

# 黑斑蛙肾的组织结构

高登慧<sup>①</sup> 李朝波<sup>②</sup> 李秀富<sup>①</sup>

(<sup>①</sup> 贵州大学动物科学学院 贵阳 550025; <sup>②</sup> 贵州省畜牧兽医学校 贵阳 550018)

**摘要:** 应用组织学和组织化学方法研究了黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*) 肾的显微结构。结果表明,黑斑蛙的肾除具有肾单位和集合小管外,还见有淋巴样组织分散于肾实质中。在肾腹侧发现有与真骨鱼类斯坦尼斯小体相似的结构,其中聚集有较多的肥大细胞。说明黑斑蛙的肾具有多种生理功能。

**关键词:** 黑斑蛙;肾;组织结构;肥大细胞

**中图分类号:** 954.6-33 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2010)02-134-04

## Kidney Structure of *Rana nigromaculata*

GAO Deng-Hui<sup>①</sup> LI Chao-Bo<sup>②</sup> LI Xiu-Fu<sup>①</sup>

(<sup>①</sup> College of Animal Science, Guizhou University, Guiyang 550025;

<sup>②</sup> Animal Science and Veterinary Medicine School of Guizhou Province, Guiyang 550018, China)

**Abstract:** This paper describes the kidney microstructure of *Rana nigromaculata*. Histological and histochemical observation showed that besides nephrons and collecting tubes, lymphoid tissues could be observed in the kidney. Moreover, a structure that was similar to the corpuscle of Stannius of teleost was found at the ventral side of the kidney. Numerous mast cells could be observed in that structure as well, suggesting that the kidney of *R. nigromaculata* is a multifunctional organ.

**Key words:** *Rana nigromaculata*; Kidney; Structure; Mast cell

黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*) 隶属两栖纲无尾目蛙科,是一种最为常见的无尾两栖动物,被广泛采用在教学、科研和医学等领域。目前对黑斑蛙器官组织结构的研究报道较少,本文通过对黑斑蛙的肾进行组织结构观察,为揭示其结构与生理功能的关系,更深入了解无尾两栖动物肾的显微结构提供依据。

## 1 材料与方法

2006年9月收集市售健康黑斑蛙20只,体重55~75 g,雌雄不限,捣死后摘取其肾等器官采用Carnoy氏液固定,石蜡包埋5 μm连续切片,H.E染色和改良甲苯胺蓝染色(modified toluidine staining, MTB)。其方法为:常规脱蜡,改良甲苯胺蓝浸染30 s,酒精分色,经二甲苯透明,中性树胶封片。用Leica DFC280图像

采集系统观察拍照。

## 2 结果

黑斑蛙肾位于胸腹腔背部,呈扁平带状,肾表面有致密结缔组织被膜包绕。肾实质主要由大量弯曲的泌尿小管构成,还见有大小不等的血管及少量结缔组织等。

H.E染色显示,黑斑蛙肾内的泌尿小管由肾单位和集合小管组成。肾单位包括肾小体和肾小管。肾小体多位于肾的中央区,肾小管主要分布在外周区(图版 I:1)。肾小体呈圆形或

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 30471325);

第一作者介绍 高登慧,女,教授;研究方向:动物组织胚胎学;E-mail: dhgao@gzu.edu.cn。

收稿日期:2009-07-28,修回日期:2009-11-16

椭圆形,由肾小球和肾小囊组成。肾小球为一团盘曲的毛细血管球,肾小囊是肾小管起始部膨大凹陷形成的双层杯状盲囊,脏层与毛细血管相贴,壁层由一层扁平细胞构成,脏层与壁层之间的腔隙为肾小囊腔。肾小管由单层上皮围成小管,分为颈段、近曲小管、中间段和远曲小管。颈段连接肾小囊和近曲小管,管腔较小,小管上皮为单层立方上皮,细胞排列紧密,胞质嗜酸性;近曲小管管腔不规则,管壁由单层柱状上皮或锥形细胞构成,胞体较大,细胞分界不清楚,胞质嗜酸性,胞核大,位于细胞基底部,细胞游离面有刷状缘;中间段与近曲小管和远曲小管相连,该段较短且管腔小,管壁由4~6个立方细胞构成,细胞界限不清楚,细胞核圆形,居中;远曲小管管腔较大,管壁上皮呈立方或矮柱状,胞核位于细胞中央,细胞界限清楚,游离面无刷状缘。集合管由肾小管汇合形成,管腔较大,管壁由单层立方上皮细胞构成,细胞界限清晰,细胞排列紧密。在肾的实质中,还可见淋巴组织分布,主要为淋巴细胞和巨噬细胞,淋巴细胞聚集形成淋巴小结样结构(图版 I:2)。

在肾腹侧部与肾实质紧密相连处,见有一种与鱼类斯坦尼斯小体(corpuscles of Stannius, CS)相似的类斯坦尼斯小体。该结构中的细胞排列成不规则的腺泡样结构,由两种不同类型的细胞组成:一种细胞数量少,胞浆中有丰富的分泌颗粒,胞质嗜碱性,染成深蓝色(I型细胞);另一种细胞数量多,体积大,核大而圆,胞质较少,呈空泡状,淡染(II型细胞)。腺泡周围有结缔组织形成的间质,其内有丰富的血窦(图版 I:3)。用MTB染色,可见肥大细胞密集分布在腺泡周围的结缔组织中,细胞大小不一,胞浆内有较多的异染颗粒,胞核偏向细胞一侧。在间质的血窦腔内有体积较小的肥大细胞(图版 I:4、5)。在肾被膜下和泌尿小管之间的间质中,有形态多样的肥大细胞(图版 I:6)。

### 3 讨 论

脊椎动物的肾一般朝着结构紧密、分布集中以及与生殖系统分离的趋向发展。高等动物

肾具有完善的区域分隔,分成明显的皮质和髓质,某些鱼类的肾具有原始分隔<sup>[1]</sup>,两栖类的肾则出现了稍明显的分隔,Sakai<sup>[2]</sup>将两栖类的肾分为外周区和中央区,远端小管仅分布在中央区,其他肾小管分布在较大的外周区,肾小体在中央区和外周区之间。敖磊等报道<sup>[3]</sup>,中华蟾蜍(*Bufo bufogargarizans*)的近端小管多在中央区,远端小管多在外周区,集合管周围尤多。本文观察到,黑斑蛙肾也出现了区域化的分隔,分为中央区和外周区,肾小体主要分布在中央区,肾小管主要分布在外周区,与Sakai<sup>[2]</sup>和敖磊等<sup>[3]</sup>所述的不完全一致,说明不同种蛙类之间肾存在一定的差异。黑斑蛙的肾单位由肾小体、颈段、近曲小管、中间段和远曲小管和集合管组成,大部分鱼类、两栖类、爬行类都具有这种结构的肾单位<sup>[1-6]</sup>。与鸟类、哺乳动物相比,黑斑蛙无亨氏袢(loop of Henle),在近曲小管和远曲小管之间由中间段代之。说明黑斑蛙与哺乳动物肾的组织结构也不完全相同。本研究表明,黑斑蛙的肾表现出较为明显的进化趋势,与生殖系统完全分离,除了有肾单位及其外排管道可排除代谢废物、维持渗透平衡外,还见有淋巴样组织分散于肾组织中,具有产生血细胞和免疫细胞等功能。

许多资料报道,斯坦尼斯小体是全骨鱼、硬骨鱼类肾上腺的组成部分,呈球形或卵圆形。小体内有大小不等的、由单层腺细胞围成的腺泡。腺细胞可分为I型细胞和II型细胞,I型细胞最显著的特征是胞质中含有许多分泌颗粒。II型细胞嵌于I型细胞之间,细胞质淡染,胞质内颗粒含量少<sup>[7-8]</sup>。本文在黑斑蛙肾腹侧部发现类似鱼类斯坦尼斯小体的结构,该结构中的细胞排列紧密,两种细胞与鱼类斯坦尼斯小体腺泡内I型细胞和II型细胞的形态结构极其相似,其间有较多的血窦,已形成一个独立的区域。说明斯坦尼斯小体不仅是真骨鱼类特有的,在两栖类蛙科动物也可能存在,但这两种细胞的分泌功能尚需深入研究。

肥大细胞是广泛分布于大多数脊椎动物的结缔组织中一种重要的免疫细胞,与人类和动

物的某些变态反应性疾病、寄生虫感染、某些非特异性炎症及肿瘤性疾病等密切相关<sup>[9]</sup>。黑斑蛙是无尾两栖动物的代表,长期生活在外界环境中,并以害虫为食,在这个过程中,蛙体受到更多的外界刺激,肥大细胞在蛙的免疫中可能扮演着重要的角色。本实验在黑斑蛙肾腹侧部类斯坦尼斯小体中观察到大量的肥大细胞,可能与蛙肥大细胞的起源有关,肥大细胞是否与蛙类内分泌器官的分泌存在着某种联系,这些有待进一步研究证实。

参 考 文 献

[1] 钟明超. 白甲、大鳍和斑鳅肾的比较组织学研究. 水产学报,1996 20(1):76-80.

[2] Sakai T. The structural organization of the kidney of *Typhlonectes commressicauda* (Amphibian, Gymnophidae).

Anat Embryol,1986,174:243-252.

[3] 敖磊,张耀光,王志坚,等. 中华蟾蜍泌尿系统组织学的初步研究. 西南师范大学学报,2002 27(3):390-394.

[4] Minoru V. Structure of the kidney in the crab-eating frog *Rana cancrivora*. Journal of Morphology,1990,241:437-444.

[5] 潘鸿春,唐剑云,陈壁辉. 扬子鳄肾的超微结构. 解剖学报,1995 26(4):436-438.

[6] 潘鸿春,吴孝兵. 虎纹蛙和大树蛙肾细胞超微结构及其与环境适应性的关系. 应用与环境生物学报,2002,8(3):262-266.

[7] 仇存网,姜建明,从默. 鱼类斯坦尼小体概述. 生物学教学,2007 32(7):7-8.

[8] 李霞. 水产动物组织胚胎学. 北京:中国农业出版社,2006 93-96.

[9] 许乐仁,陈红,王开功,等. 黑斑蛙裂头蚴病的病理组织学观察. 中国人兽共患病学报,2007 27(9):895-898.

图 版 说 明

1. 肾实质 H.E,×100; 2. 肾实质,H.E,×400; 3. 类斯坦尼斯小体,H.E,×400; 4. 类斯坦尼斯小体,MTB染色,×400:箭头示肥大细胞; 5. 箭头示类斯坦尼斯小体血窦中的肥大细胞,MTB染色,×1 000; 6. 肾实质,MTB染色,×400:箭头示间质中的肥大细胞。

Explanation of Plate

1. Renal parenchyma ×100; 2. Renal parenchyma ×400; 3. Homeomorphic corpuscles of Stannius, ×400; 4. Mast cells in Homeomorphic corpuscles of Stannius ×400; 5. Mast cells in blood sinusoid of HCS ×1 000; 6. Mast cells in renal interstitium.

EZ. 外周区; CZ. 中央区; HCS. 类斯坦尼斯小体; G. 肾小球; NS. 颈段; PCT. 近曲小管; IS. 中间段; DCT. 远曲小管; LN. 淋巴小结; I: I型细胞; II. II型细胞;

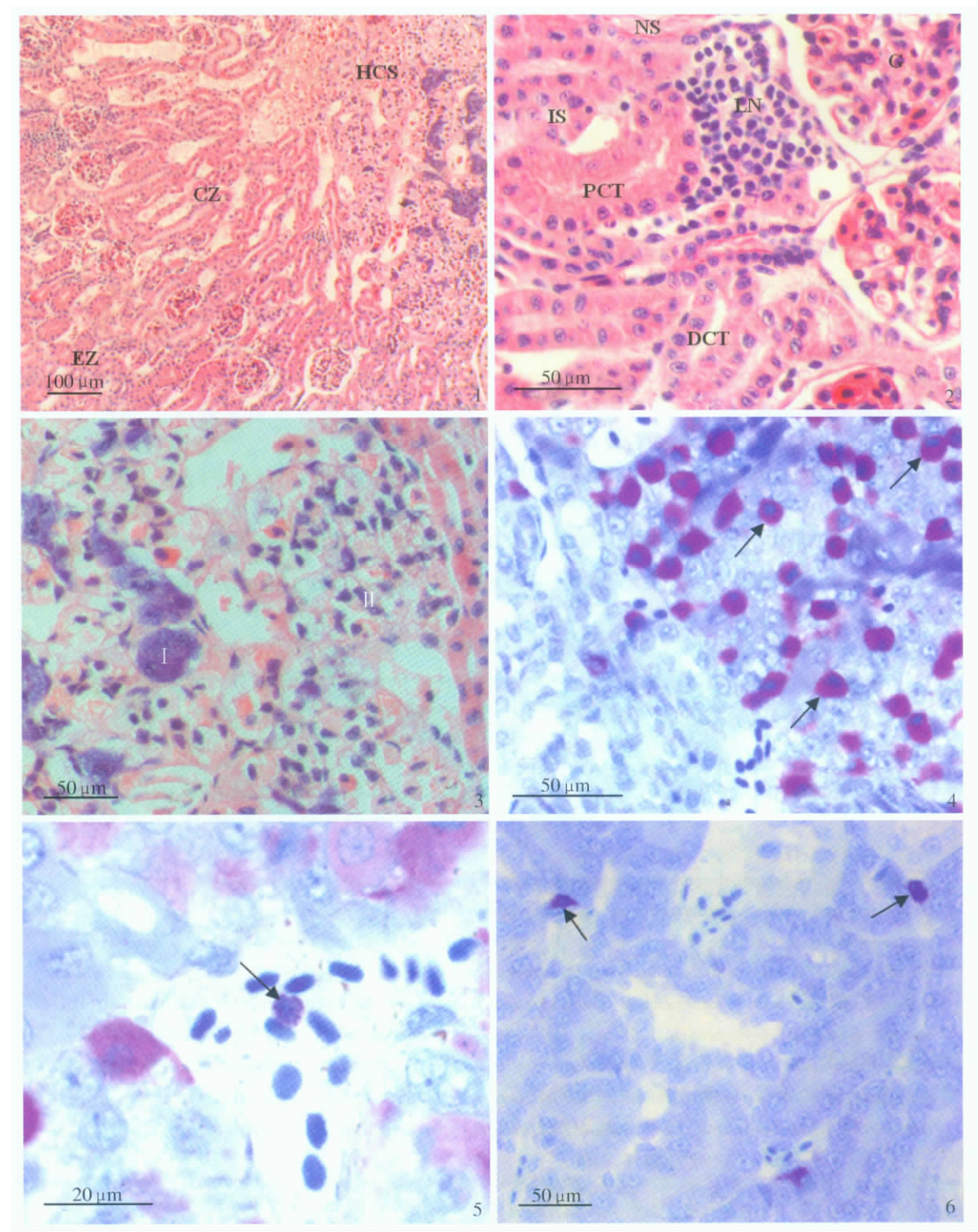
EZ: External zone; CZ: Central zone; HCS: Homeomorphic corpuscles of Stannius; G: Glomerulus; NS: Neck segment; PCT: Proximal convoluted tubule; IS: Intermediate segment; DCT: Distal convoluted tubule; LN: Lymphoid nodule; I: I cell; II: II cell.

高登慧等:黑斑蛙肾的组织结构

GAO Deng-Hui *et al.* : Kidney Structure of *Rana nigromaculata*

图版 I

Plate I



图版说明见文后