

· 调查研究 ·

# 60岁以上老年人新冠疫苗接种不良反应 及对基础疾病的影响

高田<sup>1</sup>, 吕攀<sup>2</sup>, 王巍<sup>1</sup>, 王玲<sup>1</sup>, 王丹<sup>1</sup>, 李海林<sup>3</sup>, 王慧博<sup>3</sup>, 殷杰<sup>4</sup>

1. 南京医科大学第四附属医院重症医学科, 江苏 南京 211899;

2. 南京医科大学第四附属医院公共卫生科, 江苏 南京 211899;

3. 南京医科大学第一附属医院 江苏省人民医院神经外科, 江苏 南京 210029;

4. 南京医科大学第四附属医院感染科, 江苏 南京 211899

**摘要:** **目的** 分析60岁以上老年人接种新型冠状病毒疫苗(新冠疫苗)不同针次后的不良反应及对既往基础疾病的影响,探讨接种新冠疫苗的安全性及耐受性。**方法** 通过调查问卷及电话回访的方式,收集2021年7月至2022年7月南京江北新区接种科兴新冠灭活疫苗(Vero细胞)的60岁以上老人2 103例的基本资料,疫苗接种情况,接种后30 min、1 d、3 d、7 d、14 d的不良反应及副作用。根据有无基础疾病分为对照组(无基础疾病,  $n=1\ 346$ )、慢性病组(有基础疾病,  $n=757$ ),比较两组老年人疫苗接种后不良反应的差异及对基础疾病的影响。**结果** 本次调查的2 103例中仅有86例(4.09%)接种后存在一种或多种不良反应,而最常见的局部不良反应是注射部位疼痛(2.48%),最常见的全身不良反应是疲劳(0.24%),其次是发热(0.14%)和头痛(0.19%)。所有不良反应均为轻度(1级或2级)和自限性。多因素logistic回归分析示,既往是否合并基础疾病、是否吸烟、疫苗接种针次均对接种后的不良反应无影响( $P>0.05$ )。**结论** 健康状况稳定、药物控制良好的60岁以上老年人群接种新冠疫苗不良反应发生率低,安全性高。

**关键词:** 新型冠状病毒疫苗; 老年人; 基础疾病; 不良反应; 接种针次

中图分类号: R186<sup>+</sup>.3 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2023)07-1077-06

## Adverse reaction after SARS-CoV-2 vaccination and its impact on underlying diseases in the elderly people over 60 years old

GAO Tian<sup>\*</sup>, LYU Pan, WANG Wei, WANG Ling, WANG Dan, LI Hailin, WANG Huibo, YIN Jie<sup>\*</sup> Intensive Care Unit, The Fourth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 211899, China

Corresponding author: YIN Jie, E-mail: njyinjie@sohu.com

**Abstract: Objective** To analyze the adverse reactions of novel coronavirus vaccine (SARS-CoV-2 vaccine) and the impact on previous underlying diseases after different vaccination numbers in the elderly over 60 years old, and to explore the safety and tolerance of SARS-CoV-2 vaccine. **Methods** By means of a questionnaire survey and telephone return visit, the basic information were collected among 2 103 elderly people over 60 years old who were vaccinated with Sinovac-CoronaVac vaccine(Vero cell) in Jiangbei New District of Nanjing from July 2021 to July 2022. They were divided into control group (without basic diseases,  $n=1\ 346$ ) and chronic disease group (with basic diseases,  $n=757$ ) according to whether there were basic diseases or not. At 30 minutes, 1-, 3-, 7- and 14-day after vaccination, the adverse reactions and the impacts on the underlying diseases were observed and compared between two groups. **Results** Out of 2 103 persons surveyed, only 86(4.09%) subjects had one or more adverse reactions after vaccination. The most common local and systemic adverse reactions were pain at the injection site(2.48%) and fatigue(0.24%), followed by fever(0.14%) and headache(0.19%). All adverse reactions were mild (grade 1 or 2) and self-limiting. Multivariate

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2023.07.023

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(82072783)

通信作者: 殷杰, E-mail: njyinjie@sohu.com

出版日期: 2023-07-20

logistic regression analysis showed that previous underlying diseases, smoking and vaccination numbers had no significant impacts on adverse reactions after vaccination ( $P>0.05$ ). **Conclusion** The incidence of adverse reactions after SARS-CoV-2 vaccination is low, and the safety is high for the elderly over 60 years old with stable health and good drug control.

**Keywords:** SARS-CoV-2 vaccine; Elderly; Underlying disease; Adverse reaction; Number of vaccinations

**Fund program:** National Natural Science Foundation of China(82072783)

新型冠状病毒(SARS-CoV-2)是目前发现的第七种人类冠状病毒,是在世界范围内迅速传播的新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的病原体<sup>[1]</sup>。尽快达到群体免疫是控制疫情传播的方法,而采取有效的疫苗接种是达到群体免疫的最佳方法<sup>[2]</sup>。国内开放首批疫苗接种主要是18~60岁人群,然而,高龄慢性病患者存在基础疾病,一旦感染新型冠状病毒(新冠病毒),易发生重症,因此高龄慢性基础病患者更是预防新冠病毒感染的重点保护对象<sup>[3-5]</sup>。与此同时,新英格兰杂志及柳叶刀感染杂志等推出多篇报道,60岁以上老年接种新型冠状病毒疫苗(新冠疫苗)的不良反应往往比青年人更低<sup>[6-8]</sup>,这为我国老年人群接种新冠疫苗提供了重要参考。本研究的目的是通过调查60岁以上人群新冠疫苗接种后的不良反应,探讨疫苗接种在老年人中的安全性,帮助老年群体排除不必要的顾虑和担忧<sup>[9]</sup>,尽早接种新冠疫苗,实现群体免疫。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 通过调查问卷及电话回访的方式,收集2021年7月至2022年7月在南京江北新区接种新冠疫苗的2103例老年人(>60岁)的临床资料<sup>[10]</sup>,其中男性1063例,女性1040例,年龄60~106(70.63±6.62)岁。根据基础慢性病史,分为对照组1346例和慢性病组757例(慢性阻塞性肺疾病、慢性肾功能不全、糖尿病、冠心病、肿瘤、血液系统疾病、慢性肝病、高血压、脑血管病、风湿免疫病、结核病)。接种疫苗为北京科兴生命科学有限公司(中国北京)的良好生产规范认证工厂制备的,该工厂由中国国家医疗产品管理委员会定期检查合规性。本研究经医院医学伦理委员会同意批准(批件号:20221110-k056),在南京医科大学第四附属医院开展实施。

**1.2 纳入和排除标准** 纳入标准:(1)年龄>60岁;(2)临床资料完整;(3)获得知情同意。排除标准:(1)排除病情危重、进展者;(2)排除有基础疾病未进行规范性治疗者;(3)伴有感染性疾病、多脏器衰竭和严重创伤等。

## 1.3 研究方法

**1.3.1 设计方法** 本研究为分析性横断面研究,采用调查问卷、电话回访的方式从目标人群收集基本资料、基础疾病及控制情况、疫苗接种剂量及接种后不良反应及副作用。所有的被调查者在接受访问之前都进行了知情告知,电话回访前也征求了被调查者的同意。

**1.3.2 疫苗及接种流程** 北京科兴生物有限公司的新型冠状病毒灭活疫苗(Vero细胞),疫苗采用传统的疫苗研制工艺,其原理是对病毒进行扩增培养后,利用物理或化学方法将具有感染性的完整病毒灭活,使其失去致病力而保留免疫原性<sup>[11]</sup>。于上臂外侧三角肌肌肉内注射,每次接种剂量为0.5 mL。

**1.3.3 不良反应标准** 报告的不良事件根据国家药品监督管理局指南进行分级,分为局部(疼痛、肿胀、发红和瘙痒)和全身性(发热、疲劳、腹泻、肌肉疼痛、恶心、头痛、呕吐、咳嗽、关节疼痛和超敏反应)不良事件。不良事件与疫苗接种之间的因果关系由医疗专业人员确定。

**1.3.4 随访** 所有调查对象在接种新冠疫苗结束后的30 min、1 d、3 d、7 d、14 d进行一次接种点调查问卷随访或电话随访。记录患者的接种后症状、基础疾病的情况。

**1.4 统计学方法** 所有数据均采用SPSS 20.0统计软件分析。计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较用独立 $t$ 检验;计数资料用例表示,行 $\chi^2$ 检验;采用Pearson相关和Spearman相关分析疫苗接种不良反应与基础疾病的关系。采用logistic回归分析可能影响不良反应发生的因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般临床资料比较** 2103例调查对象接种前均未感染过COVID-19。慢性病组老年人吸烟史、饮酒史占比高于对照组( $P<0.05$ ),两组其他资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。

**2.2 基础疾病筛查** 2103例调查对象中无基础疾病者1346例(对照组),有基础疾病者757例(慢性病组)。慢性病组调查对象中慢性病排名前三分别是

高血压 179 例(8.60%),糖尿病 139 例(6.68%),冠心病 102 例(4.90%);60~69 岁、70~79 岁年龄组疾病主要为高血压、糖尿病、冠心病;80~89 岁年龄组疾病主要为糖尿病、高血压、脑血管病;90 岁以上年龄组仅 6 名存在慢性病,为高血压,且血压控制良好。全部 2 103 例调查对象各年龄段基础疾病情况见表 2。

2.3 不良反应 本次调查中共有 86 例(4.09%)存在接种后一种或多种不良反应,而最常见的局部不良反应是注射部位疼痛(2.48%),最常见的全身不良反应是疲劳(0.24%),其次是发热(0.14%)和头痛(0.19%)。所有不良反应均为轻度(1 级或 2 级)和自限性。

2.3.1 不良反应相关因素分析 表 3 显示,接种年龄、接种针次与不良反应有关联( $P < 0.01$ )。

2.3.2 基础疾病与不良反应 老年人是否存在基础疾病接种后不良反应发生率及类型见表 4,是否存在基础疾病对象不良反应的发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。其中存在基础疾病者发生基础疾病加重(血糖异常、水肿、胸闷、出血、咳喘)的发生率为 0(表 5),有 9 例出现血压增高(对照组 6 例,基础疾病组 3 例,表 4),出现时间均在接种后 30 min 内,30 min 后恢复正常,考虑受到情绪紧张等因素影响。本研究中未显示基础疾病对接种新冠疫苗有影响。

2.3.3 接种针次、年龄段与不良反应分类 不同疫苗接种针次在各年龄组间不良反应的种类、发生的时间及比率见表 5,不同针次中不良反应主要集中在 30 min 内的局部不良反应,以注射部位的局部疼痛为主,全身不良反应发生率明显低于局部不良反应,以乏力、发热为主。对 60 岁以上老年人发生不良反应的危险因素进行多因素 logistic 回归分析,提示既往是否存在基础疾病、是否吸烟、疫苗接种针次对接种后的不良反应无影响( $P > 0.05$ )。

### 3 讨论

随着新冠疫苗接种的开始,社会上出现了一些犹豫,主要因为这些新疫苗的不良反应、副作用、过敏风险的担忧。然而,任何疫苗都存在其反应原性,是机体对疫苗产生的正常炎症反应,表现在局部和全身系统性反应。反应原性取决于各种因素,如个体年龄、性别、疫苗种类、剂量、给药途径等许多因素<sup>[12-15]</sup>。因此大多数人可能在接种新冠疫苗后出现反应。目前全球范围内应用广泛的 mRNA 疫苗被认为比灭活疫苗更安全,因为它非感染性的,并且没

表 1 两组一般临床资料比较

Tab. 1 Comparison of general clinical data between two groups

项目	对照组 (n=1 346)	慢性病组 (n=757)	$\chi^2/t$ 值	P 值
男/女(例)	674/672	389/368	0.334	0.563
吸烟史[例(%)]	15(46.88)	17(53.12)	4.138	0.042
饮酒史[例(%)]	46(53.49)	40(46.51)	4.304	0.038
年龄(岁) <sup>a</sup>	69.76±6.50	70.91±6.85	0.444	0.445
BMI(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	21.00±2.72	21.47±2.56	0.407	0.425
收缩压(mmHg) <sup>a</sup>	126.10±10.87	128.00±11.43	0.425	0.439
舒张压(mmHg) <sup>a</sup>	75.31±8.15	73.00±7.20	0.724	0.183

注:<sup>a</sup>数据为  $\bar{x} \pm s$ ;1 mmHg=0.133 kPa。

表 2 2 103 例调查对象中各年龄段基础疾病情况 [例(%)]

Tab. 2 The status of basic diseases at different ages in 2 103 subjects [case(%)]

基础疾病	60~69 岁 (n=1 389)	70~79 岁 (n=599)	80~89 岁 (n=93)	≥90 岁 (n=22)	合计
无	936(69.54)	337(25.04)	57(4.23)	16(1.19)	1 346
慢性阻塞性肺病	16(66.67)	8(33.33)	0	0	24
慢性肾功能不全	23(74.19)	7(22.58)	1(3.23)	0	31
糖尿病	84(60.43)	42(30.22)	13(9.35)	0	139
冠心病	77(75.49)	25(24.51)	0	0	102
肿瘤	9(69.24)	4(30.76)	0	0	13
血液系统疾病	5(50.00)	4(40.00)	1(10.00)	0	10
肝病	6(60.00)	3(30.00)	1(10.00)	0	10
高血压	102(56.98)	60(33.52)	11(6.15)	6(3.35)	179
脑血管病	53(66.25)	21(26.25)	6(7.50)	0	80
风湿免疫病	18(100.00)	0	0	0	18
共病	60(39.74)	88(58.28)	3(1.98)	0	151

表 3 不良反应的影响因素 [例(%)]

Tab. 3 The influencing factors of adverse reactions [case(%)]

项目	发生不良反应		$\chi^2$ 值	P 值
	是(n=86)	否(n=2 017)		
性别				
男	44(4.14)	1 019(95.86)	0.014	>0.05
女	42(4.04)	998(95.96)		
年龄段				
60~69 岁	39(2.81)	1 350(97.19)	20.539	<0.01
70~79 岁	39(6.51)	560(93.49)		
80~89 岁	8(8.60)	85(91.40)		
90 岁以上	0	22(100.00)		
吸烟史				
有	3(9.38)	29(90.62)	2.315	>0.05
无	83(4.01)	1 988(95.99)		
饮酒史				
有	7(8.14)	79(91.86)	3.750	>0.05
无	79(3.92)	1 938(96.08)		
基础疾病				
无	52(3.86)	1 294(96.14)	0.487	>0.05
有	34(4.49)	723(95.51)		
接种疫苗				
第一针	5(1.14)	433(98.86)	13.738	<0.01
第二针	38(4.31)	844(95.69)		
第三针	43(5.49)	740(94.51)		

**表 4** 有无基础疾病对象不良反应发生类型 [例(%)]  
**Tab. 4** Types of adverse reactions in subjects with or without underlying diseases [case(%)]

组别	例数	无症状	不良反应发生类型								合计
			注射部位疼痛	手臂疼痛	头痛	疲惫	发热	皮疹	消化道症状	血压增高	
对照组	1 346	1 294(96.14)	30(2.22)	6(0.45)	2(0.15)	4(0.30)	2(0.15)	0	2(0.15)	6(0.45)	52(3.86)
慢性病组	757	723(95.51)	20(2.64)	5(0.66)	2(0.26)	1(0.13)	1(0.13)	2(0.26)	0	3(0.40)	34(4.49)
$\chi^2$ 值											0.487
P值											0.485

**表 5** 接种不良反应情况  
**Tab. 5** Adverse reactions of vaccination

不良反应	时间	60~69岁	70~79岁	80~89岁	≥90岁
第一针	30 min	血压波动 2 例	局部疼痛 1 例, 血压波动 2 例	—	—
	1 d	—	—	—	—
	3 d	—	—	—	—
	7 d	—	—	—	—
	14 d	—	—	—	—
第二针	30 min	局部疼痛 6 例, 血压波动 1 例	局部疼痛 9 例, 手臂疼痛 2 例, 血压波动 1 例, 消化道症状 1 例	局部疼痛 3 例	—
	1 d	局部疼痛 5 例, 手臂疼痛 1 例, 头痛 1 例, 发热 1 例	局部疼痛 5 例, 手臂疼痛 2 例, 头痛 1 例, 发热 1 例	局部疼痛 1 例, 乏力 1 例, 消化道症状 1 例	—
	3 d	—	—	—	—
	7 d	—	—	—	—
	14 d	—	—	—	—
第三针	30 min	局部疼痛 6 例, 手臂疼痛 2 例, 血压波动 2 例, 皮疹 1 例	局部疼痛 7 例, 手臂疼痛 1 例, 消化道症状 1 例	局部疼痛 2 例, 血压波动 1 例	—
	1 d	局部疼痛 1 例, 手臂疼痛 1 例, 乏力 1 例	局部疼痛 2 例, 手臂疼痛 2 例, 头痛 1 例, 乏力 1 例, 发热 1 例	局部疼痛 1 例	—
	3 d	局部疼痛 1 例, 乏力 1 例, 皮疹 1 例	头痛 1 例, 乏力 1 例	—	—
	7 d	—	—	—	—
	14 d	—	—	—	—

**表 6** 多因素 logistic 回归分析  
**Tab. 6** Multivariate logistic regression analysis

项目	$\beta$	SE	Wald	P 值	OR 值	95% CI
合并慢性病	0.016	0.231	0.005	0.943	1.017	0.647~1.598
吸烟	-1.011	0.631	2.568	0.109	0.364	0.106~1.253
年龄段						
60~69岁	对照					
70~79岁	16.508	8 098.456	0	0.998	14 763 471.109	0
80~89岁	17.423	8 098.456	0	0.998	36 874 020.245	0
90岁以上	17.774	8 098.456	0	0.998	52 354 530.228	0
疫苗						
第一针	对照					
第二针	-1.604	0.478	11.252	0.001	0.201	0.079~0.513
第三针	-0.256	0.231	1.229	0.268	0.774	0.492~1.217

有潜在的感染风险<sup>[16]</sup>。然而国外最近的多篇研究表明辉瑞 mRNA 疫苗比科兴灭活疫苗的不良反应率、不良反应严重程度更高,科兴灭活疫苗的安全性更高<sup>[17-18]</sup>。随着疫情持续时间的增加,新的变种正在全球传播。变异体有可能感染 60 岁以上人群,并增加老年慢性病患者死亡风险,而疫苗接种可减少传播及对老年慢性病患者产生保护作用<sup>[19]</sup>。本研究收集南京江北新区 2 103 例老年新冠疫苗接种者的信

息,发现仅有 86 例(4.09%)存在接种后一种或多种不良反应,低于文献中的疫苗接种不良反应发生率 17%~47%,与报道中的 60 岁以上老年人接种灭活的新冠疫苗常见的不良反应类型(疲劳 6%~10%,发热 3%)发生情况相似<sup>[20]</sup>。本研究中 9 例接种者出现血压增高,为接种后 30 min 内,且接种 30 min 后复测血压恢复正常,考虑紧张等因素导致儿茶酚胺类分泌、交感神经兴奋,出现血压一过性增高<sup>[21]</sup>。2 例在接

种后出现轻度皮疹,国外也有类似接种后出现带状疱疹的报道,是否与疫苗接种相关尚不可知,由减毒活疫苗引起的疫苗诱导的免疫调节和由灭活疫苗引起的减毒同种异性性可能是带状疱疹病毒再激活的负责机制<sup>[22]</sup>。疫苗接种后过敏反应的发展是疫苗最严重的副作用之一。美国疾病控制和预防中心(CDC)的报告显示,对BNT162b2 mRNA疫苗的过敏反应可能比其他疫苗更频繁地发生<sup>[23]</sup>。Kaur等<sup>[24]</sup>对COVID-19疫苗的系统回顾中发现严重的疫苗不良反应(严重的全身过敏反应)主要发生在mRNA疫苗接种后,灭活疫苗并无相关报道。国外有个案报道接种者出现淋巴结肿大的罕见不良反应<sup>[25]</sup>,但在本研究中未见。所有的不良反应及副作用为轻度至中度,持续时间短,一般在接种后3 d内缓解,未出现严重的副作用(如系统性过敏反应)。这与以往青年疫苗接种安全性的分析类似<sup>[3,26-27]</sup>。接种疫苗后疲劳、头痛、发热、震颤、肌肉/关节疼痛、呕吐、腹泻以及疫苗接种局部副作用,如疼痛、发红和肿胀,主要考虑与疫苗本身的免疫原性有关,为机体对疫苗产生的正常炎症反应。以上结果表明,新冠疫苗对于60岁以上老年人群具有良好的安全性。

本研究发现接种年龄、接种针次与不良反应存在一定的相关性。在国外的量研究中提示随着年龄的增高,疫苗接种不良反应发生率存在下降趋势<sup>[28-30]</sup>,因此本研究进而对参与者的年龄段分层行logistic回归分析,年龄因素在不良反应的发生事件中未见显著意义,考虑与本研究样本中参与者的自愿性相关,缺失了未参与调查年龄段的人群不良反应的发生情况。在接种针次对不良反应的影响方面,本研究对参与者接种第一针、第二针、第三针的不良反应类型(百分比)、年龄段进行分层整理分析,并对接种针次进行logistic回归分析,提示接种针次因素在不良反应事件中未见显著意义,提示60岁以上老年人群的不良反应发生较低,且各针次接种间未见明显差异。本研究中参与者的性别、是否有吸烟、饮酒个人史、是否合并有慢性阻塞性肺病、慢性肾功能不全、糖尿病、冠心病、肿瘤、血液系统疾病、肝病、脑血管病、高血压、风湿免疫病、结核病等基础疾病,对接种后的不良反应无显著影响。综上结果表明,基础疾病、高龄、吸烟饮酒史、接种针次及性别对60岁以上老年人群的疫苗不良反应发生无影响证据。

本研究也有一些局限性,因为调查是在自愿的基础上进行的,参与者多是比较关心自己健康状况者,从而产生参与者偏倚。此外研究的样本量、回访时

间、地理区域也受到了限制。因研究结果基于本次调查的结果,与其他横断面研究的结果无因果解释关系。

总之,目前接种新冠疫苗是遏制疫情最有效的干预措施<sup>[31]</sup>。疫苗接种不良反应发生率较低,症状轻微,属于正常的疫苗反应原性表现,多于接种后24 h后消失,对于健康状况稳定,药物控制良好的肿瘤、高血压、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病、脑血管病、冠心病、肝肾功能不等慢性病患者安全性高。公众对于疫苗接种的不良反应及副作用的认识需要进一步普及宣教,以帮助人们克服疫苗接种的担忧,建立疫苗接种的信心,扩大疫苗覆盖率,形成有效的公众免疫屏障<sup>[32]</sup>。

利益冲突 无

#### 参考文献

- [1] Motamedi H, Ari MM, Dashtbin S, et al. An update review of globally reported SARS-CoV-2 vaccines in preclinical and clinical stages [J]. *Int Immunopharmacol*, 2021, 96: 107763.
- [2] Kircheis R. Coagulopathies after vaccination against SARS-CoV-2 may be derived from a combined effect of SARS-CoV-2 spike protein and adenovirus vector-triggered signaling pathways [J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(19): 10791.
- [3] 卢虎,郑义山.新型冠状病毒肺炎与肾素-血管紧张素系统相关研究进展[J]. *中国临床研究*, 2022, 35(6): 840-843.  
Lu H, Zheng YS. Novel coronavirus disease-2019 and renin-angiotensin system [J]. *Chin J Clin Res*, 2022, 35(6): 840-843.
- [4] Araf Y, Akter F, Tang YD, et al. Omicron variant of SARS-CoV-2: genomics, transmissibility, and responses to current COVID-19 vaccines [J]. *J Med Virol*, 2022, 94(5): 1825-1832.
- [5] Law MF, Ho R, Law KWT, et al. Gastrointestinal and hepatic side effects of potential treatment for COVID-19 and vaccination in patients with chronic liver diseases [J]. *World J Hepatol*, 2021, 13(12): 1850-1874.
- [6] Baden LR, El Sahly HM, Essink B, et al. Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine [J]. *N Engl J Med*, 2021, 384(5): 403-416.
- [7] Xia SL, Zhang YT, Wang YX, et al. Safety and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine, BBIBP-CorV: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 1/2 trial [J]. *Lancet Infect Dis*, 2021, 21(1): 39-51.
- [8] Yin FL, Wu ZL, Xia XY, et al. Unfolding the determinants of COVID-19 vaccine acceptance in China [J]. *J Med Internet Res*, 2021, 23(1): e26089.
- [9] Liu Y, Han JY, Li X, et al. COVID-19 vaccination in people living with HIV (PLWH) in China: a cross sectional study of vaccine hesitancy, safety, and immunogenicity [J]. *Vaccines*, 2021, 9(12): 1458.
- [10] 龙思贵,王健力,张妍,等.新冠疫苗犹豫及其影响因素研究进展

- [J].中国感染控制杂志,2022,21(3):305-310.
- Long SG, Wang JL, Zhang Y, et al. Advances in COVID-19 vaccine hesitancy and the influencing factors[J]. Chin J Infect Control, 2022, 21(3):305-310.
- [11] 孔庆福,张旋,唐林,等.医疗卫生人员2019年度流感疫苗接种率和2020年度流感疫苗接种意愿及其影响因素调查[J].中国疫苗和免疫,2021,27(3):311-316.
- Kong QF, Zhang X, Tang L, et al. Influenza vaccine coverage among healthcare workers in the 2019 season, their willingness to receive influenza vaccine in the 2020 season, and factors influencing coverage and willingness[J]. Chin J Vaccines Immun, 2021, 27(3):311-316.
- [12] 徐胜勇,张秋彬,李克莉,等.疫苗接种不良事件紧急处理中国急诊专家共识[J].中国急救医学,2021,41(2):93-100.
- Xu SY, Zhang QB, Li KL, et al. Chinese expert consensus on emergency treatment of adverse events of vaccination[J]. Chin J Crit Care Med, 2021, 41(2):93-100.
- [13] Ella R, Reddy S, Jogdand H, et al. Safety and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine, BBV152: interim results from a double-blind, randomised, multicentre, phase 2 trial, and 3-month follow-up of a double-blind, randomised phase 1 trial[J]. Lancet Infect Dis, 2021, 21(7):950-961.
- [14] Wang ZJ, Zhang HJ, Lu J, et al. Low toxicity and high immunogenicity of an inactivated vaccine candidate against COVID-19 in different animal models[J]. Emerg Microbes Infect, 2020, 9(1):2606-2618.
- [15] Loo KY, Letchumanan V, Ser HL, et al. COVID-19: insights into potential vaccines[J]. Microorganisms, 2021, 9(3):605.
- [16] He Q, Mao QY, An CQ, et al. Heterologous prime-boost: breaking the protective immune response bottleneck of COVID-19 vaccine candidates[J]. Emerg Microbes Infect, 2021, 10(1):629-637.
- [17] Khandker SS, Godman B, Jawad MI, et al. A systematic review on COVID-19 vaccine strategies, their effectiveness, and issues[J]. Vaccines, 2021, 9(12):1387.
- [18] Dadras O, Mehraeen E, Karimi A, et al. Safety and adverse events related to inactivated COVID-19 vaccines and novavax; a systematic review[J]. Arch Acad Emerg Med, 2022, 10(1):e54.
- [19] Qin W, Zhang XQ, Wang Y, et al. The acceptance to heterologous booster vaccination of COVID-19 vaccine among HCWs and targeted population: a cross-sectional study in central China[J]. Front Public Health, 2022, 10:943876.
- [20] Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine[J]. N Engl J Med, 2020, 383(27):2603-2615.
- [21] 朱敏,徐艺瑄,徐国纲,等.接种新冠病毒灭活疫苗对老年人群血压的影响及不良反应[J].中华医院感染学杂志,2022,32(11):1746-1750.
- Zhu M, Xu YX, Xu GG, et al. Effect of COVID-19 inactivated vaccine on blood pressure and side effect in the elderly population[J]. Chin J Nosocomiol, 2022, 32(11):1746-1750.
- [22] Aksu SB, Öztürk GZ. A rare case of shingles after COVID-19 vaccine; is it a possible adverse effect? [J]. Clin Exp Vaccine Res, 2021, 10(2):198-201.
- [23] Shimabukuro T. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine—United States, December 14–23, 2020[J]. Am J Transplant, 2021, 21(3):1332-1337.
- [24] Kaur RJ, Dutta S, Bhardwaj P, et al. Adverse events reported from COVID-19 vaccine trials: a systematic review[J]. Ind J Clin Biochem, 2021, 36(4):427-439.
- [25] Turan A, Kaplanoğlu H, Kaplanoglu V. Frequency of ipsilateral axillary lymphadenopathy after the inactivated COVID-19 vaccine[J]. Curr Med Imaging, 2022, 18(11):1214-1221.
- [26] Klimek L, Chaker AM, Cuevas M. Allergische reaktionen auf COVID-19-impfungen-was HNO-ärzte wissen sollten-Teil 1: immunologische grundlagen von allergien auf impfstoffe, immunmechanismen von allergischen und pseudoallergischen reaktionen; Teil 2: charakteristika der mRNA-impfstoffe BNT162b2-und mRNA-1273 zur prophylaxe von COVID-19 und assoziierte immunphänomene; Teil 3: praktische aspekte der prophylaxe, diagnostik und therapie von allergien auf COVID-19-impfstoffe [J]. Laryngorhinotologie, 2021, 100(5):344-354.
- [27] Beatty AL, Peyser ND, Butcher XE, et al. Analysis of COVID-19 vaccine type and adverse effects following vaccination[J]. JAMA Netw Open, 2021, 4(12):e2140364.
- [28] Menni C, Klaser K, May A, et al. Vaccine side-effects and SARS-CoV-2 infection after vaccination in users of the COVID Symptom Study app in the UK: a prospective observational study[J]. Lancet Infect Dis, 2021, 21(7):939-949.
- [29] CDC.Possible side effects after getting a COVID-19 vaccine [EB/OL].[2022-12-06] <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/expect/after.html>.
- [30] Bostan E, Yel B, Karaduman A. Cutaneous adverse events following 771 doses of the inactivated and mRNA COVID-19 vaccines: a survey study among health care providers[J]. J Cosmet Dermatol, 2022, 21(9):3682-3688.
- [31] 潘锋.建立免疫屏障是终止新冠流行的最佳策略[J].中国医药导报,2021,18(36):1-3.
- Pan F. Establishing immune barrier is the best strategy to end the epidemic of COVID-19[J]. China Medical Herald, 2021, 18(36):1-3.
- [32] 张瑞敏,张新日,张克胜.天水市2021年10—11月新冠肺炎疫情流行病学调查与分析[J].热带医学杂志,2023,23(3):296-300,330.
- Zhang RM, Zhang XR, Zhang KS. Epidemiological investigation and analysis of COVID-19 epidemic in Tianshui from October to November in 2021[J]. J Trop Med, 2023, 23(3):296-300, 330.
- 收稿日期:2022-12-06 修回日期:2023-02-26 编辑:李方