

山溪鲵消化道粘膜上皮的扫描电镜研究

安书成 李仲杰* 张育辉

(陕西师范大学生命科学学院 西安 710062)

摘要 :用扫描电镜观察了山溪鲵的咽、食管、胃、小肠和大肠粘膜上皮表面细微结构及断面的结构特征。发现咽和食道上皮表面有比较发达的微脊,胃粘膜上皮表面有微绒毛,周围的长而密集,顶部的短而稀少。肠粘膜上皮表面的微绒毛似苔藓状覆盖在细胞的表面,杯状细胞分布在上皮细胞之间。同时,还讨论了这些结构与机能的关系。

关键词 :山溪鲵,微脊,微绒毛,杯状细胞,扫描电镜

中图分类号:Q954.58 文献标识码:A 文章编号:10250-326X(2000)03-13-03

山溪鲵(*Batrachuperus pinchonii*)又名杉木鱼、羌活鱼,属有尾目、小鲵科、山溪鲵属,是我国特产的一种有尾两栖动物,具有较高的药用经济价值。迄今为止,尽管两栖动物消化系统的研究资料很多^[1~3],但对山溪鲵消化道的研究还未见报道。为此,本文用扫描电镜对其消化道上皮表面细微结构及断面的结构特征进行了观察。目的在于为有尾两栖动物形态学的研究积累资料,同时试图阐明山溪鲵消化道粘膜上皮细微结构的特征与其机能的关系,为进一步探讨其结构与食性的关系及人工繁育提供形态学基础。

1 材料与方法

采用产于秦岭北坡的成体山溪鲵,雌雄兼用,共6条。体重20~30g,体长100~120mm。剖腹迅速取出消化管,纵剖暴露粘膜。用0.1mol/L(pH 7.4)的磷酸缓冲液冲洗3~4次,依次从消化管的咽、食管、胃、小肠和大肠分别取材,组织块切成2~3mm²大小。在室温下用0.1%的胰蛋白酶分别处理10~30分钟,继用磷酸缓冲液冲洗干净。4℃固定于3%的戊二醛磷酸缓冲液(pH 7.4)中24~48小时。取出洗涤,经适当修剪后,放入1%的锇酸中后固定1小时,取出后缓冲液洗3次。乙醇系列脱水,醋酸异戊酯置换,临界点干燥,镀膜,日立

S-570扫描电镜观察并摄片。

2 结果

2.1 咽 咽粘膜上皮表面凹凸不平,复层扁平上皮细胞游离面上,紧密排列着弯曲隆起的微脊,如同一个个连接的拱形环,交织成网状,网孔大小均匀。微脊表面光滑(图版I:1)。

2.2 食管 山溪鲵食道较短,粘膜表面有纵行的皱褶。扁平上皮细胞呈多边形,微脊管状,粗细不均,表面光滑,多分支(图版I:2)。

2.3 胃 胃粘膜表面沟回纵横,将胃分成大小不一的区域,皱褶比食道多但扁平。在放大2000倍时,可以看出胃粘膜上皮细胞排列紧密,轮廓界限清楚。游离面多呈圆形或椭圆形,表面可见微绒毛。杯状细胞夹杂在几个上皮细胞之间(图版I:3)。从粘膜断面上可见其典型的杯状细胞和几种形状不同的上皮细胞,有的口尖腹大,有的前后细中间粗,有的如樽样,高低不一(图版I:4),这可能与其功能状态不同有关。在放大300倍时,粘膜断面上可以看到分支或不分支的腺泡,上皮细胞基部蜂窝状的结构(图版I:5)。当放大到3000倍时,

第一作者介绍:安书成,男,43岁,副教授,研究方向:动物消化生理学;

*现工作单位:浙江大学医学院生物教研室;

收稿日期:1999-06-14,修回日期:1999-10-26

粘膜上皮细胞游离面的结构特征更加清楚,可以看到上皮细胞表面典型的微绒毛,周围的分布长而密集,顶部的短而稀少(图版 I : 6)。

2.4 小肠 小肠是山溪鲵消化管中最长的一段,粘膜上皮细胞表面呈圆形,轮廓界限清楚,细胞排列紧密。杯状细胞清楚,几个上皮细胞间的凹陷处为杯状细胞(图版 I : 7)。在放大到 3 000 倍时,粘膜上皮细胞表面结构特征更加清楚,细胞表面微绒毛多而密集,微绒毛分支很多,其上有更小分支,似苔藓状覆盖在细胞表面(图版 I : 8)。

2.5 大肠 大肠粘膜上皮细胞排列整齐,细胞表面也有稀疏的微绒毛,从其粘膜断面上可以看出上皮细胞大小、高低、粗细均匀,轮廓界限明显(图版 I : 9)。

3 讨论

山溪鲵咽粘膜层表面凹凸不平,表面细微结构的特征是上皮细胞的游离面的微脊分布。食道粘膜上皮细胞游离面有微脊,但呈管状、粗细不均、多分支的微脊在其它动物未见报道。这与李玉和等^[4]在乌醴及方静等^[5]在齐口裂腹鱼咽和食道粘膜观察到的上皮表面微脊长短不等,盘曲多变,上皮细胞有明显的细胞边界是不同的。可见山溪鲵消化道粘膜表面的微脊排列方式与鱼类有很大的差异。Ezeor 等^[6]认为微脊可使上皮细胞表面形成一粗糙面,以缓解或免于食物对上皮细胞的机械损伤,同时可以支持和固定粘液物质,以利于润滑和吞咽食物,并与其整体吞咽大块食物相适应。

在鱼类的研究中,微脊不仅多见于多种鱼类咽和食道上皮细胞表面,在某些鱼类的皮肤和鳃上皮细胞表面也存在^[7]。而在山溪鲵咽、食道,微脊更为发达,这与其进化及食性有关。

胃粘膜上皮表面沟回纵横,说明胃有相当程度的扩张与收缩,这对增加胃的容积和粘膜表面积、以及食物的消化都是非常有利的。这与我们在实验中观察到的山溪鲵有较大食量相适应。粘膜上皮细胞上分布有典型的微绒毛,此结构除增大上皮表面积以利吸收外,还有助

于机械消化和保护胃壁。这种典型的微绒毛结构与鱼类的乌醴、齐口裂腹鱼胃上皮表面的点状微绒毛有较大的差别^[4,5];哺乳动物仅在胃腺主细胞顶端有短而不规则的微绒毛,鱼类和其它两栖动物胃上皮表面微绒毛也不发达^[2,8]。可见山溪鲵胃除贮存食物外,还有较强的消化和吸收机能。胃粘膜断面上皮细胞不同的类型可能与其不同的功能状态有关。胃粘膜上皮杯状细胞数量增多,其分泌物对于保护胃粘膜有重要作用。

小肠粘膜上皮细胞游离面上有密集而且多分支,如苔藓状的微绒毛,杯状细胞数量增多。这些结构与小肠消化和吸收的主要功能相适应。微绒毛增大了与食物的接触面积,延长食物在消化道中的停留时间,增加有效消化吸收面积,有利于食物的充分消化和营养物质的充分吸收。此外,微绒毛还具缓冲作用,可预防消化管内的机械损伤^[9]。

大肠粘膜上皮细胞的特点是,粘膜上皮细胞表面微绒毛稀少,细胞排列整齐,柱状细胞大小均一,亦有杯状细胞,这些结构与大肠仅吸收水分和形成并排出粪便的功能相适应。

胃肠粘膜上皮杯状细胞的主要功能是分泌粘液,主要起润滑作用,有利于食物通过消化道并对消化道粘膜起保护作用。

咽和食管粘膜上皮细胞游离面上有微脊,胃肠粘膜上皮细胞游离面上有微绒毛,微脊与微绒毛在消化管中的出现,特别是微绒毛的出现是鱼类消化道粘膜上皮的主要特征,而在山溪鲵消化道粘膜上皮表面,这些特征更加明显,出现管状微脊,胃微绒毛,肠微绒毛多而密集,多分支。这些结构的出现,说明山溪鲵消化和吸收机能比鱼类更强。表明在动物从水到陆的进化过程中,消化道粘膜结构是由简单向复杂进化发展的。

参 考 文 献

- [1] Norris J. L. The normal histology of the oesophageal and gastric mucosa of the frog (*Rana pipiens*). *Journal of Experimental Zoology*, 1959, **141**: 155~172.
- [2] Geuze J. J. Light and electron microscope observations on

- the gastric mucosa of the frog (*Rana esculenta*). Furth structure. *Zeitschrift fur Zellforschung und Mikroskopische Anatomie*, 1971a, **117**: 87~102.
- [3] Michelangeli F., D. M. Sulcas M. C. Ruiz. Ultrastructure studies of endocrine-like in the fundic gastric mucosa of the bullfrog (*Rana catesbeiana*). *Cell and Tissue Res.*, 1987, **250**: 413~419.
- [4] 李玉和, 郭淑华. 乌鳢消化道粘膜的扫描电镜研究. 解剖学报, 1992, **23**(1): 98~101.
- [5] 方静, 谢林, 李逊等. 齐口列腹鱼消化道粘膜上皮的扫描电镜观察. 水生生物学报, 1995, **19**(2): 188~189.
- [6] Ezeasor, Daniel N., W. M. Stokoe. Scanning electron microscopic study of the gut mucosa of the rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *J. Fish Biol.*, 1980, **17**: 529~539.
- [7] Hawkes J. W. The structure of fish skin: I. General organization. *Cell and Tissue Res.*, 1974, **149**: 147~158.
- [8] Geuze J. J. Light and electron microscope observations on the gastric mucosa of the frog (*Rana esculenta*). II. Structural alterations during hibernation. *Zeitschrift fur Zellforschung und Mikroskopische Anatomie*, 1971b, **117**: 103~117.
- [9] Sinha, G. M., P. Chakrabarti. Scanning electron microscopic study on the mucosa of the digestive tract in *Mystus aro*. *Proc. Indian Natn. Sci. Acad.*, 1986, **2**: 267.

Study on Mucosa of Digestive Tract of *Batrachuperus pinchonii* by SEM

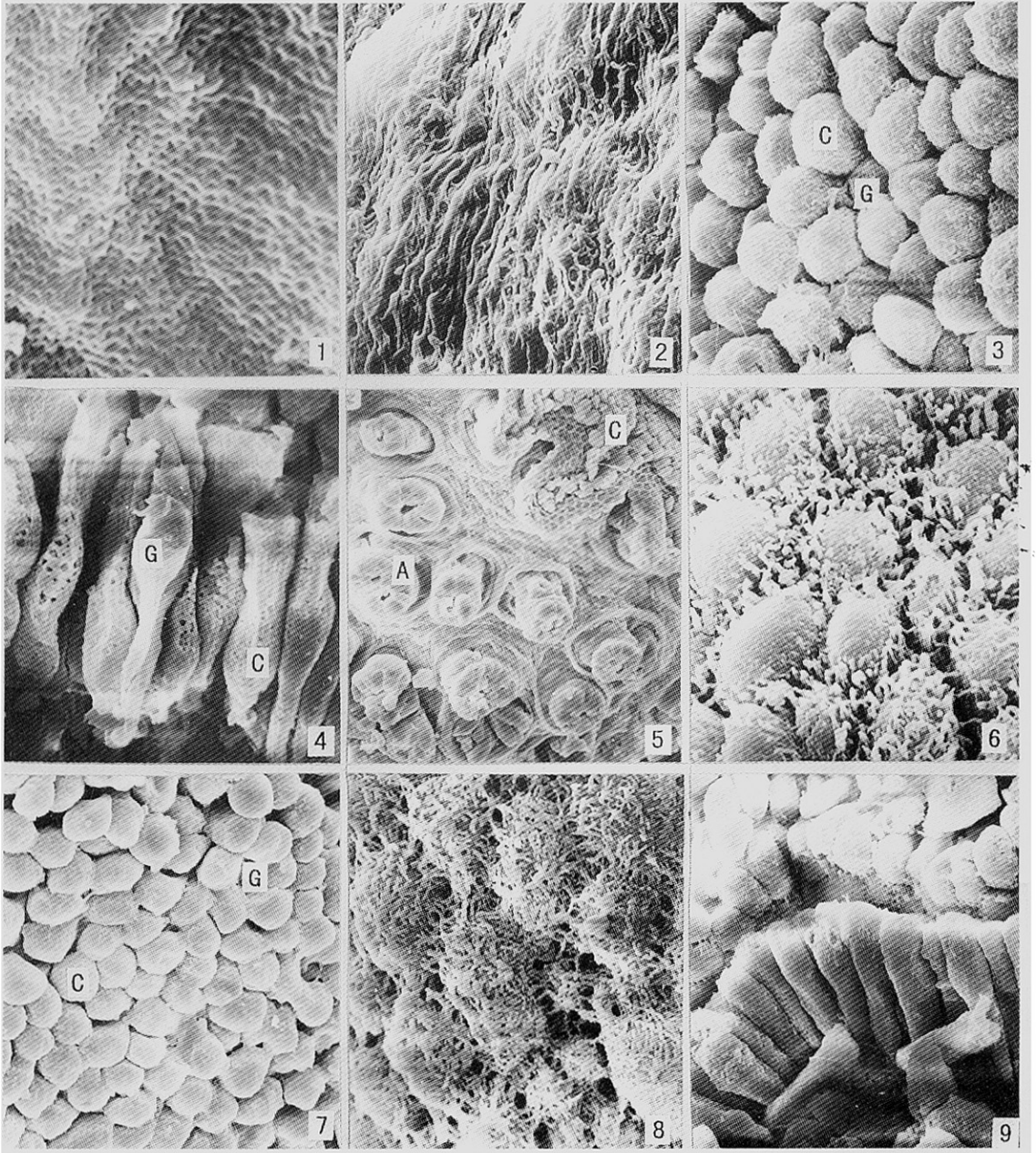
AN Shu-Cheng LI Zhong-Jie ZHANG Yu-Hui

(The School of Life Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: The mucosal surface of digestive tract of *Batrachuperus pinchonii* was observed with scanning electron microscope. The fine structural features of buccopharynx, oesophagus, stomach, small intestine and large intestine were described. There were many microridges on the surface of mucosal cells of buccopharynx and oesophagus. On the surface of mucosal cells of stomach and small intestine existed many microvilli and numerous goblet cells located in the mucosal epithelium. The relationship between these structural features and their function was discussed.

Key words: *Batrachuperus pinchonii*; Microridge; Microvilli; Goblet cell; Scanning electron microscope (SEM)

AN Shu-Cheng *et al.*: Study on Mucosa of Digestive Tract of *Batrachuperus pinchonii* by SEM



1. 咽部微脊 $\times 1000$; 2. 食管管状微脊 $\times 3000$; 3. 胃柱状上皮细胞(C)和杯状细胞(G) $\times 2000$; 4. 胃粘膜断面柱状上皮细胞(C)和杯状细胞(G) $\times 300$; 5. 胃粘膜断面柱状上皮细胞(C)和腺泡(A) $\times 300$; 6. 胃粘膜表面微绒毛 $\times 3000$; 7. 小肠柱状上皮细胞(C)和杯状细胞(G) $\times 1000$; 8. 小肠粘膜表面微绒毛 $\times 3000$; 9. 大肠粘膜断面柱状上皮细胞 $\times 1000$