



兽医动物病毒病

王克恭 编著
内蒙古大学出版社

兽医动物病毒病

王克恭 编

内蒙古大学出版社

兽医动物病毒病

兽医动物病毒病

SHOUYI DONGWU BINGDUBING

王克恭 编

内蒙古大学出版社出版发行

内蒙古大学印刷厂印刷

开本：787×1092/32 印张：13.625 字数：270千

1989年8月第1版第1次印刷

印数1—2500册

ISBN 7—81015—045—6/Q·6（课）

定价：3.90元

编者的话

国内在兽医动物的病毒病方面尚缺乏一本较完整、系统的可供教学和畜牧兽医科技人员参考的用书。为适应教学和生产的需要，亟待编出这方面的一册专著以补当前之不足。

为此，编者本着既能反映本学科当今国际发展水平，又能联系国内和本地区的实际状况的宗旨，力求使这本书在学科的先进性、内容的新颖性和资料的翔实性方面有一定特色。本书在编写中主要参考了 SASHI B. MOHNTY 等 (1981) (*Veterinary Virology*)；D. J. TAYLOR (1981) 《Pig Diseases》；E. P. J. GIBBS 《Virus Diseases of Food Animals》(1981)；A. D. LEMAN 等 (1986) 第 6 版 《Diseases of Swine》；The University of Sydney: 《Advance in Veterinay Virology》(1982)；Pro Ceedings No. 60. ROBERT. F. KAHRS 《BOVine Viral Diseases》(1981) 等外文文献，同时汲取了国内近年来发表的有关文献与资料。

文稿承蒙内蒙古畜牧科学院王潜渊研究员审校，并撰写序言。此外，我院兽医系主任霍澍田教授在编写中也给予了支持和帮助。在此谨致谢意。

编写中作者尽管有良好的愿望，但因作者水平有限、文献资料量大，在应用和取舍上实难做到完全允当，遗漏错误在所难免，恳请读者提出批评指正。

王克恭

1988. 于内蒙古农牧学院

序

近三十年来，生物医学和生物兽医学的发展很快，这和生理学、生物化学、生物物理学、免疫学、药理学、遗传学、病理学等学科之间的相互交叉和联系，相互了解和解决共同的基本问题有关，这种各学科之间的相互渗透和影响，促进了许多学科加快发展。例如分子识别与反应是所有生物功能的基础，它包括中心法则中的DNA复制、转录与转译；酶与底物的作用；激素与生长因子和受体的作用；免疫反应的产生；生物膜和细胞器的形成；细胞的识别等等的深入研究发展，加快了病毒性病原的识别，病毒性传染病的诊断、预防、治疗、控制和消灭，因此病毒学和病毒传染病研究发展非常迅速，许多病毒病原和病毒病不断被发现，而且较快地研究出有效的防治措施，造福人类。

兽医学上的病毒病很多，包括急性烈性传染病，对畜牧业的危害巨大；而慢性病毒病对畜牧业的破坏也很严重；其中尚有一部分人畜共患病，关系到兽医学的公共卫生，必须予以重视。

王克恭老师从事家畜传染病教学三十多年，在教学、生产、科研中，深感病毒病的重要，而现有的教材及教学参考书尚不能满足教学和学习的要求，于是发愤编写这部《兽医动物病毒病》，书中反映了本门学科的国内外水平，而且结合了内蒙古地区的生产实际，这对于本地区的畜牧业保健将会起到积极的作用。

王潜渊

1988年8月15日

目 录

动物共患病

口蹄疫(1) 狂犬病(12) 日本乙型脑炎(21) 动物流行性感冒(31) 伪狂犬病(39) 痘病(48) 水泡性口膜炎(55)

牛病毒病

牛细小病毒感染(59) 牛腺病毒感染(62) 牛兰舌病(67) 牛白血病(71) 牛病毒性腹泻/粘膜病(81) 新生犊牛腹泻病毒病(88) 牛肠道病毒病(92) 牛纤维乳头状瘤病(95) 牛疱疹性乳头炎(99) 牛传染性鼻气管炎(103) 牛恶性卡他热(109) 牛丘疹性口炎(114) 牛副流感病毒3型(117) 牛呼吸道合胞体病毒(121) 牛鼻病毒(125) 新生犊轮状病毒性腹泻(128) 赤羽病(133) 牛流行热(137) 茨城病(141) 立夫特山谷热(144) 牛瘟(148) 疙瘩皮肤病(153)

羊病毒病

羊痒症(157) 梅迪/维斯那病(161) 羊传染性脓疱(166) 羊兰舌病(169) 羊内罗毕病(173) 羊星形病毒(176) 边界病(178) 跳跃病(182) 韦塞尔斯布朗热(185) 绵羊肺腺瘤(187) 山羊关节炎-脑脊髓炎综合症(190)

马病毒病

马传染性贫血(195) 马鼻肺炎(204) 马传染性胸膜肺

炎 (208) 马传染性脑脊髓炎 (211) 马交合疹 (221) 非
洲马瘟 (223) 马病毒性动脉炎 (227)

猪病毒病

猪瘟 (231) 非洲猪瘟 (246) 猪水泡病 (251) 猪细小
病毒感染 (256) 猪传染性胃肠炎 (260) 猪流行性腹泻 (265)
猪水泡疹 (271) 先天性震颤 (275) 猪轮状病毒感染 (278)
猪呼肠孤病毒感染 (282)

禽病毒病

鸡新城疫 (287) 鸡马立克氏病 (296) 禽流感 (306)
禽白血病 (313) 传染性腔上囊病 (319) 鸡传染性支气管
炎 (323) 鸡传染性喉气管炎 (327) 产卵下降综合症—1976
(331) 鸭瘟 (337) 小鹅瘟 (343) 鸭病毒性肝炎 (348)
网状内皮组织增生症 (351) 传染性发育迟缓综合症 (355)

其它动物病毒病

犬瘟热 (359) 犬传染性肝炎 (363) 犬细小病毒肠炎 (366)
水貂病毒性肠炎 (369) 水貂阿留申病 (374) 猫传染性腹膜
炎 (379) 猫泛白细胞减少症 (382) 猫白血病 (385)
犬疱疹病毒感染 (390) 兔粘液瘤病 (393) 鹿流行性出血病
(396) 兔病毒出血症 (399)

口 蹄 疫

口蹄疫 (Foot and Mouth Disease FMD) 或口蹄病, (-Aftosa)、鹅口疮热 (Aphthous Fever), 是由口蹄疫病毒引起偶蹄动物的一种急性、热性、高度接触性、传播迅速的传染病。其主要特点是在患病动物的口粘膜、蹄部、乳房等处出现明显的水泡、溃烂的口蹄疮和全身败血症的变化。此外, 人也可以感染这种病毒, 但不大容易感染。

目前在世界上仍有不少的国家和地区有本病的发生和流行。据联合国粮农组织 (FAO)、世界卫生组织 (WHO) 和国际兽医局 (OIE) 等 (1983) 公布的《动物健康年鉴》, 世界上还有68个国家和地区有动物口蹄疫发生。国际兽医局 (1984) 在新的传染病分类中把口蹄疫列为A类的首病。同时列为世界法定传染病, 是国际间指定要消灭的一种传染病。

口蹄疫虽然在许多国家和地区仍有存在, 但已被控制或消灭的国家和地区已有44个。解放前和解放初期, 口蹄疫在我国曾广泛发生流行, 造成很大损失。解放后由于国家的重视和积极的防范, 目前该病已得到较好的控制。从内蒙古的实际状况看, 在全区范围内已消灭了牛、羊的口蹄疫; 猪的口蹄疫已达到控制和扑灭的标准。

在当前口蹄疫流行中一个值得特别注意的问题是口蹄疫病毒的变异更为频繁。这可能与疫苗大量使用有关。如苏联

1968年有2个肥育猪场发生了变异的口蹄疫。被称作“安全口蹄疫”或“非典型口蹄疫”，其特点是病程缓慢，症状不典型。国内也有类似的报道。

【病原学】

口蹄疫病毒 (Foot and Mouth Disease Virus, 简称 FMDV), 分类在微核糖核酸病毒科、口蹄疫病毒属。已知, 口蹄疫病毒是动物RNA病毒中最小的。病毒粒子直径大小20~25nm, 外观病毒粒子呈球形或六角形。无囊膜, 最外层为二十面体立体对称的衣壳, 中心为核糖核酸。在负染标本中, 衣壳由约32个短而中空的圆柱状的壳粒组成。病毒的RNA呈单股线状。口蹄疫病毒中的核糖核酸决定着病毒的感染性和遗传性, 外围的蛋白质则决定其抗原性、免疫原性和型特异性, 并保护核糖核酸免受外界的不利影响。已知口蹄疫病毒在同一制备物中, 可以看到大小不同的四种病毒颗粒。其中第一种为成熟的病毒颗粒, 其直径为25nm, 沉降系数146S、分子量约为 6.9×10^6 , 在氯化铯 (CsCl) 中浮密度为1.43~1.46克/毫升, 为完整的病毒粒子, 有核糖核酸和蛋白质衣壳, 具有病毒的感染性、抗原性、型特异性和免疫原性, 可以诱发机体产生中和、沉淀等抗体。第二种粒子较小, 为空壳体, 即不含RNA的空壳粒子, 直径为21nm, 沉降系数为77S, 分子量为 4.7×10^6 , 浮密度为1.31克/毫升, 该种粒子因无核糖核酸只有蛋白质, 故无致病性, 但有抗原性、型特异性和免疫原性, 亦能诱发机体产生中和、沉淀等抗体。第三种是壳微体 (Capsomer), 是由蛋白壳体裂解后形成的, 直径约7—8nm, 沉降系数为12S, 分子量

病毒沾污可持续数周或数月之久。病毒在夏季牧场上只存活14天，而在肉的胴体中（特别是在淋巴结中）病毒可长期保留其活性与感染性。牧场在晚秋被病毒污染可持续184~195天，直到次春。口蹄疫病毒这种在外界的长期存活，正是本病易在冬春发生流行的一个因素。

病毒的灭活可用乳酸、次氯酸和甲醛，野外污染的消毒用2—5%氢氧化钠或4%碳酸钠较为理想。人类食用的肉食品以过氧乙酸（过醋酸）进行消毒，既安全效果也好。

口蹄疫病毒最易在感染动物的上呼吸道、咽喉部粘膜、舌和口腔粘膜上皮增殖，病毒也可在猪、牛、仓鼠等肾细胞培养中增殖，产生CPE，可形成空斑。在感染的细胞培养液中有病毒相关抗原（VIA）的存在。

口蹄疫病毒是最易发生变异的病毒之一，已知本病毒有7个主型（A、O、C、SAT₁、SAT₂、SAT₃和ASia₁），有65个亚型或更多。不同的主型间没有交叉免疫性，只有相同主型的亚型间有部分的免疫交叉性。亚型与主型间虽有较近的抗原性关系，但在外界环境条件的影响下，仍可引起一定数量和不同程度的发病。活疫苗和灭活疫苗免疫动物，由于亚型抗原性的不同而免疫不完全，疫苗毒株与流行毒株不同时，则无免疫性。完整成熟的病毒粒子和空衣壳具有型的特异性的抗原性，异型血清间不能出现补体结合反应。但12S的衣壳微体和VP₄则可发生交叉反应。一般认为与异型血清表现交叉反应的12S蛋白亚单位的抗原决定簇不存在于病毒粒子的表面。而是在其隐蔽的内部。

口蹄疫病毒的这种多型性，说明了病毒的易变性，在7个主型中A型变异尤甚。变异是一切生物的基本特性之一，

当然病毒变异性也不例外。口蹄疫病毒的易变性的内因与衣壳蛋白质肽链的抗原性发生变化相关，4种衣壳蛋白的易变顺序是 $VP_1 > VP_3 > VP_2 > VP_4$ ，变异起于氨基酸的数量、排列顺序和有部位氨基酸的缺少等。外因则是由于免疫压力的选择因素。通过疫苗接种后免疫不完全的动物继代病毒，可得到相当于新的亚型的变异毒株。

【流行病学】

口蹄疫可感染多种家畜和野生动物，家畜中易感程度依次是黄牛、牦牛、犏牛、水牛、羊和猪。犊牛的易感性也高，病死率可达50%以上。实验动物如豚鼠、小白鼠和仓鼠都可感染。本病的传染源和贮主是偶蹄类动物，特别是正在患病和带病毒的动物，如牛和猪。病牛的病变部的水泡液和水泡皮中含病毒量最高。动物感染初期发热时，其血液、呼吸道分泌物，排泄物和奶中都有口蹄疫病毒的存在。病牛呼出的气体和排出的尿中也有病毒。患病牛、羊康复后的上呼吸道、咽喉部的粘膜和咽液中，在相当长的时间内可排出病毒，成为带毒者，牛羊的带毒状态在一年以上，猪不如牛带毒期长，但按每头动物排出的毒量计算，猪排毒为牛、羊的20倍以上。猪破溃的蹄皮可保留病毒达8个月。据巴西资料记载，病牛痊愈后有50%的牛带毒为4~6个月之久。英国报道，康复牛咽腔中病毒的含量可达 $10^{3.2}$ 个感染量。在自然界中带病毒的牛似乎不能传染给健牛。若带毒牛排毒通过猪体而渐渐增强了毒力，再传染给易感牛则能使其发病。口蹄疫病毒在带毒牛体内也可发生抗原改变，出现新的亚型。病毒在绵羊的扁桃体，咽和软腭背部表面可保留1.5个月。

若用灭活疫苗免疫过的牛，感染强毒后这种牛可隐性带病毒15个月。有时用弱毒疫苗接种时，由于消毒不严，把所用注射器再给猪使用时，则可在猪群中有口蹄疫的爆发。

口蹄疫的主要传播途径是消化道、损伤或无损伤的粘膜和皮肤。近年来，英、法口蹄疫的爆发和流行，被认为是由于大气的流动所引起，这种传播可达60~150公里。此外，经精液和人工授精也可传播本病。总之，病畜的分泌物或排泄物与健畜直接或间接的接触都可以传播此病。

病畜的分泌物及排泄物和畜产品（乳、肉、血清、激素等）、污染的水源、饲料、车辆以及兽医人员和他们所用的器皿等都是重要的传播媒介物。在我国口蹄疫的发生和流行，特别是猪口蹄疫的发生与带病毒肉的调运和肉品仓库被病毒污染有密切的关系。

口蹄疫流行的特点有蔓延的方式，也有呈跳跃式的。如无人的干预，口蹄疫可以周期性地流行，一般每隔3~5年流行一次。本病无明显季节性，但大多在冬春流行，到第二年3月后渐渐减缓或平息。在当前，口蹄疫在各国发生和流行，猪口蹄疫有上升的趋势，而牛、羊的口蹄疫较少发生，这可能与牛羊大多进行口蹄疫的人工免疫接种有关。

【临床表现与病变】

本病的潜伏期一般为3~6天，长的7~14天，短的只有12~24小时。人工接种病毒，在接种部位第一期水泡出现，20~24小时体温升高有病毒血症，随后口腔粘膜也有水泡出现。2~4天后在蹄叉或乳房处有可能出现继发性的水泡。

牛的典型症状多在口腔粘膜，如舌、颊、齿龈、鼻镜等处出现原发性水泡。由于水泡的出现，病牛则有大量口涎流出，体温 $41\sim 42^{\circ}\text{C}$ ，病牛采食困难或停食，大量流涎，冬季可形成明显的冰挂。产奶量急剧下降，膘情下跌。数天后病牛在蹄叉，蹄冠或蹄踵部有继发性水泡出现，短期内水泡破裂，皮下呈鲜红色的溃烂面。重症者，有的整个舌皮脱落，个别病例蹄匣也可以脱落。乳房上的水泡破溃，如有细菌感染可导致乳房炎和病畜的流产。

犊牛对口蹄疫更易感染，多以急性出血性的胃肠炎表现，体温明显的升高，有严重的腹泻和心肌麻痹，这是由急性心肌炎引起的结果。偶见个别犊牛有神经症状，口角有泡沫状的流涎。口蹄疫整个病程为2—3周。一般病死率低，不超过2%，而犊牛的病死率常在50%以上，这与心肌的受损有关。

人也偶见有感染口蹄疫的，病毒引起低度发热，唇和口腔（主要是舌和腭），手指可能见有水泡。很快恢复，不留病痕。

死于口蹄疫的病牛多见消瘦，被毛粗乱，口腔发臭。主要病变多在口腔粘膜上，如唇内面、齿龈、舌背和颊部都能看到原发性水泡，数小时水泡破裂，留下烂斑。咽喉部、气管、食道和瘤胃的肉柱沿线可能有黄豆大的水泡，水泡破后，底部留下烂斑，其上覆盖一层黄色粘液性的物质，有时变成黑褐色痂皮。真胃偶见卡他性或有小点出血的炎症。蹄部水泡破溃后很容易被细菌感染，变成化脓性炎。犊牛的病理解学变化是急性心肌炎，心肌的切面可看到灰黄、灰白的条纹与斑块相间，主要散布在左心室壁和室中隔，肉眼观察

牛的典型症状多在口腔粘膜，如舌、颊、齿龈、鼻镜等处出现原发性水泡。由于水泡的出现，病牛则有大量口涎流出，体温 $41\sim 42^{\circ}\text{C}$ ，病牛采食困难或停食，大量流涎，冬季可形成明显的冰挂。产奶量急剧下降，膘情下跌。数天后病牛在蹄叉，蹄冠或蹄踵部有继发性水泡出现，短期内水泡破裂，皮下呈鲜红色的溃烂面。重症者，有的整个舌皮脱落，个别病例蹄匣也可以脱落。乳房上的水泡破溃，如有细菌感染可导致乳房炎和病畜的流产。

犊牛对口蹄疫更易感染，多以急性出血性的胃肠炎表现，体温明显的升高，有严重的腹泻和心肌麻痹，这是由急性心肌炎引起的结果。偶见个别犊牛有神经症状，口角有泡沫状的流涎。口蹄疫整个病程为2—3周。一般病死率低，不超过2%，而犊牛的病死率常在50%以上，这与心肌的受损害有关。

人也偶见有感染口蹄疫的，病毒引起低度发热，唇和口腔（主要是舌和腭），手指可能见有水泡。很快恢复，不留病痕。

死于口蹄疫的病牛多见消瘦，被毛粗乱，口腔发臭。主要病变多在口腔粘膜上，如唇内面、齿龈、舌背和颊部都能看到原发性水泡，数小时水泡破裂，留下烂斑。咽喉部、气管、食道和瘤胃的肉柱沿线可能有黄豆大的水泡，水泡破后，底部留下烂斑，其上覆盖一层黄色粘液性的物质，有时变成黑褐色痂皮。真胃偶见卡他性或有小点出血的炎症。蹄部水泡破溃后很容易被细菌感染，变成化脓性炎。犊牛的病理学变化是急性心肌炎，心肌的切面可看到灰黄、灰白的条纹与斑块相间，主要散布在左心室壁和室中隔，肉眼观察

为明显的“虎斑心”（tiger heart），这是犊牛口蹄疫心脏具有特征性的病理变化。类似的变化也可能见于骨骼肌。其病理组织学的表现有水泡的胀大，细胞变性，细胞内和细胞外的水肿，表层与上皮的基底部脱离，皮下或粘膜下组织经常有出血和细胞浸润。心肌变化的特点是坏死和心机的横纹肌纤维的坏死及透明变性。

猪的主要症状：病后有明显的跛行，水泡多在鼻盘上和蹄部。哺乳母猪在乳房上可能出现水泡。猪多因蹄部患病，蹄温增高，病猪常躺卧或爬行。蹄叉间隙、蹄冠周围缘上有水泡可以融合，破溃后可能出血、结痂，个别病例也有细菌感染的。

绵羊的症状：绵羊症状多较轻，四肢可见有水泡，山羊水泡多在口腔。羔羊一旦染病则表现为急性出血性的胃炎，有严重的腹泻，常常因心肌炎死亡。绵羊自然康复后可带病毒1~5个月。如妊娠母羊染病可能造成大批流产。羊多为良性经过，病程为2—3周。

【诊断】

口蹄疫的初步诊断根据本病的流行性与典型的症状可以作出。但病的确诊有赖于病毒的分离与特异的血清学方法。血清学中常用的有补体结合试验、中和试验、免疫琼扩试验、间接血凝试验等。此外，还有各种标记抗体技术（包括荧光抗体试验、免疫酶技术和放射免疫等）以及免疫电镜等。诊断口蹄疫的方法虽多种多样，但根据我们国内现状，我们认为应用微量补体结合试验和免疫琼脂扩散试验，在基层中更为适用。此外，高技术的诊断也在一些部门使用，如RNA分子杂交技术、单克隆抗体技术等。我国兰州兽医研究所对

O型口蹄疫病毒的单克隆抗体 (MCAb) 已研究成功, 这无疑对口蹄疫病毒的定型、流行病学的研究和疫苗研制是有用的。

四种水泡性疾病的生物学鉴别

动物种类	口蹄疫	猪水泡病	猪水泡疹	水泡性口膜炎
猪	+	+	+	+
牛	+	-	-	+
羊	+	-	-	+
马	-	-	-	+
乳鼠 (1-7日龄)	+	+	-	+
成年鼠	±	-	-	+
豚鼠	+	-	±	+

“注” + = 有病变、- = 无病变、± = 某些毒株能致病变

【预防与控制】

当前在国际上由于国情和经济实力的不同, 因此对口蹄疫所执行的政策有所不同。但总的有效经验是实行屠宰病畜的政策。一旦有口蹄疫病例出现, 立即封锁疫点, 控制畜群移动。采取屠宰和联合接种疫苗, 禁止从有病国家或地区进口易感动物及其畜产品。如能执行上面的措施, 口蹄疫是可以控制和扑灭的。

在我国由于我们的一些近邻国家仍有口蹄疫的发生流行, 因此在边境省区仍在实行定期的免疫接种。如内蒙古自

治区每年都对牛、羊进行口蹄疫A、O两型疫苗的免疫接种工作。目前国内生产的口蹄疫疫苗有2种，口蹄疫O型和A型鼠化弱毒疫苗和口蹄疫O型、A型鼠化弱毒双价疫苗。前者用于牛、羊成畜，免疫剂量分别为0.5—1.0—2.0毫升（依年龄大小而定），注射部位为肌肉或皮下。疫苗注射后14天产生免疫力，免疫持续期为4~6个月。疫苗注射后如有反应出现，应严格封锁隔离，加强护理治疗，并查明原因，进行适当处理。对经常发生疫情地区的易感畜，第一年注射2次，以后每年注射一次即可。在疫苗注射过程中和注射完毕后，所用器械、衣物要严格消毒。双价苗的使用方法和剂量同前者。猪口蹄疫的发生大多因猪源及猪肉的外运所引起，对猪口蹄疫的免疫，兰州兽医研究所已研制成猪口蹄疫O型组培二乙烯亚胺（AEI）灭活油佐剂疫苗。试验结果表明，对猪免疫力达90%，最小免疫剂量为0.5毫升，疫苗接种后10天产生免疫力，免疫持续期为6个月。

在口蹄疫的预防上，除疫苗接种外，平时的宣传、严格的牲畜及其产品的检疫、疫情的报告都是预防中的有效措施。除执行上述措施外，有关单位还要进行严格的监督。一旦有口蹄疫的发生，立即采取病料送往检验单位进行诊断与口蹄疫病毒的定型。同时对易感畜进行紧急的预防接种，以及采取封锁、隔离、消毒等综合性措施。

总结内蒙古自治区防治口蹄疫的经验主要是恢复健全防疫机构、加强组织领导；狠抓疫情传播的主要环节，消除疫源；加强免疫接种和坚持快、准、狠、严的原则，即一旦有疫情出现，行动要快，在小范围内控制并扑灭疫情。

口蹄疫为人畜共患传染病，经多年的努力，目前的预防