

云南地区 HIV/AIDS 人群新型冠状病毒疫苗接种情况 及接种意愿的调查

吕松琴¹⁾, 黄山¹⁾, 马礼堂²⁾, 王秀³⁾, 张洪涛⁴⁾, 李钦⁵⁾, 万春平⁵⁾, 吕正超⁶⁾

(1)昆明市第三人民医院检验科/云南省传染性疾病预防医学中心, 云南昆明 650041; 2)昭通市第一人民医院感染科, 云南昭通 657000; 3)建水县人民医院感染科, 云南建水 654300; 4)怒江州人民医院感染科, 云南怒江 673100; 5)云南中医药大学基础医学院中医基础理论教研室, 云南昆明 650500; 6)云南省传染病医院感染一科, 云南昆明 650301)

[摘要] **目的** 调查分析云南地区 HIV/AIDS 人群新型冠状病毒疫苗接种情况、接种意愿及影响该人群接种意愿的影响因素。**方法** 2021 年 10 月至 2022 年 6 月期间采用自制问卷形式对云南省昆明市、曲靖市、玉溪市、昭通市、普洱市、保山市、临沧市、红河州、文山州、西双版纳州、大理州、德宏州、怒江州 13 个州市医院随访的 2180 名 HIV/AIDS 患者进行现场调查。问卷考评通过, 内容包括年龄、性别、学历、民族、文化程度、疫苗接种情况、接种后 7 d 内不良反应, 对新冠疫苗安全、效用认知程度, 接种意愿等方面的内容。**结果** 调查对象中 2109 名完成了 3 针新冠疫苗接种, 占比 96.74%, 有 71 名未接种, 占比 3.26%。接种 7 d 内局部出现不良反应 116 名, 占比 5.50%, 全身出现不良反应 56 名, 占比 2.66%。不同性别、年龄段及汉族中注射点疼痛、疲劳和肌肉疼痛是占比最高的不良症状, 少数民族不良反应占比很低, 不同性别及年龄不良反应占比差异无统计学意义($P > 0.05$)。HIV/AIDS 人群不愿意接种疫苗的主要原因是(医师建议)HIV/AIDS 患者不能接种疫苗(67.61%)和接种后可能有严重不良反应(19.72%), 应用 Logistic 回归分析影响疫苗接种的因素发现是否担心感染新冠病毒($OR = 0.121$, 95% $CI = 0.083 \sim 0.640$, $P < 0.001$)、对新冠疫苗了解程度($OR = 28.932$, 95% $CI = 15.469 \sim 54.115$, $P < 0.001$)、接种疫苗是否安全($OR = 13.953$, 95% $CI = 4.819 \sim 40.404$, $P < 0.001$)及是否相信疫苗的预防作用($OR = 14.017$, 95% $CI = 4.752 \sim 41.348$, $P < 0.001$)是影响疫苗接种的显著因素, 13 个州市中德宏州(20 人)、昭通市(21 人)、临沧市(14 人)未接种人数最多。**结论** HIV/AIDS 人群大规模接种疫苗后不良反应比率低, 症状轻, 医师正确、科学的建议和指导以及充分了解疾病的危害性, 疫苗的安全性、预防性、有效性是该影响疫苗犹豫率的关键, 医务人员应主动宣传新冠疫苗的接种注意事项、不良反应和有效性。

[关键词] HIV/AIDS 人群; 新型冠状病毒疫苗; 接种意愿; 疫苗犹豫

[中图分类号] R1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)01-0048-07

The Investigation and Analysis of the Situation of COVID-19 Vaccination and Vaccination Willingness in HIV/AIDS Population in Yunnan Province

LYU Songqin¹⁾, HUANG Shan¹⁾, MA Litang²⁾, WANG Xiu³⁾, ZHANG Hongtao⁴⁾, LI Qin⁵⁾,
WAN Chunping⁵⁾, LYU Zhengchao⁶⁾

(1) Dept. of Clinical Laboratory, The 3rd People's Hospital of Kunming/Yunnan Infectious Disease Clinical Medical Center, Kunming Yunnan 650041; 2) Infection Division, The 1st People's

[收稿日期] 2023-10-26

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(82260930); 云南省科学技术厅基金资助项目(202101AT070244); 云南省科学技术厅中医联合专项基金资助项目(202001AZ070001-035); 昆明市卫生健康委员会卫生科研基金资助项目(2022-11-01-021)

[作者简介] 吕松琴(1975~), 女, 云南宣威人, 医学学士, 主任技师, 主要从事传染病免疫学研究工作。黄山与吕松琴对本文有同等贡献。

[通信作者] 万春平, E-mail: wanchunping1012@163.com; 吕正超, E-mail: zhengchaolv2014@163.com

Hospital of Zhaotong, Zhaotong Yunnan 657000; 3) Infection Division, The People's Hospital of Jianshui, Jianshui Yunnan 654300; 4) Infection Division, The People's Hospital of Nujiang, Nujiang Yunnan 673100; 5) Dept. of Basic Theory of Chinese Medicine, School of Basic Medical Sciences of Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming Yunnan 650500; 6) Infection Division 1, Yunnan Infectious Disease Hospital, Kunming Yunnan 650301, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the vaccination status and vaccination willingness of novel coronavirus in HIV/AIDS population in Yunnan. **Methods** From October 2021 to June 2022, a questionnaire survey was conducted among 2180 HIV/AIDS patients in Kunming, Qujing, Yuxi, Zhaotong, Puer, Baoshan, Lincang, Honghe, Wenshan, Xishuangbanna, Dali, Dehong and Nujiang prefectures. The questionnaire included age, sex, education, nationality, education level, vaccination, adverse reactions within 7 days after the vaccination, safety of COVID-19 vaccine, awareness of effectiveness, vaccination willingness and so on. **Results** Among the subjects, 2109 completed 3 injections, accounting for 96.74%, and 71 were not vaccinated, accounting for 3.26%. Within 7 days of inoculation, local adverse reactions occurred in 116 cases, accounting for 5.50%, and systemic adverse reactions occurred in 56 cases, accounting for 2.66%. Injection site pain, fatigue and muscle pain accounted for the highest proportion of adverse symptoms in different sex, age and the Han nationality, while the proportion of minority adverse reactions was very low, and there was no difference among the different sex and age ($P > 0.05$). The main reasons for the reluctance of HIV/AIDS population to be vaccinated were (recommended by doctors) that HIV/AIDS patients could not be vaccinated (67.61%) and may have serious adverse reactions after the vaccination (19.72%). The factors affecting the vaccination were found by logistic regression analysis, whether they were worried about infecting novel coronavirus ($OR = 0.121$, $95\%CI = 0.083 \sim 0.640$, $P < 0.001$) and how much they knew about COVID-19 vaccine ($OR = 28.932$, $95\%CI = 15.469 \sim 54.115$, $P < 0.001$), safety of vaccination ($OR = 13.953$, $95\%CI = 4.819 \sim 40.404$, $P < 0.001$) and belief in the preventive effect of vaccine ($OR = 14.017$, $95\%CI = 4.752 \sim 41.348$, $P < 0.001$) were significant factors affecting vaccination. Among the 13 prefectures and cities, Dehong (20), Zhaotong (21) and Lincang (14) had the largest number of unvaccinated people. **Conclusion** After the mass vaccination, the rate of adverse reaction in HIV/AIDS population is low, the symptoms are mild, the correct and scientific advice and guidance from doctors and the full understanding of the harmfulness of the disease, the safety, prevention and effectiveness of the vaccine are the key to complete vaccination and put an end to vaccine hesitancy.

[Key words] HIV/AIDS population; COVID-19 vaccine; Vaccination willingness; Vaccine hesitancy

世界公共卫生的历史和经验证明, 疫苗接种是控制感染性疾病传播, 降低发病率及病死率, 最有效、快速、经济的措施^[1], 在疫苗研发过程中, 疫苗的有效性、适用性、安全性及接种后的不良反应评估等, 是疫苗临床试验的重要组成部分^[2-3]。2019 年全球新冠疫情爆发流行以来, 多国以健康人群为研究对象证实了新冠疫苗是安全、有效的手段^[4-6]。但有关 HIV/AIDS 人群新冠疫苗接种情况、意愿及影响因素研究较少, 基于此, 本研究调查分析了覆盖云南省各地区 HIV/AIDS 人群新型冠状病毒疫苗接种情况、接种意愿, 分析了其影响接种意愿的相关因素, 旨在为医务人员针对 HIV/AIDS 人群宣传疫苗接种提供重要参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2021 年 10 月至 2022 年 6 月期间采用自制问卷(问卷信度分析克隆巴赫系数 0.746, 效度分析 KMO 值 0.735, $P < 0.001$)形式对云南省昆明市、曲靖市、玉溪市、昭通市、普洱市、保山市、临沧市、红河州、文山州、西双版纳州、大理州、德宏州、怒江州 13 个州市医院随访的 2 180 名 HIV/AIDS 患者进行现场调查。问卷考评通过, 内容包括年龄、性别、学历、民族、文化程度、疫苗接种情况、接种后 7 d 内不良反应, 对新冠疫苗安全、效用认知程度, 接种意愿等方面的内容。

调查开展前患者已知情同意,研究严格遵循赫尔辛基宣言和中国有关临床试验研究规范、法规进行,患者信息严格保密,本研究通过云南省中医医院伦理委员会审查批准[批准文号:NO.K(2021)015]。

1.2 统计学处理

采用 SPSS 22.0,符合正态分布数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间数据比较采用 t 检验;对于非正态分布数据以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,2 组间数据比较采用 Mann-Whitney U 检验;率的比较用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。 $P < 0.05$ 的单因素纳入多因素 Logistic 回归模型。应用二元 Logistic 回归分析影响疫苗接种的因素并计算优势比和 95%CI,检验水准为双侧 $\alpha = 0.05$ 。数据可视化采用 Excel 2010、ArcGIS10.5。

2 结果

2.1 HIV/AIDS 人群新型冠状病毒疫苗接种及 7 d 内不良反应情况

2180 名调查对象中 2109 名完成了 3 针接种,占比 96.74%(以下简称“接种组”),有 71 名未接种,占比 3.26%(以下简称“未接种组”),2 组调查对象年龄、性别、民族,文化程度分布差异无统计学意义($P > 0.05$),已接种的少数民族中佤族 16.98%(63/371)、彝族 16.71%(62/371)、傣族 13.48%(50/371)占比位居前 3,未接种中傣族 35.29%(6/17)、佤族 29.41%(5/17)、傈僳族 17.65%(3/17)位居前 3。2 组中初中及以下占比远高于其他文化程度($P < 0.001$),见表 1。

接种第 1、2、3 针 7 d 内局部出现不良反应 116 名,占比 5.50%(116/2109),症状有注射点疼痛、红肿、硬结、酸胀;全身出现不良反应 56 名,占比 2.66%(56/2109),症状有发热、疲劳、肌肉疼痛、腹泻、食欲不佳。不同性别、年龄及汉族,局部不良反应中注射点疼痛占比最高,男性 40.52%(47/116)、女性 52.59%(61/116)、 ≤ 45 岁 53.45%(62/116)、 > 45 岁 39.66%(46/116)、汉族 79.31%(92/116);全身不良反应中疲劳和肌肉疼痛占比最高,男性 23.21%(13/56)和 14.29%(8/56)、女性 21.43%(12/56)和 35.71%(20/56)、 ≤ 45 岁 32.14%(18/56)和 21.53%(12/56)、 > 45 岁 12.50%(7/56)和 28.57%(16/56)、汉族 35.71%(20/56)和 41.07%(23/56),少数民族不良反应占比很低,见图 1。不同性别及年龄注射点疼痛和全身疲劳、肌肉疼痛占比,差异无统计学意义($P > 0.05$),汉

表 1 HIV/AIDS 人群新型冠状病毒疫苗接种基本情况
[$n(\%) / M(P_{25}, P_{75})$]

Tab. 1 Basic situation of COVID-19 vaccination in HIV/AIDS population [$n(\%) / M(P_{25}, P_{75})$]

项目	接种组	未接种组	Z/χ^2	P
占比	2109(96.74)	71(3.26)	1406.775	<0.001
年龄(岁)	44(38, 52)	44(37, 53)	0.333	0.739
性别				
男	1238(58.70)	48(67.61)	2.251	0.142
女	871(41.30)	23(32.39)		
民族				
汉族	1738(82.41)	54(76.06)	1.895	0.205
少数民族	371(17.59)	17(23.94)		
少数民族种类				
佤族	63(16.98)	5(29.41)		
彝族	62(16.71)			
傣族	50(13.48)	6(35.29)		
壮族	42(11.32)			
苗族	28(7.55)			
白族	23(6.20)			
瑶族	18(4.85)			
回族	16(4.31)			
傈僳族	16(4.31)	3(17.65)	1.480	0.830
景颇族	14(3.77)	2(11.76)		
哈尼族	12(3.23)			
怒族	10(2.70)			
独龙族	8(2.16)			
布朗族	6(1.62)	1(5.88)		
德昂族	2(0.54)			
布依族	1(0.27)			
文化程度				
初中及以下	1842(87.34)	61(85.92)		
中专及高中	181(8.58)	7(9.86)	0.149	0.928
大专及以上学历	86(4.08)	3(4.23)		

族主要不良反应占比远高于少数民族($P < 0.05$),见图 2。

2.2 影响 HIV/AIDS 人群疫苗接种的多因素分析

调查的 13 个州市中 HIV/AIDS 人群中未接种人数以德宏州(20 人)、昭通市(21 人)、临沧市(14 人)最多,西双版纳州、大理州、玉溪市被调查的 HIV/AIDS 人群均已接种,其他州市未接种人数较少,见图 2。

促使 HIV/AIDS 人群愿意接种疫苗的主要原因是医师建议 53.96%(1138/2109)和主动选择 34.95%(737/2109),而不愿意接种疫苗的主要原因是 HIV/AIDS 患者不能接种疫苗(医师建议) 67.61%(48/71)和接种后可能有严重不良反应 19.72%(14/71),应用 Logistic 回归分析影响疫苗接种的

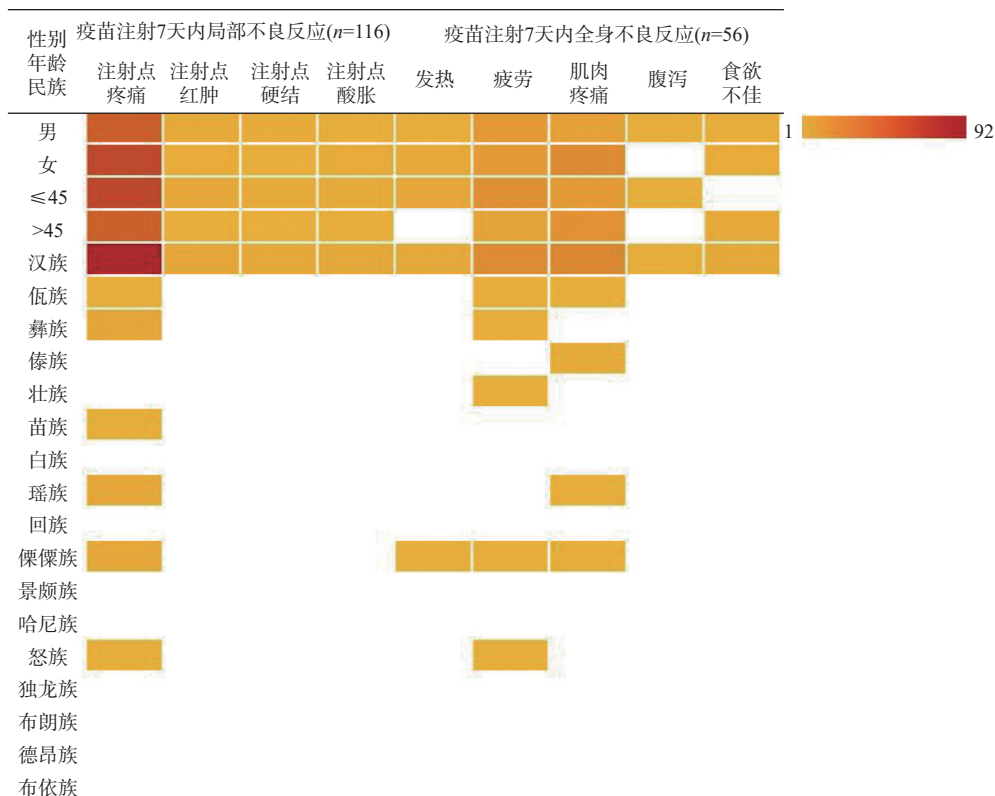


图 1 HIV/AIDS 人群疫苗接种 7 d 内不良反应的热点图

Fig. 1 Heat spot of adverse reactions of vaccination in HIV /AIDS population within 7 days

表 2 HIV/AIDS 人群疫苗接种 7 d 内不良反应 (%)

Tab. 2 Adverse reactions of vaccination in HIV /AIDS population within 7 days (%)

项目		注射点疼痛	χ^2	<i>P</i>	疲劳	χ^2	<i>P</i>	肌肉疼痛	χ^2	<i>P</i>
性别	男	40.52	1.240	0.295	23.21	0.033	1.000	14.29	4.145	0.056
	女	52.59			21.43			35.71		
年龄(岁)	≤ 45	53.45	1.621	0.244	32.14	3.982	0.050	21.53	0.458	0.533
	> 45	39.66			12.50			28.57		
民族	汉族	79.31	38.413	< 0.001	35.71	7.447	0.007	41.07	9.413	0.003
	少数民族	13.79			8.93			8.93		

因素, 因变量为疫苗接种情况, 赋值 0 = 接种, 1 = 未接种, 将人群年龄、性别、民族、文化程度、对新冠疫苗安全、效用认知程度, 接种意愿方面的内容作为自变量(表 1、表 3), 最终将差异有统计学意义的自变量纳入二项 Logistic 回归分析模型中, 赋值见表 4, 基于最大似然估计的向前逐步回归结果显示: 是否担心感染新冠病毒 ($OR = 0.121, 95\%CI = 0.083 \sim 0.640, P < 0.001$)、对新冠疫苗了解程度 ($OR = 28.932, 95\%CI = 15.469 \sim 54.115, P < 0.001$)、接种疫苗是否安全 ($OR = 13.953, 95\%CI = 4.819 \sim 40.404, P < 0.001$) 及是否相信疫苗的预防作用 ($OR = 14.017, 95\%CI = 4.752 \sim 41.348, P < 0.001$) 是影响疫苗接种的显著因素, 见表 5。

3 讨论

2021 年初我国开始大规模接种新型冠状病毒疫苗, 截止 2022 年底疫苗接种超过 34 亿多剂次, 疫苗接种总剂次和覆盖人数均居全球首位^[7]。多国研究数据证实疫苗保护率为 55%~80%, 能够有效降低新型冠状病毒感染率, 对于重症患者的保护率接近 100%^[8-10], 以疫苗安全性及有效性为目的研究已开展了很多, 而以特殊人群为调查对象, 以接种意愿及影响因素的调查分析较少^[11], 本研究以 HIV/AIDS 人群作为调查对象, 调查分析了该人群疫苗接种情况, 接种后不良反应及接种意愿。调查对象中 96.74% 完成了 3 针疫苗接

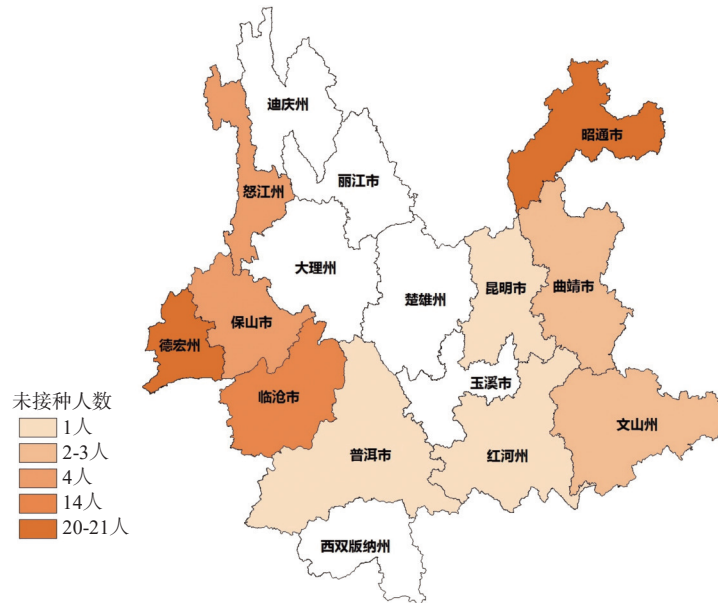


图 2 HIV/AIDS 人群中未接种人数地区分布

Fig. 2 Geographic distribution of unvaccinated HIV/AIDS population

表 3 HIV/AIDS 人群疫苗认知情况和接种意愿 [n(%)]

Tab. 3 The cognitive situation of vaccine and vaccination willingness in HIV/AIDS population [n(%)]

项目	接种组	未接种组	χ^2	P
是否担心感染新冠病毒				
担心	1908(90.47)	53(74.65)	19.027	< 0.001*
不担心	201(9.53)	18(25.35)		
对新冠疫苗了解程度				
了解一些	1844(87.43)	22(30.99)	177.526	< 0.001*
不了解	265(12.57)	49(69.01)		
接种疫苗是否安全				
安全	1891(89.66)	41(57.75)	69.402	< 0.001*
不安全	218(10.34)	30(42.25)		
是否相信疫苗的预防作用				
是	2096(99.38)	62(87.32)	99.997	< 0.001*
否	13(0.62)	9(12.68)		
疫苗接种前最担心的事情				
注射后无效	54(2.56)	4(5.63)	4.613	0.100
出现严重不良反应	484(22.95)	21(29.58)		
诱发病情加重	1571(74.49)	46(64.79)		
促使您接种疫苗的主要原因				
工作需求	18(0.85)			
主动选择	737(34.95)			
医师建议	1138(53.96)			
家人朋友建议	179(8.49)			
其他	37(1.75)			
不愿意接种疫苗的主要原因				
疫苗本身不安全		2(2.82)		
接种后有严重不良反应		14(19.72)		
疫苗没有保护作用		2(2.82)		
HIV/AIDS患者不能接种疫苗(医师建议)		48(67.61)		
有慢性病(高血压、糖尿病等)不能接种		3(4.23)		
其他原因(年龄、药物过敏等)		2(2.82)		

*P<0.05。

表 4 HIV/AIDS 人群接种意愿影响因素量化赋值

Tab. 4 Assignment of the influencing factor of vaccination in HIV/AIDS population

自变量	因素	赋值
X1	是否担心感染新冠病毒	担心 = 0, 不担心 = 1
X2	对新冠疫苗了解程度	了解 = 0, 不了解 = 1
X3	接种疫苗是否安全	安全 = 0, 不安全 = 1
X4	是否相信疫苗的预防作用	是 = 0, 否 = 1

表 5 影响 HIV/AIDS 人群疫苗接种的多因素 Logistic 回归分析

Tab. 5 Multivariate logistic regression analysis in associated factors of vaccination in HIV/AIDS population

因素	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i> χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	<i>OR</i> 95% <i>CI</i>
是否担心感染新冠病毒	-4.484	0.640	49.053	< 0.001	0.121	0.083 ~ 0.140
对新冠疫苗了解程度	3.365	0.319	110.945	< 0.001	28.932	15.469 ~ 54.115
接种疫苗是否安全	2.636	0.542	23.607	< 0.001	13.953	4.819 ~ 40.404
是否相信疫苗的预防作用	2.640	0.552	22.883	< 0.001	14.017	4.752 ~ 41.348

云南有 25 个少数民族, 是中国少数民族众多的省份之一, 少数民族有自己的文化信仰, 风土人情, 生活及饮食习惯, 从生物学角度来看少数民族的基因组、免疫功能、淋巴细胞亚群分布等与汉族是有差异的^[17-20], 疫苗接种后机体的免疫应答强弱、发生不良反应占比及类型、产生抗体水平的高低等也应该与汉族存在差异, 我们的调查分析显示 HIV/AIDS 人群中的少数民族不良反应占比很低, 症状类型也与汉族相似, 由于纳入调查的各少数民族对象较少, 可能没有准确反应少数民族疫苗接种后发生不良发应的真实情况。

分析发现未接种人群存在地区分布差异。德宏州、临沧市和昭通市是未接种人数最多的 3 个州市, 尽管调查人数较多的地区未接种占比也会上升, 但上述地区仍应引起重视。通过对影响疫苗接种的多因素 Logistic 回归分析发现, 对疾病、疫苗的认知程度是接种疫苗与否的重要影响因素, 充分了解疾病的危害性、疫苗的安全性、预防性及有效性能促使 HIV/AIDS 人群完成疫苗接种, 而不了解上述内容是促使该人群疫苗犹豫 (Vaccine hesitancy)^[21] 的主要因素。2019 年, 世界卫生组织 (world health organization, WHO) 将疫苗犹豫列为全球面临的十大健康威胁之一^[22], 国家在实施大规模疫苗接种计划时, 应高力度的宣传、科普相关内容, 运用多种方式、多种渠道普及, 促使每个人都深刻认识疾病的危害性, 国家措施的重要性, 杜绝疫苗犹豫情况发生, 消除威胁人民健康的阻碍。从 HIV/AIDS 人群主观上分析, 医师正确的建议和指导, 是 HIV/AIDS 患者

接种, 注射点疼痛, 全身疲劳和肌肉疼痛, 是接种 7 d 内主要的不良反应, 不同性别及年龄段疫苗接种不良反应占比及症状类型并没有差异, 与健康人群为调查对象的研究结果基本相符, 都显示出接种疫苗后不良反应占比低, 症状多数较轻, 症状短期内逐步好转、消失^[12-14]。对于接种后期是否会出现近期报道的自身免疫性疾病的发生有待继续随访观察^[15-16]。

接种疫苗最主要的原因, 一方面体现了患者对医师专业的信赖, 另一方面也对医师业务水平提升, 继续医学教育及专业知识更新获取能力提出更高的要求。由于存在抗体依赖的增强作用 (antibody-dependent enhancement, ADE)^[23] 风险, HIV/AIDS 患者首次治疗过程中免疫重建炎性综合征 (immune reconstitution inflammation syndrome, IRIS)^[24] 的发生, 以及传播性耐药 (transmitted drug resistance, TDR)、获得性耐药 (acquired drug resistance, ADR) 和治疗前耐药 (Pre-treatment drug resistance) 致使抗病毒治疗失败, 病毒学应答不佳^[25] 等客观因素存在, 导致部分医师没有准确、科学、合理的评估不同患者的实际情况, 片面的给出了 HIV/AIDS 患者不能接种疫苗的指导意见, 也进一步导致未接种人群中半数以上 (67.61%) 因此原因放弃了接种疫苗。

HIV/AIDS 人群大规模接种新冠疫苗后的不良反应的发生和症状与健康人群是没有太多差异的, 医师为患者提供正确、科学的指导, 是该人群主动接种疫苗的关键。对于疾病、疫苗知识的普及和认知, 能有效防止该人群出现疫苗犹豫的情况。

[参考文献]

- [1] Kelso J M. The adverse reactions to vaccines practice parameter 10 years on-what have we learned?[J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2022, 129(1): 35-39.
- [2] Wibawa T. COVID-19 vaccine research and development: Ethical issues[J]. *Trop Med Int Health*, 2021, 26(1): 14-

- 19.
- [3] 王璐, 范俊平, 徐燕, 等. 新型冠状病毒疫苗的研发现状与挑战[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(5): 492-496.
- [4] 廖聪慧, 王子晨, 邓强, 等. COVID-19疫苗上市后安全性及有效性的研究进展[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2021, 42(5): 547-556.
- [5] Polack F P, Thomas S J, Kitchin N, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine[J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(27): 2603-2615.
- [6] Fiolet T, Kherabi Y, MacDonald CJ, et al. Comparing COVID-19 vaccines for their characteristics, efficacy and effectiveness against SARS-CoV-2 and variants of concern: A narrative review[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2022, 28(2): 202-221.
- [7] World Health Organization. Coronavirus (COVID-19) dashboard[EB/OL]. (2022-11-28) [2022-11-28]. <https://covid19.who.int/>.
- [8] Xia S, Duan K, Zhang Y, et al. Effect of an inactivated vaccine against SARS-CoV-2 on safety and immunogenicity outcomes: Interim analysis of 2 randomized clinical trials[J]. *JAMA*, 2020, 324(10): 951-960.
- [9] Hippisley-Cox J, Coupland CA, Mehta N, et al. Risk prediction of covid-19 related death and hospital admission in adults after covid-19 vaccination: National prospective cohort study[J]. *BMJ*, 2021, 374(5): n2244.
- [10] 麦迪娜·金格斯, 郑碧芸, 尹平. 新型冠状病毒疫苗Ⅲ期临床试验及真实世界研究[J]. 医药导报, 2021, 40(9): 1159-1168.
- [11] Li M, Wang H, Tian L, et al. COVID-19 vaccine development: Milestones, lessons and prospects[J]. *Signal Transduct Target Ther*, 2022, 7(1): 146.
- [12] Meo SA, Bukhari IA, Akram J, et al. COVID-19 vaccines: Comparison of biological, pharmacological characteristics and adverse effects of Pfizer/BioNTech and moderna vaccines[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(3): 1663-1669.
- [13] Yamamoto K. Adverse effects of COVID-19 vaccines and measures to prevent them[J]. *Virology*, 2022, 19(1): 100.
- [14] 杨惠洁, 孙誉芳, 王军志, 等. 新型冠状病毒肺炎疫苗有效性和安全性概述[J]. 中国新药杂志, 2022, 31(21): 2082-2089.
- [15] Chen Y, Xu Z, Wang P, et al. New-onset autoimmune phenomena post-COVID-19 vaccination[J]. *Immunology*, 2022, 165(4): 386-401.
- [16] Guo M, Liu X, Chen X, et al. Insights into new-onset autoimmune diseases after COVID-19 vaccination[J]. *Autoimmun Rev*, 2023, 22(7): 103340.
- [17] Gao Y, Yang X, Chen H, et al. A pangenome reference of 36 Chinese populations[J]. *Nature*, 2023, 619(7968): 112-121.
- [18] 苏品臻, 何知航, 纪欣, 等. 云南九个少数民族HLA/KIR配受体对研究[C]//云南省环境科学学会, 云南省林学会, 生物多样性研究. 云南出版集团, 2021: 9.
- [19] 张志丹. 云南四种少数民族G6PD基因罕见突变致病性研究[D]. 北京: 北京协和医学院硕士学位论文, 2022.
- [20] 张信辉, 孙永根, 李小英, 等. PIMA T淋巴细胞分析仪在少数民族地区健康人外周血CD4+T淋巴细胞正常参考值的建立[J]. 中国艾滋病性病, 2018, 24(11): 1085-1087, 1096.
- [21] Kricorian K, Civen R, Equils O. COVID-19 vaccine hesitancy: Misinformation and perceptions of vaccine safety[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2022, 18(1): 1950504.
- [22] Wiysonge CS, Ndwandwe D, Ryan J, et al. Vaccine hesitancy in the era of COVID-19: Could lessons from the past help in divining the future?[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2022, 18(1): 1-3.
- [23] Lee W S, Wheatley A K, Kent S J, et al. Antibody-dependent enhancement and SARS-CoV-2 vaccines and therapies[J]. *Nat Microbiol*, 2020, 5(10): 1185-1191.
- [24] Vinhaes CL, Araujo-Pereira M, Tibúrcio R, et al. Systemic inflammation associated with immune reconstitution inflammatory syndrome in persons living with HIV[J]. *Life (Basel)*, 2021, 11(1): 65.
- [25] Giacomelli A, Pezzati L, Rusconi S. The crosstalk between antiretrovirals pharmacology and HIV drug resistance[J]. *Expert Rev Clin Pharmacol*, 2020, 13(7): 739-760.