

●中西医结合

实用临床病毒学

主编 崔乃杰 袁桂玉 张伯礼●

天津科技翻译出版公司

●天津●

图书在版编目 (CIP) 数据

中西医结合实用临床病毒学/崔乃杰, 袁桂玉, 张伯礼编著. —天津: 天津科技翻译出版公司, 1999. 12
ISBN 7-5433-1133-X

I. 中… II. ①崔… ②袁… ③张… III. ①病毒病-中西医结合疗法 ②病毒学-中西医结合-研究 IV. R511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 52377 号

2701/4224

出 版: 天津科技翻译出版公司
出 版 人: 边金城
地 址: 天津市南开区白堤路 244 号
邮政编码: 300192
电 话: 022-23693561
传 真: 022-23369476
E - mail: tsttbc@ public. tpt. tj. cn
印 刷: 天津市蓟县印刷厂
发 行: 全国新华书店
版本记录: 787×1092 16 开本 37 印张 874 千字
1999 年 12 月第 1 版 1999 年 12 月第 1 次印刷
印数 1—3000 册
定价 78.00 元

(如发现印装问题, 可与出版社调换)

目录

基础部分

第一篇 总 论	3
第一章 病毒学基础	3
第一节 病毒的形态学	3
第二节 病毒的特性	11
第三节 病毒的分类	17
第二章 病毒感染性疾病发生的基本条件	21
第一节 病毒	21
第二节 途径	23
第三节 宿主的易感性	24
第三章 相关病生理及生化基础	26
第一节 体液免疫	26
第二节 细胞-细胞因子网络	31
第三节 一氧化氮与病毒感染性疾病的关系	38
第四节 细胞凋亡与病毒感染性疾病的关系	45
第四章 病毒感染性疾病的特征	51
第一节 基本特征	51
第二节 临床特点	53

第二篇 临床病毒学诊断技术	57
第一章 传统的临床病毒学诊断方法概述	58
第一节 病毒的分离培养与鉴定	58
第二节 传统的血清学检测方法	58
第二章 电镜诊断技术在临床病毒学中的应用	60
第一节 负染直接电镜技术	60
第二节 免疫电镜技术	61
第三节 病毒形态的识别与鉴定	63
第三章 检测病毒性疾病的几种特异免疫诊断技术	64
第一节 免疫荧光技术	64
第二节 放射免疫分析技术	72
第三节 酶免疫技术	77
第四章 现代病毒学检测新技术	88
第一节 化学发光免疫分析技术	88
第二节 电化学发光免疫分析	91
第三节 免疫胶体金技术	92
第五章 基因诊断技术在临床病毒学中的应用	95
第一节 核酸分子杂交技术	95
第二节 核酸扩增技术	100
第三节 定位血清学	116
第三篇 病毒性疾病的治疗	118
第一章 抗病毒药物	118
第一节 干扰素和干扰素诱导剂	119
第二节 核苷类抗病毒药物	121
第三节 化学性抗病毒药物	126
第四节 抗病毒中草药	127
第二章 免疫治疗	127
第一节 人工主动免疫治疗	128
第二节 人工被动免疫治疗	128
第三章 基因治疗	136
第一节 利用反义技术进行抗病毒治疗	137

第二节 核酶抗病毒治疗	140
第三节 诱饵 RNA 和多靶位抗病毒基因治疗	142
第四节 基因免疫抗病毒治疗	143
第四章 中医药治疗	146
第四篇 病毒性疾病的监测及预防	149
第一章 病毒性疾病的监测及疫情预测	149
第一节 病毒性疾病的监测	149
第二节 病毒预测	152
第二章 病毒性疾病的预防	156
第一节 病毒性疾病预防的意义	156
第二节 预防策略	156
第三节 预防措施	157
第三章 病毒性疾病的免疫预防	164
第一节 人工自动免疫——疫苗预防	164
第二节 人工被动免疫——血清防治	168
第三节 免疫接种的实施	168
第四节 免疫接种的反应	169
第五节 免疫接种的效果评价	170
第五篇 病毒性疾病的护理	172
第一章 病毒性疾病的消毒	172
第一节 消毒的种类	172
第二节 消毒方法	173
第三节 化学消毒灭菌法	175
第四节 加强监护病房的消毒管理	177
第五节 使用消毒剂时应注意的问题	178
第二章 病毒性疾病的隔离	179
第一节 隔离的目的	179
第二节 隔离的基本知识	179
第三节 隔离预防技术	180
第四节 隔离的种类及措施	183
第三章 病毒性疾病的护理	186
第一节 护理工作范围及特点	186

第二节 护理程序	186
第三节 护理诊断	190
第四章 病毒性疾病的心理护理	193
第一节 急性病人的心理特点与心理护理	193
第二节 慢性病人的心理特点与心理护理	194
第三节 晚期病人的心理特点与心理护理	195

临床部分

第六篇 病毒性传染病	199
第一章 病毒性肝炎	199
第二章 艾滋病	240
第三章 脊髓灰质炎	249
第四章 麻疹	258
第五章 病毒性出血热	271
第六章 登革热	290
第七章 病毒性脑炎	300
第八章 狂犬病	326
第九章 流行性感冒	333
第十章 流行性腮腺炎	341
第十一章 风疹	348
第十二章 单纯疱疹及带状疱疹	354
第十三章 水痘	365
第十四章 传染性单核细胞增多症	372
第十五章 巨细胞病毒感染	380
第十六章 人类微小病毒感染	385
第七篇 各系统病毒性疾病	390
第一章 呼吸系统病毒性疾病	390

第一节	上呼吸道感染	390
第二节	病毒性肺炎	398
第三节	呼吸道合胞病毒感染	403
第四节	小儿病毒性胸膜炎	408
第二章	消化系统病毒性疾病	415
第一节	肠道病毒性疾病	415
第二节	疱疹性龈口炎	436
第三节	颌面部带状疱疹	439
第四节	口蹄疫和手-足-口病	444
第三章	泌尿生殖系统病毒性疾病	452
第一节	病毒性膀胱炎	452
第二节	输尿管狭窄	456
第三节	生殖道疱疹	459
第四节	生殖器疣	464
第五节	病毒性睾丸炎和卵巢炎	469
第六节	溶血性尿毒症综合征	474
第四章	神经系统病毒性疾病	476
第一节	中枢神经慢病毒感染	476
第二节	单纯疱疹性脑炎	480
第三节	病毒感染相关性神经系统免疫介导综合征	485
第五章	心血管系统病毒性感染	489
第一节	病毒性心肌炎	489
第二节	病毒性心包炎	498
第三节	疱疹病毒与动脉粥样硬化的关系	503
第六章	造血与淋巴系统病毒性感染	506
第一节	病毒感染相关的白血病	506
第二节	病毒相关性噬血细胞综合征	510
第三节	艾滋病相关血小板减少症	513
第四节	病毒感染相关的再生障碍性贫血	515
第五节	病毒感染相关的淋巴瘤	520
第六节	病毒相关性血栓性血小板减少性紫癜	523
第七节	病毒相关纯红细胞再生障碍性贫血	526
第八节	病毒相关性血管免疫母细胞淋巴瘤	528
第七章	五官系统病毒性疾病	531

第一节	单纯疱疹病毒性角膜炎	531
第二节	水痘-带状疱疹病毒性眼病	533
第三节	巨细胞病毒性眼病	535
第四节	急性视网膜坏死综合征	536
第五节	Epstein-Barr 病毒性眼病	538
第六节	腺病毒性角膜炎	539
第七节	急性出血性结膜炎	540
第八节	风疹性角膜炎	542
第九节	麻疹病毒性眼病	542
第十节	腮腺炎病毒性眼病	543
第十一节	眼部疣、乳头瘤	544
第十二节	传染性软疣	544
第十三节	获得性免疫缺陷综合征眼部表现	545
第十四节	前庭神经元炎	547
第十五节	病毒性耳聋	550
第十六节	耳带状疱疹	554
第八章	其他病毒性感染	558
第一节	结节性多动脉炎	558
第二节	血栓闭塞性脉管炎	560
第三节	白塞氏病	566

中西医结合
实用临床
病毒学

基础部分

第一篇

总 论

第一章 病毒学基础

第一节 病毒的形态学

一、概论

50年代以后,在病毒学的研究中,由于新方法、新技术的使用,使病毒形态学的研究有了显著发展。如通过负染色技术的应用,提高了反差和标本的分辨率而获得了病毒表面的立体构型;通过超薄切片技术,从平面了解到病毒的内部结构;通过X射线衍射技术的应用,为病毒形

态和化学晶格结构提供了丰富的资料;通过超速离心技术的发展,为电镜观察提供了高纯度的病毒标本;通过真空喷镀技术,尤其是近年来发展的多角度和旋转投影技术,为了解病毒的几何形态学奠定了可靠的基础;又通过冷冻蚀刻技术,为病毒与细胞的关系以及病毒形态亚单位的分析,做出了独特的贡献。

在以下这些方法中,尤其是负染色技术,通过Brenner和Horne(1959年)的改进和应用,对病毒结构的研究起到了关键性的作用。目前我们所积累的有关病毒的形态结构方面的主要资料大部由此法获得,由于它操作简单且效果显著而被电镜

工作者普遍采用。

X 射线衍射技术, 是利用病毒结晶体对 X 射线的衍射作用所形成的特定的图型来识别病毒对称性空间结构的技术。尤其是对病毒的化学亚单位分布情况的观察更为重要。此法早在 40 年代就由 Bernal 等人用于病毒学, 并发现了病毒颗粒是由一定数量的化学亚单位呈规律性排列构成的。在此基础上, 人们又进一步将已取得的许多小病毒(如小儿麻痹病毒、番茄矮丛病毒、烟草花叶病毒等)进行纯化结晶制备, 并准确地测知了某些病毒亚单位的间距、分子量、分子长度和分子间距。

病毒的种类繁多, 形态结构各具特点, 有的呈棒状, 有的为球形或多角形, 还有的呈蝌蚪形等等。大小亦各不相同,

可由 10~250nm 不等。但是, 所有病毒的结构都是由蛋白质和核酸(RNA 或 DNA)组成的。一个完整的病毒或病毒颗粒均由蛋白质(或多肽)组成的壳膜, 壳膜内包有由核酸构成的核心, 壳膜及其包裹着的核酸以及相随蛋白合起来组成核蛋白壳膜叫做核壳体。根据核壳体的形态, 病毒颗粒分成立体对称型(如腺病毒)和螺旋对称型(如粘液病毒), 此外, 有的病毒在壳膜之外还包有一层衣膜或包膜。还有的病毒有双层壳膜。

构成病毒壳膜的蛋白质或多肽在病毒形态学上称做化学亚单位或结构亚单位。许多化学亚单位以非共价键串联起来, 形成了电镜下可以见到的子粒, 即形态亚单位。

糖类(碳水化合物)→脂类(脂蛋白)→衣膜	}成熟病毒颗粒
氨基酸→多肽(蛋白质)→子粒→壳膜	
核甘酸→核酸(或核酸+蛋白质)→核心	

由此不难看出, 病毒的化学亚单位(或结构亚单位)为形态亚单位(即子粒)的物质基础, 而形态亚单位则是结构亚单位的表面形式, 二者相辅相成, 不可分割。

二、病毒的大小与形态

(一) 病毒大小的概念

测量病毒大小的方法主要有电镜法、超滤膜法和超速离心法, 其中以电镜法最为准确。

1. 测定病毒大小的计算单位

测定病毒大小, 过去用毫微米($m\mu m$)来计量, 而现在国际上则统一规定用“纳米”来计量, 纳米的原文是

nanometer, 其缩写符号为 nm。1nm = $1 \times 10^{-9}m$, 故 nm 和 $m\mu m$ 是完全相等的, 1nm 即 $1m\mu m$ (1nm 或 $1m\mu m = 1/1\,000\mu m$; $1\mu m = 1/1\,000mm$; $1mm = 1/1\,000m$)。

2. 衡量病毒大小的客观标准

一个完整的病毒体就是该病毒的真正大小。因此, 现代病毒学中都统一以各病毒的病毒体来作为衡量其大小的客观标准。所谓病毒体(Virion), 就是发育成熟的病毒个体(以前称原生小体 Elementary body)。

3. 各种病毒大小的基本范围

各种病毒体的大小可以相差 10~20 倍, 大致可分为较大、中大、中小及微小四级。其中较大的病毒如痘病毒($3\,000nm \times 200nm \times 100nm$)比支原体还大一

些,在光学显微镜下勉强可见;微小的病毒如肠病毒及鼻病毒(直径为 50nm)与某些蛋白质(如血蓝蛋白, Hemocyanin)分子的大小相近似;其余各种病毒的大小介于 50~250nm 之间。

(二) 病毒的形态特征

病毒的体积虽小,但其形态却是多种多样的。从现知的 1 000 多种病毒来看,其形态有下列五大类。

1. 球状体

这是绝大多数人类和动物(主要是脊椎动物)病毒的外形特征。例如,脊椎动物病毒中的疱疹病毒属、腺病毒属、乳头瘤病毒属、多瘤病毒属、呼吸道病毒属、正粘病毒属、副粘病毒属、白血病毒属、虫媒病毒 A 组、虫媒病毒 B 组、水痘疱疹病毒属、鼻病毒属、肠道病毒属、冠状病毒属、沙粒病毒属等,基本上都是球状体。

2. 丝状体

此种形态的病毒在脊椎动物病毒中比较少见(某些流感病毒可形成丝状体),却多见于植物病毒中的许多病毒。典型的丝形病毒,其形态宛如一条细长丝,病毒体细直、长形,具有整齐的平行边,两端不圆。有些病毒,虽然习惯上常将其归入杆形病毒类,但实际上病毒体并不像杆形,而呈细丝状,病毒体可弯曲,两端圆形。

3. 砖状体

这种形态指痘病毒属(Poxvirus)中的各种病毒。如天花病毒、类天花病毒、牛痘病毒、马痘病毒(Horse Pox Virus)、猪痘病毒(Swine Pox Virus)、传染性脓疱皮炎病毒(Orf virus)、粘液瘤病毒(Myxoma Virus)、猴痘病毒(Monkey Pox Virus)、兔痘病毒(Rabbit Pox Vir-

us)以及各种禽痘病毒等,其外形都似砖形或宛如菠萝状。应当指出,虽然习惯上都用“砖形”来形容这类病毒的外观,其实这类病毒中的大多数病毒都呈卵圆形或“菠萝形”。

4. 弹状体

此见于弹状病毒属,在这类病毒中,对动物及人有害的主要有水泡性口炎病毒(Vesicular Stomatitis Virus)和狂犬病毒(Rabies Virus),其他多为植物病毒(又称“棍棒形”病毒)。

5. 蝌蚪状体

这是“细菌病毒”——噬菌体所固有的外形特征。虽然各种噬菌体的形态并不完全相同,但其大多数的外形都宛如蝌蚪状——有一个圆形或卵圆形的“头”和一条细长的“尾巴”。

三、病毒的结构与功能

病毒的形态虽有上列五种,但都具有一定的结构。病毒的结构与功能比较复杂,这里只谈一些基本知识。

(一) 病毒的基本结构与功能

所谓基本结构,即指所有的病毒都共同具有的结构。病毒的基本结构包括核酸内芯和蛋白质衣壳两个部分,现分述如下。

1. 核酸内芯

这是位于病毒体内部的生命遗传中枢——核酸。我们知道,生物的核酸共有两种:一种叫脱氧核糖核酸(DNA),另一种叫核糖核酸(RNA)。病毒同其他微生物或生物细胞所不同的是:病毒体内只具有一种核酸——DNA 或 RNA,而不同时兼具两种(除病毒外,其他生物或微生物细胞内都具有 DNA 和 RNA 两种核

酸)。所以,亦可据此将病毒分为 DNA 病毒和 RNA 病毒两大类。

病毒核酸的功能,基本上亦和其他生物细胞内的核酸功能一样,它是遗传基因的物质基础。遗传基因的物质基础亦称遗传信息载体。所谓遗传信息载体即指“记载”病毒“遗传信息”(Genetic information)的病毒核酸分子。正是由于病毒的核酸就是病毒的遗传信息载体,所以,它就具有控制和指导病毒在其繁殖过程中形成一定结构与功能的作用。换言之,就内因而言,各种病毒所具有的特定结构与功能,都是由各该病毒的遗传基因或遗传信息的内因所控制和决定的。

2. 蛋白衣壳

这是紧紧包裹或镶嵌在病毒核酸外面的蛋白质结构,所以将其称为蛋白质衣壳或壳体。衣壳是由壳微粒组成的。所谓壳微粒(Capsomer)亦称壳微体或子粒,是指包裹在病毒核酸外面的一粒一粒病毒蛋白衣壳的形态亚单位。经研究证明,每个壳微粒都是由一条或几条多肽链所构成的。在电镜下可以看到,在属于同一种病毒体上的每个壳微粒,其大小都大致相等,并有一定数目,且彼此都有规则的呈特定的排列形式。

病毒衣壳的功能主要有二:其一是保护病毒的生命遗传中枢,使核酸免受外界环境不利因素(如核酸酶等)的损害;其二是表现各该病毒的生物学特性——如对宿主的亲嗜性、致病性、毒力和抗原性等。

3. 核衣壳

核衣壳(亦称核壳体),是指病毒核酸加蛋白质衣壳的总称。

(二) 病毒的特殊结构与功能

所谓特殊结构,即指有一部分病毒除

了具有上述基本结构以外,还具有一些其他的结构——特殊结构。在特殊结构中,最重要的是囊膜。因此,下面将着重讲囊膜的结构与功能,而对其他特殊结构只做一简述。

1. 囊膜

囊膜亦称包膜,是指包裹在某些病毒核衣壳外面的一层较为疏松、肥厚的膜。此种膜主要是由类脂质和粘蛋白(蛋白质加碳水化合物)组成的。

类脂质的来源与作用 现已研究证明,病毒囊膜中的类脂质,是病毒在繁殖成熟过程中,从宿主细胞获得的。但其获得部位各病毒并不完全相同:有些病毒是从核膜获得的(如疱疹病毒);有些是从胞浆内膜获得的(如虫媒病毒 A 组和虫媒病毒 B 组中的各种病毒);还有一些病毒则是从细胞膜表面获得的(如正粘病毒属和副粘病毒属中的各种病毒)。

囊膜中的类脂质的作用主要有二:其一,正是由于它(类脂质)是从宿主细胞获得的,所以它可使该病毒表现出具有对宿主细胞的“种”的特异性,以及特定的侵害部位;其二,由于它是一种类脂质,所以,凡是具有囊膜的病毒对脂溶剂(如乙醚、氯仿和去氧胆酸钠等)都有特殊的敏感性。

粘蛋白的来源与作用 上已提及,粘蛋白是由蛋白质和碳水化合物组成的。病毒囊膜中的蛋白质是病毒自身合成的,而碳水化合物则是获自宿主细胞。从亚单位和分子水平上看,这种蛋白质或粘蛋白亦是由很多亚单位所组成的,因为由这些亚单位颗粒所组成的蛋白质或粘蛋白是同类脂质一起构成的一层膜——像“孢子”一样,“穿”在病毒身上,所以就称这些亚单位为袍微粒(Peplomer)或囊膜微粒(Envelopmer)。每个袍微粒都是由一段或

几段多肽链所组成，它们在电镜下呈现为宛如大头针样的棘状突起（Spike），并嵌附在囊膜类脂质层中或其表面。

凡有袍微粒的病毒，其袍微粒都赋予病毒某些特殊的功能。例如，流感病毒囊膜中有两种袍微粒：一种叫病毒血凝素（Viral hemagglutinin），它是由病毒蛋白质连结宿主细胞碳水化合物所组成的（即粘蛋白），其功能主要有二：一是赋予该病毒对宿主细胞（特别是呼吸道上皮细胞）的特殊亲和力，二是能与某些动物（如鸡）和人的红细胞相结合（红细胞表面上有相应的受体），并使其发生凝集（即病毒血凝现象 Viral hemagglutination phenomenon）；另一种叫病毒神经氨酸酶（Viral neuraminidase），它能破坏宿主细胞表面上的受体（神经氨酸），致使囊膜中的类脂质易与宿主细胞膜融合，使病毒便于侵入其内。

现代病毒分类学理论认为，根据病毒有无囊膜，将其分为有膜病毒和无膜病毒两大类。判断病毒有无囊膜并不困难，即凡对乙醚等脂溶剂敏感的病毒，一般即可认为是有膜病毒；而凡对乙醚等脂溶剂不敏感的病毒，一般可认为是“无膜病毒”（亦称“赤裸”或“裸露”的病毒体）。病毒有无囊膜对于了解病毒的大小也有一定的意义。一般说来，同一种无膜病毒各个体的大小都比较恒定，而有膜病毒，在同一种中各个体间的大小变动则往往比较大。

2. 触须

有些病毒虽没有囊膜，但可有一些其他的特殊结构。例如，腺病毒在其核衣壳的各个顶角上长出 12 根细长的“触须”（Antenna），其形状宛如“大头针”（顶端膨大呈球状，直径约 4nm），其功能可凝聚、毒害敏感细胞。

四、病毒结构的对称性

病毒衣壳在结构上的一个最基本、最重要的特点，就是对称性。就目前所知，病毒结构的对称性主要有三个类型，即立体对称型、螺旋对称型和复合对称型。

（一）立体对称型病毒

一般地说，大多数球型病毒都是立体对称型。所谓立体对称型，即指这类病毒在衣壳的结构上，其壳微粒都是有规则的“包被”在卷曲的核酸分子的外面，并排列组合成对称的多面体。可分别有四、六、八、十二、二十面体。

在立体对称型病毒中，绝大多数都是二十面体，因此，这里着重说明一下二十面体的特点。为清楚起见，现以一个典型的正二十面体的病毒——腺病毒为例来加以说明。所谓二十面体，即指这个病毒的衣壳有 20 面、12 个顶角和 30 个棱边（即 20 面辐线、12 个角辐线和 30 个棱辐线），并且其中的每个面都呈等边三角形。甚为有趣的是，构成整个衣壳的壳微粒，其排列组合都有一定的规律性：由 5 个相邻的壳微粒围绕着一个壳微粒组成的所谓“五邻体”，是在衣壳的顶角上（即位于 5 重对称轴上）；由 6 个相邻的壳微粒围绕着一个壳微粒组成的“六邻体”，则位于衣壳的面和棱上。

负染色的最大优点之一是，其电子致密物质能穿透病毒壳微粒间的极小区域，甚至能进入其内部，从而能把两种形态结构相似的病毒区别开来，例如疱疹病毒，它的电镜投影图像，几乎同腺病毒一样。但是，当将它们行负染色和进一步放比较大时，则发现疱疹病毒和腺病毒并不一样，前者衣壳上的壳微粒是长形有孔的棱

柱体,横切面为六角形,其他为五角形。

上述两种病毒的壳微粒数目都比较多,腺病毒有 252 个,疱疹病毒有 162 个。现已证实,不仅壳微粒数目多的病毒能构成二十面体,而且壳微粒数目少的病毒(小球形病毒)亦能构成对称性的二十面体。

在现代病毒学中,为精确鉴定病毒,已把病毒体上的壳微粒数目列为一项鉴定指标。各种病毒构成完整衣壳之壳微粒的数目虽不一样,但也有一定的规律性,其总数可以是 12、32、72、162、252 个不等。

(二) 螺旋对称型病毒

大多数杆状病毒和弹状病毒的结构都呈螺旋对称型。所谓螺旋对称型,即指构成病毒衣壳的壳微粒是以核酸分子为轴心进行旋转而装配的。换言之,凡壳微粒紧紧被覆在核酸分子上,并以其为中心轴而旋转装配者,都呈螺旋对称型的排列特点。

在螺旋对称型病毒中,研究得最详细的有烟草花叶病毒(TMV)、水泡性皮炎病毒(VSV)、狂犬病毒(Rabies Virus)、流感病毒等。烟草花叶病毒在其衣壳上共有 2 130 个长形壳微粒。

这些壳微粒以其所被覆的核酸链为轴心进行旋转排列,以形成一个被覆整个核酸分子的衣壳。此外,正粘病毒属、副粘病毒属和弹状病毒属中的各种病毒,其衣壳都呈螺旋对称型。

(三) 复合对称型病毒

属于复合对称型的病毒,已知者主要有 T 系噬菌体及痘病毒属中的天花病毒和其他痘病毒(如类天花病毒、牛痘病毒等)。所谓复合对称型即指组成这类病毒

的衣壳,其中既有立体对称型部分,又有螺旋对称型部分。例如, T_2 噬菌体,其“头部”呈立体对称型(二十面体),而“尾管”则呈螺旋对称型。

五、肝炎病毒的形态

现在已知至少有 8 种肝炎病毒(甲型、乙型、丙型、丁型、戊型、己型、庚型及 TTV)。电镜,尤其是免疫电镜技术在肝炎病毒研究上起着很大作用,因此,有必要介绍一下肝炎病毒的形态。我们以乙型肝炎病毒的形态为代表做一介绍。

乙型肝炎病毒的名称曾经有过多次的改变。最初 Blumberg (1965 年) 在一位澳大利亚人的血清里发现了它,就定名为澳大利亚抗原,简称“澳抗”。后来改称乙型肝炎伴随抗原(HAA),而现在又重新定名为乙型肝炎抗原(HB_{Ag})。电镜观察发现乙型肝炎抗原由 42~44.4nm 圆球形颗粒即 Dane 颗粒和 20~22nm 小颗粒及直径 20nm、长短不一的管状颗粒所组成(Dane 等, 1970 年)。Dane 颗粒有一个 27nm 的核心(即核心抗原 HB_cAg)和相应的双层外壳(即表面抗原 HB_sAg)。现在已经证明,它就是真正的具有感染性的乙型肝炎病毒,而 20nm 的小圆颗粒和小管状颗粒(即乙型肝炎病毒表面抗原)则没有感染性,被认为是细胞浆产生的装配传染性颗粒过程多余的外壳。Dane 颗粒在肝细胞核内形成,其核心含环状双链 DNA,是感染的主要来源,其表面也含有表面抗原,性质与胞浆内表面抗原没有差别。

Dane 颗粒与许多已知的病毒颗粒既有相似之处,又有不同之处。如果把包在核心抗原表面的那层厚厚的表面抗原去掉,就与大家熟知的许多立体对称二十面

体病毒相似。在这个核心抗原表面上有着规则排列的亚单位或可叫做子粒，目前，对子粒的数目和排列规律尚未弄清。从我们的观察中发现，大多数核心抗原具有以下特点。

1. 在核心抗原（壳膜）上的子粒似较一般已知的其他类似的病毒的子粒长得多，它们从壳膜表面像纤维突一样向外呈放射状伸出。目前测的最长者达 67nm，平均长度为 59nm。

2. 在分辨较好的高倍电镜照片上，这种纤维突样子似呈中空管状。

3. 整个核心抗原（壳膜）平均直径为 27nm，具有明显的六角形，在提纯的标本上，每个核心抗原的外周常常有 6 个相邻的核心抗原。

4. 与其他病毒不同，在提纯的负染色标本上，所见的核心抗原几乎全部呈中空（瘪形）状，在某些颗粒中心部位常可鉴别出界限不甚明确的较小的核样物，它可能就是该病毒的感染性 DNA 的所在部位。

据认为，包在核心抗原外面的包膜抗原与其他两种表面抗原（即小球型和棒状表面抗原，直径都在 22nm 左右）没有什么差别。后两种表面抗原在乙型肝炎带毒者的血里往往甚多，它们可能是病毒在复制过程中感染细胞的过剩产物。因为它们具有免疫原性（即抗原性）作用，如果能确保没有 Dane 颗粒的混杂，可被用来进行免疫接种。

此外，近年来发现了丙型、庚型、己型及 TTV 等肝炎病毒，它们的形态及结构功能尚在进一步研究中。

六、轮状病毒的形态

轮状病毒（Rotavirus）是引起急性胃

肠炎的主要病原，1973 年首次发现，至今包括中国在内世界各国都证明有轮状病毒的感染。在我国除了婴幼儿普通轮状病毒腹泻之外，最近发现了成人腹泻轮状病毒（ADRV），它造成数以百万计的大规模急性腹泻的流行。普通轮状病毒已有 6 个血清型，这些病毒统归为 8 组，此外在人和动物中陆续发现了非典型轮状病毒，包括我国的 ADRV 归于 B 组、C 组，规模不断扩大。这种病毒具有共同的形态，大小在 70~80nm，其结构特征是由 34~35nm 的核心结构上向外伸出车轴辐条状、放射状物，这就构成了车轮的内壳，这是组成抗原的主要成分。在其外包着一层薄而光滑的外壳，这是中和抗原的成分，但是在许多情况下，由于病毒降解、外壳脱掉而使病毒颗粒变得粗糙，因而叫做粗糙型颗粒，或者两层壳膜结构均脱掉。剩下核心部分，其形颇似脱掉尾巴的噬菌体。

七、杯状病毒和星状病毒的形态

1. 杯状病毒

这是一组大小 35~40nm 的病毒，因其表面结构呈口杯状而得名。这是一组 RNA 病毒，常常在腹泻病人的粪便中存在，基本上已肯定是腹泻病因之一。近来，该病毒已经能在体外细胞上生长，有关该病毒的知识正在逐渐增多。

2. 诺瓦克病毒、星状病毒和其他小圆病毒

诺瓦克病毒（Norwalk virus）是 1872 年首次发现的幼儿腹泻病毒，由于至今仍然不能在体外细胞上生长，故影响了对其性质的全面研究。这个病毒大小在 30nm 左右，与小 RNA 病毒相似，在电镜下往往与星状病毒及小圆病毒难以鉴别。近年