

四种猪水泡性传染病

史振心 译

山西省农业厅畜牧局印
山西省农业科学院畜牧兽医研究所

目 录

一、	口蹄疫.....	(1)
二、	猪水泡病.....	(10)
三、	水泡性口炎.....	(16)
四、	水泡疹.....	(21)

一、口 蹄 疫

(Foot—and—mouth disease)

口蹄疫是在病畜口腔粘膜、蹄部及乳房皮肤上形成水泡的急性病毒性传染病。牛、猪、羊等偶蹄动物易感，死亡率一般在5%以下，幼令动物死亡率高。本病常引起大流行，影响家畜的泌乳、运动、发育及繁殖，致使生产下降、输出停止，造成畜牧业经济上的损失极大。

口蹄疫病毒有7个型60多个亚型，能感染包括野兽在内的多种动物。传染途径除直接间接接触感染外，可借空气和风力传播，由于病性较复杂，是难以防制的一种传染病。

发 生

世界上从没发生过口蹄疫的国家，据说只有新西兰一国。日本于1900—1902年在国内，1919~1933年间在检疫所不断发现本病，以后再没发生。澳大利亚于1872年、美国于1929年、加拿大于1959年以来，再没发生。斯堪得纳维亚三国及朝鲜，现在是清净区。英国曾多次发生，但能及时扑灭，从1967—1968年以后再没有发生。

欧洲大陆、哥伦比亚以南的中南美、非洲及亚洲大部地区，是口蹄疫老疫区，不断发病。欧洲大陆采取全面注射疫苗及防止外界传入的措施后，发病显著减少。南美亦在采用注射疫苗预防的办法。而亚、非大部地区未采取有效的防制措施。

自然感染动物，除牛、水牛、猪、绵羊、山羊、骆驼等

偶蹄家畜外，还有驯鹿、鹿、羚羊、野猪等偶蹄兽及刺猬、豪猪。其中牛、猪最敏感；羊虽感染，有时不出现明显症状和病变。也有在流行疫区，只有猪发病，而在接触范围内的牛全不发病的例子。

口蹄疫在国际间的传播途径有：

(1) 家畜、野生动物及畜产品（皮、肉、乳制品等）的输入，特别是带骨生肉的输入。

(2) 风、鸟类及人的携带传播。

(3) 飞机、船舶上的带毒泔水传播。

发病后的再次扩散途径有：

(1) 病猪接触包括飞沫感染。

(2) 人、犬、鼠等地上动物及车辆、饲料的媒介。

(3) 病牛的牛乳或脱脂乳喂牛喂猪。

(4) 通过空气扩散至周围或借风力传至下风的远距
离地区。

最近报导说明，这些传播途径中通过空气感染和风力传播的最多。检查病畜圈空气中的病毒，发现在病畜出现水泡之前，畜圈空气中的病毒已增多，一头猪排出的病毒量比牛大20倍，风力传播病毒，受气象条件支配，一般在降雨时、高湿度下和夜间，易于传播。

病毒的性状

口蹄疫病毒属微RNA病毒科的鼻病毒属，单股RNA（核糖核酸），直径23毫微米，呈二十面体的立方形粒子。对乙醚有抵抗力，在PH6.5以下环境下迅速灭活，病毒易变异，抗原变异的多样性是本病毒的一大特征。共有O、A、C、SAT₁、SAT₂、SAT₃、ASia₁等7个免疫型，O、

A、C型病毒分布全世界，SAT₁、SAT₂、SAT₃型主要分布在南非，ASia₁型分布在亚洲（如下表）。

口蹄疫病毒不同型的分布地区表

型	亚 型 数	分 布 地 区
0	10	欧洲、南美、亚洲
A	30	
C	5	
SAT ₁	7	非洲、近东
SAT ₂	3	非洲
SAT ₃	4	
ASia ₁	3	亚洲

各型病毒间不能交叉免疫，感染某一型病毒耐过后，还可感染其它型的病毒。同一型的病毒间，亦有程度不同的抗原性差异，这种差异构成若干亚型。使用不同亚型病毒制造的灭活疫苗免疫无效。

病毒的型和亚型的鉴定，采用定量补体结合反应或中和试验，现已发现62种亚型病毒。

症 状

自然感染的潜伏期为3—8日，出现水泡病变的同时，病猪的体温上升。水泡出现在舌、唇、齿龈、口粘膜上，鼻镜、鼻腔内侧及周围，蹄冠、蹄叉、蹄踵部的皮肤上，有的母猪乳房、乳头上亦出现水泡。水泡出现后不久即破溃，形成烂斑。

水泡病变的恢复较快，如无致病细菌感染，经1~3周间康复。患病仔猪，有的在水泡形成过程中，由于心肌变性引起急性死亡。

全身症状亦很明显，常见发热，精神、食欲不振，蹄部出现病变时，病猪表现跛行，由于口腔疼痛，不能咀嚼，采食饮水减少，脱水瘦弱。有的出现流产、乳房炎、蹄壳脱落等症状，一般死亡率在5%以下，幼令猪可达50%。C型病毒常侵害心肌，使成年猪的死亡率亦较高。

病理变化

病极期，除口、蹄外，咽头、气管、食道、胃、肠等部，亦可见到水泡及烂斑，咽喉头粘膜呈卡它性炎，浆膜下尤其是心外膜下有小出血点，心囊液增量，瓣膜浮肿，偶见肺肋膜的浆液浸润，有时脾脏轻度肿大。

水泡形成，始于上皮胚芽层，细胞变性的小病灶逐渐增大、液化，充满淡黄色透明液。水泡破后形成的溃疡，由底面残留的胚芽层与病灶周边组织，进行恢复愈合。甚急性死亡的幼畜，可见心肌变性与出血，成年家畜亦有亚急性经过中突然死亡的。这种病畜的左右心室及中隔心肌，有不整形灰白色或灰黄色线状病灶。组织学观察为变性及炎性病灶。甚急性病例以变性病变为主，亚急性、慢性病例以炎性增生过程为主。

诊断概要

口蹄疫的传播很快，诊断不及时易形成暴发流行。需要迅速而准确的诊断。口蹄疫症状的最大特征是出现水泡。而同样出现水泡的还有猪水泡病，水泡性口炎及水泡疹，需要

鉴别诊断。猪水泡性口炎只在西半球发病，猪水泡疹现在世界上未见发病。其余口蹄疫与猪水泡病在临床症状上很难区别，但两者比较，还有若干不同处。猪水泡病的全身症状比口蹄疫轻；患病幼猪比成年猪症状较轻，或发病较少，而患口蹄疫的幼猪症状较重，死亡率亦高；口蹄疫通过接触感染和空气传染，迅速扩大蔓延，而水泡病的传播限于接触感染，同圈猪传染较快，稍离开的非同圈猪感染较慢。尽管有这些差异，但只根据症状和发病情况仍难以确诊。必须依靠实验室诊断，迅速确定病性。

实验室诊断法

检查材料，采取水泡上皮或水泡液，检查前放50%甘油磷酸缓冲盐水中保存，检查时将上皮材料加磷酸缓冲盐水制成10%乳剂。

补体结合反应：

以7个型的口蹄疫病毒，2个型的水泡性口炎病毒及猪水泡病毒，免疫豚鼠制成标准血清。进行37℃30分钟结合反应，可获得型特异反应。若在4℃过夜结合，反应增强，但口蹄疫的其它型血清亦出现反应。如在37℃下30分钟结合反应阴性时，再进行4℃下过夜的结合反应。

组织培养与接种小白鼠：

水泡皮中抗原量过少时，虽是口蹄疫病料其补体结合反应亦呈阴性。此时，应将原材料接种于培养的细胞上或3日龄以内的乳鼠腹腔及脑内，使病毒繁殖，提高抗原性。接种细胞以牛甲状腺细胞最适宜，而猪肾细胞和牛肾细胞亦可应用。接种后1~2日，出现明显的细胞变性，收集培养液做

为补结反应抗原。乳鼠于接种病毒1~3日后，出现麻痹症状，采取症状明显的乳鼠肌肉，加磷酸缓冲盐水制成10倍乳剂，做为补结反应抗原。将口蹄疫及其它三种水泡性疫病病毒，对各种宿主的易感性列表区别如下（见下表）：

接种猪：用水泡材料做补结反应，接种细胞及小白鼠，检不出抗原或病毒时，需再接种于猪的蹄冠部，待产生水泡后，进行上述各项检验。

亚型鉴定：病毒的亚型鉴定，需要多种标准血清，首先将分离的病毒，接种于豚鼠足掌部皮内继代，以之制作高免血清。用已知亚型病毒的高免血清和抗原，作交叉定量补结反应来鉴定亚型。

防 疫

1、防止传入

发生口蹄疫地区的易感动物及其产品，受污染的饲草料及农产品等，可能成为传染源，不经消毒或加工处理，禁止输入，应按防疫规定采取严格的防制措施。

畜产品中，以生肉特别是带骨生肉、脏器、生皮是最危险的传染源，干燥血和干燥乳亦能带毒传染。船舶、飞机上的泔水，可能带有疫区的肉及乳制品，应在海港或机场上进行消毒处理。接触过病猪的人，衣服、身上带毒，有引起传染的例子。曾证明接近病猪的人，吸入由病猪排出在空气中的病毒，短时间内，其鼻腔、口腔粘膜上残存病毒。

2、发病时的措施

发现疫情时，所有病畜同接触过病畜的易感动物，立即屠杀、深埋或煮沸消毒。被污染的饲草料烧毁或加热消毒，被污染的畜圈严密消毒，发病疫区封锁，禁止家畜来往，必

四种水泡性疫病对各种宿主的感受性

宿 主	接 种 途 径	口蹄疫	猪水泡病	水泡性口炎	猪水泡疹
猪	舌上皮、蹄冠皮内	+	+	+	+
牛	"	+	-	+	-
羊	"	+	-	±	-
马	"	-	-	+	-
乳鼠	腹腔内	+	+	+	-
成年鼠	脑内	-	-	+	-
鸡胚	尿囊腔	-	-	+	-
猪肾细胞		+	+	+	+
牛肾细胞		+	-	+	-
鸡胚细胞		-	-	+	-

要时可断绝交通，附近地区家畜，可注射疫苗预防。

3、注射疫苗预防：

口蹄疫疫苗有弱毒苗和灭活苗。国外一般使用灭活苗，制造灭活苗是用舌上皮组织、猪肾、牛肾、幼地鼠肾单层细胞培养繁殖的病毒，加上甲醛或AEI（乙酰基乙烯亚胺）灭活后，再加上氢氧化铝胶或皂素、植物油等佐剂制成。弱毒苗的制造，最初在英国（1950）获得成功。方法是将病毒接种乳鼠继代，后又移至成年鼠肌肉接种继代，200代后回归牛不发病，仍保持免疫原性。以后又用鸡胚、家兔、组织培养细胞等继代培养，同样获得弱毒株。1969年Mowat等用幼地鼠肾细胞继代培养，获得弱毒株。但一般认为弱毒疫苗的安全性不如灭活疫苗，只有一部分地区试用。

不论使用那种疫苗，必须先鉴定当地流行的病毒型。再选用同型病毒制造的疫苗，才能收到免疫预防效果。

作者：熊谷哲夫

译自《豚病学》

〔附〕：中国农科院兰州兽医研究所报导，用反向被动血球凝集反应法诊断口蹄疫和猪水泡病，比用补结反应法检出率提高23.8%，灵敏度提高8—32倍。认为被动血凝法简单、快速、灵敏、特异性好、可用于口蹄疫病毒型的鉴定和猪水泡病的诊断。主要方法是：

1、使用戊二醛、甲醛作固定剂的被动血凝反应，用提纯的口蹄疫各型豚鼠高免血清抗体球蛋白（IgG）致敏，以1%戊二醛、甲醛固定的绵羊红血球。IgG的最适浓度为10—30

微克/毫升。反应于PH4.0的0.1M醋酸缓冲液内进行。被动血凝反应在室温下，加入特异性抗原后1.5~2小时可以引起很好的凝集。用类似方法制造了猪水泡病的红血球诊断液，致敏时IgG的最适浓度为50—100微克/毫升。

2、使用重偶氮联苯胺作联结剂的被动血凝反应，用经氯仿处理的口蹄疫各型豚鼠高免血清致敏3%甲醛固定，鞣酸处理的绵羊红血球，用20%体积的重偶氮联苯胺工作液作联结剂，在室温下作用15分钟，用此法制备了口蹄疫各型红血球诊断液。

使用前法制备的红血球诊断液检验了163例病料，检出139例，其中91例与补反法或中和保护法作了符合试验，结果看出两种方法基本符合。其余72例病料为已知病毒的检测，结果表明与已知病毒型完全一致。

〈此法摘自内部资料，译者注〉

二、猪水泡病

(Swine Vesicular Disease)

猪水泡病(猪传染性水泡病)是猪的一种急性病毒性传染病,病猪蹄部及口鼻粘膜皮肤发生水泡,同口蹄疫、水泡疹及水泡性口炎的症状难以区分。本病对牛、羊、马不感染,对人有实验室感染的病例报告。

本病是新发现的一种猪病,最早于1966年确诊。当时在意大利北部的两个猪场,发生与口蹄疫同样症状的猪病,经查明是由肠病毒引起的一种新病。以后至1971年香港亦发生同样猪病,1972年至1973年间,先后在英国、澳大利亚、法国、波兰等国都有本病流行,1973年11月,日本有3个县16个猪场发病556头,1975年东京发病猪69头。

发生与传播

各个国家的发病情况不同,有的是少数猪场散发,有的是多数猪场相继扩大蔓延。

1966年意大利的两猪场,几乎是同时发病。两场最初发病的都是新引进的猪,而且是来自同一个猪场。开始在引进猪中传染,以后又传到其它猪,约有25%的猪出现症状。而另外的猪圈,仅有个别猪发病,猪圈之间的传染不很明显。

另外,英国于1972年12月,因进口猪肉引起发病,在6个月间,传染到英格兰等地,有89个猪场的42814头猪受害。以后疫情稍停息,但不久又发现新疫区,受害猪数6月

份有7902头，8月份有2000头，经流行病学调查结果，89个猪场中，最初发病的5个猪场，都是由进口猪肉引起的传染病。

引起传染的最大原因是猪只的移动。据调查，由于引进潜伏期病猪或经过家畜市场传染的38例，由于运猪车辆消毒不严而传染的21例，还有把带有病猪肉的泔水喂猪，引起传染的15例。以上三种原因引起传染的占大部分，此外，由人引起传染的只有1例。

在日本有茨城、神奈川、爱知三个县相继发病，都是由于猪只移动引起的。经确诊后采取了禁止猪只移动及屠宰病猪的措施后，即停止发病。

从病猪场的传染情况看，同圈猪的感染率至少在80%以上，而猪圈之间，如能严格禁止人畜来往及用具的移动带毒，是可以达到防止传染的。

病 毒

猪水泡病病毒，属微RNA病毒科的肠病毒属，单股RNA，直径28毫微米大的球状粒子。对酸碱的抵抗力强，在 $\text{pH}2.88\sim11.14$ 的环境下，放11日毒价不减。在1M的 MgCl_2 液中，对热有抗性，对乙醚稳定。从欧洲各国分离的毒株，比较其抗原性和致病性，有若干差异。

猪水泡病病毒的生物学、血清学性状，同人肠病毒的柯萨克B₅病毒一致，而与猪肠病毒不同。因此，推测本病毒可能来源于人的柯萨克B₅病毒。（Graves, 1973）

但以柯萨克B₅病毒接种猪，不引起发病，而有明显的抗体反应。Brown氏等（1976）将猪水泡病毒与柯萨克B₅病毒，进行血清学、遗传学及生化学性状的比较，证明猪水

泡病毒同1952年分离的普劳特型毒株性状，比柯萨克 B₅ 毒株更相近，因此较恰当的推测是很早就有近似普劳特毒株的病毒在猪群中呈隐性感染传留下来，以后逐渐引起发病。从猪群中抗体的广泛分布，也说明本病的隐性感染已广泛存在。

症状与隐性感染

猪水泡病以形成水泡为主要特征。水泡发生在蹄冠、蹄叉、蹄踵部皮肤上，及口唇内外，舌上皮，鼻镜、鼻端粘膜皮肤上。尻、腹部皮肤上很少有水泡形成，一般是突然发现跛行猪，才引起注意，从而发现本病。

本病的潜伏期较短，经实验于蹄冠部皮内接种病毒2日前后，接种部出现水泡，再过1——2日，其它蹄部亦出现水泡；经口感染3——4日后，鼻、口唇部出现水泡的同时，蹄部亦出现水泡；同圈感染的潜伏期是4~5日。以上实验说明，自然感染的潜伏期是4——5日，或稍长一点时间。

发病初期，出现少数小水泡，很快增多扩大，尤其在蹄部形成大水泡。通常在水泡形成后1~2日破溃，形成溃疡。鼻、口唇部的水泡破后数日表面干燥结痂，不久自愈。但蹄部的水泡破后形成溃疡易感染其它细菌，使溃疡转成脓疡，恢复经过较长。病重的蹄周围全成溃疡，有的蹄壳脱落。

病猪发热一般较轻，在出现水泡的同时，体温上升到40—41℃，持续数日间。个别猪超过42℃，但也有不发热的病例。

随着蹄部水泡的破溃，出现跛行症状，随着病变的恶化而跛行加重，严重的病猪起立步行困难，体重越大的猪，跛行越明显，圈内铺上垫草，能减轻猪的跛行，对蹄部的刺激能促进病的恶化。

Burrows (1973) 证明, 感染少量病毒可形成隐性感染, 这种隐性感染猪在一般情况下不排毒, 但遇环境条件改变, 即可能排出病毒感染其它同圈猪, 形成隐性感染。由隐性感染如何转成显性感染而发病, 现在还不明确, 但从皮内接种少量病毒, 就能引起发病的事实考虑, 在有隐性病猪的群体里, 如果有的蹄部有外伤, 再感染少量病毒, 就可引起发病, 发病猪再排出大量病毒, 就可使同圈猪感染发病, 引起扩大蔓延。

病 理 变 化

肉眼观察除水泡病变外, 看不到其它变化。组织学观察, 主要是病灶皮肤或粘膜的局部渗出性炎及非化脓性脑炎, 其它脏器组织未见显著变化。

水泡病变部见上皮细胞的变性、坏死, 细胞间隙增大, 有浆液、纤维素性渗出物并混有少数中性白血球。随着上皮细胞的变性与渗出增多, 水泡破裂、形成溃疡。此时, 病灶内可见多数细菌团, 在乳头层及粘膜固有层亦有显著的细胞浸润。

中枢神经系统的病变, 以围管性淋巴细胞浸润及神经胶质细胞的灶状或弥漫性集结为主, 可见于全部中枢神经系统, 尤其延髓、脑干部出现较多。人工感染猪于接种后两日即出现脑病变, 6日后病变加重, 以后逐渐扩大病变范围。

脊髓的病变, 接种后4~18日同脑病变相同, 而病变程度较轻。同时, 无论用什么接种途径, 都出现非化脓性脑炎及脑脊髓炎, 幼令猪尤其是这样。

诊 断

猪水泡病的临床症状与口蹄疫、水泡性口炎，水泡疹很相似，临床上很难区别。猪水泡病与水泡疹（1956年以后未发生）只感染猪，口蹄疫感染猪、牛、绵羊、山羊，而水泡性口炎除猪、牛、绵羊、山羊外，还感染马。由于近年来，马的头数减少、且口蹄疫病毒中，出现对猪致病力强而对牛致病力弱的病毒株，因此不能只根据发病动物种类来确诊，需要进行实验室鉴别诊断。

几种实验室诊断法中，最快的诊断法是做补体结合反应。采取新鲜的水泡皮或水泡液，送实验室于3—4小时后可得出诊断结果。如病材料不新鲜或过少则需要2—3日后，才能做出补体结合反应结果。此种情况下，应用荧光抗体诊断法，可迅速得出结果。用发病后10日内的水泡皮，接种于培养的细胞上，3—4小时后可获得诊断结果，如做中和试验，至少需2—4日。

附：我国采用琼脂扩散反应法诊断猪水泡病，效果很好。即用培养好的单层猪肾细胞培养猪水泡病毒（肾细胞适应毒），再将培养的病毒液，经透析浓缩作为抗原，与被检猪血清，做琼扩反应，阳性反应的一般于24—30小时出现明显的沉淀线。（此法摘自农业部颁发的家畜检疫规程。译者注）

防 治

予防传染病的方法，一是防止病原传入，二是进行予防注射防止发病。

猪水泡病疫苗的研究，已有一定进展，灭活疫苗加油佐

剂疫苗，有70—100%的保护率（Mowat 1974）。乳鼠化弱毒疫苗也有一定的预防效果，但是在疫区应用疫苗，可收到防止本病流行的效果，而在清静国家有少数散发病例的情况下应用疫苗，还有需进一步研究的问题，因此，各国还未实际应用。

防止本病传入，应严格控制由发病国家（欧洲、亚洲）传入病原。在日本曾发生两次，以后再未发生，但病原是否完全扑灭，很难肯定。1977年在儿玉县从健康猪粪中分离到几株同猪水泡病毒抗原性相同的病毒，人工接种猪亦出现水泡，说明在日本仍有猪水泡病毒隐性感染猪存在的可能性。

本病经空气传播的可能性很小，但病猪能排出大量病毒，虽经三个月病期，仍随粪、尿排出病毒。病毒的抵抗力较强，在-20℃冻结的肉中，放11个月，毒价不减，猪粪中的病毒放12—17℃下138日间，腊肠中的病毒经200日间仍存活。因此用泔水喂猪，必须经过煮沸消毒。

发现可疑猪水泡病时，必须按家畜防疫规定，采取一切防制措施。立即报告防疫机关，封锁发病猪场，隔离病猪，禁止人畜来往和用具移动，防止病毒扩散。待确诊为猪水泡病时，即按规定屠宰病猪及同圈猪，猪场严密消毒。

总之，防制本病最重要的是，早期发现，快速诊断，立即采取措施，扑灭疫病，尽可能减少危害损失。

作者：德井忠史

译自《豚病学》