DOI:10.13300/j.cnki.cn42-1648/s.2026.09.015

贵州省铜仁市碧江区犬狂犬病疫苗免疫抗体水平监测与分析

田春霞[1],刘建军[2],杨霞[3]
1.铜仁市碧江区动物卫生监督所,贵州铜仁 554300;
2.碧江区动物疫病预防控制中心,贵州铜仁 554300;
3.铜仁市碧江区维克特宠物医院,贵州铜仁 543000

摘要 ［目的］监测 2023—2025 年贵州省碧江区犬狂犬病疫苗免疫抗体水平,分析影响免疫效果的主要因素,为该病的有效防控提供依据。［方法］2023 年 3 月—2025 年 10 月,采集碧江区川硐街道、坝黄镇、灯塔街道及滑石乡等地已免疫狂犬病疫苗满 3 个月的犬只血清样本 465 份,采用 ELISA 法检测狂犬病病毒 IgG 抗体,并利用 SPSS 软件分析犬只年龄、活动区域及健康状况等因素对免疫效果的影响。［结果］394 份血清样品检测为狂犬病毒抗体水平合格,平均合格率为 84.73%,其中被调查的 4 个乡镇来源样品抗体合格率为 79.53%～89.25%($P>0.05$)。与 2023 年相比,2024 年和 2025 年抗体合格率分别显著提高 9.87、16.38 百分点($P<0.05$);不同年龄阶段犬只血清样品抗体合格率差异显著($P<0.05$)。农村地区和乡镇地区来源样品抗体合格率差异不显著($P>0.05$),分别为 82.77%、86.64%;但有基础病史犬狂犬病疫苗抗体合格率显著低于无基础病史犬只($P<0.05$),分别为 74.78%、88.00%。［结论］碧江区犬狂犬病疫苗免疫抗体水平合格率较高,但需加强抗体水平监测,对于抗体不合格犬只进行加强免疫。

关键词 犬;狂犬病;抗体水平监测;犬只来源;健康状况;病史;疫苗免疫

Monitoring and analysis of the level of rabies vaccine-induced antibodies in dogs in Bijiang District, Tongren City, Guizhou Province

Tian Chunxia[1], Liu Jianjun[2], Yang Xia[3]
1.Bijiang District Animal Health Supervision Institute, Guizhou Province, Tongren 554300, China; 2.Bijiang District Animal Disease Prevention and Control Center, Guizhou Province, Tongren 554300, China; 3.Bijiang District Victor Pet Hospital, Guizhou Province, Tongren 543000, China

Abstract [Objectives]The level of rabies vaccine-induced antibodies in dogs in Bijiang District, Guizhou Province was monitored from 2023 to 2025 and the main factors affecting the efficacy of immune were analyzed to provide a scientific basis for the effective prevention and control of the disease.[Methods]465 samples of serum were collected from dogs vaccinated against rabies for three months in Chuandong Street, Bahuang

收稿日期:2026-04-29
作者简介:田春霞,女,1979 年生,中级兽医师。

Town, Dengta Street, and Huashi Township in Bijiang District, Guizhou Province between March 2023 and October 2025. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was used to detect the IgG antibody against rabies virus. SPSS software was used to analyze the effects of factors including the age of dog, living environment, and health status on the efficacy of immune.[Results]394 samples of serum were detected for the level of antibody against rabies virus, with an average qualification rate of 84.73%. Among them, the qualification rate of antibodies in the samples from the 4 surveyed townships ranged from 79.53% to 89.25% ($P>0.05$). The qualification rate of antibody in 2024 and 2025 increased significantly by 9.87% and 16.38% ($P<0.05$) compared with that in 2023. There was a significant difference in the qualification rate of antibody in the samples of serum from dogs of different age groups ($P<0.05$). There was no significant difference in the qualification rate of antibody in the samples of serum from dogs in rural areas and township areas ($P>0.05$), which was 82.77% and 86.64%, respectively. However, the qualification rate of antibodies in the samples of serum from dogs with a basic medical history was significantly lower than that from dogs without a basic medical history ($P<0.05$), being 74.78% and 88.00%, respectively.[Conclusions]The qualification rate of antibodies against rabies virus in the samples of serum from dogs in Bijiang District, Guizhou Province is relatively high, but it is necessary to strengthen the monitoring of antibody level and enhance the vaccine immunization for dogs with unqualified rate of antibodies in the samples of serum.

Keywords dog; rabies; monitoring the level of antibody; source of dog; health condition; medical history; vaccine immunization

狂犬病是一种由单股负链RNA病毒(狂犬病病毒)引起、可通过伤口(如抓伤或咬伤)在犬、猫和人类等宿主间传播、严重威胁公共卫生安全的人畜共患传染病[1-2]。狂犬病的临床特征包括神经兴奋、意识障碍,最终因局部或全身性麻痹死亡,因感染犬只出现恐水和疯咬,又被称为恐水症或疯狗病[3]。此外,狂犬病病毒是一种十分重要的人畜共患病毒,人感染后也会出现以上临床症状,且无有效的治疗方法[4]。

狂犬病病毒在全世界广泛流行,全球每年因狂犬病病毒感染死亡的案例超过5.9万例,且该病在亚洲地区流行情况更加严重[5]。犬(包括流浪犬和家养犬)是狂犬病病毒的重要载体,对犬只进行疫苗免疫接种是防控该病的重要措施之一[6]。然而,多种因素可以影响疫苗免疫效果,其中包括疫苗质量、接种流程是否规范、犬只年龄和健康等。因此,对犬只免疫狂犬病毒疫苗后开展抗体水平测定,并对抗体水平不合格的犬只实施加强免疫,对于该病的有效防控十分重要。基于此,本文开展监测2023—2025年铜仁市碧江区犬狂犬病疫苗免疫抗体水平监测,分析影响免疫效果的风险因素,旨在了解碧江区犬狂犬病疫苗的免疫效果,为后期优化免疫程序、提高抗体合格率、更好地保障犬只健康提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 样品来源

试验开展于2023年3月—2025年10月,从碧江区川硐街道、坝黄镇、灯塔街道和滑石乡采集已免疫狂犬病疫苗3个月后犬只静脉血样本465份(见表1)。每只犬采集静脉血约3 mL,将血液样品以3 000 r/min离心5 min,促进血清分离,然后用移液器将上层血清移至新的离心管中,标记相关信息后保存于-20 ℃,待检。

1.2 抗体检测

狂犬病病毒IgG抗体ELISA检测试剂盒为元亨生物药物有限公司(哈尔滨)产品(批号:RV20240907E和RV20250326A)。参照试剂盒说明书进行血清狂犬病病毒IgG抗体检测,操作结束后使用酶标仪测定各样品孔$OD_{450\ nm}$值。当阳性对照孔$OD_{450\ nm}$值>阴性对照孔$OD_{450\ nm}$值时,说明试验成立;当样品孔$OD_{450\ nm}$值≥临界值,则判定为IgG抗体阳性(合格)。若样品$OD_{450\ nm}$值≤临界值,则需要再次检测;测定值仍≤临界值,则判定为阴性(不合格),否则为可疑。

1.3　数据处理与分析

使用Excel软件统计各组来源血清狂犬病毒抗体合格率，应用SPSS 22.0软件中的卡方检验分析各风险因素对该地区犬狂犬病病毒抗体合格率的影响，风险因素包括犬的年龄、活动区域、健康状况和年份等。

2　结果与分析

2.1　碧江区不同地区犬狂犬病病毒抗体检测

由表1可知，394份血清抗体判定为抗体水平合格，平均合格率为84.73%；被调查的4个乡镇或街道来源血清样品合格率为79.53%～89.25%，差异不显著（$P>0.05$），其中坝黄镇合格率最高（89.25%），滑石乡最低，为79.53%。

表1　碧江区不同乡镇/街道样品合格率

不同地区	采样点	调查样品/份	合格样品/份	合格率/%
川硐街道	4	140	121	86.43a
坝黄镇	3	93	83	89.25a
灯塔街道	3	105	89	84.76a
滑石乡	3	127	101	79.53a

注：同列标注的不同小写字母表示差异显著（$P<0.05$），相同字母表示差异不显著（$P>0.05$），下同。

2.2　不同年份和月龄下狂犬病病毒抗体检测

由表2可知，2023、2024和2025年来源样品血清抗体合格率分别为75.19%、85.06%和91.57%。与2023年相比，2024年和2025年抗体合格率分别显著提高9.87、16.38百分点（$P<0.05$）。

根据犬只年龄阶段可分为3组，分别为“＜12月龄”“12～36月龄”和“＞36月龄”组，其血清样品抗体合格率分别为76.24%、92.81%和82.33%，不同年龄阶段犬抗体合格率差异显著（$P<0.05$）。

表2　不同年份和月龄犬狂犬病病毒抗体合格率

因素	分组	调查样品/份	合格样品/份	合格率/%
年份	2023	133	100	75.19b
	2024	154	131	85.06a
	2025	178	163	91.57a
月龄	＜12	101	77	76.24b
	12～36	167	155	92.81a
	＞36	197	162	82.33b

2.3　不同性别和品种犬狂犬病病毒抗体检测

由表3可知，雌性犬和雄性犬来源血清样品狂犬病病毒抗体合格率分别为82.63%、86.90%，不同性别犬只抗体合格率差异不显著（$P>0.05$）。不同品种犬狂犬病病毒抗体合格率差异不显著（$P>0.05$），中华田园犬、泰迪犬、金毛和博美狂犬病病毒抗体合格率分别为85.82%、83.87%、80.88%和81.58%。

表3　不同性别和品种犬狂犬病病毒抗体合格率

因素	分组	调查样品/份	合格样品/份	合格率/%
性别	雌性	236	195	82.63a
	雄性	229	199	86.90a
品种	中华田园犬	141	121	85.82a
	泰迪犬	93	78	83.87a
	金毛	68	55	80.88a
	博美	38	31	81.58a
	其他	125	109	87.20a

2.4　不同来源和健康状况犬狂犬病病毒抗体检测

由表4可知，农村地区和乡镇地区来源犬血清狂犬病病毒抗体合格率分别为82.27%、86.64%，二者差异不显著（$P>0.05$）。就不同健康状况犬只而言，有基础病史较无基础病史犬只狂犬病病毒抗体合格率显著降低13.22百分点（$P<0.05$）。

表4　不同来源和健康状况下的犬抗体合格率

因素	分组	调查样品/份	合格样品/份	合格率/%
犬只来源	农村地区	203	167	82.27a
	乡镇地区	262	227	86.64a
健康状况	有基础病史	115	86	74.78b
	无基础病史	350	308	88.00a

3　讨　论

本试验于2023—2025年从碧江区部分宠物医院采集已免疫狂犬病疫苗3个月后的犬血清抗体465份，采用商业化ELISA检测试剂盒监测狂犬病病毒抗体水平，结果发现，其中394份血清样品为狂犬病病毒抗体水平合格，平均合格率为84.73%，虽然整体合格率超过农业农村部推荐的70%合格线，但仍然低于中山市（合格率为86.89%）[7]和上海市浦东新区（合格率为90.18%）[3]，高于江西部分地区犬只抗体合格率（71.02%）[6]。以上结果说明，国内不同地区犬的狂犬病病毒抗体合格率差异较大，这可能与检测方法、样品数量、调查年份和当地对狂犬病防控重视程度不同等有关。

进一步分析年份、年龄、性别、品种、犬只来源

和健康状况等因素对该地区狂犬病病毒抗体合格率的影响。就不同年份而言，2023 年、2024 年和 2025 年来源样品抗体合格率呈现逐年上升趋势，其中 2024 年和 2025 年的抗体合格率显著高于 2023 年，这主要是由于近年来碧江区当地相关部门联合宠物医院、诊所长期坚持对居民宣传狂犬病相关防控知识（包括疫苗免疫），提高居民防控该病的意识；加强监测宠物医院、宠物诊所对疫苗的冷链运输和低温储存的情况，保证疫苗质量；对农村或社区的散养犬，通过免费疫苗和兽医上门的方式，提高疫苗免疫的覆盖率。未来将继续提高疫苗接种的覆盖率，同时保证疫苗质量，以维持和提高疫苗免疫后抗体水平的合格率。

从不同年龄犬只来看，不同年龄阶段（包括<12 月龄、12～36 月龄和＞36 月龄）犬抗体合格率差异显著，其中“12～36 月龄”犬只抗体合格率显著高于其他年龄阶段，这主要是幼龄犬（<12 月龄）和高龄犬（>36 月龄）的免疫系统相对较弱，且幼龄犬血清中可能存在母源抗体，这些因素都可能导致这 2 个阶段犬只抗体合格率相对较低[8-9]。因此，疫苗免疫后需要重点关注幼龄犬和高龄犬的抗体水平，对抗体水平不合格的犬只及时进行补免。

此外，研究结果发现，农村地区来源犬抗体合格率虽略低于乡镇来源犬，但差异不显著，这与何随彬等[3]调查结果一致。近年来，碧江区相关部门（包括当地宠物医院和诊所等）通过加强对犬只饲养家庭的狂犬病防控知识宣传，并对犬只及免疫状况进行登记造册，有效提高了当地的防控意识和防控水平。

本研究结果显示不同性别和品种犬只抗体合格率差异均不显著，这与 Ji 等[10]研究结果一致，提示狂犬病疫苗诱导的体液免疫在雌雄动物和不同品种犬只中无明显差异。值得注意的是，本研究结果发现有基础病史的犬只抗体合格率显著低于无基础病史犬只，这是由于许多基础疾病，如慢性感染或代谢性疾病，都可以通过不同途径使机体处于免疫抑制状态；且患有肝肾等代谢性疾病的犬只体内蛋白质合成能力可能下降，这会影响抗体的产生。因此，在犬只免疫过程中，需要了解犬只的整体健康状况，并重点关注有基础病史的犬只。

以上结果表明，2023—2025 年碧江区已免疫狂犬病疫苗犬只抗体平均合格率为 84.73%，且每年的合格率均超过 75%，说明该地区狂犬病疫苗免疫工作取得了良好的成效，已经建立较为稳固的免疫保护屏障。犬只年龄和是否有基础病史是影响抗体合格率的重要因素，其中低龄犬、高龄犬和有基础病史的犬只抗体合格率相对较低。未来需要关注以上犬只，免疫接种后定期进行抗体监测，并及时对抗体不合格犬只进行补免，保证达到合格的抗体水平。

参 考 文 献

[1] 赵韩，莫若，王琼，等.狂犬病病毒 VHH 抗体库的构建、表达及鉴定[J].中国病原生物学杂志，2025，20(7)：836-840.

[2] 周文群，周建辉，郑国林，等.2019 年樟树市狂犬病三级暴露人群伤口处理及预防护理[J].基层医学论坛，2021，25(35)：5107-5109.

[3] 何随彬，黄飞，彭宋烨，等.2021 年上海市浦东新区犬狂犬病免疫抗体和风险因素横断面调查[J].中国兽医杂志，2023，59(6)：72-77.

[4] 李文芳，彭璟，罗茜，等.狂犬病病毒突变株 rRC-HL(GX074P1M1)的构建及其生物学特性[J].南方农业学报，2024，55(10)：3106-3116.

[5] 王宇洋，艾日登才次克，陈卫东，等.新疆维吾尔自治区动物狂犬病流行特征及其毒株遗传进化分析[J].病毒学报，2019，35(3)：479-485.

[6] 罗芬芳，戴振宇，彭梦华.江西省部分地区犬狂犬病血清中和抗体的调查与分析[J].江西畜牧兽医杂志，2024(6)：41-43.

[7] 陈明望，林森馨，崔颖溢，等.2010—2021 年中山市犬狂犬病疫苗免疫效果调查[J].中国动物传染病学报，2022，30(5)：146-149.

[8] 赵亦伟，谭明芬，林德军，等.赣榆区狂犬病抗体检测分析[J].今日畜牧兽医，2025，41(12)：19-21.

[9] Khamduang W, Hongjaisee S, Pothita T, et al. Antibody response to rabies pre-exposure vaccination among village health volunteers in a northern region of Thailand[J/OL]. Preventive Veterinary Medicine, 2022, 199: 105555. https://doi. org/10.1016/j. prevetmed.2021.105555.

[10] Ji C X, Feng J, Li S Y, et al.Factors associated with dog rabies immunization in Changsha, China: results of a cross-sectional cluster survey, 2015—2021[J/OL]. Viruses, 2023, 15(1): 138. https://doi.org/10.3390/v15010138.

【责任编辑：胡　敏】