

# 贵州小型猪消化道嗜银细胞的分布及形态学观察

刘霞<sup>1</sup>, 郑邦英<sup>1</sup>, 刘蕾<sup>1</sup>, 郭俊峰<sup>1</sup>, 钱宁<sup>2</sup>, 吴曙光<sup>2</sup>, 王明镇<sup>2</sup>, 田维毅<sup>3</sup>

(1. 贵阳中医学院 组织学与胚胎学教研室, 贵阳 550002; 2. 贵阳中医学院 实验动物研究中心, 贵阳 550002; 3. 贵阳中医学院 微生物教研室, 贵阳 550002)

中图分类号: S828

文献标识码: A

文章编号: 1004 - 7034(2012) 10 - 0004 - 03

**关键词:** 贵州小型猪; 消化道; 嗜银细胞

**摘要:** 为了观察贵州小型猪(*Sus scrofa domestica* var. *mino Guizhounensis Yu.*) 消化道嗜银细胞的分布及形态, 试验应用改良的 Pascual 双重银染法显示贵州小型猪消化道黏膜的嗜银细胞。结果表明: 除食管外, 贵州小型猪消化道各部位均有嗜银细胞的分布, 主要位于固有层腺泡上皮细胞之间, 黏膜上皮细胞之间很少; 细胞分布密度以胃体最高, 其次为贲门、胃窦, 结肠最低; 嗜银细胞形态以锥体形最常见, 此外还可见圆形、卵圆形、梭形或不规则形等; 细胞的突起可指向腺泡腔、腺泡上皮细胞或固有层的结缔组织。说明贵州小型猪胃肠黏膜内有分布广泛、形态多样的嗜银细胞, 可能是贵州小型猪胃肠道强大而复杂的内分泌功能的组织学基础。

## Distribution and morphological observation of argyrophilic cells in digestive tract of *Sus Scrofa domestica* var. *mino guizhounensis Yu.*

LIU Xia<sup>1</sup>, ZHENG Bang - ying<sup>1</sup>, LIU Lei<sup>1</sup>, GUO Jun - feng<sup>1</sup>, QIAN Ning<sup>2</sup>, WU Shu - guang<sup>2</sup>,  
WANG Ming - zhen<sup>2</sup>, TIAN Wei - yi<sup>3</sup>

(1. Teaching and Research Section of Histology and Embryology, Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China; 2. Center of Laboratory Animal Research, Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China; 3. Teaching and Research Section of pathogenic micro - organism, Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China)

**Key words:** *Sus Scrofa domestica* var. *mino guizhounensis Yu.*; digestive tract; argyrophilic cell

**Abstract:** To investigate the distribution and morphology of argyrophilic cells in the digestive tract of *Sus Scrofa domestica* var. *mino guizhounensis Yu.* A double silver staining of modified Pascual' methods were used to show argyrophilic cells in the digestive tract. The results showed that there were no argyrophilic cells in esophagus, but distributing widely in the other place of digestive tract, which mainly located between alveolar epithelial cells of lamina propria, and few between mucosal epithelial cells. The distribution density of argyrophilic cells was highest in the body of stomach, followed by cardia, gastric antrum, which was lowest in colon. The shapes of argyrophilic cells were mainly cone - shaped. Besides them, the round, ellipse, shuttle and irregular cells etc. could also be found. The cell protrusions could point to the acinar chamber, acinar epithelial cells or connective tissue of lamina propria. It is concluded that argyrophilic cells distribute widely in the gastrointestinal mucous of *Sus Scrofa domestica* var. *mino guizhounensis Yu.* The argyrophilic cells may be the histological basis for the powerful and complex endocrine function of gastrointestinal tract in *Sus Scrofa domestica* var. *mino guizhounensis Yu.*

胃肠道内分泌细胞是弥散神经内分泌系统(dif-fuse neuroendocrine system, DNES)的重要组成部分, 其中有些细胞分泌颗粒具有吸收银盐的特性, 用渡银

染色法可将细胞染成黑色或棕黑色, 故又称之为嗜银细胞。嗜银细胞常散在分布于胃肠道黏膜上皮细胞之间, 分泌颗粒主要含有肽类和单胺类激素, 如肠嗜铬细胞(EC细胞)可分泌5-羟色胺(5-HT)、P物质(SP)、D细胞可分泌生长抑素(SS)、K细胞可分泌抑胃肽(GIP)等, 其分泌的胃肠激素对胃肠道的生理功能具有重要调节作用<sup>[1]</sup>。

贵州小型猪是我国主要的实验用小型猪品种之一, 是国内重要的小型猪动物模型来源, 其实验动物化研究已有30余年的历史, 但目前未见到关于贵州

收稿日期: 2011 - 11 - 11; 修回日期: 2012 - 07 - 18

基金项目: 贵州省科技基础条件平台项目(黔科平台[2009]4008); 贵州省科技厅项目(黔科合条P[2006]4008)

作者简介: 刘霞(1980-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为实验动物组织学, liuxia0851@126.com.

通信作者: 田维毅(1972-), 男, 教授, 硕士, 研究方向为实验动物微生物及免疫学, tianweiyi1972@sina.com.

小型猪胃肠道内分泌细胞的研究报道。试验应用改良 Pascual 双重银染法显示贵州小型猪消化道黏膜的嗜银细胞、内分泌细胞的分布规律及形态学特点,为利用贵州小型猪动物模型进行有关消化道内分泌细胞形态和功能的研究提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 动物

成年健康贵州小型猪,由贵阳中医学院实验动物中心提供。

### 1.2 试剂

10% 甲醛、硝酸银 0.05 g、无水亚硫酸钠 5 g、对苯二酚 1 g,所有试剂均按常规方法配制。

### 1.3 取材

随机抽取成年健康贵州小型猪 6 头,麻醉处死,立即取出整个消化道(从食管至直肠),用生理盐水冲洗干净后分别取食管、胃贲门、胃体、胃幽门、十二指肠、空肠、回肠、盲肠、结肠、直肠各段组织,每段长度约为 0.5 cm,用 10% 甲醛固定,常规石蜡包埋,制成厚为 6  $\mu\text{m}$  的切片。

### 1.4 染色

按照改良的 Pascual 双重银染法进行染色,切片下行至纯化水;加 0.5% 硝酸银于 60  $^{\circ}\text{C}$  染色 2 h;纯化水冲洗 3 min;加 Bodian 液(配制方法:无水亚硫酸钠 5 g,对苯二酚 1 g,双蒸水 100 mL)于 60  $^{\circ}\text{C}$  还原 5 min;纯化水冲洗 3 min;加 0.5% 硝酸银于 60  $^{\circ}\text{C}$  再染色 10 min;纯化水冲洗 3 min;加 Bodian 液于 60  $^{\circ}\text{C}$  再还原 5 min;上行脱水,透明,封片。

### 1.5 切片观察及细胞计数

应用 BioMias 图像分析系统观察切片。在 40 倍物镜下,每张切片选取 20 个视野,分别计数每个视野内的嗜银细胞。

### 1.6 数据统计

试验数据用 Duncan's 多重比较的方法进行统计学分析。

## 2 结果

### 2.1 嗜银细胞的分布及形态

在光镜下,贵州小型猪消化道除食管未见嗜银细胞外,其余各段均有嗜银细胞分布。嗜银细胞被染成棕黑色或黑色,细胞分泌的颗粒呈黑色,主要位于基底部分,背景细胞呈黄色。胃贲门部的嗜银细胞多分布于胃腺颈部和体部,锥体形的细胞顶端常伸至腺腔(见 161 页彩图 1A),圆形或卵圆形的细胞常位于腺细胞之间,有些细胞可见长突起指向腺泡之间的结缔组织内(见 161 页彩图 1B)。胃体的嗜银细胞大多分布于胃底腺底部、体部上皮细胞之间,细胞呈卵圆形、锥形、梭形或不规则形,部分细胞突起指向腺泡腔,有的则指向腺泡上皮细胞基底部分(见 161 页彩图 1C)。胃幽门部的嗜银细胞多位于幽门腺,细胞呈圆

形或锥体形,锥体形细胞顶端伸达腺腔,也可见突起伸向腺细胞基底部分(见 161 页彩图 1D)。十二指肠的嗜银细胞主要位于小肠腺深处,梭形和圆形的细胞位于腺上皮基底部分,梭形细胞的突起指向腺细胞基底部分,而锥体形细胞一端突起指向腺腔,一端突起指向腺泡间结缔组织(见 161 页彩图 1E)。空肠的嗜银细胞主要位于小肠腺底部上皮细胞之间,呈圆形或锥体形,锥体形细胞突起指向邻近细胞或腺泡腔(见 161 页彩图 1F)。回肠的嗜银细胞多呈锥体形,位于小肠腺上皮细胞之间,其突起指向腺泡腔、临近的嗜银细胞或腺泡间结缔组织(见 161 页彩图 1G)。盲肠的嗜银细胞位于大肠腺上皮细胞之间,多呈锥体形,突起指向腺泡腔(见 161 页彩图 1H)或大肠腺上皮细胞基底部分(见 161 页彩图 1I)。在结肠,锥体形的嗜银细胞位于大肠腺上皮细胞之间,顶端到达腺泡腔,卵圆形的细胞位于上皮细胞基底部分或固有层结缔组织内(见 161 页彩图 1J)。直肠的嗜银细胞位于上皮细胞之间,锥体形细胞顶端指向腺泡腔(见 161 页彩图 1K),卵圆形的细胞位于腺细胞基底部分(见 161 页彩图 1L)。

### 2.2 消化道各段嗜银细胞的分布密度

对贵州小型猪消化道嗜银细胞计数,所得数据用 SPSS16.0 软件包进行 Duncan's 多重比较,  $P < 0.05$  表示差异显著,  $P < 0.01$  表示差异极显著,结果见表 1。

表 1 贵州小型猪胃肠道嗜银细胞数的多重比较  
Table 1 The multiple comparisons for the number / field of argyrophilic cells in gastrointestinal mucosa of *Sus Scrofa domestica* var. *mino guizhounensis* Yu.

部位	平均分布密度	个
贲门	17.80 <sup>Aa</sup> $\pm$ 4.36	
胃体	49.35 <sup>Bb</sup> $\pm$ 13.53	
幽门	14.85 <sup>Aac</sup> $\pm$ 2.11	
十二指肠	14.55 <sup>Ac</sup> $\pm$ 3.33	
空肠	9.15 <sup>Cd</sup> $\pm$ 1.60	
回肠	4.45 <sup>CDe</sup> $\pm$ 1.73	
盲肠	3.15 <sup>De</sup> $\pm$ 1.04	
结肠	3.05 <sup>De</sup> $\pm$ 1.32	
直肠	4.05 <sup>CDe</sup> $\pm$ 1.31	

注:数据肩标含相同字母表示差异不显著( $P > 0.05$ ),小写字母完全不同表示差异显著( $P < 0.05$ ),大写字母完全不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

## 3 讨论

与小动物相比,在包括消化道形态和功能在内的许多生物特性方面,贵州小型猪与人类更为相似,被认为是复制人类疾病模型的理想动物之一。比如 O. Rolandsson 等<sup>[2]</sup>利用贵州小型猪成功复制具有人类 I 型糖尿病末期特征的小型猪糖尿病模型;席守民

等<sup>[3]</sup>采用高脂高糖饲料成功使贵州小型猪出现明显的高血糖症和高脂血症,并可用此来建立Ⅱ型糖尿病动物模型;田宇瑛等<sup>[4]</sup>用冰乙酸给五指山小型猪灌胃成功复制小型猪胃溃疡模型。试验对贵州小型猪消化道嗜银细胞的分布和形态进行观察,旨在从形态学角度初步探讨其消化道嗜银细胞和胃肠道消化吸收功能的关系,并为进一步利用小型猪开展消化道相关形态和功能研究积累数据。

消化道嗜银细胞主要为 EC 细胞,能分泌 5-HT 和 SP 等物质,其分布与形态和胃肠功能密切相关<sup>[5]</sup>。在贵州小型猪食管黏膜上未见到嗜银细胞,这与家兔、褐家鼠等动物一致<sup>[6-7]</sup>;胃肠道嗜银细胞数以胃体处最多,至胃体以下呈下降趋势,到直肠又稍有增加,其中胃黏膜中嗜银细胞的分布以胃体最多,贲门次之,幽门最少,此结果与家兔、褐家鼠等哺乳动物的分布规律不一致。关于小肠嗜银细胞的分布规律,目前认为主要有 3 种情况:1) 内分泌细胞的数量在十二指肠最多,向尾端有一个降低的趋势,形成 1 条从小肠头向尾端倾斜的密度分布曲线;2) 内分泌细胞在小肠中段数量极少,而在头尾两端,即十二指肠和回肠数量较多,形成 1 个 U 形的密度分布曲线;3) 内分泌细胞在小肠有一系列高低变动的波浪形的分布曲线<sup>[8]</sup>。贵州小型猪小肠黏膜嗜银细胞以十二指肠最多,空肠次之,回肠最少,其分布规律属于第 1 种情况。这一分布规律提示,贵州小型猪小肠消化吸收过程可能主要在十二指肠和空肠进行。

研究表明,胃肠道内分泌细胞的形态与激素分泌方式密切相关,其激素主要通过 3 种方式作用于靶细胞:激素直接释放入血液,通过血液循环运送至靶细胞而起作用称内分泌作用;激素通过细胞间隙弥散至临近细胞称旁分泌作用;激素分泌颗粒直接分泌入肠腔或腺泡腔称腔分泌作用<sup>[9]</sup>。本试验观察到贵州小型猪的消化道内可见大量的圆形、椭圆形、锥体形或

梭形嗜银细胞。有的嗜银细胞突起伸向固有层结缔组织内,提示此类细胞将分泌的激素释放入血液,完成内分泌功能;部分锥体形嗜银细胞的长突起伸向肠腔或腺泡腔,且突起附近有嗜银颗粒,从形态学的角度证实此类嗜银细胞可能从内分泌细胞的顶端释放到肠腔或腺腔内,行使腔分泌的功能;而有些嗜银细胞的突起指向临近的上皮细胞,此类细胞可能将分泌的激素释放入组织间隙,完成旁分泌功能。此外,部分嗜银细胞可见多个突起,一端伸达腺泡腔,另一端指向临近细胞或固有层的结缔组织内,说明此类细胞具有 2 种或 2 种以上的分泌方式。综上所述,贵州小型猪胃肠道嗜银细胞形态多样,这可能是决定其激素分泌与作用方式的结构基础之一。

#### 参考文献:

- [1] 成令忠,钟翠平,蔡文琴.现代组织学[M].上海:上海科学技术文献出版社,2003:583-596.
- [2] ROLANDSSON O, HANEY M F, HAGG E, et al. Streptozotocin induced diabetes in minipig: a case report of a possible model for type 1 diabetes[J]. Autoimmunity, 2002, 35(4): 261-264.
- [3] 席守民, 闰君宝. 高脂高糖饲料致贵州小型猪高血糖症和高脂血症[J]. 中华实用中西医杂志, 2007, 20(15): 1375-1376.
- [4] 田宇瑛, 罗明富, 徐一慧, 等. 注入不同刺激性液体建立小型猪胃溃疡模型[J]. 实验动物科学, 2009, 26(4): 32-35.
- [5] LI J P, CHANG T M, CHEY W Y. Roles of 5-HT receptors in the release and action of secretin on pancreatic secretion in rats[J]. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol, 2001, 280(4): G595-G602.
- [6] 冷超, 张彦华, 李淑兰. 家兔 (*Oryctolagus cuniculus* Rabbits) 消化道嗜银细胞的分布和形态学观察[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报, 2004(20): 89-93.
- [7] 姚伟红, 李淑兰. 褐家鼠消化道嗜银细胞的分布及形态学观察[J]. 四川动物, 2008, 27(2): 280-283.
- [8] 黄威权, 黄荫乔, 王文超, 等. 大鼠小肠嗜银、亲银细胞的分布及形态学观察[J]. 解剖学报, 1985, 16(3): 412-416.
- [9] 孙自勤, 刘晓峰. 肠道病学[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2005: 114-123.

(009)

(上接第 3 页)

尾草、水稗、碱蓬、黄蒿和苍耳。春、夏两个季节,放牧绒山羊均有 3 个进食高峰,分别发生在早晨出牧后约 0.5 h,下午出牧后约 0.5 h 和归牧前 2 h 左右,上午采食量低于下午。在本试验中未发现放牧绒山羊扒食草根的现象,但在卧息、反刍前有扒草、扒土整理休息地的习性。在本试验条件下,性别对放牧绒山羊的牧食行为无显著差异。

#### 参考文献:

- [1] 马春梅, 杨静, 卫智军. 放牧绵羊牧食习性的比较研究[J]. 内蒙古草业, 2000(2): 53-57.
- [2] 汪诗平, 李永宏. 放牧绵羊行为生态学研究 IV: 放牧绵羊白天主要牧食行为参数间的关系和变化[J]. 草业学报, 1997, 6(3): 8-14.
- [3] 汪诗平. 放牧绵羊行为生态学研究 II: 不同放牧率对放牧绵羊

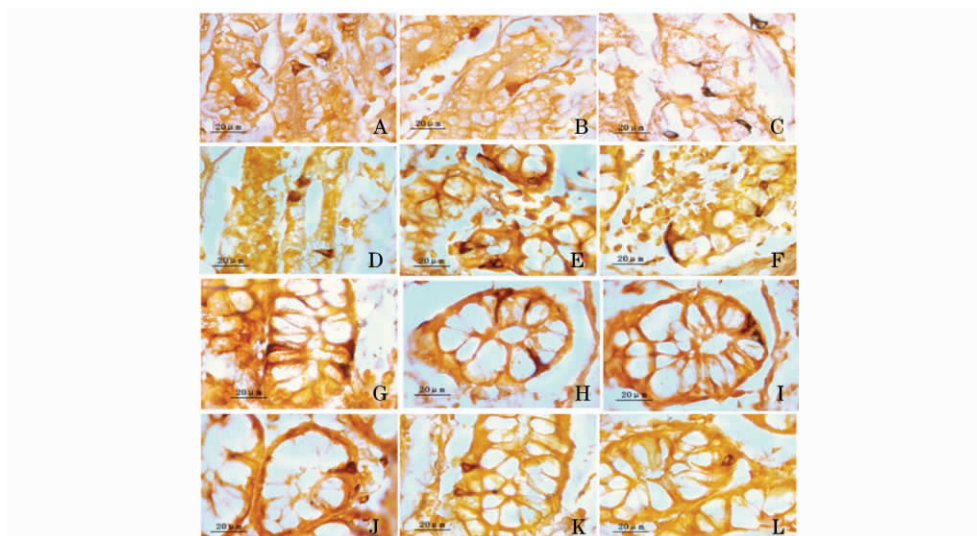
牧食行为的影响[J]. 草业学报, 1997(1): 10-17.

- [4] 李英, 许志信, 侯慧葆. 二郎山白山羊春季牧食行为的研究[J]. 内蒙古草业, 1997(4): 56-59.
- [5] 王耕, 夏玮明, 张继虹, 等. 辽宁绒山羊行为观察[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2004(6): 30-31.
- [6] 岳东贵, 许志信, 赵刚, 等. 阿拉善双峰驼四季牧食行为的研究[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1999, 20(3): 17-24.
- [7] BRAND T S. Grazing behaviour and diet selection by Dorper sheep[J]. Small Rumin Res, 2000, 36(2): 147-158.
- [8] 王旭. 羊草草地放牧家畜采食行为的初步研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2002.
- [9] 汪诗平, 陈艳芬, 陈佐忠. 放牧生态系统管理[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 144-150.
- [10] LINNANE A M I, BRERETON A J, GILLER P S. Seasonal changes in circadian grazing patterns of Kerry cows (*Bos taurus*) in semi-feral conditions in Killarney National Park, Co. Kerry, Ireland[J]. Appl Anim Behav Sci, 2001, 71(4): 277-292.

(009)

## 贵州小型猪消化道嗜银细胞的分布及形态学观察

(作者刘霞等,正文见第4~6页)



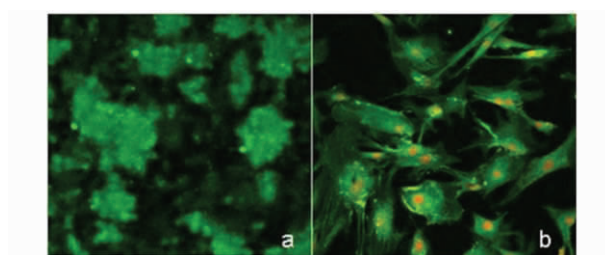
A. 胃贲门部,细胞突起指向腺泡腔或固有层结缔组织; B. 胃贲门部,细胞突起伸至腺泡间结缔组织,卵圆形的细胞位于腺细胞底部; C. 胃体部细胞形态多样,突起指向腺泡腔或上皮细胞底部; D. 胃幽门部细胞呈圆形或锥体形,锥体形细胞顶端伸达腺腔; E. 十二指肠梭形细胞突起指向腺细胞底部,锥体形细胞一端突起指向腺腔,一端突起指向腺泡间结缔组织; F. 空肠锥体形细胞突起指向邻近腺细胞或腺泡腔; G. 回肠锥体形细胞,突起指向腺泡腔、临近的嗜银细胞或腺泡间结缔组织; H. 盲肠锥体形细胞突起指向腺泡腔; I. 盲肠锥体形细胞突起指向腺泡腔或大肠腺上皮细胞底部; J. 结肠锥体形细胞顶端到达腺泡腔,卵圆形的细胞位于上皮细胞底部或固有层结缔组织内; K. 直肠锥体形细胞顶端指向腺泡腔; L. 直肠卵圆形的细胞位于腺细胞底部。

图1 贵州小型猪胃肠道黏膜嗜银细胞(Pascual 双重银染法)

**Fig 1** Argyrophilic cells in gastrointestinal mucosa of *Sus scrofa domestica* var. *mino guizhounensis* Yu. demonstrated by the Pascual's double silver – staining method

## GDNF 对体外培养小鼠精原干细胞增殖的影响

(作者刘慧莲等,正文见第7~9页)



a. 培养6 d 的精原干细胞 Oct-4 阳性表达; b. 培养3 d 的支持细胞 vimentin 阳性表达。

图1 精原干细胞、支持细胞鉴定(400×)

**Fig 1** Identification of Sertoli cell and spermatogonial stem cells(400×)