



蓝非鲫生活在不同渗透压下肾脏显微与超微结构变化的初步研究*

姜 明 刘晓云 范瑞青

(青岛海洋大学测试中心, 266003)

PRELIMINARY STUDY ON THE CHANGES OF STRUCTURE OF THE KIDNEY OF *OREOCHROMIS AUREUS* UNDER THE DIFFERENT OSMOTIC PRESSURE

Jiang Ming, Liu Xiaoyun and Fan Ruiqing

(Centre of Analysis, Qing Dao Ocean University, 266003)

关键词 蓝非鲫, 渗透压, 肾单位, 超微结构

Key words *Oreochromis aureus*, Osmotic pressure, Kidney unit, Ultrastructure

蓝非鲫是我国近几年引进, 养殖区域较大, 具有较高经济价值的鱼类, 是“九五”期间我国近海渔业养殖重点开发的经济鱼种。目前, 有关非鲫养殖及食性的研究和报道较多^[1], 而对其在不同水体盐度下生存机理的基础研究甚少。本文主要从组织学和细胞学的角度研究蓝非鲫肾脏在不同水环境中生存, 细胞显微和超微结构的变化, 探讨广盐性鱼类的生存机制和细胞结构变化的关系及特点, 为进一步拓宽经济鱼类的养殖途径, 提供基础理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料 蓝非鲫(*Oreochromis aureus* Steindachner)属鲈形目(Periformes), 鲈鱼科(Cichlidace), 光鳃罗非鱼亚属(Oreochromis), 属淡水生型广盐性鱼类^[1], 原产于非洲。鱼种取自青岛海洋大学生物材料研究所罗非鱼饲养场(为淡水养殖)。分为淡水和海水组同时驯养, 海水组是由淡水经逐渐过渡至海水中驯养3个月, 海水取自青岛近海, 盐度为32‰, 取材鱼种体长为9—11cm。

1.2 方法 取材部位为肾脏中段, 显微样品以Bouin氏液固定, 梯度乙醇脱水, 石蜡包埋, 常规石蜡切片, H-E染色, 显微镜观察并摄影。超微样品取0.5mm³小块, 以2.5%戊二醛和1%锇酸双固定, 梯度乙醇脱水, Epon812包埋, 用LKB-NOVA超薄切片机切片, 常规电镜切片染色^[2], 日立H-7000透射电镜观察并摄影。

2 结果与分析

2.1 显微结构

2.1.1 淡水组 肾小球(Glomerulus)发达饱满, 直径18—26μm, 肾小囊(Rendcapsule)内外壁细胞由

* 本文承蒙青岛海洋大学李德尚教授审阅, 特此致谢。

1995年4月8日收到; 1995年9月21日修回。

扁平细胞组成, 细胞排列紧密。核为近卵圆形, 多居中位, 细胞间隙不明显, 胞体充盈, 内壁与肾小球毛细血管球相互紧贴, 不易分清(图版 I: 1)。

颈部小管(Neck segment)是紧接肾小球的管腔, 管腔较小, 由立方上皮细胞组成, 核大呈圆形, 多居中位, 染色较深(图版 I: 2)。近曲小管由柱状上皮细胞组成, 细胞体充盈, 胞核多居中后位, 呈近椭圆形。整个近曲小管分为两个部分, 前部(PI)较发达, 管径较大, 内管腔不很规则, 管腔宽度约 12—16um; 后部(PII)管径较小, 细胞呈柱状而略锥, 管腔宽度在 8—12um。PI、PII 内腔面均有发达的刷状缘, 且细胞间隙不明显, 未见远曲小管(图版 I: 3)。集合管(Collection tubule)无刷状缘, 管径较近曲小管后部(PII)略大, 管腔宽度约 9—12um, 内腔呈圆形, 细胞界限较清楚, 核基位呈圆形, 染色较浅。

2.1.2 海水组 肾小球和各部分肾小管均出现不同程度的萎缩现象。肾小球的毛细血管球明显收缩, 出现较大囊腔, 主要是由于肾小球内构成血管球的血管的退化而缩小造成的。肾小球直径约 19—26um(图版 I: 4)。近曲小管(PI、PII)明显萎缩, 细胞间隙增大, 胞体变窄, 管径略有缩小, 刷状缘呈明显萎缩状, 集合管也发生上述变化(图版 I: 5、6), 颈部小管无明显改变, 这说明整个肾小管及肾小球的功能均呈衰退状态。

2.2 超微结构

淡水蓝非鲫肾脏中承担重吸收及代谢功能的主要部位是近曲小管, 因此, 超微结构研究主要以近曲小管上皮细胞的结构变化为主。

2.2.1 淡水组 近曲小管上皮细胞核大呈椭圆形, 少部分呈不规则形状, 核膜及核孔清晰可见, 染色质(Chromatin)分布较均匀, 电子密度较低, 核仁 1—2 个, 无明显界膜, 核仁偏中位, 由高电子密度颗粒组成(图版 II: 7、8); 胞质内充满大量的线粒体(Mitochondrion), 多为长椭圆形, 少数为近圆形, 内嵴发达, 围绕着细胞核密集排列, 刷状缘饱满发达(图版 II: 9), 胞质内少量微体(Microbody)溶酶体和自噬小体(Autophagosome)存在, 粗面内质网(Rough Endoplasmic reticulum)很少, 分布于核的边缘, 未见光面内质网及高尔基器。

2.2.2 海水组 与淡水组近曲小管上皮细胞相比核略小, 核内染色质凝聚程度增高并集中在核膜边缘, 电子密度增大, 核仁一个, 无明显界膜(图版 II: 10、11); 线粒体数量大幅度减少, 体积缩小, 内嵴较为疏松, 呈退化状, 且排列不整。粗面内质网数量大量增加, 分部膨胀呈池状, 遍布整个细胞, 刷状缘退化(图版 II: 12), 溶酶体数量增加, 有少量微体和个体较小的自噬小体存在。

3 讨论

3.1 蓝非鲫肾脏在不同水环境中显微和超微结构的变化, 主要是由于水体的渗透压改变所导致的适应性变化^[3]。在淡水环境中, 鱼体处于低渗状态, 大量进入鱼体内的水份要靠肾脏排出体外, 所以, 肾脏总体功能较强, 代谢水平较高; 肾脏结构充实, 肾小球及各部分肾小管充盈发达。在海水环境中, 鱼体处于高渗状态, 肾脏的机能负担减轻^[4—5], 因而出现萎缩现象, 其萎缩程度与部分肾小管重吸收的作用和水体盐度变化成正比^[3], 同时, 也与淡水过渡到海水的驯化时间有关, 时间越长则肾脏结构的适应性变化越明显。综上可见, 肾脏功能与渗透压、养殖水体盐度直接相关。

3.2 肾脏是鱼体渗透压调节的一个重要器官^[7]。蓝非鲫的肾单位由肾小球、颈部小管、近曲小管前部(PI)、近曲小管后部(PII)和集合管组成, 远曲小管付缺。近曲小管(PI、PII)为主要功能部分, 都具有刷状缘, 但细胞分界不清, 这说明两部近曲小管既有结构上的差异又有近似的细胞功能。作者认为这种肾脏结构是广盐性渗透压调节型鱼类的主要特征。蓝非鲫在盐度为 32‰海水中能够良好生存, 说明其原祖应是海生型广盐性的鱼类。

3.3 不同水环境中, 由于渗透压的改变, 近曲小管上皮细胞的重吸收功能和能量代谢水平也随之改变。线粒体是细胞的能量供应和代谢的主要细胞器^[8、9]。在海水环境中, 线粒体数量显著下降, 内嵴松弛, 这是广盐性鱼类在由低渗到高渗环境时线粒体的一种适应性结构改变。原因是鱼体由低渗环境进入高渗环境时, 体内大量失水, 使肾脏的排泄机能下降, 肾小管对水份、糖类及“两价盐”类的重吸收功能

退化^[3],引起细胞内线粒体供能水平下降,造成其超微结构的退化。另外,在由低渗环境向高渗环境过渡的过程中,近曲小管上皮细胞核略有缩小,染色质凝聚,在核膜边缘呈块状分布,核仁缩小。这可能与细胞整体功能变化有关,有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 陈彤等编译。罗非鱼类的生物学和养殖。南京:江苏科学出版社,1984: 168—180.
- [2] 洪涛主编。生物医学超微结构与电子显微技术。北京:科学出版社,1980.
- [3] 林华英等。不同生境中鲈鱼肾脏显微与亚微结构变化的初步研究。山东海洋学院学报,1985,15(4): 64—69.
- [4] H. B普契科夫著。何大仁译。鱼类生理学。上海:上海科学技术出版社。1959: 168—180.
- [5] 童裳亮。鱼类生理学。北京:科学出版社,1988: 174—187.
- [6] 王义强等。鱼类生理学。上海:上海科学技术出版社。1990: 172—191.
- [7] Luis Junqueira MD, Jose Carneiro MD. Basic Histology Copyright in Canada Lithographed in USA. 1980:392—406.
- [8] 郑国倡。细胞生物学。北京:高等教育出版社,1980: 119—258.
- [9] 汪德耀主编。普通细胞生物学。上海:上海科学技术出版社。1988.

图 版 说 明

图 版 I

1.淡水组肾小球(G)、近曲小管(PI)显微结构。×1260; 2.淡水组颈部小管(N)显微结构。×1260; 3.淡水组近曲小管(PI, PII)集合管(C)显微结构。×1260; 4.海水组肾小球(G)、近曲小管(PI, PII)显微结构。×1260; 5.海水组近曲小管(PI, PII)显微结构。×1260; 6.海水组颈部小管(N)、集合管(C)显微结构。×1260

1.The structure of Glomerulus (G) and First proxima scgment (PI) (fresh water). × 1260; 2.The structure of neck scgment (N) (fresh water). × 1260; 3.The Structure of Proximal (PI, PII) and Collecting tubule (c) (freshwater). × 1260; 4.The structure of Glomerulus (G) and proximal scgmcnt [First (PI), Second (PII)] (scawater). × 1260; 5.The structure of proximal segment (PI, PII) (scawater). × 1260; 6.The Structure of Neck segment (N) and Collcctingtubulc (C) (scawater), × 1260

图 版 II

7.淡水组近曲小管细胞超微结构。N-核; Ch-染色质; Ly-溶酶体。×12000; 8.淡水组刷状缘(Mv)超微结构。×18000; 9.淡水组近曲小管细胞超微结构。线粒体(M), 微体(Mb), 核仁(Nu), 粗面内质网(RER), 自噬小体(A)。×7200; 10.海水组近曲小管细胞超微结构。×12000; 11.海水组刷状缘(Mv)超微结构的改变。×18000; 12.海水组近曲小管超微结构的改变。核仁(Nu), 线粒体(M), 微体(Mb), 自噬小体(A)。×7200

7.The Ultrastructure of Proximal scgment' s cell (fresh water) N-Nucleus, Ch-Chromatin, Ly-Lysosome. × 12000; 8.The Ultrastructure of Brush border (Mv) (fresh water). × 18000; 9.The Ultrastructure of Proximal segment (freshwater) M-Milochondrion, Mb-Microbody, Nu-Nuclcolus, RER-Roughendoplasmic reticulum, A-Autophagosomc. × 7200; 10.The Ultrastructure of Proximal scgment' s cll (scawater) Chromatin (Ch) and Nuclcus (N) (scawatcr)× 12000; 11.The Changes of Brush border (Mv) (scawater)× 18000; 12.The Changes of Proximal scgment (scawater), A-Autophagosome. × 7200