

奥密克戎轻型及无症状感染老年患者核酸阳性持续时间的影响因素分析

张和¹, 姜文迪¹, 赵健¹, 毛文健¹, 高吉民², 常小娜³, 杨世海⁴, 姚传霞⁵, 高大志⁶, 童智慧^{1*}

¹东部战区总医院重症医学科, 江苏南京 210000; ²东部战区总医院淮安医疗区重症医学科, 江苏淮安 223001; ³联勤保障部队第902医院放射诊断科, 安徽蚌埠 233000; ⁴联勤保障部队第902医院神经内科, 安徽蚌埠 233000; ⁵东部战区总医院秦淮医疗区肝病科, 江苏南京 210000; ⁶东部战区总医院介入治疗科, 江苏南京 210000

[中图分类号] R563.1⁺9

[文献标志码] A

[DOI]

10.11855/j.issn.0577-7402.2022.11.1079

[声明]

本文所有作者声明无利益冲突

[引用本文]

张和, 姜文迪, 赵健, 等. 奥密克戎轻型及无症状感染老年患者核酸阳性持续时间的影响因素分析[J]. 解放军医学杂志, 2022, 47(11): 1079-1084.

[收稿日期] 2022-06-09

[录用日期] 2022-06-22

[上线日期] 2022-07-25

[摘要] 目的 分析奥密克戎轻型及无症状感染老年患者核酸阳性持续时间的影响因素。方法 回顾性收集2022年4月14日—5月1日收治于上海国家会展中心方舱医院第四分院一病区的1441例奥密克戎轻型及无症状感染老年(≥ 60 岁)患者的临床资料, 比较不同年龄、性别、疫苗接种针数, 以及是否合并高血压病、糖尿病的奥密克戎患者的核酸阳性持续时间。采用Pearson检验分析患者年龄与核酸阳性持续时间的关系, Kaplan-Meier曲线和Log-rank检验评估不同临床特征老年患者核酸阳性持续时间的差异检验, 多因素Cox风险回归分析老年奥密克戎患者核酸阳性持续时间的影响因素。结果 1441例老年患者中男791例(54.9%), 女性650例(45.1%)。未接种疫苗者513例(35.6%), 接种1针疫苗者29例(2.0%), 接种2针疫苗者405例(28.1%), 接种3针疫苗者494例(34.3%)。与60~70岁患者相比, 70~80岁患者核酸阳性持续时间更长($P < 0.001$)。合并高血压、糖尿病患者的核酸阳性持续时间与不合并者比较更长($P < 0.05$)。疫苗接种方面, 接种2针或3针疫苗者的核酸阳性持续时间明显短于接种1针或未接种者($P < 0.05$)。患者核酸阳性持续时间与年龄呈正相关($R^2 = 0.029$, $P < 0.001$)。Kaplan-Meier生存曲线分析显示, 不同疫苗接种次数患者的核酸阳性持续时间有明显差异($P < 0.001$); 年龄 ≥ 70 岁, 合并高血压病、糖尿病患者的核酸阳性时间均较长($P < 0.05$)。多因素Cox风险回归分析结果显示, 年龄 ≥ 70 岁是核酸阳性持续时间较长的危险因素, 接种过2针及3针疫苗是核酸阳性持续时间较长的保护因素($P < 0.05$)。结论 在奥密克戎轻型及无症状感染老年患者中, 随着年龄增长, 核酸阳性持续时间延长, 接种过2针及以上疫苗者的核酸阳性持续时间明显缩短。

[关键词] 新型冠状病毒肺炎; 奥密克戎; 变异株; 老年人; 疫苗; 核酸阳性持续时间

Analysis of factors influencing viral shedding time in elderly patients with mild and asymptomatic Omicron infection

Zhang He¹, Jiang Wen-Di¹, Zhao Jian¹, Mao Wen-Jian¹, Gao Ji-Min², Chang Xiao-Na³, Yang Shi-Hai⁴, Yao Chuan-Xia⁵, Gao Da-Zhi⁶, Tong Zhi-Hui^{1*}

¹Department of Intensive Care Medicine, ⁶Department of Interventional Therapy, Eastern Theater Command General Hospital, Nanjing, Jiangsu 210000, China

²Department of Intensive Care Medicine, Huaian Medical District, Eastern Theater Command General Hospital, Huaian, Jiangsu 223001, China

³Department of Diagnostic Radiology, ⁴Department of Neurology, the 902nd Hospital of Joint Logistics, Bengbu, Anhui 233000, China

[作者简介] 张和, 医学硕士。主要从事老年危重症患者以及重症急性胰腺炎临床诊治方面的研究

[通信作者] 童智慧, E-mail: njzyantol@hotmail.com

⁵Department of Liver Disease, Qinhuai Medical District, Eastern Theater Command General Hospital, Nanjing, Jiangsu 210000, China

^{*}Corresponding author, E-mail:njzyantol@hotmail.com

[Abstract] Objective To analyze the potential factors influencing the viral shedding time (duration of nucleic acid positivity) in elderly patients with mild and asymptomatic infection. **Methods** The clinical data of 1141 elderly (≥ 60 years) patients with mild and asymptomatic Omicron infection who were admitted to National Exhibition and Convention Center (Shanghai) Cabin Hospital from April 14, 2022 to May 1, 2022 were retrospectively collected, viral shedding time of patients were compared between different groups (age, gender, number of vaccination, hypertension, diabetes). Pearson analysis was adopted to analyze the relationship between age and viral shedding time. Kaplan-Meier curve and Log-rank test were used to evaluate the viral shedding time in elderly patients with different clinical characteristics. Multivariate Cox proportional-hazards regression model was adopted to analyze the factors influencing viral shedding time in elderly patients with Omicron. **Results** Among 1441 patients, 791(54.9%) males and 650(45.1%) females. There were 513(35.6%) patients receiving 0 dose of vaccine, 29(2.0%) patients received 1 dose of vaccine, 405(28.1%) patients received 2 doses of vaccine, 494(34.3%) patients received 3 doses of vaccine. Compared with patients aged 60 to 70 years, patients aged 70 to 80 years had longer viral shedding time ($P < 0.001$). The viral shedding time in patients with hypertension and diabetes was longer than that in patients without hypertension and diabetes ($P < 0.05$). In terms of vaccination, the viral shedding time of patients receiving 2 or 3 doses of vaccine was significantly shorter than that of patients receiving 1 dose of vaccine or none ($P < 0.05$). There was a positive correlation between patient age and viral shedding time, with an $R^2 = 0.029$ ($P < 0.001$). Kaplan-Meier curve showed that there existed significant difference in viral shedding time between the patients with different vaccination doses ($P < 0.001$), and patients with age ≥ 70 , hypertension and diabetes were all associated with prolonged viral shedding time ($P < 0.05$). Cox regression analysis showed that the age ≥ 70 years was a risk factor for prolonged viral shedding time, and 2 or 3 doses of vaccine was a protective factor for prolonged viral shedding time ($P < 0.05$). **Conclusions** Among the elderly population, the viral shedding time would gradually increase with age. Patients who received ≥ 2 doses of vaccine would have reduced viral shedding time compared with those who received < 2 doses of vaccine.

[Key words] corona virus disease 2019; Omicron; variants; elderly; vaccines; viral shedding time

2022年2月下旬,上海出现了一轮本土新型冠状病毒感染疫情,以奥密克戎BA.2和BA.2.2变异株为主要流行株,该病毒株具有毒性较弱、传播强度大、传播速度快、传播过程隐匿等特点^[1-2]。据估算,本轮疫情约有12万轻型及无症状感染的60岁以上老年患者需收入方舱医院进行集中隔离^[3-4],而该人群接种疫苗的比例仅为62%,其中只有38%的患者接种了疫苗加强针^[3]。尽管奥密克戎BA.2和BA.2.2变异株的毒性较弱,但据报道,未接种疫苗的人群,尤其是老年人,在感染后进展为重症病例或出现死亡的可能性仍较高^[5]。另有研究报道重症与轻症患者的各种BA.2.2亚系突变无明显差异,提示在临床上观察到的疾病严重程度可能主要归因于患者的合并症^[3]。60岁以上老年患者即使感染之初为轻型或无症状感染,但核酸阳性持续时间越长,进展为重症或合并症加重的风险就越高^[6]。本研究分析奥密克戎轻型及无症状感染老年患者核酸阳性持续时间的影响因素,旨在尽早筛选出可能需要长时间集中隔离的老年患者,为后续针对该人群如何缩短核酸阳性持续时间及防范长时间集中隔离可能带来的风险提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2022年4月14日—5月1日收治于上海市国展中心方舱医院第四分院一病区的患

者10 628例,严格按照国家卫健委下发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)》中的标准收治^[7]。纳入标准:(1)收治入院前新型冠状病毒核酸检测阳性;(2)年龄 ≥ 60 岁;(3)临床症状轻微的轻型患者或无症状感染者。排除标准:(1)集中隔离期间因其他原因转院者;(2)截至统计日期(2022年5月14日)仍未达到解除集中隔离标准者;(3)疫苗接种相关资料缺失者。

1.2 研究方法

1.2.1 患者一般资料的获取 患者入院后扫描相关二维码填写流行病学调查表,包括患者年龄、性别、入院前核酸检测阳性日期、基础疾病史(高血压及糖尿病,流调表格只包含这两种疾病)、疫苗接种针数(不包含疫苗种类及厂家)等。如不能自行填写,则在医护人员指导帮助下填写。

1.2.2 新型冠状病毒肺炎的治疗 方舱内治疗遵照《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)》执行,保证患者充分的能量及营养摄入,根据病情监测生命体征。患者如有乏力、发热、胃肠不适等症状,及时提供藿香正气胶囊或连花清瘟胶囊等药物,如有紧张焦虑情绪,及时安排心理医生加强心理疏导,必要时辅以相关对症药物治疗。如有患者病情加重为重型、危重型,或自身基础疾病加重,则由舱内值班医生紧急处理后立即填写申请单,转至定点医院治疗^[7]。

1.2.3 新型冠状病毒肺炎患者的核酸检测 所有患者均由护士在上午6:00—10:00完成每日核酸采集工作,收集样本后集中转运至上海兰卫医学检验所完成核酸检测工作。核酸阳性持续时间定义为:首次核酸检测阳性至末次核酸检测阳性之间的天数。末次核酸检测阳性日期为指连续两次核酸阴性之前的阳性日期。连续两次核酸阴性定义为:连续两次核酸检测核壳蛋白基因(N基因)和开放读码框基因(ORF基因)的Ct值均 ≥ 35 ,或连续两次核酸阴性(采样时间至少间隔24h)^[7]。2022年5月14日,通过“德臻一体化电子病历”系统收集入院流调表内相关资料、核酸阳性持续时间等临床资料。

1.3 统计学处理 采用SPSS 26.0软件进行统计分析。采用Kolmogorov-Smirnov检验数据的分布,符合正态分布的连续变量以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用t检验,多组比较采用F检验,进一步组间两两比较采用SNK-q检验;不符合正态分布的连续变量以M(Q₁, Q₃)表示,两组间比较采用Mann-Whitney U检验或Kruskal-Wallis检验,组间多重比较采用Dunn法。分类变量以例(%)表示,两组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确概率法。采用Pearson检验分析年龄与患者核酸阳性持续时间的关系。采用Kaplan-Meier曲线及Log-rank检验评估不同疫苗接种针数老年患者核酸阳性持续时间的差异。采用多因素Cox风险回归分析老年奥密克戎患者核酸阳性持续时间的影响因素^[8]。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般情况 10 628例中60岁及以上患者1463例。根据排除标准排除12例中途因其他原因转院者、5例登记信息不全者,以及5例至统计日期时核酸仍未转阴者,共纳入1441例患者进行统计分析。其中男791例(54.9%),女650例(45.1%);60~70岁1166例(80.9%),70~80岁257例(17.8%), ≥ 80 岁18例(1.3%);伴有高血压病466例(32.3%),糖尿病151例(10.5%)。疫苗接种方面,未接种疫苗513例(35.6%),接种1针疫苗29例(2.0%),接种2针疫苗405例(28.1%),接种3针疫苗494例(34.3%)。

2.2 不同分组奥密克戎患者核酸阳性持续时间比较 与60~70岁患者相比,70~80岁患者核酸阳性持续时间更长(P<0.001)。合并高血压病、糖尿病患者的核酸阳性持续时间明显长于不合并高血压病、糖尿病患者(P<0.05)。疫苗接种方面,接种2针或3针疫苗者的核酸阳性持续时间明显短于接种1针或未接种者(P<0.05,表1)。

2.3 相关性分析及生存分析结果 Pearson相关性分析显示,核酸阳性持续时间与患者年龄呈正相关

表1 不同分组奥密克戎患者核酸阳性持续时间比较[d, M(Q₁, Q₃)]

Tab.1 Viral shedding time in different group of Omicron patients [d, M(Q₁, Q₃)]

因素	人数(例)	核酸阳性持续时间 [M(Q ₁ , Q ₃)]	H/Z	P
年龄(岁)				
60~70	1166	7(5, 10)	30.515	<0.001
70~80	257	9(6, 12)		
≥ 80	18	9(6.8, 11.3)		
性别				
男	791	8(5, 10)	-1.441	0.150
女	650	7(5, 10)		
疫苗接种针数				
0	513	8(6, 11)	36.063	<0.001
1	29	8(5.5, 10.5)		
2	405	7(5, 10)		
3	494	7(5, 9)		
高血压病				
有	466	8(5, 11)	-2.758	0.010
无	975	7(5, 10)		
糖尿病				
有	151	9(6, 11)	-3.698	<0.001
无	1290	7(5, 10)		

($R^2=0.029$, $P<0.001$,图1)。Kaplan-Meier生存曲线分析显示,不同疫苗接种次数患者的核酸阳性比例及持续时间存在明显差异(P<0.001);年龄 ≥ 70 岁患者的核酸阳性比例及持续时间均高于<70岁患者,差异有统计学意义(P<0.001);合并高血压、糖尿病患者的核酸阳性比例及持续时间均高于无高血压、糖尿病患者,差异有统计学意义(P<0.01);不同性别患者的核酸阳性比例及持续时间差异无统计学意义(P>0.05,图2)。

2.4 多因素Cox回归分析核酸阳性持续时间的影响因素 以患者核酸阳性(否=0,是=1)为因变量,阳性持续时间为时间变量,以性别(男=0,女=1)、

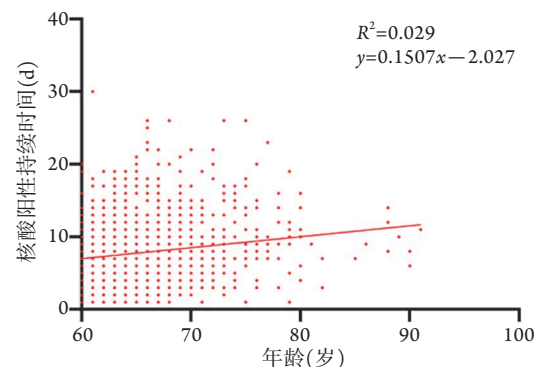


图1 核酸阳性持续时间与患者年龄的相关性分析
Fig.1 Pearson analysis of age and viral shedding time in Omicron patients

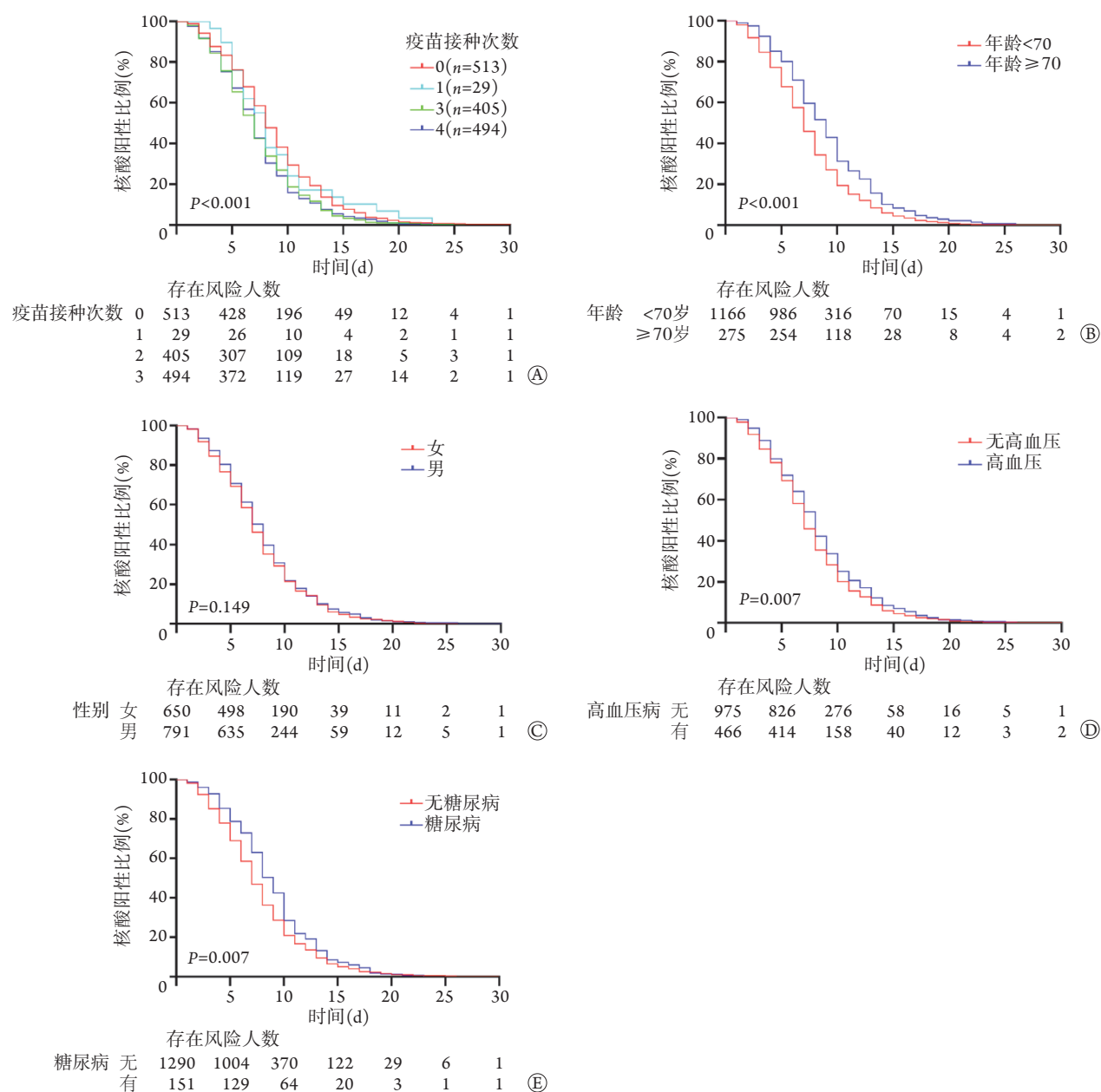


图2 不同疫苗接种次数(A)、年龄(B)、性别(C)以及是否合并高血压(D)、糖尿病(E)患者的Kaplan-Meier曲线

Fig.2 Kaplan-Meier curves of patients with different doses of vaccination(A), age (B), gender (C) and with hypertension (D) or diabetes (E) or not

年龄(<70岁=0, ≥70岁=1)、高血压病(无=0, 有=1)、糖尿病(无=0, 有=1)、疫苗接种针数(未接种=0, 1针=1, 2针=2, 3针=3)为自变量, 进行多因素Cox回归分析, 结果显示, 年龄≥70岁是核酸阳性持续时间较长的危险因素, 接种过2针及3针疫苗是核酸阳性持续时间较长的保护因素($P<0.05$, 表2)。

3 讨论

方舱医院主要是由会展中心、体育馆等大型公共设施改建而成的大型临时医院, 实现了隔离、分诊、给予患者基本医疗照护、频繁监测和快速

转诊、保障基本生活和社会参与共五大功能^[9]。上海市在本轮疫情期间建造市区两级方舱医院达119所, 床位27万余张, 主要用于隔离收治奥密克戎轻症及无症状感染者^[10], 集中隔离一方面可以统一管理和治疗, 另一方面可以减少家庭传播的风险, 尤其是老年人集中隔离后, 可以随时监测病情变化, 必要时及时转诊至定点医院^[9]。

既往研究表明, 尽管奥密克戎BA.2亚系的毒性较弱, 但对未接种疫苗的人群, 尤其是老年人, 在感染后进展为重症病例或出现死亡的可能性仍较高^[6]。据中国香港卫生署报告, 截至2022年5月4日, 第五波疫情期间1 192 765例新冠患者中死亡

表2 老年奥密克戎患者核酸阳性持续时间影响因素的Cox风险回归分析结果

Tab.2 Multivariate Cox proportional-hazards regression model of different influencing factors on viral shedding time in elderly patients with Omicron

指标	HR(95%CI)	P
年龄(≥70岁)	1.29(1.13~1.48)	<0.001
女性	0.95(0.86~1.05)	0.331
高血压病	1.09(0.97~1.22)	0.160
糖尿病	1.16(0.97~1.38)	0.101
疫苗接种针数		
1	0.97(0.66~1.41)	0.862
2	0.76(0.67~0.87)	<0.001
3	0.76(0.67~0.86)	<0.001

9 115例(粗病死率为0.76%)，而60岁以上人群(该年龄段约19.30%的人未接种疫苗)的粗病死率则高达2.70%^[5]。老年患者重症病例多、死亡风险高、核酸阳性持续时间长，主要原因是患者基础健康状况较差、包括呼吸系统在内的重要器官的生理功能较弱、对外来颗粒或微生物的纤毛清除功能受损，且由于老年患者自身免疫力低下、合并基础疾病较多，更易发生新冠病毒导致的急性肺损伤及血栓性疾病，进而导致严重的不良预后^[6,11]。有研究表明，老年患者的实验室检测指标(如淋巴细胞、D-二聚体、乳酸脱氢酶等)比年轻患者恶化更明显^[12-13]。

目前国内外公认接种疫苗是控制新型冠状病毒疫情最有效的措施之一^[14]，许多研究已表明接种疫苗的患者病毒载量较低，传染性较弱，重症率较低，且安全性较高^[15-16]，这也可能是相比于未接种疫苗者，接种疫苗≥2针者的核酸阳性持续时间明显缩短的原因。我国也早已大力推行疫苗普及接种，但由于老年人行动不便、获取信息渠道窄、对疫情及疫苗认识不足，导致疫苗接种率较低。来自中国香港的数据表明，仅有49%的60岁及以上老年人接种了2针以上的疫苗^[5]，上海的总体疫苗接种覆盖率虽然超过90%，但仅62%的60岁及以上老年人接受了疫苗接种^[3]。

方舱医院运行需要大量人力、物力、财力保障，涉及医疗护理、核酸检测、交通运输、餐饮、消防、公安、政府基层单位、志愿者等各个行业的人员，消耗了大量的社会资源，造成了巨大的负担^[17]。研究老年人这一特殊群体的核酸阳性持续时间的影响因素至关重要，决定了疫情控制的速度和成本。本文通过回顾性研究的方式收集相关数据，明确了年龄和疫苗接种针数是奥密克戎轻型及无症状感染者核酸阳性持续时间的影响因素。这说明在当前疫情环境下，前期大力推行全民疫苗接

种政策是正确且有效的，不仅可以降低新冠患者的病死率和重症率，还可以缩短老年患者核酸阳性的持续时间，加快解除集中隔离的进程，进而加快疫情控制速度，降低抗疫成本。同时，对于未接种或仅接种1针疫苗、年龄≥70岁的老年患者，在进入方舱医院之初就应重点考虑如何缩短核酸阳性持续时间、如何防范长时间集中隔离可能带来的风险，并采取一系列的积极措施，如集中隔离在方舱内的某个区域，以便于密切监测、加强基础疾病的治疗、中医治疗、及时转诊等。

本研究还存在一定的局限性，如数据来源于患者进入方舱时填写的流行病学调查表，可能存在填写误差，并且表内包含的基础疾病仅有高血压病和糖尿病两种，因此基础疾病相关分析欠缺；疫苗的种类及厂家信息也缺失，因此无法区分不同疫苗效果的差异。

综上所述，在60岁及以上奥密克戎感染人群中，随着年龄增长，核酸阳性持续时间延长；与未接种或接种1针疫苗者相比，接种2针以上疫苗者的核酸阳性持续时间明显缩短。

【参考文献】

- [1] He X, Hong W, Pan X, *et al.* SARS-CoV-2 Omicron variant: characteristics and prevention[J]. *Med Comm* (2020), 2021, 2(4): 838-845.
- [2] Huang J, Ma XF, Shao HJ, *et al.* Recent research progress on subtypes of Omicron[J/OL]. *J Hainan Med Univ* (2022-05-16)[2022-06-01]. <https://doi.org/10.13210/j.cnki.jhmu.20220513.001>. [黄俊, 马学锋, 邵慧娟, 等. 奥密克戎变异株亚型的最新研究进展[J/OL]. *海南医学院学报* (2022-05-16)[2022-06-01]. <https://doi.org/10.13210/j.cnki.jhmu.20220513.001>.]
- [3] Zhang XX, Zhang WH, Chen SJ. Shanghai's life-saving efforts against the current omicron wave of the COVID-19 pandemic[J]. *Lancet*, 2022, 399(10340): 2011-2012.
- [4] Shanghai Bureau of Statistics, Shanghai Leading Group Office of Seventh National Census. Main data bulletin of the seventh national census of Shanghai[N]. *Jiefang Daily*, 2021-05-19(2). [上海市统计局, 上海市第七次全国人口普查领导小组办公室. 上海市第七次全国人口普查主要数据公报[N]. *解放日报*, 2021-05-19(2).]
- [5] Smith DJ, Hakim AJ, Leung GM, *et al.* COVID-19 mortality and vaccine coverage-hong kong special administrative region, China, January 6, 2022-March 21, 2022[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2022, 71(15): 545-548.
- [6] Dhama K, Patel SK, Natesan S, *et al.* COVID-19 in the elderly people and advances in vaccination approaches[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2020, 16(12): 2938-2943.
- [7] National Health Commission of China. Novel coronavirus pneumonia diagnosis and treatment plan (trial version 9 revised edition)[J]. *Inter J Epidemiol Infect Dis*, 2022, 49(2): 73-80. [中国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)[J]. *国际流行病学传染病学杂志*, 2022, 49(2): 73-

- 80.]
- [8] Xu J, Tan L, Li SS, *et al.* High risk factors associated with severity of COVID-19 patients[J]. *Med J Chin PLA*, 2020, 45(10): 1067-1071. [徐静, 谭林, 李莎莎, 等. 新型冠状病毒肺炎重症化的高危因素分析[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(10): 1067-1071.]
- [9] Pan F. Cabin hospital is a powerful means to deal with public health emergencies -- Interview with Professor Wang Chen, Academician of the Chinese Academy of Engineering and President of Peking Union Medical College, Chinese Academy of Medical Sciences[J]. *Chin Med Herald*, 2020, 17(14): 1-3. [潘锋. 方舱医院是应对突发公共卫生事件的强有力手段——访中国工程院院士、中国医学科学院北京协和医学院院长王辰教授[J]. *中国医药导报*, 2020, 17(14): 1-3.]
- [10] Lin JS, Teng XY, Cao Q, *et al.* Research on the construction and application of information system in large-scale fangcang shelter hospital under COVID-19[J]. *J Jinan Univer (Natur Sci Med Ed)*, 2022, 43(3): 225-231. [林靖生, 滕晓燕, 曹青, 等. 新冠疫情下大型方舱医院信息系统建设及应用[J]. *暨南大学学报 (自然科学与医学版)*, 2022, 43(3): 225-231.]
- [11] Oh SJ, Lee JK, Shin OS. Aging and the immune system: the impact of immunosenescence on viral infection, immunity and vaccine immunogenicity[J]. *Immune Netw*, 2019, 19(6): e37.
- [12] Frater JL, Zini G, D'Onofrio G, *et al.* COVID-19 and the clinical hematology laboratory[J]. *Int J Lab Hematol*, 2020, 42(Suppl 1): 11-18.
- [13] Mardani R, Ahmadi Vasmehjani A, Zali F, *et al.* Laboratory parameters in detection of COVID-19 patients with positive RT-PCR; a diagnostic accuracy study[J]. *Arch Acad Emerg Med*, 2020, 8(1): e43.
- [14] Li DD, Li QH. SARS-CoV-2: Vaccines in the pandemic era[J]. *Mil. Med. Res.*, 2021, 8(2): 238-252.
- [15] Vitiello A, Ferrara F, Troiano V, *et al.* COVID-19 vaccines and decreased transmission of SARS-CoV-2[J]. *Inflammopharmacology*, 2021, 29(5): 1357-1360.
- [16] Tsui WNT, Hamill V, Noll L, *et al.* Molecular detection of SARS-CoV-2 and differentiation of Omicron and Delta variant strains[J]. *Transbound Emerg Dis*, 2022. doi: 10.1111/tbed.14497.
- [17] Yang ZT, Jing F, Wu WJ, *et al.* Exploration on construction and operation management of Fangcang hospitals[J]. *J Intern Med Concepts Pract*, 2022, 17(2): 117-122. [杨之涛, 景峰, 吴文娟, 等. 方舱医院建设与运行管理探索[J]. *内科理论与实践*, 2022, 17(2): 117-122.]

(责任编辑: 熊晓然)