DOI:10.16016/j.1000-5404.1984.04.014

豚鼠下颌下腺微血管构筑

真炳攸 可金星 杜 云 莫伟灵

（组织胚胎学教研室）

提 要

主要以血管铸型扫描电镜法，辅以血管灌注乳胶后，用HCl-Tween除去结缔组织扫描电镜法以及石腊切片H.E染色法，观察了豚鼠下颌下腺的微血管构筑，特别注意观察其导管周围血管丛的构筑特点。豚鼠下颌下腺导管基本上是二分叉型，但不规则，共分7～8级，分叉角为40～80°，整个导管树均有周围血管丛缠绕。排泄管的周围血管丛分为内外两层，内层为毛细血管网；外层为复杂构筑的静脉套，包括钮孔静脉和环行静脉构成的复杂形式的静脉分流回路，静脉套上有动－静脉吻合。闰管和分泌管的周围血管丛由来自腺泡毛细血管的门静脉性血管供应。另外，在小叶门处存有复杂形态的动－静脉吻合及静－静脉吻合。文中讨论了上述诸结构特点的功能意义。

唾液腺导管不仅具有输送唾液的功能，而且参与唾液的形成、免疫活动以及内分泌功能。新近的研究揭示，唾液腺导管上皮细胞有多种类型，据信各具特殊功能。生理学研究证明，唾液腺的水和电解质分泌活动是和肾的分泌活动相平行的[1-3]。

人们早就注意到唾液腺的血管构筑非常复杂，其导管的周围血管丛构筑有许多不寻常的特点，但“令人惊奇的是，没有什么深入的解剖学研究资料，其功能意义仍然是个谜”[4]。最近，Ohtani等人用扫描电镜研究了大鼠的微血管，但有些结果与以往描述的不同[5]。一般认为，豚鼠唾液腺导管系统发达，微血管构筑复杂[4][6]。因此，我们选用豚鼠，对其下颌下腺微血管构筑作进一步研究，并着重其导管周围血管丛的构筑特点，以期为探讨其功能意义提供形态学基础。

材料和方法

成年两性豚鼠10只，主要采用血管铸型扫描电镜法，辅以血管灌注乳胶后除去结缔组织扫描电镜法及部分石腊切片H.E染色法。

血管铸型：腹腔戊巴比妥钠麻醉，经左心室升主动脉插管，切开右心房，结扎胸主动脉。经插管注入甲基丙烯酸甲脂（70%）和甲基丙烯酸丁脂（30%）混合予聚液。先注入低粘滞性的，后注入较高粘滞性的，最后注入的含0.2%苏丹Ⅲ[7]。灌注压约90～130mmHg。灌注完成后，结扎升主动脉及上腔静脉，然后将动物置于60℃水浴中24小时，使铸型剂完全聚合硬化。取下双侧下颌下腺，经10%NaOH腐蚀和随后水洗，即得下颌下腺的血管铸型。对所得8只豚鼠下颌下腺的血管铸型，一侧用于解剖显微镜下观察和测量，另一侧供扫描电镜观察用。供扫描电镜观察的标本，先加蒸馏水使之冻结，用刀片切成薄片，待冰融化后，水洗数次，裱贴到标本台上，自然干燥，真空镀金，在Hitachi－S_{450}及JSM－35CF扫描电镜下观察及照相。

血管乳胶灌注后除去结缔组织扫描电镜法。一只豚鼠，灌注操作与血管铸型法相

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

同，但灌注剂是使用的氯丁乳胶。灌注后在下颌下腺区滴2%CaCl数滴，乳胶立即聚合。随后取下双侧下颌下腺，置10%福尔马林中固定一周，切成厚约1 mm薄片，在8N HCl，60℃下30分钟，继以2%的Tween-20，60℃下20分钟除去结缔组织[8]，然后在解剖显微镜和扫描电镜下观察，扫描电镜观察时，标本还需经酒精序列脱水，临界点干燥，真空镀金。

石腊切片，常规操作，H.E染色，选取部分切片观察。

结果和讨论

豚鼠下颌下腺导管系统和下颌下腺的动、静脉主干系统相伴而行，基本上都表现为不规则性和非对称性二分叉树，共分支7～8级，分叉角40～80°不等，与豚鼠肝内胆管分叉角相似[9]。

下颌下腺的微血管可区分为腺泡微血管和导管的微血管两部分，但二者密切关连。由于腺泡的微血管（图5、6）无明显特殊性，本文着重描述导管系统的微血管构筑。

整个下颌下腺导管树均有致密的导管周围血管丛缠绕。排泄管的周围血管丛有内、外两层。内层，即上皮下层，由毛细血管网构成，形成毛细血管网的微动脉来源于邻近的动脉。外层是具有明显特点的静脉套（图1、2、4、5）。静脉套常由两支粗大的纵行静脉和若干环（横）行静脉以及静脉网构成。纵行静脉沿导管行进，每间隔一段距离，由纵行静脉主干分出一支管径与主干相似的静脉，它与主干并行一段距离后，又重新汇入它所起源的主干，此即Spanner所描述的钮孔静脉（Knopflochvenen）[6]。他并认为主要是储存血液。钮孔静脉（图1、4）的起始段和终末段，以及它所跨越的静脉主干部分的两端，在血管铸型上均显有环行缩窄，切片证实，该处血管壁肌层较厚，表明局部有括约功能[6]。在钮孔静脉跨越的范围，总有数支粗大的环行静脉，它们的两端连结着纵行静脉主干，并可看到连结处有明显的环行缩窄（图1）。从上述形态结构可以推想，钮孔静脉是它所在区域的静脉循环的直捷通路，钮孔静脉和环行静脉以及有关的括约肌构成一个特殊的静脉循环单位。显然，如钮孔静脉和环行静脉交互地开放和关闭，可造成环行静脉内的搏动性血流，或许这有助于唾液腺导管内的液体流动。

此外，排泄管的周围血管丛与邻近的腺泡的微血管有连系，一方面供应导管的微动脉往往同时供应邻近的腺泡，另一方面，腺泡有的微血管直接同排泄管的静脉套连结（图5）。Fraser和Smaje研究兔唾液腺微循环得出结论认为，导管微循环和腺泡微循环是两个平行的系统[10]。对豚鼠来说，这个结论是不适宜的。

小导管（包括闰管和分泌管，在啮齿类，后者亦称曲管）的周围血管丛是由腺泡的一些输出血管构成的，这些输出血管具有门静脉性特点（图6）。本结果与Ohtani等人关于大鼠下颌下腺微血管的研究结果一致[5]。未见到分泌管的血管丛再分布到腺泡上的所谓逆流配置的情形。分泌管的周围血管丛和排泄管的周围血管丛连续，但沿途有输出小静脉汇入到邻近的主干静脉中。

导管树周围血管丛有散在的动-静脉吻合（图2、5）。在小叶门处，有复杂的动-静脉吻合和静-静脉吻合，吻合血管上有明显地环行缩窄（图3）。Spanner报导过腺门处有较大的静脉吻合丛，并有囊状扩张[6]，但未提及小叶门处这种复杂的吻合形式。我们认为，小叶门区域的这种复杂吻合是血液循环的一种调控结构，用以调节腺泡微循环的血流。Ohtani等[5]、Fraser和Smaje[10]均报导不存在动-静脉吻合，或许与所研究的动物种类不同有关。

（下转376页）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（上接372页）

参 考 文 献

1. Davson M, Segal MB: Introduction to physiology. vol 1, part 1, pp 409—420, Academic Press, London, 1975

2. Sato A: Fine structure of the main excretory duct of rat submandular gland. Biol Cell 1980;39:237

3. Schneyer LH, et al: Salivary secretion of electrolytes. Physiol Rev 1972;52:720

4. Young JA, Van Lennep EW: The morphology of salivary glands. pp 13—16, Academic Press, London, 1978

5. Ohtani O, et al: The microvasculature of rat salivary glands. A scanning electron microscopic study. Acta Anat 1983;115:289

6. Bargmann W: Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen. zweite verbesserte Auflage, pp 381—395, Goorg Thieme Verlag, Stuttgart, 1956

7. 真炳攸：小肠绒毛血管丛构筑。解剖学报 1984;15:93

8. 真炳攸等：狗肾血管构筑及血管和肾小管相互关系的扫描电镜观察。解剖学报（待发表）

9. 真炳攸，豚鼠肝内胆管和肝动脉的分支型式及胆管周围血管丛。解剖学报 1983;14:311

10. Fraser PA, Smaje LH: The organization of the salivary gland microcirculation. J Physiol Lond, 1977;272: 121

Microvasculature of Guines Pig's Submandibular Gland

Zhen Bingyou, Ke Qinxing, Du Yuan, Mo Weiling

(Department of Histology & Embryology, The Third Military, Medical College)

The microvasculature of the submandibular glands of guinea pig's was studied with the replica-SEM method. Special attention was paid to the microvascular architecture around the glandular ductal tree, which is mainly dichotomous, but usually asymmetrical and irregular, with a divergent angle of 40—80° and 7—8 grades of branching. The ductal tree is surrounded with a periductal vascular plexus. The periductal plexus of the excretory ducts can be divided into two layers: the inner layer is formed by capillaries and the outer layer by veins, so called venous coat. This venous coat is complexly constructed with button veins, loop veins and complicated venous circulatory by-passes. The capillary plexus of the striated ducts and intercalated ducts is supplied by venules with the charactristics of the portal vein as they come from the capillaries of the acini. There are complex A-V and V-V anastomoses at the venous coat and at the lobular porta.

The significance of the microstructures described above was discussed.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

豚鼠下颌下腺微血管构筑（正文见第371页）

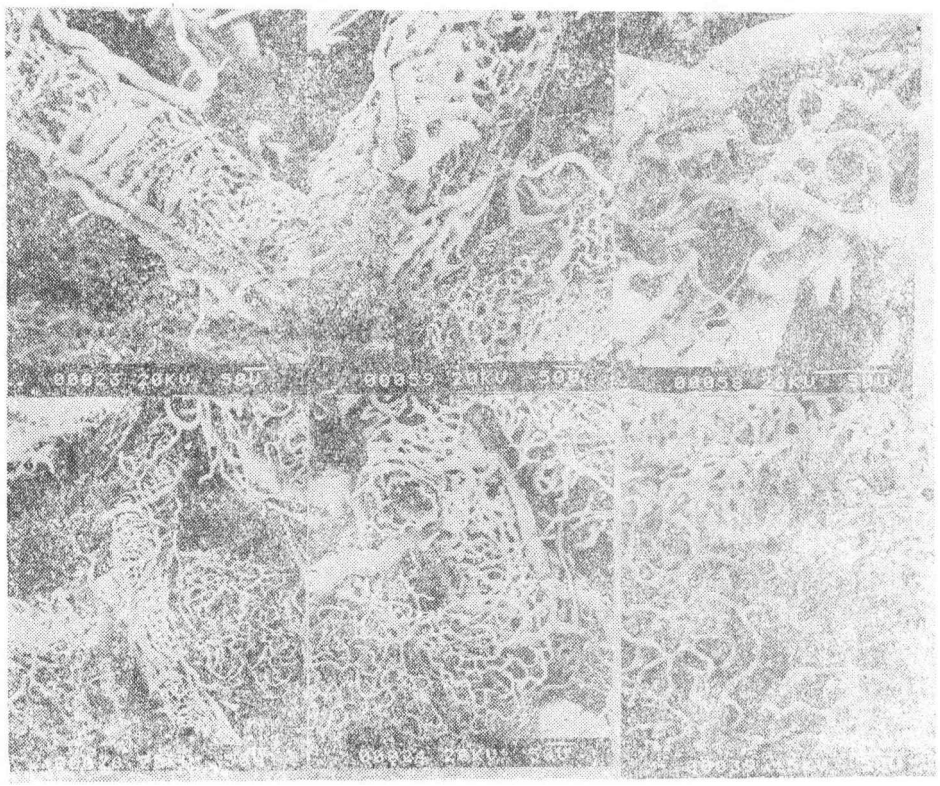


图1　排泄管周围血管丛，显示复杂的静脉套，箭头示钮孔静脉，SEM，标尺50μm

图2　排泄管周围血管丛，显示静脉套的静脉网，a示供应血管丛的微静脉，沿此动脉追踪可见动－静脉吻合，SEM，标尺50μm

图3　小叶门复杂形态的动－静脉吻合和静－静脉吻合，a，动脉，V，静脉，SEM，标尺50μm，箭头示动－静脉吻合

图4　排泄管周围血管丛，箭头示钮孔静脉，SEM，标尺50μm

图5　排泄血管周围血管丛，显示导管的血管和腺泡的血管的连系，箭头示动—静脉吻合，SEM，标尺50μm

图6　闰管和分泌管的周围血管丛，*示门静脉性血管，SEM，标尺50μm

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net