

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20246460

· 论 著 ·

奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率的 Meta 分析

王丽宇¹, 吴市委², 徐梦旗¹, 刘保光³, 裴兰英¹, 闫国立¹, 郑关民¹

(1. 河南中医药大学医学院, 河南 郑州 450046; 2. 河南中医药大学第五临床医学院, 河南 郑州 450003; 3. 河南中医药大学中医药科学院, 河南 郑州 450046)

[摘要] **目的** 探讨新型冠状病毒奥密克戎毒株感染患者长期新型冠状病毒感染症状(长新冠)发病率。**方法** 按照文献纳入与排除标准, 使用相关检索词分别检索中英文数据库中截至 2024 年发表的无语言限制的研究。中文检索中国知网、万方数据库、维普期刊网数据库, 外文检索 PubMed、Embase、Web of Science 数据库, 采用三步法筛选纳入文献, 应用 Stata 17.0 软件分析。**结果** 新型冠状病毒奥密克戎毒株感染患者至少出现一种后遗症的发病率为 29.62%; 最常见的症状包括疲劳(19.10%)、关节或肌肉疼痛(11.06%)、记忆力减退(9.71%)、脑雾(8.80%)、咳嗽(8.42%)、头痛(7.26%)和咽喉痛(6.68%)。亚组分析结果显示, 随着随访时间延长(3 个月 VS 6 个月), 嗅觉或味觉改变的发病率明显降低(7.22% VS 0.78%); 女性占比(<50% VS 50%~65% VS >65%)越高, 关节或肌肉疼痛发病率越高(1.09% VS 4.62% VS 19.53%); 中年年龄(≥45 岁 VS <45 岁)越大, 胸痛或胸闷发病率(0.90% VS 3.86%)越高, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率较高, 可引起各种症状, 随访时间、中年年龄和性别占比对一些症状的发病率有明显的影响。

[关键词] 奥密克戎; 长新冠; Meta 分析; 新型冠状病毒感染; COVID-19

[中图分类号] R181.3⁺2

Meta-analysis on the incidence of long COVID in Omicron-infected patients

WANG Li-yu¹, WU Shi-wei², XU Meng-qi¹, LIU Bao-guang³, PEI Lan-ying¹, YAN Guo-li¹, ZHENG Guan-min¹ (1. School of Medicine, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, China; 2. The Fifth Clinical Medical College, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450003, China; 3. Academy of Chinese Medical Sciences, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, China)

[Abstract] **Objective** To explore the incidence of long COVID symptoms in patients infected with Omicron variant of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). **Methods** According to the inclusion and exclusion criteria of literatures, relevant studies without language restrictions published up to 2024 were retrieved from both Chinese and English databases. The Chinese databases were China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Database, and VIP databases, and the foreign databases were PubMed, Embase, and Web of Science. Three-step screening was used to select literatures, and Stata 17.0 software was used for analysis. **Results** The incidence of at least one sequelae in patients infected with Omicron variant was 29.62%. The most common symptoms included fatigue (19.10%), joint or muscle pain (11.06%), memory loss (9.71%), brain fog (8.80%), cough (8.42%), headache (7.26%), and sore throat (6.68%). Subgroup analysis results showed that with the extension of follow-up (3 months vs 6 months), the incidence of smell or taste changes was significantly re-

[收稿日期] 2024-05-06

[基金项目] 河南省青年科学基金项目(222300420216); 河南省人文社会科学研究项目(2023-ZDJH-188); 河南省国家级大学生创新创业训练计划项目(202210471006); 河南中医药大学科研启动基金(RSBSJJ2019-20)

[作者简介] 王丽宇(2002-), 女(汉族), 河北省石家庄市人, 本科在读, 主要从事感染病学相关研究。

[通信作者] 郑关民 E-mail: guanminzheng308@163.com

duced (7.22% vs 0.78%). The higher the proportion of women (<50% vs 50% - 65% vs >65%), the higher the incidence of joint or muscle pain (1.09% vs 4.62% vs 19.53%); the greater the median age (\geq 45 years vs <45 years), the higher the incidence of chest pain or chest distress (0.90% vs 3.86%), all with statistically significant differences (all $P < 0.05$). **Conclusion** Incidence of long COVID in Omicron-infected patients is high and can cause various symptoms. Follow-up time, median age and gender proportion have significant impacts on the incidence of some symptoms.

[**Key words**] Omicron; long COVID; Meta-analysis; SARS-CoV-2 infection; COVID-19

世界卫生组织(WHO)对“长期新型冠状病毒感染症状”(long COVID,简称长新冠)的定义为:新型冠状病毒感染(COVID-19)的长期影响(post COVID-19 condition),是指发生在具有可能或确诊 COVID-19 的人群中的疾病;通常在 COVID-19 发病后三个月内发生,症状和影响持续至少两个月。这些症状和影响无法用其他诊断解释^[1]。长新冠症状复杂多样,其影响范围并不局限于某一特定的器官,而是广泛波及多个系统,包括但不限于呼吸系统、心血管系统、神经系统、消化系统以及泌尿生殖系统^[2-4],这些症状在不同严重程度的 COVID-19 后可能持续数月^[3]。许多长新冠患者难以恢复正常生活,将增加社会医疗保健成本^[4]。长新冠对患者、护理人员、卫生系统和社会均产生了重大的负面影响^[5]。最近的一项系统回顾和荟萃分析^[6]估计,全球长新冠患病率为 43%。保守估计表明,全球有超过 2 亿人遭受 COVID-19 的长期影响^[7]。长新冠症状持续时间及对正常生活的影响令人担忧。2021 年 11 月 24 日,南非共和国首次向 WHO 报告了新型冠状病毒奥密克戎(Omicron)毒株,并迅速传播,使世界卫生系统和 WHO 进入红色预警状态^[8]。自奥密克戎毒株感染暴发,全球已报告 1.3 亿确诊感染病例,奥密克戎毒株成为史上感染人数最多的病毒;奥密克戎毒株进入中国后,截至 2022 年 12 月 6 日,全国累计确诊人数约 25 万,累计感染人数近 170 万人。因奥密克戎毒株感染人数多,长新冠患者绝对人数也会相应增多^[9]。因此,进一步明确奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率,以及长新冠患者中各人群发病率的差别,对有效预防及临床治疗有重要意义。本研究旨在采用 Meta 分析探讨奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率,以期为临床有效干预和预防长新冠的发生提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准:(1)研究类型为

纵向研究;(2)研究对象为实验室确诊的 COVID-19 患者;(3)症状持续 \geq 12 周的 COVID-19 患者且病毒核酸检测结果报告为特定奥密克戎变体。排除标准:(1)与 Meta 分析主题无关的研究,如未使用 COVID-19 作为暴露的研究;(2)COVID-19 长新冠的数据不足;(3)重复研究或重叠参与者;(4)综述、社论、会议论文、病例系列/报告、二次分析或动物试验;(5)定性设计;(6)无法获得全文的文献。

1.2 文献检索策略 使用以下检索词分别检索中英文数据库中截至 2024 年发表的无语言限制的研究。中文检索中国知网、万方数据库、维普期刊网数据库,以中国知网为例,采用主题词检索(subject, SU),检索策略如下:(SU = “长新冠”OR SU = “新型冠状病毒肺炎后遗症”OR SU = “新冠后遗症”)and (SU = “奥密克戎”OR SU = “B. 1. 1. 529”)。外文检索 PubMed、Embase、Web of Science 数据库,以 PubMed 为例,使用医学主题词进行检索,检索策略如下:(post-acute COVID-19 syndrome) or (COVID-19 syndrome, post-acute) or (post-acute COVID-19 syndromes) or (long haul COVID-19) or (COVID-19, long haul) or (long haul COVID 19) or (long haul COVID-19s) or (post acute COVID-19 syndrome) or (post acute COVID 19 syndrome) or (long COVID) or (post-acute sequelae of SARS-CoV-2 infection) or (post acute sequelae of SARS CoV 2 infection) or (post-COVID conditions) or (post COVID conditions) or (post-COVID condition) or (long-haul COVID) or (COVID, long-haul) or (long haul COVID) or (long-haul COVIDs)and (Omicron) or (B. 1. 1. 529)。最初检索由两名研究人员独立进行。

1.3 文献筛选与资料提取 2 名研究人员采用三步法独立筛选文献,浏览文献标题、摘要后初步筛选需要纳入的文献,文献通篇阅读后进行资料提取,采用 Excel 表进行归纳,如遇分歧讨论决定。提取内容包括作者、年份、随访时间、患者中位年龄、患者性

别占比、样本数等。

1.4 纳入文献质量评价 质量评估由两名研究者独立进行,采用纽卡斯尔-渥太华质量评估量表(NOS)对纵向研究纳入文献质量进行评分,1~3分为低质量文献,4~6分为中等质量文献,7~9分为较高质量文献。达成共识后最终纳入研究,若意见不统一交由第三方判断后决定是否纳入。本研究已在 PROSPERO 中注册(CRD42024549666)。

1.5 统计学方法 应用 Stata 17.0 软件对提取的数据进行统计学分析。计算合并发病率及其 95% 置信区间(95%CI)。各研究间的异质性采用 I² 检验进行评价,若 P>0.1, I²<50%可认为纳入研究的同质性较好,采用固定效应模型;否则采用随机效应模型。对于可能出现的发表偏倚通过 Egger 检验进行分析。

2 结果

2.1 文献筛选结果与纳入研究基本信息 初步检

表 1 奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率 Meta 分析纳入文献的基本特征

Table 1 Basic characteristics of literatures for Meta-analysis on the incidence of long COVID in patients infected with Omicron variant

来源文献及第一作者	发表年份(年)	研究类型	患者例数	文献质量评分(分)	结局指标
Fusco ^[10]	2023	纵向研究	260	6	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯
Hernández-Aceituno ^[11]	2023	纵向研究	105	6	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
Gottlieb ^[12]	2023	纵向研究	738	6	①②③⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
Luo ^[13]	2023	纵向研究	6 242	6	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱
Nehme ^[14]	2023	纵向研究	1 807	6	①③⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭
Cai ^[15]	2023	纵向研究	21 799	6	①③④⑤⑥⑦⑨⑩⑪⑬⑭⑮
Bhandari ^[16]	2023	纵向研究	815	6	①③⑤⑥⑧⑯⑰⑱⑲
Liao ^[17]	2023	纵向研究	1 829	6	①③⑤⑦⑯⑰⑱

注:①疲倦;②发热;③关节或肌肉疼痛;④皮疹;⑤呼吸困难;⑥咳嗽;⑦胸痛/胸闷;⑧心悸;⑨嗅觉或味觉改变;⑩头痛;⑪头晕;⑫脑雾;⑬失眠;⑭情绪变化;⑮记忆力减退;⑯腹泻;⑰咽喉痛;⑱胃痛;⑲脱发。

2.2 纳入研究的质量评价结果 使用 NOS 评估纳入研究的偏倚风险。总体质量评分均为 6 分。见表 1。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 至少出现 1 种后遗症症状的发病率 6 项研究^[12-17]对奥密克戎毒株感染患者至少有 1 种症状的发病率进行了报道,各研究间存在异质性(I² = 99.93%; P<0.01),采用随机效应模型进行 Meta 分析。Meta 分析结果显示,奥密克戎毒株感染患者

至少获得相关文献 988 篇,经阅读文献标题、摘要及全文后,最终纳入文献 8 篇,33 595 例患者。文献筛选流程图见图 1,纳入研究的基本信息见表 1。

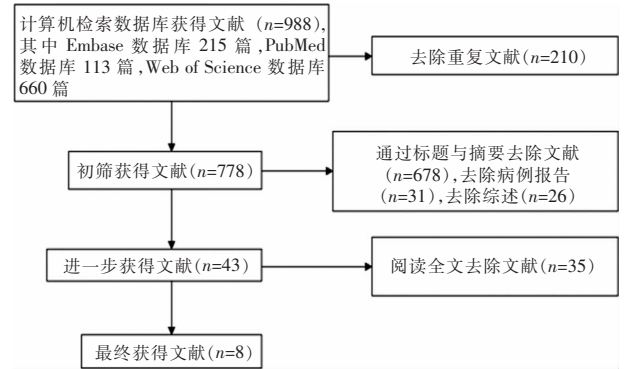


图 1 奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率 Meta 分析的文献筛选流程图

Figure 1 Screening process of literatures for Meta-analysis on the incidence of long COVID in patients infected with Omicron variant

至少有 1 种后遗症症状的发病率为 29.62%(95%CI: 9.82%~54.67%)。见图 2。

2.3.2 全身性或炎症性症状发病率 8 项研究^[10-17]报道了奥密克戎毒株感染患者疲劳、关节或肌肉疼痛发病率,5 项研究^[12-16]报道了脱发发病率,4 项研究报道了发热^[10-13]、皮疹^[10-11,13,15]发病率。对疲劳、关节或肌肉疼痛、脱发、发热、皮疹发病率分别进行异质性检验,结果显示各研究间存在异质性(均 I²>50%,均 P<0.01),采用随机效应模型进行 Meta

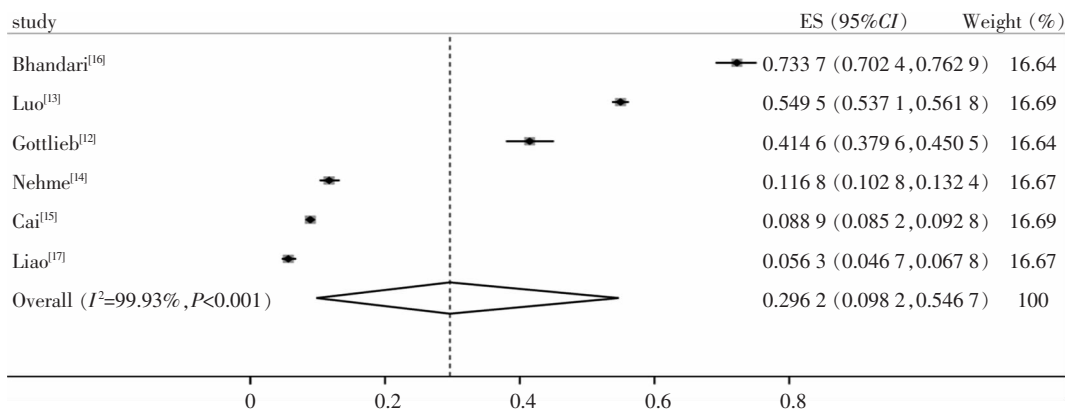


图 2 奥密克戎变异株感染患者至少出现 1 种后遗症的 Meta 分析结果

Figure 2 Meta-analysis results of at least one sequelae in patients infected with Omicron variant

分析。Meta 分析结果显示,疲劳发病率为 19.10% (95%CI:9.13%~31.64%),关节或肌肉疼痛发病率为 11.06% (95%CI:3.98%~21.06%),脱发发病率为 5.69% (95%CI:2.27%~10.53%),发热发病率为 1.50% (95%CI:0.28%~3.50%),皮疹发病率为 1.10% (95%CI:0.19%~2.60%)。见表 2。

2.3.3 循环呼吸系统症状发病率 3 项研究^[11,13,15]报道了奥密克戎毒株感染患者咽喉痛发病率,7 项研究报道了咳嗽^[10-16]、胸痛/胸闷^[10-15,17]发病率,8 项研究^[10-17]报道了呼吸困难发病率,6 项研究^[10-14,16]报道了心悸发病率。对咽喉痛、咳嗽、呼吸困难、胸痛/胸闷、心悸发病率分别进行异质性检验,结果显示各研究间存在异质性(均 $I^2>50\%$,均 $P<0.01$),采用随机效应模型进行 Meta 分析。Meta 分析结果显示,咽喉痛发病率为 6.68% (95%CI:3.35%~11.01%),咳嗽发病率为 8.42% (95%CI:2.72%~16.79%),呼吸困难发病率为 5.27% (95%CI:1.31%~11.55%),胸痛/胸闷发病率为 2.38% (95%CI:1.18%~3.97%),心悸发病率为 3.02% (95%CI:1.55%~4.92%)。见表 2。

2.3.4 神经系统症状发病率 7 项研究报道了失眠^[10-11,13-17]发病率,6 项研究报道了奥密克戎毒株感染患者头痛^[10-15]发病率,5 项研究^[10,12-15]报道了味觉或嗅觉改变发病率,4 项研究报道了脑雾^[10,13-14,16]、情绪变化^[10,13,16-17]发病率,3 项研究报道了记忆力减退^[10,13,17]、头晕^[10,13,15]发病率。对头痛、失眠、味觉或嗅觉改变、脑雾、情绪变化、记忆力减退、头晕发病率分别进行异质性检验,结果显

示各研究间存在异质性(均 $I^2>50\%$,均 $P<0.01$),采用随机效应模型进行 Meta 分析。Meta 分析结果显示,头痛发病率为 7.26% (95%CI:2.62%~13.89%),失眠发病率为 5.28% (95%CI:2.02%~9.93%),味觉或嗅觉改变发病率为 3.85% (95%CI:1.68%~6.85%),脑雾发病率为 8.80% (95%CI:3.70%~15.78%),情绪变化发病率为 6.42% (95%CI:1.26%~15.07%),记忆力减退发病率为 9.71% (95%CI:0.39%~28.92%),头晕发病率为 4.69% (95%CI:1.06%~10.63%)。见表 2。

2.3.5 消化系统症状发病率 4 项研究^[10-13]报道了奥密克戎毒株感染患者腹泻发病率,3 项研究^[11-13]报道了胃痛发病率。对腹泻、胃痛发病率分别进行异质性检验,结果显示各研究间存在异质性(均 $I^2>50\%$,均 $P<0.01$),采用随机效应模型进行 Meta 分析。Meta 分析结果显示,腹泻发病率为 2.26% (95%CI:1.04%~3.98%),胃痛发病率为 1.78% (95%CI:0.72%~3.24%)。见表 2。

2.4 亚组分析结果

2.4.1 随访时间的亚组分析 3 篇研究^[10,12,14]的随访时间为 3 个月,2 篇研究^[13,15]的随访时间为 6 个月。按随访时间将奥密克戎毒株感染患者分为 3 个月组、6 个月组,对患者各种症状的发病率进行亚组分析,发现仅嗅觉或味觉改变的异质性明显降低,随访时间为 3 个月时嗅觉或味觉改变的发病率为 7.22% (95%CI:5.38%~9.29%),随访时间为 6 个月时嗅觉或味觉改变的发病率为 0.78% (95%CI:0.68%~0.89%)。见表 3。

表 2 奥密克戎毒株感染患者长新冠各种症状发病率 Meta 分析结果

Table 2 Meta-analysis results of incidences of various symptoms of long COVID in patients infected with Omicron variant

症状	纳入文献数量(篇)	文献来源	发病率(%)	95%CI(%)
全身性或炎症性症状				
疲劳	8	[10-17]	19.10	9.13~31.64
关节或肌肉疼痛	8	[10-17]	11.06	3.98~21.06
脱发	5	[12-16]	5.69	2.27~10.53
发热	4	[10-13]	1.50	0.28~3.50
皮疹	4	[10-11,13,15]	1.10	0.19~2.60
循环呼吸系统症状				
咽喉痛	3	[11,13,15]	6.68	3.35~11.01
咳嗽	7	[10-16]	8.42	2.72~16.79
呼吸困难	8	[10-17]	5.27	1.31~11.55
胸痛、胸闷	7	[10-15,17]	2.38	1.18~3.97
心悸	6	[10-14,16]	3.02	1.55~4.92
神经系统症状				
头痛	6	[10-15]	7.26	2.62~13.89
失眠	7	[10-11,13-17]	5.28	2.02~9.93
味觉或嗅觉改变	5	[10,12-15]	3.85	1.68~6.85
脑雾	4	[10,13-14,16]	8.80	3.70~15.78
情绪变化	4	[10,13,16-17]	6.42	1.26~15.07
记忆力减退	3	[10,13,17]	9.71	0.39~28.92
头晕	3	[10,13,15]	4.69	1.06~10.63
消化系统症状				
腹泻	4	[10-13]	2.26	1.04~3.89
胃痛	3	[11-13]	1.78	0.72~3.24

2.4.2 女性占比的亚组分析 2 篇研究^[15,17]的女性占比<50%,3 篇研究^[11,13-14]的女性占比为 50%~65%,2 篇研究^[10,12]的女性占比>65%。将奥密克戎毒株感染患者中按女性占比<50%、50%~65%、>65%进行分组,分析各亚组患者各种症状的发病率,发现仅关节或肌肉疼痛的异质性明显降低,女性占比<50%的发病率为 1.09%(95%CI:0.96%~1.23%);女性占比 50%~65%的发病率为 4.62%(95%CI:4.16%~5.09%);女性占比>65%的发病率为 19.53%(95%CI:17.12%~22.06%)。见表 3。

2.4.3 中位年龄的亚组分析 3 篇研究^[11-13]的中位年龄≥45 岁,3 篇研究^[14-15,17]的中位年龄<45 岁。将中位年龄分为≥45 岁、<45 岁组,对各种症状的发病率进行亚组分析,发现仅胸痛或胸闷的异质性明显降低,中位年龄≥45 岁的发病率为 3.86%(95%CI:2.92%~4.93%),中位年龄<45 岁的发病率为 0.90%(95%CI:0.78%~1.02%)。见表 3。

2.5 发表偏倚分析 对奥密克戎毒株感染患者长新冠以至少出现 1 种后遗症症状发病率指标进行发表偏倚分析,Egger 检验结果显示,本研究不存在发表偏倚(P=0.364)。

表 3 奥密克戎毒株感染患者长新冠各种症状发病率的亚组 Meta 分析结果

Table 3 Subgroup Meta-analysis results of incidence of various symptoms of long COVID in patients infected with Omicron variant

症状	亚组	纳入文献数量(篇)	文献来源	异质性检验结果		效应模型	Meta 分析结果	
				I ² (%)	P		发病率(%)	95%CI(%)
嗅觉或味觉	随访时间(个月)							
	3	3	[10, 12, 14]	66.95	0.05	随机	7.22	5.38~9.29
	6	2	[13, 15]	<50	-	固定	0.78	0.68~0.89
关节或肌肉疼痛	女性占比(%)							
	>65	2	[10, 12]	<50	-	固定	19.53	17.12~22.06
	50~65	3	[11, 13-14]	<50	0.39	固定	4.62	4.16~5.09
	<50	2	[15, 17]	<50	-	固定	1.09	0.96~1.23
胸痛或胸闷	中位年龄(岁)							
	≥45	3	[11-13]	<50	0.93	固定	3.86	2.92~4.93
	<45	3	[14-15, 17]	<50	0.62	固定	0.90	0.78~1.02

注: - 为无数值。

3 讨论

根据 WHO 对长新冠的定义,本研究对感染奥密克戎毒株报告长新冠症状数据的研究进行系统回顾,共纳入 8 项研究,33 595 例患者。

Chen 等^[7] 研究结果显示,疲劳、记忆力减退和呼吸困难是最常见的三种症状;Du 等^[18] 研究报道至少出现一种症状的发病率为 28.4%,疲劳、关节或肌肉疼痛、咳嗽的发病率分别为 18.1%、11.7%、6.8%,本研究发现,最常见的三种症状为疲劳(19.10%)、关节或肌肉疼痛(11.06%)、记忆力减退(9.71%),其次为脑雾(8.80%)、咳嗽(8.42%)、头痛(7.26%)和咽喉痛(6.68%)。Lopez-Leon 等^[19] 也报道了上述常见症状,但其发病率明显高于以上结果,可能是因为其纳入了症状持续≤12 周的患者,而本文则可能纳入了包含接种疫苗及更多感染后具有自然免疫的患者。此外,当奥密克戎毒株为主要变异株时,报道的嗅觉丧失症发病率高达 33.7%^[20],本研究嗅觉丧失发病率为 3.85%。

由于本研究具有较高的异质性,因此进一步进行亚组分析。根据随访时间,对各种症状的发病率进行亚组分析发现,随访时间分组可降低嗅觉或味觉改变的异质性,随着随访时间的延长,发病率明显降低(7.22% VS 0.78%),表明嗅觉或味觉改变会随时间自行恢复,这也提示今后相关研究应将随访时间作为变量。

Gennaro 等^[21] 研究表明,样本中女性每增加 1%,任何长新冠症状发病率都会小幅增加;Frallo-nardo 等^[22] 研究表明,年龄每增加一岁,患长新冠的任何体征或症状的概率就增加 10%。因此,本研究依据女性占比,对各种症状的发病率进行亚组分析发现,对女性占比分组可降低关节或肌肉疼痛异质性,女性占比越高(<50% VS 50%~65% VS >65%),关节或肌肉疼痛的发病率越高(1.09% VS 4.62% VS 19.53%),因此,应重视女性人群中该后遗症。根据中位年龄,对各种症状的发病率进行亚组分析发现,对中位年龄分组可降低胸痛或胸闷异质性,中位年龄≥45 岁较中位年龄<45 岁者发病率高(3.86% VS 0.90%),因此应重视年龄≥45 岁的人群。

本研究存在以下局限性:①符合纳入标准文献的语种仅有英文,可能影响研究的地理分布。由于未涵盖非洲或南美洲的研究,因此本文的研究可能未能充分分析长新冠在不同地区的差异。②单组率 Meta 分析本身具有方法学上的局限性,因为其是一种率的比较,而不是简单的均值。尽管考虑了权重指标,但由于缺乏对照研究设计,结果的准确性可能较低。

综上所述,奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率较高,可引起各种症状,随访时间、中位年龄、性别占比对一些症状的发病率有着明显的影响。因此应重视该人群的预防、筛查和干预工作。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Soriano JB, Murthy S, Marshall JC, et al. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus[J]. *Lancet Infect Dis*, 2022, 22(4): e102 – e107.
- [2] Hayes LD, Ingram J, Sculthorpe NF. More than 100 persistent symptoms of SARS-CoV-2 (long COVID): a scoping review[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 750378.
- [3] Yang CL, Zhao HD, Shannon CP, et al. Omicron variants of SARS-CoV-2 and long COVID[J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 1061686.
- [4] 廖雪姣, 吴舒婷, 马拯华, 等. “长新冠”的多系统症状及机制研究进展[J]. *微生物与感染*, 2023, 18(4): 193 – 202.
Liao XJ, Wu ST, Ma ZH, et al. Clinical research progress of long COVID[J]. *Journal of Microbes and Infections*, 2023, 18(4): 193 – 202.
- [5] Yang CL, Zhao HD, Tebbutt SJ. A glimpse into long COVID and symptoms[J]. *Lancet Respir Med*, 2022, 10(9): e81.
- [6] Arjun MC, Singh AK, Roy P, et al. Long COVID following Omicron wave in Eastern India – a retrospective cohort study[J]. *J Med Virol*, 2023, 95(1): e28214.
- [7] Chen C, Hauptert SR, Zimmermann L, et al. Global prevalence of post-coronavirus disease 2019 (COVID-19) condition or long COVID: a Meta-analysis and systematic review[J]. *J Infect Dis*, 2022, 226(9): 1593 – 1607.
- [8] Ren SY, Wang WB, Gao RD, et al. Omicron variant (B. 1. 1. 529) of SARS-CoV-2: mutation, infectivity, transmission, and vaccine resistance[J]. *World J Clin Cases*, 2022, 10(1): 1 – 11.
- [9] 张佳琦, 刘国华, 黄建安. 新冠病毒奥密克戎变异株的特点与防控措施[J]. *中国感染控制杂志*, 2022, 21(8): 816 – 822.
Zhang JQ, Liu GH, Huang JA. Characteristics, prevention and control measures of SARS-CoV-2 Omicron variant[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2022, 21(8): 816 – 822.
- [10] Fusco DM, Sun XW, Moran MM, et al. Impact of COVID-19 and effects of booster vaccination with BNT162b2 on six-month long COVID symptoms, quality of life, work productivity and activity impairment during Omicron[J]. *J Patient Rep Outcomes*, 2023, 7(1): 77.
- [11] Hernández-Aceituno A, García-Hernández A, Larumbe-Zabala E. COVID-19 long-term sequelae: Omicron versus Alpha and Delta variants[J]. *Infect Dis Now*, 2023, 53(5): 104688.
- [12] Gottlieb M, Wang RC, Yu HH, et al. Severe fatigue and persistent symptoms at 3 months following severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infections during the Pre-Delta, delta, and Omicron time periods: a multicenter prospective cohort study[J]. *Clin Infect Dis*, 2023, 76(11): 1930 – 1941.
- [13] Luo JY, Zhang JL, Tang HT, et al. Prevalence and risk factors of long COVID 6 – 12 months after infection with the Omicron variant among nonhospitalized patients in Hong Kong[J]. *J Med Virol*, 2023, 95(6): e28862.
- [14] Nehme M, Vetter P, Chappuis F, et al. Prevalence of post-coronavirus disease condition 12 weeks after Omicron infection compared with negative controls and association with vaccination status[J]. *Clin Infect Dis*, 2023, 76(9): 1567 – 1575.
- [15] Cai JP, Lin K, Zhang HC, et al. A one-year follow-up study of systematic impact of long COVID symptoms among patients post SARS-CoV-2 Omicron variants infection in Shanghai, China[J]. *Emerg Microbes Infect*, 2023, 12(2): 2220578.
- [16] Bhandari S, Rankawat G, Joshi S, et al. Post-COVID syndrome: the stranger ghost of culprit COVID-19[J]. *J Assoc Physicians India*, 2023, 71(2): 11 – 12.
- [17] Liao XJ, Guan Y, Liao QB, et al. Long-term sequelae of different COVID-19 variants: The original strain versus the Omicron variant[J]. *Glob Health Med*, 2022, 4(6): 322 – 326.
- [18] Du M, Ma YR, Deng J, et al. Comparison of long COVID-19 caused by different SARS-CoV-2 strains: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(23): 16010.
- [19] Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, et al. More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 16144.
- [20] Perlis RH, Santillana M, Ognyanova K, et al. Prevalence and correlates of long COVID symptoms among US adults[J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(10): e2238804.
- [21] Gennaro DF, Belati A, Tulone O, et al. Incidence of long COVID-19 in people with previous SARS-CoV-2 infection: a systematic review and Meta-analysis of 120,970 patients[J]. *Intern Emerg Med*, 2023, 18(5): 1573 – 1581.
- [22] Frallonardo L, Segala FV, Chhaganlal KD, et al. Incidence and burden of long COVID in Africa: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 21482.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:王丽宇, 吴市委, 徐梦旗, 等. 奥密克戎毒株感染患者长新冠发病率的 Meta 分析[J]. *中国感染控制杂志*, 2024, 23(11): 1384 – 1390. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20246460.
Cite this article as: WANG Li-yu, WU Shi-wei, XU Meng-qi, et al. Meta-analysis on the incidence of long COVID in Omicron-infected patients[J]. *Chin J Infect Control*, 2024, 23(11): 1384 – 1390. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20246460.