

108 例住院患者 2019 新型冠状病毒核酸检测结果分析

余夏, 周莹, 阳文辉, 王滨琴, 邓爽, 司珂珂, 陈杏元, 袁育林

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院检验科(余夏, 周莹, 阳文辉, 邓爽, 司珂珂, 陈杏元, 袁育林), 风湿免疫科(王滨琴)

作者简介: 余夏(1984-), 女, 医学硕士, 主治医师, 研究方向: 临床分子诊断。E-mail: 296649634@qq.com

通讯作者: 袁育林(1980-), 男, 医学博士, 主任技师, 研究方向: 生化与分子生物学。E-mail: yuanyulin@126.com



袁育林, 男, 主任技师, 博士, 广西壮族自治区人民医院邕武医院临时应急病房检验科临时负责人兼放检一支部书记; 检验科临时负责人兼临时党支部纪委委员, 负责核酸检测。毕业于中南大学湘雅医学院检验系, 博士毕业后获国家留学基金委资助赴德州医学中心做博士后, 期间前往 MD 安德森癌症中心、贝勒医学院、休斯顿大学等著名医疗机构学习。目前担任全国卫生产业企业管理协会检验医学专业临床化学组委员; 广西医学会检验医学分会委员; 广西医学会精准医学分会委员; 第一届广西抗癌协会检验医学专业委员会委员; 广西医师协会第一届检验医师分会中青年委员会常务委员。Asian Pacific Journal of Cancer Prevention(《亚太肿瘤预防杂志》)及《中国临床新医学》杂志审稿专家。主持和参与国家自然科学基金课题 3 项、广西自然科学基金课题 1 项、广西医疗卫生适宜技术与开发课题及广西卫健委课题 2 项; 以课题负责人获省科技进步三等奖 1 项, 广西医药卫生适宜技术推广奖二等奖、三等奖各 1 项, 并获得 8 次广西壮族自治区人民医院科技拔尖人才称号。近年发表研究论文 25 篇, 其中 SCI 论文 14 篇, 单篇影响因子最高 25.809, 第一作者影响因子最高 9.002。

【摘要】目的 分析 108 例住院患者 2019 新型冠状病毒(2019 Novel Coronavirus, 2019-nCoV) 核酸检测结果, 探讨其临床意义。方法 收集 2020-02-16 ~ 2020-04-16 在广西壮族自治区人民医院邕武医院临时应急病房住院的 108 例新型冠状病毒肺炎确诊病例和疑似病例, 采用荧光定量逆转录聚合酶链反应(real-time fluorescence reverse transcriptase polymerase chain reaction, RT-PCR) 方法检测患者呼吸道标本(咽拭子、气管吸物、痰液)和非呼吸道标本(粪便、肛拭子、结膜拭子)的 2019-nCoV 核酸, 分析不同临床分型新型冠状病毒肺炎患者年龄、性别构成特征和治疗后复查核酸结果, 并进一步分析重型/危重型患者及婴幼儿患者治疗后不同生物学类型样本核酸结果。结果 108 例住院病例中确诊患者 81 例, 无症状感染者 3 例, 疑似患者 24 例。确诊患者中轻型 5 例, 中位年龄为 26.0 岁; 普通型 68 例, 中位年龄为 39.0 岁; 重型/危重型 8 例, 中位年龄为 66.5 岁。无症状感染者中位年龄为 2.0 岁; 疑似患者中位年龄为 43.5 岁。重型/危重型组患者男女比例为 5:3。治疗后 2 周复查呼吸道样本核酸阳性率分别为轻型 80.0% (4/5), 普通型 38.2% (26/68), 重型/危重型 87.5% (7/8), 无症状感染者 66.7% (2/3)。重型和危重型患者 2019-nCoV 核酸阳性持续时间均在 20 d 以上, 治疗后多个类型样本持续阳性患者转归较差。6 例婴幼儿患者治疗后咽拭子病毒核酸检测均阴性, 3 例患儿出现肛拭子和大便核酸检测反复阳性。结论 重型/危重型组患者年龄偏高, 且男性所占比例较高。重型/危重型患者不同类型样本核酸阳性持续时间长, 婴幼儿患者存在无症状感染且消化道病毒核酸阳性持续时间长。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 病毒核酸检测; 临床分型

【中图分类号】 R 563.1 【文献标识码】 A 【文章编号】 1674-3806(2020)05-0448-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2020.05.05

Analysis of the nucleic acid detection results of 2019 Novel Coronavirus in 108 inpatients YU Xia, ZHOU Ying, YANG Wen-hui, et al. Department of Clinical Laboratory Medicine, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

【Abstract】 **Objective** To analyze the nucleic acid detection results of 2019 Novel Coronavirus(2019-nCoV) in 108 inpatients, and to explore its clinical significance. **Methods** A total of 108 suspected and confirmed cases of

coronavirus disease 2019 (COVID-19) were collected in Yongwu Hospital of the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region from February 16, 2020 to April 16, 2020. Both respiratory tract samples (throat swabs, endotracheal aspiration and sputum) and non-respiratory tract samples (stool, anal swabs and conjunctival sac swabs) in all the collected patients were tested for viral nucleic acid of 2019-nCoV by real-time fluorescence reverse transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR). The age and gender constitutional features of the COVID-19 patients with different clinical types and the results of nucleic acid reexamination after treatment were analyzed, and the results of nucleic acid examination of different biological types in the severe/critical patients and the infants after treatment were further analyzed. **Results** Among the 108 inpatients, 81 were confirmed, 3 asymptomatic, and 24 suspected. Among the confirmed patients, the median age of the patients with mild type was 26.0 years; the median age of the patients with moderate type was 39.0 years, and the median age of the patients with severe/critical type was 66.5 years. The median age of the patients with asymptomatic infection was 2.0 years, and the median age of the suspected patients was 43.5 years. The ratio of male to female in the severe/critical group was 5:3. After two weeks' treatment, the positive rate of 2019-nCoV nucleic acid in respiratory tract samples was 80.0% (4/5) in mild type, 38.2% (26/68) in moderate type, 87.5% (7/8) in severe/critical type and 66.7% (2/3) in the patients with asymptomatic infection. The duration of positive 2019-nCoV nucleic acid result was more than 20 days in the patients with severe/critical type, and the patients with persistent positive results of the test on multiple samples had poor outcomes after treatment. The 2019-nCoV nucleic acid test of throat swabs was negative in 6 infants and young children after treatment, while the nucleic acid tests of anal swabs and stool were repeatedly positive in 3 infants and young children. **Conclusion** Patients in the severe/critical group are older, and the proportion of males is higher. The positive results of the 2019-nCoV nucleic acid tests of different types of samples last for a long time in the patients with severe/critical type. There are asymptomatic infections in infants and young children, and their positive results of 2019-nCoV nucleic acid tests remain longer in the digestive tract.

[**Key words**] Coronavirus disease 2019 (COVID-19); Viral nucleic acid detection; Clinical classification

新型冠状病毒感染人数众多,疫情蔓延迅速。截至2020-04-16,国内累计确诊82 367例,累计死亡3 342例。该病毒首先从患者呼吸道上皮细胞中分离出来,并经高通量测序后发现病原体为一种新型冠状病毒^[1]。2020-01世界卫生组织(WHO)将该病毒命名为“2019 Novel Coronavirus(2019-nCoV)”,分类学属于冠状病毒 β 属,是目前已知的第7种可以感染人的冠状病毒^[2]。2019-nCoV感染部位主要为下呼吸道肺实质,感染者以发热、干咳、乏力和肌肉酸痛等为主要表现症状,严重者可出现呼吸困难,甚至会急性进展为呼吸窘迫综合征、脓毒血症、多器官功能衰竭等^[3,4]。2019-nCoV感染人体后,病毒的遗传物质RNA是最先能被检测到的标志物,核酸检测是目前诊断所需的一种早期、快速、有效方法。国家卫生健康委员会在《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[3]中将荧光定量逆转录聚合酶链反应(real-time fluorescence reverse transcriptase polymerase chain reaction, RT-PCR)技术检测2019-nCoV核酸阳性作为确诊依据。致病性冠状病毒5'端基因组的2/3为开放读码框ORF1ab,编码RNA聚合酶;3'端基因编码结构蛋白,其中E基因编码包膜蛋白,M基因编码膜蛋白,N基因编码核衣壳蛋白,S基

因编码刺突糖蛋白^[2,5]。根据中华医学会检验医学分会《2019新型冠状病毒核酸检测专家共识》^[6],核酸检测至少包含2019-nCoV的两个位点:开放读码框ORF1ab、基因编码区N或基因编码区E。本研究通过回顾性分析广西壮族自治区人民医院邕武医院临时应急病房收治的108例新型冠状病毒肺炎(coronavirus disease 2019, COVID-19)患者的核酸检测结果(包括2020-03-17所有COVID-19患者达到治愈出院标准至2020-04-16临时负压病房关闭期间随访过程中2019-nCoV核酸检测复阳的病例),为COVID-19实验室诊断和治疗效果监测提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取广西壮族自治区人民医院邕武医院临时应急病房收治的108例COVID-19疑似和确诊患者作为检测对象,其中男43例,女65例,年龄3月~85岁,中位年龄41岁。

1.2 诊断与临床分型 根据《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[3]内容:(1)疑似病例:①流行病学史,有武汉及周边旅居史;有与新冠感染者接触史;有聚集性人员发病史。②临床表现:有发热和(或)呼吸道症状;有COVID-19影像学特征;发病早期白细胞总数正常或降低,淋巴细胞计数

减少。疑似病例需符合有流行病学史中的任何一项,且符合临床表现中任意 2 项;无明确流行病学史的,需符合临床表现中的 3 项。(2) 确诊病例:疑似病例 RT-PCR 检测 2019-nCoV 核酸阳性。临床分型分为:①轻型,临床症状轻微,影像学未见肺炎表现。②普通型,具有发热、呼吸道等症状,影像学可见肺炎表现。③重型,符合下列任何一条:出现气促,呼吸频率 ≥ 30 次/min;静息状态下,指氧饱和度 $\leq 93\%$;动脉血氧分压(PaO_2)/吸氧浓度(FiO_2) ≤ 300 mmHg ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)。④危重型,符合以下情况之一者:出现呼吸衰竭,且需要机械通气;出现休克;合并其他器官功能衰竭需 ICU 监护治疗。根据国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒肺炎防控方案(第六版):无症状感染者为无临床症状,呼吸道等标本 2019-nCoV 病原学或血清特异性 IgM 抗体检测阳性者^[7]。

1.3 检验方法

1.3.1 标本采集与运送 受检者入院后由主管医务人员在三级防护条件下,在隔离病房采集,包括呼吸道标本(咽拭子、痰和气管吸物)和非呼吸道标本(尿、粪便、肛拭子和眼结膜拭子)。其中眼结膜拭子为试剂盒检测范围外尝试性标本,不做临床诊治依据。采集后在 2~4 h 内按照标准流程转运到实验室。

1.3.2 核酸提取及基因检测 样本检测前置于 56 °C 水浴灭活 30 min,灭活后采用 Sansure natch S 核酸自动提取仪(湖南圣湘生物科技股份有限公司)磁珠法提取病毒 RNA,应用圣湘新型冠状病毒 2019-nCoV 核酸检测试剂盒(RT-PCR 法)检测 2019-nCoV 基因编码区 N 和开放读码框 ORF1ab。RT-PCR 反应程序:50 °C 30 min,95 °C 15 s,60 °C 30 s,共 45 个循环,最后一轮循环后 25 °C 冷却 10 s。所用仪器为 ABI 7500 荧光 PCR 仪(美国 Thermo Fisher Scientific),反应体系含有内源性内标作为质控依据,用于监测采样及提取过程。

1.3.3 结果判读 内源性内标在扩增完成后其扩增产物荧光信号达到设定的荧光阈值时所对应的循环数(cycle threshold, Ct) ≤ 40 则表明该样本检测结果有效,若内标未检出或 Ct > 40,则表明该批次样本检测结果无效,需重新采样重复试验。(1) 阳性,开放读码框 ORF1ab 和基因编码区 N 同时检出(Ct ≤ 40 且呈典型 S 型扩增曲线)。(2) 若仅开放读码框 ORF1ab 或基因编码区 N 其中之一检出,需重新提取原标本的核酸进行复查,复查开放读码框 ORF1ab

或基因编码区 N 之一可检出则判定为阳性,否则判断为可疑。(3) 开放读码框 ORF1ab 或基因编码区 N Ct 值处于灰区($40 < \text{Ct} < 45$)时,需重新检测,复查结果 Ct ≤ 40 判断为阳性;结果仍在灰区判断为可疑。(4) 阴性,开放读码框 ORF1ab 和基因编码区 N 均无扩增。

1.3.4 指标分析 分析患者年龄、性别,治疗 2 周后的病毒核酸检测结果,病毒核酸阳性持续天数(包括呼吸道和非呼吸道标本)。治疗后 2 周复查呼吸道标本(咽拭子、气管吸物、痰液任一)阳性标记为治疗后结果阳性,入院后隔天复查病毒核酸,连续 2 次呼吸道标本核酸检测阴性(采样时间间隔至少 1 d)为转阴标准。

1.4 统计学方法 应用 SPSS18.0 统计软件进行数据处理,不符合正态分布的计量资料以中位数(最小值,最大值) [M (min , max)] 表示,组间比较采用秩和检验;计数资料以百分率 (%) 表示。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 108 例患者的基本特征及治疗后 2019-nCoV 核酸检测结果 108 例住院患者中经核酸检测 COVID-19 确诊患者 81 例,其中轻型 5 例,普通型 68 例,重型 2 例,危重型 6 例;无症状感染者 3 例;疑似患者 24 例。其性别、年龄等基本特征见表 1。在治疗 2 周后复查呼吸道样本 2019-nCoV 核酸,其中轻型阳性率为 80.0%,普通型为 38.2%,重型/危重型为 87.5%,无症状感染者为 66.7%,疑似患者为 0.0%。五种类型患者年龄比较差异有统计学意义($H = 22.062, P = 0.000$)。重型/危重型患者年龄偏高,与其他类型患者比较差异有统计学意义($Z = -3.282, Z = -2.781, Z = -2.449, Z = -2.440, P < 0.05$)。见表 1。

表 1 108 例患者的基本特征及治疗后 2019-nCoV 核酸检测结果 [M (min , max) , n (%)]

临床特征	例数	性别		年龄 (岁)	治疗 2 周后复查核酸阳性
		男	女		
轻型	5	2	3	26.0(17.0~37.0)**	4(80.0)
普通型	68	27	41	39.0(30.0~50.0)**	26(38.2)
重型/危重型	8	5	3	66.5(48.5~69.8)	7(87.5)
无症状感染	3	0	3	2.0(0.8~4.0)*	2(66.7)
疑似患者	24	8	16	43.5(32.0~57.0)*	0(0.0)

注:其他类型患者年龄与重型/危重型患者比较,* P < 0.05,** P < 0.01

2.2 8 例重型/危重型 COVID-19 患者不同类型样

本的 2019-nCoV 核酸检测结果 在治疗 2 周后,咽拭子检测阳性 4 例,气管吸物检测阳性 3 例,痰检测阳性 1 例,大便检测阳性 1 例。眼结膜拭子未检测出阳性。8 例患者核酸阳性持续时间均在 20 d 以上,病例 5 治疗 2 周后核酸检测阴性,后又反复出现阳性,持续 29 d 后转阴。见表 2。

表 2 8 例重型/危重型 COVID-19 患者不同类型样本的 2019-nCoV 核酸检测结果

病例序号	性别	年龄(岁)	临床分型	咽拭子	气管吸物	痰	其他	核酸阳性天数
1	男	65	危重型	+	无	无	无	23
2	女	45	危重型	+	-	无	无	28
3	男	85	危重型	+	-	无	无	25
4	女	59	重型	+	无	-	无	21
5	男	41	重型	-	无	无	无	29
6	男	69	危重型	无	+	无	结膜拭子-	20
7	女	68	危重型	-	+	无	结膜拭子-	25
8	男	70	危重型	无	+	+	大便+	30

注: + :治疗 2 周后核酸检测结果阳性; - :治疗 2 周后核酸检测结果阴性; 无:未做此类型标本检测

2.3 6 例婴幼儿患者不同类型样本 2019-nCoV 核酸检测结果 本研究共有婴幼儿患者 6 例,均为与感染亲属有密切接触史后经核酸检测确诊,其中轻型 1 例,普通型 2 例,无症状感染者 3 例。治疗 2 周后咽拭子核酸检测均阴性,2 例无症状感染者(病例 1、病例 4)和 1 例普通型患儿(病例 5)肛拭子/大便核酸检测反复阳性。见表 3。

表 3 6 例婴幼儿患者不同类型样本 2019-nCoV 核酸检测结果

病例序号	性别	年龄	临床分型	咽拭子	肛拭子	大便
1	女	10 月	无症状感染	-	+	+
2	女	3 月	轻型	-	无	无
3	男	2 岁	普通型	-	无	无
4	女	2 岁	无症状感染	-	+	+
5	女	1 岁	普通型	-	+	+
6	女	4 岁	无症状感染	-	无	无

注: + :治疗 2 周后核酸检测结果阳性; - :治疗 2 周后核酸检测结果阴性; 无:未做此类型标本检测

3 讨论

3.1 本研究中收治的 108 例住院患者来自北海、防城港、来宾、都安等地,发病前均具有 COVID-19 疫区旅居史或与确诊患者有密切接触史,部分病例为家族性聚集传播。据文献报道^[8,9],聚集性疫情病例有 83% 是以家庭为单位发生的,年龄范围由婴幼儿到老年人,本研究所有病例具备 COVID-19 的流

行病学特征。2019-nCoV 检测阳性是 COVID-19 病例的病原学确诊依据,但有文献报道^[10] COVID-19 患者的 2019-nCoV 检测阳性率仅有 30% ~ 50%,不能只根据 1 次阴性结果而做出排除性诊断,在疫情流行期间更要杜绝核酸检测阴性而漏诊临床高度疑似的 COVID-19 患者^[11]。因此,疑似病例需多次核酸检测来确诊,本研究中疑似病例均经多次 2019-nCoV 核酸检测并结合临床症状和影像学证据进行诊断和排除。另外,选择合适的检测时机、规范操作流程、提高检验前标本的质量也是减少假阴性的有效方法。

3.2 根据流行病学调查,大部分 COVID-19 患者病情较轻,少部分患者会发展到出现严重症状^[11],根据疾病发展的不同程度,临床分型将其分为轻型、普通型、重型和危重型。本研究中确诊患者以普通型居多,与其他文献报道结果相似^[12,13]。高龄是 2019-nCoV 感染的一个危险因素^[14],且合并其他基础疾病的老年男性的死亡率往往高于老年女性或年轻患者^[15]。本研究中重型/危重型患者的年龄较其他组别偏高,且男性比例高于女性。合并慢性基础疾病的老年患者感染 2019-nCoV 后可能会诱发原有基础疾病加重,或病毒直接损伤靶器官,易发展为危重症。本研究中重型/危重型患者经 2 周治疗后呼吸道样本 2019-nCoV 核酸检测阳性率为 87.5%,核酸阳性持续时间均在 20 d 以上。值得注意的是,有 1 例病例出现治疗后复查核酸阴性后又反复出现阳性的情况。研究结果提示重型和危重型 COVID-19 患者 2019-nCoV 核酸检测阳性率较高,持续时间长,且可出现多个类型标本核酸检测阳性。这类患者往往病程较长,转归差。这可能是由于危重型患者体内病毒滴度较高,炎症风暴造成机体免疫损伤后病毒清除缓慢。既往发现的严重急性呼吸综合征冠状病毒(severe acute respiratory syndrome coronavirus, SARS-CoV)是以血管紧张素转换酶-2(angiotensin converting enzyme-2, ACE-2)为受体,主要感染纤毛支气管上皮细胞和 II 型肺细胞^[2],其诱导的损伤机制包括:(1)细胞内病毒复制直接导致的细胞损伤;(2)高细胞因子血症或“细胞因子风暴(cytokine storm)”诱发的免疫病理损伤。肺泡上皮细胞的损伤以及血气屏障的破坏,导致炎细胞渗出及纤维化形成^[16]。2019-nCoV 感染人体发生损伤的机制与 SARS-CoV 相似,故 COVID-19 患者特别是重症和危重症患者病变以下呼吸道炎症为主,检测 2019-nCoV 的样本取材部位最好位于下呼吸道。

3.3 本研究中 6 例婴幼儿患者均属于家庭聚集性发病,其中 3 例为无症状感染者。新型冠状病毒肺

炎防控方案(第六版)对无症状感染者的定义是:无临床症状,呼吸道等标本 2019-nCoV 病原学或血清特异性 IgM 抗体检测阳性者。无症状感染者主要通过密切接触者筛查、聚集性疫情调查和传染源追踪调查等途径发现。由于人群对 2019-nCoV 普遍易感,且潜伏期的无症状感染者也具有传染性,故早发现、管理和控制无症状感染者是防止疫情扩散、反弹的关键因素。据文献报道^[17],儿童 COVID-19 发病率低于成人,且病情较轻、传染性低、预后较好,考虑可能与婴幼儿免疫系统发育不成熟、抗原提呈能力弱有关,且婴幼儿 ACE-2 蛋白的发育和功能与成人存在差异,降低了病毒的诱导损伤。2 例无症状感染者和 1 例普通型患儿咽拭子核酸阳性确诊,治疗后复查咽拭子核酸阴性,但肛拭子或粪便核酸检测反复阳性,提示患儿消化道清除病毒能力较弱。也有研究^[18]发现,即使是达到出院标准的患者,其肛拭子/粪便核酸检测仍可能为阳性。根据《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[19]出院标准,连续 2 次呼吸道标本核酸检测阴性(采样时间间隔至少 1 d)者即可出院,但此类患者出院后复阳率较高。因此,针对无症状患者是否将肛拭子/粪便 2019-nCoV 核酸检测结果纳入出院或解除隔离标准需进一步探讨。本研究也有其局限性,因患者大多为当地医院转诊,故流行病学资料及患者首发症状未进行详细分析。部分患者未行上下呼吸道标本对比检测,难以对上下呼吸道标本的病毒 RNA 检出率差异进行分析。

综上所述,重型/危重型 COVID-19 患者年龄偏高,呼吸道样本核酸阳性持续时间长,可出现多个类型标本核酸检测阳性。肛拭子/粪便 2019-nCoV 核酸检测可能与呼吸道样本核酸检测同样重要。

参考文献

- 1 Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019[J]. *N Engl J Med*,2020,382(8): 727 - 733.
- 2 Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses [J]. *Nat Rev Microbiol*,2019,17(3):181 - 192.
- 3 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/zzyg/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>.
- 4 Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. *Lancet*, 2020, 395(10223):497 - 506.

- 5 Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding[J]. *Lancet*,2020,395(10224):565 - 574.
- 6 中华医学会检验医学分会. 2019 新型冠状病毒核酸检测专家共识[J]. *中华医学杂志*,2020,100(13): 968 - 973.
- 7 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒肺炎防控方案(第六版)的通知[EB/OL]. (2020-03-07) <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/48-56d5b0458141fa9f376853224d41d7.shtml>
- 8 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析[J]. *中华流行病学杂志*,2020,41(2): 145 - 151.
- 9 Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster [J]. *Lancet*, 2020, 395(10223):514 - 523.
- 10 李振昊,高小玲,杨小娟,等. 新型冠状病毒核酸检测分析[J/OL]. *检验医学与临床*:1-5 [2020-04-30]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20200317.1710.002.html>.
- 11 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎实验室检测技术指南(第三版)[S]. 2020-01-28.
- 12 中华预防医学会新型冠状病毒肺炎防控专家组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征的最新认识[J]. *中华流行病学杂志*,2020, 41(2): 139 - 144.
- 13 高文,杨雪,郑小勤,等. 北京地区 90 例新型冠状病毒肺炎患者临床特征分析[J/OL]. *解放军医学院学报*:1-4 [2020-04-30]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1117.R.20200330.1000.008.html>.
- 14 汪明,吴青,徐万洲,等. 武汉地区 8 274 例受检者新型冠状病毒核酸检测及合并感染结果分析[J/OL]. *中华检验医学杂志*,2020,43(2020-03-05). <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1183777.htm>.
- 15 Wang FS, Zhang C. What to do next to control the 2019-nCoV epidemic? [J]. *Lancet*, 2020, 395(10222): 391 - 393.
- 16 金荣华. 新型冠状病毒肺炎[J]. *首都医科大学学报*,2020,41(2):149 - 154.
- 17 龙晓茹,朱静,赵瑞秋,等. 儿童感染高致病性人冠状病毒的流行病学及临床特征概况[J]. *中华儿科杂志*,2020,58(5): E014.
- 18 He Y, Wang Z, Li F, et al. Public health might be endangered by possible prolonged discharge of SARS-CoV-2 in stool[J]. *J Infect*, 2020,80(5):e18 - e19.
- 19 国家卫生健康委员会办公厅. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/zzyg/s7653p/202003/46e9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.

[收稿日期 2020 - 04 - 27][本文编辑 吕文娟 余军]

本文引用格式

余夏,周莹,阳文辉,等. 108 例住院患者 2019 新型冠状病毒核酸检测结果分析[J]. *中国临床新医学*,2020,13(5):448 - 452.