

(S853) R51 73275

BLG

c. 2

· 人 畜 共 患 病 手 册 ·

人 畜 共 患 病 毒 性 疾 病

RENCHU GONGHUAN BINGDUXING JIBING

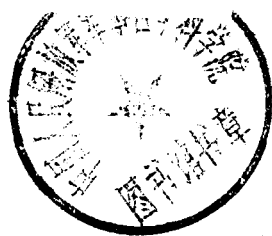
(美) G.W. 贝兰 主编

徐启丰 主译

徐启丰 马安石 吴先佛 译

肖继河 校

C0114655



人 民 军 医 出 版 社

1985年 北 京

CRC Handbook Series in Zoonoses
Section B: Viral Zoonoses
Section Editor G. W. Beran
CRC Press, Boca Raton, Florida, 1981

E701/39

人畜共患病毒性疾病

徐启丰 主 译

肖继河 校

责任编辑 罗子铭

人民军医出版社出版

(北京市复兴路22号甲3号)

一二〇二工厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 29.5 字数: 723千字

1985年2月第一版, 1985年2月第一次印刷

印数1—6,100册

统一书号: 14281·015 定价: (平)4.80元

目 录

绪 论

第一章 脊椎动物病毒的分类	(1)
---------------------	-----

核糖核酸病毒引起的人畜共患疾病

第二章 东方和西方脑炎	(18)
-------------------	------

第一节 东方脑炎	(18)
----------------	------

第二节 西方脑炎	(28)
----------------	------

第三章 委内瑞拉马脑脊髓炎	(30)
---------------------	------

第四章 圣路易脑炎	(36)
-----------------	------

第五章 黄热	(43)
--------------	------

第六章 美国的加利福尼亚组病毒感染	(49)
-------------------------	------

第七章 加拿大的加利福尼亚组病毒感染	(54)
--------------------------	------

第八章 科罗拉多蜱热	(56)
------------------	------

第九章 水泡性口炎	(63)
-----------------	------

第十章 加拿大的虫媒病毒病	(71)
---------------------	------

第一节 西方马脑脊髓炎	(71)
-------------------	------

第二节 东方马脑脊髓炎	(73)
-------------------	------

第三节 圣路易脑炎	(74)
-----------------	------

第四节 加利福尼亚脑炎	(75)
-------------------	------

第五节 科罗拉多蜱热	(76)
------------------	------

第六节 水泡性口炎	(76)
-----------------	------

第七节 波瓦桑脑炎	(77)
-----------------	------

第十一章 南美的虫媒病毒病	(78)
---------------------	------

第一节 马亚罗热	(78)
----------------	------

第二节 穆坎博热	(81)
----------------	------

第三节 勃修奇拉热	(83)
-----------------	------

第四节 罗西欧病毒脑炎	(85)
-------------------	------

第五节 奥罗普切热	(88)
-----------------	------

第六节 丙组本阳病毒热	(91)
-------------------	------

第七节 皮累热	(94)
---------------	------

第十二章 跳跃病	(96)
----------------	------

第十三章 中欧的虫媒病毒病	(101)
---------------------	-------

第一节 蜱媒脑炎	(101)
----------------	-------

第二节 塔希纳病毒感染	(105)
-------------------	-------

第三节 克麦罗沃病毒感染	(107)
--------------------	-------

第十四章 非洲的虫媒病毒病	(109)
---------------------	-------

第一部分 非洲南部的虫媒病毒病	(109)
-----------------------	-------

第一节 基孔肯雅热	(109)
-----------------	-------

第二节 辛德比斯热	(112)
-----------------	-------

第三节 韦塞尔斯布朗热	(113)
-------------------	-------

第四节 西尼罗热	(115)
----------------	-------

第五节 裂谷热	(117)
---------------	-------

第六节 班齐热、斯蓬德韦尼热和哲米 斯顿热	(119)
--------------------------------	-------

第二部分 非洲东部、中部和西部 的虫媒病毒病	(120)
---------------------------------	-------

第一节 基孔肯雅热	(120)
-----------------	-------

第二节 塞姆利基森林病毒热	(122)
---------------------	-------

第三节 辛德比斯热	(123)
-----------------	-------

第四节 韦塞尔斯布朗热	(124)
-------------------	-------

第五节 西尼罗热	(125)
----------------	-------

第六节 齐卡热	(126)
---------------	-------

第七节 本阳维拉热	(128)
-----------------	-------

第八节 布万巴热	(129)
----------------	-------

第九节 杜格布病毒热	(130)
------------------	-------

第十节 津加热	(132)
---------------	-------

第十一节 非洲的其它虫媒病毒病	(133)
-----------------------	-------

第十二节 非洲的刚果热	(136)
-------------------	-------

第十五章 蜱媒克里米亚-刚果出血热	(138)
-------------------------	-------

第十六章 裂谷热	(208)
----------------	-------

第十七章 登革和登革出血热	(218)
---------------------	-------

第十八章 基孔肯雅热	(226)
------------------	-------

第十九章 日本脑炎	(231)
-----------------	-------

第二十章 东南亚的虫媒病毒	(235)
---------------------	-------

第二十一章 澳大利亚的虫媒病毒病	(241)
------------------------	-------

第一节 默累谷脑炎	(241)
-----------------	-------

第二节 流行性多关节炎	(244)
-------------------	-------

第三节 其它虫媒病毒感染	(246)
--------------------	-------

第二十二章 南美的出血热	(247)
--------------------	-------

第一节 阿根廷出血热	(247)
------------------	-------

第二节 玻利维亚出血热	(249)
-------------------	-------

第二十三章	拉沙热	(253)
第二十四章	朝鲜出血热	(260)
第一节	朝鲜出血热的特征	(260)
第二节	朝鲜出血热最近的病原学研究	(263)
第二十五章	淋巴细胞性脉络丛脑膜炎	(264)
第二十六章	马尔堡和埃波拉病毒病	(269)
第一节	马尔堡病毒病	(269)
第二节	埃波拉病毒病	(274)
第二十七章	狂犬病和有关病毒的感染	(277)
第二十八章	脑心肌炎	(309)
第二十九章	其它小核糖核酸病毒感染	(315)
第一节	家畜的肠病毒感染	(315)
第二节	动物被人的肠病毒感染	(318)
第三节	猪水泡病	(322)
第四节	口蹄疫	(325)
第五节	猪的水泡性皮疹	(330)
第六节	芡状病毒的海洋贮存宿主	(332)
第三十章	呼肠孤病毒感染	(336)
第一节	哺乳动物呼肠孤病毒感染	(336)
第二节	鸟呼肠孤病毒感染	(343)
第三节	轮状病毒感染	(348)
第三十一章	流行性感冒	(351)
第一节	猪流行性感冒	(351)
第二节	马流行性感冒	(355)
第三节	家禽的流行性感冒	(357)
第四节	野鸟的流行性感冒病毒感染	(362)
第三十二章	副流感病毒感染	(364)
第三十三章	新城病	(371)
第三十四章	假粘病毒感染	(376)
第一节	麻疹、犬瘟热和牛瘟	(376)
第二节	泡沫病毒感染	(380)
第三节	小反刍动物的牛瘟	(383)
第三十五章	呼吸道合胞体病毒感染	(385)
第三十六章	致癌核糖核酸病毒感染	(388)
第一节	概述	(388)
第二节	白血病毒	(389)
第三节	肉瘤病毒	(401)
第四节	乳腺癌病毒	(405)

未分类病毒引起的人畜共患疾病

第三十七章	慢病毒疾病	(408)
第一节	慢病毒疾病的特点	(408)

第二节	擦痒病	(409)
第三节	水貂脑病	(410)
第四节	库鲁病	(411)
第五节	海绵状脑病	(413)
第六节	阿留申病	(414)
第七节	绵羊的进行性间质性肺炎	(416)

脱氧核糖核酸病毒引起的人畜共患疾病

第三十八章	痘病毒和副痘病毒感染	(420)
-------	------------	-------

病毒性疾病的公共卫生影响

第三十九章	猿猴病毒病	(431)
第四十章	鱼类的病毒性疾病及其与公共卫生的关系	(437)
第一节	鱼类的病毒性疾病的特点	(437)
第二节	斑点叉尾鲷病毒病	(439)
第三节	鲑鱼的疱疹病毒病	(440)
第四节	淋巴囊肿病	(441)
第五节	鱼红细胞坏死	(443)
第六节	上皮囊肿病	(444)
第七节	病毒性出血性败血病	(445)
第八节	传染性造血组织坏死	(447)
第九节	鲤鱼春季病毒血症	(449)
第十节	狗鱼鱼苗弹状病毒病	(450)
第十一节	传染性胰坏死	(452)
第十二节	金体美鳊鱼病毒病	(454)
第十三节	鱼的其它病毒病	(454)
第四十一章	动物的恶性肿瘤及其与公共卫生的关系	(457)
第一节	可能与公共卫生有关的动物恶性肿瘤的一般特点	(457)
第二节	可能与公共卫生有关的非人灵长类动物的恶性肿瘤	(458)
第三节	可能与公共卫生有关的鸟类的恶性肿瘤	(459)
第四节	可能与公共卫生有关的牛的恶性肿瘤	(460)
第五节	可能与公共卫生有关的猫的恶性肿瘤	(460)
第六节	可能与公共卫生有关的其它动物的恶性肿瘤	(461)
第四十二章	犬瘟热和多发性硬化的公共卫生影响	(461)

第一章 脊椎动物病毒的分类

J.L.梅尔尼克

1950年以前,对于病毒除了它们的致病作用外,所知甚少。因此,对病毒的分类主要着重于宿主的反应性而不是基于病毒的本质。目前,发现和描述动物病毒特性的一个重要时期已近尾声。显然,大多数主要脊椎动物病毒群,至少人类的和对人重要的动物的病毒,已被认识和描述。现有知识已可对这些病毒进行较明确的分组。许多以前根据假设建立的病毒组,现在看来是“真正的”科和属,其中的成员确实基本上是相互有关的。例如原来根据病毒居住在肠道和毒粒(virion)比较小而确定的肠道病毒组,使用现代分子病毒学的尖端技术比较不同成员的基因组和复制方式,证明了其分组的合理性。

从根据致病性对病毒界进行粗线条的划分,到充实病毒本质的细目,这样一个着重点的转变,可以从国际病毒命名委员会改名为国际病毒分类委员会这一点上看出来。国际病毒命名委员会的第一次报告于1971年出版,第二次报告是1976年。国际病毒分类委员会的各个

研究组和分会开展了工作,在病毒学的特殊领域发表了越来越多的分类学著作。这些报告主要发表在国际微生物学会病毒部的杂志《国际病毒学》上。国际病毒分类委员会举行第三次国际病毒学会议的一些决议最近已有综述。国际病毒分类委员会及其分会最近五年工作结果的详细报告已由《国际病毒学》以特别三联刊发表。

表1~5以图表的形式表示脊椎动物的病毒分类为16科。含核糖核酸(RNA)的病毒列3个表:表1是具有立方体对称衣壳(capsid)的;表2是具有螺旋对称衣壳的;表3是衣壳结构不对称或尚不清楚的。表4是含脱氧核糖核酸(DNA),立方体对称,核衣壳(nucleo-capsid)裸露的病毒;表5是含DNA,具有囊膜(envelope)或复杂外膜的病毒。下面对这些划分明确的病毒组进行了评述,也包括了甲型和乙型肝炎病毒和一些分类上仍属于假设性的病毒。

表 1 具有立方体对称衣壳的RNA病毒

衣壳对称性	毒粒裸露或包被	衣壳装配部位	核衣壳包被部位	对乙醚的反应	壳粒数	毒粒直径 (nm)	毒粒中核酸分子量 ($\times 10^6$)	属 名	科 名
立方体	裸露	胞浆	(或比较抵抗)	抵抗	32	24~30	2.5	肠病毒属 (<i>Enterovirus</i>)	小核糖核酸病毒科 (<i>Picornaviridae</i>)
							2.3~2.8	鼻病毒属 (<i>Rhinovirus</i>)	
							2.5	心病病毒属 (<i>Cardiovirus</i>)	
							2.3~2.8	口疮病毒属 (<i>Aphthovirus</i>)	
					32	60~80	12	环状病毒属 (<i>Orbivirus</i>)	
	包被	胞浆	胞浆内膜	敏感	92	75	15	呼肠孤病毒属 (<i>Reovirus</i>)	呼肠孤病毒科 (<i>Reoviridae</i>)
					32	70	12	轮状病毒属 (<i>Rotavirus</i>)	
					32或42	40~78	4	甲病毒属 (<i>Alphavirus</i>)	
								风疹病毒属 (<i>Rubivirus</i>)	
					未定	40~60	3~4	瘟病毒属 (<i>Pestivirus</i>)	
								黄病毒属 (<i>Flavivirus</i>)	披膜病毒科 (<i>Togaviridae</i>)

表 2 螺旋对称的RNA病毒

衣壳对 称性	毒粒裸露 或包被	衣壳装 配部位	核衣壳包 被部位	对乙醚 的反应	核蛋白 螺旋直径 (nm)	毒粒直径 (nm)	毒粒中核 酸分子量 ($\times 10^6$)	属名	科名
螺旋形	包被	胞浆	表面膜	敏感	9~15	80~120	4	流感病毒属 (<i>Influenzavirus</i>)	正粘病毒科 (<i>Orthomyxoviridae</i>)
					12~15	150~300	5~8	肺病毒属 (<i>Pneumovirus</i>)	副粘病毒科 (<i>Paramyxoviridae</i>)
					18	150~300	5~8	副粘病毒属 (<i>Paramyxovirus</i>)	
								麻疹病毒属 (<i>Morbillivirus</i>)	
螺旋形	包被	胞浆	表面膜	敏感	18	60~180	3~4	水泡性口炎病毒属 (<i>Vesiculovirus</i>)	弹状病毒科 (<i>Rhabdoviridae</i>)
								狂犬病毒属 (<i>Lyssavirus</i>)	

表 3 结构不对称或不清楚的RNA病毒

衣壳 对称性	毒粒裸露 或包被	衣壳装 配部位	核衣壳包 被部位	对乙醚 的反应	毒粒直径 (nm)	毒粒核壳 分子量 ($\times 10^6$)	属 名	亚 科 名	科 名
不对称 或不明	—包被—胞浆—	—	—	—表面膜—敏感—	~100	6~7		肿瘤病毒亚科 (Oncovirinae)	逆转录病毒科 (Retroviridae)
								泡沫病毒亚科 (Spumavirinae)	
								慢病毒亚科 (Lentivirinae)	
	—	—	—	—	50~300	3~5		沙粒病毒属 (Arenavirus)	沙粒病毒科 (Arenaviridae)
								冠状病毒属 (Coronavirus)	冠状病毒科 (Coronaviridae)
								本阳病毒属 (Bunyavirus)	本阳病毒科 (Bunyaviridae)
								其它属	
				—胞浆内膜—敏感—	100	6~7			

表 4 立方体对称核衣壳裸露的DNA病毒

衣壳对称性	表壳或包被	衣壳装配部位	对乙醚的反应	壳粒数	毒粒直径 (nm)	毒粒核酸分子重 ($\times 10^6$)	属名	科名
立方体	裸露	胞核	抵抗	32	18~26	1.5~2.2	细小病毒属 (<i>Parvovirus</i>)	细小病毒科 (Parvoviridae)
							腺肤病毒组 (Adeno-associatedvirus group)	
							密病毒属 (<i>Densovirus</i>)	
				72	45~55	2.4~5.0	乳头状瘤病毒属 (<i>Papillomavirus</i>)	乳多空病毒科 (Papoviridae)
							(乳多空病毒-A)	
							多型瘤病毒属 (<i>Polyomavirus</i>)	
				252	70~90	20~30	哺乳动物腺病毒属 (<i>Masteradenovirus</i>)	腺病毒科 (Adenoviridae)
							鸟腺病毒属 (<i>Aviadenovirus</i>)	

表 5 具有囊膜或复杂外膜的DNA病毒

衣壳	毒粒暴露	衣壳装核衣壳对乙酰	壳粒数	毒粒直径	毒粒核酸	分子重量	属名	亚科名	科名
立方体	或被包被	配部位或被部位的反应	162	100—130	80~85	(×10 ⁶)	(尚无属名)	甲型疱疹病毒亚科 (Alphaherpesvirinae)	—疱疹病毒科 (Herpesviridae)
								乙型疱疹病毒亚科 (Betaherpesvirinae)	
								丙型疱疹病毒亚科 (Gammaherpesvirinae)	
								尚未分类的疱疹病毒	
			1,500	130			虹彩病毒属 (Iridovirus)		虹彩病毒科 (Iridoviridae)
复杂	复杂外膜	抵抗	230 × 300—160				正痘病毒属 (Orthopoxvirus)	有杂动物痘病毒亚科 (Chordopoxvirinae)	—痘病毒科 (Poxviridae)
							—鸟痘病毒属 (Avipoxvirus)		
							—羊痘病毒属 (Capripoxvirus)		
							—兔痘病毒属 (Leporipoxvirus)		
							—副痘病毒属 (Parapoxvirus)		
							—猪痘病毒属 Sui-poxvirus		
							(昆虫痘病毒)		
							昆虫痘病毒亚科 (Entomopoxvirinae)		

核糖核酸病毒

一、小核糖核酸病毒科 (Picornaviridae)

本科是RNA病毒中最小的病毒,至少有4属数百种。肠病毒属 (*Enterovirus*) 中已知能感染人的至少有70种,包括脊髓灰质炎病毒,柯萨奇病毒,埃可病毒以及近年来顺序编号的新的肠道病毒血清型,如肠病毒-68等。鼻病毒属 (*Rhinovirus*) 中有100种以上能感染人的病毒。这2属中有很多种是其它动物宿主所固有的。另外2个属是啮齿动物的但也可感染人的心病毒属 (*Cardiovirus*) 和口疮病毒属 (*Aphthovirus*),后者包括具有重要经济意义的牛口蹄疫病毒。

小核糖核酸病毒的染色体组 (genome) 是一条低分子量 (约 2.5×10^6) 的,线形的单股RNA。RNA有感染性,且作为自己的翻译蛋白质的信使。肠病毒和心病毒耐酸,在氯化铯中的浮力密度约 1.34g/cm^3 ;鼻病毒和口疮病毒不耐酸,浮力密度较高,约 1.4g/cm^3 。

另外一些组的病毒曾被认为是本科病毒的成员,包括核糖嗜菌体 (ribophage) 和芡状病毒 (calcivirus)。前者为一种某些特性类似于小核糖核酸病毒的含RNA的嗜菌体;后者为几种能感染海狮、猪 (引起疱疹病) 和猫 (引起呼吸道疾病) 的病毒。这2组病毒因有一些重要特点不同于小核糖核酸病毒而不被列入本科。

小核糖核酸病毒引起的疾病从严重瘫痪 (瘫痪性脊髓灰质炎) 到无菌性脑膜炎、胸肌痛、心肌炎、皮疹及普通感冒;隐性感染很普遍。不同病毒可引起相同症状;同一病毒也可引起不止一种症状。

经过几十年的研究,现在看来甲型肝炎病毒是一种肠病毒。甲型肝炎病毒的核酸已知是RNA,其它一些特性也类似于肠道病毒 (表

6)。相似之点有:甲型肝炎病毒大小为 27nm (毫微米),球形,氯化铯中密度 1.34g/cm^3 ,位于细胞浆中,对乙醚及酸稳定。甲型肝炎病毒和肠病毒在 100°C 时都不稳定,但在 60°C 时甲型肝炎病毒较稳定而肠病毒不一定。根据其耐酸性可与鼻病毒明确区分,根据其大小、核酸型、细胞内位置可与乙型肝炎病毒 (丹氏颗粒) 和乙型肝炎表面抗原 (HBsAg) 相区别,HBsAg不仅大小不同,而且没有可测定的核酸。与小脱氧核糖核酸病毒的区别可根据大小、核酸型和后者位于细胞核中。

表6 甲型肝炎病毒和I型脊髓灰质炎病毒生物物理特性的比较

特 性	甲型肝炎病毒	I 型 脊 髓 灰 质 炎 病 毒
形态学		
直 径	28mm	28nm
囊 膜	无	无
沉降率	160S	160S
密度 (CsCl)	1.34g/ml	1.34g/ml
核酸		
类 型	单股RNA	单股RNA
长度 (电镜测量)	1.7 μm	2.4 μm
分子量	1.9×10^6	2.6×10^6
多肽 (主要的) 分	22,000*	24,000
子量	24,000	25,000
	29,000	34,000

* 有的报告是23,000, 25,500和34,000。

二、呼肠孤病毒科 (Reoviridae)

本科病毒的成员具有脊椎动物RNA病毒独特的特征,具有双股RNA。染色体组由数节组成。衣壳有双层壳,外层的结构不确定,内层则为20面对称体并已知有能感染脊椎动物的3个属,即呼肠孤病毒 (*Reovirus*),环状病毒 (*Orbivirus*) 和轮状病毒 (*Rotavirus*)。呼肠孤病毒属的成员被认为有92个壳粒 (现正在重新研究),而另外2个属有32个壳粒。环

状病毒的壳粒特别大，宽10~15nm，呈环形。人的呼肠孤病毒发现于肠道，但其与疾病的关系尚不清楚。从低等动物中发现的该属病毒和人的相似。环状病毒属的病毒感染脊椎动物，但也可感染无脊椎动物，有的已确定是虫媒病毒。有些仅从昆虫体内发现。已知环状病毒引起的疾病有绵羊蓝舌病，非洲马瘟、人的科罗拉多蜱热和鹿的流行性出血病。轮状病毒属感染人的种类已越来越被认识到是引起无菌性婴儿腹泻的重要病原体。它们引起的胃肠炎症状比27nm的“诺瓦克因子(“Norwalk agent”)”要重，病程也较长，一般散发而不是流行。这类胃肠炎是最常见的儿童疾病中的一种，在不发达国家是引起死亡的主要原因。和这组轮状病毒抗原相关的其它种类包括小牛腹泻病毒、幼鼠流行性腹泻病毒、猴的SA11轮状病毒和猪及其它动物的类似病毒。对轮状病毒的早期研究是用电子显微镜和免疫电子显微镜检查法完成的，而到目前为止，人的轮状病毒尚未能用组织培养分离。该病毒可在胚胎器官培养中复制，可用间接荧光抗体技术测定病毒的抗体。

除了感染脊椎动物的呼肠孤病毒外，本科中还有昆虫的胞浆多角体病毒和植物的呼肠孤病毒。

三、披膜病毒科(Togaviridae)

本科包括大多数抗原组A和B的虫媒病毒，现称为甲病毒属(*Alphavirus*)和黄病毒属(*Flavivirus*)；还有新定名的风疹病毒属(*Rubivirus*)和瘟病毒属(*Pestivirus*)，非虫媒的披膜病毒列入这2属中。毒粒球形，直径40~70nm，具有由脂质和病毒特异性糖肽组成的，紧密结合于20面体核衣壳上的脂蛋白囊膜。染色体组是单分子的单股RNA。甲病毒属和黄病毒属包括很多主要的人的虫媒病毒。

委内瑞拉马脑炎、东方马脑炎和西方马脑炎病毒是甲病毒；黄热、登革、乙型脑炎、圣

路易脑炎、鄂木斯克出血热和苏联春夏脑炎病毒是黄病毒。风疹病毒属至今只有一种风疹病毒。瘟病毒属包括牛病毒性腹泻病毒、猪热病毒和绵羊边地病病毒。小鼠的乳酸脱氢酶病毒、马动脉炎病毒和猴出血热病毒也可能是属于披膜病毒科的。

虫媒病毒是一个重要的，大家熟知的病毒群的名称，它是根据生态学特性而定的，故未列入图表。虫媒病毒有359种或更多，生活史复杂，涉及脊椎动物宿主和作为媒介的节肢动物。病毒靠节肢动物叮咬而传播。这一群病毒尽管毒粒的特性差别很大，但根据其传播特性放在一起仍然有用。绝大部分虫媒病毒的特性现已有足够认识而可以进行分类。被虫媒病毒学家描述的很多经典的血清学关系，已被发现是与形态学相似性平行的，而这些血清学关系极大地促进了分类的进展。一旦一个血清组某些成员的生物物理和生化特性被弄清，分类学家即可把注意力集中于它们的抗原性关系。现在虫媒病毒已分入好几个科，主要的有披膜病毒科、本阳病毒科、弹状病毒科、沙粒病毒科和呼肠孤病毒科。

四、正粘病毒科(Orthomyxoviridae)

正粘病毒现在已知的是流感病毒，球形、长形或丝形。本科的多数成员具有从囊膜表面突起的“针”，它们是糖蛋白囊膜突起(peplomers)，长10~14nm，直径4nm，是由血凝素和神经胺酶组成的。螺旋对称的核蛋白衣壳中的RNA直径9~15nm。RNA单股，分6或7节。提纯的毒粒具有依赖RNA的RNA聚合酶。复制时，螺旋形核衣壳首先可在胞核中见到，而血凝素和神经胺酶在胞浆内形成。病毒由细胞表面膜出芽而成熟。

流感病毒属(*Influenzavirus*)包括甲型和乙型流感病毒。丙型流感病毒被认为是一个“可能的属”。抗原性变异很普遍，特别是甲型。种间重组发生率很高，但不发生于型或

属间。甲型流感病毒包括人、马、猪、鸟流感和家禽瘟疫。乙型和丙型仅见于人。

五、副粘病毒科 (Paramyxoviridae)

病毒毒粒通常为球形，但也可有多形性。直径150nm或以上，丝形可长达数 μm ，双层的脂质囊膜上有表面突起。RNA单股，不分节，线形；螺旋形的核衣壳，直径12~18nm。毒粒在胞浆中形成，从胞浆膜上出芽。对乙醚、酸、热敏感，但对放线菌素D有抵抗力。本科包括副粘病毒属 (*Paramyxovirus*) (副流感病毒1~4、腮腺炎病毒、新城病病毒、尤凯巴 (*Yucaipa*) 病毒和其它鸟类的副粘病毒)，麻疹病毒属 (*Morbillivirus*) (麻疹病毒、犬瘟热病毒、牛瘟病毒和小反刍动物瘟病毒)，和肺病毒属 (*Pneumovirus*) (人和牛的呼吸道合胞体病毒和小白鼠的肺炎病毒)。副粘病毒属病毒的毒粒具有血凝素和神经胺酶。麻疹病毒属病毒的囊膜中只有血凝素而无神经胺酶，肺病毒属病毒两者都没有。本科病毒遗传性稳定，未见遗传性的重组。

六、弹状病毒科 (Rhabdoviridae)

本科成员具有囊膜，毒粒杆形，类似子弹（一端圆一端平）或杆菌状。在脂蛋白囊膜和膜蛋白内的长管形核衣壳是螺旋形对称的。RNA单股，不分节，线形。有些属的成员可在节肢动物和脊椎动物或高等植物中增殖，另外一些仅在昆虫中增殖。对乙醚、酸、热敏感。有能感染脊椎动物的病毒的属为狂犬病毒属 (*Lyssavirus*) 和水泡性口炎病毒属 (*Vesiculovirus*)。这2属也包括一些到目前为止仅从昆虫分离出的病毒。狂犬病毒属包括人的狂犬病、杜文海格 (*Duvenhage*) 和莫科拉 (*Mokola*) 病毒，拉各斯蝙蝠病毒，和几个从昆虫分离的病毒。水泡性口炎病毒属包括水泡性口炎病毒和一些抗原性相关的病毒，有强地普拉

(*Chandipura*) 病毒 (人)、弗兰德斯-哈特公园 (*Flanders-Hart Park*) 病毒 (蚊和鸟)、克恩峡谷 (*Kern Canyon*) 蝙蝠病毒、皮累 (*Piry*) 负鼠病毒；可能还有牛三日热病毒、埃尔岗山 (*Mount Elgon*) 蝙蝠病毒、鲑鱼的埃格特维德 (*Egtved*) 病毒和另外一些鱼病毒。此外还有一些植物的弹状病毒。

马尔堡 (*Marburg*) 和埃波拉 (*Ebola*) 病毒是尚未分类的人的严重疾病的病原体，外形很像弹状病毒，但很长。其内部结构也和弹状病毒有明显的区别。因为它们从自然动物宿主 (尚不知道，可能是一种或几种非洲丛林动物) 传到人类时，可引起严重的往往是致死性的出血性疾病，所以特别受到人们重视。这些病毒应在有条件的高度安全的实验室里进行研究，但现有的知识还不足以对它们进行分类。

七、逆转录病毒科 (Retroviridae)

关于本科的问题还很多，但已取得很大进展。不仅包括现被定为肿瘤病毒亚科 (*Oncovirinae*) 的RNA肿瘤病毒 (“肿瘤病毒”和“白血病毒”)；也包括现被定为慢病毒亚科 (*Lentivirinae*) 的梅依迪/维斯纳 (*maedi/visna*) 组的慢病毒，和现被定为泡沫病毒亚科 (*Spumavirinae*) 的泡沫病毒组 (在细胞培养中形成细胞融合)。

本科成员的特征是具有逆转录酶 (依赖RNA的DNA聚合酶)。大多数经过详细研究的种类，其脂蛋白囊膜包裹着一个20面体对称的内壳和一个螺旋对称的核心或核衣壳。染色体组是一个单分子的单股RNA，明确地分为2或3片。对乙醚、酸、热敏感。病毒RNA的复制涉及整合于宿主细胞DNA中的DNA前病毒 (*provirus*)。

在肿瘤病毒亚科中，几种动物的所有正常细胞都带有内源性肿瘤病毒的基因的整合模板。病毒基因可能并不表露，但可以被理化因子激活，也可被其它肿瘤病毒的重叠感染甚至

被疱疹病毒所激活。根据在细胞培养中的宿主范围,肿瘤病毒可分为3类:(1)家嗜性(ecotropic):能在正常宿主细胞中生长;(2)异嗜性(xenotropic):只能在异种动物细胞中生长;(3)两嗜性(amphotropic):可在同种和异种细胞中生长。根据某些形态学、抗原和酶的差别,肿瘤病毒又可分为甲型、乙型或丙型(可能还有丁型)。对肿瘤病毒最通行的分类方法是按Bernhald的分类系统分为甲、乙、丙型。甲型为双层壳,具有电子透明中心。乙型具有偏心的核心。丙型具有中心的核心。除少数例外,肿瘤病毒具有宿主种类的特异性,不论是引起白血病的还是肉瘤的种类,例如鸟、鼠、猫、仓鼠的白血病-肉瘤病毒复合体(complex)。还有一组是鼠乳腺肿瘤病毒和灵长类的肿瘤病毒。灵长类肿瘤病毒之一是从恒河猴肿瘤中分出的猴乳腺肿瘤病毒〔Mo-MTV,以前叫梅森-菲泽(Mason-Pfizer)病毒〕。这可能是一个丁型的种类,其颗粒一般来讲类似于乙或丙型,但有不同的结构,具有一个外层的膜和一个内层的管状或圆柱状的核状体(nucleoid)。最近有证据表明目前所有研究的小白鼠株都含有异嗜性的丙型病毒(即可在其它种动物的细胞中复制而不在小白鼠细胞中复制)。

国际病毒分类委员会曾将此亚科分为2个属级水平的组,但未定属名。这2个组是:

(1)丙型肿瘤病毒组,包括哺乳类、鸟类、两栖类的丙型肿瘤病毒,可能还有一些未分组的病毒;(2)乙型肿瘤病毒组,在细胞外的毒粒中核心是偏心的,包括小鼠乳腺肿瘤病毒,可能也包括豚鼠和其它动物的类似病毒。猴肿瘤病毒MoMTV现被列为一个“可能的属”,丁型肿瘤病毒。

泡沫病毒亚科的成员并不引起肿瘤和细胞变性,但引起自然感染或实验动物持续的无症状感染。因其能引起细胞培养中的细胞融合而被人熟知。泡沫病毒或细胞融合病毒见于人和其它很多哺乳动物。

梅依迪/维斯纳组的慢病毒被列入本科的慢病毒亚科,其形态和化学性类似本科其它成员,但不引起肿瘤。从细胞浆膜出芽时在紧靠囊膜下面形成核状体或核心,但是没有第二层内膜,自然感染仅见于绵羊。维斯纳病毒引起全白质脑炎。本病毒侵入受染绵羊的所有器官,但病变主要限于脑、肺及网状内皮系统。潜伏期很长,在感染动物接种4年后仍可分离出病毒。还有一些血清学相关的病毒,在不同国家被叫作梅依迪病毒、进行性肺炎病毒或Zwoegerziekte病毒,可引起间质性肺炎。

八、沙粒病毒科(Arenaviridae)

本科病毒的毒粒为球形或多形性,具有带表面突起的,致密的双层脂质膜。毒粒核心中是电子致密的含RNA颗粒,直径20~30nm,形状、大小、密度都像核糖体。单股RNA,有4个大的和1~3个小的节段,毒粒由表面膜出芽而形成。病毒RNA可能由毒粒的聚合酶抄录成互补RNA,这些互补RNA的作用相当于mRNA。对乙醚、酸、热敏感。大部分成员只感染啮齿动物宿主,引起伴有病毒血症、病毒尿症的持续感染。也可传播到其它哺乳动物和人,但很少见。本科包括小白鼠的淋巴脉络膜炎病毒;拉沙(Lassa)病毒,属于塔卡里布(Tacaribe)复合体的,引起南美出血热的胡宁(Junin)和马秋波(Machupo)病毒,皮秦特(Pichinde)病毒和另外一些从节肢动物分离的病毒,但涉及自然传播的节肢动物媒介尚未确定。

九、冠状病毒科(Coronaviridae)

本科是因囊膜上有特殊的花瓣状或棒状的囊膜突起而得名。在电子显微镜负染色图片中这些突起形成日冕样的边缘。毒粒的内部结构尚不完全清楚。可能是疏松卷绕着的螺旋对称的核衣壳。染色体组是一个大分子的单股

RNA。对乙醚、酸、热敏感。核衣壳在胞浆中发育,通过胞浆内膜出芽而成熟。几种血清型的人冠状病毒已从急性上呼吸道疾病的病人分离出来,最初是用的人胚气管和鼻器官培养。冠状病毒见于很多较低等的动物,包括鸟传染性支气管炎病毒、小鼠肝炎病毒,犬冠状病毒、小牛新生腹泻病毒、至少2种大鼠冠状病毒和猫感染性腹膜炎病毒。

十、本阳病毒科(Bunyaviridae)

本科是最大的,较近才确定的一群抗原性相关的虫媒病毒。至少有150种,114种以上属于虫媒病毒的本阳维拉大组(Bunyamwera supergroup),是由13个血清学上交叉相关的组和几个未分组的虫媒病毒组成。毒粒球形,囊膜上有散在或集簇排列的表面突起,呈20面体对称。囊膜至少含有1种病毒特异性的糖肽。内部的核蛋白螺旋形对称,2~2.5nm宽,很长。单股RNA可能有3个环状节。毒粒在胞浆中发育,通过胞浆内膜出芽成熟,在高尔基区或其附近形成表面光滑的颗粒。对乙醚、酸、热敏感。病毒颗粒能引起血凝。本科成员引起一些重要的人和家畜的疾病,如加利福尼亚脑炎、克里米亚出血热、白蛉热、裂谷热和內罗毕绵羊病。本科大部分成员是蚊媒传播的,有些是蜱媒传播的。除了已列入本阳病毒属(Bunyavirus)的种类以外,至少还有95种许多性状很像本阳病毒,但血清学上并不相关的病毒。这些病毒可能是本科的成员,也许可以分成另外的2个属。其中最大的抗原组是奥孔尼米(Uukuniemi)组,抗原性与本阳病毒属无关,由蜱传播。

脱氧核糖核酸病毒

一、细小病毒科(Parvoviridae)

原来叫小脱氧核糖核酸病毒(picodnavi-

ruses),反映了它的个体小和染色体组含DNA。现用上述科名,包括2个已有拉丁学名的属,细小病毒属(Parvovirus)和密病毒属(Densovirus),以及第三个叫做腺联病毒组(Adeno-associated group)的属。本科病毒含DNA,具有立方体对称,无囊膜的核衣壳。复制时衣壳在宿主细胞核中装配。病毒对乙醚和其它脂溶剂,以及热(56℃1小时)有抵抗力。衣壳有32个壳粒。病毒颗粒直径为18~26nm,核酸分子量为 $1.5\sim 2\times 10^6$ 。形成核衣壳外层的壳粒直径为3~4nm。

细小病毒属包括感染脊椎动物的自主复制的种类。有仓鼠溶骨性H病毒、潜伏性大鼠病毒(基兰(Kilham)大鼠病毒、X14病毒)、小鼠细小病毒(MVM)以及猪、牛、猫和其它动物的细小病毒。密病毒属是昆虫的病毒,但也能引起脊椎动物淋巴细胞的细胞病变,也是自主复制。和以上2个自主复制的属不同,腺联病毒属(腺伴随病毒)的成员有缺陷,除非有正在复制的腺病毒作为辅助病毒(helper virus),就不能增殖。疱疹病毒可以作为部分辅助者。在有疱疹病毒同时感染的细胞内,可以形成感染性的伴随病毒(satellite virus)DNA和衣壳蛋白,但不能装配成伴随病毒的毒粒。本属的典型种是人的1型腺联病毒,另外还有2、3、4型,以及猴、牛、禽、犬的腺联病毒。可能成员有马腺联病毒。

细小病毒是脊椎动物DNA病毒中唯一的毒粒具单股DNA的病毒。表4、表5中所列其它病毒都有双股DNA。腺伴随病毒和密病毒的每个毒粒含有单股DNA的正或负链。这些链是互补的,当从毒粒壳中分离出来时它们互相结合形成双股。而细小病毒属的成员(基兰大鼠病毒是典型种)毒粒只有DNA正链。此单股DNA分子的5'和3'端都有一发夹样结构。本属成员中约有1%的毒粒形成类似于另外两属自身互补的双股DNA。本属成员明显地选择分裂活跃的细胞,可以通过胎盘,因其对胚胎及新生动物的特殊致病性而引入瞩目。细小病毒属

还包括小鼠细小病毒和猪、牛、猫、鹅等动物的病毒。此外可能还包括阿留申水貂病毒以及犬和兔的细小病毒。可能为本属成员的还有一些人的重要的胃肠炎病毒（诺瓦克因子和有关的分离物），以及乙型肝炎病毒。

根据累积的资料，显见乙型肝炎病毒有很多重要的特性类似于细小病毒科的代表性成员。乙型肝炎病毒感染者的血清中发现的42nm的丹氏颗粒现被认为是该病病毒。从丹氏颗粒的形态、核酸型及股数看，是一个与其它任何已知病毒无关的独立的类属。然而可从丹氏颗粒分离出来的25nm的中心核（HBcAg，乙型肝炎核心抗原）则显示很多细小病毒科的生化 and 生物物理学特性。除了成熟部位、形态和大小外，它含有和细小病毒科其它成员相似分子量的3个多肽。此外，还具有相似的沉降系数和DNA分子量。核心颗粒的浮力密度类似缺损的腺伴随病毒。但是，这些核心颗粒与细小病毒有两点区别。首先核心颗粒的DNA据报告是双股的，而细小病毒含单股DNA。然而需指出的是细小病毒中的腺伴随（腺联）病毒曾有双股和单股DNA的不同报告，后来发现在不同毒粒中的正链和负链单股DNA，在从毒粒中抽提出来后结合形成了双股DNA，解决了这个矛盾。而到目前为止，尚无报告说肝炎核心颗粒DNA有这样的情况。其次肝炎核心颗粒在感染的肝细胞核中以颗粒为单位被制造，而在血中循环的却是包有一层壳的，现被认为是丹氏颗粒或毒粒的完整单位。肝炎核心颗粒（不连壳）比任何其它已知病毒组更像细小病毒科。然而其它观察表明有些区别可能使乙型肝炎病毒列入一个尚待确定的新的病毒组。

二、乳多空病毒科 (Papovaviridae)

这些比较小，抗乙醚的病毒含有环状的双股DNA。很多种类对热的抵抗力特强，在大多数病毒都被灭活的温度下仍能存活。感染人的代表性种类是乳头状瘤或疣病毒和SV-40样

病毒，如从进行性多发性脑白质病（PML）病人脑组织分离的JC病毒和从肾移植接受免疫抑制疗法的病人尿中分离的BK病毒。其它包括某些脊椎动物的乳头状瘤病毒，小鼠多型瘤和K病毒，猴和兔的空泡形成病毒（SV40）。这些病毒生长周期较慢，在宿主细胞核中增殖。乳多空病毒引起自然宿主的隐性和慢性感染。都有致癌性，至少能在某些动物宿主种类中致癌。其染色体组，单分子环状双股DNA，整合到变形细胞的染色体中。JC和BK病毒的衣壳抗原是不同的，但它们产生的肿瘤抗原都和SV40产生的抗原有交叉性。国际病毒分类委员会命名了2个属，乳头状瘤病毒属（*Papillomavirus*）和多型瘤病毒属（*Polyomavirus*）。乳多空病毒研究组将这2个属叫做乳多空病毒A和乳多空病毒B。A属包括兔（ Shope）乳头状瘤病毒，牛、鹿、狗、山羊、仓鼠、马、人（某些型）和绵羊的乳头状瘤病毒。B属的典型种类是小鼠多型瘤病毒。另外还有小鼠的K病毒、兔RK病毒、狒狒的SA12和猴的SV40病毒。人的BK病毒和JC病毒也被列入此属。必须指出尚未证明这些病毒与人的肿瘤有关。

当SV40和腺病毒在同一细胞中增殖时，可互相作用形成SV40/腺病毒“杂交”病毒颗粒，其中SV40的部分染色体组与腺病毒的部分或完整的DNA交联，并有一个腺病毒的衣壳。

三、腺病毒科 (Adenoviridae)

中等大小，至少有33个血清型感染人，另外还有很多感染其它动物的不同的血清型。毒粒为无囊膜的立方体颗粒，具有252个直径70~90nm的壳粒。顶端的壳粒与其它壳粒的抗原性不同，并带有1或2个丝状突起。腺病毒的染色体组是单分子线形的双股DNA。

腺病毒对粘膜有亲和性，在淋巴样组织中可存在多年。有些腺病毒能引起急性呼吸道疾病，热性卡他、咽炎和结膜炎。常有隐性感染。人的腺病毒很少引起实验动物的病，但有

些血清型能引起新生仓鼠的肿瘤。所有的哺乳动物腺病毒都有共同抗原，现将其列为1个属，哺乳动物腺病毒属 (*Mastadenovirus*)。

四、疱疹病毒科 (Herpesviridae)

疱疹病毒是根据其结构鉴定的一个异源性病毒群。如表5所示，病毒颗粒由含DNA的核心和162个部分空心，圆锥形壳粒的20面体衣壳组成。核衣壳有一个含脂肪、糖和蛋白质的双层囊膜。包被的毒粒直径150~200nm。在衣壳和囊膜之间有一层叫做内膜(*tegument*)，其大小各种疱疹病毒不一样。DNA缠绕在一个圆锥形的物质(可能是蛋白质)上形成病毒的核心。双股的线形的DNA大小差别很大(分子量80~150×10⁶)，胞嘧啶和鸟嘌呤含量也变化很大(32~72%)，而且结构复杂。单纯疱疹病毒结构复杂，其DNA的大小足够编码80~100个蛋白质，其中约50个进行过研究。其中约有30个是病毒颗粒的结构蛋白，另外的可能是病毒产生的酶，包括胸腺核苷激酶、DNA聚合酶和DNA酶。本科其它成员的染色体组的结构可较简单。

疱疹病毒的DNA在感染细胞的核中复制。子代病毒在核衣壳通过感染细胞的变化了的核膜出芽时成熟。因此细胞的核膜构成了成熟病毒颗粒的囊膜。

大多数疱疹病毒对热特别敏感，但某些病毒(如单纯疱疹)可被1MNa₂SO₄固定而抵抗50℃的温度。可被乙醚和其它脂溶剂以及在有光存在时的光活性染料(前黄素和中性红)破坏。

疱疹病毒能引起隐性和(或)持续感染。隐性感染可能持续宿主的一生，即使在其体内有循环抗体。爱泼斯坦-巴尔(EB)疱疹病毒常伴随着伯基特氏淋巴瘤和鼻咽癌，2型单纯疱疹病毒在子宫颈癌中可能起作用，都特别引起人们的兴趣。某些猴疱疹病毒在实验动物中证明有致癌性，异种感染常引起严重后果，例

如猴疱疹病毒或B病毒感染人时可以致死，还有猪伪狂犬病毒感染牛时也可致死。人的疾病包括口及生殖道疱疹、水痘、带状疱疹、细胞肥大性包涵体病和传染性单核细胞增多症。

本科根据宿主范围、细胞病变特性、增殖周期、潜隐性、病毒DNA的性质等不同而分为3个亚科。还有不少成员尚未能分类。甲型疱疹病毒亚科(*Alphaherpesvirinae*)，以人的疱疹病毒1(“热疱疹”或唇疱疹的病因)为原型，还包括人的疱疹病毒2(生殖道疱疹)，疱疹病毒3(带状疱疹)，猪疱疹病毒1(伪狂犬)，牛疱疹病毒2(牛乳腺炎)，马疱疹病毒1(马流产)。可能成员还有马疱疹病毒3(交媾疹)和2，猴疱疹病毒1(疱疹B)和猫、狗、家禽的疱疹病毒。乙型疱疹病毒亚科(*Betaherpesvirinae*)以人疱疹病毒5(人巨细胞病毒，即细胞肥大性包涵体病的病因)为原型，还有鼠疱疹病毒1，猪疱疹病毒2，可能还有鼠疱疹病毒2。丙型疱疹病毒亚科(*Gammapherpesvirinae*) (淋巴增生群 *lymphoproliferative group*) 的原型为人疱疹病毒4(EB病毒，传染性单核细胞增多症的病因，常伴随伯基特氏淋巴瘤和鼻咽癌)，其它可能的成员为松鼠猴疱疹病毒，蛛猴疱疹病毒，可能还有鸡疱疹病毒1(马立克氏病病毒)，鸡疱疹病毒2(火鸡疱疹病毒)和兔疱疹病毒1。

五、虹彩病毒科 (Iridoviridae)

本科最为人熟知的是昆虫虹彩病毒组(如大蚊虹彩病毒)现列入虹彩病毒属(*Iridovirus*)。现认为属于本科的其它重要病毒有非洲猪热病毒和很多蛙类和鱼类的病毒。尚不知道有人的虹彩病毒。脊椎动物的虹彩病毒有囊膜。感染昆虫的虹彩病毒在毒粒衣壳中有脂质成分，但无囊膜。染色体组为单个分子量很大的双股DNA

六、痘病毒科 (Poxviridae)

本科病毒较大，砖形或卵圆形，具有复杂