

农畜病毒病学

(上册)

M. B. 烈沃著

江苏人民出版社

前 言

党和政府的決議責成所有科学工作者全面地发展科学研究工作，用以解决具有国民經济意义的最重要問題。在这些問題中也包括动物傳染病的防制，因为它能給畜牧业带来巨大損失。特別危險的是病毒病。

病毒科学发源于我国，著名俄罗斯学者——名誉院士尼柯拉·費多罗維奇·加馬列亚和華沙大学教授德米特里·約瑟弗維奇·伊瓦諾夫斯基的劳动，就是这門科学的起始；苏維埃人民有权以此而自豪。

1886年，H. Ф. 加馬列亚在兽医学史上首次地确定了：感染牛瘟病毒的牛犢血液，在經細孔濾器过滤后，仍保存其感染牛的能力，并引起特異性疾病——牛瘟。因此，在現代病毒学发展以前很久，H. Ф. 加馬列亚（当时是年青的学者）就指出了“濾过性病毒”——在一般光学显微镜下不能見到的最微小的微生物的存在。

病毒学方面現代知識的起始，是Д. И. 伊瓦諾夫斯基的著名发现（1892），他实验地証明：菸草花叶病的病原体是濾过性病毒。经过細孔濾器过滤而不含在光学显微镜下可見微生物的花叶病菸叶汁液，能始終不变地感染健康植物。在64年前作出的这个生物学上的最偉大发现，当时沒有受到真正的重視；但在我們的时代，斯特里却把Д. И. 伊瓦諾夫斯基的研究和发现与偉大微生物学家如魯易·巴斯德的发现等量齐观。

有意味的是，Д. И. 伊瓦諾夫斯基的著作最初并未在外国被注意和重視，而当1898年荷兰人別耶凌克重复了俄罗斯学者的試驗之后，这个巨大发现的优先权在国外却長時間属于別耶凌克。

病毒引起的疾病，极广泛地散佈于全世界。病毒侵害人、哺乳动物、禽类、魚、两棲类、昆虫、高級植物，甚至細菌。所謂噬菌現象——細菌溶解，就是細菌的“病毒病”，病因是病毒——噬菌体。

不久前，医师中还存在着这样一种見解，即认为与細菌引起的疾病



現代病毒學的奠基人Д.И.伊
瓦諾夫斯基教授

相比，病毒性的傳染病是比較少見的。但事實不是這樣：人類、農畜和野獸最常罹患能致巨大死亡率的病毒病。如流行性感冒、麻疹、猩紅熱、脊髓灰白質炎和腦炎等這些人類疾病，每年都奪去好幾十萬人的生命。病毒疾病——農畜和珍貴的毛皮獸的腦炎、口蹄疫和馬的傳染性貧血、豬瘟和禽瘟等等——都給畜牧業帶來巨大損失。繁殖珍貴毛皮獸的獸類養殖場，也有時因珍貴野獸死於病毒病而遭受巨大的經濟損失。魚的病毒性傳染病研究得還

不夠；但可想象得到：許多種類的魚受到各種各樣病毒的侵害，且魚的病毒病比其他病因的傳染病多見。

養蠶業和養蜂業常常因蠶和蜂的死亡而遭到損失，例如蠶的多角休病以及蜂的病毒性傳染病等。

病毒還侵害大量的各種植物：谷類作物、菜類作物、工藝作物、果樹和漿果灌木。這些疾病顯著地降低收穫量，並往往引起被感染植物的死亡。

為了概括地了解畜牧業因病毒所致的經濟損失的大小，值得列舉某些美國學者的資料。他們指出，病毒病例如豬瘟，給美國養豬業帶來的損失，每年不少於2,000萬美元。應該認為，這些損失是被美國學者過低估計的。

魚的病毒性傳染病研究得還



名譽院士、祖國卓越的微生物學家和病毒學家Н.Ф.加
馬列亞

在我国，病毒病的研究被置于应有的位置上，病毒科学为大批苏联学者多方面地研究着。

提提下列事实，即足够了：苏联从1935年起，就有了很多专门的病毒科学研究实验室，根据1946年的政府决议，在苏联医学科学院内设立了专门的病毒学科学研究所。在这个研究所和其他病毒学实验室内工作的有Л. А. 齐耳别尔、В. Л. 雷日科夫、А. А. 斯莫罗定泽夫、М. П. 楚马科夫、Н. Н. 西罗契宁、В. Д. 索洛维也夫、В. М. 日丹诺夫、А. К. 舒布喇德捷、С. Я. 加伊达莫维奇、Р. М. 舍尼等大科学家以及许多其他著名的病毒学家。在全苏实验兽医研究所和乌克兰实验兽医研究所内成功地研究着病毒病的有И. Б. 波杜布斯基、П. С. 索罗姆金、Н. Б. 李哈切夫、И. И. 库列斯科、Н. К. 奥列伊尼基等等科学家。在军事兽医科学工作者中，应该指出在马传染性贫血研究方面作出了很多贡献的Я. Е. 科略科夫教授以及独创地研究了马脑脊髓炎的К. Я. 歇尔巴蒂赫教授以及许多其他科学家。

我国有着在资产阶级国家所没有的严整的国立卫生防疫组织和兽医组织；因此我们有理由认为，我国能比其他国家更快地战胜人类和动物的病毒病。如在革命前的俄罗斯，曾经逞兇多年并给畜牧业带来巨大物质损失的病毒病——牛瘟，就是这面方的一个显明例证。苏联学者和许多兽医专家征服了这个疾病，并从1928年起，就在苏联境内完全地剷除了牛瘟。

编写旨在解决国民经济中许多问题的指南、参考材料、专著以及其他种类的科学文献，是苏联学者的职责之一。

这本专著是供农业专家——主要是兽医、专门实验室的工作者、医师防疫工作者和畜牧工作者用的。

对于针对本书内容给著者提出批评意见的同志，著者将深表谢意；如果著者的著作能够促进关于病毒和动物病毒病知识的传播，并在某种程度上能够激励苏联病毒学的进一步发展，著者将感到十分满意。

1955年8月24日

М. Б. 烈 沃

目 录

前 言

第一篇 病毒学总論

概論	(1)
病毒的主要特性	(2)
病毒的大小	(2)
病毒的形态	(8)
病毒的物理化学特性	(11)
外界因素对病毒的影响	(19)
原质小体	(24)
病毒的抗原构造和免疫反应	(28)
病毒的繁殖	(29)
病毒的細胞内繁殖	(37)
病毒的血球凝集反应	(39)
病毒病病理解剖学和发病机制的簡述	(44)
病毒傳染病的某些特征性肉眼变状	(44)
病毒傳染病的主要組織学变状	(45)
病毒的趋性	(46)
肿瘤形成和肿瘤崩解	(48)
关于病毒傳染病发病机制的某些資料	(49)
細胞内包涵体	(50)
关于病毒病散播途径的簡述	(55)
抗病毒免疫	(65)
自然先天性免疫	(67)
痊愈后产生的自动性免疫	(69)
由于疫苗接种而产生的自动性免疫	(70)
特殊体液因素在抗病毒免疫中的作用	(72)

吞噬作用在抗病毒免疫中的作用	(75)
某些生理学 (非特异性) 因素在抗病毒免疫中的作用	(76)
机体的温度因素对病毒的作用	(78)
抗病毒免疫的其他因素	(79)
年龄因素在抗病毒免疫中的意义	(80)
病毒的干扰	(84)
病毒传染病的化学疗法	(86)

第二篇 病毒学各论

口蹄疫	(88)
水泡性口炎	(153)
哺乳动物的痘	(159)
羊痘	(180)
牛痘	(191)
山羊痘	(193)
猪痘	(195)
马痘	(200)
禽痘	(207)
狂犬病	(227)

第一篇 病毒学总論

概 論

病毒学研究最微小的微生物(病毒),及其与动物体和植物体間的相互关系。

病毒的主要特性是:

1. 病毒的体积小:絕大多数病毒在普通的光学显微镜下看不到。仅某些体积較大的病毒,如“淋巴肉芽肿—鸚鵡病”类病毒或痘病类病毒(呈所謂原质小体形式)可以着染,并在光学显微镜下檢查时辨識。

2. 病毒能够通过由陶瓷材料或纖維石綿制成的細孔滤过器;这些滤过器仅放过細菌的滤过成分,它們也如同病毒一样,可以通过滤过器,并发现于滤液內。

3. 在对动物和植物机体的致病性作用方面,病毒呈现严格的特异性——每一种病毒都是相应疾病的病原体。病毒引起整个机体的特异性反应,并选择地侵害相应的組織系統和器官。

4. 病毒的特点是在被病毒侵害的动物机体的細胞內形成所謂包涵体,但在細菌感染时不見类似的包涵体。包涵体往往是机体內存在特异性病毒过程的表示,而包涵体的发现則是可靠的診斷特征(狂犬病时海馬体細胞內的涅格里小体、德国馬脑脊髓炎——鮑納病时的傑庚—約斯特小体、哺乳动物痘病时的加尼亚小体、禽痘时的鮑林傑尔小体等以及其他类似小体)。

5. 每种病毒均有其特異的抗原构造,因此在病毒病时,机体的反应就在于产生对该病毒,或更确切一些說,产生对其抗原类羣的特異性抗体。

6. 病毒是专性寄生物,它們只能在被其侵害的机体的营新陈代

謝的活細胞內繁殖,并在机体的帮助下合成病毒繁殖所必需的物质。

7. 由于病毒生存于細胞內,至今还末能在“死”的培养基上获得病毒培养物。

病毒的主要特性

病毒的大小

病毒属于最微小的微生物。它们的体积永远也达不到一微米,許多病毒只15—20毫微米大。病毒的大小可用各种方法測定:光学法、扩散法、离心法和超速离心法,以及各种摄影法。由于电子技术的应用,測定病毒大小的問題應該說已經大部解决。

超濾法是測定病毒大小的常用方法的一种。根据 B.П. 托华尔尼茨基和Г.П. 格卢哈烈夫的材料(1951),此法在于測定相应病毒悬浊液的濾过終点,以及在求得的临界孔径上乘以修正系数的經驗因子 F 。濾过終点的測定方法,是使淨化的病毒悬浊液(在肉羹內制成, pH 为7.4—7.6)通过一系列的分级濾过器(具有逐漸減小的准确測定的孔径),最初相差100个毫微米,然后更准确地在已确定的一百个毫微米範圍內各相差10个毫微米。在概括測定原質小体的大小时,应用別尔納尔的紫外綫摄影法,但須預先測定顯微鏡的放大率。在此情況下,將原質小体的体积与帕舍恩—莫罗佐夫小体(痘病原質小体)的体积相比。紫外綫摄影可加倍地或者有时甚至更多地提高光学顯微鏡內可見度的界限,并可显现0.08—0.1微米体积的微粒。电子技术的应用,使病毒“分子量”的測定几乎变为无用。电子显微照象的最有价值的材料,說明病毒体积的变化和其形状的变異极大。这种多形性,如众所周知,是多种細菌和微小真菌的代表所特有,但病毒的多形性表現得特別明显。

在使用这两种基本測量方法——电子显微照象法和超濾法(根据厄耳福尔德的方法)时,病毒的大小依所用的方法而可能不同,但这两种方法往往也提供一致的结果。譬如大病毒中之一的鵝鵝病病毒(鵝鵝病的病原体),在用超速离心法測定时为27—300毫微米;在用电子显微鏡測定时则为455毫微米。

用电子显微镜測定的病毒及其他物質的大小 表 1
(根据王-魯英和羅德斯)

病 毒 和 蛋 白 微 粒	微粒的平均体积(毫微米)
落磯山熱立克次体 (<i>R. rickettsii</i>)	1200×600
斑疹傷寒立克次体 (<i>R. prowazeki</i>)	1100×500
恙虫立克次体 (<i>R. acari</i>)	1000×600
鼠斑疹傷寒立克次体 (<i>R. mooseri</i>)	1000×450
澳洲Q熱立克次体 (<i>R. burneti</i>)	730×320
尼格 (<i>BHFT</i>) 鼠肺炎病毒	497
巴凱尔 (<i>Баккер</i>) 猫肺炎病毒	470
鸚 鵡 病	455
飼 鳥 病	422
旧金山肺炎	422
脑膜肺炎	354
花柳性淋巴肉芽肿	330
蚕 病 毒	350×88
禽 痘 (鸡)	322×264
接触性軟疣	302×228
肢不全畸形	300×210
南瓜花叶病	300×13.6
菸草花叶病	270×15
金絲雀痘	230
人 痘	273
水 痘	225

續

病 毒 和 蛋 白 微 粒	微粒的平均体积(毫微米)
流行性感胃B(李氏品系)	123
流行性感胃A(PR ₈ 品系)	100
猪流行性感胃	86
巨杆菌噬菌体	100
头 部	260
长度	65×80
大肠杆菌噬菌体T ₂ , T ₄ , T ₆	120×12
体 部	50
大肠杆菌噬菌体T ₁	12×120
头 部	70
体 部	44
劳 士 肉 瘤	42
家兔乳头状瘤	39.8
馬脑脊髓炎(美国东部型)	30
馬脑脊髓炎(美国西部型)	24
脑 心 肌 炎	30
柯 氏 病 毒 (Coxsackie)	30
大肠杆菌噬菌体 T ₃ 和 T ₇	27.5
哥伦比亚热	27.5
菸草坏死病	22
脊髓灰白质炎(兰新品系)	20
杜涅普斯 (Typhenc) 黄痘	20
日 本 脑 炎	20
与鼠乳腺瘤有关的乳因子	由 20 到 120

續	
病 毒 和 蛋 白 微 粒	微粒的平均体积(毫微米)
正常鸡胚胎的成分①	20
泰氏鼠脑脊髓炎	15
口 蹄 疫	10
血紅蛋白分子(馬)	3×15
卵的白蛋白分子	2.4×10

①系指一个分子而言——譯者註

用超濾法确定的病毒和其他微粒的大小 表 2
(根据王-魯英和羅德斯)

病 毒 和 其 他 物 質	平均直徑(毫微米)
灵 杆 菌	750
鴨 鵝 病	275
結膜包涵体	230
沙 眼	200
白蛉子热病毒	160 ^R
金絲雀痘病毒	150
花柳性淋巴肉芽肿	150
家兔胡普纖維瘤	150
牛 痘	150
勃 凡 勃 (Бемб) 热	130
阿 氏 病	125

續

病 毒 和 其 他 物 质	平 均 直 径 (毫 微 米)
肢不全畸形	125
单纯疱疹	125
淋巴球性脈絡从脑膜炎	125
狂 犬 病	125
鼠 肺 炎	125
馬 飽 納 病	100
流行性感冒	100
新城鸡瘟	100
勞 士 肉 瘤	85
水泡性口炎	85
鸡 瘟	75
葡萄球菌噬菌体	60
巨杆菌噬菌体	35
立夫特谷热	30
菸草花叶病	30
家兔葡萄乳头状瘤	30
美国馬脑脊髓炎	30
苏联馬脑脊髓炎	85—120
西 尼 罗 热	26
禽脑脊髓炎	25
斑疹伤寒立克次氏体噬菌体	25
聖路易脑炎	25

病毒和其他物質	平均直徑(毫微米)
科羅拉多蟬熱	24
柯氏病毒 (Coxsackie)	20
血藍蛋白	23
黃熱病	23
跳躍病 (蘇格蘭綿羊腦脊髓炎)	17
噬菌體 (S_{13})	10
口蹄疫	10
脊髓灰白質炎	10
麻仁球蛋白	8
血清假球蛋白	7
血清白蛋白	5
氨基血紅蛋白	4.5
卵白蛋白	4

用超速离心法測定的美國馬腦脊髓炎病毒的大小為30毫微米，而用電子照象法測定時則為39.8—42毫微米。用超速离心法測定的脊髓灰白質炎的病毒為10毫微米，而用電子顯微照象法時則為22毫微米。用這兩種方法測量口蹄疫病毒，都是10毫微米。

如果就病毒大小的圖示表來講(由上面開始)，則此表下端的病毒體積最小。表1和表2即是用超速离心法和電子顯微鏡測定的、以毫微米計的各種病毒的大小。

某些研究者確信謂，由於體積這樣小的生活物質不可能具有與基本生命過程有關的綜合化學構造，故應將這些最微小的病毒看作是簡單的分子。但不能認為在20和10毫微米大小甚至更小的微粒的構造中

可能发生的差别有甚么意义。例如霍耳(1950)曾指出,大小为8毫微米的蛋白质分子的构造就相当复杂。以此为出发点,目前尚无物理—化学方面的根据来提出证明那一种病毒(甚至极小的病毒)不具备生活物质的特性的理论。

病毒的形态

病毒的形态和构造,尽管这些物质非常小,还是相当复杂的。已知的病毒的主要形状有下列各种:1)球形——小球形、卵圆形、鞋底形或具圆端的短杆形(痘病毒类);2)细菌形——杆状,通常不太大,有时呈长细线状;3)呈变形球状的精子状和蝌蚪状——带有小尾巴,其中某些类似棒状杆菌^①。病毒的形态在某种程度上取决于含病毒细胞的种类、性质、构造和生理作用。使细菌致病的病毒(噬菌体)呈圆形或伸长成蝌蚪形;使植物致病的病毒呈球形或长杆状。使动物致病的病毒的形状,变化于球形到类似精子之间。在使动物致病的病毒之中,很少遇到杆状的。使昆虫致病的病毒,除可能的例外之外,均呈小杆状(图1、2和3)。

鉴于病毒很微小,即使在应用电子技术的现在,仍不可能最准确地研究很多病毒的内部构造。使哺乳类和禽类致病的病毒,都呈相同的微粒形——球形或类似鞋底或精子。

病毒的内部构造研究得极为肤浅:在用电子显微镜研究美国马脑脊髓炎的病毒时,莎尔普、捷伊洛尔和M.别尔德(1943)确定该病毒内具有离心排列的圆形或扁豆形的“内部构造”。此“内部构造”的特异性目前尚未确定。约100毫微米大的流行性感冒病毒显示为大小和形状上均可变化的球形或豆状小体。在使用电子照象的特殊方法时,可清楚辨识此病毒的微粒周缘,并可窥视到清楚的内部构造部分(莎尔普、捷伊洛尔,1944;M.别尔德和H.别尔德,1944;马克-令、M.别尔德、H.别尔德、德查英格和费勒,1944)。

象亚洲禽瘟、流行性腮腺炎和所有这类疾病的病原体——病毒,都是轮廓清晰而比较致密的微粒,呈球形或椭圆形,大小各不相同。

① 有人说:“蝌蚪”形是杆状病毒的一个末端部分捲缩的结果。

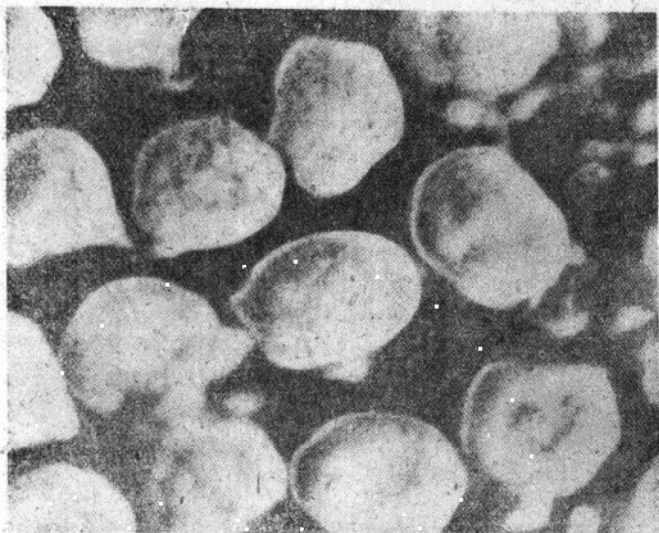


图 1. 电子显微镜下的鸡痘原质小体98,000:1放大

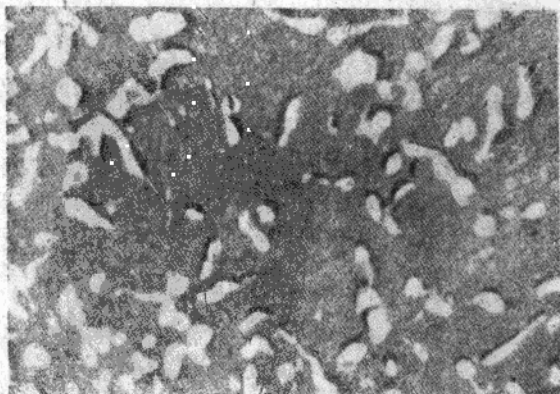


图 2. 电子照象。亞洲出血熱病毒。以鸡胎絨毛尿膜上的培养物製造的标本。鍍金。20,000:1放大

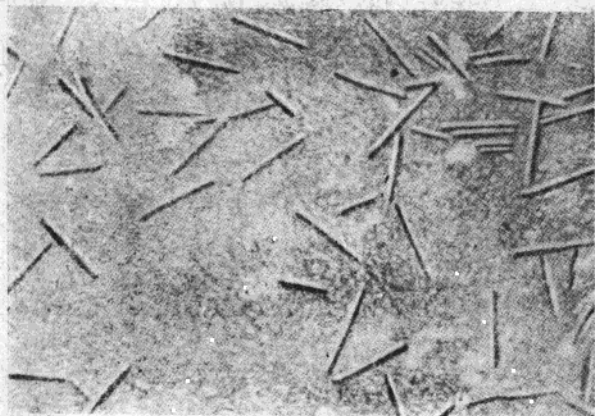


图 3. 菸病的杆状病毒。塗金。23,000:1 放大

人痘、哺乳动物痘和禽痘的病毒是形态和大小相类似的许多病毒。在用电子显微镜研究时，其大小介于200到325毫微米之间。其中某些微粒呈圆角的短长方形，小体中心稍发暗；此类病毒有时呈方形或磨石形、砖状或鞋底形(图4)。在作一般的显微镜照象时，可在病毒内部发现核构造(格凌、安德逊和斯梅傑耳,1942)。病毒微粒呈立体形，并被清楚的膜所包围。所有已知病毒中之最大者是飼鳥病(淋巴肉芽肿、鸚鵡病)病毒类以及猫肺炎病毒类的代表(庫羅奇庚、利比、加伊尼翁和科克斯,1947)。在电子显微镜内研究时，其大小介于300到500毫微米之间。鸚鵡病病毒(馬克-法藍,1949)和猫肺炎病毒(盖尔姆、F. 烈伊基和沃烈伊克,1947)含有致密的中心物质，位于由较致密的膜包着的无构造半液状物质内。

亚洲禽痘病毒的形态甚为有趣。这种病毒象精子：在病毒的头部固着有尾，有时比头长两倍(里德才、史密斯和勃魯凱涅尔,1951)。同时，病毒的形状在很大程度上取决于其所处媒质的物理性质。也有不带尾巴的纯球形病毒。

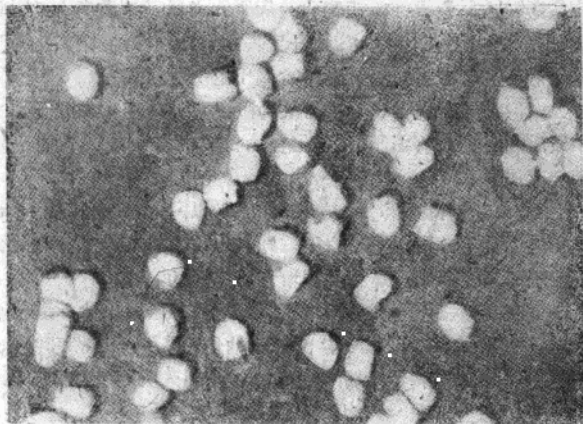


图 4. 牛痘病毒原质小体的电子映象36,000 : 1 放大

病毒的物理化学特性

由于缺少许多生物学的判断标准, 病毒的研究不得不首先开始于了解病毒的形态, 只是在很长时间以后, 即能由被侵害器官将某些病毒分离出来, 并除去病毒存身的细胞的多余物质时, 病毒化学成分的研究才成为可能。

斯腾里(1935)的发现是病毒化学研究的新阶段, 他从患花叶病的菸草中分离出来了此病的病原体——晶体蛋白质。于同年即1935年, 苏联的B. JI. 雷日科夫也证实患花叶病的菸草细胞内有特别的紡錘形构造物, 他确定了此构造物是病毒的蛋白质晶体。后来B. JI. 雷日科夫获得了这些结晶状的病毒蛋白质。从这个时候(1935年)起, 在很多国家内开始了深入的研究工作, 研究这些引起细菌、植物和动物傳染过程的最有趣的病原体的化学成分和理化学特性。

依据化学构造, B. И. 托华尔尼茨基建議将滤过性病毒作如下区分:

一、核蛋白病毒 它是最简单的活微粒(同质病毒), 并仅由蛋白