

# 我国人用狂犬病疫苗接种不良反应研究进展

赵志元<sup>1</sup>综述; 郑俐敏<sup>2</sup>审校

1. 上饶市信州区疾病预防控制中心, 江西 上饶 334000; 2. 上饶市疾病预防控制中心, 江西 上饶 334000

**摘要:** 狂犬病是由狂犬病病毒感染所致的急性传染病, 病死率高, 暴露后接种人用狂犬病疫苗是降低狂犬病发病风险的重要措施。人用狂犬病疫苗主要用于暴露后免疫, 安全性和耐受性较好, 但部分受种者可能出现不良反应, 以疼痛、红肿等局部反应和发热、头痛等全身反应为主, 通常症状较轻且呈自限性, 但过敏体质者发生严重不良反应可能危及生命。人用狂犬病疫苗接种不良反应的发生与个体差异、疫苗生产工艺和接种因素密切相关。本文检索中国知网、PubMed数据库2006—2024年发表的有关我国人用狂犬病疫苗不良反应的相关文献, 对人用狂犬病疫苗接种不良反应发生情况、发生原因和应对措施进行综述, 为降低人用狂犬病疫苗接种不良反应提供参考。

**关键词:** 人用狂犬病疫苗; 不良反应; 安全性

中图分类号: R186 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2025) 07-0682-05

## Adverse reactions to rabies vaccine for human use in China: a review

ZHAO Zhiyuan, ZHENG Limin

1. Xinzhou District Center for Disease Control and Prevention, Shangrao, Jiangxi 334000, China;

2. Shangrao Center for Disease Control and Prevention, Shangrao, Jiangxi 334000, China

**Abstract:** Rabies is an acute infectious disease caused by rabies virus with a high fatality rate. Post-exposure human rabies vaccination is an important measure to reduce the risk of rabies. Rabies vaccine is mainly used for post-exposure immunization with safety and tolerance. However, adverse reactions may occur in some recipients, mainly including local reactions such as pain, redness and swelling, and systemic reactions such as fever and headache. Usually, the symptoms are mild and self-limited, but severe adverse reactions in allergic patients may be life-threatening. The occurrence of adverse reactions to rabies vaccine for human use is closely related to individual differences, vaccine production process, and vaccination factors. The articles on adverse reaction of rabies vaccine for human use published in CNKI and PubMed database from 2006 to 2024 were retrieved. The incidence, causes and countermeasures of adverse reaction of rabies vaccine for human use were reviewed, so as to provide reference for reducing adverse reactions of rabies vaccine.

**Keywords:** rabies vaccine for human use; adverse reactions; safety

狂犬病是由狂犬病病毒感染引起的急性人畜共患病, 发病后无有效治疗方式, 病死率高。2007—2023年我国狂犬病报告发病率呈逐年下降趋势<sup>[1]</sup>, 然而, 狂犬病病死率仍居我国法定传染病前列<sup>[2]</sup>, 严重影响公众生命健康。暴露后接种狂犬病疫苗是降低狂犬病发病风险的重要措施<sup>[3]</sup>。由于个体差异、生物制品的生产加工特点和接种操作等多方面因素, 接种狂犬病疫苗后可能诱发不良反应, 不仅影响疫苗接种依从性, 削弱预防效果<sup>[4]</sup>, 还影响受

种者生理健康。本文通过检索中国知网和PubMed数据库收集2006—2024年关于我国人用狂犬病疫苗不良反应的相关文献, 对人用狂犬病疫苗接种不良反应的发生情况、发生原因和应对措施进行综述, 为降低狂犬病疫苗接种不良反应提供参考。

### 1 人用狂犬病疫苗接种不良反应发生情况

#### 1.1 接种不良反应发生率

狂犬病疫苗的安全性和耐受性整体较好, 部分受种者接种狂犬病疫苗后可能出现不同程度的不良反应。一项纳入2000—2016年29项中国人群暴露后接种狂犬病疫苗研究的Meta分析显示, 狂犬病疫苗

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.07.008

作者简介: 赵志元, 本科, 副主任医师, 主要从事疾病预防控制管理和指导工作, E-mail: zzy106934852@163.com

接种后不良反应发生率为 1.04%~47.78%<sup>[5]</sup>。狂犬病疫苗接种后不良反应报告分为一般反应和异常反应,不同地区狂犬病疫苗接种不良反应发生率存在差异。2006—2021 年重庆市狂犬病疫苗接种一般反应发生率为 19.72/10 万剂,异常反应发生率为 4.60/10 万剂<sup>[6]</sup>; 2010—2021 年陕西省狂犬病疫苗接种一般反应发生率为 4.71/10 万剂,异常反应发生率为 0.61/10 万剂<sup>[7]</sup>; 2020—2022 年河北省狂犬病疫苗接种一般反应发生率为 5.63/10 万剂,异常反应发生率为 0.23/10 万剂<sup>[8]</sup>。

## 1.2 接种不良反应发生类型

狂犬病疫苗常见接种不良反应为一般反应,包括接种部位轻微红疹、疼痛和(或)红肿等局部反应,以及发热、头痛、头晕和胃肠道症状等全身反应。一项纳入 94 222 名受种者的 Meta 分析显示,接种狂犬病疫苗总不良反应发生率为 9.82%,局部不良反应发生率为 12.05%,全身不良反应发生率为 9.06%<sup>[5]</sup>。另一项纳入 18 630 名受种者的 Meta 分析显示,狂犬病疫苗接种不良反应主要为局部疼痛(6.42%)、红斑(0.95%)、水肿(0.92%)、硬结(0.95%)、发热(2.76%)和乏力(3.07%)<sup>[9]</sup>。狂犬病疫苗接种严重不良反应较少,多为过敏性反应,如过敏性休克、过敏性紫癜和肾病综合征<sup>[10-11]</sup>。此外,也有研究报道狂犬病疫苗接种后发生急性播散性脑炎<sup>[12]</sup>、孤立综合征<sup>[13]</sup>、吉兰-巴雷综合征<sup>[14]</sup>和脱髓鞘性脊髓炎<sup>[15]</sup>的病例。

## 2 人用狂犬病疫苗接种不良反应发生原因

### 2.1 个体因素

灭活狂犬病毒作为疫苗的有效成分可激活人体免疫系统产生针对狂犬病毒的特异性免疫反应,然而,其作为外来抗原具有免疫原性,部分受种者可能会出现不同程度的不良反应。

#### 2.1.1 性别、年龄因素

不同性别、年龄受种者的不良反应类型、发生率和严重程度存在差异。一项国产冻干人用狂犬病疫苗上市后安全性观察研究显示,女性接种狂犬病疫苗的不良反应发生率为 9.24%,略高于男性的 4.34%<sup>[16]</sup>,可能与女性雌激素影响免疫应答<sup>[17]</sup>和女性更倾向于主动报告轻微不适症状有关。研究表明,儿童接种狂犬病疫苗的不良反应发生率为 20.61%<sup>[18]</sup>,高于其他年龄组,可能与儿童免疫系统处于发育阶段,对疫苗某些成分可能更敏感,易发生接种部位红肿等局部不良反应。老年人由于身体各项

生理功能逐渐衰退且常伴随其他慢性病,也易出现不良反应<sup>[19]</sup>。

#### 2.1.2 过敏体质

过敏体质人群在接种疫苗时,机体对疫苗中异体蛋白、疫苗佐剂等成分过度敏感,容易出现过敏反应,如皮肤瘙痒、红肿和呼吸困难等症状,严重时可能危及生命。一项接种国产冻干人二倍体细胞狂犬病疫苗不良反应的研究显示,免疫功能低下/过敏体质受种者(1.12%)不良反应发生率高于其他受种者(0.23%)<sup>[20]</sup>。研究报道 1 例接种狂犬病疫苗后引发过敏体质儿童肾病综合征的病例,评估显示其与狂犬病疫苗接种存在潜在因果关联<sup>[11]</sup>;另有研究报告有荨麻疹病史及食物过敏史的受种者接种狂犬病疫苗后 10 min 出现皮疹,次日扩散,经专家评估不排除与疫苗相关<sup>[21]</sup>。

## 2.2 疫苗生产工艺因素

狂犬病疫苗的生产工艺流程可能影响受种者对疫苗的反应。狂犬病疫苗的生产工艺流程主要包括病毒毒株与细胞基质的准备、病毒培养、病毒收获液的处理、疫苗纯化和疫苗配制等。

### 2.2.1 病毒毒株与细胞基质

目前,我国狂犬病疫苗生产使用的毒株有 CTN-1V 株、PV 株、aG 株和 PM 株等,CTN-1V 株是我国自行分离且分离年代较近的毒株,基因序列、同源性与目前的流行株更接近。一项安全性观察研究结果显示,接种 CTN-1V 株狂犬病疫苗组不良反应率为 32.33%,低于接种 PV 株狂犬病疫苗组的 38.67%<sup>[22]</sup>。人用狂犬病疫苗主要细胞基质为 Vero 细胞、人二倍体细胞和地鼠肾细胞,其中人二倍体细胞在扩增过程中会产生多倍体现象,增加疫苗风险。新建人二倍体细胞株及其细胞库必须进行染色体检查,已建立的人二倍体细胞株建立主细胞库时可不必检查,但遗传修饰后需按新建株检查,且每 8~12 代应做 1 次成瘤性检查。

### 2.2.2 疫苗纯化

病毒性疫苗生产常添加抗生素以防细菌、支原体污染,但因工艺限制残留微量。纯化对于疫苗成品质量控制至关重要,宿主蛋白、牛血清白蛋白和抗生素等杂质残留可能会增加过敏风险<sup>[23]</sup>。对于青霉素过敏者,极微量可引起过敏性休克或死亡。随着狂犬病疫苗生产工艺的进步,部分企业已实现疫苗生产工艺不添加抗生素,提升接种安全性。

### 2.2.3 疫苗剂型和成分

研究表明,液体狂犬病疫苗接种不良反应发生率

高达 32.39%，而冻干狂犬病疫苗接种不良反应发生率仅为 8.65%<sup>[5]</sup>，可能与冻干疫苗不含硫柳汞防腐剂，相对液体狂犬病疫苗更稳定，保质期更长有关。冻干狂犬病疫苗使用  $\beta$ -丙内酯代替甲醛灭活，可以减少注射时产生局部刺激和注射后不良反应<sup>[5]</sup>。此外，狂犬病 mRNA 疫苗等新型疫苗只使用了病原体小部分遗传物质，剂量较低，不良反应较小，目前处于临床前研究或临床试验阶段<sup>[24]</sup>。

### 2.3 接种因素

预防接种是指通过适当的途径将抗原或抗体引入机体，以激发机体产生针对特定传染病的特异性主动免疫或被动免疫。然而，预防接种过程出现未进行知情告知、接种时间选择不当和操作不规范等都可能致受种者出现不良反应。

#### 2.3.1 接种前检查和知情告知

暴露后狂犬病疫苗接种无禁忌证<sup>[25]</sup>。但在接种狂犬病疫苗前务必详细询问受种者的过敏史，对抗生素过敏或不确定是否过敏的人群，优先选择不含任何抗生素成分的狂犬病疫苗。知情告知不足可能导致受种者出现严重不良反应（如血管神经性水肿）时，因缺乏相关知识而延误处理<sup>[26]</sup>。接种前需进行身体检查，确保受种者身体状况良好，避免在发热、感染或其他慢性病发作期接种疫苗。对于有特殊健康需求的受种者，如孕妇、老年人或免疫系统受损者，应在医生指导下接种狂犬病疫苗。

#### 2.3.2 接种操作规范

接种剂量越大，局部吸收的时间越长，疼痛和局部硬结等不良反应发生率越高<sup>[27]</sup>。注射时应选用 5 号常规针头，肥胖受种者可考虑使用 7 号针头，以减少接种部位发生不良反应的风险。

#### 2.3.3 接种程序

狂犬病疫苗的接种程序包括 Essen（0、3、7、14 和 28 d 各接种 1 剂次）和 Zagreb（0 d 经 2 个部位各接种 1 剂次，7、21 d 各接种 1 剂次）2 种方案。一项接种狂犬病疫苗安全性 Meta 分析显示，采用 Zagreb 和 Essen 方案接种狂犬病疫苗局部不良反应发生率分别为 12.84% 和 11.81%，全身不良反应发生率分别为 9.35% 和 8.83%<sup>[28]</sup>，Zagreb 方案不良反应发生率高于 Essen 方案。

## 3 人用狂犬病疫苗接种不良反应应对策略

疫苗接种是防控传染病最有效的手段之一，疫苗作为一种生物制剂，自其研发阶段起始，直至上市后

的不良反应监测过程，均需实施有效的管理策略，确保公众接种疫苗的安全性。

### 3.1 改进疫苗生产工艺

减少人用狂犬病疫苗接种不良反应，需要改进疫苗生产工艺。在疫苗毒株选择上可以选用同源性更高的 CTN-1V 株；在细胞基质方面避免多倍体风险；严格把控工艺流程，确保无抗生素添加、降低宿主蛋白与牛血清白蛋白残留量；应用先进的冻干剂型提升疫苗稳定性与保存期限；使用小剂量疫苗减少不良反应；加贴疫苗温度监测标签，实时监测疫苗冷链状态，保障疫苗质量安全。

### 3.2 加强医务人员培训

对于需要接种狂犬病疫苗者，在接种前后实施有效的护理干预措施可有效提高受种者的满意度、依从性，降低不良反应发生率<sup>[29-30]</sup>。一旦发现受种者接种后出现荨麻疹等症状，接种单位医务人员应及时指导受种者就诊，给予抗组胺药物，若受种者对使用的狂犬病疫苗出现严重不良反应，可考虑更换另一种疫苗继续完成接种程序<sup>[25]</sup>。加强疫苗接种医务人员的业务培训与指导，强调操作规范及注意事项，严格开展疫苗质量检查，并强化对受种者的健康教育与护理，对降低不良反应发生率、保障疫苗接种安全及提升接种依从性具有重要意义。

### 3.3 完善不良反应监管

美国的疫苗不良反应报告系统<sup>[31]</sup>和加拿大的疫苗相关不良反应监测系统<sup>[32]</sup>较为成熟，这些系统基于自愿报告原则，具备开放性，接受来自多方面的报告，包括预防保健医生、疫苗制造商和公众等，可通过邮件、传真、互联网和电话等渠道提交报告。我国疫苗不良反应监测处于起步阶段，需建立与优化覆盖全国的狂犬病疫苗不良反应监测网络，可采用更先进的监测技术和设备提高识别能力，设立专门反馈渠道鼓励受种者报告，扩大监测范围，提高监测与分析效率并建立快速反应机制，提高狂犬病疫苗安全性，保障公众健康权益。

## 4 小结

狂犬病为我国乙类传染病，致死率高，尽管狂犬病疫苗安全性和耐受性较好，但部分受种者可能因个体差异、疫苗工艺和接种因素出现不良反应，削弱疫苗保护效果，威胁公众生命健康。建议改进疫苗生产工艺、加强医务人员培训和完善不良反应监管等措施，减少狂犬病疫苗接种不良反应。

## 参考文献

- [1] 秦瑶, 张倩, 赖圣杰, 等. 2007—2023年中国狂犬病流行病学特征分析 [J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2024, 38 (4): 373-377.  
QIN Y, ZHANG Q, LAI S J, et al. Analysis of epidemic characteristics of human rabies in China in 2007-2023 [J]. Chin J Exp Clin Virol, 2024, 38 (4): 373-377. (in Chinese)
- [2] 国家疾病预防控制中心. 2023年全国法定传染病疫情概况 [EB/OL]. [2025-06-20]. [https://www.ndcpa.gov.cn/jbkzxx/c100016/common/content/content\\_1836299733133275136.html](https://www.ndcpa.gov.cn/jbkzxx/c100016/common/content/content_1836299733133275136.html).
- [3] 吴雪, 郑立浩, 阚绪伟, 等. 安吉县狂犬病暴露人群特征分析 [J]. 预防医学, 2023, 35 (4): 327-330.  
WU X, ZHENG L H, KAN X W, et al. Characteristics of populations exposed to rabies in Anji County [J]. China Prev Med J, 2023, 35 (4): 327-330. (in Chinese)
- [4] 来时明, 尹志英, 李俊姬, 等. 狂犬病疫苗两种不同免疫程序接种依从性及经济成本比较 [J]. 预防医学, 2017, 29 (8): 857-860.  
LAI S M, YIN Z Y, LI J J, et al. Comparison of vaccination compliance and economic costs of two different rabies vaccine immunization schedules [J]. China Prev Med J, 2017, 29 (8): 857-860. (in Chinese)
- [5] 张晓蕊, 武治国, 张文生. 中国狂犬病疫苗不良反应发生率 Meta 分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38 (6): 821-827.  
ZHANG X R, WU Z G, ZHANG W S. Adverse reaction caused by rabies vaccine in China: a meta-analysis [J]. Chin J Epidemiol, 2017, 38 (6): 821-827. (in Chinese)
- [6] 柏宁培, 许瀛月, 王青. 2006—2021年重庆市疑似预防接种异常反应监测分析 [J]. 现代预防医学, 2023, 50 (9): 1711-1716.  
BO N P, XU B Y, WANG Q. Analysis on the surveillance of adverse events following immunization in Chongqing from 2006 to 2021 [J]. Mod Prev Med, 2023, 50 (9): 1711-1716. (in Chinese)
- [7] 吕亚可, 王锐泽, 李永东, 等. 2010—2021年陕西省疑似预防接种异常反应监测分析 [J]. 中国生物制品学杂志, 2024, 37 (6): 696-702.  
LYU Y K, WANG R Z, LI Y D, et al. Surveillance of adverse events following immunization in Shaanxi Province, 2010-2021 [J]. Chin J Biologicals, 2024, 37 (6): 696-702. (in Chinese)
- [8] 王易寒, 李静, 孙丽, 等. 2020—2022年河北省疑似预防接种异常反应监测分析 [J]. 实用预防医学, 2025, 32 (1): 25-33.  
WANG Y H, LI J, SUN L, et al. Surveillance of adverse events following immunization in Hebei Province, 2020-2022 [J]. Pract Prev Med, 2025, 32 (1): 25-33. (in Chinese)
- [9] WANG S Y, SUN J F, LIU P, et al. Immunogenicity and safety of human diploid cell vaccine (HDCV) vs. purified Vero cell vaccine (PVRV) vs. purified chick embryo cell vaccine (PCECV) used in post-exposure prophylaxis: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. Hum Vaccin Immunother, 2022, 18 (1) [2025-06-20]. <https://doi.org/10.1080/21645515.2022.2027714>.
- [10] 华炜, 张丽娟, 叶建荣, 等. 接种狂犬病疫苗后发生腹型过敏性紫癜 1 例报告 [J]. 预防医学, 2017, 29 (2): 180-181.  
HUA W, ZHANG L J, YE J R, et al. One case report of abdominal allergic purpura after rabies vaccination [J]. China Prev Med J, 2017, 29 (2): 180-181. (in Chinese)
- [11] 赵欢欢, 宋佳伟, 刘金广, 等. 疫苗致 5 岁儿童肾病综合征 1 例分析 [J]. 中国药物警戒, 2023, 20 (11): 1303-1305.  
ZHAO H H, SONG J W, LIU J G, et al. One case of nephrotic syndrome caused by rabies vaccine in a 5-year-old child [J]. Chin J Pharmacov, 2023, 20 (11): 1303-1305. (in Chinese)
- [12] 杜艳桃, 张曼, 张敏, 等. 狂犬病暴露后预防处置过程中疑似严重不良反应处置 [J]. 实用预防医学, 2023, 30 (9): 1109-1112.  
DU Y T, ZHANG M, ZHANG M, et al. Management of suspected severe adverse reactions during post-exposure prophylaxis for rabies [J]. Pract Prev Med, 2023, 30 (9): 1109-1112. (in Chinese)
- [13] 王达特. 接种冻干人用狂犬病疫苗 (Vero 细胞) 后出现临床孤立综合征 1 例报告 [J]. 实用预防医学, 2019, 26 (6): 738-739.  
WANG D T. Clinically isolated syndrome after injecting freeze-dried purified Vero cell rabies vaccines: a report of one case [J]. Pract Prev Med, 2019, 26 (6): 738-739. (in Chinese)
- [14] 于敏敏, 张金灵, 吴海燕, 等. 狂犬疫苗致吉兰-巴雷综合征一例 [J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2017, 24 (5): 379-380.  
YU M M, ZHANG J L, WU H Y, et al. Rabies vaccine-associated Guillain-Barré Syndrome: a case report [J]. Chin J Neuroimmunol & Neurol, 2017, 24 (5): 379-380. (in Chinese)
- [15] 佟荟, 李贵文, 蒋静. 接种冻干人用狂犬病疫苗 (Vero 细胞) 后出现脱髓鞘性脊髓炎 1 例报告 [J]. 公共卫生与预防医学, 2021, 32 (2): 126-128.  
TONG H, LI G W, JIANG J A. A case report on demyelinating myelitis occurring after vaccination of freeze-dried human rabies vaccine (Vero cells) [J]. J Public Health Prev Med, 2021, 32 (2): 126-128. (in Chinese)
- [16] 白云骅, 邵忆楠, 杨立清, 等. 国产冻干人用狂犬病疫苗 (Vero 细胞) 上市后安全性观察 [J]. 中国疫苗和免疫, 2018, 24 (3): 319-322.  
BAI Y H, SHAO Y N, YANG L Q, et al. Post-marketing safety surveillance of Chinese freeze-dried rabies vaccine (Vero cell) for human use [J]. Chin J Vaccines Immunization, 2018, 24 (3): 319-322. (in Chinese)
- [17] DUNN S E, PERRY W A, KLEIN S L. Mechanisms and consequences of sex differences in immune responses [J]. Nat Rev Nephrol, 2024, 20 (1): 37-55.
- [18] 李小东, 马俊清, 石汉杰, 等. 赤峰市 5 073 名暴露者接种冻干人用狂犬病疫苗 (Vero 细胞) 的不良反应分析 [J]. 中国生物制品学杂志, 2021, 34 (9): 1085-1087.  
LI X D, MA J Q, SHI H J, et al. Adverse reactions in 5 073 expose persons after immunization with freeze-dried rabies vaccine (Vero cells) for human use in Chifeng City, Inner Mongolia Autonomous Region, China [J]. Chin J Biologicals, 2021, 34 (9): 1085-1087. (in Chinese)
- [19] 王福娥, 李霞, 赵晓燕. 狂犬疫苗接种后的不良反应的多种因素分析及有效措施 [J]. 中国卫生产业, 2015, 12 (32): 46-48.

- WANG F E, LI X, ZHAO X Y. A variety of factors rabies vaccination adverse reactions analysis and effective measures [J]. China Health Industry, 2015, 12 (32): 46-48. (in Chinese)
- [20] 刘晓宇, 王艺楠, 张少白, 等. 国产冻干人二倍体细胞狂犬病疫苗预防接种不良事件发生率和影响因素 [J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28 (6): 699-703.
- LIU X Y, WANG Y N, ZHANG S B, et al. Incidence of adverse events following immunization with a domestic human diploid cell-based rabies vaccine and factors influencing incidence [J]. Chin J Vaccines Immunization, 2022, 28 (6): 699-703. (in Chinese)
- [21] 徐娟, 谢琴华. 1例接种狂犬病疫苗后发生疑似预防接种异常反应的调查 [J]. 江苏预防医学, 2024, 35 (3): 385-387.
- XU J, XIE Q H. A case investigation of suspected vaccine-associated adverse reaction post rabies vaccination [J]. Jiangsu J Prev Med, 2024, 35 (3): 385-387. (in Chinese)
- [22] 黄腾, 李艳萍, 莫顺平, 等. 国产 CTN-1V 株人用狂犬病疫苗 (Vero 细胞) 在健康人群中的安全性及免疫原性 [J]. 中国生物制品学杂志, 2018, 31 (6): 624-628, 637.
- HUANG T, LI Y P, MO S P, et al. Safety and immunogenicity of domestic rabies vaccine (Vero cells) for human use prepared with CTN-1V strain in healthy population [J]. Chin J Biologicals, 2018, 31 (6): 624-628, 637. (in Chinese)
- [23] 赵鹭, 左静, 刘海文. 人二倍体细胞狂犬病疫苗两种纯化方式比较分析 [J]. 河南预防医学杂志, 2022, 33 (9): 669-672.
- ZHAO L, ZUO J, LIU H W. Comparative analysis of two purification methods of human diploid cell rabies vaccine [J]. Mod Dis Control Prev, 2022, 33 (9): 669-672. (in Chinese)
- [24] ALDRICH C, LEROUX-ROELS I, HUANG K B, et al. Proof-of-concept of a low-dose unmodified mRNA-based rabies vaccine formulated with lipid nanoparticles in human volunteers: a phase 1 trial [J]. Vaccine, 2021, 39 (8): 1310-1318.
- [25] 国家疾控局综合司, 国家卫生健康委办公厅. 狂犬病暴露预防处置工作规范 (2023 年版) [J]. 中国病毒病杂志, 2024, 14 (1): 22-24.
- General Department of the National Bureau of Disease Control and Prevention, General Office of the National Health Commission. Guidelines for the rabies postexposure prevention and disposal (2023 edition) [J]. Chin J Viral Dis, 2024, 14 (1): 22-24. (in Chinese)
- [26] 殷慧, 杨茹怡, 许萌, 等. 小儿接种狂犬病疫苗不良反应的观察及护理干预 [J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23 (8): 99-103, 107.
- YIN H, YANG R Y, XU M, et al. Observation on adverse reactions after rabies vaccine inoculation in children and its nursing intervention [J]. J Clin Med Pract, 2019, 23 (8): 99-103, 107. (in Chinese)
- [27] BEYEA S C, NICOLL L H. Administration of medications via the intramuscular route: an integrative review of the literature and research-based protocol for the procedure [J]. Appl Nurs Res, 1995, 8 (1): 23-33.
- [28] 吴浩飞, 王磊, 葛灵睿, 等. 暴露后接种人用纯化狂犬病疫苗 (Vero 细胞) 安全性的 Meta 分析 [J]. 中国生物制品学杂志, 2023, 36 (2): 178-182.
- WU H F, WANG L, GE L R, et al. Meta-analysis of safety of human purified Vero cell rabies vaccine after exposure [J]. Chin J Biologicals, 2023, 36 (2): 178-182. (in Chinese)
- [29] 张小燕. 护理干预对预防接种狂犬病疫苗不良反应的效果评价 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6 (13): 116, 118.
- ZHANG X Y. Evaluation of nursing interventions on preventing adverse reactions to rabies vaccination [J]. Electron J Clin Medical Literature, 2019, 6 (13): 116, 118. (in Chinese)
- [30] 瞿建红, 徐红. 护理干预对 12 例狂犬病疫苗接种后不良反应的效果分析 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7 (3): 84, 98.
- QU J H, XU H. Effectiveness Analysis of nursing interventions on 12 cases of adverse reactions following rabies vaccination [J]. Electron J Clin Medical Literature, 2020, 7 (3) 84, 98. (in Chinese)
- [31] Centers for Disease Control and Prevention. About the Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS) [EB/OL]. [2025-06-20]. <https://www.cdc.gov/vaccine-safety-systems/vaers/index.html>.
- [32] Public Health Agency of Canada. Canadian Adverse Events Following Immunization Surveillance System (CAEFISS) [EB/OL]. [2025-06-20]. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/immunization/canadian-adverse-events-following-immunization-surveillance-system-caefiss.html>.

收稿日期: 2025-01-23 修回日期: 2025-06-20 本文编辑: 郑敏