DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.05.071
第23卷第5期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 5
2001年5月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE May. 2001

文章编号:1000-5404(2001)05-0625-01

个案与短篇

全国病毒性肝炎发病情况的灰色关联分析

Grey relational analysis of different viral hepatitis in China

樊爱军,王开发 (第三军医大学基础医学部数学教研室,重庆 400038)

病毒性肝炎是专指肝炎病毒引起的肝脏损害为主的全身性、急性传染性疾病。本研究将通过对1997、1998年全国病毒性肝炎发病情况统计数据进行灰色关联分析,以期描述出病毒性肝炎的发病总数与死亡总数和各型之间的发病例数与死亡例数的统计关系,为制定决策、采取控制措施提供参考依据。

1 灰色关联分析方法[1,2]

设 $Y=\{y(1), y(2), \cdots, y(n)\}$ 为参考数列,$X_i=\{x_i(1), x_i(2), \cdots, x_i(n)\}$ 为比较数列,$i=1, 2, \cdots, m$。描述比较数列 $X_i(t)$ 与参考数列 $Y(t)$ 间的灰色关联分析方法如下。

1.1 原始数据初始化

计算关联系数时,各数列必须有相同的量纲,为此将上述各列作初值化处理后得:

$$y'(k)=\frac{y(k)}{y(1)},\quad x_i'(k)=\frac{x_i(k)}{x_i(1)},$$

式中 $k=1, 2, \cdots, n$, $i=1, 2, \cdots, m$。

1.2 计算差值与关联系数列

首先计算比较序列 X_i' 对参考序列 Y' 的差值

$$\triangle_i(k)=|y'(k)-x_i'(k)|,\ k=1, 2, \cdots, n,\ i=1, 2, \cdots, m$$

然后按公式

$$u_i(k)=\frac{\min\limits_i\min\limits_k\{\triangle_i(k)\}+0.5\max\limits_i\max\limits_k\{\triangle_i(k)\}}{\triangle_i(k)+0.5\max\limits_i\max\limits_k\{\triangle_i(k)\}},\ k=1, 2, \cdots, n,\ i=1, 2, \cdots, m$$

计算比较序列 X_i' 与参考序列 Y' 的关联系数列 $U_i=\{u_i(1), u_i(2), \cdots, u_i(n)\}$,这里,$\min\limits_i\min\limits_k\{\triangle_i(k)\}$,$\max\limits_i\max\limits_k\{\triangle_i(k)\}$,分别为二级最小、最大值,即对所有 $\triangle_i(k)$ 找遍 i 和 k 所得的最小、最大值。

1.3 计算关联度

最后,计算比较序列 X_i' 与参考序列 Y' 的关联度

$$r_i=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}u_i(k),\ i=1, 2, \cdots, m$$

再将各关联因素的关联度 $r_i(i=1, 2, \cdots, m)$ 按大小顺序排列起来即得关联序,由关联序即可知各比较数列与参考数列之间几何形状接近程度的顺序。

2 应用

表1资料来源于1998年全国卫生统计年报资料。我们将利用灰色关联分析方法,由1997、1998年全国病毒性肝炎发病情况的统计数据分析各型肝炎与病毒性肝炎发病总数和死亡总数的关联程度。

表1 1997、1998年全国病毒性肝炎发病情况

病名	1997年		1998年	
	发病数	死亡数	发病数	死亡数
甲 肝	226 599	169	200 337	135
乙 肝	431 787	697	496 310	604
丙 肝	7 909	19	9 329	21
戊 肝	2 592	20	2 802	16
未分型	127 566	184	114 708	143
合 计	796 542	1 089	823 486	919

分别记发病总数和死亡总数为参考数列 Y,各型肝炎发病例数和死亡例数为比较数列 X_i,$i=1, 2, \cdots, 5$,再按上述灰色关联分析过程,可得各型肝炎发病例数与病毒性肝炎发病总数的关联度 r_i,并且 $r_4>r_2>r_5>r_3>r_1$;各型肝炎死亡例数与病毒性肝炎死亡总数的关联度 r_i,并且 $r_2>r_4>r_1>r_5>r_3$。

3 讨论

从上面的分析可以得知,戊肝与全国性病毒性肝炎发病总数的关联度最大,关系最密切,乙肝次之,未分型再次之。因此,积极预防戊肝、乙肝和未分型是降低病毒性肝炎发病总数的关键。而乙肝与全国性病毒性肝炎死亡总数的关联度最大,关系最密切,戊肝次之,甲肝再次之。因此,从灰色关联分析角度而言,要同时降低病毒性肝炎的发病数与死亡数的关键是要针对乙肝、戊肝进行积极预防和控制。

值得注意的是,这里的灰色关联度与各型肝炎占总数的百分率是两种不同意义的统计指标。灰色关联分析是寻找各比较数列与参考数列之间几何形状的接近程度,关联程度越大,则说明它们的发展变化态势越接近,而通常反映疾病控制的发病率及病死率指标仅是针对各因素占总数的百分率而言,这对于象疾病控制这一类信号不完全、关系不明确的灰色系统来说,发病率及病死率两项指标远远未能将系统各因素之间的关系清晰化。因此,在实际应用中,我们既要利用发病率及病死率两项常规指标直接反映疾病控制的决策依据,更要通过灰色关联分析进一步找出影响系统各因素间的关联序,为科学地制定决策、采取控制措施提供参考依据。

需要指出的是灰色关联分析的一个特点就是对数列的项数没有限定,项数或多或少都可以分析[1],所以虽然本文的数据资料的年份覆盖面不宽,但仍可以利用灰色关联分析讨论。

关键词:病毒性肝炎;灰色关联分析
中图法分类号:R195.1;R512.6 文献标识码:B

参考文献:

[1] 张家舫,汪建新,陆爱萍.住院费用增长原因的灰色关联分析[J].中国卫生统计,1992,9(3):16-20.
[2] 白其峥 主编.数学建模案例分析[M].北京:海洋出版社,2000.289-292.

作者简介:樊爱军(1971-),女,湖南省安仁县人,助教,主要从事生物数学方面的研究。电话:(023)68752212
收稿日期:2000-05-20;修回日期:2000-12-10

(编辑 汪勤俭)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net