

# 金钱豹肾的组织学和微血管铸型的观察

尚建科<sup>①</sup> 陈玉琴<sup>①</sup> 尚志锋<sup>②</sup> 俞诗源<sup>①\*</sup> 韩国娟<sup>①</sup>

贾宗平<sup>①</sup> 张<sup>①</sup> 张虎林<sup>①</sup> 谢明仁<sup>①</sup>

(① 西北师范大学生命科学院 兰州 730070; ② 兰州市动物园 兰州 700030)

**摘要:** 为探讨金钱豹 (*Panthera pardus*) 肾的组织结构和微血管构筑特点, 利用生物显微技术与微血管铸型技术及扫描电镜对金钱豹肾的组织结构和肾小球微血管构筑进行了观察。结果显示, 金钱豹的肾皮质与髓质厚度比为 1: (1.5~ 3), 肾近端小管上皮为单层立方细胞, 胞体较大, 细胞排列紧密, 分界不清楚, 其腔面有刷状缘, 胞质嗜酸性; 远端小管无明显的刷状缘, 胞质弱嗜酸性, 胞核多位于中央; 集合管细胞排列紧密, 管腔较大, 上皮细胞呈矮柱状, 胞质弱嗜酸性。金钱豹的肾小球多呈球形或卵圆形, 直径为 99~ 142  $\mu\text{m}$ , 入球小动脉管径 13~ 15  $\mu\text{m}$ , 出球小动脉管径 9.5~ 11.5  $\mu\text{m}$ 。

**关键词:** 金钱豹; 肾; 组织结构; 微血管铸型

中图分类号: Q954 文献标识码: A 文章编号: 0250 3263(2008)01- 155 04

## Renal Histology and Microvasculature in the *Panthera pardus*

SHANG Jian-Ke<sup>①</sup> CHEN Yu-Qin<sup>①</sup> SHANG Zhi-Feng<sup>②</sup> YU Shi-Yuan<sup>①\*</sup> HAN Guo-Juan<sup>①</sup>  
JIA Zong-Ping<sup>①</sup> ZHANG Jing<sup>①</sup> ZHANG Hu-Lin<sup>①</sup> XIE Ming-Ren<sup>①</sup>

(① College of Life Science, Northwest Normal University, Lanzhou 730070; ② Lanzhou Zoo, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** Light microscopy, scanning electron microscopy and microvascular casting technique were used to observe the renal tissue structure and microvasculature in the *Panthera pardus*. The results showed that the thickness ratio between substantia corticalis and substantia medullaris of the renal was 1: (1.5– 3.0). The proximal tubular epithelium was simple cuboidal, with strong eosinophilic cytoplasm. The boundary between big and closely arranged epithelial cells was not clear. Brush border was observed inside proximal tubule but not distal tubule. The distal tubular epithelial cells were low columnar cells with weak eosinophilic cytoplasm. The nucleus was located in the middle of the cell. The epithelial cells of collecting tubule with weak eosinophilic staining were closely arranged and the lumen of collecting tubule was big. The renal glomus was spheroidal in shape, and its diameter was 99– 142  $\mu\text{m}$ . The diameter of afferent glomerular arteriole was 13– 15  $\mu\text{m}$ . The diameter of efferent glomerular arteriole was 9.5– 11.5  $\mu\text{m}$ .

**Key words:** *Panthera pardus*; Kidney; Histological structure; Microvasculature

金钱豹 (*Panthera pardus*) 为国家一级保护动物, 研究其肾的组织结构和肾小球微血管构筑, 对于生理学、比较解剖学和保护生物学研究都具有重要意义。关于人 (*Homo sapiens*) 肾小球微血管<sup>[1-3]</sup> 和犬 (*Canis familiaris*)<sup>[4,5]</sup>、猪 (*Sus scrofa*)<sup>[6]</sup>、绵羊 (*Ovis aries*)<sup>[7]</sup>、小鼠 (*Mus musculus*)<sup>[8]</sup> 及家兔 (*Oryctolagus cuniculus*)<sup>[9]</sup> 等动

物肾小球微血管构筑情况已有研究报道, 关于

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 30370163), 甘肃省自然科学基金项目 (No. ZS03F A25 005 Z) 及甘肃省创新人才基金项目;

\* 通讯作者, E-mail: syu006@nwnu.edu.cn;

第一作者介绍 尚建科, 男, 硕士研究生; 研究方向: 细胞与发育生物学; E-mail: jkshang@126.com。

收稿日期: 2007-08-17, 修回日期: 2007-11-06

红鲫(*Carassius auratus*)<sup>[10]</sup>、棕色田鼠(*Microtus mandarinus*)<sup>[11]</sup>、小熊猫(*Ailurus fulgens*)<sup>[12]</sup>、双峰驼(*Camelus bactrianus*)<sup>[13,14]</sup>等动物肾的组织结构已有文献报道。而有关金钱豹的研究多集中在生态<sup>[15]</sup>、生理<sup>[16]</sup>、繁殖<sup>[17]</sup>及疾病的治疗<sup>[18]</sup>等方面,为了搞清金钱豹肾的显微结构和微血管构筑特点,笔者对金钱豹肾的显微结构和微血管构筑进行了初步研究。

## 1 材料与方法

动物园因伤致死的雌性金钱豹(45日龄)1头,迅速解剖后取出两肾,其一用于组织学观察,另一用于微血管铸型和扫描电镜观察。

**1.1 组织学观察** 将一侧肾纵切、横切后,用游标卡尺测量其长、宽、厚及皮质和髓质的厚度,再将皮质和髓质分别切成小块后放入 Bouin 氏液中固定 1 d,常规石蜡切片, H. E 染色, Olympus BH2(日本)显微镜观察并拍照。在照片上测量、计算被膜的厚度,在皮质区的照片中计数肾小体数量,求出肾小体的平均分布密度。

**1.2 微血管铸型和扫描电镜观察** 将另一侧肾经肾动脉插管,直接灌注 10% ABS 丁酮溶液,待肾表面均匀发红时结扎肾动脉,然后将灌注标本置于流水中浸泡 1 d,待铸型剂凝固后,放入 50% 盐酸中腐蚀 2 周,流水冲去残余组织,再将该 ABS 铸型标本置入冰箱冷冻后切成薄片,经脱水、干燥、粘台后真空喷金,在扫描电镜(JSM-680LA, Japan)下观察、拍照。

## 2 结果与讨论

**2.1 肾的组织结构** 金钱豹的肾呈蚕豆形,为表面光滑的单锥体肾,肾长约 47 mm,宽约 29 mm,厚约 37 mm,横断面较扁圆。肾外包致密的结缔组织被膜,被膜厚约 114~155  $\mu\text{m}$ 。肾实质分为皮质和髓质。金钱豹肾的皮质厚约 0.4 cm,髓质厚约 0.6~1.2 cm,髓质与皮质的厚度比为(1.5~3):1。肾的髓质厚度影响着尿的浓缩程度,一般生活在水源充足地区的动物尿量较多且尿液稀释,而生活于干旱地区的动物尿量少且尿液浓缩<sup>[19,20]</sup>。因此,肾皮质与髓质的

厚度比可能与其生活环境有关,也可能与食物有关。

金钱豹的肾主要由许多肾单位、集合小管和少量结缔组织组成。肾单位是肾结构和功能的基本单位,它由一个肾小体和一个与其连接的上皮性肾小管构成。金钱豹的肾小体位于皮质迷路和肾柱内,在皮质中的分布密度约为 6~20 个/ $\text{mm}^2$ ,肾小体多为圆形或椭圆形,直径约为 133~185  $\mu\text{m}$ 。肾小体由肾小球和肾小囊组成,肾小体的一侧是形成血管球的血管出入处,即血管极;另一侧是肾小囊与肾小管连接处,为尿极;肾小球为球形的毛细血管网,周围被肾小囊包裹;肾小囊是肾小管盲端(膨大部)凹陷成的双层球状囊,其壁层为单层扁平上皮,与肾小管相连,脏层紧贴在血管球毛细血管外面,其细胞具有突起,即足细胞,壁、脏层间有狭窄的肾小囊腔,其宽度约为 8~10  $\mu\text{m}$ (图版 I:1)。

金钱豹的肾小管可分为近端小管、细段和远端小管三部分。近端小管上皮由单层立方细胞构成,胞体较大,细胞分界不清楚,胞质嗜酸性,被染成红色,细胞核呈球形,嗜碱性着深蓝色,近端小管上皮腔面具有明显的刷状缘。细段管径细,管壁薄,由单层扁平上皮细胞组成,胞质弱嗜酸性,含核部位突入管腔内。远端小管无明显的刷状缘,管腔较大,由单层立方细胞构成,胞质弱嗜酸性,胞核弱嗜碱性呈球形,多位于细胞中央。金钱豹的集合小管管腔较大,上皮细胞呈矮柱状,细胞排列紧密,胞质弱嗜酸性,胞核嗜碱性呈球形,多靠近细胞底部(图版 I:2~5)。

**2.2 肾小球微血管构筑** 金钱豹的肾小球多呈球形或卵圆形,肾小球由小球内小叶微动脉、毛细血管网小叶及小叶输出血管构成,小叶数目不等。入球小动脉进入肾小囊后分为 3~5 支独立的小球内小叶微动脉,小球内小叶微动脉再分出次级分支,次级分支沿着血管极至尿极的方向曲行在肾小球的边缘,或潜行进入小球的内部。次级分支再分支成微细的毛细血管。毛细血管则以不同的方式相互吻合形成肾

小球内毛细血管网型小叶,小叶间可见清楚的裂隙,裂隙从尿极开向血管极。在肾小球内部,每个小叶内的毛细血管粗细不一,形成若干小叶内亚单位。

人<sup>[2]</sup>的肾小球有球型和菊花型二种类型,犬<sup>[4]</sup>的肾小球有球型、菊花型、混合型三种类型,猪<sup>[6]</sup>的肾小球仅有球型,绵羊<sup>[7]</sup>的肾小球有球型和混合型二种类型,有学者把家兔<sup>[9]</sup>的球型肾小球的毛细血管团又分为球状、分叶状和螺旋状,而金钱豹的肾小球为球型,肾小球的毛细血管团有球状的,亦有分叶状的,说明不同的动物其肾小球类型有差异。

金钱豹肾小球直径大小约为 99~142  $\mu\text{m}$ ,肾小球的入球小动脉管径约 13~15  $\mu\text{m}$ ,出球小动脉亦为一支,管径约 9.5~11.5  $\mu\text{m}$ (图版 I: 6, 7)。入球小动脉和出球小动脉的管径大小与肾小球的血流量有关,入球小动脉和出球小动脉的管径都较大,则肾小球的血流量就大,反之,则小。如果入球小动脉管径大,而出球小动脉的管径小,则会增加肾小球的滤过压,有利于肾小球的滤过作用。

## 参 考 文 献

- [1] 张朝佑,魏宝林,侯广棋等. 成人肾小球铸型的扫描电镜观察. 解剖学报, 1980, 11(1): 1.
- [2] 真炳攸,王有伟,张留保等. 人肾小球微血管构筑的研究——扫描电子显微镜观察. 解剖学杂志, 1990, 13(4): 284~286
- [3] Murakami T. Multiple efferent arterioles of the human kidney glomerulus as observed by scanning electron microscopy of vascular casts. *Arch Histol Jap*, 1985, 48: 443.
- [4] 张友云,陈锡昌,丁成霖等. 犬肾小球铸型的扫描电镜

观察. 解剖学报, 1986, 17(1): 91~93

- [5] 真炳攸,金星,莫伟灵等. 犬肾血管构筑及血管和肾小管相互关系——扫描电镜观察. 解剖学报, 1986, 17(1): 94~97.
- [6] 张启兴,辛干海. 猪肾出球动脉的观察. 解剖学杂志, 1985, 8(1): 56
- [7] 商维荣,赵来友,王庆林等. 绵羊肾小球铸型的扫描电镜观察. 解剖学杂志, 1996, 19(3): 265~267.
- [8] 俞诗源,司克媛,王子仁等. 红腹锦鸡和小白鼠肾小球微血管铸型的扫描电镜观察. 动物学杂志, 2002, 37(6): 17~20.
- [9] 洛树东,白春生,石岩. 家兔肾小球铸型的扫描电镜观察. 山西医学院学报, 1984, 26(3): 1~4.
- [10] 王宗保,吴端生,宋颖等. 红鲫主要器官组织的显微和超微结构研究. 中国实验动物学杂志, 2002, 12(2): 82~86.
- [11] 刘莹,李晓晨. 棕色田鼠肾脏的显微结构. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2003, 31(专辑): 223~225.
- [12] 米志平,杨智,李平. 小熊猫肾脏和输尿管的组织学研究. 四川动物, 2003, 22(4): 241~243.
- [13] 王雯慧,陈怀涛. 双峰驼肾脏的比较组织学研究. 兰州大学学报(自然科学版), 2000, 36(4): 73~79.
- [14] 陈秋生,王雯慧. 双峰驼肾重吸收机能的细胞学证据. 动物学报, 2002, 48(2): 245~250.
- [15] 黄志宏,黎绘宏,王兴金等. 金钱豹采食前后行为研究. 野生动物, 2007, 28(2): 25~27.
- [16] 赵波,王强,牛李丽等. 圈养金钱豹血液生理生化指标的测定. 动物医学进展, 2006, 27(6): 84~87.
- [17] 顾文华. 金钱豹的繁殖要点. 黑龙江动物繁殖, 2004, 3(2): 45~46.
- [18] 张一健. 金钱豹剖腹产并发休克抢救病例. 中国兽医杂志, 2007, 43(1): 63~64.
- [19] Mbassa G K. Mammalian renal modifications in dry environments. *Vet Res Commun*, 1988, 12: 1~18
- [20] 倪健英,周开亚. 江豚的小肾结构指数和尿浓缩能. 动物学报, 1988, 34(34): 243~250.

## 图 版 说 明

1~3, 5. 金钱豹肾组织的光镜图  $\times 560$ , H. E., 标尺= 20  $\mu\text{m}$ ; 4 金钱豹肾组织的光镜图  $\times 140$ , H. E., 标尺= 40  $\mu\text{m}$ ; 6, 7 金钱豹肾小球微血管铸型  $\times 600$ , SEM, 标尺= 20  $\mu\text{m}$ .

A. 入球小动脉; Ct. 集合小管; Dt. 远端小管; E. 出球小动脉; Pt. 近端小管; Rc. 肾小体; Rg. 肾小球; Ts. 细段。

## Explanation of Plate

1~3, 5. Light microscope structure of the ren in the *Panthera pardus*  $\times 560$ , H. E., Bar= 20  $\mu\text{m}$ ; 4 Light microscope structure of the ren in the *P. pardus*  $\times 140$ , H. E. Bar= 40  $\mu\text{m}$ ; 6, 7. Microvasculature cast of renal glomerulu of the *P. pardus*  $\times 600$ , SEM, Bar= 20  $\mu\text{m}$ .

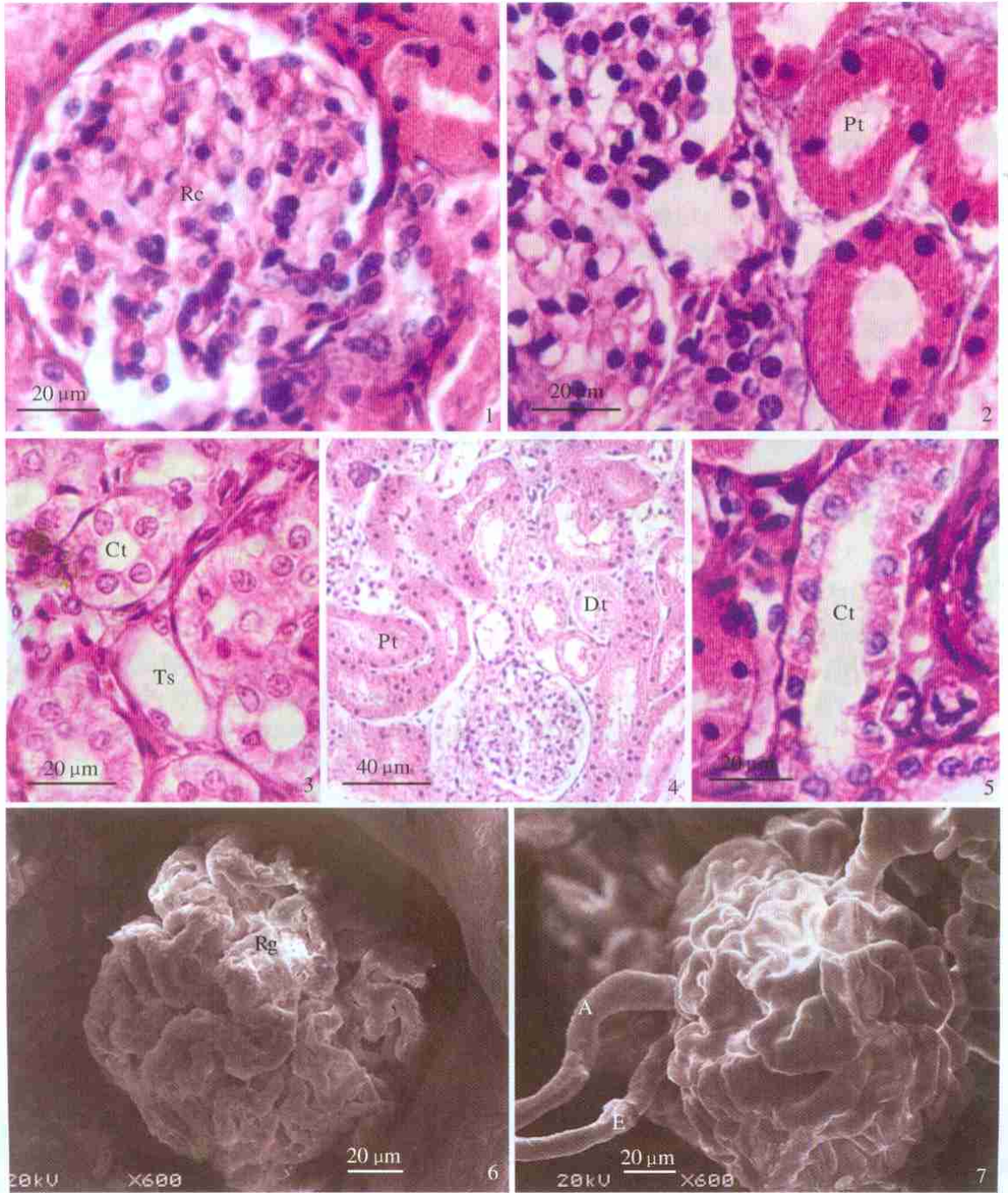
A. Afferent glomerular arteriole; Ct. Collecting tubule; Dt. Distal tubule; E. Efferent glomerular arteriole; Pt. Proximal tubule; Rc. Renal corpuscle; Rg. Renal glomerulus; Ts. Thin segment.

尚建科等: 金钱豹肾的组织学和微血管铸型的观察

图版 I

SHANG Jian-Ke *et al.*: Renal Histology and Microvasculature in the *Panthera pardus*

Plate I



图版说明见文后