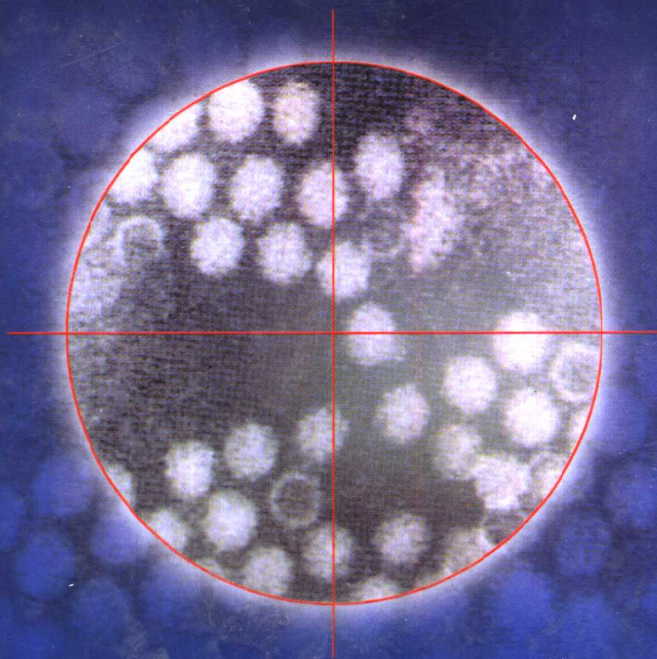


# 猪病毒病

ZHU BING DU BING

姚龙涛 主编



上海科学技术出版社

责任编辑 李箕康  
封面设计 房惠平

ISBN 7-5323-5516-0



9 787532 355167 >

定价: 18.00元



[www.sstp.com.cn](http://www.sstp.com.cn)

# 猪 病 毒 病

姚龙涛 主编

上海科学技术出版社

## 猪病毒病

姚龙涛 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号 邮政编码200020)

新华书店上海发行所经销 浙江大学华家池印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9 插页 4 字数 195 000

2000年4月第1版 2000年4月第1次印刷

印数 1—5 000

ISBN 7-5323-5516-0/S·546

定价:18.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换

## 内 容 提 要

本书系统地介绍当前世界上流行比较严重的猪病毒性传染病 20 余种,包括猪瘟、盖他病毒感染、猪繁殖呼吸综合征、日本脑炎、传染性胃肠炎和猪呼吸道冠状病毒感染、猪流行性腹泻、水疱性传染病、细小病毒感染等。重点突出 90 年代以来各国的最新成果和进展,参考价值颇高。

主 编 姚龙涛

编著者 顾炳龙 沈 强 卫秀余

倪衍华 蔡玉书

审稿人 徐为燕

# 前 言

我国是世界上第一养猪大国。近20年来,我国养猪技术的长足进步,令世人刮目相看。然而,对诸多猪病的研究,以及有效控制猪病对养猪业的危害等方面,存在着显而易见的滞后现象。为改变这种现象,国内许多兽医专家和科技工作者正在奋起直追。作为深受全国养猪界厚爱的上海市奉贤县畜牧兽医站,理当竭尽绵薄之力,作出应有的贡献。常言道,他山之石可以攻玉。借鉴国外先进经验,不失为一种捷径。为此我们特请我国著名学者徐为燕教授担纲,组织我站6名高中级兽医和硕士研究生,参考美国第八版《猪病学》(1999年)和日本第三版《兽医传染病学》(1989年)等名著,以及近几年来我们所了解的国内外有关猪病毒病的最新研究资料,编写成《猪病毒病》一书,以飨同仁。

学海无边,书中挂一漏万在所难免,诚请读者批评赐教。

姚 龙 涛

2000年3月

# 目 录

一、非洲猪瘟 .....	(1)
二、猪瘟 .....	(9)
三、牛病毒性腹泻和边区病 .....	(22)
四、盖他病毒感染 .....	(29)
五、猪繁殖呼吸综合征 .....	(34)
六、东部马脑脊髓炎 .....	(72)
七、日本脑炎(日本乙型脑炎) .....	(77)
八、传染性胃肠炎和猪呼吸道冠状病毒感染 .....	(85)
九、猪流行性腹泻 .....	(123)
十、血凝性脑脊髓炎病毒感染 .....	(134)
十一、肠道病毒感染 .....	(142)
十二、脑心肌炎病毒感染 .....	(150)
十三、水疱性传染病 .....	(157)
十四、猪流感 .....	(171)
十五、蓝眼病 .....	(185)
十六、轮状病毒和呼肠孤病毒感染 .....	(195)
十七、猪细小病毒感染 .....	(216)
十八、猪圆环病毒感染 .....	(227)
十九、狂犬病 .....	(232)
二十、伪狂犬病 .....	(238)



二十一、细胞巨化病毒感染 .....	(260)
二十二、腺病毒感染 .....	(267)
二十三、猪痘 .....	(272)
附 录 上海市奉贤县畜牧兽医站简介.....	(276)

# 非洲猪瘟

(African swine fever)

非洲猪瘟于1921年在肯尼亚首次发现,在自然条件下仅感染猪。急性型的症状和损害最具有特征性,如高温、高病死率、广泛出血、肺水肿、淋巴组织的广泛死亡等。

非洲猪瘟目前流行于撒丁岛和部分非洲,特别在邻近撒哈拉沙漠的国家。虽然本病曾经在非洲以外其他地区发现,但在1995年以后已彻底消灭,不复流行。目前没有药物或疫苗对本病有效。

## (一)病原

非洲猪瘟病毒的分类地位尚未完全确定,暂时单独成立一个属而不从属于任何科。

### 1. 形态

病毒粒子呈二十面体对称,平均直径约200nm,外有囊膜,衣壳内部呈几个同心圆结构。基因组为双股的线状DNA,末端有颠倒重复。基因组的中央部分约有150kb对为保守区,而末端为可变区。全序列分析表明,它由170101个核苷酸组成,有150个开放阅读框,编码5个多基因群。本病毒的结构很复杂,已被鉴定的结构蛋白有28种。在被感染的巨噬细胞中,已被鉴定出100种以上由病毒诱发的蛋白质,其中50种能与康复猪血清发生反应,有40种结合到病毒粒子中

去,这些蛋白质中如 P73、P54、P30 和 P12 等的抗原性很强。虽然它们在激发保护性免疫中的作用尚未清楚,但它们是优良的抗体,有用于非洲猪瘟的血清学诊断。

## 2. 增殖和生存的持久性

病毒主要感染猪的单核细胞和巨噬细胞,也能在内皮细胞、肝细胞、肾小管上皮细胞和中性粒细胞中增殖,不能感染淋巴细胞。在自然界中,它能在某些软蜱、特别是 *Ornithodoros moubata* 和 *O. erraticus* 中增殖。它能适应于许多细胞系,如 Vero、Ms 和 CV。在外界环境中,它对温度和酸的抵抗力很强。在室温中经 18 个月仍能自血液和血清中分离出病毒。在 60℃ 经 30min,许多脂溶剂和常用消毒剂都能将其灭活。

病毒在冷冻或未煮猪肉中能存活数周至数月。在腌腿中经 300 天已不能检出,煮熟或罐装腌肉中也不能发现病毒。

## (二)流行病学

### 1. 病毒贮主和易感动物

某些软蜱是非洲猪瘟病毒的贮主和传媒,能经由卵垂直传递。猪是唯一能自然感染本病毒的哺乳动物;野猪也易感,临床症状和病死率与家猪相近,有时是亚临床的。野猪能将病毒直接传给家猪。

### 2. 传递

在非洲,本病在野猪和软蜱间循环感染。有时在感染野猪的血液和组织内病毒水平很低,甚至不能测出,纵然如此,经由软蜱的扩增,仍然可使家猪发病。这种传递循环,使本病在非洲难以消灭。康复猪常是带毒者,干扰了本病的消灭。西班牙应用血清学试验检出带毒猪,从而扑灭了本病。

### (三) 免疫

以前对非洲猪瘟的免疫机制了解甚少,有效的疫苗迄今没有研制成功,主要困难是不同分离株的变异性很大。非洲猪瘟病毒的抗原性甚强,猪被感染后可自其血清中检出高滴度的抗体。感染后4天可检出IgM,6~8天仍可检出IgG,高滴度抗体可维持很长一段时间。这些抗体能延缓病症的出现,降低病毒血症的水平和减少病猪的死亡。过去认为感染猪不产生中和抗体,现在认为中和抗体能够产生,康复猪血清能中和大部分病毒,剩留10%未被中和,持续存活。1996年有报道说康复猪血清能中和易感细胞上的非洲猪瘟病毒。另外,康复猪的细胞毒性T细胞能破坏感染的巨噬细胞,由此推测细胞免疫在保护性应答中起着重要的作用。然而抗体和细胞免疫在保护作用中的相互关系尚未了解清楚。

### (四) 症状

临诊上本病与其他几种猪病、尤其是猪瘟和猪丹毒有相似之处。为此,确诊需进行实验室试验。此外,根据病毒毒力、感染剂量和感染途径,本病的临诊表现差别甚大,从最急性到隐性各种现象。在非洲,本病多数为急性,特征为食欲消失,体温升高(40~41℃),白细胞减少,内脏和皮肤出血(尤其在耳和肺部)和高病死率。亚急性型的特征为短暂性的血小板减少和白细胞减少,以及无数出血病损。慢性型的特征为呼吸改变、流产和低病死率。

自然感染的潜伏期短至4天,长达19天。实验感染时潜伏期一般更短,根据病毒剂量和感染途径,为2~5天。

## (五)致病机制

非洲猪瘟病毒通常经由口鼻途径传递，蜱的叮咬、皮肤擦伤、肌内、静脉、皮下和腹腔注射均可引起感染。扁桃体和颌下淋巴结的单核细胞和巨噬细胞首先被感染，随后通过该区的淋巴结和血液而到达靶器官(淋巴结、骨髓、脾、肺、肝和肾)，病毒主要在那里进一步增殖。感染后6~8天形成病毒血症，并维持很长一段时间。

病毒能与红细胞和血小板的细胞膜结合，在感染猪内导致血吸附(HA)。急性病猪的出血现象是由于疾病后期内皮细胞内病毒增殖而恶化了吞噬作用的活化。在亚急性病猪中出血主要由于血管渗透性的增强。急性型中淋巴减少主要与淋巴器官T区淋巴细胞的凋亡有关，但没有发现病毒在T或B细胞中增殖的迹象。在急性和亚急性型后期，肺血管内巨噬细胞激活而引起肺泡水肿，这是死亡的主要原因。

## (六)损害

由于病毒毒力的差异，感染猪的损害是多种多样的。急性和亚急性型的特征为广泛性出血和淋巴组织破坏，而在亚临床和慢性型中损害轻微、甚至没有。

### 1. 肉眼损害

主要损害是在脾、淋巴结、肾和心。脾的色泽变深、肿大、梗死和脆性，有时形成被膜下出血的大梗死。淋巴结出血、水肿和脆性，切面呈大理石样外表。肾皮质、肾盂和切面有小点出血。有些病例的心包内积集大量浆液出血性液体，在心外膜和心内膜上有小点状和淤斑状出血。在急性型中能看到的损害还有腹腔中有浆液出血性液体和整个消化道水肿和出血。

胆囊和肝充血，膀胱黏膜小点出血。胸腔内常发现积水和胸膜小点出血，肺水肿。脑膜、脉络丛和脑严重充血。

近 15 年来，在非洲以外地区最流行的非洲猪瘟是亚急性型，损害与急性型相似，但较轻微。特征为淋巴结和肾大片出血，脾肿大和出血，肺充血和水肿，在某些病例中有间质性肺炎。

## 2. 显微损害

急性型的组织学损害存在于血管和淋巴器官。特征是出血、微血栓、内皮细胞损伤，在内皮下膜内有死细胞积聚。急性和亚急性型特有的出血性脾肿大，是因病毒增殖和脾固定巨噬细胞坏死所导致的脾结构破化的结果。在急性型中淋巴组织破坏主要见于淋巴器官的 T 区，但没有看到病毒增殖的迹象。慢性型的主要特征是呼吸道的变化，包括纤维蛋白性胸膜炎、胸膜粘连、干酪样肺炎和淋巴网状组织增生。纤维蛋白性心包炎和皮肤坏死也常见。

## (七) 诊断

非洲猪瘟的症状和病理损害与其他出血性猪病如猪瘟、猪丹毒、败血性沙门氏菌病等相似，因此，必须应用实验室试验加以确诊，如检出病毒、病毒抗原、病毒 DNA 或特异性抗体。

### 1. 非洲猪瘟病毒的检测

鉴定非洲猪瘟病毒的技术有补体结合试验、免疫过氧化物酶染色、ELISA、电镜术、DNA 杂交法等。这些技术在常规诊断中实用性不大。目前最方便和安全的常用技术是直接免疫荧光(DIF)和血吸附(HAd)，当怀疑非洲猪瘟时首先应采用 DIF。试验时采集脾、肺、淋巴结或肾等可疑样品，制备压印

片或冰冻切片,与标记的免疫球蛋白作反应。此法对急性病例是一种快速、经济而敏感的诊断技术,但对亚急性或慢性型来讲,敏感性只有40%。敏感性的下降似乎与感染猪的组织中形成抗原-抗体复合物有关。这种复合物阻碍了病毒抗原与标记抗体的反应。

HAd 由于它的敏感性和特异性,在许多场合都很有用。任何新的暴发中此法都能作出诊断,特别在其他试验为阴性时,此法尤有价值。试验时取病猪巨噬细胞作体外培养,经适当时间,滴加红细胞悬液。如为非洲猪瘟,则红细胞吸附在巨噬细胞四周,形成玫瑰花瓣状,比巨噬细胞的细胞病变(CPE)出现更早。必须指出,虽然 HAd 在非洲猪瘟病毒鉴定中最为敏感,但有少数毒株能使巨噬细胞产生 CPE,而不诱发 HAd。这些毒株只能取细胞培养的沉淀物作 DIF 来确诊。

如需将可疑病猪区分非洲猪瘟和经典猪瘟时,可取两组试验猪,其中一组接种猪瘟疫苗,另一组不接种。两组同时接种可疑猪的组织样品,每天观察临床症状,并采集血液样品作 HAd 试验和抗体检查。这种试验对新暴发地区非常重要。

## 2. 非洲猪瘟病毒 DNA 的检测

应用病毒基因组高度保守区作为引物进行聚合酶链反应(PCR),能用于大量分离株的检测。病毒基因型已经知道的所有分离株,包括低毒株和不能诱发血吸附的毒株均用 PCR 检测过。此法特别有用于那些不适用其他诊断试验的样品,如病毒已经灭活的组织、因腐败病毒已经降解的组织中病毒 DNA 的鉴定。此法效果极佳,而且迅速。

## 3. 抗体检测

研究非洲猪瘟的抗体有两个特别重要的原因:首先更好地了解研制的疫苗能否诱发体液免疫应答;其次有用于本病

的诊断。接种非洲猪瘟病毒后 6~8 天,血液中即可检测出有抗该病毒的特异性 IgG,并维持几年之久。抗体出现早,持续时间长,这在研究亚急性和慢性型中甚为有用。同样理由,在扑灭方案中,检验本病时抗体检测极为重要。

适用于抗体检测的技术包括补体结合、间接免疫荧光(IIF)、免疫电渗电泳(IEOP)、ELISA、放射免疫测定(RIA)和免疫印迹测定(IB),其中以 IIF、ELISA 和 IB 最为常用。要从血清或组织渗出液中检出非洲猪瘟抗体,IIF 是一种快速、敏感性高和特异性强的技术。试验时在细胞培养上接种适应细胞的非洲猪瘟病毒,待其增殖后滴加待检样品,然后用 IIF 显示这种抗原-抗体复合物。同时应用 IIF 和 DIF,可在 3h 内检出 85%~95% 的非洲猪瘟各型病例。当有大量样品时,ELISA 最为有用。当其结果有怀疑时除用 IIF 复查外,尚可应用 IB 试验,此法特异性强,敏感,且易作出解释。

用于实验室诊断的样品,可采集淋巴结、肾、脾、肺、血液和血清。病猪组织常用以病毒分离(HAd)和病毒抗原检测(DIF),血液用以病毒分离(HAd),血清和组织渗出液则用于抗体检测(IIF、ELISA、IB)。

## (八)预防和控制

目前尚无有效的疫苗可供应用。灭活苗对猪没有任何保护力。减毒疫苗可以保护部分猪对同源毒株的攻击,但这些猪成为带毒猪或产生慢性损害。西班牙和葡萄牙的成功经验证实,在扑灭方案中,疫苗不是主要的,在流行地区疫苗的作用也很有限。特异性抗体似乎不能中和病毒。核苷酸全序列分析研究有可能找到与保护性免疫有关的某些基因。

由于上述原因,在无本病的地区要极力防止非洲猪瘟病



毒的侵入,在港口和国际机场等场所要严加防范。要严禁从疫区进口活猪及其产品。加强血清学检查,检出带毒猪,应该认识到感染低毒株的猪不会显示病症或病理损害的。