

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20211352

· 论 著 ·

接种灭活疫苗后的境外输入性新冠肺炎患者临床特征

陈 沐, 周 圆 明, 彭 辉, 巫培连, 莫晓能

(广州医科大学附属市八医院呼吸内科, 广东 广州 510060)

[摘 要] **目的** 通过比较接种/未接种新型冠状病毒灭活疫苗(Vero 细胞)后感染新型冠状病毒(COVID-19)的境外输入性患者的临床特征,为临床诊疗提供参考。**方法** 选取 2021 年 1 月 4 日—4 月 10 日广州医科大学附属市八医院收治的接种灭活疫苗后境外输入性 COVID-19 患者(接种疫苗组),及同期来自相同输入国家的未接种新冠疫苗的确诊 COVID-19 患者(未接种疫苗组)为研究对象,通过比较两组患者的人口学特征、临床症状、血液检查结果及抗体、胸部影像学、治疗方法及预后等,分析总结接种灭活疫苗后境外输入性 COVID-19 患者的临床特征。**结果** 接种疫苗组、未接种疫苗组分别纳入 38 例患者,患者的平均年龄分别为(37.14 ± 8.86)岁、(39.21 ± 7.66)岁;男性 58 例,女性 18 例。两组患者的临床症状中,除了未接种疫苗组患者出现咽喉不适比率高于接种疫苗组(34.21% VS 13.16%, $P < 0.05$),其余临床症状两组间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者血白细胞、淋巴细胞、肝肾功能、心肌酶学、氧合指标、D-二聚体等指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);两组患者病程中出现炎症指标升高的比例、T 淋巴细胞 CD4⁺、CD8⁺ 下降的比例比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。在病程前 2 周内,接种疫苗组患者新型冠状病毒抗体 IgG 阳性比例均高于未接种疫苗组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者的肺部影像学情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 接种灭活新冠疫苗(Vero 细胞)后境外输入性 COVID-19 患者以青中年男性为主,临床分型以核酸检测阳性及普通型患者居多,所有患者经治疗后均预后良好。接种灭活疫苗(Vero 细胞)后再感染新型冠状病毒患者较未接种疫苗的患者,在病程早期(1 周内)即迅速产生 IgG 抗体,但核酸转阴时间较长。

[关 键 词] 灭活疫苗; Vero 细胞; 新型冠状病毒肺炎; 境外输入性; 临床特征

[中图分类号] R511

Clinical characteristics of imported COVID-19 patients after inoculating inactivated vaccine

CHEN Mu, ZHOU Yuan-ming, PENG Hui, WU Pei-lian, MO Xiao-neng (Departments of Respiratory Diseases, Guangzhou Eighth People's Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510060, China)

[Abstract] **Objective** To compare clinical characteristics of imported coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients after inoculated/non-inoculated inactivated vaccine (Vero cells) for SARS-CoV-2, provide reference for clinical diagnosis and treatment. **Methods** Imported COVID-19 patients who had inoculated inactivated vaccine (vaccinated group) and COVID-19 patients from the same countries but didn't inoculate vaccine (non-vaccinated group) who were admitted in Guangzhou Eighth People's Hospital, Guangzhou Medical University from January 4 to April 10, 2021 were chosen. Through comparing the demographic characteristics, clinical symptoms, blood test results and antibodies, chest imaging, as well as treatment methods and prognosis of two groups of patients, clinical characteristics of imported COVID-19 patients after inoculated inactivated vaccine were analyzed and summarized. **Results** 38 patients in vaccinated group and 38 in non-vaccinated group were included in analysis, the average age of patients was (37.14 ± 8.86) and (39.21 ± 7.66) years old respectively; 58 were males and 18 were females. In the

[收稿日期] 2021-04-21

[作者简介] 陈沐(1988-),男(汉族),广东省揭阳市人,主治医师,主要从事肺介入性治疗、传染性疾病、肺部肿瘤研究。

[通信作者] 莫晓能 E-mail:moxiaoneng123@126.com

clinical symptoms of two groups, except throat discomfort rate of non-vaccinated group was higher than that of vaccinated group (34.21% vs 13.16%, $P < 0.05$), there was no significant difference in other clinical symptoms between two groups ($P > 0.05$). There were no significant differences in white blood cells, lymphocytes, liver and kidney function, myocardial enzyme, oxygenation index and D-2 polymer between two groups of patients ($P > 0.05$); there were also no significant differences in the increased proportion of inflammation markers as well as decreased proportion of T lymphocytes CD4⁺ and CD8⁺ between two groups of patients ($P > 0.05$). Within 2 weeks before disease course, positive rate of SARS-CoV-2 antibody IgG in vaccinated group was higher than that in non-vaccinated group, difference was statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in lung imaging between two groups of patients ($P > 0.05$). **Conclusion** Imported COVID-19 patients after inoculating inactivated vaccine (Vero cells) are mainly young and middle-aged men, most clinical types are nucleic acid test positive and common type, all patients had a good prognosis after treatment. Compared with patients without inoculating inactivated vaccine, patients infected SARS-CoV-2 after inoculating vaccine can produce IgG antibody rapidly in the early stage of disease (within one week), but nucleic acid turns negative for a long time.

[Key words] inactivated vaccine; Vero cell; COVID-19; import; clinical characteristic

目前在全世界范围内,新型冠状病毒肺炎(COVID-19)疫情的形势仍旧十分严峻,已经对各国的经济及人民的生命造成不可估量的损失。根据世界卫生组织(WHO)公布的数据,新型冠状病毒已造成超过 1.6 亿人感染,超过 290 万人死亡^[1]。而近段时间全世界的发病率有所下降,每日死亡人数亦有减少,可归功于各国防疫及治疗水平的提高,其中疫苗的广泛接种起相当重要作用。目前新冠肺炎疫苗主要有灭活疫苗、核酸疫苗、腺病毒载体疫苗、重组亚单位疫苗等 4 种^[2],我国研发的几款灭活疫苗(Vero 细胞)已完成 III 期试验并进入临床广泛接种,从各国公布的疫苗有效率数据看,灭活疫苗保护率为 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%^[3-5]。我国自 2020 年下半年开始,已陆续对重点人群,如出国人员、空乘人员及一线医务工作者等进行灭活疫苗接种。尽管我国本土 COVID-19 病例非常少,且我国政府通过如航班熔断等政策限制国外入境人员,但境外输入性 COVID-19 病例仍日益增加,因此防控压力仍十分巨大。近期广州医科大学附属市八医院陆续收治一批接种灭活疫苗后的境外输入性 COVID-19 患者,针对此类患者的临床特征及预后情况等,目前国内外研究较少,故本研究总结其临床特点,为临床中此类患者的诊疗等提供参考,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2021 年 1 月 4 日—4 月 10 日广州医科大学附属市八医院收治的接种灭活疫苗后的境外输入性 COVID-19 患者(接种疫苗组),及同

期来自相同输入国家的未接种新冠疫苗的确诊 COVID-19 患者(未接种疫苗组)为研究对象。COVID-19 疾病确诊、严重程度分型及出院标准均严格按照国家卫生健康委员会办公厅和国家中医药管理局办公室联合印发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版 修订版)》^[6]执行。

1.2 研究方法 回顾性分析接种新冠灭活疫苗后确诊 COVID-19 的境外输入病例的人口学特征、血常规、肝肾功能、心肌酶学、凝血指标、氧合指标、炎症指标、T 淋巴细胞亚群、新型冠状病毒抗体、胸部 CT 等指标,与未接种灭活疫苗的境外输入性 COVID-19 患者进行比较,分析两组患者的临床特征及预后情况等。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 19.0 软件(SPSS Inc, Chicago, III)进行统计分析,定性资料采用率表示,定量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,非连续变量采用 χ^2 检验进行组间比较,连续性数据采用 t 检验进行组间比较, $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 2021 年 1 月 4 日—4 月 10 日该院共收治 38 例接种新冠灭活疫苗后的境外输入性 COVID-19 患者,选取同期 38 例来自相同输入国家的未接种新冠疫苗的确诊 COVID-19 患者进行比较。两组患者均为中国籍,男性 58 例,女性 18 例,其中自刚果金入境 16 例,孟加拉国 14 例,迪拜 10 例,尼日利亚 8 例,尼泊尔、印度尼西亚、伊拉克、土耳其各 4 例,哈萨克斯坦、芬兰、乍得、柬埔寨、乌克兰、布隆迪各 2 例。所有患者起病前均有中国境外

新冠肺炎疫情区国家/地区居住或旅游史,搭乘飞机抵达广州白云机场入境中国,入境后均接受闭环式管理,在机场海关或隔离酒店检测新型冠状病毒核酸阳性后即送该院隔离治疗。

38 例接种新冠灭活疫苗的境外输入性 COVID-19 患者,包括新型冠状病毒感染(核酸检测阳性)者 16 例(42.11%),核酸检测复阳者 5 例(13.16%),COVID-19 确诊患者 17 例(44.74%);其中轻型 4 例(10.53%),普通型 13 例(34.21%)。38 例未接种新冠灭活疫苗的境外输入性 COVID-19 患者,包括新型冠状病毒感染(核酸检测阳性)者 17 例(44.74%),核酸检测复阳者 2 例(5.26%),COVID-19 确诊患者 19 例(50.00%);其中轻型 5 例(13.16%),普通型 14 例(36.84%)。接种疫苗组患者中有 21 例(55.26%)为单次两剂注射(指患者于同一日在左、右前臂各注射一剂新冠灭活疫苗),其余 17 例(44.74%)为两次单剂注射(患者第一次在左或右前臂注射第一剂新冠灭活疫苗,间隔 3~4 周后再在另一侧前臂注射第二剂新冠灭活疫苗)。末次疫苗接种至确诊时间间隔为(124.73 ± 64.58)d,其中间隔时间最短的患者为 28 d,间隔时间最长为 253 d。患者接种疫苗的生产商分别为:国药集团中国生物北京生物制品研究所有限责任公司 22 例,北京科兴中维生物技术有限公司 12 例,武汉生物制品研究所有限责任公司 4 例。患者平均年龄:接种疫苗组(37.14 ± 8.86)岁,未接种疫苗组(39.21 ± 7.66)岁,两组患者在年龄、性别、合并基础疾病及有无吸烟史方面比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 临床表现 接种疫苗组患者的主要症状有咳嗽、咳痰、发热、咽喉不适、消化道症状;其余较少的症状包括胸闷气促、鼻塞鼻涕、味觉嗅觉异常等,其中发热患者除 2 例患者体温超过 39℃,其余发热患者体温均波动在 37.3~38.5℃;接种疫苗组患者咽喉不适症状所占比例低于未接种疫苗组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$),两组患者其余临床症状所占比例比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 实验室检查结果 两组患者中各有 4 例并发轻度肝功能损伤,未接种疫苗组患者有 1 例合并轻度肾功能损伤,接种疫苗组患者有 1 例并发轻度心肌损伤,经治疗后以上患者的肝肾功能、心肌酶指标均较治疗前明显好转或恢复正常。两组患者血白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、丙氨酸氨基转移酶

表 1 两组 COVID-19 患者的一般资料[例(%)]

Table 1 General information of two groups of patients with COVID-19 (No. of cases[%])

项目	接种疫苗组 (n = 38)	未接种疫苗组 (n = 38)	χ^2	P
男性	30(78.95)	28(73.68)	0.291	0.478
基础疾病				
糖尿病	3(7.89)	2(5.26)	0.214	0.530
高血压	2(5.26)	3(7.89)	0.214	0.530
心脏病	0(0.00)	1(2.63)	1.013	0.522
肺部基础疾病	2(5.26)	3(7.89)	0.214	0.530
肝基础疾病	0(0.00)	1(2.63)	1.013	0.522
有吸烟史	4(10.53)	7(18.42)	0.957	0.328

表 2 两组 COVID-19 患者的临床症状[例(%)]

Table 2 Clinical symptoms of two groups of COVID-19 patients (No. of cases[%])

临床症状	接种疫苗组 (n = 38)	未接种疫苗组 (n = 38)	χ^2	P
咳嗽	14(36.84)	13(34.21)	0.057	0.637
咳痰	7(18.42)	9(23.68)	0.317	0.350
发热	6(15.79)	4(10.53)	0.461	0.282
咽喉不适	5(13.16)	13(34.21)	4.659	0.031
消化道症状	4(10.53)	2(5.26)	0.724	0.068
胸闷气促	2(5.26)	3(7.89)	0.187	0.269
鼻塞鼻涕	1(2.63)	3(7.89)	1.056	0.103
味觉嗅觉异常	1(2.63)	2(5.26)	0.347	0.125

(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、血清清蛋白(ALb)、肌酐(Scr)、心肌酶学、D-二聚体、pH、PaCO₂、PaO₂、氧合指数等指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。病程中出现白细胞及淋巴细胞绝对值下降接种疫苗组有 7 例,未接种疫苗组有 9 例,两组所占比例比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者病程中出现炎症指标如血清淀粉样蛋白(SAA)及 C 反应蛋白(CRP)升高的比例、T 淋巴细胞亚群 CD4⁺、CD8⁺ 细胞下降的患者比例比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。新型冠状病毒抗体检测结果中,入院时、病程第 1 周、病程第 2 周患者新型冠状病毒抗体 IgG 阳性率接种疫苗组分别为 84.21%、100.00%、100.00%,而未接种疫苗组分别为 13.16%、28.95%、55.26%,两组比较,接种疫苗组患者在入院时、病程第 1、2 周的 IgG 阳性率均高于未接种疫苗组($P < 0.05$)。见表 3~5。

表 3 两组 COVID-19 患者的部分实验室检查结果($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Partial laboratory testing results of two groups of COVID-19 patients($\bar{x} \pm s$)

指标	接种疫苗组(n=38)	未接种疫苗组(n=38)	t	P
白细胞($\times 10^9/L$)	6.32 ± 1.54	6.51 ± 1.93	-1.441	0.184
中性粒细胞($\times 10^9/L$)	3.68 ± 1.35	3.82 ± 1.55	-0.824	0.816
淋巴细胞($\times 10^9/L$)	2.05 ± 0.73	2.10 ± 0.96	-0.949	0.389
ALT(U/L)	30.53 ± 31.47	29.09 ± 27.40	1.024	0.396
AST(U/L)	22.75 ± 15.56	20.75 ± 10.74	0.882	0.955
ALB(g/L)	43.89 ± 3.94	43.86 ± 11.65	0.912	0.988
Scr($\mu\text{mol/L}$)	71.91 ± 14.62	70.12 ± 20.19	1.708	0.867
LDH(U/L)	171.56 ± 50.50	166.70 ± 48.40	0.452	0.087
CK(U/L)	85.66 ± 40.18	87.74 ± 71.08	-0.967	0.283
CK-MB(U/L)	15.71 ± 5.61	13.15 ± 7.84	1.536	0.308
D-二聚体($\mu\text{g/L}$)	76.22 ± 25.18	78.13 ± 24.39	-1.121	0.111
pH	7.40 ± 0.03	7.38 ± 0.21	0.883	0.946
PaCO ₂ (mmHg)	41.68 ± 3.77	41.98 ± 5.79	-0.904	0.944
PaO ₂ (mmHg)	103.34 ± 28.67	107.42 ± 22.05	-0.356	0.096

注:LDH 为乳酸脱氢酶;CK 为肌酸激酶;CK-MB 为肌酸激酶同工酶。

表 4 两组 COVID-19 患者的炎症指标及 T 淋巴细胞亚群结果[例(%)]

Table 4 Inflammatory markers and T lymphocyte subsets of two groups of COVID-19 patients (No. of cases[%])

炎症指标	接种疫苗组(n=38)	未接种疫苗组(n=38)	χ^2	P
SAA>10 mg/L	14(36.84)	19(50.00)	1.339	0.247
CRP>10 mg/L	4(10.53)	8(21.05)	1.583	0.208
T 辅助淋巴细胞 CD3 ⁺ 、CD4 ⁺ <550 个/mL	3(7.89)	4(10.53)	0.157	0.692
T 抑制淋巴细胞 CD3 ⁺ 、CD8 ⁺ <320 个/mL	12(31.58)	7(18.42)	1.754	0.185

表 5 两组 COVID-19 患者病程前两周的新型冠状病毒抗体检测结果[例(%)]

Table 5 Detection results of SARS-CoV-2 antibodies of two groups of COVID-19 patients within the first two weeks of disease course (No. of cases[%])

新型冠状病毒抗体	接种疫苗组(n=38)	未接种疫苗组(n=38)	χ^2	P
入院时				
IgM 阳性	20(52.63)	7(18.42)	9.708	0.002
IgG 阳性	32(84.21)	5(13.16)	38.395	<0.001
第 1 周				
IgM 阳性	30(78.95)	28(73.68)	0.291	0.589
IgG 阳性	38(100.00)	11(28.95)	41.878	<0.001
第 2 周				
IgM 阳性	26(68.42)	36(94.74)	8.756	0.003
IgG 阳性	38(100.00)	21(55.26)	21.898	<0.001

2.4 影像学表现 38 例接种疫苗的境外输入性 COVID-19 确诊患者中,有 13 例(34.21%)胸部影像学出现肺炎病灶,其中有 1 例患者表现为单侧肺炎,12 例患者表现为双侧肺炎;有 4 例患者的肺部病灶表现为磨玻璃影,4 例患者表现为斑片状影,5 例表现为磨玻璃合并斑片影,4 例患者出现纤维条索影,无患者出现胸腔积液或胸膜增厚。而 38 例未接种疫苗的境外输入性 COVID-19 确诊患者中,有 14 例(36.84%)胸部影像学出现肺炎病灶,其中有 1 例患者表现为单侧肺炎,13 例患者表现双侧肺炎,有 6 例患者的肺部病灶主要表现为磨玻璃影,3 例患者表现为斑片状影,5 例表现为磨玻璃合并斑片影,3 例患者出现纤维条索影,1 例患者出现胸腔积液,无患者出现胸膜增厚。两组患者影像学构成比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.5 治疗 有 70 例(92.11%)患者口服该院自主研发的“肺炎 1 号方”等中药制剂治疗,8 例(10.53%)患者使用抗病毒药物(阿比多尔)治疗,有 2 例接种疫苗组患者及 3 例未接种疫苗组患者使用经鼻高流量湿化氧疗(HFNC)、糖皮质激素(甲强龙 0.5 mg/kg,3~5 d)、胸腺法新及抗菌药物治疗,其余确诊患者予低流量鼻导管给氧,少部分患者据病情予抗菌药物、止咳化痰、护肝、营养心肌、纠正电解质紊乱等对症支持治疗。

2.6 预后 患者的新型冠状病毒核酸检测转阴时间(鼻咽拭子 PCR 检测):接种疫苗组为(19.43 ± 13.79)d,未接种疫苗组为(15.29 ± 10.66)d,接种疫苗组患者核酸转阴时间更长,两组比较差异有统计学意义($t = 7.094, P = 0.038$)。目前所有患者均治愈出院,无一例向重型、危重型转变,预后均良好。

3 讨论

本次接种新冠灭活疫苗的 COVID-19 患者均为中国籍境外输入性病例,接种均为我国自主研发生产的灭活疫苗(Vero 细胞),根据国外 III 期临床数据显示,灭活疫苗的有效率为 55%~80%,且接种疫苗后并非所有患者均能产生有效的中和性 IgG 抗体^[7],因此仍可存在接种疫苗后感染新型冠状病毒的可能。

本研究结果显示,接种疫苗后感染新型冠状病毒患者,以核酸检测阳性者及普通型患者占多数,临床症状以咳嗽、咳痰、发热、咽喉不适、消化道症状为主,较少数者有鼻塞、流涕、胸闷、气促、嗅觉味觉异常等;其次,两组患者病程中炎症指标升高患者比例及 T 淋巴细胞下降患者比例比较,差异均无统计学意义,对于临床治疗方案选择及临床结局也无影响,而且其他实验室指标,如白细胞绝对值、淋巴细胞绝对值、肝肾功能、心肌酶学、D-二聚体、氧合指标等,两组患者比较差异均无统计学意义,胸部影像学改变同样以累及单侧或双侧的磨玻璃影及斑片影为主,两组构成比较差异无统计学意义。因此,在消除年龄、病毒来源等因素后,本研究结果提示接种疫苗组患者的临床特征与本研究中的未接种疫苗患者及既往对境外输入性 COVID-19 的研究报道^[8-10]大致相同。

在本研究中,接种疫苗组患者中有 2 例使用高流量湿化氧疗,11 例使用鼻导管给氧;未接种疫苗组患者中有 3 例使用高流量湿化氧疗,11 例使用鼻

导管给氧,接种疫苗组有 3 例患者使用阿比多尔抗病毒治疗,未接种疫苗组有 5 例使用阿比多尔治疗,92%的患者予该院自主研发的“肺炎 1 号方”等中药制剂^[11]及其他对症支持治疗,两组治疗方案无明显差异,最终所有患者均治愈出院,无一例患者向重型、危重型转变,预后良好。灭活疫苗的研究过程中曾有研究者提出可能存在潜在的抗体依赖增强(ADE)效应问题^[12-13],但本研究结果显示,两组患者临床特征及预后情况未见明显差异,因此未见到接种灭活疫苗后的 COVID-19 患者出现 ADE 现象。

在抗体变化和核酸转阴时间方面,两组患者结果比较差异有统计学意义。尽管部分接种疫苗组的患者入院时检测 IgG 抗体阴性,但在病程 1 周内即可全部检测到 IgG 抗体呈阳性,考虑与疫苗接种后体内存在免疫记忆有关^[14],再次感染新型冠状病毒后,体内记忆淋巴细胞激活,在短时间内迅速产生 IgG 抗体;而未接种疫苗组患者则与既往各项新型冠状病毒抗体的研究结果相同,在疾病初期出现 IgM 抗体,病程 1~2 周后开始出现 IgG 抗体^[15-16]。此外,接种疫苗组患者核酸转阴时间比未接种疫苗组患者转阴时间长,一方面考虑样本量可能对结果有影响,另一方面可能与病毒变异导致免疫逃逸有关^[17-18],所接种灭活疫苗产生的抗体不能有效中和病毒,且可能与新产生的特异性 IgG 抗体产生竞争性结合,进而导致病毒清除减慢有关,有待进行病毒基因测序及病毒抗原抗体亲和力检测等手段进一步明确;其次,接种疫苗组患者的 T 抑制淋巴细胞 CD3⁺、CD8⁺ 有下降趋势,可能与体内病毒的清除较慢有关^[19-20],但接种新冠灭活疫苗是否与 T 抑制淋巴细胞比例下降有直接关系则尚不明确。

综上所述,本次该院诊治的接种新冠灭活疫苗(Vero 细胞)后境外输入性 COVID-19 患者,以青中年男性为主,临床分型以新型冠状病毒感染(核酸检测阳性)者及新型冠状病毒肺炎(普通型)患者居多,确诊患者常见临床症状有咳嗽、咳痰、发热、咽喉不适等,胸部影像学可出现单侧或双侧磨玻璃或斑片渗出影病灶、纤维条索影等,经氧疗、中医中药等常规治疗后所有患者均预后良好。接种灭活疫苗(Vero 细胞)后再感染新型冠状病毒患者,较未接种疫苗患者,在病程早期(1 周内)即迅速产生 IgG 抗体,但核酸转阴时间较长。

[参 考 文 献]

- [1] World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard[EB/OL]. [2021 - 04 - 20]. <https://covid19.who.int/>.
- [2] 宋全伟, 王华庆. 不同技术路线研发新型冠状病毒疫苗的特性和研究进展[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(38): 3030 - 3040.
- [3] Palacios R, Patiño EG, de Oliveira Pirelli R, et al. Double-blind, randomized, placebo-controlled phase III clinical trial to evaluate the efficacy and safety of treating healthcare professionals with the adsorbed COVID-19 (inactivated) vaccine manufactured by sinovac - PROFISCOV: a structured summary of a study protocol for a randomised controlled trial[J]. *Trials*, 2020, 21(1): 853.
- [4] World Health Organization. Evidence assessment: Sinopharm/CoronaVac COVID-19 vaccine[EB/OL]. [2021 - 04 - 18]. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/sage/2021/april/2_sage29apr2021_critical-evidence_sinopharm.pdf.
- [5] World Health Organization. Evidence assessment: Sinovac/CoronaVac COVID-19 vaccine[EB/OL]. [2021 - 04 - 18]. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/sage/2021/april/5_sage29apr2021_critical-evidence_sinovac.pdf.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版 修订版)的通知[EB/OL]. (2021 - 04 - 15)[2021 - 04 - 20]. <http://www.nhc.gov.cn/zycgj/s7653p/202104/7de0b3837c8b4606a0594aeb0105232b.shtml>.
- [7] Edara VV, Hudson WH, Xie XP, et al. Neutralizing antibodies against SARS-CoV-2 variants after infection and vaccination[J]. *JAMA*, 2021, 325(18): 1896 - 1898.
- [8] 艾香英, 谢敏, 林路平, 等. 广州 29 例境外输入型新型冠状病毒肺炎的临床特点分析[J]. 今日药学, 2020, 30(7): 442 - 445, 452.
- [9] 张素娟, 王先堃, 徐艳利, 等. 境外输入性新型冠状病毒肺炎 69 例的流行病学及临床特征分析[J]. 中华传染病杂志, 2020, 38(11): 690 - 695.
- [10] 陈沐, 许俐娟, 彭平, 等. 90 例中国境外输入性新型冠状病毒肺炎临床特征分析[J]. 临床肺科杂志, 2021, 26(2): 163 - 167.
- [11] 郑星宇, 林路, 骆杰伟, 等. 肺炎 1 号方的组方思路及理论创新[J]. 中医杂志, 2021, 62(1): 23 - 26.
- [12] 邓霞, 刘波, 王远征, 等. 抗体依赖性增强作用及对新型冠状病毒疫苗研发的思考[J]. 中国药物警戒, 2021, 18(3): 201 - 205, 212.
- [13] Karthik K, Senthilkumar TMA, Udhayavel S, et al. Role of antibody-dependent enhancement (ADE) in the virulence of SARS-CoV-2 and its mitigation strategies for the development of vaccines and immunotherapies to counter COVID-19[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2020, 16(12): 3055 - 3060.
- [14] 吴长有. 免疫记忆与疫苗研究开发[J]. 中国免疫学杂志, 2005, 21(1): 4 - 7.
- [15] Li KN, Huang B, Wu M, et al. Dynamic changes in anti-SARS-CoV-2 antibodies during SARS-CoV-2 infection and recovery from COVID-19[J]. *Nat Commun*, 2020, 11(1): 6044.
- [16] Liu CM, Yu XQ, Gao CM, et al. Characterization of antibody responses to SARS-CoV-2 in convalescent COVID-19 patients[J]. *J Med Virol*, 2021, 93(4): 2227 - 2233.
- [17] 王荣花, 郑志慧, 张雨茜, 等. 冠状病毒免疫逃逸机制研究进展[J]. 中国药科大学学报, 2021, 52(1): 1 - 9.
- [18] 余萍, 刘欢, 刘晓岚, 等. 新型冠状病毒肺炎出院患者复阳原因及传染性分析[J]. 传染病信息, 2021, 34(2): 181 - 184.
- [19] 伍伟, 黄河颂, 俞桥, 等. 新型冠状病毒肺炎 T 淋巴细胞亚群变化的临床分析[J]. 河北医学, 2020, 26(6): 905 - 908.
- [20] 屈满英, 孙瑞琳, 刘庆峰, 等. 外周血炎症标志物联合 T 淋巴细胞亚群检测在新型冠状病毒肺炎的临床价值探讨[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(15): 61 - 64.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:陈沐, 周圆明, 彭辉, 等. 接种灭活疫苗后的境外输入性新冠肺炎患者临床特征[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(7): 586 - 591. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20211352.

Cite this article as: CHEN Mu, ZHOU Yuan-ming, PENG Hui, et al. Clinical characteristics of imported COVID-19 patients after inoculating inactivated vaccine[J]. *Chin J Infect Control*, 2021, 20(7): 586 - 591. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20211352.