible persons of toxoplasma were 85-95 percent, the spread velocity of toxoplasma was 0.0521-0.1286 in China. The data showed that about 50-130 of 1000 persons were infected by toxoplasma per year. They were more susceptible and had faster spread velocity than overseas in some areas.

Key words Catalytic Model Toxoplasma infection

参 考 文 献

1. Muench H. Catalytic models in epidemiology. First ed. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts USA, 1959: 5.
2. 崔君兆,等.广西南部1984年弓形体感染调查.广西医学 1986; 8(5): 252.
3. Feldman HA, Miller LJ. Serological study of toxoplasmosis prevalence. Amer J Hyg 1956; 64: 320.
4. Wallace GD. The prevalence of toxoplasmosis on Pacific Islands and the influence of Ethnic group. Amer J Trop Med Hyg 1976; 25(1): 48.
5. Коровицкий ЛК. Токсоплазмоз (эпидемиология, клиника, терапия и профилактика). Второе Переработанное И Дополненное Издание. КИСВ, 1966: 52.
6. 于恩庶,崔君兆.弓形体病.第一版.北京:人民卫生出版社, 1982: 50.