

动物病毒的转录酶分类法初探

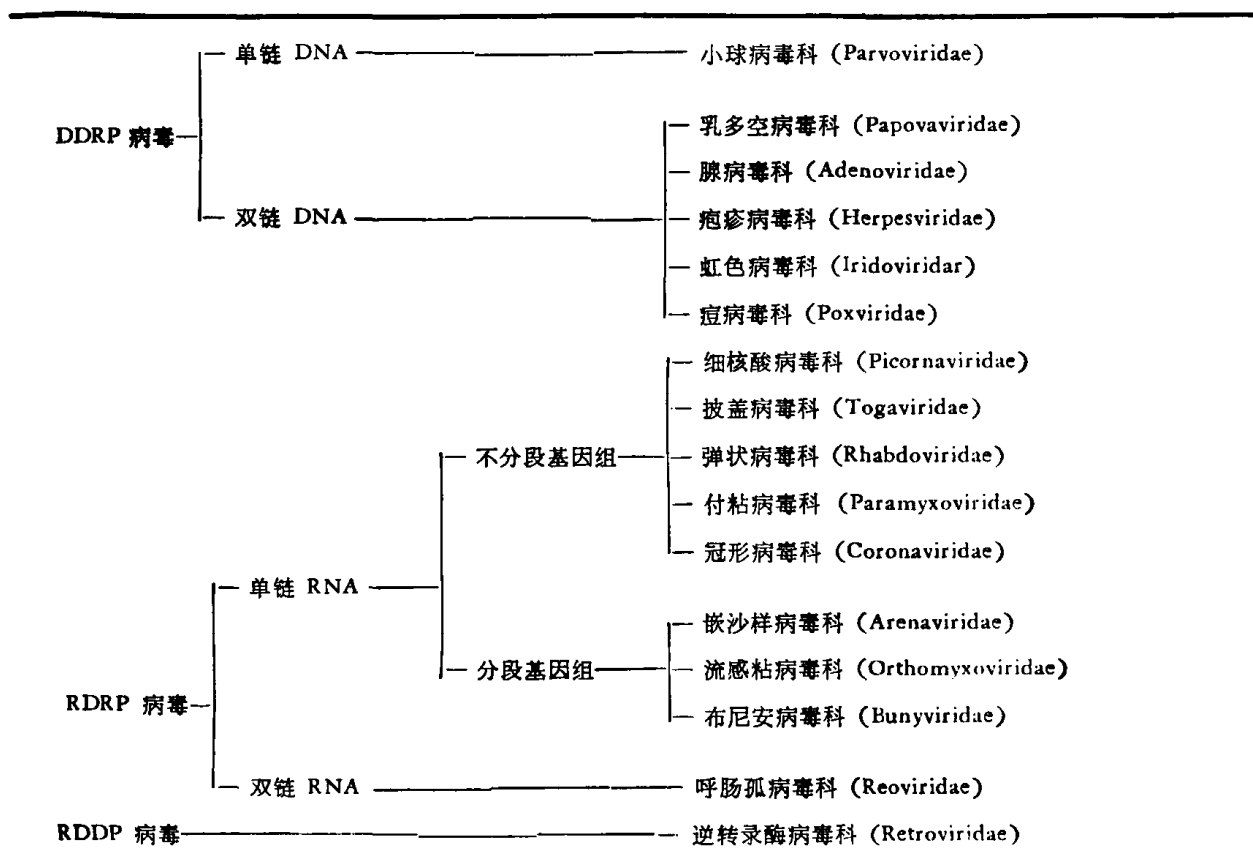
王 懋 梁

(湖北省医学科学院, 武汉)

一、按转录酶的性质进行动物病毒的分类

目前,所有的动物病毒被分为两大类:核糖核酸病毒(RNA病毒)和脱氧核糖核酸病毒(DNA病毒)。这种按核酸类型进行病毒初步分类的方法没有考虑动物病毒的许多重要性质,尤其是病毒复制过程中所表现出来的特点,例如信使核糖核酸(mRNA)的产生和翻译,这些特点主要是由转录酶(Transcriptase)的性质所决定的。Melnick曾提出一种以病毒诱导和携带的多聚酶为依据的动物病毒分类法^[1]。Cooper也认为病毒的复制方式可能成为病毒分类新方法的基础^[2]。在此基础上,现提出按病毒携带、编码或依赖的转录酶的性质,将动物病毒分为三大类:(1)依赖DNA的RNA多聚酶(DDRP)病毒,此类病毒依赖细胞的DDRP或本身

表1 动物病毒的转录酶分类法



本文 1981 年 7 月 20 日收到。

携带 DDRP; (2) 依赖 RNA 的 RNA 多聚酶 (RDRP) 病毒, 此类病毒编码和 (或) 携带 RDRP; (3) 依赖 RNA 的 DNA 多聚酶 (RDDP) 病毒, 此类病毒携带 RDDP (表 1)。

其中, 第一类包括所有已知的 DNA 病毒, 第二类包括除逆转录酶病毒科以外的所有已知的 RNA 病毒。逆转录酶病毒科单独列为一类, 因为其核酸的转录与复制同所有其它的 RNA 病毒截然不同。此种转录酶分类法不仅可以反映出病毒核酸的性质, 而且指出了病毒转录酶的性质以及病毒核酸与蛋白质的关系。更重要的是这种分类法可能与病毒的进化是一致的。目前认为有关病毒进化的学说, 可能是大多数病毒起源于细胞核酸^[3]。此种机理对 DNA 病毒是明显的; 对 RNA 说来病毒逆转录酶病毒科的进化显然不同于其它 RNA 病毒, 因此转录酶分类法可以反映出动物病毒的进化关系。

二、动物病毒某些特性的进化规律性

能反映动物病毒进化规律性的一种病毒分类法将是很有意义的。在 DDRP 病毒中, 各病毒科的结构特点及某些理化性质显然随着核酸分子量的增加而呈规律性的改变(表 2)。随着病毒核酸分子量增大, 病毒基因数及基因编码的多肽数逐渐增多, 子粒数(除腺病毒科外)也逐渐增加。核酸分子量增至 $80-150 \times 10^6$ (疱疹病毒科) 后, 病毒出现外膜 (envelop); 当核酸分子量增至 $85-240 \times 10^6$ 、基因数增至 400 (痘病毒科) 时, 病毒携带一种转录酶。

表 2 DDRP 病毒的分类及其某些特性的进化规律性

病毒科	核酸 (DNA)		*近 似 基因数	多肽数	病毒粒子直径 (毫微米)	*子粒数	外膜	转录酶
	构型	分子量($\times 10^6$)						
小球病毒科	单链	1.5—2.2	7	3	18—26	32	无	无
乳多空病毒科	双链	3—5	7—13	5—7	45—55	72	无	无
腺病毒科	双链	20—30	50	10	70—90	252	无	无
疱疹病毒科	双链	80—150	180	>20	120—150	162	有	无
虹色病毒科	双链	100—250	—	13—25	125—300	1500	不一	无
痘病毒科	双链	85—240	400	>30	300—450×170—260	—	有	有

除*引自文献[1]外, 其余数据均引自文献[4]。

表 3 RDRP 病毒的分类及其某些特性的进化规律性

病毒科	核酸 (RNA)		*近 似 基因数	多肽数	病毒粒子直径 (毫微米)	衣壳对称性	外膜	转录酶
	构 型	分子量($\times 10^6$)						
细核酸病毒科	单 链	2.5	12	4	22—30	立方对称	无	无
披盖病毒科	单 链	4	15	3—4	40—70	立方对称	有	无
弹状病毒科	单 链	3.5—4.6	20	4—5	50—95	螺旋对称	有	有
付粘病毒科	单 链	5—7	30	5—7	150	螺旋对称	有	有
冠形病毒科	单 链	5.5—8.1	30	4—6	75—160	螺旋对称	有	有
嵌沙样病毒科	单链、分段	2.1—3.2	15	3—6	110—130	螺旋对称	有	有
流感粘病毒科	单链、分段	5	15	7—9	80—120	螺旋对称	有	有
布尼安病毒科	单链、分段	5.5	15	4	90—100	螺旋对称	有	有
呼肠孤病毒科	双 链	12—20	40	6—10	60—80	立方对称	无	有

除*引自文献[1]外, 其余数据均引自文献[4]。

RDRP 病毒采用表 1 分类后,可见非分段基因组的 RDRP 病毒也有类似的规律性(表 3)。随着病毒核酸分子量增大,病毒基因数及基因编码的多肽数增多;病毒粒子直径逐渐增大,子粒对称性从立方对称变为螺旋对称。当核酸分子量增至 4×10^6 (披盖病毒科)后,病毒具有外膜。当核酸分子量增至 $3.5-4.6 \times 10^6$ (弹状病毒科)时,病毒携带一种转录酶。在分段基因组的 RDRP 病毒中,各病毒科的核酸分子量相近,其结构特点与理化性质也相似。

从病毒的某些结构特点及理化性质的进化规律性来看,动物病毒分类的主要标准应是病毒的转录酶性质及核酸的特点(包括核酸构型、基因组分段、分子量等)。

三、研究病毒的结构特点及理化特性的进化规律性的意义

根据病毒结构特点及理化特性的规律性变化,有可能根据一种新发现病毒的已知性质来推测该种病毒的许多其它性质。例如,已知乙型肝炎病毒(HBV)的核酸是双链 DNA,分子量 $1.8-2.3 \times 10^6$, HBV 病毒粒子的直径 42 毫微米^[5],由此可以预测 HBV 属于一种未知的病毒科,其性质可能介于小球病毒科和乳多空病毒科之间。因此 HBV 的其它性质可能是:基因数 7 个,编码 3—4 条多肽,子粒数 42 个,无外膜,不携带转录酶。

致谢: 本文承向近敏教授审阅,并提出宝贵意见,特此致谢。

参 考 文 献

- [1] Melnick, J. L., *Prog. Med. Virol.*, 16(1973), 337.
- [2] Cooper, P. D., *Intervirology*, 4(1974), 317.
- [3] Fenner, F., *Medical Virology*, Academic Press, New York, 1976, 203.
- [4] Matthews, R. E. F., *Classification and Nomenclature of Viruses*, S. Karper, Switzerland, 1979.
- [5] Zuckerman, A. J. *J. Virol. Meth.*, 2(1980), 10.