

# 两种风险评估方法在 COVID-19 疫情研判中的应用

田克卿, 刘天, 蔺茂文, 江鸿, 曾旻敏, 姚梦雷, 黄继贵

荆州市疾病预防控制中心, 湖北 荆州 434000

**摘要:** **目的** 比较基于绝对数据进行风险评估的方法(简称绝对法)和基于相对指标进行风险评估的方法(简称相对法)两种方法在新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎, COVID-19)疫情研判中的应用效果。**方法** 绝对法以累计确诊病例数、本地感染病例占比、近 1 周聚集性疫情起数、近 1 周新增确诊病例 4 个指标计算风险;相对法以本地散发感染确诊病例占比、近 1 周确诊病例占比、近 1 周聚集性疫情起数和近 1 周新增确诊病例 4 个指标计算风险。以湖北省荆州市的 COVID-19 疫情数据为例,利用两种方法比较流行前期时间节点(2 月 1 日)、流行中期时间节点(2 月 15 日)和流行末期时间节点(2 月 27 日)的风险评价结果。**结果** 两种方法的评估结果中,33.3%(8/24)完全一致,50.0%(12/24)相差 1 个级别,16.7%(4/24)相差 2 个级别及以上。流行前期时间节点,相对法研判荆州区、公安县、洪湖市、松滋市为较高风险及以上,绝对法研判 4 个地区为中风险及以下。流行中期时间节点、流行末期时间节点,两种方法研判结果相同或相差 1 个级别。**结论** 两种方法评估结果类似,均可以用于 COVID-19 疫情研判,在疫情流行早期,相对法更适于 COVID-19 疫情走势研判。

**关键词:** 新型冠状病毒肺炎;风险等级;评估方法

**中图分类号:** R563.1<sup>+</sup>4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2021)02-0153-04 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2021.02.008

## Application of two risk assessment methods to evaluating COVID-19 epidemic situation

TIAN Ke-qing, LIU Tian, LIN Mao-wen, JIANG Hong, ZENG Min-min, YAO Meng-lei, HUANG Ji-gui

Jingzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jingzhou, Hubei 434000, China

Corresponding author: HUANG Ji-gui, E-mail: jzcrbs@163.com

**Abstract:** **Objective** To compare the application of two risk assessment methods based on absolute indicators (hereinafter referred to as the absolute method) and relative indicators (hereinafter referred to as the relative method) to evaluating COVID-19 epidemic situation. **Methods** The absolute method was used to calculate the risk level based on four indicators, including the cumulative number of confirmed cases, the proportion of confirmed cases in the past week, the number of cluster outbreaks in the past week and newly-confirmed cases in the past week. The relative method was used to calculate the risk level based on four indicators, including the proportion of locally sporadic confirmed cases in the past week, the proportion of confirmed cases in the past week, the number of cluster outbreaks in the past week and the number of newly-confirmed cases in the past week. Taking the data about COVID-19 epidemic in Jingzhou City as an example, the two methods were used to compare the risk levels of the early epidemic (February 1), the mid-epidemic (February 15) and the end of the epidemic (February 27). **Results** Among the risk levels evaluated by the two methods, 33.3% (8/24) were completely consistent, 50.0% (12/24) were different from one level, and 16.7% (4/24) were different from two levels or more. At the early epidemic, Jingzhou District, Gong'an County, Honghu City and Songzi City were evaluated as the areas with high risk and above based on the relative method, but the four above-mentioned areas were evaluated as the areas with middle risk and below based on the absolute method. The risk levels of the mid-epidemic and the end of the epidemic evaluated by the two methods were completely consistent or different from one level.

**Conclusions** The risk levels evaluated by the two methods are similar, and both can be used for assessing COVID-19 epidemic situation. The relative method is more suitable for evaluating the risk level of the early epidemic.

**Keywords:** coronavirus disease 2019; risk level; evaluation method

**作者简介:** 田克卿(1989-), 侗族, 研究方向: 传染病预防控制。  
刘天(1991-), 研究方向: 传染病预防控制。田克卿与刘天对本文贡献一致, 均为第一作者。

**通信作者:** 黄继贵, E-mail: jzcrbs@163.com。

2019 年 12 月底, 湖北省武汉市先后出现多例新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎, COVID-19)病例, 随着人传人被证实, 疫情迅速在全国范围内扩散<sup>[1]</sup>。3 月 11 日, WHO 宣布全世界进入 COVID-19 大流行<sup>[5]</sup>。

截至 5 月 31 日,全世界累计报告 593.5 万 COVID-19 确诊病例,分布在 215 个国家或地区<sup>[6]</sup>。全国累计报告 83 017 例,死亡 4 634 例;其中 80% 左右的病例分布在湖北省<sup>[7]</sup>。疫情防控期间,地区分布往往存在差异<sup>[9]</sup>,因此利用风险评估方法对疫情趋势研判,计算相对风险大小,对行政决策至关重要。湖北省利用风险评估方法以县(市、区)为单位将全省划分为高风险、中风险、低风险三个等级,以指导全省分区分级分类分时复工复产<sup>[10]</sup>。荆州市位于湖北省中南部,距疫情中心武汉 250 公里,截至 2 月 3 日从武汉市迁入荆州的人口平均比例为 6.46%,居全省第 3 位<sup>[11]</sup>。荆州市在疫情发生后利用两种风险评估方法对全市疫情趋势进行研判,用于指导全市防控策略的调整。本文对两种方法进行总结、比较,为今后风险评估提供参考。

## 1 资料与方法

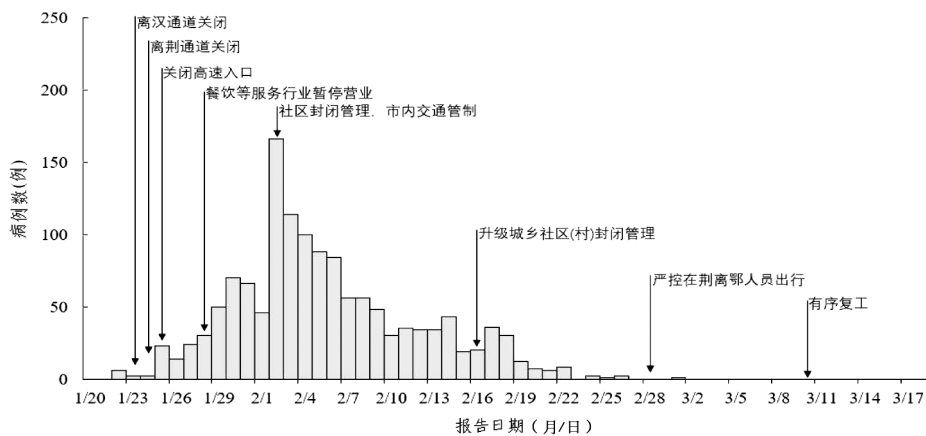


图 1 荆州市 COVID-19 病例报告时间分布

**1.2.1 绝对法** 选取以县(市、区)为单位的累计确诊病例数、本地确诊病例占比 $[\text{本地确诊病例占比}(\%) = \frac{\text{本地感染确诊病例}}{\text{累计确诊病例}} \times 100\%]$ 、近 1 周聚集性疫情起数、近 1 周确诊病例这 4 个指标计算风险。其中本地感染是指发病前 14 d 无武汉或湖北省其它高发地市旅居史。赋值规则为:以辖区各组指标的数据中位数为基准值,低于中位数,赋值 1 分;超过中位数 $<20\%$ ,赋值 2 分;超过中位数 $20\% \sim 39\%$ ,赋值 3 分;超过中位数 $40\% \sim 59\%$ ,赋值 4 分;超过中位数 $60\%$ ,赋值 5 分。将 4 个指标的赋值相加求得赋值合计,若赋值合计 $\geq 18$ 分为高风险, $15 \sim 17$ 分为较高风险, $10 \sim 14$ 分为中风险, $5 \sim 9$ 分为较低风险, $<5$ 分为低风险。

**1.2.2 相对法** 选取以县(市、区)为单位的本地散发感染确诊占比 $[\text{本地散发感染确诊占比}(\%) = \frac{\text{本地感染确诊病例} - \text{聚集性疫情中本地感染的确诊病例}}{\text{本地感染确诊病例}} \times 100\%]$ 、近 1

**1.1 资料来源及统计** 荆州市 COVID-19 疫情数据来源于中国疾病预防控制中心《传染病监测信息报告管理系统》和《突发公共卫生事件报告管理系统》。按照现住址、报告日期导出 COVID-19 的个案数据和突发公共卫生事件,利用 Excel 2007 整理、分析数据。

**1.2 两种评估方法** 分别利用基于绝对数据进行风险评估的方法(简称绝对法)和基于相对指标进行风险评估的方法(简称相对法),根据疫情流行特征选取流行前期、中期、末期共 3 个时间节点评估全市 8 个县(市、区)的疾病流行风险,比较两种方法的结果。荆州市于 1 月 22 日报告首例报告病例,随后报告病例逐渐增多,2 月 2 日达到报告高峰后转为下降趋势,由此选取疫情 3 个时间节点:流行前期(2 月 1 日)、流行中期(2 月 15 日)和流行末期(2 月 27 日)分别进行风险评估,见图 1。

周确诊病例占比 $[\text{近 1 周确诊病例占比}(\%) = \frac{\text{近 1 周报告确诊病例}}{\text{累计确诊病例}} \times 100\%]$ 、近 1 周聚集性疫情起数和近 1 周确诊病例数这 4 个指标计算风险。其中本地感染是指发病前 14 d 无武汉或湖北省其它高发地市旅居史。将每组数据以最大值、最小值为界等分成 10 段,最小值为第零“十分位数”,其次为第一“十分位数”,以此类推,最大值为第十“十分位数”。赋值规则为:若小于第一“十分位数”则赋值 1 分,若位于第一“十分位数”与第三“十分位数”之间则赋值 2 分,以此类推,如大于等于第七“十分位数”则赋值 5 分。将 4 个指标的赋值相加求得赋值合计,若赋值合计 $\geq 18$ 分为高风险, $15 \sim 17$ 分为较高风险, $10 \sim 14$ 分为中风险, $5 \sim 9$ 分为较低风险, $<5$ 分为低风险。

## 2 结果

**2.1 流行前期疫情风险评估** 荆州市 8 个县(市、区)

绝对法评出高风险 1 个(沙市区)、中风险 2 个(荆州区、监利县)、较低风险 5 个(公安县、江陵县、石首市、洪湖市、松滋市)。相对法评出高风险 2 个(荆州区、松滋市)、较高风险 4 个(沙市区、公安县、监利县、洪湖市)、中风险 1 个(江陵县)、较低风险 1 个(石首市),见表 1。

表 1 两种方法评估荆州市各县市区 COVID-19 疫情不同时间节点风险等级比较

时间节点	县（市、区）	绝对法										相对法										两种方法 评估结果	
		累计确诊病例		本地病例		近 1 周 聚集疫情		近 1 周 确诊病例		赋值 合计	评估 结果 <sup>a</sup>	本地散发感 染确诊病例		近 1 周 确诊病例		近 1 周 聚集疫情		近 1 周 确诊病例		赋值 合计	评估 结果 <sup>a</sup>		
		人数	赋值	占比(%)	赋值	起数	赋值	人数	赋值			人数	赋值	占比(%)	赋值	起数	赋值	人数	赋值				
游前期 (2月1日)	沙市区	89	5	37.1	3	2	5	72	5	18	高	100	5	80.9	1	2	5	72	5	16	较高	-1	
	荆州区	63	5	27.0	1	1	2	62	5	13	中	100	5	98.4	5	1	4	62	5	19	高	2	
	公安县	11	1	27.3	1	3	5	11	1	8	较低	66.7	5	100.0	5	3	5	11	1	16	较高	2	
	监利县	51	4	31.4	2	0	1	49	4	11	中	100	5	96.1	5	0	1	49	5	16	较高	1	
	江陵县	17	1	17.6	1	1	2	15	1	5	较低	33.3	1	88.2	4	1	4	15	2	11	中	1	
	石首市	6	1	66.7	5	0	1	5	1	8	较低	100	5	83.3	2	0	1	5	1	9	较低	0	
	洪湖市	40	2	27.5	2	0	1	35	2	7	较低	100	5	87.5	4	0	1	35	5	15	较高	2	
	松滋市	29	1	24.1	1	3	5	28	1	8	较低	100	5	96.6	5	3	5	28	4	19	高	3	
游中期 (2月5日)	沙市区	224	5	54.5	3	12	5	33	3	16	较高	53.3	3	14.7	2	12	5	33	5	15	较高	0	
	荆州区	126	2	33.3	1	4	2	15	1	6	较低	38.1	1	11.9	1	4	3	15	3	8	较低	0	
	公安县	107	1	57.0	3	10	5	56	5	14	中	36.1	1	52.3	5	10	5	56	5	16	较高	1	
	监利县	236	5	41.5	1	3	1	55	5	12	中	92.9	5	23.3	4	3	2	55	5	16	较高	1	
	江陵县	40	1	40.0	1	1	1	3	1	4	低	75.0	5	7.5	1	1	1	3	1	8	较低	1	
	石首市	80	1	63.8	4	1	1	13	1	7	较低	60.8	5	16.3	2	1	1	13	2	10	中	1	
	洪湖市	311	5	46.9	2	3	1	62	5	13	中	96.6	5	19.9	3	3	2	62	5	15	较高	1	
	松滋市	85	1	28.2	1	10	5	10	1	8	较低	54.2	3	11.8	1	10	5	10	2	11	中	1	
游末期 (2月27日)	沙市区	230	5	55.2	2	3	5	3	5	17	较高	48.0	4	1.3	5	3	4	3	4	17	较高	0	
	荆州区	129	2	34.1	1	0	1	0	1	5	较低	38.6	3	0.0	1	0	1	0	1	6	较低	0	
	公安县	118	1	59.3	3	0	1	0	1	6	较低	24.3	1	0.0	1	0	1	0	1	4	低	-1	
	监利县	260	5	43.8	1	1	2	6	5	13	中	83.3	5	2.3	5	1	2	6	5	17	较高	1	
	江陵县	43	1	44.2	1	1	2	0	1	5	较低	73.7	5	0.0	1	1	2	0	1	9	较低	0	
	石首市	81	1	64.2	3	0	1	0	1	6	较低	40.4	3	0.0	1	0	1	0	1	6	较低	0	
	洪湖市	382	5	51.8	2	8	5	10	5	17	较高	88.4	5	2.6	5	8	5	10	5	20	高	1	
	松滋市	87	1	29.9	1	1	2	0	1	5	较低	46.2	4	0.0	1	1	2	0	1	8	较低	0	

注:a 评估结果中“高、较高、中、较低、低”分别代表高风险、较高风险、中风险、较低风险、低风险;b 两种方法评估结果相差等级:正数表示相对法高于绝对法,负数表示相对法低于绝对法,0 表示两种方法结果一致。

2.2 流行中期疫情风险评估 荆州市 8 个县(市、区)绝对法评出较高风险 1 个(沙市区)、中风险 3 个(公安县、监利县、洪湖市)、较低风险 3 个(荆州区、石首市、松滋市)、低风险 1 个(江陵县)。相对法评出较高风险 4 个(沙市区、公安县、监利县、洪湖市)、中风险 2 个(石首市、松滋市)、较低风险 2 个(荆州区、江陵县),见表 1。

2.3 流行末期疫情风险评估 荆州市 8 个县(市、区)绝对法评出较高风险 2 个(沙市区、洪湖市)、中风险 1 个(监利县)、较低风险 5 个(荆州区、公安县、江陵县、石首市、松滋市)。相对法评出高风险 1 个(洪湖市)、

较高风险 2 个(沙市区、监利县)、较低风险 4 个(荆州区、江陵县、石首市、松滋市)、低风险 1 个(公安县),见表 1。

2.4 一致性及差异性 两种风险评估方法对 3 个时期 8 个地区共评估出 24 个结果,其中 8 个一致,占 33.3%(8/24)。在 8 个一致的评估结果中,流行末期为 5 个,流行中期 2 个、流行前期为 1 个。24 个结果中共 16 个不一致,占比为 66.7%(16/24),其中 87.5%(14/16)绝对法低于相对法,12.5%(2/16)绝对法高于相对法。16 个不一致的结果中,共 12 个相差 1 个等级,占 75.0%(12/16);4 个相差 2 个等级及以上,占比

25.0%(4/16)。4 个相差 2 个等级及以上的结果均分布在流行前期,分别为:荆州区绝对法为中风险,相对法为高风险;公安县、洪湖市、松滋市绝对法为较低风险,相对法分别为较高风险、较高风险、高风险,见表 1。

### 3 讨论

两种风险评估方法均在荆州市 COVID-19 防控工作中实际应用,但绝对法总体上评出的结果低于相对法,少数绝对法高于相对法。两种方法存在差异较大的情况少(3 次相差 2 个等级、1 次相差 3 个等级),其余均相差 1 个等级或相同,基本上可以说两种方法结果总体趋势保持相符。流行前期时间节点,全市高风险地区为沙市区、荆州区、松滋市,可能与这些地区武汉返荆人员多有关<sup>[12]</sup>。全市在 1 月 25 日关闭高速入口,限制武汉返荆人员进入荆州市,对阻断输入病例起到显著效果,但已返荆病例未有效管控引起的本地感染风险较大。随着全国防控力度加强,辖区 8 个县(市、区)防控力度也随之加强,流行前期时间节点绝对法评估洪湖市为较低风险,而相对法评估洪湖市为较高风险,从后期的实际流行情况来看,洪湖市病例增加较多,可能与洪湖市距离武汉更近,从武汉返回的病例数多,防控压力大,防控存在一定漏洞,导致疫情后期病例增加较多<sup>[13]</sup>。两种方法评估江陵县的结果均为中风险以下,这可能与江陵县输入病例较少,防控压力小,措施得到充分落实有关。

绝对法、相对法均包含“近 1 周聚集性疫情起数”“近 1 周确诊病例数”两个指标,考虑到传播风险的评估与最近发生的病例相关,两种方法赋值规则有区别。绝对法以中位数为参考标准赋值,如果中位数数值偏小,则大部分的地区赋值会被高估,反之则被低估;绝对法减少了数据中的极大值、极小值的影响。相对法用数据所在百分位区间进行赋值,与中位数数值的大小无关,只与这个数据处在自身数组的百分位位置有关,最大值和最小值的效应能得到体现。如:流行前期时间节点(2 月 1 日)荆州区 1 起聚集性疫情,绝对法赋值 2 分,相对法赋值 4 分,荆州区利用绝对法评为中风险,相对法评为高风险。另外,相对法包括“本地散发感染确诊病例占比”“近 1 周确诊病例占比”2 个指标,该 2 个指标将地区之间的风险变成更具有可比性,更能反映近期疫情趋势,对疫情走势研判更加科学、合理。绝对法“本地病例占比”“累计确诊病例”相比,偏重体现该地区的总体疫情,对于总体研判长期疫情程度更加有帮助。

综上,两种风险评估方法在荆州市防控过程中均发挥了判断疫情走向的作用,同时也为指导防控策略提供了依据。两种方法反映风险的角度和目的不同,应用时可根据实际数据酌情选择,若某指标数据存在极端值,可考虑应用绝对法以减少极端值的影响;若指标数据不存在极端值,建议采用相对法进行疫情研判。另外,可根据实际情况进行微调,比如在流行中期病例数较多时,将数据时间段缩短至近 3 d,流行末期病例数较少则可将数据时间段延长至 2 周。

### 参考文献

- [1] Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(13):1199-1207.
- [2] Del Rio C, Malani PN. COVID-19-new insights on a rapidly Changing epidemic[J]. *JAMA*, 2020, 323(14):1339-1340.
- [3] Hellewell J, Abbott S, Gimma A, et al. Feasibility of controlling COVID-19 outbreaks by isolation of cases and contacts[J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8(4):e488-e496.
- [4] Kucharski AJ, Russell TW, Diamond C, et al. Early dynamics of transmission and control of COVID-19: a mathematical modelling study[J]. *Lancet Infect Dis*, 2020, 20(5):553-558.
- [5] World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report-51 [EB/OL]. (2020-03-11) [2020-05-31]. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57\\_10](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10).
- [6] World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) situation report-132 [EB/OL]. (2020-05-31) [2020-05-31]. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200531-covid-19-sitrep-132.pdf?sfvrsn=d9c2eae7\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200531-covid-19-sitrep-132.pdf?sfvrsn=d9c2eae7_2).
- [7] 国家卫生健康委员会. 截至 5 月 31 日 24 时新型冠状病毒肺炎疫情最新情况 [EB/OL]. (2020-05-31) [2020-05-31]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqfkdt/202006/d5af6cf69814e03ad34b76b0fc41842.shtml>.
- [8] 湖北省卫生健康委员会. 2020 年 5 月 31 日湖北省新冠肺炎疫情情况 [EB/OL]. (2020-05-31) [2020-05-31]. [http://wjw.hubei.gov.cn/fbjd/dtyw/202006/t20200601\\_2372975.shtml](http://wjw.hubei.gov.cn/fbjd/dtyw/202006/t20200601_2372975.shtml).
- [9] 胡世雄, 徐巧华, 罗垠炜, 等. 湖南省新型冠状病毒肺炎感染者流行病学特征分析[J]. *实用预防医学*, 2020, 27(4):385-388.
- [10] 湖北省人民政府. 最新! 湖北省疫情风险等级评估报告出炉 [EB/OL]. (2020-03-04) [2020-05-31]. [http://www.hubei.gov.cn/zhuanti/2020/gzxxgzb/zxth/202003/t20200304\\_2172480.shtml](http://www.hubei.gov.cn/zhuanti/2020/gzxxgzb/zxth/202003/t20200304_2172480.shtml).
- [11] 张霄艳, 向晨. 湖北省新型冠状病毒肺炎疫情早期流行与武汉人口迁出情况初步分析[J]. *宜春学院学报*, 2020, 42(4):32-36.
- [12] 百度地图慧眼. 百度人口迁徙 [EB/OL]. (2020-03-15) [2020-03-31]. <http://qianxi.baidu.com/>.
- [13] 朱宏, 史文钊, 刘莉, 等. 广东驰援湖北洪湖市医疗队的抗疫实践及思考[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(16):1209-1211.

收稿日期:2020-03-31