

出眠初期甲鱼肺泡、胃、肝 细胞结构的电镜观察

刘文生 陈 琪 蔡巨广

(华南农业大学动物科学系, 广州, 510642)

摘要 通过扫描和透射电镜观察, 描述了出眠初期甲鱼的肺、胃、肝细胞的超微结构特征。肺呈泡囊状结构, 由肺泡隔将肺内部隔成海绵状结构, 肺泡内表面覆盖一层呼吸上皮, 由单层上皮细胞和毛细血管网构成。上皮细胞有两种类型: I 型上皮细胞胞质向四周延伸成极度扁平状; II 型上皮细胞近核细胞质里分布有一定数目的多层体, 多层体体积较大, 由 I 型上皮细胞延伸的胞质薄层、融合的基底膜和毛细血管内皮细胞胞质薄层共同构成血—气屏障。胃粘膜表面有许多胃小凹, 粘膜上皮细胞内有许多电子密度深的分泌颗粒, 粘膜腔面被一层粘液所覆盖。肝细胞有两种不同类型, 即 L 细胞和 D 细胞, L 细胞胞核呈圆形, 细胞质多, 近核周围有一些线粒体; D 细胞的核形状不规则, 细胞核紧抱一巨大的脂滴, 细胞质较少, 细胞器不发达。

关键词 甲鱼; 电镜观察; 肺; 胃; 肝

中图分类号 S 852. 1

甲鱼, 学名鳖, 又称水鱼, 团鱼, 脚鱼等, 因其肉味鲜美, 营养价值高, 是高档的滋补品。目前, 在广东省及其他省市出现了许多规模化、专业化的甲鱼养殖场(吴金坤等, 1993), 而对甲鱼的基础研究工作, 大多停留在形态解剖水平, 开展甲鱼呼吸器官和消化器官的超微结构的深入研究, 对于进一步研究其生理功能, 为病理学研究提供比较细胞学资料, 从而指导甲鱼的人工养殖工作具有十分重要的意义。

1 材料和方法

实验甲鱼取自水族箱中养殖 1 冬龄的幼鳖, 取材时间是 3 月 5 日, 水温为 19℃, 自入冬起即不投食。活鳖采用断头处理, 然后迅速取出肺、胃及肝脏, 在生理盐水中洗去血污, 再用剪刀剪成 2 mm 大小, 置于戊二醛溶液中预固定 1 周, 取肺、胃各 1 份作扫描电镜观察。用作扫描的电镜的材料经过磷酸缓冲液多次冲洗, 1% 锇酸后固定, 再用磷酸缓冲液冲洗, 梯度酒精逐级脱水, 再用乙酸异戊酯置换, 干燥后装台镀金进行扫描电镜观察拍照。用作透射电镜观察的材料经酒精脱水后, 环氧丙烷置换, 再用 Epon 812 系列置换, 最后用 Epon 812 包埋, LKB 型超薄切片机连续切片, 醋酸铀—柠檬酸铅双染, 日产 JEM-1010 透射电镜观察拍照。

2 结果

2.1 肺呼吸上皮的超微结构

2.1.1 扫描电镜观察 甲鱼的肺分为左右两叶, 呈囊状, 扫描观察可见肺泡隔将肺内部隔

成若干肺泡, 形成海绵状网络结构(图版 I—1)。肺泡壁由于壁内毛细血管的不同走向而形成不规则的网状隆起(图版 I—2), 在隆起围成的中央凹陷处镶嵌着肺泡上皮细胞, 肺泡的内表面被覆着一层呼吸上皮, 由上皮细胞和毛细血管网构成; 在呼吸上皮的外表面上, 内衬着一层薄而透明的膜状物, 被认为是增大肺泡表面张力作用的活性物质(Stratton, 1977)。

2.1.2 透射电镜观察 肺泡上皮细胞具有两种类型, 即 I 型上皮细胞和 II 型上皮细胞, 与另一种爬行动物蜥蜴一样(Meban, 1979)。I 型上皮细胞呈扁平状, 其胞质向周围极度延伸形成极薄的胞质层, 外表面微绒毛极少(图版 I—3)。II 型上皮细胞似立方状(图版 I—4), 具有许多向肺泡腔突出的短小微绒毛, 细胞核呈不规则的多边形, 异染色质较多, 分布在核的边缘, 核孔清晰, 在细胞核的附近有许多嗜钨性多层体——一种同心排列的膜结构小体(Stratton, 1977), 多层体呈圆形或卵圆形, 直径为 $1 \sim 1.5 \mu\text{m}$, 其中心为液化的小团块(图版 I—5)。上皮细胞之间以紧密方式联接。紧贴上皮细胞下面是基底膜, 与毛细血管内皮细胞的基底膜融合, 厚度最小为 $0.5 \mu\text{m}$, 超过上皮细胞薄层和内皮细胞薄层之和。毛细血管内皮细胞与上皮细胞相似, 细胞质极度延伸呈扁平状, 构成毛细血管的管腔壁, 由 I 型上皮细胞胞质薄层、融合的基底膜和内皮细胞的胞质薄层共同构成血—气屏障, 厚度最小为 $0.8 \mu\text{m}$ (图版 I—6)。在血—气屏障中, 无论是上皮细胞胞质层, 还是内皮细胞的胞质层, 以及基底膜, 都可以看到许多吞饮小泡, 偶尔可以看到小泡向肺泡腔排放, 有关小泡内含物和功能有待进一步研究。

2.2 胃粘膜上皮电镜结构

在扫描电镜下, 甲鱼的胃粘膜呈鳞状结构(图版 II—1), 表面有许多小孔, 称胃小凹(图版 II—2), 整个胃粘膜包括胃小凹由单层立方上皮细胞组成, 上皮细胞内含有许多分泌颗粒(图版 II—3), 分泌颗粒呈椭圆形, 哑铃形, 外包有界膜, 内含物的电子密度甚高(图版 II—4)。相邻上皮细胞之间形成宽度不一的间隙, 从透射切片上可以看到分泌颗粒从细胞间隙中排入胃腔中。细胞的腔面有短小微绒毛, 大部分被分泌的粘液所覆盖, 这一较厚的粘液层使胃壁免受高浓度酸性胃液的侵蚀。

2.3 肝细胞的透射电镜观察

肝细胞有两种类型, 一种较光亮称 L 细胞(图版 II—5), 另一种较暗黑称 D 细胞(图版 II—7)。L 细胞界限清晰, 细胞核呈圆形或卵圆形, 核周清楚, 可见核孔, 异染色质稀疏分布, 有一个核仁, 着色稍浅, 常染色质几乎不着色, 细胞质丰富, 胞质内有一些线粒体, 呈圆形、卵圆形或长卵圆形, 多靠近核周, 线粒体内嵴又多又长, 上面分布有电子密度很高的小颗粒(图版 II—6), 为线粒体内颗粒, 起着运输离子和水的作用。D 细胞的特点是细胞核不规则状, 异染色质丰富, 细胞核紧紧绕抱着一巨大的脂滴, 细胞质很少, 很难见到线粒体, 却有一些大小不等的空泡状结构。另外, 还可见到肝血窦(图版 II—8)。

3 讨论

甲鱼的主要呼吸器官是肺, 然而, 冬眠的甲鱼没有进行肺呼吸。本实验取材于甲鱼的出眠初期, 能反映甲鱼冬眠时肺的结构特殊性, 如肺的呼吸上皮细胞核中异染色质较多, 胞质中细胞器较少, 血—气屏障较厚等, 说明冬眠期甲鱼肺的呼吸功能减弱或停止, 维持甲鱼冬眠期栖息水底的气体交换不是以肺的呼吸为主, 甲鱼口咽腔及付膀胱壁的粘膜上有许多微血管, 上下颌有鳃状组织, 它们都能直接吸收水中的溶解氧, 是其主要辅助呼吸器官, 冬

眠期主要依靠它们维持呼吸作用(李建田等, 1996)。

甲鱼肝是消化系统的最大消化腺, 出眠初期甲鱼肝 L 细胞内线粒体的出现, 说明肝脏的功能已正在恢复, 但与此同时, 肝中的另一种类型 D 细胞中, 含有较大的脂滴, 而几乎不见线粒体, 胞质很少, 细胞器更少, 而细胞核中异染色质丰富, 这一切均表明其活动与代谢不旺盛, 这同嵇庆对金线蛙的肝脏的比较细胞学研究结果一致: 冬眠使得细胞器的种类和数目均减少(嵇庆, 1996)。细胞器总数的减少有利于降低细胞的基础代谢率, 在保证细胞生存的原则下最大限度地减少物质和能量消耗。当细胞处于活跃状态时, 各种类型的细胞器“应运而生”, 反之, 当细胞处于休眠状态时, 各种“不必要”的细胞器解体重归为细胞质。至于甲鱼的胃粘膜表面, 无规则地分布许多胃小凹, 说明其胃的消化功能较强, 而此时胃小凹的开口很小, 认为与冬眠状态有关, 据华田苗等(1996)对初生扬子鳄胃粘膜表面的观察, 认为胃小凹是胃底腺的开口, 甲鱼在冬眠时是不进食的, 其胃呈空囊状, 胃底腺的分泌活动处于“休眠”状态, 胃小凹也出现紧闭, 这是冬眠甲鱼停止进食的原因。

甲鱼在越冬期和出眠初期的死亡除了病害因素外, 越冬前体内能源的贮备不足及塘水不洁也是重要的原因, 因冬眠期甲鱼肺的呼吸功能降低, 故必须保证水中的溶解氧能满足其辅助呼吸器官的水呼吸, 对水质和溶氧量应予以足够重视。在越冬前适当地投以高能量的饲料及加大喂量均有助于增加冬眠期的物质贮备。由于出眠初期甲鱼肝脏的 D 细胞中脂滴的含量较高, 在越冬前应投以足够的脂类物质。

参 考 文 献

- 李建田, 董崇豪. 1996. 人工快速养鳖. 北京: 中国农业出版社, 14 ~ 15
- 华田苗, 陈壁辉, 汪仁平, 等. 1996. 初生扬子鳄胃粘膜表面及胃腺的形态. 四川动物, 15(4): 159 ~ 161
- 吴全坤, 何健康. 1993. 鱼鳖混养高产高效技术. 水产养殖, (5): 4 ~ 5
- 嵇庆. 1996. 金线蛙冬眠期与出眠初期肝脏比较细胞学研究. 动物学杂志, (3): 33 ~ 35
- Mehan C. 1979. An electron microscope study of the respiratory epithelium in the lungs of the fire salamander. J Anat, 215 ~ 224
- Stratton C T. 1977. The periodicity and architecture of lipid retained and extracted lung surfactant and its origin from multilamellar bodies. Tissue Cell 9: 301 ~ 316

THE ELECTRON MICROSCOPIC OBSERVATION ON THE CELL STRUCTURE OF ALVEOLI, STOMACH AND LIVER OF THE JUST REVIVED FRESHWATER SOFT SHELLED TURTLE

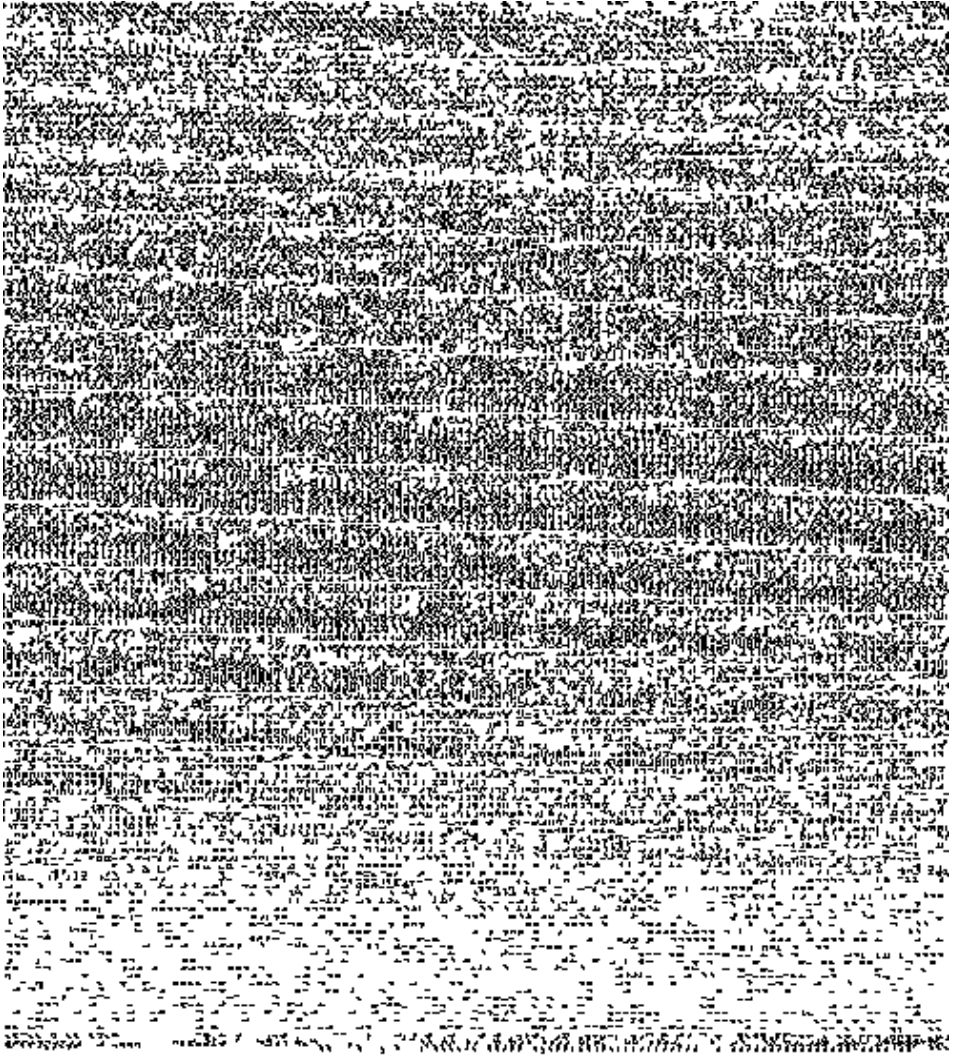
Liu Wensheng Chen Qi Cai Juguang

(Dept. of Animal Science, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

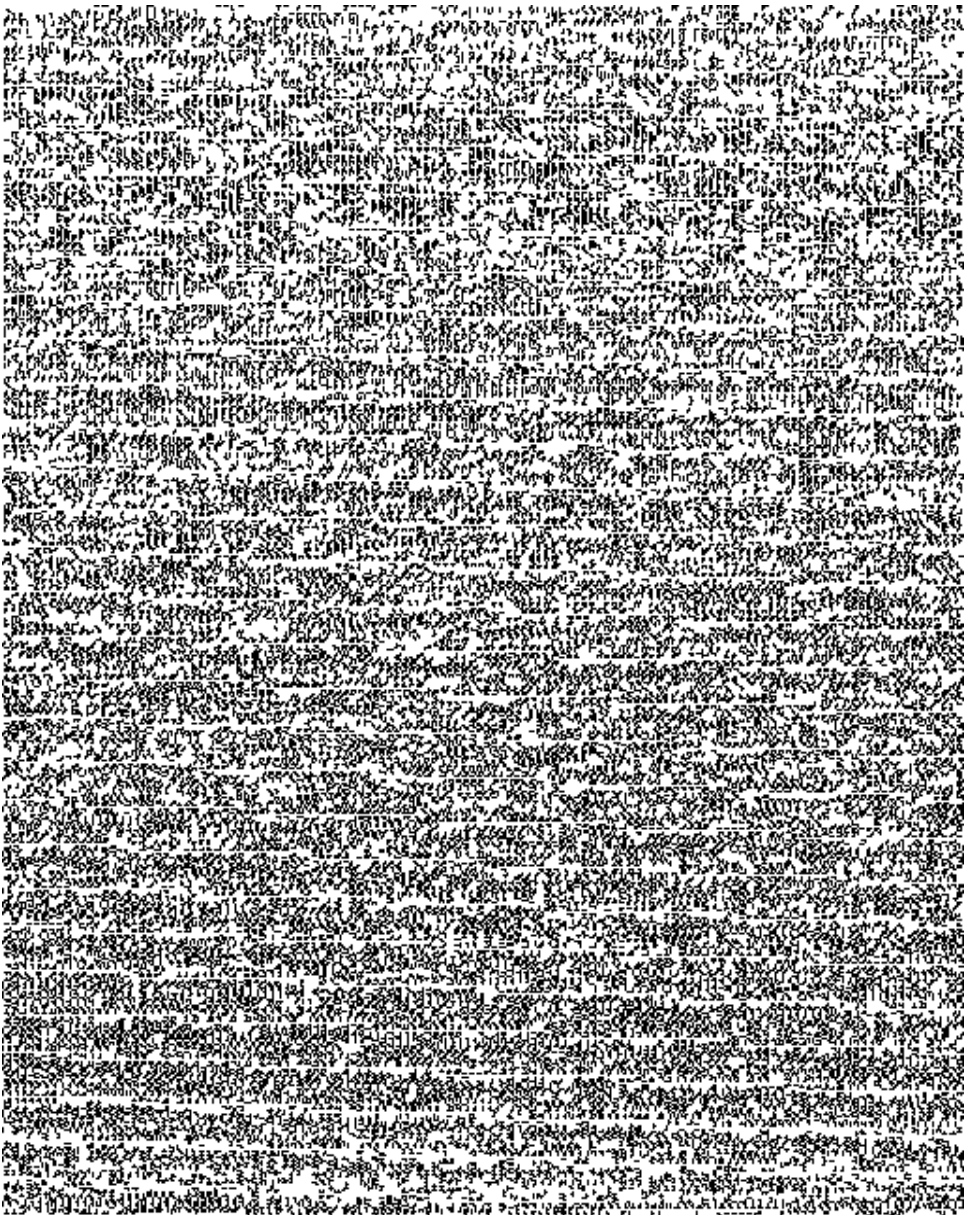
Abstract

The ultrastructure characteristics of the cells of alveoli, stomach and liver of the just revived freshwater soft shelled turtle were described on the observation using scanning and transmissive electron microscopes. The lung looks like a sac of a spongy structure separated by the alveoli separation in its inner part. The inner surface was covered by a layer of respiratory epithelium composed of a single layer of epithelial cell and the blood capillary network. The epithelial cells have two types. The type I epithelial cell is squamous and the type II epithelial cell has a number of big multilamellar bodies around its nucleus. The blood—air barrier is composed by a thin plasmalemma of the type I epithelial cell, a fused basal membrane, and the thin plasmalemma of endothelial cell of the capillary. The mucosa of stomach has a lot of small hollows on its surface. There are many deep electronic secreting granule in the epithelial cell of mucosa, which was covered on its inner surface by some mucus. The liver has two types of cells: light cell (L cell) and dark cell (D cell). The nucleus of L cell is round. There are some mitochondria around it in the more cytoplasm. Comparatively, the D cell has less cytoplasm, as well as cellular apparatus, but its ruleless shaped nucleus holds tight around a huge lipotropic drop.

Key words the freshwater soft shelled turtle; electron microscopic observation; lung; stomach; liver



图版I 1. 甲鱼肺泡扫描照片, As—肺泡隔, AL—肺泡腔 $\times 200$; 2. 肺泡壁内表面放大, Cap—隆起的毛细血管网。 $\times 1\,000$; 3. 肺泡I型上皮细胞, N—细胞核 $\times 6\,450$; 4. 肺泡II型上皮细胞, N—细胞核 Mb—多层体, Tj—I型细胞与II型细胞之间紧密连接, Vi—微绒毛, Al—肺泡腔, Ca—毛细血管腔 $\times 4\,000$; 5. 多层体放大 $\times 40\,000$; 6. 血—气屏障, Ep—I型上皮细胞胞质薄层, Ed—内皮细胞胞质薄层, Bm—基底膜, Er—红细胞, Al—肺泡腔, Ca—毛细血管腔 $\times 10\,000$



图版 II 1. 甲鱼胃粘膜上皮扫描 $\times 200$; 2. 胃粘膜上皮局部放大, 示胃小凹 $\times 1\,000$; 3. 粘膜上皮细胞, A—相邻细胞的间隙, G—分泌颗粒 $\times 6\,450$; 4. 分泌颗粒放大 $\times 50\,000$; 5. 甲鱼肝 L 细胞, N—细胞核, Mi—线粒体 $\times 3\,000$; 6. 放大的线粒体 $\times 30\,000$; 7. 肝 D 细胞, N—细胞核, L—脂滴 $\times 8\,000$; 8. 肝血窦结构, N₁—L 细胞核, N₂—毛细血管内皮细胞核, Er—红细胞 $\times 5\,000$