

部定大專五專醫事檢驗護理職業學校用書

醫用微生物學

莊達輝編著

(下 冊)

臺灣中華書局印行

部定大專五專醫事檢驗護理職業學校用書

醫用微生物學

MEDICAL MICROBIOLOGY

莊達輝編著

(下·冊)

臺灣中華書局印行

中華民國六十六年十月初版

醫用微生物學（全兩冊）

平裝兩冊基本定價捌元正
（郵運滙費另加）

編者

雍建輝

發行人

臺灣中華書局股份有限公司代表
熊鈺生

本書局登記證字號
發行處

臺北市重慶南路一段九十四號
行政院新聞局出版
臺業字第捌叁伍號
臺灣中華書局

印刷者

臺北市重慶南路一段九十四號
郵政劃撥帳戶：三九四二號
Chung Hwa Book Company, Ltd.
94, Chungking South Road, Section 1,
Taipei, Taiwan, Republic of China
一源印刷實業有限公司
臺南市忠義路八十九號



（臺總）平甲書戊華

醫用微生物學下冊目錄

第四篇 醫用病毒學

第一章	病毒學緒論	577
第一節	病毒之通性	577
第二節	臨床標本病毒分離法	608
第三節	病毒傳染之血清診斷及免疫試驗	619
第二章	病毒學各論	636
第一節	節肢動物傳染病毒病	636
第二節	微小核糖核酸病毒科	648
第三節	肝炎病毒	665
第四節	神經系統病毒病	683
第五節	正粘液病毒與冠狀病毒科	695
第六節	副粘液病毒科與風疹病毒	707
第七節	痘疹病毒科	727
第八節	疱疹病毒科	743
第九節	腺體病毒與其他人類病毒	765
第十節	腫瘤形成性病毒	778
第十一節	細菌性病毒“噬菌體”	791

第五篇 醫用寄生蟲學

第一章	寄生蟲學緒論	803
第一節	寄生蟲學入門	803
第二節	寄生蟲學的範圍	807
第二章	醫用蠕蟲學	811
第一節	腸道寄生的線蟲	811
第二節	組織寄生的線蟲	826

第 三 節	腸肝肺血寄生的吸蟲·····	836
第 四 節	腸道及組織寄生的條蟲·····	848
第 三 章	醫用原蟲學·····	858
第 一 節	腸道及腔道寄生的變形蟲·····	858
第 二 節	腸道腔道寄生的鞭毛蟲及纖毛蟲·····	865
第 三 節	血液及組織寄生的鞭毛蟲·····	871
第 四 節	血液及組織寄生的孢子蟲·····	879
第 四 章	醫用昆蟲學·····	888
第 一 節	昆蟲學緒論·····	888
第 二 節	常見的醫學節肢動物·····	891

醫用微生物學

第 四 篇

醫 用 病 毒 學

Medical Virology

第一章 病毒學緒論

An Introduction to Virology

第一節 病毒之通性

General Properties of Viruses

一、定義：病毒是最小的傳染微生物（直徑為 20–200 毫微米），含有一分子的核酸（RNA 或 DNA）為其遺傳物質（genome）。核酸係包在蛋白質的外殼內，完整的傳染單位稱為病毒原（virion）。病毒僅在活細胞內繁殖。病毒性核酸所含的訊息，為使傳染的宿主細胞合成許多特異性大分子所必須，為病毒子代（virus progeny）的產生所需要。在病毒複製週期中，產生許多病毒性核酸及殼蛋白的複製品。此殼蛋白質聚合在一起形成病毒之殼部（capsid），可包圍病毒性核酸使之穩定，以抵抗細胞外的環境，可有助於病毒之附着及穿入，而與新感受性的細胞相接觸。

核酸一旦與病毒原相分離，即能為核糖核酸酶或去氧核糖核酸酶所水解，但在完整病毒內部的核酸則不受這種處理所影響。相對的病毒性抗血清能中和病毒原，則係因其與殼蛋白質的抗原起反應所致。但相同抗血清對自病毒原分離的傳染性游離核酸則無作用。

通常病毒傳染的宿主範圍甚廣，但其對某病毒的宿主範圍則極有限。已知病毒能傳染單細胞生物，如黴漿菌、細菌及藻類，以及所有較高級的植物及動物。病毒與宿主關係的許多訊息，已由研究噬菌體（侵襲細菌的病毒）所獲得。

病毒學中許多有用的名詞，其定義如下（第 4, 1–1 圖）：

(一) 殼部（capsid）：殼部係圍繞核酸遺傳物質（genome）的對稱型蛋白質外殼。空殼部（empty capsids）常係病毒複製週期之副產物。

(二) 核酸殼部（Nucleocapsid）：核酸殼部係殼部與核酸中心部（core）之

結構，許多病毒係由純核酸殼部形成。

(三)結構單位 (Structure units)：殼部建築基石的基本蛋白質。

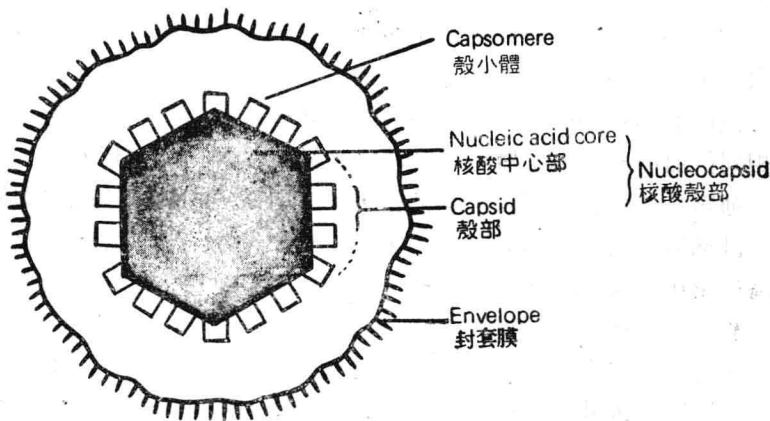
(四)殼小體 (Capsomers)：殼小體係病毒微粒表面在電子顯微鏡下所見的形態單位 (morphologic units)。殼小體係成簇多肽之代表，在其完全聚合時便形成殼部。

(五)病毒原 (Virion)：病毒原是病毒的基本結構，乃為完全的傳染性病毒微粒 (complete infective virus particle)。有些病毒原 (腺體病毒，柏波伐病毒，微小 RNA 病毒) 可與核酸殼部相等。較複雜的病毒原 (疱疹病毒，粘液病毒) 則包括核酸殼部與周圍的封套膜。

(六)不完全的病毒 (Defective virus)：有些病毒微粒在複製機能上是不完全的。這種不完全的病毒本身不能複製，但可干涉正常病毒之複製。

(七)假性病毒原 (Pseudovirion)：在病毒複製期間，有時殼部包圍宿主的核酸而非病毒之核酸。在用電子顯微鏡觀察時，這種微粒看來像普通病毒，但它們不能複製。假性病毒原含有“錯誤的” (wrong) 核酸。

(八)第一級、第二級及第三級核酸結構 (Primary, secondary & tertiary nucleic structure)：第一級結構係指核酸鏈內的鹽基順序。第二級結構係指整個核酸鏈的空間排列，即其為單鏈型或雙鏈型 (single-or double-stranded)，圓圈的或直線的構造 (circular or linear in conformation)。第三級結構係指螺旋 (helix) 內微小空間細節的其他要素，如過度捲圈、破裂點、刪除、裂口、形成連環、螺旋分離區等之存在。



第 4, 1-1 圖 完全病毒微粒 (病毒原) 的組成

(v)轉換 (Transcription)：把一條核酸鏈上記錄的特殊訊息移轉至傳訊 RNA 的機轉。

(vi)傳譯 (Translation)：由傳訊 RNA 的特殊鹽基順序使蛋白質內特殊胺基酸順序產生之機轉。

二、病毒之起源 (Origin of viruses)：病毒起源的假說有三：

(一)病毒是最早細胞性祖先的後裔變成的第一個細胞性生物的寄生物。當生物及動物演化時，病毒亦隨其演化。這種關連之有趣者，是人類可終生無害地受潛伏性單純疱疹病毒所傳染及猴類可以同樣方式受另型疱疹病毒所傳染。這些病毒種 (viral species) 可能具有共同的起源；但若人體受猴的乙型疱疹病毒（人對此病毒並無演化的經驗）感染時，則其傳染常為致命的。

(二)病毒係由致病性細菌經由退行性演化的過程演進而來。雖立克次菌及衣原菌都是細胞內生物的範例（已遭受寄生的變性），但它們皆非為病毒。目前仍無證據支持真正病毒源於細菌的假說。

(三)病毒是正常細胞的成份，有時變得具有自主性。在細胞的範圍內，病毒可能運用自體接觸的影響力 (autocatalytic influence)，自細胞內部的物質形成它自己的複製品 (replicas)。病毒可謂與基因 (genes) 相似，這種基因已逃出調節的控制，且祇要在建築材料可用時就繼續繁殖。這種假說的推論，為病毒是正常細胞性基因（核酸）的衍化物，此衍化物在無限長時間以前，變為具有自主複製的能力，而得到合成殼部蛋白質 (capsid protein) 的遺傳訊息。此殼部為安定次細胞小器官 (subcellular organelle) 的核酸自細胞運行於細胞所必要。癌瘤病毒 (cancer viruses) 可在正常細胞內以受抑制的基因 (repressed genes) 而存在。

三、病毒之分類 (Classification of viruses)：

(一)分類之基礎：依序列述於下的重要特性，可作為病毒分類之基礎。但所述各項並非所有病毒皆相同。對某些病毒而言，目前所知特性祇有少數幾種耳。

(1)核酸型態 (Nucleic acid type)：核糖核酸 (RNA) 或去氧核糖核酸 (DNA)；單鏈型 (single-stranded) 或雙鏈型 (double-stranded)。

(2)大小形態：包括對稱性 (symmetry)，殼小體數目及有無外膜。

- (3)對理化劑（特為乙醚）的感受性。
- (4)免疫學的特性及天然的傳播方法。
- (5)宿主、組織及細胞趨性（tropisms）。
- (6)病理（包括包涵體形成）及症狀。

(二)症狀分類法：病毒最古老的分類法係以所致疾病為根據，這種體系對臨床醫師提供若干便利。但這種分類法對生物學家不適用，因為同一病毒可在數類中出現，視其侵犯器官不同，可引起多種疾病。

(1)全身性疾病：疾病中的病毒係經由血流傳播於全身，不僅侵犯多數器官，且可發生皮膚疹。包括的疾病有：天花，牛痘，麻疹，風疹，水痘，黃熱病，登革熱，科羅拉多蜱蝨熱，西尼羅河熱，白蛉熱，胸壁痛及猝發疹；皮膚疹可起因於腸病毒（特為伊戈病毒4,9,16及18）及柯薩基病毒（A9,A19,B1,B3）。

(2)侵犯特殊器官的疾病：病毒可經由血流沿周邊神經或由其他途徑傳播於器官，可分七類如下：

①神經系統的疾病：脊髓灰質炎，腦膜炎（由腸病毒如脊髓灰質炎，柯薩基及伊戈病毒所致）。狂犬病，嗜眠性腦炎，節肢動物傳染性腦炎，淋巴球脈絡叢腦膜炎，單純疱疹，B型疱疹，流行性腮腺炎、麻疹、牛痘等之腦膜炎，亞急性硬化性全腦炎（SSPE），進行性多病灶性腦白質病（PML）及庫羅症(kuru)。

②呼吸道的疾病：流行性感冒，小兒支氣管肺炎（RS病毒，副流行性感冒病毒），細支氣管炎（RS病毒，副流行性感冒病毒），喉氣管支氣管炎（副流行流感冒病毒），咽結膜炎熱（腺體病毒），感冒（由許多不同病毒而起，如鼻病毒、副流行性感冒病毒）及原發性非典型肺炎。

③局限於皮膚或粘膜的疾病：單純疱疹，生殖器疱疹，傳染性軟疣，疱疹性咽峽炎及帶狀疱疹。

④眼部的疾病：腺體病毒結膜炎，鵝新城疫病毒結膜炎，單純疱疹角膜結膜炎，流行性出血性結膜炎（腸病毒70）。

⑤肝臟的疾病：甲型肝炎（傳染性肝炎），乙型肝炎（血清肝炎），黃熱病及新生兒的腸病毒、疱疹病毒及風疹病毒。

⑥唾腺的疾病：流行性腮腺炎及巨細胞病毒病。

⑦胃腸道的疾病：甲型病毒胃腸炎及乙型病毒胃腸炎。

(三)生物學及理化特性分類法：病毒可根據核酸遺傳物質的型態及形式以及病毒微粒的大小、形狀、基層（substructure）與複製方式而分類(第4,1-1表)。病毒亦可依有封套及無封套而分類(第4,1-2圖)

。在每科 (family) 病毒內，常根據抗原力 (antigenicity) 而分類為屬 (genera)。主要動物病毒科之特性如第 4, 1-1 表。

含去氧核糖核酸之病毒 (DNA-containing viruses)：

(1) 巴爾伐病毒科 (Parvoviridae family)：此科病毒皆為極小的病毒，微粒大小約為 20 毫微米；含有單鏈型 DNA，為立方型對稱，具有 32 個殼小體 (直徑 2-4 毫微米)。無封套，皆為抗乙醚性。複製與殼部裝置均在傳染細胞的胞核內發生。巴爾伐病毒屬 (Parvovirus) 包括自主複製的巴爾伐病毒：田鼠溶骨性 H 病毒，潛伏性鼠病毒 (X14 病毒)，小白鼠微小病毒及豚巴爾伐病毒。腺體衛星病毒屬 (Adenosatellovirus) 係由腺體附隨衛星病毒所組成，都是有缺陷的病毒，祇在細胞同時有腺體病毒傳染時方能複製，而腺體病毒祇係充任幫助者病毒 (helper virus) 之角色。疱疹病毒可充任部份幫助者 (partial helper)；在同時有疱疹病毒傳染的細胞內，方可作成傳染性衛星病毒 DNA 與外殼蛋白質，但它們都不能聚成衛星病毒原 (satellite virions)。有些衛星病毒的血清型態，為人類生而具有的 (第九節)。

(2) 柏波伐病毒科 (Papovaviridae family)：此科病毒皆為微小 (45-55 毫微米) 抗乙醚性病毒，含有雙鏈型環狀 DNA，顯示立方體型對稱，具有 72 個殼小體。人類的代表性病毒為乳頭瘤或疣病毒及自 PML 病人腦組織分離的 SV-40 樣病毒 (JC 病毒) 或自腎臟移植接受免疫抑制的接受者尿內分離的 BK 病毒。其他包括兔及牛的乳頭狀瘤病毒，小白鼠的多發性瘤病毒及 K 病毒，以及猴 (SV-40) 與兔的空泡形成症病毒。這些病毒的生長週期極慢，以在細胞核內複製為特徵。柏波伐病毒在天然宿主產生潛伏及慢性傳染。所有病毒至少在某些動物具有致癌性。

(3) 腺體病毒科 (Adenoviridae family)：此科皆為中等大的病毒 (70-90 毫微米)，含有雙鏈型 DNA，顯示立體型對稱，具有 252 個殼小體。無封套，皆為抗乙醚性。已知有 31 型使人傳染；它們對粘膜有特殊之偏愛，可持續存在於淋巴組織內數年。有些病毒引起急性呼吸道疾病，發熱性卡他，咽炎及結膜炎。人類腺體病毒很少使實驗動物致病，但有些可引起初生田鼠之腫瘤。已知有許多血清型態對猿、牛、犬、鳥及鼠有致病力。

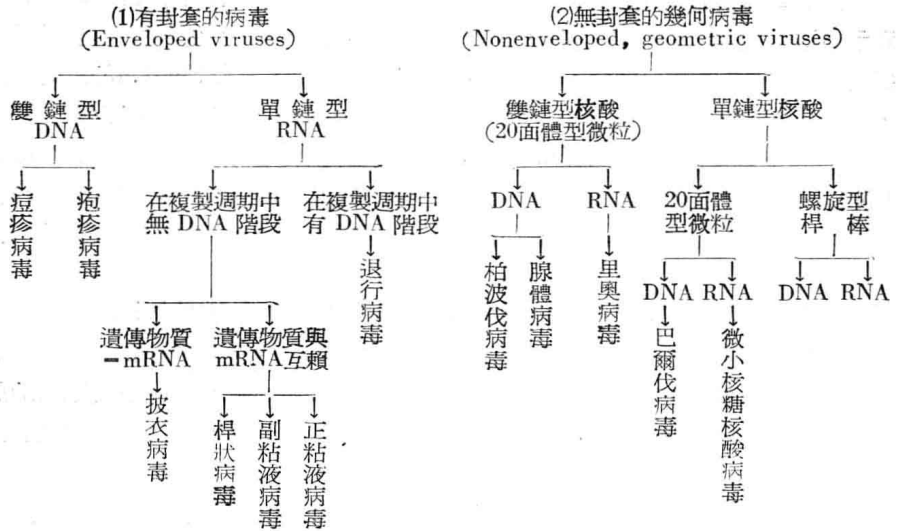
(4) 疱疹病毒科 (Herpetoviridae family)：此科皆為中等大的病毒，含有雙鏈型 DNA 遺傳物質。病毒核殼部直徑約為 100 毫微米，顯示立體型對稱，具有 102 個殼小體，為含脂質的封套所圍包。此有封套的病毒原，直徑為 100-150 毫微米。可發生潛伏傳染，持續宿主之整個生命期，即使在有循環抗體時亦然。單純疱疹 (第 1 及 2 型)，水痘帶狀疱疹，EB 及巨細胞病毒皆使人傳染。

其他病毒則可使猴，兔，牛，馬，豚，犬，蛙，地鼠，雞及蛇傳染。

第 4,1-1 表 病毒科之分類 (根據理化特性)

核 酸	殼小體	病毒原	對乙醚	殼小體	病毒微	病毒原內	核酸之	基 因	病 毒 科	
中心部	對稱性	有封套 或裸露	敏感性	之數目	粒大小 (nm)	的核酸分 子量 ($\times 10^6$)	物理學 型 態	數 目 (大約)	(Virus Family)	
DNA	20面體 型對稱	裸露	有抗性	32	18-26	1.5-1.8	SS	7	巴爾伐病毒科 (Parvoviridae)	
				72	45-55	2.4-5	DS 圓的	10	柏波伐病毒科 (Papoviridae)	
				252	70-90	20-30	DS	50	腺體病毒科 (Adenoviridae)	
		有封套	敏感性	162	100*	54-92	DS	180	疱疹病毒科 (Herpetoviridae)	
	複合型	複雜膜	** 有抗性		230 $\times$ 300	160	DS	400	痘疹病毒科 (Poxviridae)	
RNA	20面體 型對稱	裸露	有抗性	32	20-30	2-2.8	SS	12	微小RNA病毒科 (Picornaviridae)	
				? (1)	60-80	12-15	DS 分節	40	里奧病毒科 (Reoviridae)	
			有封套	敏感性	32 ?	40-70	3-4	SS	15	披衣病毒科 (Togaviridae)
	未知或 複合型	有封套	敏感性		50-300	3-5	SS 分節	15	阿靈諾病毒科 (Arenaviridae)	
					80-130	9	SS	30	冠狀病毒科 (Coronaviridae)	
					~100	5-30	SS 分節	50	退行病毒科 (Retroviridae)	
	螺旋型 對 稱				90-100	7	SS 分節	15	斑腸病毒科 (Bunyaviridae)	
					80-120	4	SS 分節	15	正粘液病毒科 (Orthomyxoviridae)	
有封套				敏感性		150-300	6-8	SS	30	副粘液病毒科 (Paramyxoviridae)
						70 $\times$ 175	3-4	SS	20	桿狀病毒科 (Rhabdoviridae)

註：*裸露的病毒 (naked virus) 即核殼部直徑為 100 毫微米；但有封套的病毒原可達 200 毫微米不等。**正痘疹病毒屬 (Orthopoxvirus) 包括最佳研究的痘疹病毒 (如牛痘，天花，牛天花病，肢骨發育不全症，兔痘，猴痘) 為抗乙醚的。有些屬於其他屬的痘疹病毒則為乙醚敏感性。?(1)里奧病毒具有外殼部及內殼部。內殼部含有 32 個殼小體，但外殼部上的數目未確定。已暗示的殼小體數為 92 個。



第 1,4-2 圖 馬休茲氏分類系統 (Matthews' classification system) : 此分類係以遺傳物質大小與病毒原大小 (乾燥質量或微粒體積) 間的關係為基礎。(1)有封套的病毒: 大型遺傳物質的病毒具有雙鏈型 DNA; 較小型遺傳物質的病毒具有單鏈型 RNA。(2)無封套的病毒: 遺傳物質在某大小以上的病毒具有雙鏈型核酸 (DNA 或 RNA), 遺傳物質在某大小以下的病毒具有單鏈型核酸 (DNA 或 RNA)

(5)痘疹病毒科 (Poxviridae family) : 此科皆為頗大的磚形或橢圓形病毒 (230×300 毫微米), 含有雙鏈型 DNA 遺傳物質及蛋白質, 外為雙膜所封包。所有痘疹病毒皆有共同核蛋白抗原, 且含有數種酶 (包括病毒原內部的依賴 DNA 的 RNA 聚合酶)。這是主要含 DNA 病毒科唯一能在細胞漿內複製的病毒。此科所包括的病毒, 主對皮膚有致病性, 不僅於人體 (天花, 牛痘, 傳染性軟疣) 且亦於低級動物 (如牛天花病, 猴痘, 肢骨發育不全或鼠痘, 鷄痘, 兔纖維瘤及粘液瘤)。有些動物痘疹病毒 (如牛天花病, 猴痘) 能傳染於人。

含核糖核酸之病毒 (RNA-containing viruses) :

(1)微小RNA病毒科 (Picornaviridae family) : 此科病毒使人類傳染的有二屬, 即腸病毒 (Enterovirus) 及鼻病毒 (Rhinovirus)。已知的人類腸病毒至少有70種; 這包括脊髓灰質炎病毒, 柯薩基病毒及伊戈病毒。其他型態則存在於整個動物界。已分離的鼻病毒有 100 多種, 且為人類感冒最常見的原因。鼻病毒亦存在於其他動物, 如牛的口蹄疫病毒 (foot-and-mouth disease virus)。

微小 RNA 病毒皆為微小(20-30 毫微米)抗乙醚病毒，含有單鏈型 RNA，顯示立體型對稱。腸病毒及某些鼻病毒為 $MgCl_2$ 所穩定，而對熱的滅能作用有抵抗性。鼻病毒為酸所穩定，在氯化銨($CsCl$)內的密度高(1.39-1.45克/毫升)，有兩種性質與腸病毒不同，即抗乙醚性及具有的密度(1.32-1.35 克/毫升)。

(2) 里奧病毒科 (Reoviridae family)：里奧病毒是第一個證明有雙鏈型 RNA 的病毒。它們是中等大(60-80 毫微米)抗乙醚的病毒，顯示立體型對稱。低級動物所見的里奧病毒株與人類者相似。人類里奧病毒與疾病的關係仍不清楚。

此科病毒有二屬：里奧病毒 (Reovirus) 及環狀病毒 (Orbivirus)。里奧病毒屬的病毒，殼部特徵具有雙層殼小體。環狀病毒屬的病毒都是節肢動物傳染病毒(但和大多數節肢動物傳染病毒不同)，皆為抗乙醚性，在血清學上有相互關連，但與里奧病毒或其他病毒則無關連，且對低 pH 的敏感性要比里奧病毒為大。

環狀病毒具有不分明的外殼部及內殼部，表面有 32 個殼小體。外層殼小體極大(10-15 毫微米)，狀若油炸餅(doughnut shaped)。環狀病毒屬包括藍舌及非洲馬病毒，科羅拉多扁蝨熱病毒及許多其他(動物，昆蟲及植物)病毒。

(3) 節肢動物傳染病毒群 (Arbovirus group)：這是一種生態學上的分組，有 350 種以上的病毒，繼續存在歷經的複雜生活期期，包括脊椎動物宿主與節肢動物病媒，此病毒係由刺咬而傳播。病毒可傳染許多動物，包括人、馬、家禽及野鳥、蝙蝠、蛇及昆蟲(蚊，壁蝨)。對人類有致病性的常見節肢動物傳染病毒，包括：登革熱；東部，西部及委內瑞拉腦炎；日本腦炎；聖路易型腦炎及黃熱病等病毒。

節肢動物傳染病毒之分組，主係以生態學因素與其病毒互異的理化特性為根據、故不為第 4, 1-1 表所列病毒之一科。但將這些節肢動物傳播的病毒併合為一節討論，完全是為了許多有用的目的所致。

(4) 披衣病毒科 (Togaviridae family)：此科病毒包括大多數節肢動物傳染病毒(A 及 B 抗原組)、風疹病毒及小白鼠乳酸脫氫酶(LDH)病毒。這些病毒具有含脂質、對乙醚敏感的封套，並具有單鏈型 RNA 遺傳物質；有封套的病毒原，直徑為 40-70 毫微米。病毒微粒係自胞漿膜及表面細胞膜發芽而成熟。有些披衣病毒(如猴病毒)具有一個核殼部，直徑為 35 毫微米。在核殼部之內，有一個更圓形的結構(直徑為 12-16 毫微米)，暗示為中心部份。猴病毒(Sindbis virus)大概具有 32 個殼小體，形成 20 面體格子式樣。披衣病毒構成一大病毒科，具有四屬：阿爾法病毒屬“甲組節肢動物傳染病毒”(Alphavi-

rus, group A arboviruses), 有猴病毒爲其種型 (type species); 黃色病毒屬“乙型節肢動物傳染病毒”(Flavivirus, group B arboviruses), 有黃熱病毒爲其種型; 風疹病毒屬 (Rubrivirus), 有風疹病毒爲其種型; 瘟疫病毒屬 (Pestivirus), 有粘膜腹瀉病毒爲其種型。

(5)阿靈諾病毒科 (Arenaviridae family): 此科病毒分組之確立, 係因 Tacaribe 綜合節肢動物傳染病毒 (包括南美出血熱病毒)、拉薩病毒 (Lassa-virus)、淋巴球性脈絡叢腦膜炎 (LCM) 病毒及 Pichinde 病毒等, 在形態與生物學上的相似性與具有的共同抗原。這些 RNA 具有封套的病毒, 平均直徑爲 110 毫微米, 範圍爲 50-300 毫微米。病毒原含有許多密集電子, 含 RNA 的微粒直徑約 20-30 毫微米, 其大小、形狀及密度無法與核糖體 (ribosome) 相區別。此科有些病毒可引起“緩慢”病毒傳染病 (“slow” virus infections)。

(6)冠狀病毒科 (Coronaviridae family): 此科病毒皆有封套, 大小爲 80-130 毫微米, 並含有單鏈型 RNA 遺傳物質; 核殼部爲螺旋形, 直徑爲 7-9 毫微米。故其在形態上與正粘液病毒科者相似, 所例外者爲冠狀病毒的表面突出物爲花瓣狀; 這種突出物的鑲邊很像日冕 (solar corna) 而得名。冠狀病毒的核殼部係在細胞漿內形成, 並在細胞漿的空泡內發芽而成熟。自急性呼吸道疾病的病人分離出的人類冠狀病毒, 主係由於利用人類胚胎氣管與鼻器官培養所致。低級動物已知的冠狀病毒爲: 鳥傳染性支氣管炎病毒 (IBV), 鼠肝炎病毒, 豚傳染性胃腸炎病毒及血球凝集腦炎病毒, 新生牛腹瀉病毒及可能鼠嗜肺性病毒。

(7)退行病毒科 (Retroviridae family): 此科病毒包括所有 RNA 腫瘤病毒, 在表面上的大小及形狀與正粘液病毒相似, 但具有極複雜的內部結構。

它們含有高分子量 RNA 及微量的 DNA。有各種酶 (如反轉轉換酶 “reverse transcriptase RNA→DNA” 及核酸酶) 與純化病毒原相伴隨。此科可分三個亞科, 腫瘤病毒亞科 (Oncovirinae), 包括小白鼠、貓、禽及猴的白血病及肉瘤病毒; 泡沫病毒亞科 (Spumavirinae), 包括靈長類、貓牛及人的泡沫病毒 (foamy viruses); 緩慢病毒亞科 (Lentivirinae), 包括綿羊的緩慢病毒 (slow viruses)。

(8)斑揚病毒科 (Bunyaviridae family): 所有此科之病毒皆爲節肢動物傳染病毒。它們都是球狀有封套的微粒, 直徑爲 90-100 毫微米。這些病毒係在細胞漿內複製, 並通過胞漿膜發芽而獲得封套膜。它們對乙醚、酸及熱皆具敏感性。此科約有 70 種病毒, 在血清學上與 Bunyamwera 病毒的種型相近。

(9)正粘液病毒科 (Orthomyxoviridae family) 此病毒皆有封套, 中等大, 含有單鏈型 RNA 及必需的脂質, 顯示螺旋型對稱。此有封套的病毒原, 大小

爲 80-120 毫微米不等。病毒微粒爲多形性，以粗糙球狀形態佔多數，但細絲狀形態亦常見。大多數正粘液病毒微粒，有一層表面突出物或釘狀物(projections or spikes)，好像其外壁的一部份。內部的核糖核酸蛋白質 (RNP) 螺旋，直徑爲 6-9 毫微米，而 RNA 係由 6 個成份所組成。一種賴 RNA 的 RNA 聚合酶係與純化的病毒原相伴隨。在複製期間，螺旋形核殼部最先於細胞核內發現，而血球凝集素及神經胺酶則於細胞漿內形成。此病毒係由在細胞表面膜發芽而成熟。正粘液病毒對 dactinomycin 具有敏感性。

目前認可的所有正粘液病毒，皆認爲是流行性感冒病毒；它們包括人、馬及豚流行性感冒的病毒及鵝疫的病毒。依其 RNP 抗原爲基礎，它們可分爲 A, B 或 C 型，各型之間不發生交互反應。

(10) 副粘液病毒科 (Paramyxoviridae family)：此科病毒在形態上相似正粘液病毒，但通常略比正粘液病毒爲大 (150-300 毫微米)。螺旋核殼部的直徑爲 18 毫微米，而單鏈型不分節的副粘液病毒 RNA 分子量，則約比正粘液病毒 RNA 分子量大四倍。亦有不同於正粘液病毒者，乃爲副粘液病毒的核蛋白與血球凝集素抗原皆限於細胞漿內。副粘液病毒對 dactinomycin 具有抵抗性。此科的病毒原亦含有酶，如賴 RNA 的 RNA 聚合酶及神經胺酶。

人類的副粘液病毒，包括副流行性感冒、麻疹及流行腮腺炎病毒。低級動物的副粘液病毒包括猿副粘液病毒及新城雞瘟、犬瘟熱 (distemper) 及牛痘 (rinderpest) 病毒。

小白鼠肺炎 (PVM) 及呼吸道融合細胞 (RS) 病毒，亦皆爲副粘液病毒，但在某方面有別，而置於肺炎病毒屬 (Pneumovirus)。其螺旋核殼部直徑爲 12-15 毫微米，居於正與副粘液病毒之間。

(11) 桿狀病毒科 (Rhabdoviridae family)：此科的病毒原有封套，爲桿狀形似子彈 (bullet)，一端扁平而他端圓形。圓柱體直徑爲 70 毫微米，長約 175 毫微米。封套上的釘狀物長 10 毫微米。內部螺旋與副粘液病毒的核蛋白螺旋相似，已在此科之數種病毒中察見。遺傳物質爲單鏈型 RNA。病毒微粒係自細胞表面膜發芽而形成。此科包括狂犬病病毒，6 種節肢動物傳染病毒 (牛痘疹性口炎病毒及數種蝙蝠病毒)，虹鱒魚出血敗血症病毒 (Egtved virus)，果蠅病毒 (sigma virus) 及數種植物病毒。

(12) 其他病毒：有些病毒因其數據不足，而無法歸類於前述任一科。這些病毒包括引起傳染性及血清性肝炎 (依次爲甲型及乙型肝炎) 的病毒，及某些引起免疫複合物病及神經病學疾患的病毒，皆以長潛伏期爲特徵，而稱之爲“緩慢”病毒病 (“slow” virus diseases)。

(3)類病毒(Viroids)：新近發現一類較病毒爲小的傳染性病原體，稱爲“類病毒”。這些病原體可引起數種植物（如馬鈴薯）的疾病，且最後發現可引起人類及高級動物（綿羊）的疾病。在粗糙提出物中，類病毒顯示有核酸之特性，即它們對熱及有機溶劑不敏感，但對核酸酶具有敏感性，而未發現具有蛋白膜。現知類病毒僅係由短鏈型 RNA 所成，分子量爲 75,000-100,000。

四、病毒之培養 (cultivation of viruses)：

(一)雞胚胎 (Chick embryos)：病毒在雞胚蛋內生長時，可產生不同的結果。例如：腦炎病毒可使雞胚胎死亡；疱疹、天花及牛痘病毒，可在絨毛尿囊膜上形成痘疹或痘斑 (pocks, plaques)；流行性感冒病毒可在胚胎液或組織內發生血球凝集素，第二型脊髓灰質炎病毒可形成具有傳染力的病毒。

(二)組織培養 (Tissue cultures)：細胞培養的基本形態有三種：(1)首次培養 (primary cultures) 係首次從宿主組織中培養於玻管內的分散細胞，常用的組織爲猴腎；(2)再次培養 (secondary cultures) 係將首次培養的細胞會合後，再次種入數個新玻管內的細胞；(3)繼代細胞株 (continuous cell lines) 係初代細胞經多次培養反復繁殖後的細胞，多係自細胞株 (cell strains) 或惡性組織演變而來。病毒培養所用的細胞培養型態，端視細胞對特殊病毒的敏感性而定。決定病毒繁殖的方法如下：

(1)組織培養細胞的細胞病變效應 (cytopathic effect) 或細胞壞死 (necrosis)：脊髓灰質炎 (第 4, 1-3 圖)，疱疹，麻疹，腺體病毒，巨細胞病毒等。

(2)細胞代謝作用的抑制或病毒傳染的細胞不能產酸(如腸病毒)。

(3)出現血球凝集素 (如腮腺炎，流行性感冒) 或補體結合抗原 (如脊髓灰質炎，水痘，麻疹)。

(4)紅血球吸附於傳染細胞“血球吸附作用”(副流行性感冒，流行性感冒)。這種反應在細胞病變效應出現前即呈陽性，此爲某些病例檢出病毒存在的唯一方法。

(5)一種非致病性病毒 (如風疹) 干涉第二種“指示”病毒 (如伊戈病毒) 之繁殖及細胞病變效應。