

口蹄疫

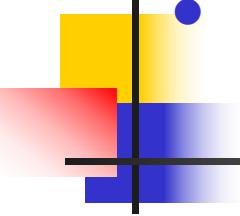
*Foot-and-mouth
disease*

FMD

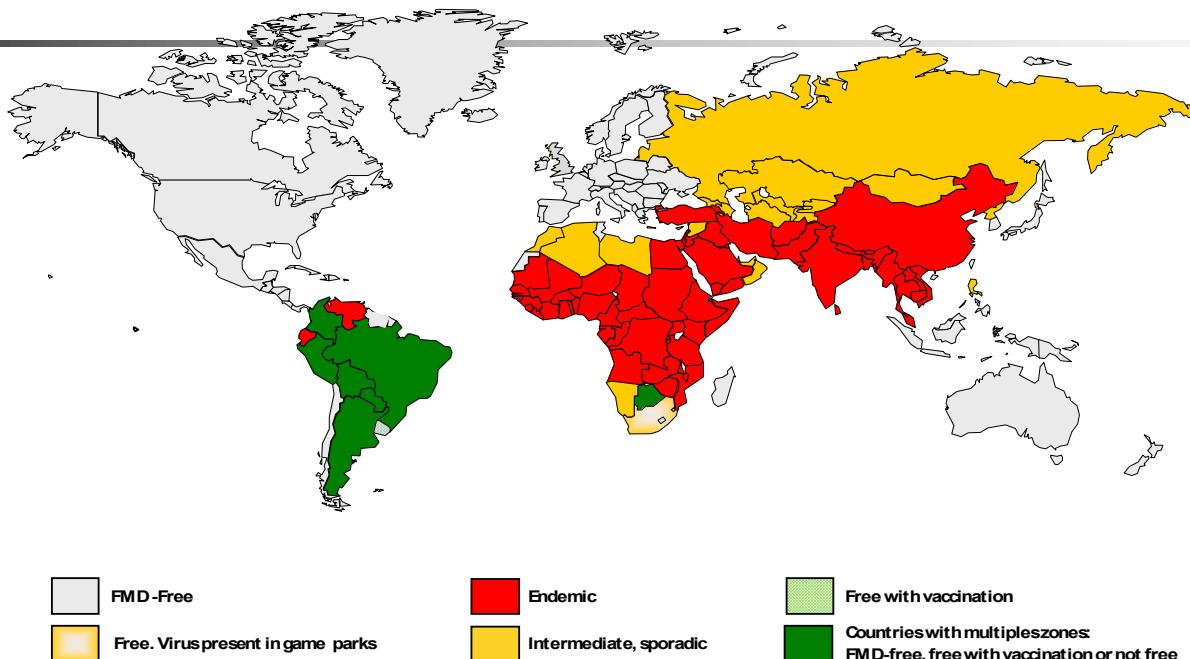
概 述

- ◆ 口蹄疫我国民间俗称“口疮”、“蹄癀”。
- ◆ 由口蹄疫病毒(FMDV)引起偶蹄兽的一种急性、热性、高度接触性传染病。其临床特征是成年动物的口腔黏膜、蹄部和乳房等处皮肤发生水疱和溃烂，多呈良性经过；幼龄动物多因心肌受损死亡率很高。

- 人也偶尔感染发病。
- 本病广泛分布于世界各地，目前在非洲、亚洲和南美洲流行较严重。
- **1-6号病：**猪水泡病、马瘟、马传贫、鸭瘟、口蹄疫、牛瘟

- **FMD**是世界上现有家畜传染病中最复杂、最受重视的疾病之一。
- ✓ 传染性极强、传播速度极快，往往造成大范围流行，不易控制和消灭，导致巨大的损失（虽多呈良性经过，但感染谱广，生产性能下降约25%，由此而带来的贸易限制和卫生处理等费用更难以估算）。
- ✓ 病毒又具有多型性和极容易变异的特性，给诊断和防治工作带来很大难度。
- 国际兽疫局(**OIE**)一直将**FMD**列为必须上报的动物疫病名单之首。
- 全世界有**33**个国家**46**处专门研究口蹄疫的机构。

世界流行情况

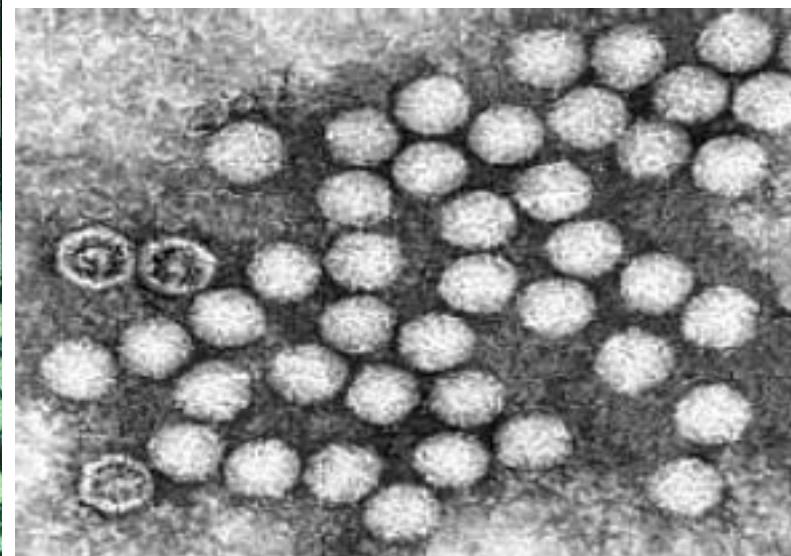
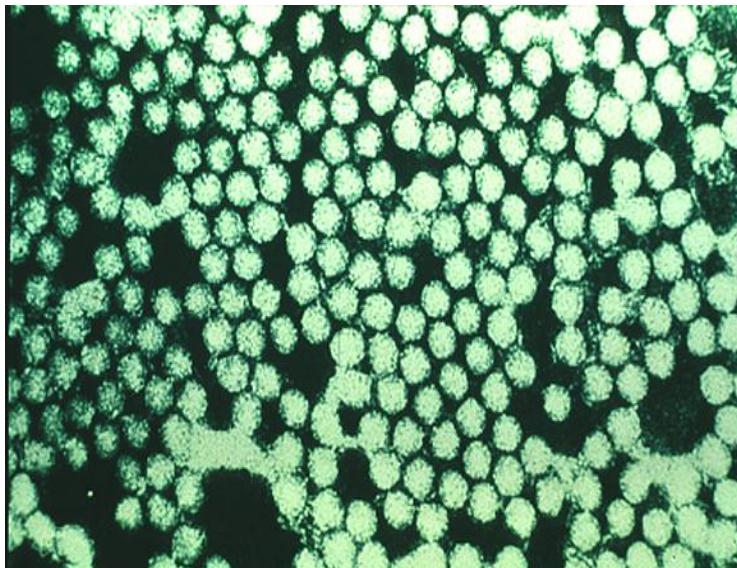


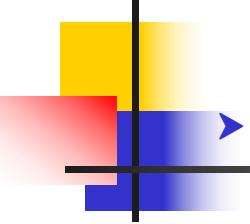
据FAO和OIE对178个国家和地区口蹄疫状况的调查统计，确认发生过口蹄疫的有132个，从未发生过口蹄疫的仅有30个（大部分是国），其余16个国家状况不明。

病原学

归属及形态结构

- ▶ 微核糖核酸病毒科，口蹄病毒属，为已知最小的动物RNA病毒。
- ▶ 病毒粒子呈圆形或六角形，直径为20~30nm，无囊膜
- ▶ 基因组为单股线状的正义RNA，全长8.5 kb
- ▶ 衣壳蛋白的结构：4种多肽：VP1、VP2、VP3、VP4。
与中和抗体以及抗感染有关的主要VP1





培养特性:

- 细胞培养: 乳仓鼠肾传代细胞 (BHK-21)。
- 实验动物: 常用豚鼠和乳鼠
 - ✓ 2~3日龄或7~9日龄乳鼠非常敏感, 皮下或腹腔接种, 10~14h表现呼吸急促、四肢和全身麻痹, 于16~30h死亡
 - ✓ 豚鼠: 后肢跖部皮内接种, 24~48h在接种部位形成水疱, 2~5d可在口腔等处出血水

致病性:

- FMDV各型在致病性上没有多大的差异, 它们引发的病症也基本相同。

血清分型：

- FMDV具有多型性和易变性的特点。
- ✓ 7个血清型（主型），即A、O、C、SAT1、SAT2、SAT3(南非1,2,3型)及Asia1(亚洲1型)。
- ✓ 每个血清型又包含若干个亚型，现已发现80多个亚型。
- 各血清型之间几乎没有相互交叉的免疫性
- 同血清型的各亚型之间也仅有部分的交叉免疫性
- 亚型内各毒株之间也有明显的抗原差异
- 中国为**A、O、亚洲1型**，欧洲主要**A、O型**。均以**O型**多发。
- FMDV在实验室里、流行过程中及经过免疫的动物体均容易发生毒力、抗原性等多方面的变异，因此常有新的亚型出现。

抵抗力：

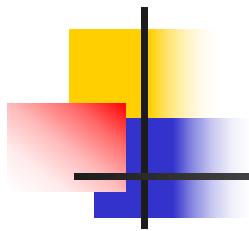
- FMDV对环境的抵抗力很强，不怕干燥，冻肉中可存活几个月，在污染的饲料、毛皮、土壤等环境中，可存活且保持传染性数周至数月。
- 对酸、碱、高温和阳光中的紫外线敏感。肉品成熟产酸 (PH5.3~5.7) 能杀死病毒，但病毒在骨髓中可存活多年。水疱液中的病毒在60°C 5~15min可灭活。
- 1%~2%的火碱溶液、1%~2%的甲醛、0.2%~0.5%的过氧乙酸、1%的络合碘制剂等消毒药物可以在短时间内杀死口蹄疫病毒。但食盐、酚类、酒精等对本病毒无效。

流行病学

传染源

- 患病动物 是最主要的传染源。
症状出现后的头几天，排毒量
最多，毒力最强。病牛以舌面水疱皮的含毒量最多，
病猪则以破溃的蹄部水疱皮含毒量最高（病毒在水疱
皮内及水疱液中含量最高，其毒力很强，1克水疱皮稀
释 10^{-7} 仍有感染力，1克水疱皮可感染100万头牛、10万
头猪），发热期血液内病毒含量最高。其次为粪、乳、
尿和呼出的气体。



- 
- **病愈后动物** 在一定时间内可以携带病毒。
 - **隐性带毒者** 主要为羊、牛及野生偶蹄动物。
 - 带毒时间长短不一，一般不超过2～3个月
 - 约50%病牛可带毒4～6个月，有时可达1～2年；羊可带毒7个月
 - 病猪康复后可带毒2～3周。

- 牛、猪、羊感染后，症状最明显的是牛、最不明显的是羊，而感染后排毒最强的是猪，其呼出的气体中FMDV是牛的20倍

指示器

存储器



不同动物在传播中的作用

传播途径

- ▶ 可经同群动物间进行**直接接触传播**，特别是在大群放牧与密集饲养条件下最常见。
- ▶ **间接接触传播是最主要的传播方式。**
 - 患病动物的分泌物、排泄物、脏器、血液和各种动物产品(皮毛、肉品等)
 - 传播媒介 污染的车辆、水源、牧地、饲养用具、饲料、饲草，来往人员和非易感动物(犬、马、**候鸟**)；
空气 (是一种重要的传播媒介)
 - 病毒能随风传播到50~100km以外的地方，甚至能引起远距离的跳跃式传播，有人认为**气源性传播在口蹄疫流行中起着重要的作用**。
 - **最常见的感染门户是呼吸道和消化道**，也可以经**损伤的皮肤和黏膜**而感染。

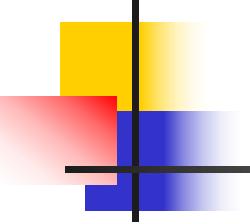
易感性

- ▶ 偶蹄动物的易感性较高 (可感染动物种类多达33种) 。
奶牛、黄牛 > 耗牛、水牛 > 猪 > 绵羊、山羊 > 骆驼。
- ▶ O型主要是猪易感, A型主要是牛羊易感。
- ▶ 幼龄动物比老龄动物易感性高。易感性与性别无关
 - 人对本病也具有易感性。
儿童较重。
 - 马对口蹄疫具有极强的抵抗力。



流行特点

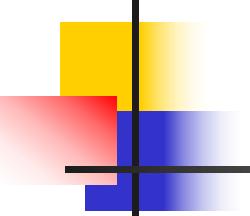
- ▶ 传染性极强，流行迅速，常呈大流行性。其传播既有蔓延式的，也有跳跃式的。
- ▶ 一年四季都可发生，但一般冬、春季较易发生流行，夏季减缓或平息。
 - ✓ 牛口蹄疫在牧区多从秋末开始，冬季加剧，春季减轻，夏季基本平息，而农区则季节性不明显。
 - ✓ 猪口蹄疫则以秋末、冬春常发，春季为流行盛期，夏季较少发生。大群饲养的猪场则无明显季节性。
- ▶ 口蹄疫流行具有一定的周期性，常每隔一、二年或三、五年暴发流行一次。

- 
- 近年来，在某些流行中仅感染牛，而不感染羊或很难感染猪；在另一些流行过程中又强烈地感染猪而不感染或很难感染牛、羊。
 - 新疫区的发病率可达100%，对成年动物的病死率通常低于2%，但幼龄动物因心肌炎病死率可高达50%以上。
 - 老疫区的发病率为50%左右。

临床症状

牛口蹄疫

- 潜伏期： 1 ~ 7d， 平均2 ~ 4d， 最长14d。
- 一般症状： 病初**体温升高至40-41℃**，
食欲减退， 精神萎顿， 反刍停
止， 乳牛产乳量下降。



■ 口腔：

- 病牛咀嚼困难、**明显牵缕状流涎并带有白色泡沫**，开口时有吸吮声。
- **水疱**：发病1~2天后**口腔粘膜、唇内面、齿龈、舌面和颊部粘膜上发生蚕豆至核桃大的水疱**
- **糜烂或溃疡**：水疱约经一昼夜破裂，表皮剥脱，形成浅表的、边缘整齐的**红色糜烂**。体温恢复正常，如继发感染，则形成溃疡

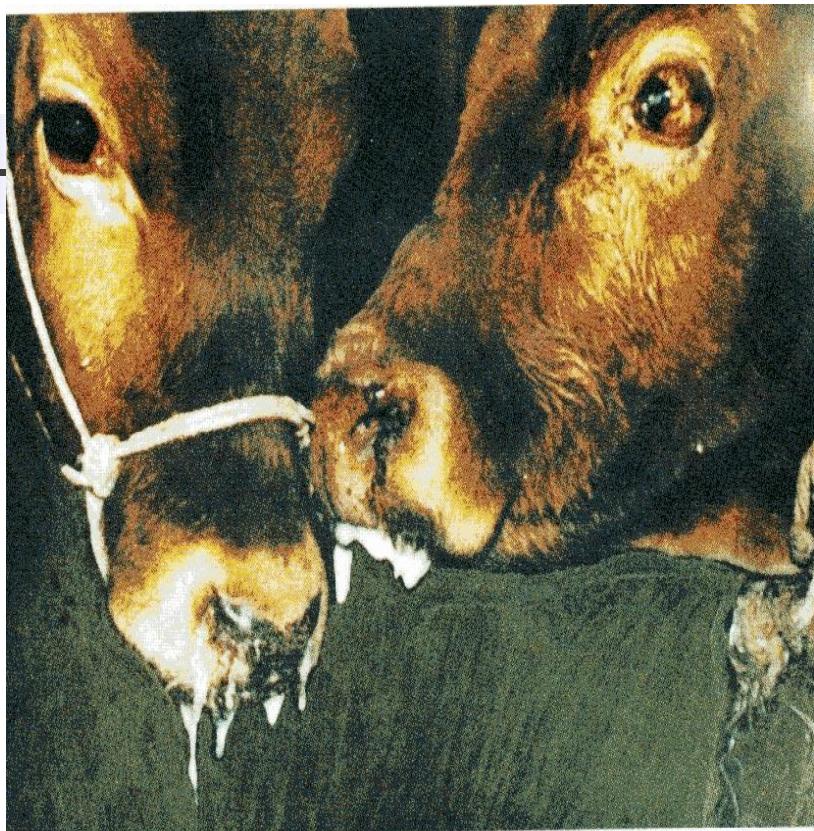
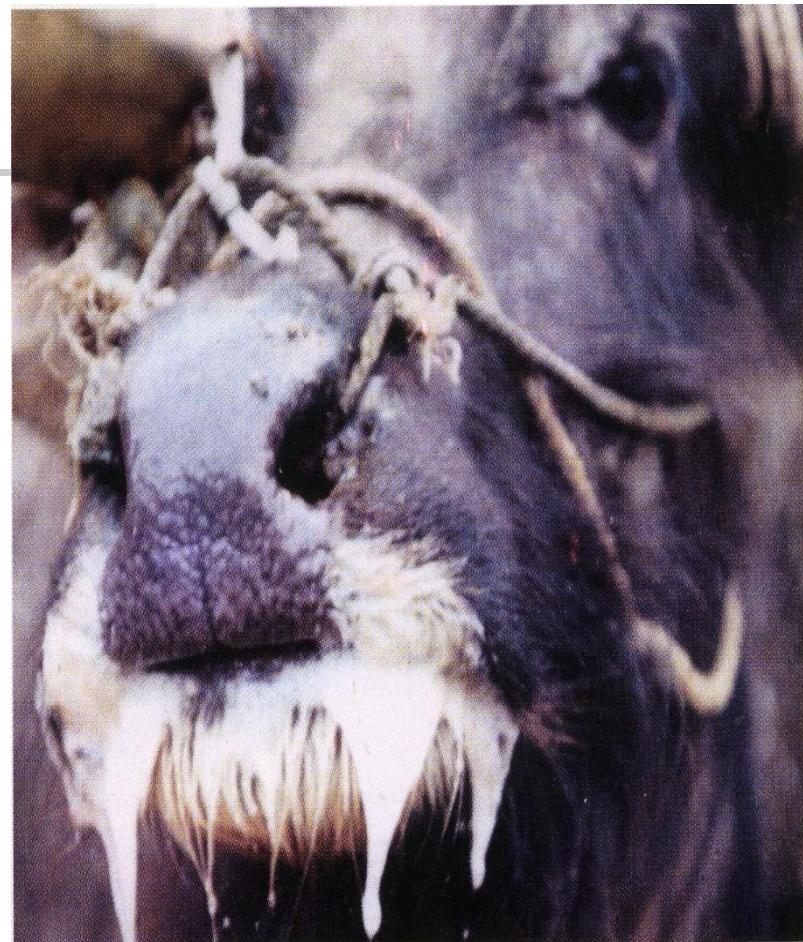


图 1-21-1 病牛大量流涎 (田增义)



牛口蹄疫

口腔形成的水疱破裂，形成浅表溃疡

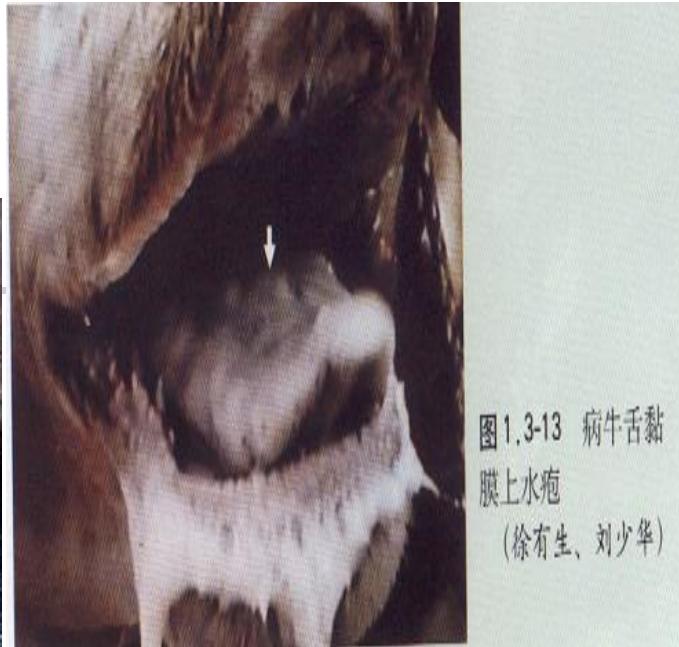
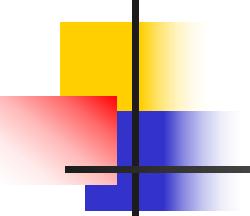


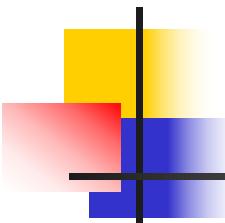
图 1.3-13 病牛舌黏膜上水疱
(徐有生、刘少华)





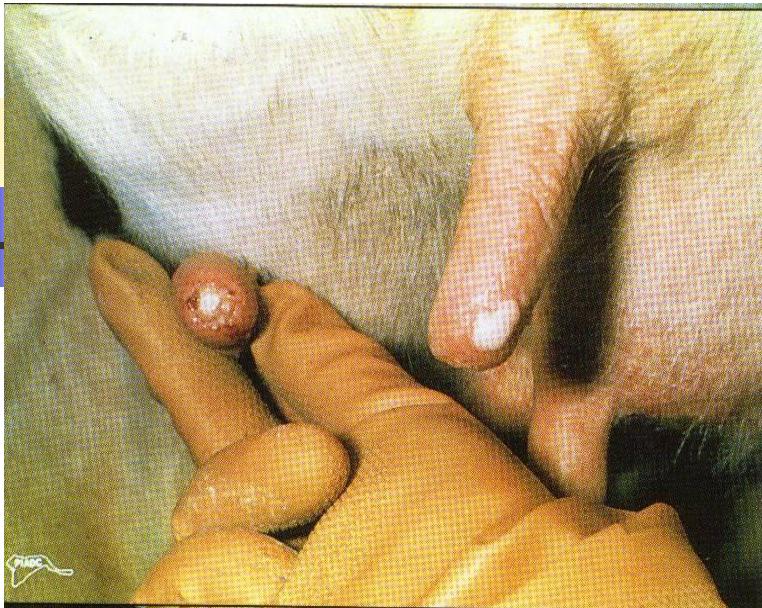
■ 蹄部、趾间和蹄冠:

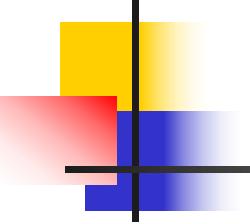
- **水疱:** 在口腔发生水疱的同时或稍后，**蹄部(蹄冠、蹄叉)出现水疱，病牛不原站立、行走或跛行**
- **糜烂:** 水疱破溃后留下红色糜烂面，以后结痂，如细菌感染，则发生化脓、蹄不能着地、甚至蹄壳脱落

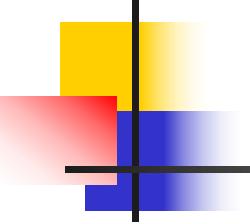


- 其他部位：

- 乳房、乳头皮肤和鼻镜等部位亦可发生水疱和糜烂，继发感染则乳房炎，产乳量下降



- 
- 怀孕母牛可发生流产或早产
 - 犊牛水疱症状不明显，主要表现为出血性肠炎和心肌炎症状，死亡率很高

- 
- ▶ 本病多为良性经过，经7～10天即可痊愈。
 - ▶ 如果蹄部出现病变时，则病期可延至2～3周或更久。病死率很低，一般不超过1～3%。
 - ▶ 但发生恶性口蹄疫时，病死率可高达20～50%，主要是由于病毒侵害心肌所致。

猪口蹄疫

- 潜伏期1~2天。
- 病初体温高达 $40\sim41^{\circ}\text{C}$ ，病精神沉郁，食欲不振或废绝，常卧地。
- **以蹄部水疱为主要特征**
 - 病猪可发生明显跛行，不愿站立、地上跪行、蹄壳脱落
 - 蹄冠、蹄叉、蹄踵等部出现红、热、痛或敏感区域，不久该部位便形成米粒大至蚕豆大的水疱，并逐渐融合呈白色环带状。水疱破裂后表面出血，形成糜烂。





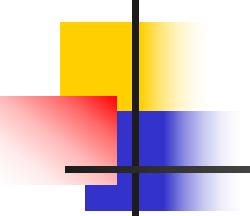
蹄踵部水泡破溃





猪口蹄疫：严重病例，被侵害蹄叶的蹄壳脱落

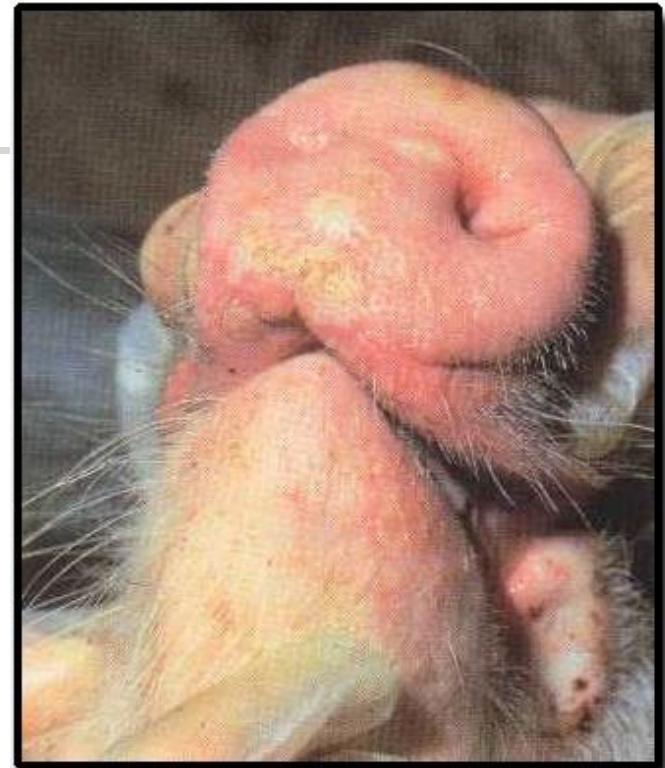


- 
- 有的在**口腔黏膜**(舌、唇、齿龈、咽、腭)及**鼻盘**，出现水疱
 - 母猪的**乳房**、**乳头**皮肤等处出现水疱

猪口蹄疫
吻突上的水疱



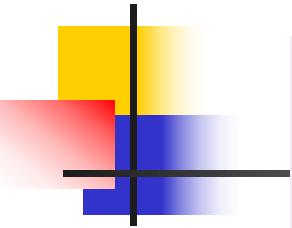
Newly formed vesicle (small white area)
on a hog's snout.



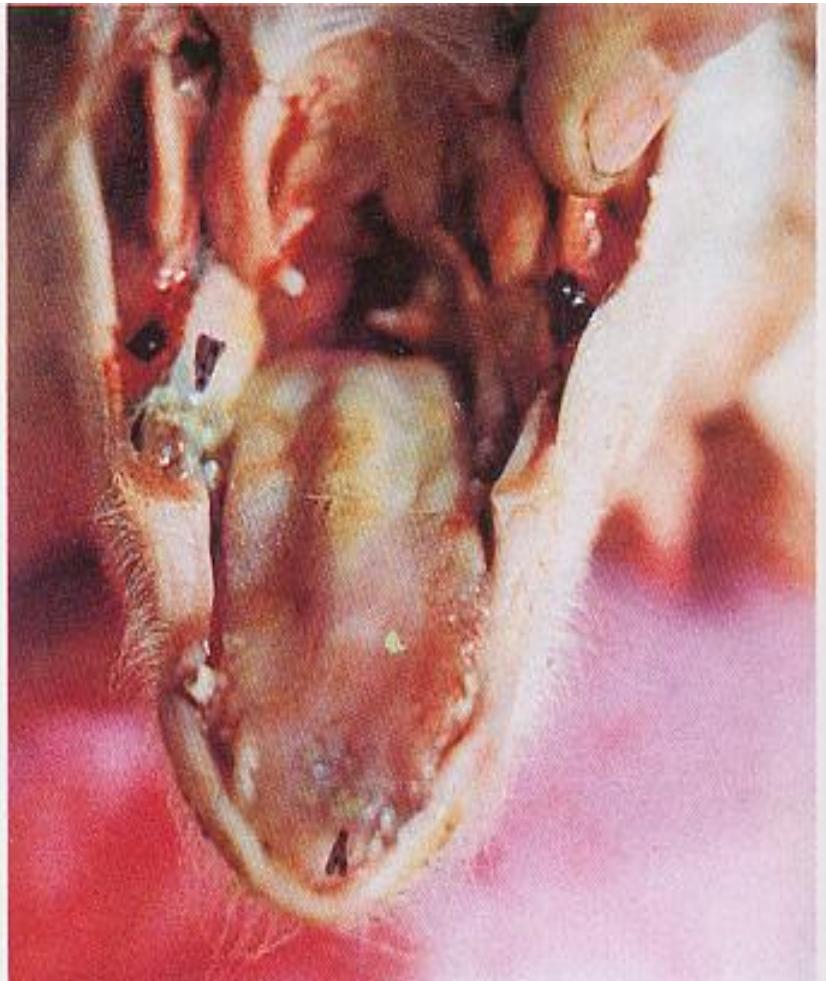


赵启祖摄

鼻拱部结痂和溃疡面，舌表面的溃疡面



猪口蹄疫
舌、颊部粘膜糜烂▲



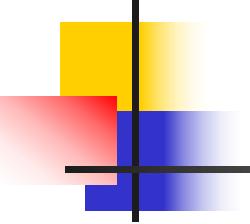


猪口蹄疫 乳房上的水疱、烂斑

- 怀孕母猪可能发生流产、死胎



口蹄疫造成的流产

- 
- 哺乳仔猪最敏感，常因急性胃肠炎和心肌炎而突然死亡，病死率高达60～80%以上，有的甚至整窝死亡。
 - 断奶仔猪常发生心肌炎而导致死亡。
 - 育肥猪体重严重下降

- 如无细菌继发感染，经1~2周病损部位结痂愈合；
- 如继发细菌感染，病猪常常卧地不起，需3周以上才能痊愈。
- 口蹄疫对成年猪的致死率一般不超过3%。

绵羊和山羊口蹄疫

- 潜伏期为1周左右。
- **绵羊**感染率低，主要侵害蹄部，出现跛行；
- **山羊**多见**弥漫性口膜炎**，在硬腭和舌面可见水疱。
- 羔羊有时有出血性胃肠炎，常因心肌炎而死亡。
- 孕羊发生流产。



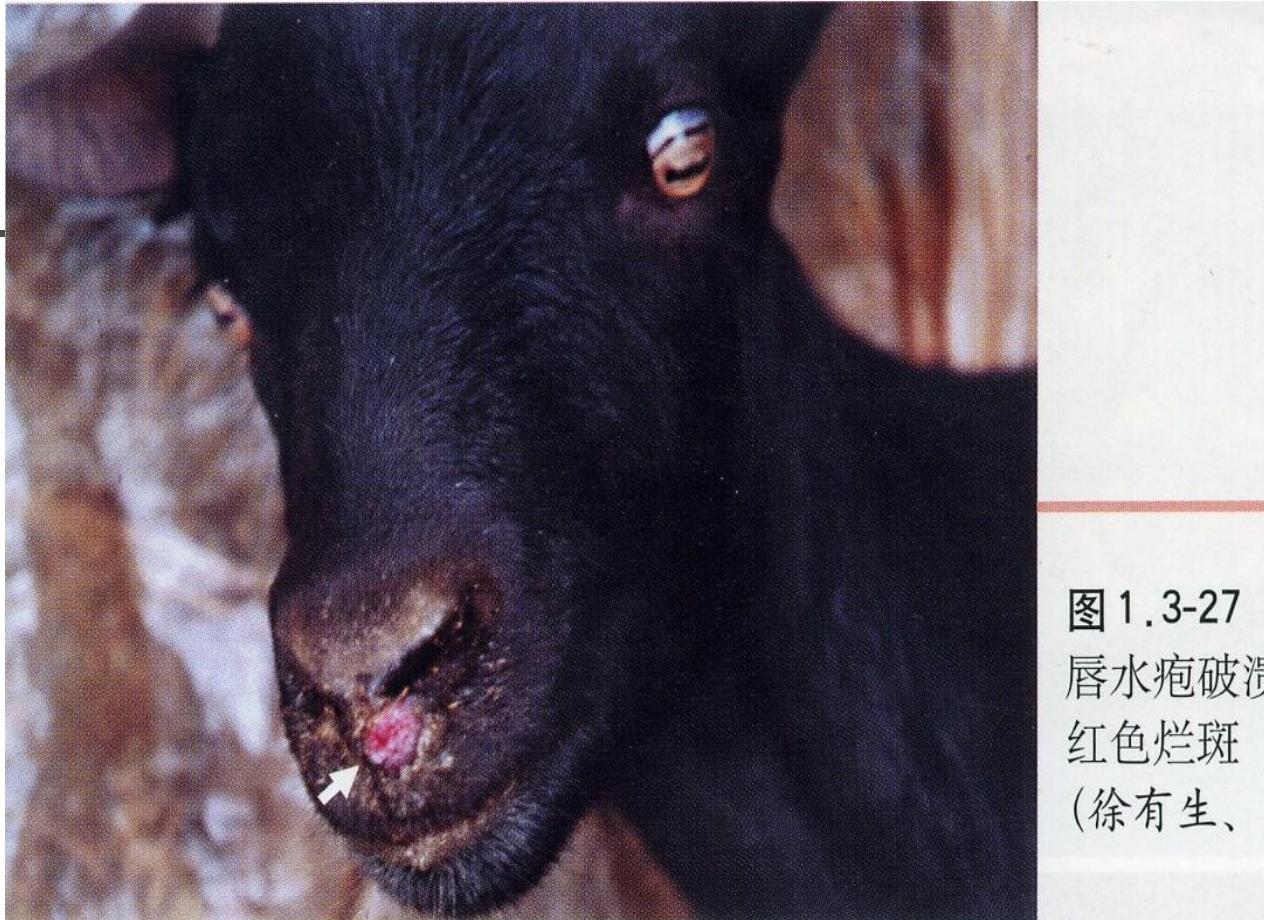


图 1.3-27
唇水疱破溃
红色烂斑
(徐有生、)

人口蹄疫

- 潜伏期3~6天，短者1天。
- 一般由伤口及经口传播。
- 第1期原发部位发疱，体温升高。
- 第二期在指、趾间、舌面、鼻腔、面部、生殖器官发疱，乏力，不适，神郁，头疼，眩晕等。
- 水疱破后渐愈合，病程2~3周。
- 幼儿严重。



病理变化

- 除口腔、蹄部、乳房外，咽喉、气管、支气管和前胃黏膜发生水疱、圆形烂斑和溃疡，上面覆有黑棕色的痴块。真胃和大小肠黏膜可见出血性炎症。
- 特征病变：心肌病变具有重要诊断意义
 - ✓ 心包膜有弥漫性及点状出血，心肌切面有灰白色或淡黄色的斑点或条纹，故称为“虎斑心”，心脏松软呈煮肉样。
 - ✓ 心肌纤维变性、坏死、溶解
- 另外，还可见出血性肠炎变化。

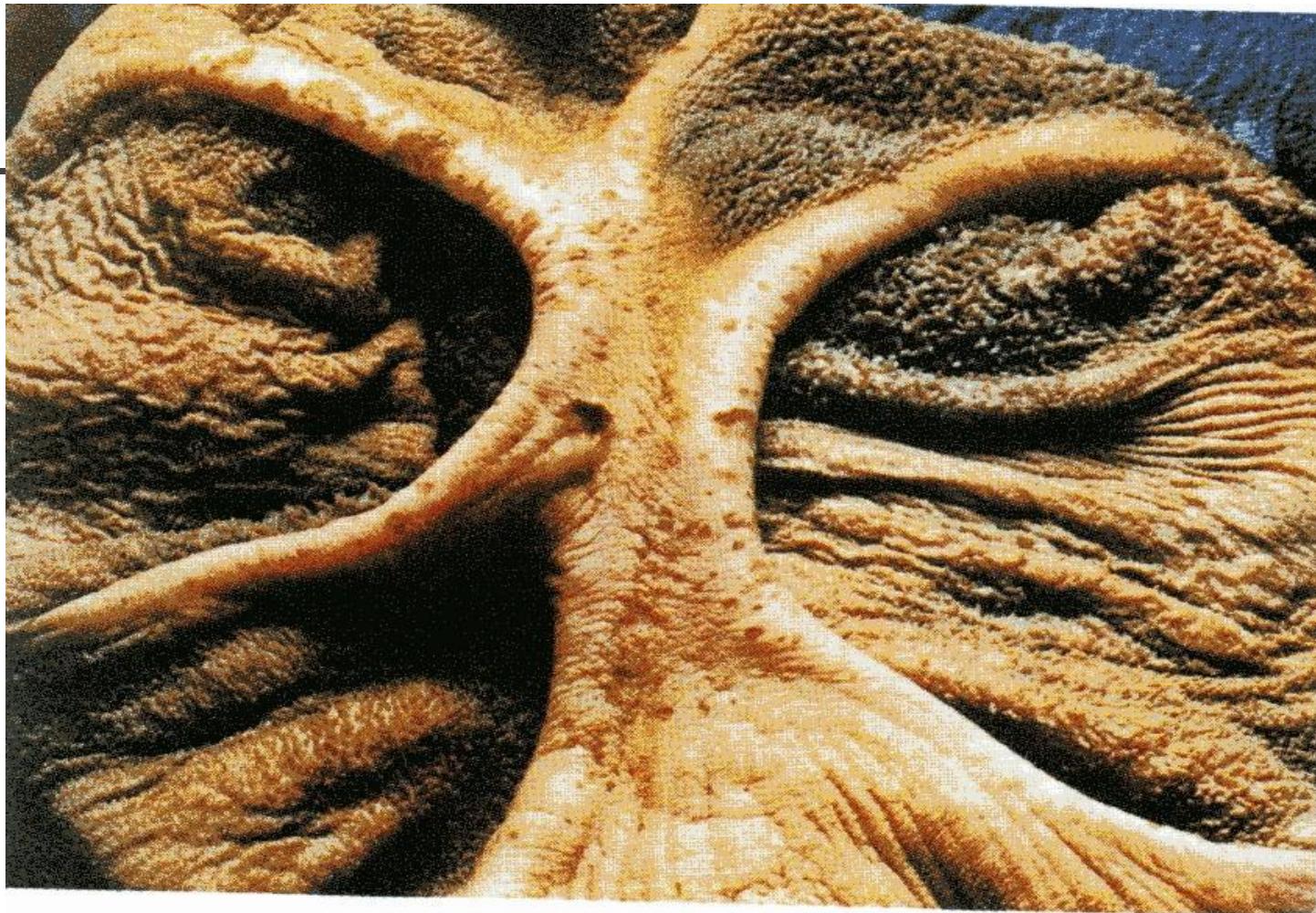
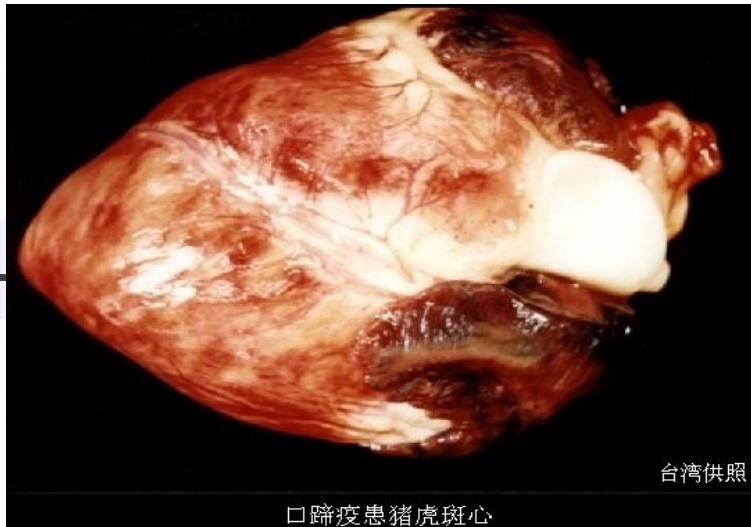


图 1-21-7 瘤胃肌柱黏膜见大量褐色病斑 (田增义)



口蹄疫患猪虎斑心



猪口蹄疫 虎斑心(A. D. Leman 等)





图 1-21-8 犬恶性口蹄疫：心内膜出血，心肌变性色淡（田增义）

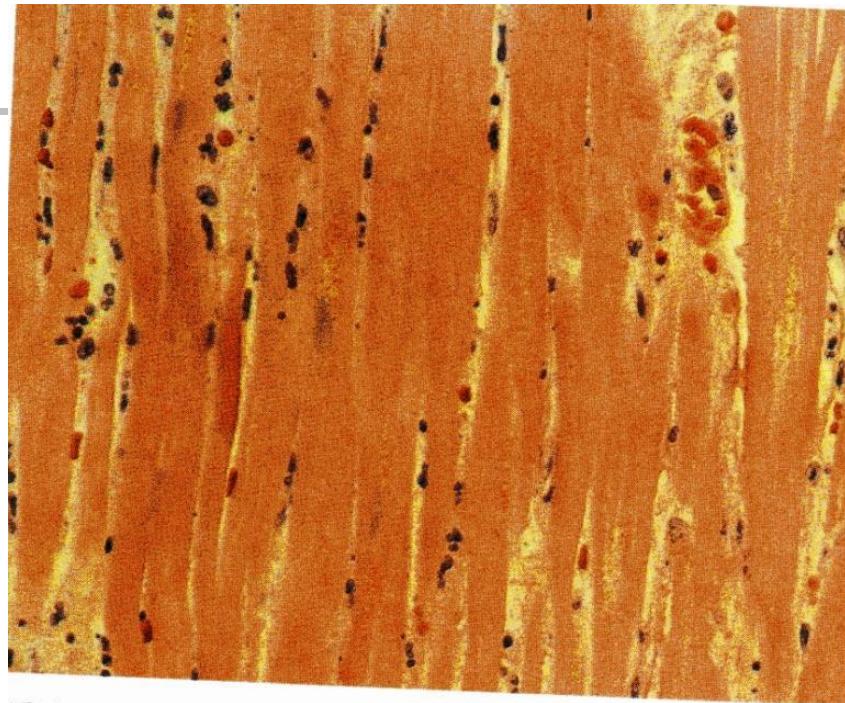


图 1-21-12 心肌变性、坏死、均质化，肌纤维间充血、出血并有少量中性粒细胞浸润 (HE $\times 400$)

诊 断

■ 现场综合诊断

- 根据流行病学、临诊症状和病理剖检特点可作出初步诊断，确诊需要进行实验室诊断。

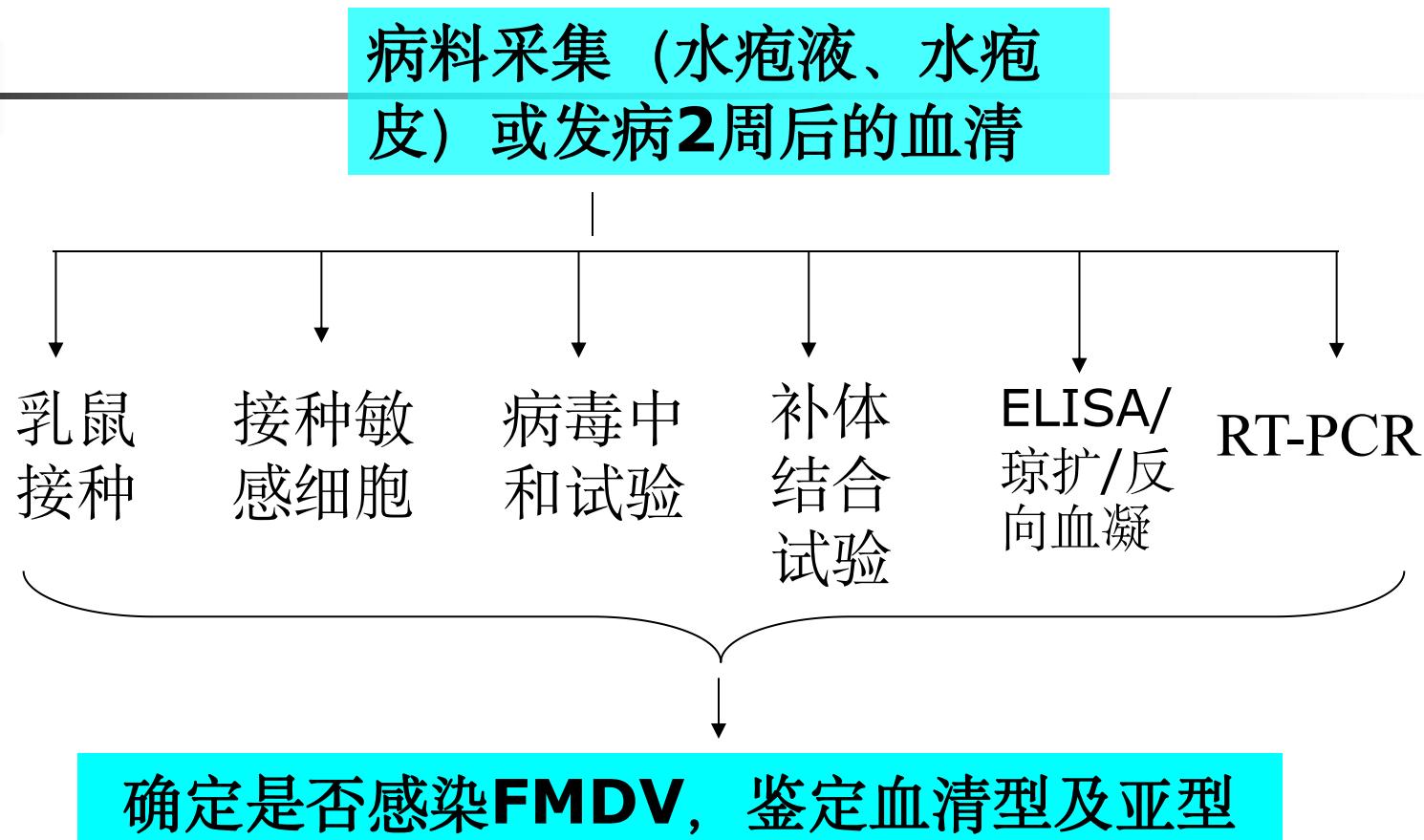
■ 实验室诊断：分离和鉴定FMDV

- 采集**未破溃的水疱液、水疱皮**，置50%甘油生理盐水中送检，或送检**恢复期血清**
- 细胞培养：胎猪肾细胞或犊牛甲状腺细胞
- 病毒型的鉴定
- 病毒亚型的鉴定

■ 鉴别诊断



实验室诊断



鉴别诊断

- ◆ 牛口蹄疫需要与牛瘟、牛粘膜病、牛恶性卡他热、水疱性口炎等相区别
- ◆ 猪口蹄疫需要与猪水疱病、猪水疱性疹、水疱性口炎等相区别
 - ✓ 只有口蹄疫患病幼畜有因心肌炎突然死亡现象
 - ✓ 水疱性口炎：马也可发病，流行于夏季，发病率低，牛病死率极低，无蹄部病变
 - ✓ 牛瘟无蹄部病变，牛粘膜病无明显水疱，牛恶性卡他热无鼻部水疱
 - ✓ 猪水疱病和猪水疱性疹：仅猪发病，临床症状与口蹄疫极其相似

	口蹄疫	猪传染性水疱病
易感动物	偶蹄兽	猪
流行特点	传播迅速、流行广	传播慢，多见商品猪场
吻突水泡	1/3有水泡	1%，很少
对仔猪的致病力	90%以上	很少
对小鼠的致病力	全部死亡	致死2日龄小鼠
免疫学方法检查	反向间接血凝	反向间接血凝

试验动物	接种途径	动物数量	口蹄疫	猪水疱病	猪水疱性疹	水疱性口炎
马	舌皮内	2	-	-	+/-	+
2-3日龄乳鼠	腹腔内或皮下	10	+	+	-	+
7-9日龄乳鼠	腹腔内或皮下	10	+	-	-	+

防制措施

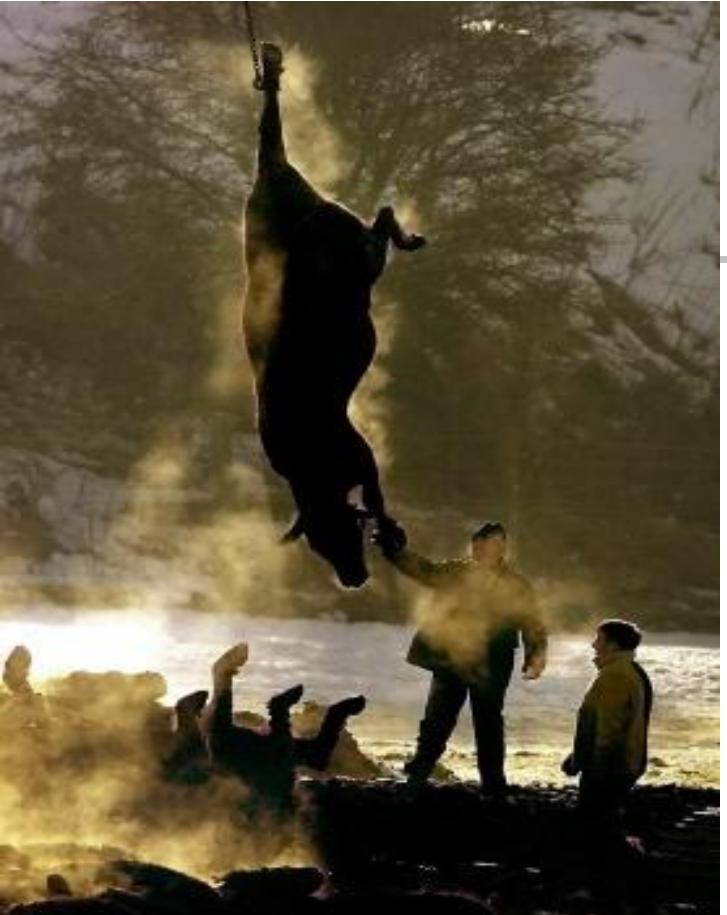
- 按照《国际动物卫生法典》的要求，口蹄疫控制区一般被分为非免疫无口蹄疫国家（地区）、免疫无口蹄疫国家（地区）、口蹄疫感染国家（地区）
- 各控制区之间要求具有监测带、缓冲带或自然屏障及地理屏障隔离
- 各控制区的共同防制原则
 - ✓ 建立定期的动物疫病报告及记录系统和快速反应系统
 - ✓ 加强各区边界检疫

平时预防措施

- 加强检疫工作，包括集市、收购、屠宰和关口检疫
- 限制输入。无病地区严禁从疫区引进牲畜及其产品，来自无病地区的动物及其产品，也应进行检疫
- 常发地区定期注射FMD疫苗：与当地流行毒株血清型和亚型相同的灭活苗注射。我国实行强制免疫。易感动物每年可接种3~4次灭活疫苗。
- 边境地区进行预防注射，建立免疫带，防止传入

暴发FMD时的紧急措施

- ▶ 立即**隔离**分群，上报疫情，划定疫点、疫区和受威胁区，分别进行**封锁**和监督，禁止人畜及物品的流动
- ▶ 采集病料送检，及时确诊
- ▶ 扑杀病畜及同群畜，并对其尸体进行无害化处理
- ▶ 对疫区和受威胁区的健康动物进行**紧急接种**（与当地流行毒株同（亚）型灭活苗注射），建立免疫带，以防疫情扩展
- ▶ 对场地、道路、圈舍、粪便、被污染的饲料、饮水、产品及其他物品进行彻底**消毒**
- ▶ 疫点内最后一头病畜消灭之后，3个月内不出现新病例时，经终末彻底大消毒后，报上级机关批准可**解除封锁**



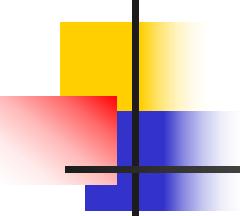
2001年3月3日，英国洛克比焚烧发现的第一批患有口蹄疫的奶牛

英格兰北部农场屠宰牲畜、焚化FMD病畜尸体，农场上空被火光映得格外明亮



图 1.3-34 对患口蹄疫动物进行扑杀、焚烧销毁





附：治疗方法

成年动物发生口蹄疫后，一般经10~14d自愈。

为了缩短病程，特别是为了防止继发感染的发生和死亡，**应在严格隔离的条件下**，及时对病畜进行治疗。

在精心饲养、加强护理的同时，可采取以下措施：

口腔可用食醋或0.1%的高锰酸钾洗漱，糜烂面上可涂以1%~2%的

明矾或碘甘油，也可用冰硼散喷撒。

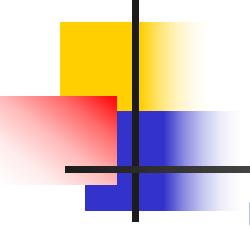
蹄部可用3%臭药水或来苏儿洗涤，擦干后涂鱼石脂软膏，再用绷带

包扎。

乳房可用肥皂水或2%~3%硼酸水洗涤，然后涂以青霉素软膏，并

定期将奶挤出以防发生乳房炎。

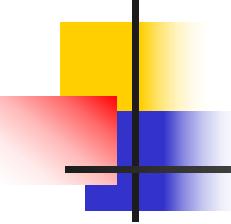
- 为防止继发感染，可应用**抗菌素**。



口蹄疫扑灭再发的原因

- 寄生宿主广，发病动物已痊愈，但野生动物带毒。
- 消毒不彻底，污染物中仍保持着有传染性的病毒。
- 治愈后可能长期带毒。
- 由于空气传播，发生跳跃式感染。
- 除了可能从外地传入新型外，在流行过程中发生变异。

公共卫生学



人可通过饮用病牛牛奶、挤奶或处理病畜而接触感染，创伤也可感染。

人感染后，可在口腔、手掌、指尖、脚趾和面部等部位产生水疱，破裂后形成薄痂，逐渐愈合，有时形成溃疡。

小孩可发生胃肠卡他，严重者可因心肌麻痹而死亡。

在口蹄疫流行地区，必须特别注意个人防护，非工作人员不许与病畜接触，防止感染和散毒。