

# 红腹锦鸡和小白鼠肾小球微血管铸型的 扫描电镜观察\*

俞诗源<sup>①②</sup> 司克媛<sup>①②</sup> 王子仁<sup>①\*\*</sup> 王建林<sup>①</sup>

(①兰州大学生命科学学院 兰州 730030; ②西北师范大学生命科学学院 兰州 730070)

**摘要:** 为了探讨鸟类肾小球微血管构筑与哺乳动物肾小球微血管构筑的异同,用微血管铸型技术和扫描电镜对红腹锦鸡和小白鼠的肾小球微血管做了铸型观察。结果表明:小白鼠肾小球由小球内小叶微动脉、毛细血管网小叶及小叶间交通支和小叶输出血管构成,小叶可分出亚单位;红腹锦鸡肾小球为一簇迂回盘曲的血管团,血管间未见有复杂的分支和吻合;小白鼠和红腹锦鸡入球小动脉和出球小动脉均为一支,但有的出球小动脉有分支。另外,文章还对肾小球微血管构筑与滤过率的关系进行了讨论。

**关键词:** 红腹锦鸡; 小白鼠; 肾小球; 微血管

中图分类号:Q954.5 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2002)06-17-04

## SEM Observations on the Microvasculature of the Renal Glomerulus of *Chrysolophus pictus* and the Mouse

YU Shi-Yuan<sup>①②</sup> SI Ke-Yuan<sup>①②</sup> WANG Zi-Ren<sup>①</sup> WANG Jian-Lin<sup>①</sup>

(① College of Life Science, Lanzhou University Lanzhou 730030, China;

② College of Life Science, Northwest Normal University Lanzhou 730070)

**Abstract:** In order to investigate similarities and difference in the microvascular architecture of the renal glomerulus of birds and mammals, we observed the microvasculature of the renal glomerulus of *Chrysolophus pictus* and the mouse using microvascular casting method and scanning electron microscope. The results show that: the glomerulus of the mouse consists of a lobular arteriole within the glomerulus, capillary meshwork lobules and communication branches between the lobules and the efferent arteriolar roots; there are some sublobular microcirculatory units in lobules; the glomerulus of *Chrysolophus pictus* is only a tortuous vascular ball; there are no branches anastomosed between the vascular; the afferent arteriole is a branch, efferent arteriole is one either, but some efferent arteriole has branches. In addition, the relationship between the microvasculature of the renal glomerulus and filtration rate are discussed.

**Key words:** *Chrysolophus pictus*; Mouse; Renal glomerulus; Microvasculature

\* 甘肃省中青年基金(No. ZQ-97-005), 国家自然科学基金(No. 3017019)资助项目;

\*\* 通讯作者;

第一作者介绍 俞诗源, 45岁, 男, 教授; 博士研究生; E-mail: syyu@nwnu.edu.cn。

收稿日期: 2002-01-20, 修回日期: 2002-09-10

研究肾小球微血管构筑,对于生理学和比较解剖学研究都具有重要意义。关于人<sup>[1-3]</sup>和犬<sup>[4,5]</sup>、猪<sup>[6]</sup>、羊<sup>[7]</sup>等哺乳动物肾小球微血管构筑情况已有研究报道,有关鸟类肾小球微血管构筑情况仅罗克在《家禽解剖学与组织学》中做了概略描述<sup>[8]</sup>,有关小白鼠肾小球微血管构筑、鸟类肾小球微血管构筑及其兽类和鸟类肾小球微血管构筑的比较研究还未见报道。为了搞清红腹锦鸡肾小球微血管构筑情况和小白鼠肾小球微血管构筑情况及其鸟类与兽类肾小球微血管构筑的异同,笔者对国家级保护动物红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)和小白鼠的肾小球微血管作了铸型扫描电镜观察。

## 1 材料与方法

**1.1 实验动物** 选成体昆明种小白鼠5只,体重25~30g,雌雄不限;选人工饲养繁殖的成体红腹锦鸡3只,体重550~650g,雌雄不限。

**1.2 实验方法** 各动物在乙醚深麻醉状态下迅速剖开体腔,经主动脉(小白鼠)或体动脉弓(红腹锦鸡)插管(同时结扎四肢血管),直接灌注10%ABS丁酮溶液,待内脏各器官均匀发红时结扎动脉干,灌注标本置于流水中浸泡1d,待铸型剂凝固后,取下肾脏放入50%盐酸中腐蚀2周左右,流水冲去残余组织,然后将标本入超声波清洗器中继续清洗30min,制成铸型标本,将标本作冰冻切片,并脱水、干燥,置于金属样品台上,用DMX-220型离子镀膜机真空喷金,在日立-450型扫描电子显微镜下观察、摄片(加速电压20kV)。

## 2 结果

**2.1 小白鼠肾小球微血管** 小白鼠肾小球为球形和卵圆形,肾小球由小球内小叶微动脉、毛细血管网小叶及小叶间交通支和小叶输出血管构成,小叶数目不等。输入小动脉在近球门处分为2~5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泌尿极的方向走行在肾小球的边缘,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。毛细血管则以不同类型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,裂隙从泌尿极开向血管极。每个小叶既独立存在,又经吻合支互相沟通。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。到小叶远中端时,血管数量逐渐减少,汇聚成1~5支输出根,后者以不同的方位连接形成输出小动脉(图版I:1,2)。

小白鼠肾小球入球小动脉起于小叶间动脉或弓状动脉,绝大多数肾小球为一支入球小动脉,未发现有2支入球小动脉者,但有2~3支入球小动脉共干,入球小动脉管径约8.5~13 $\mu\text{m}$ 。

小白鼠肾小球出球小动脉起始于肾小球血管极,绝大多数肾小球输出小动脉为一支,本观察未发现有2支出球小动脉者,但有的出球小动脉有分支,即出球小动脉在离开小球一段后分为2支(图版I:1)。出球小动脉管径约8~11.5 $\mu\text{m}$ 。在出入球小动脉间未见有吻合支存在。

**2.2 红腹锦鸡肾小球微血管** 红腹锦鸡肾小球多为球形,其结构较为简单,仅为一簇迂回盘曲的血管团,血管间未见有复杂的分支和吻合。由入球小动脉入球门后迂回盘曲缠绕而成,然后形成出球小动脉离开肾小球(图版I:3,4)。

红腹锦鸡肾小球入球小动脉起于小叶间动脉,入球小动脉均为一条,未见有2条者,入球小动脉管径约9~11 $\mu\text{m}$ ,出球小动脉亦为一支,管径约6~8 $\mu\text{m}$ 。在出入球小动脉间亦未见有吻合支存在。

## 3 讨论

小白鼠肾小球由小球内小叶微动脉、毛细血管网小叶及小叶间交通支和小叶输出血管构成,其输入小动脉入肾小囊后,多次分支形成较为复杂的肾小球毛细血管网型小叶,并形成小叶内亚单位,与人肾小球基本相同<sup>[3]</sup>,犬<sup>[5]</sup>、羊<sup>[7]</sup>等的肾小球亦有类似的分叶,而红腹锦鸡肾小球不象小白鼠等哺乳动物肾小球那样反复

分支并吻合成毛细血管球,仅为—簇迂回盘曲的血管团,其肾小球体积较小,结构较为简单,因此,红腹锦鸡肾小球滤过率可能较小白鼠等哺乳动物肾小球滤过率较低,但其肾功能却极为有效,虽然禽类肾小体的体积较小,结构简单,但其数量比哺乳动物多,从而补偿了滤过面积的不足<sup>[8]</sup>。

犬肾小球出入球小动脉均为—支,在人<sup>[3]</sup>和羊<sup>[7]</sup>曾分别观察到一个肾小球有二支出球小动脉。红腹锦鸡和小白鼠肾小球出入球小动脉均为—支,但有的出球小动脉有分支,即出球小动脉在离开小球一段后分为二支,这与羊<sup>[7]</sup>相同,这种现象对于缓冲入球小动脉的压力可能具有重要意义。在红腹锦鸡和小白鼠肾小球出入球小动脉间未见有吻合支,而在犬<sup>[4,5]</sup>肾小球出入球小动脉间存在有长短不一的血管吻合支,认为肾内血管吻合支的存在,对肾血流的重

新分配具有重要意义。

## 参 考 文 献

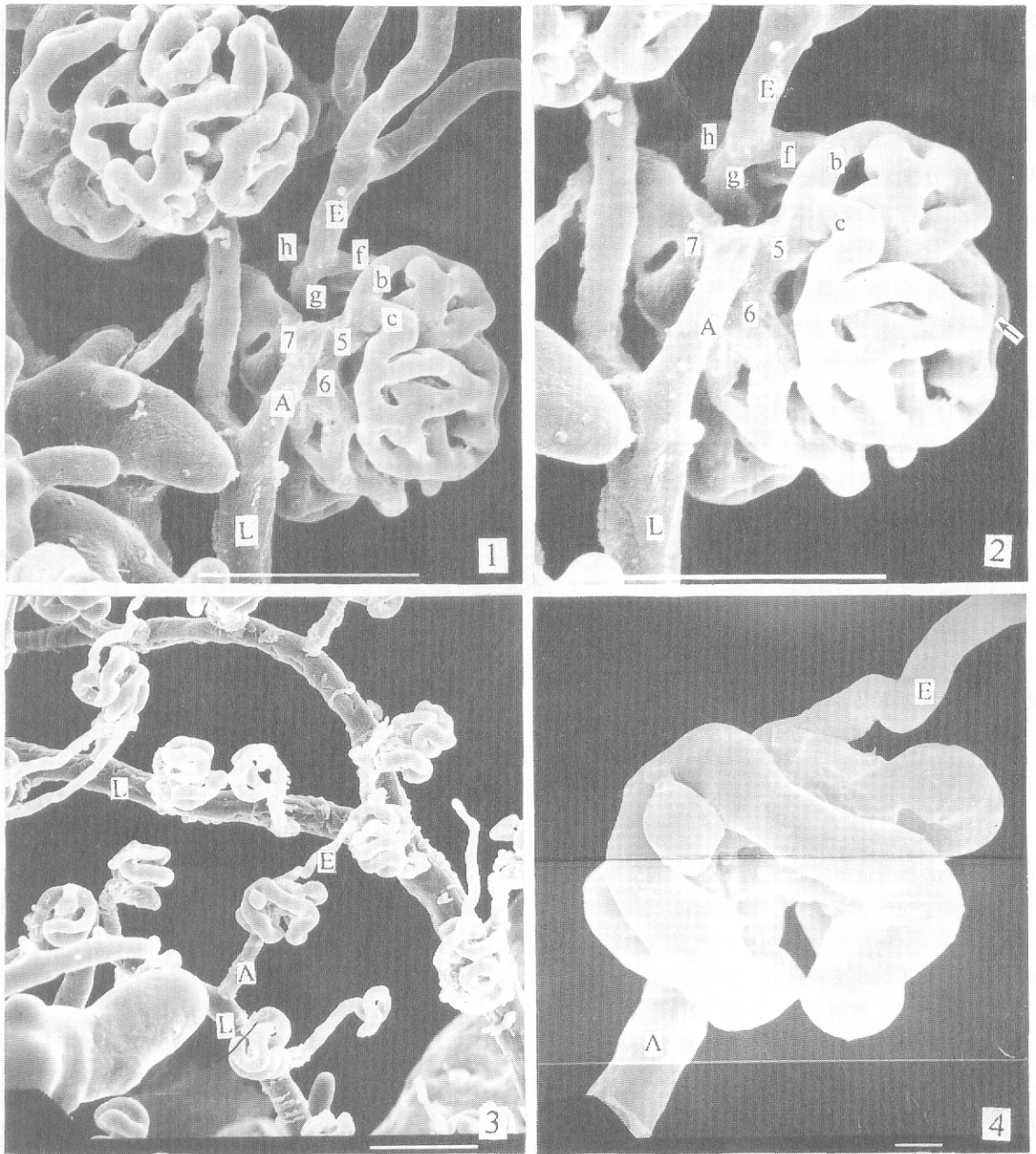
- [1] Murakami T. Multiple efferent arterioles of the human kidney glomerulus as observed by scanning electron microscopy of vascular casts. *Arch Histol Jap*, 1985, 48:443.
- [2] 张朝佑. 成人肾小球铸型的扫描电镜观察. *解剖学报*, 1980, 11(1):1.
- [3] 真炳攸,王有伟,张留保等. 人肾小球微血管构筑的研究. *解剖学杂志*, 1990, 13(4):284~286.
- [4] 张友云,陈锡昌,丁成紫等. 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,可金星,莫伟灵等. 犬肾血管构筑及血管和肾小管相互关系. *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] 罗克. 家禽解剖学与组织学. 福州:福建科学技术出版社, 1983. 99~109.

俞诗源等:红腹锦鸡和小白鼠肾小球微血管铸型的扫描电镜观察

图版 I

YU Shi-Yuan *et al.*: SEM Observations on the Microvasculature of the Renal Glomerulus of *Chrysolophus pictus* and the Mouse

Plate I



1. 小白鼠肾小球微血管铸型, 标尺 50 μm; 2. 图1 小白鼠肾小球的放大 ×895, 标尺 50 μm; 3. 红腹锦鸡肾小球微血管铸型, 标尺 50 μm; 4. 红腹锦鸡肾小球微血管铸型, 标尺 5 μm

L: 小叶间动脉; A: 入球小动脉; E: 出球小动脉; 5~7: 小球内小叶微动脉; b, c: 小叶微动脉的次级分支; f, g, h: 小叶输出根; ↑: 小叶间交通支