

# 青鱼肾脏(正常和患出血病)的组织学 与超微结构的初步观察\*

翟子玉 俞豪祥

(上海市水产研究所)

## 提 要

本文报道了正常和患出血病的 6~7 月龄青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*) 肾脏组织学光镜和电镜观察结果。

在光镜下,青鱼的正常肾脏结构与草鱼等淡水鱼类极为相似。当青鱼患出血病时,肾脏的管腔上皮细胞变形,细胞核萎缩。此时,通过电镜观察,可以在细胞质内的线粒体中观察到大的空泡,同时在造血组织的包涵体中能清楚地看到病毒颗粒。病毒颗粒呈球形,直径为 50—56 毫微米,颗粒中央并具有一电子密度较高、直径为 25—30 毫微米的核心,在核心周围包有约 16 毫微米的外膜。

就目前所知,关于鱼类肾脏组织学和超微结构的研究已有不少报道<sup>[1-8]</sup>。本文旨在通过对青鱼肾脏组织学研究的同时,倍加注意病原的观察,期望能为今后根治青鱼出血病提供某些理论依据,同时对鱼类生理学、组织学、病理学及淡水鱼类养殖学可能有一定的参考价值。

## 材 料 和 方 法

不论是正常或人工感染后患出血病濒死的青鱼鱼种(6—7 月龄),均放在冰浴上取出其肾脏,将其切成约 1 立方毫米的小块,用戊二醛预固定,然后再用锇酸固定, Epon 812 包埋,按常规超薄切片,电镜观察。

作为普通组织学进行光镜观察的材料,是将正常或患出血病青鱼鱼种的肾脏剪成数段后放入 Bouin's 溶液中固定,常规石蜡包埋,切片厚度 5—7 微米,用 Delafield 苏木精染色,伊红复染。

上述材料均取自本所,时间为 1982—1983 年。

## 结 果 和 讨 论

为了描述方便,本文分为两部份。

\* 超薄切片及电镜工作由中国人民解放军第二军医大学电镜室颜永碧等同志、上海第二医学院电镜室朱建国等同志完成;工作中得到中山大学生物系徐豪、马淑懿副教授帮助;照片由程洪迪同志完成,谨此一一致谢。

1985 年 5 月 28 日收到。

## (一) 正常青鱼的肾脏

青鱼的肾脏结构与鱊、鲩(草鱼)、鲢、鲮的肾脏结构较为相似<sup>[4]</sup>。肾脏的许多肾单位(包括肾小体和肾小管)和集合管以松散盘绕的方式埋藏在含有很发达的造血组织细胞间质之中。

### 1. 肾小体

青鱼的肾小体(图版 I: 1)由肾小球(或叫血管球)和肾小囊组成,与鲤鱼等鱼的肾小球相似<sup>[4-6]</sup>,直径约 50—68.2 微米。肾小囊又可分为脏层(将血管球包住)和壁层(位于囊的外层)。肾小囊有一开口,与肾小管紧接(图版 I: 1)。

### 2. 肾小管

肾小管由单层上皮细胞组成。肾小管整个形状并非人为所想象的排列成一条直线形管子,而是一条曲状的管道。它的上皮细胞大体是立方形、短柱形、高柱形和长柱形。在苏木精伊红染色时,细胞质常呈现红色、紫红色和淡蓝色。细胞核呈扁圆形、圆形或椭圆形,一般位于细胞的基部、亚中部或中部,被染成浅蓝或紫蓝色。

根据肾小管切面上细胞的形状、大小,染色的颜色,有无刷状缘及细胞核的位置,自每个肾小体之下向前移行的每条肾小管分为颈段、近球段、间段和远球段。然而,每个管段之间并无绝对明显的分界线。

**颈段** 颈段(图版 I: 1)紧接肾小囊,管腔最窄小,约 9.6 微米。染成浅紫红色的细胞为短柱状或立方状,细胞核长而不规则。

**近球段** 近球段(图版 I: 2)紧接颈段,管腔最大,约 35.2 微米,染成红色的棱柱状细胞界线不很清晰。圆形的细胞核居多,位于细胞的中部或基部。近球段最大的特点是管腔内具有刷状缘,在光镜下观察时易与其它管段区分。当用电镜观察时,可以非常清晰地看到细胞游离缘有许多发达的紧密而有规则的排列着的微绒毛突出在管腔中(图版 I: 5)。同时,在管腔中还具有数量不少的纤毛囊(图版 III: 16),其数量比鲤鱼的多。另外,管腔中的纤毛微管排列是以“9+2”的模式图像出现,这点与鲤鱼的较相似<sup>[1]</sup>。至于微绒毛如此众多,表明近球段有活跃的重吸收机能<sup>[4]</sup>。

**间段** 上接近球段,管腔 22 微米左右(图版 I: 3)。细胞质染成红色,细胞呈矮柱状。圆形的细胞核位于细胞中央。管腔中无刷状缘。

**远球段** 它紧接间段,管腔约 24 微米(图版 I: 4),细胞质被染成淡紫蓝色,细胞核位于细胞中部的居多,管腔中亦无刷状缘分布。

### 3. 集合管

集合管最主要的特征是管径最粗大,管腔亦然。横切集合管时,其形状以椭圆形居多,它的最长径为 124—142.6 微米,最短径为 62—99.2 微米。在管的外周有结缔组织和平滑肌环绕,这与鱊鱼的收集管外围结构<sup>[5]</sup>有相似之处。集合管的管腔细胞呈高柱状,细胞质染色后呈紫红色,位于细胞基部的细胞核多为椭圆形。

## (二) 患出血病青鱼的肾脏

### 1. 光镜观察

当青鱼患出血病时,整个肾脏组织切片着色浅,且较模糊。肾小管的管腔在不同程度上表现出变形或破坏,细胞排列不规则。概括起来,有如下异常情况:

(1) **细胞质空泡化** 在细胞内出现数个小空泡或一个大空泡,细胞核略呈萎缩(图版 II: 10, 11),这与银大马哈鱼受硫丹损害时远曲小管上皮细胞质中出现大的空泡<sup>[2]</sup>有些相似。

(2) **细胞排列不规则** 细胞界线模糊,排列不规则,但管腔仍可辨认,有的近球段管腔的刷状缘已损坏。细胞核排列亦不规则(一至多层)(图版 II: 12—14)。

(3) **管腔内有异物** 管腔明显,但上皮细胞异常,腔内积存的似乎是坏死的红血球(图版 II: 15; 图版 III: 17),这也许是青鱼内出血时红血球进入肾管腔后坏死而积存的结果。此现象有时在集合管内亦可见到。这些积存物与红点鲑受滴滴涕毒害后在近曲小管中出现的沉淀物<sup>[2]</sup>却有不同。

(4) **细胞肿大** 管腔上皮细胞极度肿大,细胞常呈椭圆、圆形,细胞质染成淡红色。细胞核染成蓝紫色,多呈萎缩或坏死,常分布在细胞的一端。细胞经变性后呈肿大时,有的管腔仍可保留,有的则否,此时的细胞排列成花瓣状,呈规则或不规则的排列(图版 II: 8, 9)。

(5) **肾间质变性** 整个造血组织的肾间质模糊,着色浅蓝,或者间质细胞排列不规则。

### 2. 电镜观察

在超微结构的观察中,细胞及其内的细胞器较模糊,常见下列三种情况:

(1) **管腔内有异物** 管腔内的异物尚无一定的形态结构(图版 III: 17),这异物的出现是有碍机体正常代谢的征兆,因为在正常的青鱼肾脏中却未见这种情况。

(2) **线粒体空泡化** 线粒体空泡化仅在肾间质造血组织的细胞中观察到。在线粒体内出现的空泡可以有多个,且大小不等(图版 III: 18)。线粒体作为一个细胞重要的细胞器,它是能量转换的中心,可谓细胞的动力站。由于细胞的动力站发生病变,势必直接或间接影响肾脏的生理机能,进而危及整个机体。

(3) **包涵体中有病毒颗粒** 迄今为止,病毒颗粒仅在肾间质造血组织细胞质内的包涵体中找到,数目不等。这些病毒颗粒呈球形(直径为 50—56 毫微米),颗粒中央有一电子密度较高的核心(直径为 25—30 毫微米),同时在核心周围有一层约 16 毫微米的外膜(图版 III: 19)。这些病毒颗粒与美国 Plumb 等<sup>[7]</sup>在研究斑点叉尾鮰病毒病(CCV)时只在斑点叉尾鮰脾脏细胞中的细胞核内发现的病毒颗粒有所不同,而且病毒颗粒的形态上也有差异。但无论如何均可以这样认为,正是由于这些病毒的出现,才导致青鱼种患出血病,终至青鱼死亡(翟子玉等,1984 年。青鱼出血病病原的初步研究。手稿)。

### 参 考 文 献

[1] 王浩、秦国强、黄金生、朱洪文,1982。鲤鱼肾小体和近曲小管的电子显微镜观察。海洋与湖沼,13(4): 350—

353。

- [2] 华鼎可、李耀祖编译 (W. E. 里贝林、G. 三垣编), 1981。鱼类病理学。农业出版社。
- [3] 秉志, 1983。鲤鱼组织。科学出版社。
- [4] 徐豪、马淑懿, 1983。四种淡水养殖鱼肾组织的细微结构。中山大学学报(自然科学版), 第2期: 129—134。
- [5] Anderson, B. G. & D. L. Mitchum, 1974. *Atlas of Trout Histology*. Wyoming Game & Fish Department. *Bulletin*, (13): 37—45.
- [6] Hoar, W. S. & D. J. Randall, 1978. *Fish Physiolog*, Vol. 1, chapter 2. 143—178. New York and London.
- [7] Plumb, J. A. et al., 1974. Histopathology and electron microscopy of Channel Catfish Virus in infected channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque). *J. Fish Biol.*, (6): 661—664.
- [8] Zapata, A., 1979. Ultrastructural study of teleost fish kidney. *Develomental and Comparative*, 3; 55—65.

## PRELIMINARY OBSERVATION OF HISTOLOGICAL AND ULTRAMICROSCOPIC STRUCTURE ON THE KIDNEY (NORMAL AND HAEMORRHAGIC DISEASED) OF BLACK CARP (*MYLOPHARYNGODON PICEUS*)

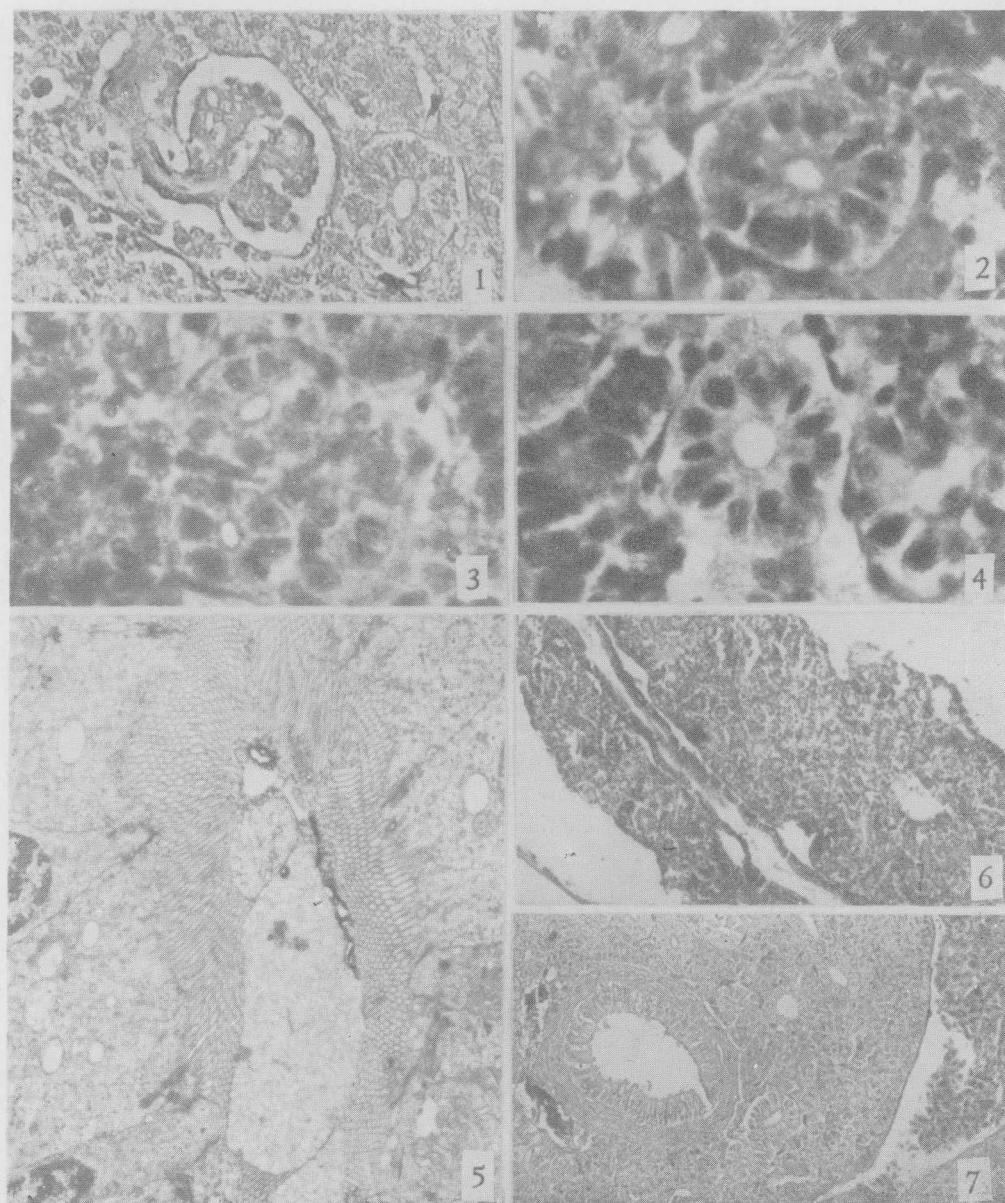
Di Ziyu and Yu Haoxiang

(Shanghai Fisheries Research Institute)

### Abstract

Both normal and artificially infected black carp aged 6—7 months were studied during 1982—1983. The structure of normal kidney tissue under optical microscope is similar to that of other freshwater fishes such as the grass carp. When the fish is infected by virus, the epithelial cells of segmental cavity in the kidney change in shape with atrophic nuclei. Under electron microscope, large vacuoles in intracytoplasmic mitochondria were observed. At the same time, many virus particles were found in inclusion bodies of hematopoietic tissues. The virus particles are spherical with diameter ranged 50—56 nm. Each particle consists of an outer coat approximately 16 nm thick and a core with high electronic density measured 25—30 nm in diameter.

**Key words** Kidney, mitochondrion, microvilli, cilia, inclusion, virus particles



正常青鱼的肾脏 (H. E. 染色)

1 肾小体。 $\times 1,340$ ; 2 近球段。 $\times 1,340$ ; 3 间球段。 $\times 1,340$ ; 4 远球段。 $\times 1,340$ ;

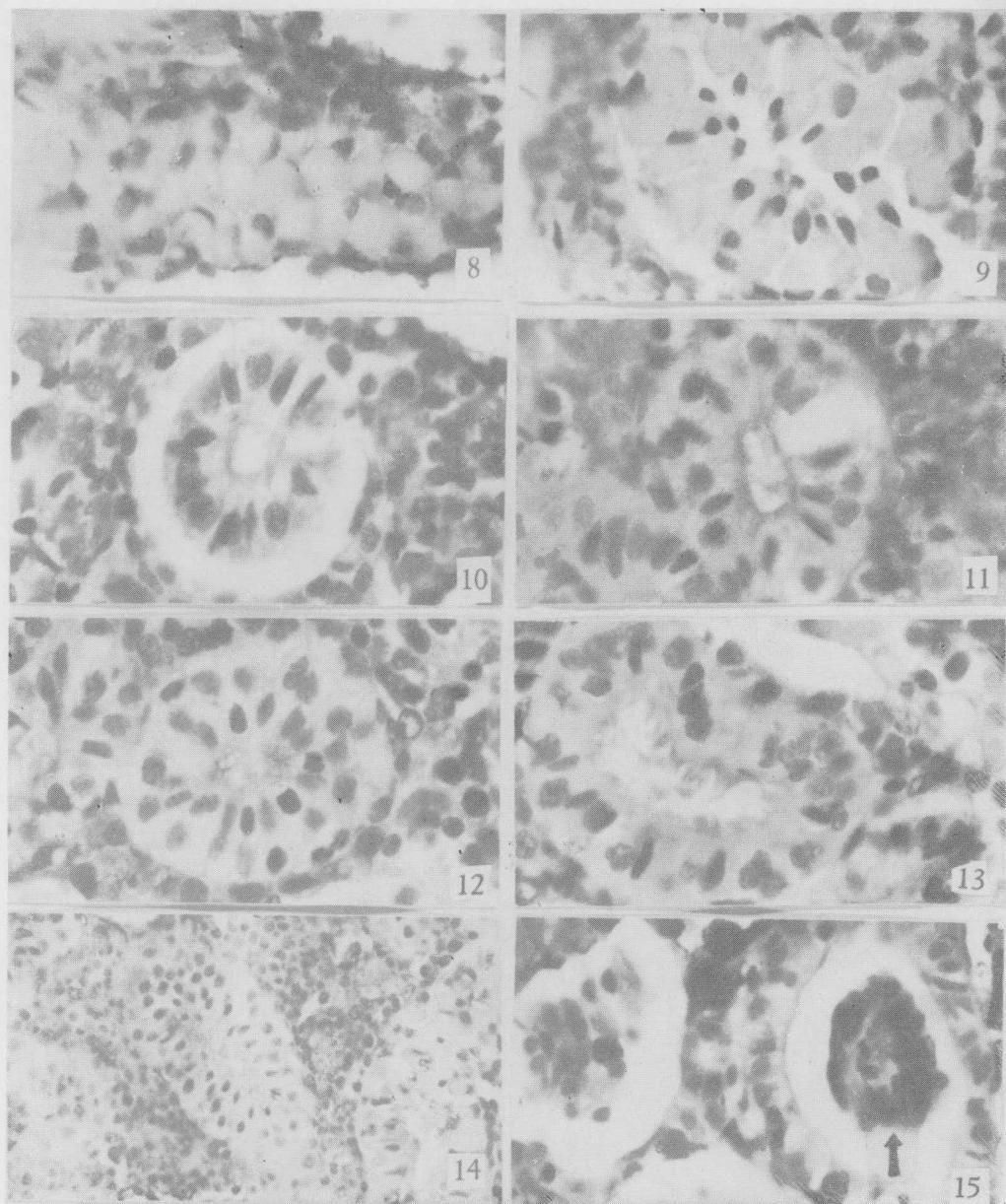
5 近球段内的微绒毛。 $\times 4,000$ ; 6 管腔。 $\times 134$ ; 7 集合管。 $\times 200$

Kidney of normal black carp (H. E. stain)

1 Corpuscula renis.  $\times 1,340$  2 Proximal segment.  $\times 1,340$  3 Middle segment.  $\times 1,340$

4 Distal segment.  $\times 1,340$  5 Microvilli in proximal segment.  $\times 4,000$  6 Segmental cavity.

$\times 134$  7 Collecting ducts.  $\times 200$



患出血病青鱼的肾脏 (H. E. 染色)

8—9 管腔上皮细胞极度肿大。 $\times 1,340$ ； 10—11 管腔上皮细胞出现空泡。 $\times 1,340$ ； 12—14 管腔上皮细胞排列不规则。图 12—13,  $\times 1,340$ ; 图 14,  $\times 660$ ； 15 管腔内有异物。 $\times 1,340$

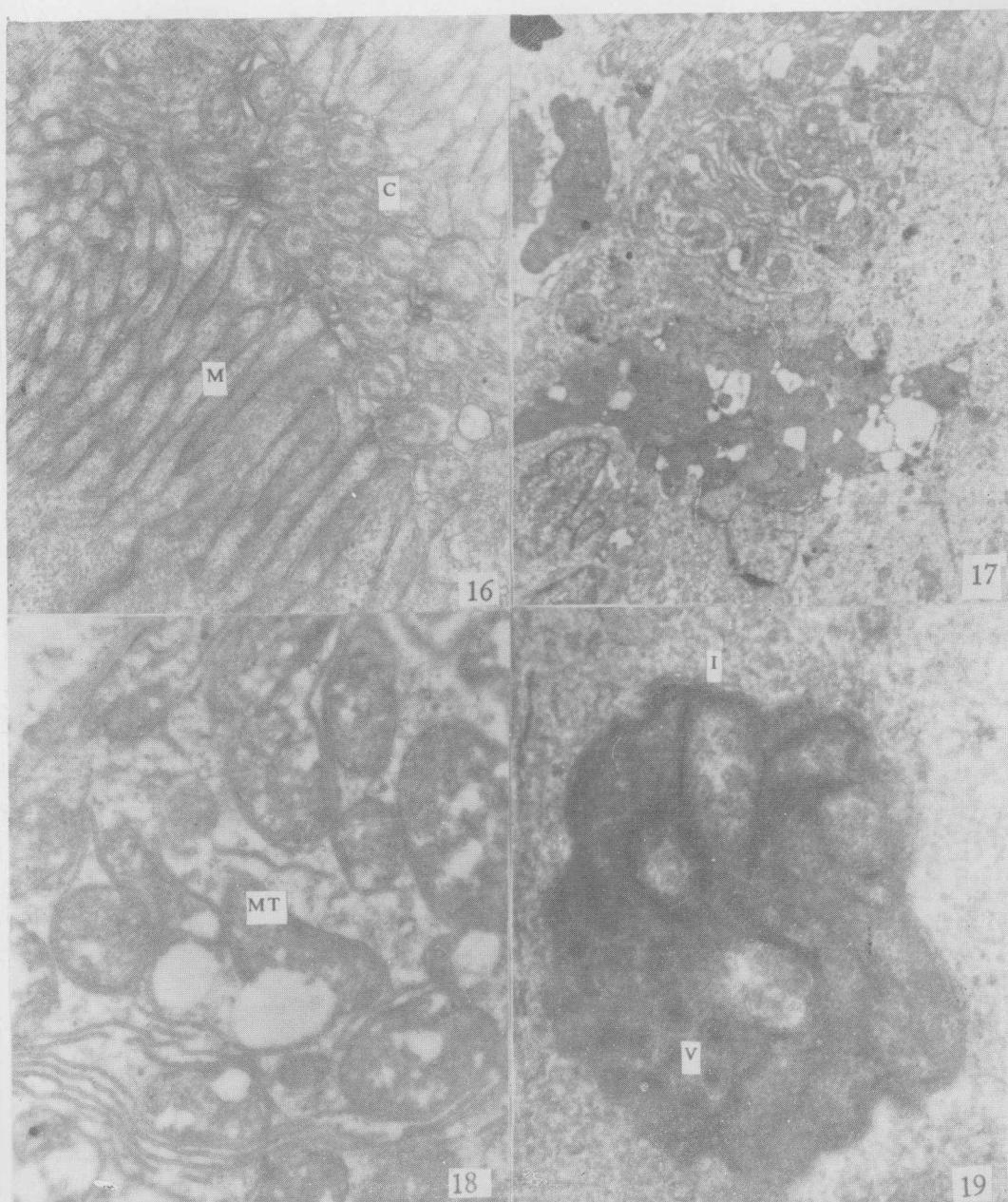
Kidney of the haemorrhagic diseased black carp (H. E. stain)

8—9 The epithelium cells of segmental cavity become extremely swollen.  $\times 1,340$

10—11 Vacuole appeared in epithelium cells of segmental cavity.  $\times 1,340$  12—14

The epithelium cells of segmental cavity arranged irregularly. Fig. 12—13,  $\times 1,340$ ;

Fig. 14,  $\times 660$  15 Segmental cavity with foreign matter,  $\times 1,340$



青鱼的肾脏(超微结构)

16 正常青鱼近球段内可清晰看到许多微绒毛 (M) 和纤毛 (C)。 $\times 30,000$ ; 17 患出血病青鱼肾脏管腔内有异物。 $\times 5,000$

患出血病青鱼的肾脏(超微结构)

18 线粒体 (MT) 内含有大的空泡。 $\times 16,000$ ; 19 细胞质内的包涵体 (I) 中有许多病毒颗粒 (V)。 $\times 100,000$

Kidney of the black carp (Ultramicroscopic structure)

16 Microvilli (M) and cilia (C) can be clearly seen in the proximal segment of the normal black carp.  $\times 30,000$  17 Foreign matter was found in the segmental cavity of the haemorrhagic diseased black carp.  $\times 5,000$

Kidney of the haemorrhagic diseased black carp (Ultramicroscopic structure)

18 mitochondria (MT) with large vacuoles.  $\times 16,000$  19 Inclusion body (I) of cytoplasm contained many virus particles (V).  $\times 100,000$