

圈养环境下小熊猫紫色杆菌疾病诊断和防治

吕亚奎^{1*}, 刘辉², 彭霄鹏³, 王堃⁴, 刘敏¹, 李其宇⁵, 刘进⁵, 朱渺也⁵, 王旭^{1#}

¹海南大学生态与环境学院, 海南 海口

²海南大学林学院, 海南 海口

³中国林业科学研究院林业研究所, 国家林业和草原局林木培育重点实验室, 北京

⁴北京林业大学材料科学与技术学院, 北京

⁵南京紫清湖野生动物世界, 江苏 南京

收稿日期: 2022年4月11日; 录用日期: 2022年5月20日; 发布日期: 2022年5月26日

摘要

通过对6例成年小熊猫(*Ailurus fulgens*)发病后的临床特征、死后剖检、病理组织形态学观察以及细菌培养和分离鉴定, 发现小熊猫四肢均有不同程度的外伤, 脚垫处有黄豆大小的溃疡灶, 肝脏质脆易碎, 布满粟米样白色坏死灶。疾病初始发生时单独注射头孢哌酮、头孢曲松治疗的小熊猫未见成效, 其中5只陆续在6天内连续死亡, 病死率达到83.3%。组织病理切片并进行瑞氏染色发现, 肝脏和脾脏触片中均可见有杆状细菌, 多个杆菌排列成条状。从肝脏和脾脏组织中取样接种于血琼脂培养小菌落, 通过PCR进行细菌16S基因扩增并测序, 对比结果显示该杆状细菌为紫色杆菌。通过药敏实验选择肌肉注射头孢哌酮钠舒巴坦钠联合阿米卡星, 肌肉注射治疗间隔三天后口服复方新诺明, 最终, 成功治疗1只紫色杆菌感染病例, 目前存活良好, 各项体况指标均正常。

关键词

小熊猫, 紫色杆菌, 圈养, 疾病

Diagnosis and Control of Purple *Bacillus* Disease in Red Pandas in Captivity

Yakui Lyu^{1*}, Hui Liu², Xiaopeng Peng³, Kun Wang⁴, Min Liu¹, Qiyu Li⁵, Jin Liu⁵, Miaoye Zhu⁵, Xu Wang^{1#}

¹College of Ecology and Environment, Hainan University, Haikou Hainan

²College of Forestry, Hainan University, Haikou Hainan

³Key Laboratory of Tree Breeding and Cultivation of the National Forestry and Grassland Administration, Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 吕亚奎, 刘辉, 彭霄鹏, 王堃, 刘敏, 李其宇, 刘进, 朱渺也, 王旭. 圈养环境下小熊猫紫色杆菌疾病诊断和防治[J]. 亚洲兽医病例研究, 2022, 11(2): 9-15. DOI: 10.12677/acrpvm.2022.112002

⁴College of Materials Science and Technology, Beijing Forestry University, Beijing

⁵Ziqing Lake Safari Park, Nanjing Jiangsu

Received: Apr. 11th, 2022; accepted: May 20th, 2022; published: May 26th, 2022

Abstract

Six adult red pandas (*Ailurus fulgens*) were identified by clinical features, post-mortem autopsy, pathological histomorphological observations and bacterial culture and isolation after the onset of the disease. The red pandas were found to have varying degrees of trauma to the extremities, with soya-sized ulcerative foci on the foot pads and a brittle, friable liver covered with corn-like white necrotic foci. Five of the red pandas treated with cefoperazone and ceftriaxone alone at the initial onset of the disease were unsuccessful, and five of them died consecutively over a period of six days, resulting in a mortality rate of 83.3%. Histopathological sections with Wright's stain revealed rod-shaped bacteria in both liver and spleen palpations, with multiple rods arranged in strips. Samples from liver and spleen tissues were inoculated on blood agar plates, small colonies were cultured, and the bacterial 16S gene was amplified and sequenced by PCR, with comparative results showing that the rod-shaped bacterium was a purple bacterium. Cefoperazone sodium sulbactam combined with amikacin was selected for intramuscular injection by drug sensitivity test, and cotrimoxazole was given orally three days after the intramuscular injection treatment. Finally, one case of *Mycobacterium* purple infection was successfully treated and is now surviving well with normal body condition indicators.

Keywords

Red Panda, Purple *Bacillus*, Captivity, Disease

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

小熊猫(学名: *Ailurus fulgens*), 小熊猫属小熊猫科动物, 较猫肥大, 全身毛色多为红褐色。鼻端、眼圈、颈下、腹部为黑褐色, 鼻上部、两颊、眼眉上有白斑, 耳朵外缘及耳内为白色。四肢粗短, 为黑褐色[1], 为国家 II 级保护动物[2]和《濒危野生动植物国际贸易公约》(CITES)附录 I 中规定的限制国际贸易的受保护的动物。小熊猫属高度特化的素食性食肉目动物, 具有较高的观赏价值, 是我国动物园进行展示较多的常见动物, 在物种分类、生态适应等领域均有十分重要的研究价值。与大熊猫同属高度特化的素食性动物, 两者在地理分布、生境选择和遗传结构分布等方面表现极为相似, 在分类、系统进化及生态学等领域具有重要的研究价值[3]。

南京紫清湖野生动物世界在饲养过程中, 出现了 6 只小熊猫感染紫色杆菌连续集中死亡 5 只、成功治愈 1 只的情况。本文章总结小熊猫感染紫色杆菌的防治过程、临床表现及发病原因, 为其它动物园或旅游景区小熊猫的饲养提供经验借鉴和参考。

2. 基本情况

发病小熊猫共有 6 只, 已经在南京紫清湖野生动物世界稳定饲养 2 年左右, 体况、毛色正常, 采食

正常，单只小熊猫食物为窝窝头 200 克，胡萝卜 10 克，苹果 5 克，竹叶足量[4]。平时有对其进行行为训练，与人亲近[5]。

3. 临床症状

2021 年 8~9 月，小熊猫馆舍的 6 只小熊猫突然发生不同程度的发热、食欲下降及四肢破溃。经单独注射头孢哌酮、头孢曲松后没有效果，部分个体接连死亡。

4. 发病临床症状及治疗

小熊猫发病主要症状为发热、精神沉郁、食欲减少或废绝，大部分小熊猫不愿下树摄食；四肢均有不同程度的外伤，脚垫处有黄豆大小的溃疡灶，见图 1 和图 2；其中一只有剧烈喘息和躁动不安现象。

对患病小熊猫伤口及脚垫溃疡消毒处理，对化脓的病灶应先用双氧水清洗处理，新鲜创用碘伏清洗处理，然后涂抹复方炉甘石洗剂，最后用莫匹罗星软膏保护表面。

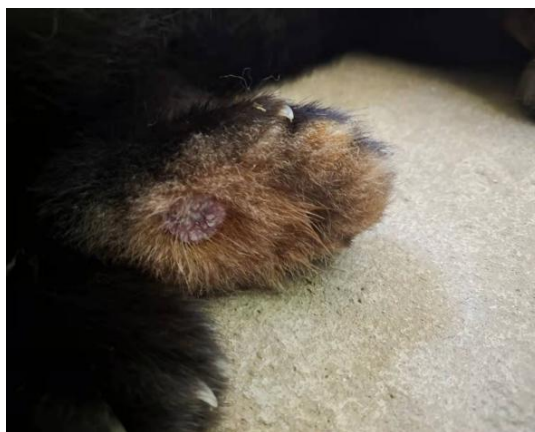


Figure 1. Early footpad lesions of the red panda
图 1. 小熊猫脚垫病变早期



Figure 2. Advanced footpad lesions in the red panda
图 2. 小熊猫脚垫病变晚期

肌肉注射头孢哌酮钠舒巴坦钠联合阿米卡星，每日两次，连用七天。肌肉注射治疗间隔三天后口服复方新诺明一个疗程。动物笼舍及外场全面清扫消毒，癸甲溴铵消毒液和火焰枪交替使用。对食盆、水盆

及清扫工具等也应当合理消毒。

通过使用该治疗方案,成功治疗 1 只轻型紫色杆菌感染病例,目前存活良好,各项体况指标均正常。疾病初始发生时单独注射头孢哌酮、头孢曲松治疗的小熊猫未见成效,其中 5 只陆续在 6 天内连续死亡。

5. 解剖检查

通过对死亡小熊猫的剖检发现:肝脏质脆易碎,布满粟米样白色坏死灶,见图 3;肺脏充血、气管及支气管[6]内有白色气泡样分泌物,具体见图 4。脾脏肿胀,其中一只病变与肝脏病变相似,实质布满粟米样白色坏死灶。



Figure 3. White necrotic foci in the liver of a red panda
图 3. 小熊猫肝脏白色坏死灶



Figure 4. Surface lesions in the lungs of a red panda
图 4. 小熊猫肺脏表面病变

6. 实验室诊断

6.1. 肝脏和脾脏触片

肝脏和脾脏切面触片,并进行瑞氏染色,从图 5 和图 6 的镜检结果可以看出肝脏和脾脏触片中均见有杆状细菌,多个杆菌排列成条状。

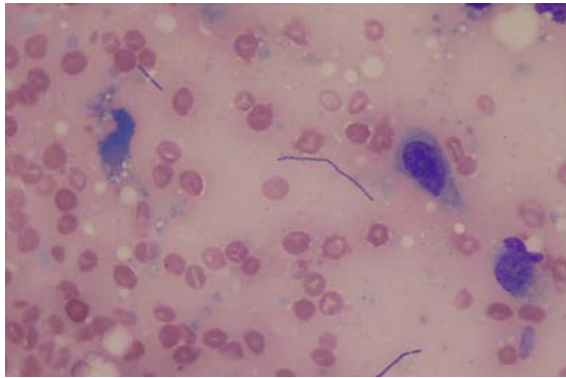


Figure 5. Microscopic section of the liver of a red panda
图 5. 小熊猫肝脏切面触片镜检图

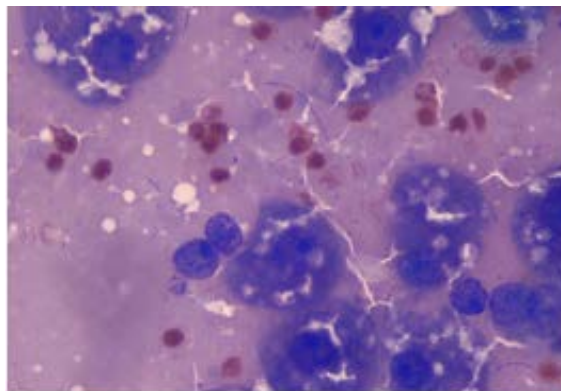


Figure 6. Microscopic section of the spleen of a red panda
图 6. 小熊猫脾脏切面触片镜检图

6.2. 细菌培养和分离鉴定

从肝脏和脾脏组织中取样接种于血琼脂板，培养黑紫色小菌落。通过 PCR 进行细菌 16S 基因扩增并测序，测序结果经核酸序列比较，黑紫色菌落与紫色杆菌同源性高于 97%。药敏实验，结果见表 1。

Table 1. Purple bacillus drug sensitivity test
表 1. 紫色杆菌药敏实验

抗生素	检测值(ug/mL)	敏感度	抗生素	检测值(ug/mL)	敏感度
普卡西林/克拉维酸	≥128	耐药	哌拉西林/他唑巴坦	≥128	耐药
头孢他啶	≥64	耐药	头孢哌酮/舒巴坦	16	耐药
头孢吡肟	2	敏感	氨曲南	16	中介
亚胺培南	8	中介	美罗培南	≥16	耐药
阿迷卡星	4	敏感	妥布霉素	≤1	耐药
环丙沙星	≤0.25	敏感	左氧氟沙星	≤0.12	耐药
多洗西环素	1	敏感	米诺环素	≤1	耐药
替加环素	≤0.5	敏感	粘菌素	≥16	耐药
复方新诺明	≤20	敏感			

7. 结果

通过临床检查发现患病小熊猫四肢均有不同程度的外伤，脚垫处有黄豆大小的溃疡灶。受伤动物表现出胆小、长时间在树上休息等行为，很容易被误诊为打架受伤。

通过对死亡小熊猫剖检发现：肝脏质脆易碎，布满粟米样白色坏死灶；肺脏充血、气管及支气管内有白色气泡样分泌物。脾脏肿胀，其中一只病变与肝脏病变相似，实质布满粟米样白色坏死灶。分析发现动物死亡的原因不止打架受伤。

通过细菌培养和分离鉴定，确定了动物发病及死亡原因是小熊猫打架受伤，继而引起的紫色杆菌感染，从而影响到脏器功能的正常运转，最终脏器衰竭死亡。

调整治疗方案后，成功治疗 1 只紫色杆菌感染病例，目前存活良好，各项体况指标均正常。疾病初发发生时单独注射头孢哌酮、头孢曲松治疗的小熊猫未见成效，其中 5 只陆续在 6 天内连续死亡。

8. 讨论

紫色杆菌是一种兼厌氧的革兰阴性杆菌，广泛存在于热带和亚热带的水与土壤中。该细菌致病能力较低[7]，为条件致病菌[8] [9] [10]，其致病性于 1905 年由 WOOLEY 首先描述。人类主要是通过破损的皮肤或伤口接触到被紫色杆菌污染的水或土壤而发生感染[11]，感染后通常首先表现为发热、皮肤局部化脓性病灶，如不在 48 h 内进行有效的抗感染治疗，可能快速发展为脓毒症、感染性休克，并引起肝、脾、肾等多器官脓肿和各部分组织炎症，最终导致死亡，本文所述的小熊猫感染紫色杆菌的病例与人的感染途径和发病过程基本相同。

小熊猫发生的紫色杆菌感染出现在 8 月，天气炎热潮湿。后经过分析发现，主要原因可能是不合理的动物引入程序导致的疾病发生。当时将两只其它种群的雄性成年小熊猫仓促引入该群体，与群内另外两只雄性小熊猫发生打斗，并祸及全群。打斗发生外伤后，动物躲到树上不愿下来，没有能及时发现和处。小熊猫饲养场地地势较低，夏季雨水汇流积聚到馆舍，为紫色杆菌提供有利的增殖条件，动物外伤加上群体应激引发免疫力低下时，病原侵入机体导致疾病的发生。

由于圈养数量的增加，动物园对小熊猫疾病防控的压力也逐渐增大，因外伤、病毒、细菌和营养缺乏等原因致死的病例也不断增多，目前，已报道的小熊猫病毒性疾病主要有犬瘟热[12]、细小病毒病[13]、犬副流感[14]等；细菌性疾病主要有巴氏杆菌病、大肠杆菌病、紫色杆菌病以及肺炎克雷伯菌病等，这类疾病多为混合感染，临床表现不一，是造成小熊猫死亡的重要原因之一；寄生虫病主要有吸虫、线虫和蛔虫等[15]，但这类疾病往往病程长，可防可控，一般不会引起死亡。

自然状态下，小熊猫生活在海拔 3000 米以下的针阔混交林或常绿阔叶林中，以及有竹丛的地方。这些地区常年气温夏季一般在 25℃ 以下，而冬季则在 0℃~10℃ 之间。南京紫清湖野生动物园地处南京市江宁区，属亚热带季风气候，夏季炎热潮湿，引进的小熊猫受环境影响易发生各类疾病。小熊猫因其极高的观赏价值，深受野生动物园、动物园和旅游景区的青睐，但是对于小熊猫相关疾病的防治，疫苗的研发等仍需进一步研究。

基金项目

南海系列育才计划资助。

参考文献

- [1] 闫琪. 小熊猫的饲养[J]. 吉林畜牧兽医, 2022, 43(1): 117+119.
- [2] 国家林业和草原局, 农业农村部. 《国家重点保护野生动物名录》(2021 年 2 月 1 日修订) [J]. 野生动物学报, 2021,

42(2): 605-640.

- [3] 刘旭, 张明海, 刘振生. 中国小熊猫生态学研究现状[J]. 野生动物, 2011, 32(1): 38-40+51.
- [4] 姚启远, 王俊飞. 动物园内小熊猫饲养[J]. 畜牧兽医科技信息, 2018(9): 154.
- [5] 汪丽芬, 朱岩, 张旭升, 孙伟明. 小熊猫的常规行为训练[J]. 野生动物, 2013, 34(5): 264-266.
- [6] 修云芳, 邵良平, 李碧春, 徐素慧, 吴尚明, 王隆伯, 王德春, 周伦江, 陈玉村. 紫色色杆菌感染小熊猫引起肺炎的临床调查[J]. 兽类学报, 2011, 31(1): 108-112.
- [7] Brown, K.L., Stein, A. and Morrell, D.S. (2006) Ecthyma Gangrenosum and Septic Shock Syndrome Secondary to *Chromobacterium violaceum*. *Journal of the American Academy of Dermatology*, **54**, 224-228.
<https://doi.org/10.1016/j.jaad.2005.07.016>
- [8] 邹红霞, 杨庆民. 紫色杆菌的研究现状[J]. 职业与健康, 2006, 22(22): 1928-1929.
- [9] Starr, A.J., Cribbett, L.S., Poklepovic, J., Friedman, H. and Ruffolo, E.H. (1981) *Chromobacterium violaceum* Presenting as a Surgical Emergency. *Southern Medical Journal*, **74**, 1137-1139.
- [10] Macher, A.M., Casale, T.B. and Fauci, A.S. (1982) Chronic Granulomatous Disease of Childhood and *Chromobacterium violaceum* Infection on the Southeastern United States. *Annals of Internal Medicine*, **97**, 51-55.
<https://doi.org/10.7326/0003-4819-97-1-51>
- [11] 童凡, 黄雷, 施丽萍. 成功救治儿童紫色色杆菌脓毒症一例[J]. 中华儿科杂志, 2007, 45(11): 876-877.
- [12] 汪明权, 邓丽玲, 刘祥. 小熊猫犬瘟热的诊疗[J]. 湖北畜牧兽医, 2011(10): 27-28.
- [13] 王成东, 张志和. 大熊猫和小熊猫犬瘟热病与疫苗免疫现状[J]. 四川动物, 2006, 25(3): 668-672.
- [14] 翟俊琼, 周霞, 邹舒展, 张贺, 吴梦矾, 罗满林. 虎源、小熊猫源副流感病毒 5 型的鉴定及 F 基因遗传进化分析[J]. 中国兽医学报, 2018, 38(4): 700-703.
- [15] 林琳, 黄杭. 小熊猫常见疾病的防治[J]. 福建畜牧兽医, 2019, 41(3): 48-50.