

· 新型冠状病毒肺炎中医诊疗 ·

云南瑞丽新型冠状病毒肺炎临床特征及中医药治疗的真实世界研究

蔡怡航¹, 王怀体², 翁衡³, 何泽慧³, 刘云涛³, 唐丽娟³, 郭建文³, 张忠德³

(1. 广州中医药大学, 广东广州 510006; 2. 瑞丽市中医傣医医院, 云南瑞丽 678600;

3. 广州中医药大学第二附属医院, 广东广州 510120)

摘要:【目的】探讨云南省瑞丽市新型冠状病毒肺炎的临床特征、中医药应用及预后情况。【方法】采用真实世界的研究设计, 收集2021年3月至2021年6月云南省德宏州瑞丽市的117例新型冠状病毒肺炎患者的临床信息, 对患者人口学特征、症状体征、中医辨证论治方案及预后等进行描述性分析, 并对可能影响核酸复阳的因素进行相关性分析。【结果】(1)117例病例中, 男40例, 女77例; 年龄最大68岁, 最小1岁, 平均年龄(32.74 ± 11.98)岁; 临床分型以无症状感染、轻型、普通型为主, 症状主要表现为咳嗽、咳痰、头痛、乏力、便秘、失眠、流涕、发热、咽痒等。(2)中医辨证论治参与率为98.29% (115/117), 中医证型以寒湿郁肺证[62.39% (73/117)]和疫毒闭肺证[16.24% (19/117)]为主, 使用最多的中药分别为藿香、茯苓、白术、甘草、薏苡仁、金银花、桔梗、连翘、黄芩、太子参。(3)截至2021年6月13日出院116例, 1例在院为普通型, 出院患者平均住院时间为(26.66 ± 14.82)d。出院后核酸检测复阳63例, 占54.31%。(4)非条件逐步 Logistic 回归分析显示, 住院天数与核酸复阳呈正相关关系($P < 0.001$)。【结论】瑞丽市新型冠状病毒肺炎发病以青中年女性居多, 病情普遍较轻, 住院期间症状以呼吸道表现为主, 采用以中医辨证论治为主导进行治疗; 与目前国内其他地区比较, 瑞丽病例表现出“高复阳率”的特点, 其内在原因和机制值得深入探讨, 防治策略也有待进一步深入研究。

关键词: 新型冠状病毒肺炎; 瑞丽; 中医药应用; 寒湿郁肺证; 疫毒闭肺证; 复阳

中图分类号: R254.3

文献标志码: A

文章编号: 1007-3213(2021)10-2049-07

DOI: 10.13359/j.cnki.gzxbtcm.2021.10.001

Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 and Its Traditional Chinese Medicine Treatment in Ruili City of Yunnan Province: A Real-world Study

CAI Yi-*Hang*¹, WANG Huai-*Ti*², WENG Heng³, HE Ze-*Hui*³, LIU Yun-*Tao*³,
TANG Li-*Juan*³, GUO Jian-*Wen*³, ZHANG Zhong-*De*³

(1. Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006 Guangdong, China; 2. Ruili Hospital of Integrated Traditional Chinese Medicine and Dai Medicine, Ruili 678600 Yunnan, China; 3. The Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510120 Guangdong, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Ruili City of Yunnan Province and the application of traditional Chinese medicine (TCM) for the treatment of COVID-19 as well as its prognosis. **Methods** A real-world study was designed for local patients with COVID-19 in Ruili City of Dehong from March 2021 to June 2021. The descriptive analysis of demographic characteristics, clinical symptoms and signs, TCM syndrome differentiation and treatment strategy, and prognosis of COVID-19 was performed. And the correlation analysis of the possible factors of re-positive nucleic acid testing was also carried out. **Results** (1) Of the 117 local cases, there were 40 males and 77 females, with an average age of (32.74 ±

收稿日期: 2021-06-26

作者简介: 蔡怡航(1992-), 男, 博士研究生, 住院医师; E-mail: 1427910765@qq.com

通讯作者: 张忠德, 男, 教授, 博士研究生导师; E-mail: deshu99@126.com

基金项目: 国家重点研发计划项目(编号: 2020YFA0708001); 国家中医药管理局中医药防治新型冠状病毒感染的肺炎应急研究专项课题(编号: 2021ZYLCYJ03-1; 2020ZYLCYJ05-11)

11.98) years old. The clinical classification was predominated by asymptomatic infection, mild type and common type. The clinical symptoms were mainly manifested as cough, expectoration, headache, fatigue, constipation, insomnia, runny nose, fever, and itchy throat. (2) The participation rate of TCM treatment was 98.29% (115/117). TCM syndrome types were predominated by cold-damp accumulating the lung syndrome [62.39% (73/117)] and pestilential pathogen obstructing the lung syndrome [16.24% (19/117)]. The commonly-used herbs were Herba Pogostemonis, Poria, Rhizoma Atractylodis Macrocephalae, Radix Glycyrrhizae, Semen Coicis, Flos Lonicerae, Radix Platycodonis, Fructus Forsythiae, Radix Scutellariae and Radix Pseudostellariae. (3) Till June 13, 2021, a total of 116 patients were discharged, one patient was hospitalized again and classified into normal type, and the average hospitalization time of the discharged patients was (26.66 ± 14.82) days. Nucleic acid testing was re-positive in 63 cases after discharge, accounting for 54.31%. (4) The results of unconditional logistic regression analysis showed that the hospitalization days were positively correlated with the re-positive nucleic acid testing ($P < 0.001$). **Conclusion** COVID-19 in Ruili is commonly found in young and middle-aged women, with mild illness and atypical symptoms. During the hospitalization, the respiratory symptoms are manifested as the main symptoms. TCM treatment is adopted as the primary therapy for COVID-19 in Ruili. In comparison with other areas in China, cases in Ruili show the characteristics of "high re-positive rate", and the mechanisms deserve further discussion. The prevention and treatment strategy also need further exploration.

Keywords: coronavirus disease 2019 (COVID-19); Ruili; application of traditional Chinese medicine; cold-damp accumulating the lung syndrome; pestilential pathogen obstructing the lung syndrome; re-positive nucleic acid testing

2021年3月,云南瑞丽发生新型冠状病毒肺炎的小范围流行,截至2021年6月13日,共报告本土病例117例。瑞丽市位于云南省德宏傣族景颇族自治州,与缅甸山水毗邻,地理环境独特,多民族聚居于此。根据现有文献研究^[1-5]报道,不同地域、不同种族的新型冠状病毒肺炎患者在临床表现、中医证候特点、中药使用、住院风险、入住重症医学科(ICU)风险和死亡风险等方面可能存在差异。基于瑞丽市与国内其他地区地理位置、生活习惯、特色文化等方面的差异,本研究对云南省瑞丽市新型冠状病毒肺炎患者的临床特征、中医药应用及预后等进行分析,现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例来源 收集2021年3月至6月13日云南省德宏州瑞丽市的新型冠状病毒肺炎的确诊病例,共117例。

1.2 病例选择标准

1.2.1 诊断标准 参照国家卫生健康委员会、国家中医药管理局印发的《新型冠状病毒肺炎诊疗

方案(试行第八版)》(以下简称《方案》)的诊断标准与临床分型。其中确诊病例为疑似病例同时具备以下病原学或血清学证据之一者:(1)实时荧光逆转录聚合酶链反应(RT-PCR)检测新型冠状病毒核酸阳性;(2)病毒基因测序,与已知的新型冠状病毒高度同源;(3)新型冠状病毒特异性IgM抗体和IgG抗体阳性;(4)新型冠状病毒特异性IgG抗体由阴性转为阳性或恢复期IgG抗体滴度较急性期呈4倍及以上升高。临床分型为无症状感染者、轻型、普通型、重型、危重型。

1.2.2 纳入标准 于2021年3月至6月在云南省德宏州瑞丽市确诊为新型冠状病毒肺炎,且病历资料完整的患者。

1.2.3 排除标准 不符合纳入标准,病历资料存在严重缺失的患者。

1.3 资料收集 使用统一、规范的数据提取表格采集病例住院信息。临床医师记录研究病历,将研究病历、各类检查单的资料上传数据管理系统。数据校对正确后,由数据管理员、临床医师等共同锁定数据。住院病历作为原始文件妥善保存,所有原始数据存储和安全地方,防止数据受

到破坏。数据库由专人负责管理,严格执行数据使用管理规定,确保临床数据的安全保密,研究过程中受试者个人隐私得到充分保护。资料收集内容包括:(1)人口学信息:包括姓名、性别、年龄、国籍、临床诊断等;(2)症状体征:参考《中医临床诊疗术语》、《中医临床常见症状术语规范》对患者住院期间的症状、体征信息进行采集、统一;(3)中医证候特征:根据《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)》,采集入院记录中的“中医证型”,对“辨证不适用”者进行保留;(4)处方信息:采集住院期间处方中药,依据《中华人民共和国药典》(2020年版)对中药名称进行规范,如统一“马蹄香”“蜘蛛香”为“蜘蛛香”,统一“制远志”“蜜远志”为“远志”等;(5)预后情况:包括是否出院、出院时间、肺部影像学改善、出院后核酸复阳等。

1.4 数据处理和统计分析 使用广东省中医院大数据智能处理与知识服务系统(登记号:2017SR561055)进行数据处理和分析挖掘。该系统^[6]可基于本体知识库和深度学习推理建模技术建立知识自动化构建框架,在关联规则(association rules)、聚类分析(variable clustering analysis)等传统数据挖掘方法基础上,利用知识图谱(knowledge graph)模型,对住院病历的病症方药信息进行知识地图构建和关联分析,从而挖掘潜在用药规律。相关性分析利用卡方检验进行单因素分析,在逻辑回归(Logistic regression)、诺莫图(nomogram)多因素分析及算法等统计基础上进行多元分析,进而分析不同因素之间的内在联系。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)进行统计描述,计数资料以率或构成比进行统计描述。单因素和多因素分析结果均在SPSS 17.0统计软件上进行验证。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 人口学信息 纳入瑞丽市新型冠状病毒肺炎的本土确诊病例117例,其中男40例,女77例;年龄最大68岁,最小1岁,平均(32.74 \pm 11.98)岁;临床分型:无症状感染者24例(20.51%),轻型33例(28.21%),普通型58例(49.57%),重型2例(1.71%),无危重型病例。患者来源于不同国籍,包括中国籍66例(56.40%)、缅甸籍50例(42.70%)、泰国籍1例(0.90%)。基础

疾病包括高血压(7例)、乙型肝炎(3例)、糖尿病(1例)、肺结核(1例)、慢性阑尾炎(1例)、肿瘤(1例)、慢性肾衰竭(1例)等。

2.2 症状体征 有明显症状体征记录者75例,最常见的症状为咳嗽(占25.64%),其次为咳痰、头痛、乏力(出现频率 $> 10\%$);便秘、失眠、流涕、发热、咽痒、汗出、鼻塞、恶心、口干、胸闷、肌肉酸痛等症状不常见(出现频率 $< 10\%$)。结果见表1。

表1 117例瑞丽市新型冠状病毒肺炎患者住院期间临床特征

Table 1 The clinical characteristics of the 117 cases of hospitalized COVID-19 patients in Ruili city

临床特征	例次 (例)	构成比 (%)	临床特征	例次 (例)	构成比 (%)
咳嗽	30	25.64	口苦	5	4.27
咳痰	18	15.38	呕吐	5	4.27
头痛	13	11.11	咽痛	5	4.27
乏力	12	10.26	纳差	4	3.42
便秘	10	8.55	心悸	4	3.42
失眠	10	8.55	腹泻	3	2.56
流涕	9	7.69	嗅觉减退	3	2.56
发热	8	6.84	腹痛	2	1.71
咽痒	8	6.84	焦虑	2	1.71
汗出	7	5.98	头晕	2	1.71
鼻塞	6	5.13	味觉减退	2	1.71
恶心	6	5.13	胃痛	2	1.71
口干	6	5.13	胸痛	2	1.71
胸闷	6	5.13	牙痛	2	1.71
肌肉酸痛	6	5.13	反酸	2	1.71

2.3 中医辨证论治情况

2.3.1 中医证型 住院期间明确辨证为寒湿郁肺证73例(62.39%),疫毒闭肺证19例(16.24%),其他辨证包括湿热蕴肺证、肺卫郁热证、津伤肠燥证、血虚风燥证、阴虚毒恋证、湿热困脾证、气阴两虚证等。

2.3.2 中药使用情况 117例患者中2例未使用中药,其中1例为1岁幼儿,1例为肾功能衰竭维持透析患者;115例使用中药治疗,中医参与度为98.29%。住院患者中使用清肺排毒颗粒者为99例,占总人数的84.62%,其中单独使用清肺排毒颗粒者30例,清肺排毒颗粒联合中药汤剂者69例。对中药处方进行分析,共涉及中药148种,

使用频次共8 449次。使用频次排前10位的中药为藿香、茯苓、白术、甘草、薏苡仁、金银花、桔梗、连翘、黄芩、太子参。结果见表2。

表2 117例瑞丽市新型冠状病毒肺炎患者中药使用情况(频次>100次)

Table 2 The medication frequency(>100) of the herbs for the treatment of the 117 cases of hospitalized COVID-19 patients in Ruili city

中药名称	频次 (次)	构成比 (%)	中药名称	频次 (次)	构成比 (%)
藿香	447	5.29	苦杏仁	187	2.21
茯苓	391	4.63	灵芝	185	2.19
白术	344	4.07	柴胡	172	2.03
甘草	337	3.99	麻黄	158	1.87
薏苡仁	317	3.75	陈皮	149	1.76
金银花	288	3.41	石膏	146	1.73
桔梗	288	3.41	枳实	134	1.59
黄芩	274	3.24	射干	127	1.50
连翘	270	3.19	生姜	124	1.47
黄芪	248	2.93	紫菀	123	1.46
太子参	248	2.93	炙甘草	116	1.37
紫苏叶	227	2.69	山药	111	1.31
麦冬	221	2.61	猪苓	109	1.29
蜘蛛香	211	2.50	泽泻	108	1.28
半夏	204	2.41	桂枝	107	1.27
蝉蜕	192	2.27	款冬花	101	1.19
防风	187	2.21			

2.3.3 中药知识地图 根据中药处方组合构建中药共现矩阵,利用欧拉距离公式计算两两关系,通过距离阈值调节构建中药复杂网络,并利用网络社群算法计算药物常见组合和相互关系。中药知识地图显示药物组合如下:C1:藿香、薏苡仁;C2:当归、栀子、牡丹皮、百合;C3:白芷、辛夷、苍耳子、独活;C4:大黄、桃仁、白芍;C5:天花粉、乌梅、冬瓜仁、柏子仁、龙胆草、肉桂、牛蒡子、白鲜皮;C6:北沙参、五味子、葳蕤、桑叶、枳壳;C7:炙甘草、细辛、猪苓、山药、射干;C8:谷芽、桑白皮、白薇、厚朴等。中药知识网络图反映了处方为化湿、解表、清热、养阴等药物组合,可与真实世界治疗方案相互印证。结果见图1。

2.4 预后情况

2.4.1 整体预后情况 截至2021年6月13日,经

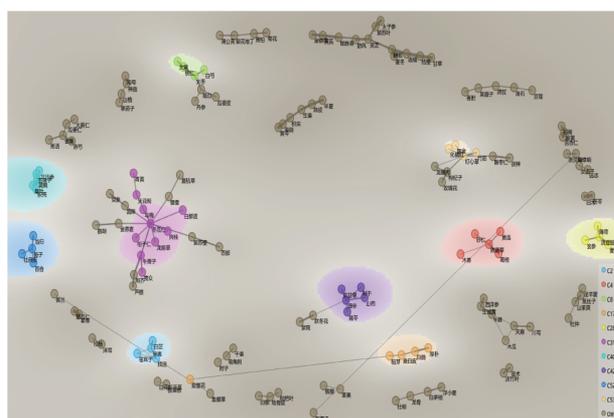


图1 117例瑞丽市新型冠状病毒肺炎病例中药知识地图
Figure 1 The knowledge map of the herbs for the treatment of the 117 cases of hospitalized COVID-19 patients in Ruili city

治疗好转、符合《方案》出院标准者116例,在院1例(普通型),无死亡病例。出院患者平均住院时间为 (26.66 ± 14.82) d,最长住院天数为68 d,最短住院天数12 d。住院期间肺部影像学检查显示急性渗出性病变者共60例,经治疗后肺部渗出性病变均有减少或吸收。116例出院患者出院后复查核酸,结果阳性者(简称“复阳”)为63例,占总出院人数的54.31%。

2.4.2 核酸复阳的影响因素分析 根据以上结果,与其他地区比较,瑞丽患者表现出明显的高复阳率。为进一步了解高复阳率的影响因素,我们对可能影响核酸复阳的因素进行相关性分析。单因素分析提示住院时间对核酸复阳有影响($P < 0.01$),性别、国籍、年龄、临床分型、肺部影像学病变对核酸复阳无显著性影响,差异无统计学意义($P > 0.05$)。由于未使用中药的病例较少(2例),因此难以明确中药对核酸复阳的预防作用。结果见表3、图2。

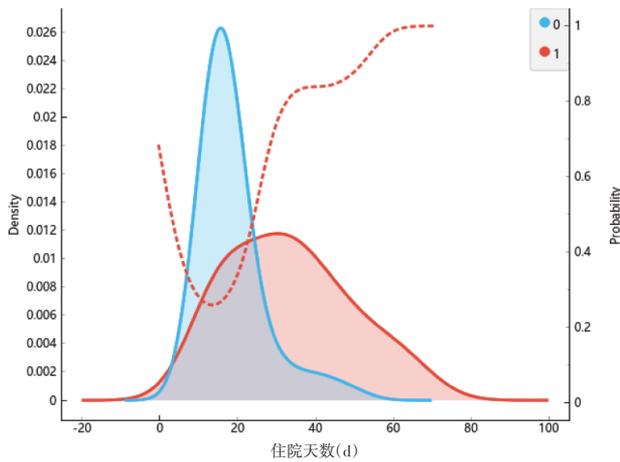
诺莫图提示出院后核酸检测复阳受住院时间影响最大,即住院时间越长,出院后越容易核酸检测复阳。结果见图3。

采用非条件逐步 Logistic 回归分析性别、国籍、年龄分段、临床分型、肺部影像学病变、住院时间分段,结果提示模型差异有统计学意义($P < 0.001$),预测符合率为76.3%,其中明确住院时间是危险因素($P < 0.001$),提示住院天数与核酸检测复阳呈正相关关系。结果见表4。

表 3 核酸复阳影响因素的单因素分析

Table 3 Univariate analysis of the factors of re-positive nucleic acid testing for the COVID-19 patients in Ruili city

类别	分层	合计(例)	正常	复阳	卡方值	P 值
性别	男性	40	21(52.50)	19(47.50)	1.141	0.285
	女性	76	32(42.11)	44(57.89)		
国籍	国外	51	25(49.02)	26(50.98)	0.407	0.524
	中国	65	28(43.08)	37(56.92)		
年龄分段(岁)	< 25	29	16(55.17)	13(44.83)	5.531	0.137
	25 ~	59	21(35.59)	38(64.41)		
	40 ~	14	9(64.29)	5(35.71)		
	50 ~ 68	14	7(50.00)	7(50.00)		
临床分型	无症状感染者	24	14(58.33)	10(41.67)	1.998	0.573
	轻型	33	14(42.42)	19(57.58)		
	普通型	57	24(42.11)	33(57.89)		
	重型	2	1(50.00)	1(50.00)		
肺部影像学病变	无病变	57	28(49.12)	29(50.88)	0.532	0.466
	有病变	59	25(42.37)	34(57.63)		
住院时间分段(d)	< 14	20	15(75.00)	5(25.00)	35.054	0.000
	14 ~	49	32(65.31)	17(34.69)		
	28 ~	47	6(12.77)	41(87.23)		



注: 0代表无复阳, 1代表复阳

图 2 瑞丽市新型冠状病毒肺炎病例核酸复阳与住院天数的单因素分析

Figure 2 Correlation of the hospitalization days with the re-positive nucleic acid testing of the COVID-19 patients in Ruili city

3 讨论

瑞丽市位于云南省德宏傣族景颇族自治州, 属南亚热带季风性气候, 西北、西南、东南三面与缅甸山水毗邻, 此次新型冠状病毒肺炎患者国籍包括中国籍、缅甸籍、泰国籍, 病毒传播链复杂, 但已有报道瑞丽疫情新冠病毒全基因组序列

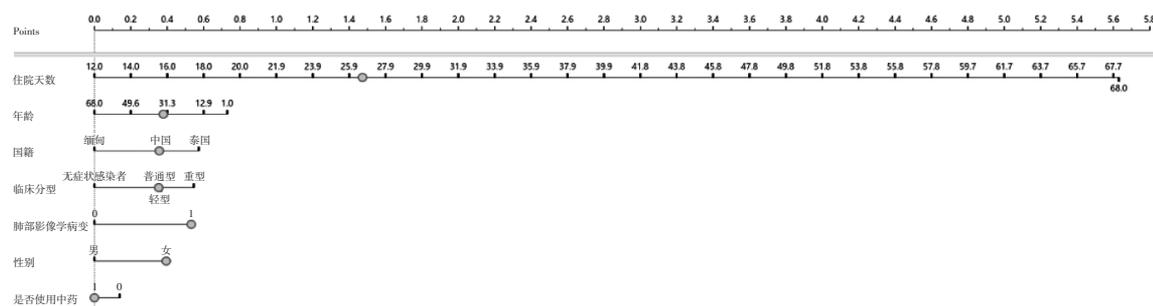
表 4 核酸检测复阳影响因素的非条件逐步 Logistic 回归分析

Table 4 Unconditional logistic regression analysis of the factors of re-positive nucleic acid testing for the COVID-19 patients in Ruili city

变量	B	S.E.	Wald	P 值	Exp (B)	95% CI	
						下限	上限
性别	0.535	0.497	1.156	0.282	1.707	0.644	4.526
国籍	0.560	0.478	1.368	0.242	1.750	0.685	4.471
年龄分段	0.032	0.264	0.015	0.903	1.033	0.615	1.733
临床分型	0.406	0.607	0.448	0.503	1.501	0.456	4.939
肺部影像学病变	0.200	0.989	0.041	0.840	1.221	0.176	8.481
住院时间分段	1.888	0.377	25.057	0.000	6.606	3.154	13.835
常量	-6.896	2.045	11.369	0.001	0.001	-	-

高度同源, 与缅甸上传全球共享流感数据倡议组织(GISAID)数据库的 28 条基因组序列同属 B.1.36.16 进化分支, 高度疑似引起瑞丽疫情的病毒通过人或物从缅甸输入, 且与国内其他地方由输入导致的本土聚集性疫情的病毒的基因组不存在关联性, 说明不是国内各地本土疫情导致的继发性传播, 未发现病毒变异情况^[7]。

瑞丽市新型冠状病毒肺炎发病以青中年女性居多, 病情较轻, 临床分型集中在无症状感染者



注：肺部影像学病变及是否使用中药项中，0代表无，1代表有

图3 核酸检测复阳相关性诺莫图

Figure 3 Nomogram for the correlation analysis of re-positive nucleic acid testing for the COVID-19 patients in Ruili city

者、轻型、普通型，重型比例低。相对于其他地区，部分瑞丽市患者住院期间未诉明显不适，有症状者以呼吸系统症状为主，包括咳嗽、咳痰等，发热病例数少，部分存在焦虑、失眠等情况。预后方面，经治疗后至目前仅有1例未出院，平均住院时间为 (26.66 ± 14.82) d，最长住院时间为68 d。与其他地区比较，部分患者住院期间症状及肺部病变均有改善但核酸仍持续阳性，出院延迟，直接导致平均住院时间延长。

瑞丽市新型冠状病毒肺炎治疗采用中医病证结合方案，中医辨证以寒湿郁肺证、疫毒闭肺证为主，治疗根据患者实际情况合理使用清肺排毒汤(颗粒)，使用率为84.62%；除此之外，瑞丽还结合当地病例特点进行辨证论治用药，总的治疗原则体现了扶正祛邪，重视清热、芳化、益气并举，常用化湿、解表、清热、养阴等药物组合，蜘蛛香、灵芝等地方药材的使用比较普遍。

另外，瑞丽市新型冠状病毒肺炎出院患者呈现“高复阳率”的特点。“复阳”是指新型冠状病毒肺炎患者治疗好转出院后，再次出现病毒核酸检测阳性^[8]，“复阳”往往延长康复患者的隔离时间。根据现有文献，新型冠状病毒肺炎的“复阳”现象广泛存在^[9-12]，出院后核酸检测复阳率为从2.4%到69.2%不等^[13-19]，可持续1~38 d^[20]。此次瑞丽市新型冠状病毒肺炎“复阳率”高达54.31%，值得临床和科研工作者的高度重视。目前，“复阳”可能的影响因素尚不确定，机制也不明确，相关假设涉及实验室错误、病毒再感染、病毒重新激活及病毒残留等^[21]。国内外学者多主张“复阳”不等于复发，但“复阳”患者可能存在的传播风险如何？目前的处理建议(包括加强出院病

例随访、规范出院病例及密切接触者管理以及对可能污染的环境进行彻底消毒处理等)是否科学合理或存在过度预防？这些问题仍需要长时间的观察及相关研究的论证。

综上所述，瑞丽市新型冠状病毒肺炎患者呈现一些独特的临床特征，尤其是“高复阳率”给新冠防控带来新的挑战，因此积极寻找“复阳”的影响因素及其内在机制，探索降低复阳率的干预方案以及对“复阳”患者的管控方案等，是未来研究的重要内容。根据对瑞丽市新型冠状病毒肺炎的中药处方分析，国家方案对整体辨治仍具有指导价值，同时还应重视疾病在不同地方的特征，因地制宜运用中医药，并充分发挥地方药材在新型冠状病毒肺炎治疗中的作用。

参考文献：

- [1] MATHUR R, RENTSCH C T, MORTON C E, et al. Ethnic differences in SARS-CoV-2 infection and COVID-19-related hospitalisation, intensive care unit admission, and death in 17 million adults in England: an observational cohort study using the OpenSAFELY platform[J]. *Lancet*, 2021, 397: 1711-1724.
- [2] RAGHAV K, ANAND S, GOTHWAL A, et al. Underreporting of race/ethnicity in COVID-19 research [J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 108: 419-421.
- [3] ALOTAIBI A R, EZZELDIN T, SIDDIQUI I A, et al. Correlation of racial effect with severity of disease and in-hospital outcome in individuals diagnosed with COVID-19[J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 22: e14383.
- [4] VEPA A, BAE J P, AHMED F, et al. COVID-19 and ethnicity: a novel pathophysiological role for inflammation [J]. *Diabetes Metab Syndr*, 2020, 14: 1043-1051.
- [5] NIEDZWIEDZ C L, O'DONNELL C A, JANI B D, et al. Ethnic and socioeconomic differences in SARS-CoV-2 infection: prospective cohort study using UK Biobank [J]. *BMC Med*, 2020,

- 18: 160.
- [6] WENG H, LIU Z, YAN S, et al. A framework for automated knowledge graph construction towards traditional Chinese medicine [C]. Springer Cham: International Conference on Health Information Science, 2017.
- [7] 光明网. 云南瑞丽疫情溯源有新进展, 病毒疑通过人或物从缅甸输入[R/OL]. https://m.gmw.cn/2021-04/04/content_1302209386.htm.
- [8] 施丽泳, 蔡艳萍, 张祎祥, 等. 新型冠状病毒肺炎核酸复阳患者与未复阳患者临床特征比较[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(12): 1066-1070.
- [9] PELTAN I D, BEESLEY S J, WEBB B J, et al. Evaluation of potential COVID-19 recurrence in patients with late repeat positive SARS-CoV-2 testing [J]. PLoS One, 2021, 16: e0251214.
- [10] XIAO Y, SHI X, SHE Q, et al. Exploration of turn-positive RT-PCR results and factors related to treatment outcome in COVID-19: a retrospective cohort study [J]. Virulence, 2020, 11: 1250-1256.
- [11] PAN L, WANG R, YU N, et al. Clinical characteristics of re-hospitalized COVID-19 patients with recurrent positive SARS-CoV-2 RNA: a retrospective study [J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2021, 40: 1245-1252.
- [12] 艾香英, 傅晓霞, 林路平, 等. 30例新型冠状病毒核酸复阳返院患者的病例特点[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(7): 591-596.
- [13] 赵莹, 吴伟慎, 何海艳, 等. 天津市新型冠状病毒肺炎确诊病例治愈出院后核酸阳转情况分析[J]. 第三军医大学学报, 2020, 42(9): 879-882.
- [14] 曹一鸥, 程秀伟, 黄婷, 等. 四川省新型冠状病毒肺炎患者出院复阳病例流行病学特征分析[J]. 预防医学情报杂志, 2021, 37(5): 608-614.
- [15] 郑颜磊, 胡荣华, 张莉, 等. 武汉市方舱医院117例新型冠状病毒肺炎患者出院后随访结果[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32(11): 1299-1303.
- [16] GAO C, ZHU L, JIN C C, et al. Prevalence and impact factors of recurrent positive SARS-CoV-2 detection in 599 hospitalized COVID-19 patients [J]. Clin Microbiol Infect, 2021, 27(5): 785.e1-7.
- [17] CHEN S L, XU H, FENG H Y, et al. Epidemiological and clinical findings of short-term recurrence of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 ribonucleic acid polymerase chain reaction positivity in 1282 discharged coronavirus disease 2019 cases: a multicenter, retrospective, observational study [J]. Open Forum Infect Dis, 2020, 7: ofaa432.
- [18] WU X, WANG Z, HE Z, et al. A follow-up study shows that recovered patients with re-positive PCR test in Wuhan may not be infectious [J]. BMC Med, 2021, 19(1): 77.
- [19] SHUI T J, LI C, LIU H B, et al. Characteristics of recovered COVID-19 patients with recurrent positive RT-PCR findings in Wuhan, China: a retrospective study [J]. BMC Infect Dis, 2020, 20: 749.
- [20] DAO T L, HOANG V T, GAUTRET P. Recurrence of SARS-CoV-2 viral RNA in recovered COVID-19 patients: a narrative review [J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2021, 40: 13-25.
- [21] WONG C L, LEI S K, LEI C I, et al. Re-positive of SARS-CoV-2 test is common in COVID-19 patients after hospital discharge. Data from high standard post-discharge quarantined patients in Macao SAR, China [J]. Peer J, 2021. DOI: 10.7717/peerj.11170.

【责任编辑：陈建宏】