

# 恶性肿瘤发病率的时间趋势分析方法

项永兵 张薇 高立峰 刘振伟 徐望红 刘恩菊 季步天

**【摘要】** 目的 介绍恶性肿瘤发病率或死亡率的时间趋势分析方法。方法 利用上海市肿瘤登记处积累的1991~1999年的登记资料为例,分析了上海市区常见肿瘤发病率的变化趋势。首先是计算粗率、标化率和变化百分比(PC),并通过配合标化率的线性回归模型,估计发病率的年度变化百分比(APC);同时分析各部位肿瘤发病率变化在全部上升或下降的肿瘤趋势改变中的贡献,即年度变化贡献率,及其统计学检验方法。结果 9年间上海市区男性主要恶性肿瘤中食管癌和胃癌发病率呈现下降趋势,而结肠癌、直肠癌、胆囊癌、胰腺癌、前列腺癌、膀胱癌、肾癌、白血病发病率上升;女性肿瘤中也是食管癌和胃癌发病率下降,而结肠癌、直肠癌、肺癌、乳腺癌、胆囊癌、子宫内膜癌、卵巢癌、膀胱癌、肾癌发病率上升;男女性这些变化都达到了统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。其他部位有较小的趋势变化,没有统计学意义。男性癌症中,以胃癌和食管癌下降显著,APC和贡献率分别为 $-2.99\%$ (加权估计值,下同)和 $-65.72\%$ 、 $-2.90\%$ 和 $-17.07\%$ ;上升显著的是前列腺癌(12.30%和21.46%)、结肠癌(2.94%和18.62%)和直肠癌(3.11%和15.09%)。女性肿瘤中,同样以胃癌和食管癌下降显著,APC和贡献率分别为 $-6.05\%$ 和 $-39.55\%$ 、 $-1.08\%$ 和 $-35.19\%$ ;上升显著的是乳腺癌(2.81%和28.64%)和结肠癌(3.69%和15.70%)。结论 采用APC及相关统计指标比仅用PC或/和图示法能更好地分析恶性肿瘤发病率或死亡率的变化趋势,值得推广应用。

**【关键词】** 恶性肿瘤;发病率;时间趋势;年度变化;百分比

**Methods for time trend analysis of cancer incidence rates** XIANG Yong-bing\*, ZHANG Wei, GAO Li-feng, LIU Zhen-wei, XU Wang-hong, LIU En-ju, JI Bu-tian. \*Cancer Institute of Shanghai Jiaotong University and Shanghai Cancer Institute, Shanghai 200032, China

**【Abstract】 Objective** To introduce statistical methods of time trend analysis on cancer rates. **Methods** Cancer incidence data collected by the Shanghai Cancer Registry during 1991 to 1999 was used in the analysis to calculate the crude and age-adjusted rates, percent changes (PCs) and annual percent changes (APCs). APCs were estimated by a linear regression of the logarithm on the incidence rates during the nine years. It also introduced a method for partitioning a linear trend in age-adjusted rates into site-specific contributions to the overall floating trend. 95% confidence intervals for the APCs and contributions were described in the paper. **Results** A decreasing rates were observed for cancers of stomach and esophagus among both men and women in urban Shanghai from 1991 to 1999. The increasing rates among men would include cancers of colon, rectum, gall bladder, pancreas, prostate, urinary bladder, kidney and leukemia. The rates of cancers among women increased for colon, rectum, lung, breast, gall bladder, endometrium, ovary, urinary bladder and kidney. The changes of above cancers over time were statistically significant ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ), but rates for other cancer sites changed little. The APCs (weighted method) and contributions for the cancers of stomach, esophagus, colon, rectum and prostate were  $-2.99\%$  and  $-65.72\%$ ,  $-2.90\%$  and  $-17.07\%$ ,  $12.30\%$  and  $21.46\%$ ,  $2.94\%$  and  $18.62\%$ , and  $3.11\%$  and  $15.09\%$  among men, and  $-6.05\%$  and  $-39.55\%$ ,  $-1.08\%$  and  $-35.19\%$ ,  $2.81\%$  and  $28.64\%$ , and  $3.69\%$  and  $15.70\%$  for the cancers of stomach, esophagus, breast and colon in women, respectively. **Conclusion** APC, and related statistics could be used to describe and analyze the time trend of cancer rates rather than PC or/and graphical method alone.

**【Key words】** Cancer; Incidence; Time trend; Annual change; percent

恶性肿瘤发病率或死亡率的时间趋势分析是描

述流行病学研究中一项非常重要的统计学分析内容<sup>[1]</sup>。一般情况下仅对不同时期或时段的恶性肿瘤发病率或死亡率进行直观的比较,如图示法<sup>[2]</sup>,其优点是简单明了,但没有考虑不同时期率的改变大小和程度,以及各种变化是否有统计学意义。本文将

作者单位 200032 上海交通大学肿瘤研究所,上海市肿瘤研究所(项永兵、张薇、高立峰、刘振伟、徐望红、刘恩菊);National Cancer Institute, Bethesda, Maryland 20852, USA(季步天)

介绍恶性肿瘤发病率或死亡率时间趋势分析中的年度变化百分比及其相关统计量的计算和应用。

### 原理与方法

数据资料的整理男女性别分别统计,按 ICD-9 的部位计算粗发病率和世界人口标化率(标化率),计算方法参见文献 [1, 3-5]。

1. 变化百分比 (percent change, PC): 用  $x$  表示年份,  $r$  表示标化率, 则 PC 可根据所研究时间段的前两年率平均值与后两年率平均值的差来计算<sup>[6]</sup>, 即

$$PC = \left[ \frac{(r_x + r_{x-1}) - (r_1 + r_2)}{(r_1 + r_2)} \right] \times 100 \quad (1)$$

2. 年度变化百分比 (annual percent change, APC)<sup>[6-9]</sup>: 率的时间趋势分析中一般采用对数刻度, 来表达相对变化的程度。用  $y$  表示率的自然对数, 即  $y = \ln(r)$ , 以  $y$  为因变量,  $x$  为自变量(年份或年份段的组中值), 配合下述线性模型

$$y = \alpha + \beta x + \varepsilon \quad (2)$$

式中  $\alpha$  为常数项,  $\beta$  为回归系数,  $\varepsilon$  为随机误差项。从回归系数  $\beta$  可以估计 APC, 并用百分数表示

$$APC = 100 \times (e^\beta - 1) \quad (3)$$

假设率的趋势没有改变, 即  $APC = 0$  (无效假设) 则 APC 的统计学检验可以通过检验回归系数  $\beta$  是否等于零来实现。  $\beta$  和  $\beta$  的标准误可以从模型中获得, 用  $t$  检验, 即  $t = \frac{\beta}{\sqrt{\text{Var}(\beta)}}$ , 它服从自由度为  $n - 2$  的  $t$  分布。考虑到率的变化经常波动, 回归系数  $\beta$  可以通过拟合加权线性回归模型来估计, 权重

(weight) 取各年份或时段的病例数。APC 95% 可信区间 (CI) 的估计<sup>[7, 8]</sup> 为

$$\text{下限: } CI_L = \{ e^{\beta - (T \times SE_\beta)} - 1 \} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{上限: } CI_U = \{ e^{\beta + (T \times SE_\beta)} - 1 \} \times 100 \quad (5)$$

3. 年度变化贡献率: APC 可以描述全部肿瘤或不同肿瘤的时间变化趋势, 但每一个肿瘤对总的变化趋势(上升或下降)的贡献是多少, 可以通过配合率的算术刻度(绝对刻度)的线性模型来估计, 上述(2)式为

$$\text{全部肿瘤: } r = \alpha_r + \beta_r x + \varepsilon_r \quad (6)$$

$$\text{单个肿瘤: } r_i = \alpha_{r_i} + \beta_{r_i} x + \varepsilon_{r_i} \quad (7)$$

由于  $r = \sum r_i$  则

$$\alpha_r = \sum \alpha_{r_i}, \quad \beta_r = \sum \beta_{r_i} \quad (8)$$

所以年度变化贡献率为

$$100 \times (\beta_{r_i} / \beta_r) \quad (9)$$

其 95% 可信区间估计见文献 [9], 具体计算时, 根据上升和下降的变化趋势分成两部分分别统计<sup>[9]</sup>。

4. 统计学分析: 粗率和年龄调整发病率的计算采用自编的计算机程序进行统计分析<sup>[4]</sup>, 线性回归模型的配合利用 SPSS 统计软件。

### 实例分析

1. 一般趋势分析: 本文所利用的数据来自于上海市肿瘤登记处 1991 ~ 1999 年积累的恶性肿瘤发病数据<sup>[3, 4]</sup>。肿瘤部位编码采用国际疾病分类系统的 ICD-9 和 ICD-10 部分, 人口基数资料取自上海市公安部门<sup>[3]</sup>。此期间共收集了恶性肿瘤新发病例男性 93 184 例、女性 72 565 例。表 1 列出了上海市区常见恶性肿瘤的标化率。男性肿瘤标化率的 PC 列于表 2 的第二栏。限于篇幅, 粗率等数据没有列出。单纯从 PC 的结果和符号来看, 其中鼻咽癌、食管癌、胃癌、肺癌和其他部位肿瘤的发病率呈下降趋势, 而结肠癌、直肠癌、肝癌、胆囊癌、胰腺癌、前列腺癌、膀胱癌、肾癌、何杰金氏病和白血病的发病率上升。女性的 PC 结果列于表 3 的第二栏, 其中鼻咽癌、食管癌、胃癌和肝癌的发病率呈下降趋势, 而结肠癌、直肠癌、胆囊癌、胰腺癌、肺癌、乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、膀胱癌、肾癌、何杰金氏病、白血病和其他部位肿瘤的发病率呈上升趋势。

2. APC 分析结果: 时间趋势变化进一步的分析见表 2 和表 3 的 APC (%) 估计值, 表中列出了加权和未加权的分析结果。以加权结果的分析为例, 男性发病率呈下降趋势的是鼻咽癌、食管癌、胃癌、肺癌和其他部位肿瘤, 但仅食管癌和胃癌的变化有统计学意义; 发病率呈上升趋势的是结肠癌、直肠癌、肝癌、胆囊癌、胰腺癌、前列腺癌、膀胱癌、肾癌、何杰金氏病和白血病, 其中结肠癌、直肠癌、胆囊癌、胰腺癌、前列腺癌、膀胱癌、肾癌和白血病的变化有统计学意义(表 2)。女性发病率呈下降趋势的是鼻咽癌、食管癌、胃癌和肝癌, 但鼻咽癌的变化没有达到统计学意义, 肝癌和胃癌接近显著性水平; 发病率呈上升趋势的是结肠癌、直肠癌、胆囊癌、胰腺癌、肺癌、乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、膀胱癌、肾癌、何杰金氏病、白血病和其他部位肿瘤, 仅何杰金氏病和白血病的变化没有统计学意义(表 3)。

3. 年度变化贡献率分析结果: 男女性结果列于

表1 上海市区 1991~1999 年常见恶性肿瘤发病率(世界人口标化率/10 万)

肿瘤部位 (ICD-9)	1991 年		1992 年		1993 年		1994 年		1995 年		1996 年		1997 年		1998 年		1999 年	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
鼻咽癌(147)	4.9	2.0	4.0	1.4	4.7	1.4	4.0	1.8	4.0	1.7	4.7	1.7	3.8	1.3	4.5	1.4	4.1	1.4
食管癌(150)	13.1	4.8	10.6	4.2	9.7	4.3	10.0	4.0	10.1	4.3	9.3	3.7	9.1	3.0	9.6	3.7	9.8	2.5
胃癌(150)	45.4	18.9	40.8	19.5	38.5	19.3	39.4	18.3	36.6	18.2	35.5	17.2	34.5	17.5	34.3	18.9	35.8	17.5
结肠癌(153)	13.8	11.5	11.4	10.6	12.5	10.9	11.8	11.6	13.0	12.2	13.7	12.5	13.8	13.1	14.3	13.7	16.2	14.5
直肠癌(154)	9.2	7.7	9.3	6.7	9.4	7.1	10.1	6.9	10.2	7.9	9.6	7.7	11.1	8.2	10.5	8.2	12.2	8.1
肝癌(155)	27.9	9.3	25.6	8.9	24.6	8.9	27.6	9.6	26.7	9.2	24.3	8.6	23.6	8.8	27.4	8.9	28.0	8.1
胆囊癌(156)	2.8	3.6	2.0	3.8	2.4	3.6	2.6	4.2	3.2	3.8	2.3	4.0	3.2	4.5	3.6	5.2	3.2	4.6
胰腺癌(157)	6.7	4.2	5.7	4.1	6.0	4.6	6.2	4.3	6.8	5.4	6.1	4.7	6.9	5.1	7.6	5.2	7.8	4.6
肺癌(162)	57.2	17.8	50.7	17.8	50.1	17.9	50.6	17.2	52.5	18.8	48.2	17.7	52.5	19.4	52.6	18.2	53.1	19.9
乳腺癌(174)		28.0		25.5		27.0		27.3		31.5		29.0		30.1		30.9		34.1
子宫内膜癌(182)		3.6		3.6		4.0		4.5		4.4		4.0		4.4		5.0		5.6
卵巢癌(183)		5.5		5.6		5.7		7.2		6.3		6.6		7.1		6.9		7.0
前列腺癌(185)	2.4		2.3		3.4		3.1		3.7		4.1		4.4		5.8		5.6	
膀胱癌(188)	7.3	1.7	6.7	1.6	6.9	1.9	7.4	1.7	6.9	1.7	7.5	2.0	7.5	2.2	8.1	2.0	8.2	1.9
肾癌(189)	3.0	1.6	3.3	1.5	3.1	1.7	3.4	1.6	3.2	1.9	3.5	2.0	3.8	1.9	4.6	2.8	5.0	2.4
何杰金氏病(200,202)	4.8	3.0	3.5	2.3	4.3	2.6	4.4	3.5	4.8	2.7	5.3	3.4	3.9	2.7	4.9	3.3	5.7	3.4
白血病(204~208)	4.6	3.7	4.5	3.9	5.0	3.2	5.2	4.3	5.1	3.5	5.2	3.8	5.2	3.1	5.2	3.5	5.1	4.2
其他肿瘤	32.6	27.3	29.1	27.8	28.7	27.1	32.5	28.1	29.2	28.7	29.1	28.3	29.9	29.0	28.9	28.9	31.2	29.4
合计(140~208)	235.7	154.4	209.3	148.9	209.4	151.1	218.6	156.2	216.0	162.4	208.4	156.6	213.1	161.4	221.7	166.7	230.9	169.2

表2 1991~1999 年上海市区男性恶性肿瘤发病率趋势的 APC 估计

肿瘤部位 (ICD-9)	P(%) <sup>*</sup>	未加权 <sup>**</sup>				加权 <sup>**#</sup>			
		$\beta$	APC(%)	t 值	P 值	$\beta$	APC(%)	t 值	P 值
鼻咽癌(147)	-3.37	-0.0104	-1.035	-0.858	0.419	-0.0105	-1.045	-0.867	0.415
食管癌(150)	-18.14	-0.0276	-2.722	-2.612	0.035	-0.0294	-2.897	-2.741	0.029
胃癌(151)	-18.68	-0.0299	-2.946	-5.282	0.001	-0.0304	-2.994	-5.395	0.001
结肠癌(153)	21.03	0.0278	2.819	2.723	0.030	0.0290	2.941	2.929	0.022
直肠癌(154)	22.70	0.0296	3.004	4.671	0.002	0.0306	3.107	4.774	0.002
肝癌(155)	3.55	0.0001	0.010	0.014	0.989	0.0014	0.140	0.157	0.879
胆囊癌(156)	41.67	0.0458	4.687	2.276	0.057	0.0464	4.749	2.425	0.046
胰腺癌(157)	24.19	0.0289	2.932	2.910	0.023	0.0301	3.056	3.146	0.016
肺癌(162)	-2.04	-0.0024	-0.024	-0.362	0.728	-0.0022	-0.022	-0.347	0.739
前列腺癌(185)	142.55	0.1110	11.739	9.790	0.000	0.1160	12.300	9.695	0.000
膀胱癌(188)	16.43	0.0202	2.041	3.480	0.010	0.0209	2.112	3.745	0.007
肾癌(189)	52.38	0.0579	5.961	5.275	0.001	0.0615	6.354	5.708	0.001
何杰金氏病(200,202)	27.71	0.0281	2.850	1.572	0.160	0.0289	2.932	1.699	0.133
白血病(204~208)	13.19	0.0154	1.552	3.050	0.019	0.0154	1.552	3.039	0.019
其他肿瘤	-2.59	-0.0037	-0.369	-0.545	0.603	-0.0037	-0.369	-0.548	0.601
合计(140~208)	1.71	0.0013	0.130	0.213	0.837	0.0015	0.150	0.252	0.808

\* 公式(1); \*\* 公式(3); # 用病例数加权

表3 1991~1999 年上海市区女性恶性肿瘤发病率趋势的 APC 估计

肿瘤部位 (ICD-9)	P(%) <sup>*</sup>	未加权 <sup>**</sup>				加权 <sup>**#</sup>			
		$\beta$	APC(%)	t 值	P 值	$\beta$	APC(%)	t 值	P 值
鼻咽癌(147)	-17.65	-0.0272	-2.683	-1.532	0.169	-0.0304	-2.994	-1.717	0.130
食管癌(150)	-31.11	-0.0631	-6.115	-4.296	0.004	-0.0624	-6.049	-4.419	0.003
胃癌(151)	-5.21	-0.0110	-1.094	-2.310	0.054	-0.0109	-1.084	-2.306	0.055
结肠癌(153)	27.60	0.0356	3.624	6.935	0.000	0.0362	3.686	7.434	0.000
直肠癌(154)	13.19	0.0201	2.030	2.715	0.030	0.0198	2.000	2.773	0.028
肝癌(155)	-6.59	-0.0114	-1.134	2.222	0.062	-0.0112	-1.114	-2.177	0.066
胆囊癌(156)	32.43	0.0386	3.935	4.221	0.004	0.0399	4.071	4.258	0.004
胰腺癌(157)	18.07	0.0229	2.316	2.221	0.062	0.0222	2.245	2.097	0.074
肺癌(162)	7.02	0.0117	1.177	2.407	0.047	0.0120	1.207	2.513	0.040
乳腺癌(174)	21.50	0.0274	2.778	3.988	0.005	0.0277	2.809	4.114	0.004
子宫内膜癌(182)	47.22	0.0486	4.980	5.314	0.001	0.0471	4.823	5.075	0.001
卵巢癌(183)	25.23	0.0324	3.293	3.781	0.007	0.0319	3.241	3.699	0.008
膀胱癌(188)	18.18	0.0262	2.655	2.528	0.039	0.0257	2.603	2.460	0.043
肾癌(189)	67.74	0.0657	6.791	4.877	0.002	0.0688	7.122	4.824	0.002
何杰金氏病(200,202)	26.42	0.0272	2.757	1.535	0.169	0.0264	2.675	1.516	0.173
白血病(204~208)	1.32	-0.0001	-0.010	-0.005	0.996	0.0009	0.090	0.061	0.953
其他肿瘤	5.81	0.0093	0.934	5.772	0.001	0.0092	0.924	5.872	0.001
合计(140~208)	10.75	0.0140	1.410	5.050	0.001	0.0141	1.420	5.199	0.001

\* 公式(1); \*\* 公式(3); # 用病例数加权

表4 1991~1999年上海市区恶性肿瘤发病率趋势的贡献率估计<sup>#</sup>

肿瘤部位 (ICD-9)	男 性				女 性			
	下降趋势		上升趋势		下降趋势		上升趋势	
	$\beta$	贡献率(%)	$\beta$	贡献率(%)	$\beta$	贡献率(%)	$\beta$	贡献率(%)
鼻咽癌(147)	-0.0467	-2.64	-	-	-0.0450	-7.84	-	-
食管癌(150)	-0.3020	-17.07	-	-	0.2270	-39.55	-	-
胃癌(151)	-1.1630	-65.72	-	-	-0.2020	-35.19	-	-
结肠癌(153)	-	-	0.3800	18.62	-	-	0.4430	15.70
直肠癌(154)	-	-	0.3080	15.09	-	-	0.1520	5.39
肝癌(155)	-	-	0.0083	0.41	-0.1000	-17.42	-	-
胆囊癌(156)	-	-	0.1280	6.27	-	-	0.1630	5.78
胰腺癌(157)	-	-	0.1970	9.65	-	-	0.1050	3.72
肺癌(162)	-0.1380	-7.80	-	-	-	-	0.2180	7.73
乳腺癌(174)	-	-	-	-	-	-	0.8080	28.64
子宫内膜癌(182)	-	-	-	-	-	-	0.2080	7.37
卵巢癌(183)	-	-	-	-	-	-	0.2020	7.16
前列腺癌(185)	-	-	0.4380	21.46	-	-	-	-
膀胱癌(188)	-	-	0.1520	7.45	-	-	0.0483	1.71
肾癌(189)	-	-	0.2230	10.92	-	-	0.1320	4.68
何杰金氏病(200,202)	-	-	0.1320	6.47	-	-	0.0783	2.78
白血病(204~208)	-	-	0.0750	3.67	-	-	0.0017	0.06
其他肿瘤	-0.1200	-6.78	-	-	-	-	0.2620	9.29
下降部位	-1.7697	-100.00	-	-	-0.5740	-100.00	-	-
上升部位	-	-	2.0413	100.00	-	-	2.8213	100.00

# 公式(9)

表4,分别按上升和下降趋势进行分析。在男性肿瘤中,发病率呈下降趋势的有五个部位肿瘤,胃癌的贡献最大,其次为食管癌,而发病率呈上升趋势的肿瘤中,前列腺癌贡献最大,其次为结肠癌和直肠癌,此外肾癌和胰腺癌在发病率的上升中也有近1/10的贡献。在女性肿瘤中,发病率呈下降趋势的有四个部位肿瘤,食管癌的贡献最大,胃癌其次;在发病率呈上升趋势的肿瘤中,乳腺癌贡献最大,结肠癌其次,此外其他部位肿瘤,肺癌、子宫内膜癌和卵巢癌等对女性肿瘤发病率的上升也有一定的贡献。表4中未列出 $\beta$ 的统计学检验结果,基本与表2和表3相同。

## 讨 论

上海市区恶性肿瘤的发病率近10年仍然在不断变化,从某种程度上反映了肿瘤环境致病因子的改变及其效应。其中变化比较明显的是男女性食管癌和胃癌发病率的下降趋势,还有男性结肠癌、直肠癌、胆囊癌、胰腺癌、前列腺癌、膀胱癌和肾癌等发病率上升,女性结肠癌、直肠癌、胆囊癌、胰腺癌、乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、膀胱癌和肾癌等发病率上升,而其他的肿瘤变化相对稳定。

肿瘤发病率或死亡率的时间趋势分析最常见的方法是图示法<sup>[1]</sup>,其优势是显而易见的,结果显示简单明了,但局限性在于定量不够,缺少量化指标和统

计学检验。PC是从时间段的首和尾的指标计算而来,而肿瘤发病率或死亡率本身有一定的波动,并非绝对稳定,因此PC很容易受到首尾这几个点数字的影响,尤其是直接采用首尾两个年份的指标来计算PC。此外,通过比较前后时间段的标化率,可以进行统计学检验<sup>[4,5]</sup>,但不能反映出年度的平均变化。利用整个时间段的资料,通过配合一定的数学模型来估计APC,同时进行统计学检验,比PC更合理和可靠。此外,年度变化贡献率的分析尚应结合其统计学检验的结果综合考虑,无论其大小,有统计学意义才有实际价值。由于APC是用模型估计得来的,因此文献中也称估计的年度变化百分比(estimated annual percent change, EAPC)或平均年度变化百分比(average annual percent change, AAPC)。一般而言,上述这些方法最好能结合起来加以应用。

表2和表3中分别列出了采用病例数加权和未加权方法估计的APC,其结果很相近。关于是否采用加权方法的问题,可从以下几个方面来考虑,一是当人口迁移频繁,或不断的有移民加入(率的分母改变较大);二是变化趋势比较明显,年度病例数变化较大(率的分子改变较大)。此外,当所分析的资料不是单个年份,而是数年合计的资料,各个时间段所包含的年份数不完全相同时,应当考虑采用加权的方法。当然年份数一样时,如果存在上述前两种情况,也是要考虑加权的。

线性趋势是最常见的假设,而当实际情况并非如此时,配合线性回归模型当然就不合适了,需采用其他形式的模型<sup>[8]</sup>。此外,需注意的是,当模型的因变量取率的绝对值时,有  $r = \sum r_i$ ,但将率转换成自然对数后配合线性回归模型时,情况是  $\ln(r) \neq \sum \ln(r_i)$ 。如果用该模型来估计年度变化贡献率,当线性回归模型的  $\beta$  估计值范围为  $-0.3$  至  $+0.3$  时,两者结果基本一致<sup>[9]</sup>。

癌症死亡率的时间趋势资料分析,亦可借用本文所描述的方法。最后,文中对估计 APC 和有关统计量的 95% 可信区间的方法进行了描述,但限于篇幅,结果中没有列出,读者可参阅有关文献。

(上海市肿瘤研究所流行病学研究室高玉堂教授提出了一些宝贵建议,对此表示感谢)

#### 参 考 文 献

1 项永兵. 肿瘤登记资料的统计分析. 中国肿瘤 2001, 10: 255-257.

- 2 Devesa SS, Donaldson J, Fears T. Graphical presentation of trends in rates. Am J Epidemiol, 1995, 141: 300-304.
- 3 Parkin DM, Whelan SL, Ferlay J, et al. Cancer incidence in five continents. Vol. VII. IARC Sci Publ, 143, 1997.
- 4 项永兵, 金凡, 袁剑敏, 等. 肿瘤登记资料统计分析的微机实用软件. 中国慢性病预防与控制杂志, 1994, 2: 88-91.
- 5 项永兵. 肿瘤流行病学研究资料的统计分析——发病死亡率的分析 and 比较. 中华流行病学杂志, 1998, 19: 125.
- 6 Ries LAG, Kosary CL, Hankey BF, et al. SEER Cancer Statistics Review, 1973-1996, National Cancer Institute. Bethesda, MD, 1999.
- 7 Jensen OM, Parkin DM, MacLennan R, et al. Cancer registration: principal and methods. IARC Sci Publ No. 95, Lyon: IARC, 1991.
- 8 Esteve J, Benhamou E, Raymond L. Statistical methods in cancer research, Vol. IV-descriptive epidemiology. IARC Sci Publ No. 128, Lyon: IARC, 1994.
- 9 Hankey BF, Ries LA, Kosary CL, et al. Partitioning linear trends in age-adjusted rates. Cancer Causes & Control 2000, 11: 31-35.

(收稿日期 2003-05-17)

(本文编辑: 张林东)

## · 疾病控制 ·

# 四川省蓬溪县人体肠道寄生虫感染情况调查

王成科 贺新国

为了解蓬溪县农村人群肠道寄生虫感染现状。于 2002 年 10~12 月对蓬溪县不同地理、经济状况的 3 个自然村进行了肠道寄生虫感染情况调查。

1. 对象与方法 ①抽取蓬溪县 1989 年全国人体寄生虫分布调查中签点的任隆镇 3 村、大石镇 6 村、下东乡 4 村调查点内 2 岁以上人群共计 1531 人为调查对象。②每人取晨便约 20 g 送检, 采用改良加藤厚涂片法检查肠道蠕虫卵; 用试管滤纸培养法(检查人群的 50% 做大便钩蚴培养)查幼虫; 用透明胶纸肛拭法(12 岁以下儿童)定性查蛲虫卵。

2. 结果: ①感染率及虫种: 共调查 1531 人, 受检率 92.5%, 肠道寄生虫感染率 22.60%。感染虫种为钩虫、蛔虫、鞭虫和蛲虫。感染率分别为 10.78% (165/1531)、12.34% (189/1531)、0.65% (10/1531) 和 6.47% (11/170, 12 岁以下儿童)。②不同年龄、性别寄生虫感染情况: 感染年龄主要集中在 10~19 岁组和 40~49 岁组, 占感染总数的 24.28% 和 18.79%。男、女性感染率分别为 22.13% 和 25.35%, 女性感染高于男性 ( $\chi^2 = 7.56, P < 0.001$ )。③不同地区寄生虫感染情况: 调查的任隆、大石、下东 3 个点感染率分别为 19.96%、

28.74% 和 19.11%。大石点感染率高于其他两个点 ( $\chi^2 = 15.65, P < 0.001$ )。④钩蚴培养结果: 每个点调查的前 250 人做钩蚴培养, 3 个点计 750 人, 钩蚴培养阳性者 101 人, 钩蚴培养阳性率为 13.47% (101/750), 其中美洲钩虫感染率为 4.80% (36/750), 亚洲钩虫感染率为 8.40% (63/750); 两种混合感染 0.27% (2/750)。

3. 结论: 本次调查人体寄生虫感染率为 22.60%, 感染率较 20 世纪 70、80 年代下降了 3 倍多。这可能与 80 年代后随着生产责任制的改变, 人们的卫生知识、防病意识、生活水平的提高、卫生宣传工作的加强以及不定期开展驱虫等因素有关。女性感染高于男性可能因青壮年男性外出务工而农业生产劳动多由女性承担, 增加了接触被寄生虫卵污染的物质机会等因素有关。

(蓬溪县卫生防疫站樊渐伟、张国全、胡绍洪、李晓兰、龚福元、蓬溪县医院检验科何忠文和罗仁等同志参加现场及实验室工作, 技术上得到四川省寄生虫病防治研究所郑德福、谢红、刘常华等老师的指导; 以及大石、任隆、下东政府的大力支持与配合, 一并致谢)

(收稿日期 2003-08-22)

(本文编辑: 尹廉)