

消化性溃疡病的医学气象研究*

杨贤为 鞠笑生 王有民 邹旭恺

(国家气候中心, 北京 100081)

于中麟 王海寅

(北京友谊医院, 北京 100050)

提 要

根据 1984~1993 年北京友谊医院的病例资料和北京地区同期气象资料的对比分析, 揭示了消化性溃疡病检出率的季节变化规律和年际变化特点以及不同季节该病症高发过程的气象条件, 并在此基础上应用最优子集回归法设计了对冬、秋、夏各季检出率具有预测意义的数学模型。

关键词: 消化性溃疡 检出率 气象因子 最优子集回归

引 言

消化性溃疡(包括胃溃疡和十二指肠球部溃疡)是发病率很高的一种疾病, 估计人群中约有 10% 的人患有或曾患有此病^[1]。据统计, 近年来仅北京地区的大、中医院至少检查出 6 万余病例。消化性溃疡患者一般具有胃部疼痛、吞咽困难等病理反应, 病情严重时会出现消化道大出血、胃穿孔和幽门梗阻等症状, 甚至危及病人的生命。

以往认为消化性溃疡是先天遗传因素所致, 目前多数学者认为系后天因素引起^[2]。大量事实表明, 许多疾病的发生、发展、加重和缓解与天气、气候的变化有关^[3]。经检索, 国内外尚未发现消化性溃疡病与气象关系的详细研究^[4]。为了探索这一课题, 我们将北京友谊医院消化内科近期累积的病例资料与北京地区的气象因子进行对比分析和研究, 旨在发现可能诱发或加重这种疾病的气候要素和气象条件, 以便从更深层次探索其机理成因, 为防病治病和气候疗养提供科学依据。

1 资料收集和处理

本研究使用的 4500 多病例资料均取自北京友谊医院消化内科 1984~1993 年的门诊

* 本文由中国气象局科研项目 95-4JD-1 资助。
1996-12-29 收到, 1997-05-16 收到再改稿。

记录. 该医院是市内知名度很高的一座综合性医院, 在地域和人员上具有广泛的代表性.

令某一时段来医院作胃镜检查的人数为 a , 经诊断确认为消化性溃疡患者的人数为 b , 定义该时段的检出率为:

$$J = \frac{b}{a} \times 100\% \quad (1)$$

检出率是表征求医人群发病率的指标, 对于医疗部门组织力量制定防治计划、安排医疗方案等都具有重要意义. 一般来说, 某疾病的检出率高于自然人群的发病率, 但两者的变化趋势是一致的.

在统计逐旬、逐月的检出率时, 既对全体求诊者统一进行计算, 又分 3 个年龄段分别予以统计. 这 3 个年龄段为青少年(<30 岁)、中年(30~60 岁)和老年(>60 岁).

为了讨论检出率与气象条件的关系, 将北京地区同期逐日气象资料归纳、整理出 10 类气象因子的逐旬值, 其名称、符号和涵义如表 1 所示. 表中序号为 1~4 的因子反映了气压的演变状况; 序号为 5~8 的因子反映了气温的演变状况; 序号 9 和 10 则表示湿度和降水的情况.

表 1 气象因子逐旬值一览表

序号	名称	符号	涵义	单位
1	旬气压极差	d_{ps}	旬内气压最高极值与最低极值之差	hPa
2	旬气压日差	d_{pd}	旬内日平均气压最高值与最低值之差	hPa
3	旬气压极大值	P_M	旬内出现的气压最高极值	hPa
4	旬最大气压日际差	d_p	旬内气压日际差的最大值	hPa
5	旬气温极差	d_{Tc}	旬内气温最高极值与最低极值之差	℃
6	旬气温日差	d_{Td}	旬内日平均气温最高值与最低值之差	℃
7	旬气温极高值	T_M	旬内出现的气温最高极值	℃
8	旬最大气温日际差	d_T	旬内气温日际差的最大值	℃
9	旬平均相对湿度	e	旬内日平均相对湿度的平均值	%
10	旬降水量	R	旬降水量合计值	mm

2 消化性溃疡检出率的季节变化和年际变化

2.1 季节变化

图 1 给出青少年、中年、老年和全体求诊者 1~12 月的多年平均检出率.

从图 1 看出: ① 各年龄段及全体的检出率都具有类似的季节变化; ② 老年的检出率除个别月份(9 月)外普遍低于全体及其它年龄段的检出率; ③ 青年的检出率在一年四季中起伏最大, 最不稳定; ④ 中年的检出率较全体略偏高, 但两者的趋势颇为一致.

全体人员检出率的逐月变化表明: ① 1~2 月和 10~12 月的检出率 > 24%, 其中 1、11、12 月超过 25%, 这 5 个月为高发期; ② 3、4、7、8、9 月的检出率介于 21%~22% 之间, 这 5 个月为中发期; ③ 5 月和 6 月的检出率 < 20%, 这两个月为低发期.

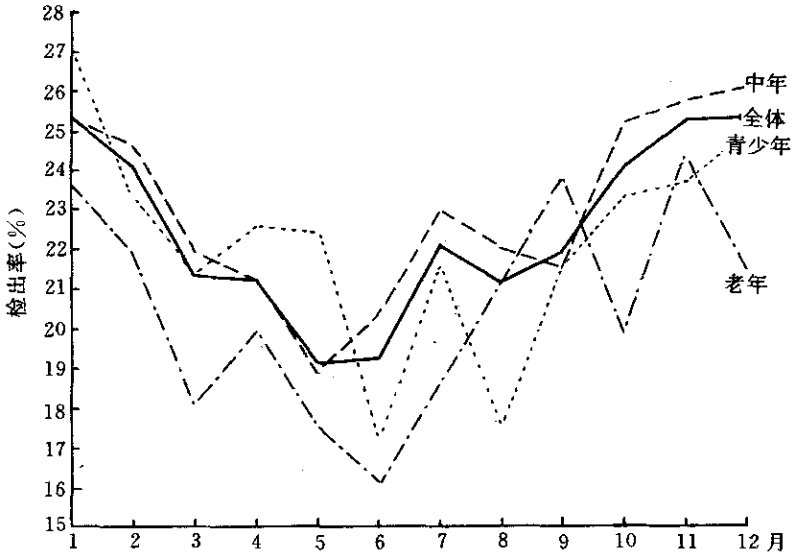


图1 北京地区1984~1993年1~12月消化性溃疡检出率

2.2 年际变化

北京地区1984~1993年消化性溃疡的检出率逐年变化(图略)显示年际变化幅度为6%,10年间最低值出现在1987年(19.18%),最高值出现在1993年(25.33%);1988年以前检出率较平稳,其值维持在22%上下;1989年以后检出率大体呈上升趋势,从20%持续上升到25%以上。

3 消化性溃疡高发过程的气象条件分析

3.1 检出率的逐旬变化及高发过程

从北京地区消化性溃疡在1984~1993年逐旬检出率的变化(图略)可知,旬检出率最高达48%,出现在1985年11月第3旬;最低为5%,出现在1986年6月第1旬。绝大多数旬的检出率介于15%~30%之间。

由于绝大多数旬的检出率低于30%,本文规定在连续3旬或3旬以上的时段里,平均检出率和首旬检出率均在30%以上,则此时段称为高发过程。循此标准,这10年间共出现高发过程10次(表2)。有些年份(1987,1989年)无高发过程,有些年份(1985,1991和1993年)出现两次高发过程。从出现季节来看,冬季(12~2月)出现5次,秋季(9~11月)出现4次,夏季(6~8月)出现1次,春季(3~5月)未出现。对照该病症的季节变化规律,可见高发过程主要出现在季节高发期(9次),偶尔出现在中发期(1次),在低发期未曾出现。

3.2 各季节高发过程的气象条件分析

(1) 冬型(12~2月) 出现冬型高发过程的气象特点为:①旬气压极大值 ≥ 1030 hPa;②旬气温极高值 $\leq 6^{\circ}\text{C}$;③高发过程出现前两旬无降水。经查询1984~1993

表2 1984~1993年北京地区消化性溃疡高发过程

序号	起止时间	平均检出率(%)	最高旬检出率(%)	持续期(旬)
1	1985年1月2旬~2月1旬	32	34	3
2	1985年10月1旬~11月3旬	35	48	6
3	1986年1月1旬~2月1旬	36	44	4
4	1988年1月3旬~2月2旬	32	35	3
5	1990年1月3旬~2月2旬	32	38	3
6	1990年11月1旬~11月3旬	31	32	3
7	1991年7月2旬~8月1旬	32	35	3
8	1991年10月2旬~11月1旬	32	35	3
9	1992年12月3旬~1993年1月2旬	31	39	3
10	1993年10月3旬~11月2旬	33	37	3

年12~2月的气象资料,同时满足上述气象条件的过程共有7次,其中5次出现高发过程。

(2) 秋型(10~11月) 秋型高发过程往往伴随旬气压极差 ≥ 22 hPa和旬气温极差 ≥ 22 °C,1984~1993年历年同期这两个气象指标同时出现的过程有4次,均有高发过程出现。

(3) 夏型(7~8月) 此类高发过程的气象条件是旬气压极大值 ≤ 1000 hPa,旬降水量 ≥ 100 mm.其气象条件在1984~1993年历年同期只出现过1次,与高发过程吻合。由此可见,不论冬、秋、夏季,在特定的气象条件下,出现高发过程的可能性很大,高发过程与气象条件存在一定的相关性。

4 利用前期气象因子建立消化性溃疡检出率的预测模型

利用前期气象因子预测未来检出率的趋势和大小,对于合理安排治疗计划、采取积极预防措施以及节约医疗开支等都具有重要的参考价值。

4.1 所有可能子集回归

对于已知的 m 个自变量,建立不同子集回归方程的数量为

$$\sum_{k=1}^m C_m^k = 2^m - 1 \quad (2)$$

上述全部可能组合的回归方程称所有可能子集回归^[5]。本研究可供选择的因子有10个(表1),根据式(2)可以建立1023个子集回归方程。

4.2 最优子集回归

在所有可能子集回归方程中,效果最好的一个子集回归称为最优子集回归。判定所有可能子集回归效果的方法是根据一定的目的和要求设置一个统计量 S ,每一个子集回归都可以算出一个 S 值,其中最大 S 值所对应的子集回归为最优子集回归。

本研究采用的模型识别准则是兼顾趋势和数量的双评分准则(CSC)^[6]。双评分准则由两部分组成,即

$$CSC = S_1 + S_2 \quad (3)$$

式中 S_1 为数量评分, S_2 为趋势评分. 可分别根据文献[6]和文献[7]的方法计算得到.

在利用表 1 的气象因子进行统计之前, 根据文献[8]将表 1 的气象因子全部转换成相应的标准化变量 $x_1 \sim x_{10}$.

4.3 提前一旬预测检出率的计算结果

由于消化性溃疡的高发过程发生在冬、秋、夏 3 季, 本研究着重讨论这 3 季检出率的预测模型. 12 月、1 月和 2 月代表冬季, 10 月和 11 月代表秋季, 7 月和 8 月代表夏季. 以某旬 $x_1 \sim x_{10}$ 为自变量, 下一旬的 J 为应变量, 计算了各季不同自变量个数 ($P=1 \sim 10$) 的最优子集 ($n=59$)、复相关系数 R 和 CSC 值(表略).

依据 CSC 最大原则, 由计算结果可知冬、秋、夏各季最优子集回归自变量个数分别为 8、8、9 个. 各季的最优子集回归方程为:

冬季:

$$\begin{aligned} \hat{J}_1 = & 24.96 + 1.079x_1 + 0.414x_2 - 0.217x_3 - 0.17x_4 + 0.36x_5 - \\ & 0.247x_6 - 1.07x_7 + 0.07x_{10} \\ R = & 0.34 \quad CSC = 18.31 \end{aligned} \quad (4)$$

秋季:

$$\begin{aligned} \hat{J}_1 = & 25.06 - 0.288x_3 - 0.36x_4 + 0.375x_5 + 0.332x_6 - 0.727x_7 - \\ & 0.375x_8 + 0.366x_9 - 1.121x_{10} \\ R = & 0.41 \quad CSC = 14.16 \end{aligned} \quad (5)$$

夏季:

$$\begin{aligned} \hat{J}_1 = & 20.96 + 0.117x_1 - 0.469x_3 - 0.32x_4 - 0.204x_5 + 0.45x_6 + \\ & 0.137x_7 - 0.443x_8 + 0.359x_9 - 0.057x_{10} \\ R = & 0.38 \quad CSC = 21.57 \end{aligned} \quad (6)$$

4.4 不同预报时效回归模型的比较

式(4)~(6)表示预报时效为 1 旬时各季的最优子集回归方程, 表 3 列出预报时效为 1~4 旬时各季的最优子集、 R 和 CSC 值. 由表 3 可见, 当预报时效为 3 旬时, 冬季和秋季的 CSC 值最大, 相应的 R 也最大; 夏季在预报时效为 4 旬时 CSC 和 R 最大. 即冬、秋、夏 3 季的最佳预报时效为 3 旬、3 旬、4 旬, 其相应的最优子集回归方程为:

冬季:

$$\hat{J}_3 = 25.15 + 0.77x_1 - 0.151x_3 - 0.674x_4 - 1.098x_5 + 0.578x_6 + 0.336x_9 \quad (7)$$

秋季:

$$\hat{J}_3 = 25.05 - 0.746x_1 + 0.561x_2 - 0.327x_4 + 0.569x_7 + 0.608x_9 - 1.601x_{10} \quad (8)$$

夏季:

$$\hat{J}_4 = 21.23 - 1.319x_1 + 1.285x_2 + 0.526x_6 - 0.675x_8 \quad (9)$$

式中回归估计值的下标表示预报时效旬数. 经验证, 式(7)~(9)中冬、秋、夏 3 季预报方程拟合的准确率分别为 68%、70%和 63%. 表 4 列出式(7)~(9)各回归方程效果检验特征值和信度为 5%和 10%的置信限 F_α . 由表 4 可见, 这 3 个回归方程的回归效果是显著的.

表3 不同预报时效各季回归方程的最优子集及相应的R、CSC值

预报 时效(旬)	冬季(12~2月)			秋季(10~11月)			夏季(7~8月)		
	最优子集	R	CSC	最优子集	R	CSC	最优子集	R	CSC
1	$x_1x_2x_3x_4$ $x_5x_6x_7x_{10}$	0.34	18.31	$x_3x_4x_5x_6$ $x_7x_8x_9x_{10}$	0.41	14.16	$x_1x_3x_4x_5x_6$ $x_7x_8x_9x_{10}$	0.38	21.57
2	$x_1x_3x_7$ $x_8x_9x_{10}$	0.37	11.51	$x_3x_4x_6x_7$ $x_8x_9x_{10}$	0.47	14.49	$x_3x_4x_5$ $x_6x_7x_8$	0.24	11.26
3	$x_1x_3x_4$ $x_5x_6x_9$	0.45	23.87	$x_1x_2x_4$ $x_7x_9x_{10}$	0.48	20.88	$x_1x_2x_4$ $x_5x_7x_{10}$	0.32	15.09
4	$x_1x_5x_8$ x_9x_{10}	0.33	14.89	$x_1x_2x_3x_4x_5$ $x_6x_8x_9x_{10}$	0.45	20.27	x_1x_2 x_6x_8	0.41	23.17

表4 回归效果统计特征值和置信限

	K 分子 (自由度)	N-K-1 分母 (自由度)	R	F	F_{α} (0.05)	F_{α} (0.01)
式(7)	6	80	0.45	3.39	2.21	3.04
式(8)	6	50	0.48	2.49	2.29	3.19
式(9)	4	51	0.41	2.58	2.56	3.72

5 结果和讨论

(1) 北京地区消化性溃疡的检出率具有明显的季节变化, 秋、冬季为高发期, 春夏之交为低发期; 从年际变化来看, 近几年检出率呈上升趋势。

(2) 该病症高发过程在时间分布上不均衡, 有些年份一年出现两次, 有些年份不出现; 大多数出现在冬、秋季, 个别出现在夏季。

(3) 秋、冬季该病症发生率高和天气骤冷、气压剧变有关。当天气剧烈变化时人体的胃功能会受到影响, 胃液酸度将增加。胃酸分泌过多又能促进胃及十二指肠蠕动亢进, 局部血管痉挛性收缩, 从而导致溃疡发病或出血^[9]。

(4) 预报时效为1至4旬的气象因子最优子集回归分析表明, 冬、秋、夏季最佳预报时效分别为3、3、4旬, 预报因子分别为6、6、4个, 预报模型拟合的正确率分别为68%、70%和63%。经检验, 这些预报方程的回归效果是显著的。

(5) 消化性溃疡的发生和恶化, 在很大程度上受生理、心理、社会等诸多因子的制约, 气象条件不过是其中之一。限于条件, 本研究采用的资料仅限于北京, 所得的研究结果是否具有普遍意义尚有待检验和修正。

参考文献

- 唐振铎. 消化性溃疡是传染病吗. 大众医学, 1995, (5), 8~9.
- 林丽蓉, 林文涛, 余满松. 医学综合症大全. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 116~117.
- 吴彦元, 吴兆苏, 洪阳光. 北京地区冠心病, 脑卒中发病与气象条件关系的探讨. 中华流行病学杂志, 1990, (2), 88~91.

- 4 张永秀. 胃溃疡与气象变化有关. 北京日报, 1996 年 10 月 17 日第 9 版.
- 5 陈希孺, 王松桂. 近代回归分析. 合肥: 安徽教育出版社, 1987. 202~212.
- 6 曹鸿兴, 魏凤英. 估计模型维度的双评分准则及其应用. 数理统计与应用概率, 1996, 3: 33~40.
- 7 Kullback S. Information theory and statistics. New York: Dover Publication, 1959. 155~159.
- 8 杨贤为, 何素兰, 崔伟强. 气象台站网合理分布概论. 北京: 气象出版社, 1989. 16~18.
- 9 朱瑞兆. 应用气候手册. 北京: 气象出版社, 1991. 345~354.

THE MEDICAL METEOROLOGICAL RESEARCH ON DIGESTIVE ULCER

Yang Xianwei Ju Xiaosheng Wang Youmin Zou Xukai

(National Climate Center, Beijing 100081)

Yu Zhonglin Wang Haiyin

(Beijing Youyi Hospital, Beijing 100050)

Abstract

By contrasting the data of the digestive ulcer cases from 1984 to 1993 with the corresponding meteorological data in Beijing area, the seasonal and annual variations of detective rate of the cases are revealed. The meteorological conditions in which this illness occurs more frequently for different seasons are also discussed. On this basis, the predictive models of detective rate of digestive ulcer cases for winter, autumn and summer are designed by using the optimal subset regression method.

Key words: Digestive ulcer Detective rate Meteorological factor Optimal subset regression