论 著

泸州市老年人2015-2020年肺癌死亡因素分析与死亡率趋势预测

刘　玲[1]，吴田勇[1]，孙茂程[1]，先德强[1]，董文斌[2]，罗　丽[3]
1.泸州市疾病预防控制中心 慢性病非传染性疾病防制科（泸州 646000）；2.西南医科大学附属医院 新生儿科（泸州 646000）；3.西南医科大学附属医院 康复医学科（泸州 646000）

【摘　要】**目的** 分析泸州市老年人肺癌死亡因素与死亡率变化趋势，为政府制定和完善癌症防控政策提供科学依据。**方法** 采用时间序列分析预测法。使用Excel2017计算泸州市老年人2015年-2020年肺癌死亡率，运用Joinpoint4.8.0.1计算老年人肺癌死亡率年度变化百分比（Annual Percent Change，APC），运用SAS9.4软件建立ARIMA模型预测2021年-2023年老年人肺癌死亡率。**结果** 2015-2020年泸州市老年男性肺癌死亡率从320.42/10万上升至354.89/10万（APC = 2.9%，$P < 0.05$），老年女性肺癌死亡率从118.64/10万上升至127.15/10万（APC = -0.7%，$P > 0.05$），总体肺癌死亡率从218.93/10万上升至239.01/10万（APC = 2.4%，$P < 0.05$），经ARIMA模型预测2021年-2023年泸州市老年人总体死亡率继续呈上升趋势。**结论** 2021年-2023年泸州市老年人肺癌死亡率继续上升，影响老年肺癌患者死亡率的因素较多，包括人口老龄化、吸烟、早诊早治筛查手段、肺癌病理类型、驱动基因的检测等。若要改变局面，政府及相关部门需针对以上因素采取相应适宜措施。

【关键词】老年人；肺癌死亡率；时间序列分析；ARIMA模型
【中图分类号】R730.7　　文献标志码 A　　DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2022.06.011

Analysis of mortality factors and prediction of mortality trend of lung cancer in the elderly in Luzhou city from 2015 to 2020

LIU Ling[1], WU Tianyong[1], SUN Maocheng[1], XIAN Deqiang[1], DONG Wenbin[2], LUO Li[3]
1. *Department of chronic Non-communicable disease, Luzhou center for disease control and prevention, Luzhou 646000, China;* 2. *Department of neonatology, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China;* 3. *Department of Rehabilitation Medicine, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China;*

【**Abstract**】**Objective** To analyze and predict the trend of lung cancer mortality among the elderly in Luzhou city, and to provide scientific basis for the government to formulate and improve cancer prevention and control policies. **Methods** The method of time series analysis and prediction was adopted. Excel 2017 was used to calculate lung cancer mortality rate of the elderly in Luzhou city from 2015 to 2020, and Joinpoint4.8.0.1 was used to calculate the Annual Percent Change（APC）of the lung cancer mortality rate of the elderly, using SAS9.4 software to establish ARIMA model to forecast the mortality rate of lung cancer in the elderly from 2021 to 2023. **Results** From 2015 to 2020, the lung cancer mortality rate of the elderly male in Luzhou rose from 320.42 per 100 000 to 354.89 per 100 000（APC = 2.9%, $P < 0.05$）, and that of the elderly female rose from 118.64% per 100 000 to 127.15 per 100 000（APC = -0.7%, $P > 0.05$）, the overall mortality rate of lung cancer increased from 218.93/100 000 to 239.01/100 000（APC = 2.4%, $P < 0.05$）. The ARIMA model predicted that the overall mortality rate of the elderly would continue to increase from 2021 to 2023. **Conclusion** The mortality rate of lung cancer among the elderly would continue to increase from 2021 to 2023. There were many factors affecting the mortality of elderly patients with lung cancer, including population ageing, smoking, early diagnosis, early treatment and screening methods, pathological types of lung cancer, detection of driver genes, etc. Government should take measures against the above factors to change the situation.

【**Key words**】Elderly；Lung cancer mortality；Time series analysis；ARIMA model

《2030健康中国规范纲要》提出到2030年实现总体癌症5年生存率提高15%，重大慢性病过早死亡率比2015年降低30%[1]，研究显示我国全人群恶性肿瘤发病数中老年人群占58.96%，死亡数中老年人群占71.80%，提示应加强老年人群恶性肿瘤防控，而肺癌在恶性肿瘤发病和死亡统计中均居顺位首位，且疾病负担不断增加[2-4]。据全国第七次人口普查显示60岁及以上老年人在四川省总人口中占21.71%，较第六次普查比重

基金项目：四川省医事卫生法治研究中心科研项目（YF21-Z06）
第一作者简介：刘　玲，医师。
通信作者：吴田勇，主治医师，硕士学位。E-mail:350842622@qq.com
引用本文：刘玲，吴田勇，孙茂程，等. 泸州市老年人2015-2020年肺癌死亡因素分析与死亡率趋势预测[J]. 西南医科大学学报，2022，45（6）：518-522.DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2022.06.011

上升5.41个百分点，在泸州市总人口中占22.99%，较第六次普查比重上升6.63个百分点[5]，泸州市老龄化进程快于全省，因此本次研究以老年群体为对象，采用时间序列分析预测其肺癌死亡趋势，希望在当前社会老龄化不断加深的严峻形势中，为政府制定癌症防控政策提供科学依据。

1　资料与方法

1.1　数据来源

2015年-2020年老年人肺癌死亡数据来源于“中国疾病预防控制信息系统-人口死亡信息登记管理系统”；人口资料来源于泸州市公安部门；老年人年龄界定为≥60岁[6]。

1.2　统计分析

1.2.1　肺癌死亡构成比及死亡率的计算　利用Excel2017计算泸州市老年人2015年-2020年肺癌死亡构成比、2015年-2020年肺癌死亡率、2015年1月至2020年12月肺癌死亡率。

1.2.2　肺癌死亡率趋势检验　使用Joinpoint4.8.0.1软件计算2015-2020年老年男性、女性和总体死亡率的年度变化百分比（annual percentage change，APC），APC=（$e^{\beta}-1$）×100%，以率的自然对数（y）表示因变量，年份（x）表示自变量，构建线性模型 $y=a+\beta x+\varepsilon$，其中a为常数项、β为回归系数、ε为随机误差项，按照 $\alpha=0.05$ 的检验标准，采用t检验进行假设检验[7]。

1.2.3　肺癌粗死亡率预测　运用SAS9.4软件分析利用2015年1月至2020年12月老年人死亡率建立ARIMA（p，d，q）模型，p、d、q分别为移动回归阶数、差分次数和移动平均阶数[8]，并使用模型预测2021年1月至2023年12月老年人肺癌死亡率（图1）。

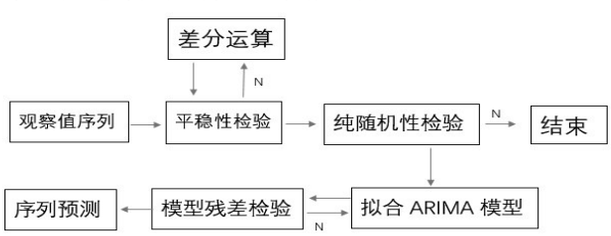


图1　ARIMA模型建立流程图

Figure 1　Flow diagram of ARIMA model

2　结果

2.1　老年人肺癌死亡构成比

2015年-2020年泸州市肺癌死亡人数中老年人占比达79.00%，且构成比呈逐年上升趋势（表1）。

2.2　老年人肺癌粗死亡率增长趋势

2015年-2020年肺癌死亡率老年男性从320.42/10万上升至354.89/10万（APC = 2.9%，$P<0.05$），老年女性从118.64/10万上升至127.15/10万（APC = -0.7%，$P>0.05$），总体从218.93/10万上升至239.01/10万（APC = 2.4%，$P<0.05$），呈上升趋势（表2）。

表1　2015-2020年泸州市老年人肺癌死亡构成比

Table 1　Proportion of lung cancer deaths among the elderly in Luzhou city from 2015 to 2020

年份	老年人肺癌死亡数（例）	肺癌死亡占比（%）
2015	1985	76.35
2016	2034	76.44
2017	2269	79.78
2018	2370	79.11
2019	2390	81.68
2020	2442	80.07
合计	13490	79.00

表2　2015-2020年老年人肺癌死亡率的APC分析

Table 2　APC analysis of lung cancer mortality in the elderly from 2015 to 2020

年份	男性粗死亡率（/10万）	女性粗死亡率（/10万）	总体粗死亡率（/10万）
2015	320.42	118.64	218.93
2016	304.35	115.57	208.77
2017	328.39	118.95	222.42
2018	344.58	123.77	233.02
2019	353.16	117.87	233.83
2020	354.89	127.15	239.01
APC（%）	2.9	-0.7	2.4
t	3.8	1.8	3.6
P	<0.0001	0.1	<0.0001

2.3　老年人肺癌粗死亡率预测

2.3.1　观察值序列预处理　绘制时序图可知2015年1月至2020年12月老年人肺癌死亡率为不平稳序列（图2），采取差分和季节消除处理后，再做时序图及开展增广DF检验（简记为ADF检验，见表3），序列趋于平稳（图3），并对平稳序列开展纯随机性检验，统计量存在显著性（$P<0.05$），表示序列值间存在短期相关性，可用于建立模型并预测未来值。

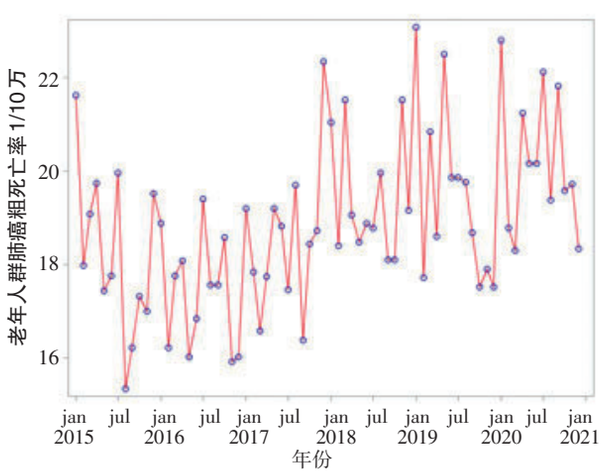


图2　处理前时序图

Figure 2　Pre-processing sequence diagram

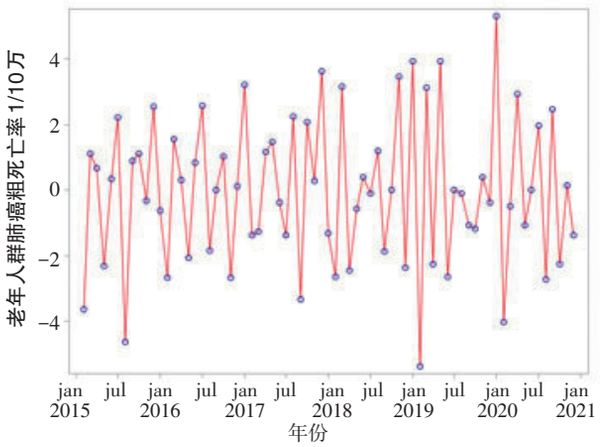


图3　处理后时序图

Figure 3　Process sequence diagram

表3　泸州市老年人肺癌死亡率处理后序列的ADF检验结果

Table 3 ADF test results of processed sequence of lung cancer mortality of the elderly in Luzhou City

类型	滞后	Tau	*P*
零均值	0	−13.11	< 0.0001
	1	−9.39	< 0.0001
	2	−7.53	< 0.0001
单均值	0	−13.00	0.0001
	1	−9.32	0.0001
	2	−7.49	0.0001
趋势	0	−12.90	< 0.0001
	1	−9.25	< 0.0001
	2	−7.43	< 0.0001

2.3.2　模型的拟合和检验　根据序列的自相关图（ACF）、偏自相图（PACF），将p、q取值0到3组合为16个模型，以最小信息准则检验（表4）确定相对最优模型为BIC（0，1）= 1.523607，即p = 0和q = 1，结合差分运算，可建立相对最佳模型ARIMA$(0,1,1)\times(0,1,0)_{12}$，并对创建的模型残差序列做单纯随机性检验，差异无统计学意义（$P > 0.05$），即残差序列为白噪声序列，表明序列中的有用信息已提取完毕，该模型是合适的。获得ARIMA$(0,1,1)\times(0,1,0)_{12}$的参数模型为：$(1-B)(1-B^{12})x_t=\frac{1}{1+0.71518B-0.5522B^{12}}\varepsilon_t$，$\mathrm{Var}(\varepsilon_t)=3.6232$，式中$B$为后移算子，$\varepsilon t$为随机误差。

表4　最小信息准则检验结果

Table 4　Minimum information criterion test results

Lags	MA0	MA1	MA2	MA3
AR0	1.965585	1.523607	1.57399	1.63502
AR1	1.71433	1.584736	1.620509	1.681542
AR2	1.627622	1.615816	1.676715	1.684362
AR3	1.600192	1.653566	1.718827	1.745671

2.3.3　数据预测　使用构建的ARIMA$(0,1,1)\times(0,1,0)_{12}$模型预测2021年1月至2023年12月老年人肺癌死亡率（表5）。

表5　2021年1月至2023年12月的老年人肺癌死亡率预测值

Table 5　Predicted lung cancer mortality in the elderly from January 2021 to December 2023

月份	2021年（/10万）	2022年（/10万）	2023年（/10万）
1月	23.02	23.34	23.66
2月	19.13	19.45	19.77
3月	20.14	20.46	20.78
4月	20.70	21.02	21.33
5月	21.01	21.32	21.64
6月	20.43	20.75	21.07
7月	21.41	21.73	22.05
8月	20.17	20.49	20.81
9月	20.54	20.86	21.18
10月	19.50	19.82	20.14
11月	20.02	20.66	20.86
12月	19.39	19.77	20.03

3　讨论

国际一项针对204个国家和地区近30年的肺癌时空动态评估显示1990年至2019肺癌患病率和伤残调整寿命年（YLDs）显著增加，并指出2019年中国在三项指标（新发病例数所占比例、单日最大患者死亡数及肺癌所致的YLDs）中均居首位，形势最为严峻，其次为美国和日本[9]。国内近年来的各地研究[4,7,10-13]显示肺癌发病率和死亡率呈现上升趋势，其中老年群体肺癌的发病和死亡远高于全人群，而肺癌也位居老年人群中恶性肿瘤发病和死亡的首位[14-16]，所以肺癌导致的老年人死亡已成为不可忽视的问题，与本次研究的主题相契合、结果相一致。

根据中美两国癌症统计比较显示，肺癌预计成为中国2022年最常见的癌症，也是两国癌症死亡的主要原因，而成人人口规模的增加和人口老龄化是癌症死亡增加的主要决定因素[17]，国内相关研究[7,10-11,13]也持同样观点。经查阅第七次全国人口普查公报发现，泸州市≥60岁人口占比22.99%，≥65岁人口占比17.65%，较第六次普查所占比重分别上升6.63和12.16个百分点，所辖县区≥60岁人口占比中除古蔺县（17.81%）外其余均高于20%，其中泸县已达28.17%[5,18]，社会老龄化进展快于全省（≥60岁人口占比21.71%）甚至全国（≥60岁人口占比18.70%）[19-20]，肺癌发生和死亡的高风险群体明显增加。

吸烟是影响肺癌患者生存的重要因素，一项针对肺癌早期患者的国际前瞻性队列研究也证明在早期确诊肺癌后戒烟可显著降低患者的死亡率和疾病进展风险[21-23]，然而经调查发现2018年泸州市男性吸烟率为49.3%，女性吸烟率为1.6%，同2015年调查相比吸烟率分别降低1%和0.7% [24]，总体吸烟情况的改善并不明

显，提示吸烟这项危险因素的干预效果不佳，这也是泸州市肺癌死亡率上升的原因。

肺癌患者因病理类型的不同其生存率也存在差异，病理类型为腺癌的患者生存率最高，腺鳞癌、鳞癌其次，小细胞癌最差。通过对入院的肺癌患者开展回顾性分析发现青年患者的肺癌病理类型主要是以腺癌为主，鳞癌和小细胞癌占比较少，而在老年患者的肺癌病理类型中腺癌占比降低，鳞癌和小细胞癌占比增加[13,25]，这也是老年群体肺癌死亡率呈现上升趋势的原因。

肺癌的早期诊断和治疗影响患者的预后及生存率，而当前多数肺癌患者在检查确诊时已经处于癌症晚期[15,26-27]。在2021年肺癌筛查与早诊早治指南中，通过荟萃分析梳理了近年来国内外相关研究，指出每年进行胸部X线检查和常规护理相比肺癌死亡率并未降低，并推荐以低剂量螺旋CT作为肺癌的筛查手段，泸州市当前最广泛的老年群体接受的健康检查为胸部X线。

国内外专家学者的持续探索研究让肺癌的诊断和治疗技术不断发展，近年提出驱动基因的表达也是影响肺癌发生发展的因素[28-32]，即驱动基因表达阳性则肺结节生长快，反之肺结节生长慢。若能尽早开展驱动基因的检测，就可以预测肺部毛玻璃结节的生长趋势，为临床治疗提供相应决策。此外慢性肺部疾病、遗传易感性、职业暴露、大气污染、患者心理弹性水平等也是影响肺癌发生和死亡的因素[33-37]，要全面分析泸州市老年人肺癌死亡率上升的原因，还需针对以上因素逐项开展进一步研究。

4　结论与启示

本研究结果显示，2021年1月至2023年12月泸州市老年人肺癌死亡率继续上升，影响老年肺癌病人死亡率的因素较多，包括人口老龄化、吸烟、早诊早治筛查手段、肺癌病理类型、驱动基因的检测等。若要改变局面，政府及相关部门需针对以上因素采取相应适宜措施。

（利益冲突：无）

参 考 文 献

[1] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25). http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.

[2] 陈万青，郑荣寿，张思维，等. 2013年中国老年人群恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中华肿瘤杂志，2017，39(1): 60-66.

[3] 辛雯艳，黄磊，闫贻忠. 2005—2013年中国肿瘤登记地区肺癌流行和疾病负担时间趋势分析[J]. 中华肿瘤防治杂志，2019，26(15): 1059-1065.

[4] 李翔，高申. 1990-2019年中国居民肺癌发病、患病和死亡趋势分析[J]. 中国慢性病预防与控制，2021，29(11): 821-826.

[5] 泸州市统计局. 泸州市第七次全国人口普查公报(1-6号)[EB/OL]. (2021-05-27). http://tjj.luzhou.gov.cn/tjsj/tjgb/content_802318.

[6] 桂青，吴亦影，安丽娜，等. 老年人步速减慢的风险预测模型[J]. 老年医学与保健，2022，28(2): 410-414.

[7] 董婷，成姝雯，胥馨尹，等. 2009—2017年四川省肿瘤登记地区肺癌发病和死亡流行特征分析[J]. 中国肿瘤，2022，31(6): 437-441.

[8] 易丹辉，王燕. 应用时间序列分析[M]. 5版. 北京: 中国人民大学出版社，2019: 26-200.

[9] CHEN X，MO SY，YI B. The spatiotemporal dynamics of lung cancer: 30-year trends of epidemiology across 204 countries and territories[J]. BMC Public Health，2022，22(1): 987.

[10] 伦文慧，李铁钢，毛纯，等. 广州市城区居民肺癌死亡率和发病率趋势分析及预测[J]. 中国癌症防治杂志，2020，12(1): 51-56.

[11] 杜冬明，刘晓红，杨延平，等. 2014—2018年浙江省丽水市肺癌发病和死亡趋势分析[J]. 实用预防医学，2021，28(2): 212-215.

[12] 梁巍，宋冰冰，杨超，等. 1987—2017年哈尔滨市肺癌死亡趋势及去死因期望寿命分析[J]. 中国肿瘤，2020，29(9): 689-694.

[13] 杨子娟，黄希宝，张岚，等. 1984—2018年湖北省麻城市居民肺癌死亡趋势APC模型分析[J]. 公共卫生与预防医学，2020，31(1): 53-56.

[14] 金美华，唐娟，秦家丽，等. 2002—2020年间的肺癌流行病学分析[J]. 华夏医学，2021，34(6): 34-38.

[15] 林艳苹，张强，陆彦霓，等. 云南省肿瘤医院2005年—2014年肺癌流行病学特征变化趋势分析[J]. 中国肺癌杂志，2020，23(3): 142-149.

[16] 肖佳龙，郑莹. 全球肺癌的流行及预防进展[J]. 中国癌症杂志，2020，30(10): 721-725.

[17] XIA CF，DONG XS，LI H，*et al*. Cancer statistics in China and United States，2022: profiles，trends，and determinants[J]. Chin Med J (Engl)，2022，135(5): 584-590.

[18] 泸州市统计局. 泸州市2010年第六次全国人口普查主要数据公报(第1号)[EB/OL]. (2012-12-24). http://tjj.luzhou.gov.cn/tjsj/tjgb/content_559261.

[19] 四川省统计局. 四川省第七次全国人口普查公报(第四号)[EB/OL]. (2021-05-26). http://tjj.sc.gov.cn/scstjj/tjgb/2021/5/26/71a9e35493564e019268b2de2cd0a986.shtml.

[20] 国家统计局. 第七次全国人口普查公报(第五号)[EB/OL]. (2021-05-11). http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/rkpcgb/qgrkpcgb/202106/t20210628_1818824.html.

[21] 程安琪，肖丹. 确诊肺癌后戒烟降低肺癌进展和死亡率风险[J]. 中华医学杂志，2022，102(24): 1858.

[22] SHEIKH M，MUKERIYA A，SHANGINA O，*et al*. Postdiagnosis smoking cessation and reduced risk for lung cancer progression and mortality : a prospective cohort study[J]. Ann Intern Med，2021，174(9): 1232-1239.

[23] 何美，李必波，杜佳，等. 2001—2018年重庆市肺癌患者临床特征及生存分析[J]. 中国肿瘤，2020，29(11): 865-870.

[24] 尤莉莉，潘钰婷，杨志勇，等. 四川省泸州市健康城市建设对居民健康素养促进的作用[J]. 中国健康教育，2019，35(9): 802-806，826.

[25] 周敏. 青年肺癌与老年肺癌临床特点研究[J]. 临床合理用药杂志，2018，11(8): 122-123.

[26] 孙惠昕，张茂祥，王婉莹，等. 癌症筛查与早诊早治的研究进展[J]. 现代肿瘤医学，2021，29(18): 3287-3290.

[27] 赫捷，李霓，陈万青，等. 中国肺癌筛查与早诊早治指南(2021，

北京)[J]. 中国综合临床,2021,37(3): 193-207.
[28] TOUMAZIS I, BASTANI M, HAN SS, *et al*. Risk-based lung cancer screening: a systematic review[J]. Lung Cancer, 2020, 147: 154-186.
[29] 黄成亮,范贤明. 新型标志物对ICIs在NSCLC应用中的预测价值[J]. 西南医科大学学报,2021,44(5): 469-475.
[30] NOORELDEEN R, BACH H. Current and future development in lung cancer diagnosis[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(16): 8661.
[31] 秦樱,徐兴祥. 驱动基因的表达对术后NSCLC的预后及肺结节的影响[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2021, 14(5): 684-687.
[32] SUN XW, YI JN, YANG JZ, *et al*. An integrated epigenomic-transcriptomic landscape of lung cancer reveals novel methylation driver genes of diagnostic and therapeutic relevance[J]. Theranostics, 2021, 11(11): 5346-5364.
[33] 赵兰慧,黎倩欣,袁晓霞,等. 2017—2019年广州市PM2.5空气污染所致肺癌疾病负担研究[J]. 现代预防医学,2021,48(20): 3683-3688.
[34] 岳艳,路俊英,田艳玲,等. 老年肺癌患者心理弹性特点分析及进取豁达心理治疗的效果评价[J]. 癌症进展,2021,19(16): 1705-1709.
[35] 周婷婷,王昊飞,潘志娟,等. 肺癌患者心理弹性的影响因素及与社会支持和生活质量的关系研究[J]. 现代生物医学进展, 2020,20(23): 4436-4440.
[36] 郭玉珠,于钏钏,许宁,等. 基于贝叶斯时空模型黑龙江省肺癌死亡风险及其影响因素分析[J]. 中国公共卫生,2021,37(6): 965-973.
[37] YANG DW, LIU Y, BAI CX, *et al*. Epidemiology of lung cancer and lung cancer screening programs in China and the United States[J]. Cancer Lett, 2020, 468: 82-87.

(2021-12-01 收稿,2022-09-09 修回)

(上接第508页)

dissimilarity of gene sets[J]. BMC Bioinformatics, 2011, 12: 360.
[13] CHEN L, CHU C, LU J, *et al*. Gene ontology and KEGG pathway enrichment analysis of a drug target-based classification system[J]. PLoS One, 2015, 10(5): e0126492.
[14] LOHNING AE, LEVONIS SM, WILLIAMS-NOONAN B, *et al*. A practical guide to molecular docking and homology modelling for medicinal chemists[J]. Curr Top Med Chem, 2017, 17(18): 2023-2040.
[15] 汪晓露,付畅,赵勇,等. 中药金银花治疗新型冠状病毒肺炎机制探究[J]. 中药材,2020,43(9): 2341-2345.
[16] 朱林杰,黄秋源,吴建明. 黄芪及其成分在病毒性疾病中的作用研究进展[J]. 西南医科大学学报,2020,43(5): 528-533.
[17] 刘子豪,来晓磊,刘红旭. 基于网络药理学探讨黄芪—藿香—金银花配伍预防新型冠状病毒肺炎的机制研究[J]. 环球中医药,2021,14(2): 215-224.
[18] 曾方兴,曾庆明,朱瑞雪,等. 广藿香的临床应用及其用量[J]. 长春中医药大学学报,2020,36(6): 1119-1122.
[19] 束雅春,朱萱萱,陈亚军,等. 薄荷-荆芥不同配伍组分对流感病毒的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2020,26(17): 9-19.
[20] 王中华,郭庆梅,周凤琴. 芦根化学成分、药理作用及开发利用研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报,2014,16(12): 3.
[21] QI Y, GAO F, HOU LF, *et al*. Anti-inflammatory and immunostimulatory activities of astragalosides[J]. Am J Chin Med, 2017, 45(6): 1157-1167.
[22] LI MW, WANG YX, JIN J, *et al*. Inhibitory activity of honeysuckle extracts against influenza a virus in vitro and in vivo[J]. Virol Sin, 2021, 36(3): 490-500.
[23] DAI YJ, WAN SY, GONG SS, *et al*. Recent advances of traditional Chinese medicine on the prevention and treatment of COVID-19[J]. Chin J Nat Med, 2020, 18(12): 881-889.
[24] 孙颖,程标,苏明华. 血管紧张素转换酶2与新型冠状病毒感染相关研究现状[J]. 实用医院临床杂志,2020,17(2): 89-92.
[25] 谢平,何少贵,郝春莉,等. 基于网络药理学和分子对接法探索玉屏风散治疗新冠病毒肺炎(COVID-19)活性化合物研究[J]. 中药材,2020,43(6): 1523-1530.
[26] 刘改霞,张涛. 基于网络药理学和分子对接技术探讨柴胡达原饮治疗新型冠状病毒肺炎的可行性[J]. 中药药理与临床,2020, 36(2): 102-108.
[27] 马丽娟,暴正瀚,雷乐庭,等. 基于数据挖掘和网络药理学的新冠肺炎预防方药组方规律和作用机制研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2020,22(3): 553-559.
[28] 余恒毅,任秀华,祁星星,等. 阿比多尔、清肺排毒汤、连花清瘟胶囊、金叶败毒颗粒对某方舱医院轻型/普通型新冠肺炎患者疗效的回顾性研究[J]. 中药药理与临床,2020,36(6): 2-6.
[29] TOURET F, DE LAMBALLERIE X. Of chloroquine and COVID-19[J]. Antiviral Res, 2020, 177: 104762.
[30] SAMUDRALA PK, KUMAR P, CHOUDHARY K, *et al*. Virology, pathogenesis, diagnosis and in-line treatment of COVID-19[J]. Eur J Pharmacol, 2020, 883: 173375.
[31] 周兴华,谢春光,张传涛,等. 中医辨病辨证相结合治疗新型冠状病毒肺炎的认识[J]. 中药药理与临床,2020,36(2): 54-55.

(2021-03-27 收稿,2022-08-07 修回)