

仿刺参消化系统的组织学和组织化学研究

崔龙波 董志宁 陆瑶华

(烟台大学生物化学系 烟台 264005)

摘要:用组织学和组织化学方法研究了仿刺参的消化系统。消化道管壁由粘膜层、粘膜下层、肌层和外膜组成。粘膜层为假复层或单层的柱状细胞或立方细胞与粘液细胞。粘液细胞分布于前肠的前段和排泄腔。前肠和中肠上皮具蛋白酶、脂酶和非特异性酯酶活性。中肠上皮细胞游离端有密集微绒毛,游离端质膜呈碱性磷酸酶活性,上皮下有丰富的血窦,表明具吸收作用。

关键词:仿刺参,消化系统,组织学,组织化学

中图分类号:Q952 文献标识码:A 文章编号:1025-3263(2000)06-02-03

Histological and Histochemical Studies on the Digestive System of *Apostichopus japonicus*

CUI Long-Bo DONG Zhi-Ning LU Yao-Hua

(Department of Biochemistry, Yantai University, Yantai 264005, China)

Abstract The digestive system of *Apostichopus japonicus* was studied with histological and histochemical methods. The wall of the digestive tract includes mucosa, submucosa, muscular layer and adventitia. The mucosa consists of pseudo-mucous cells. The mucous cells lie in the anterior part of the foregut and cloaca. The epithelium of the foregut and the midgut shows proteinase, lipase and nonspecific stratified or simple epithelium which is made up of columnar or cuboidal cells and esterase activities. In the midgut, the epithelial cells with dense microvilli show alkaline phosphatase activity in the apical membrane, and the blood space is plentiful beneath the epithelium, which suggests that the midgut play a great role in food absorption.

Key words: *Apostichopus japonicus*; Digestive system; Histology; Histochemistry

仿刺参(*Apostichopus japonicus*)俗称刺参,隶属棘皮动物门、海参纲,分布在我国北方沿海浅海。生活在波浪静稳的岩礁底或细泥沙底,以混在泥沙中的有机碎屑和微小动物为食。仿刺参是我国食用海参中品质最好、分布最广的一种。过去靠自然采集,近年来已进行育苗放养。仿刺参消化系统的大体解剖和生理特征,国内外学者已有报道^[1],但尚未见对其进行组织学特别是组织化学的研究。本研究的目的是了解仿刺参消化系统的结构与功能,为仿刺参消化生理的研究提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料 15只仿刺参于1999年4~5月取自烟台海滨,体长约15~20cm。

1.2 方法

1.2.1 组织学研究 解剖取出消化道各部位,经Bouin氏液固定,石蜡包埋切片,苏木素-伊

第一作者介绍:崔龙波,38岁,男,硕士,副教授;研究方向:无脊椎动物消化生理;

收稿日期:1999-09-06,修回日期:2000-03-21

红染色(H.E)。

1.2.2 组织化学研究 依染色方法的不同,组织块分别置于10%中性缓冲甲醛液、Bouin氏液或Carnoy氏液固定,石蜡包埋切片,进行以下染色: PAS反应显示多糖,唾液消化后,反应显示糖原, Alcian蓝-PAS反应区分中性与酸性粘多糖,甲基绿派洛宁法显示RNA和DNA。

另取组织块直接置于恒冷冰冻切片机上切片,切片厚6~12 μm,进行以下染色: Cunningham氏明胶薄膜法显示蛋白酶, Gomori氏吐温(40和80)法显示脂酶,酸性乙酸-α-萘酚-六偶氮对品红法显示非特异性酯酶, Gomori氏硝酸铅法显示酸性磷酸酶, Gomori氏钙钴法显示碱性磷酸酶,以及苏丹黑B法显示脂类。

以上组织化学方法见Pearse^[2]。

2 结果

仿刺参消化系统由口、食道、胃、前肠、中肠、后肠、排泄腔和肛门组成,无消化腺。

2.1 组织学研究 消化道管壁有四层:粘膜层、粘膜下层、肌层和外膜。粘膜层仅为单层或假复层粘膜上皮,由柱状细胞或立方细胞和粘液细胞组成,粘膜下层为疏松的结缔组织,肌层可分为内纵和外环两层,外膜由扁平细胞及其下方薄层的结缔组织组成。

食道很短,粘膜上皮为柱状细胞,细胞高低不等,排列紧密,呈假复层。胃很小,粘膜层亦为假复层柱状细胞,高低不等的细胞形成有规律的褶,肌层特别是纵肌层发达(图版I:1)。前肠即下降肠,其内壁常形成环行褶皱。前肠粘膜层为单层柱状上皮,主要由排列整齐的柱状细胞组成。在前肠的前段,柱状细胞之间还有较多的粘液细胞。中肠即上升肠,其内壁形成高而窄的褶皱,有的褶皱还有分枝。粘膜上皮为单层的柱状细胞,细胞排列紧密,胞质嗜碱性,游离端有密集的微绒毛。上皮细胞下有丰富的血窦(图版I:2),粘膜下层较窄。后肠内壁多形成高低不一的纵行褶皱,粘膜上皮为单层的柱状细胞,细胞排列整齐,游离端有纤毛(图版I:3),排泄腔内壁形成不规则的小褶皱,

粘膜层为单层立方上皮,主要为立方细胞,另有一定数量的粘液细胞,粘膜下层较厚。前、中、后肠和排泄腔的纵肌层都非常薄。

2.2 组织化学研究 PAS反应,粘膜层的粘液细胞呈紫红色,表明含多糖。唾液消化后PAS反应:消化系统各部位均呈阴性,表明不含糖原。Alcian蓝-PAS反应:前肠的粘液细胞呈蓝色或紫红色,表明分泌酸性或酸性与中性混合粘多糖,排泄腔的粘液细胞呈紫红色,表明分泌酸性与中性混合粘多糖。甲基绿派洛宁法:前肠与中肠的柱状细胞胞质呈红紫色,表明含丰富的RNA。

Cunningham氏明胶薄膜法:前、中和后肠柱状细胞游离端及肠腔呈透明空斑,表明具蛋白酶活性(图版I:4),其中以前、中肠活性最强。Gomori氏吐温法:前、中肠柱状细胞内有大量的棕色颗粒,表明具脂酶活性(图版I:5),后肠柱状细胞呈现弱阳性。酸性乙酸-α-萘酚-六偶氮对品红法:前、中肠柱状细胞胞质呈红棕色,表明具非特异性酯酶活性(图版I:6),胃、后肠和排泄腔上皮呈弱阳性。Gomori氏硝酸铅法:消化系统各部位均呈阴性,表明不具酸性磷酸酶活性。Gomori氏钙钴法:中肠柱状细胞的游离端质膜呈黑色,表明具碱性磷酸酶活性。苏丹黑B法:中、后肠柱状细胞胞质内有少量的黑色颗粒,表明含脂类。

3 讨论

本研究表明,仿刺参消化系统各部位显示不同的组织结构,分别承担不同的生理功能。仿刺参的食道和胃都很短,其粘膜层为假复柱状上皮,肌层最为发达,基本上不具酶活性,故食道和胃仅起运输和机械处理内吞食物的作用。前肠的前段有较多的粘液细胞,通过分泌粘液起到润滑和粘合食物颗粒的作用^[3]。

仿刺参的消化吸收主要发生在前肠和中肠。前肠和中肠细胞内含较多的RNA,并呈现蛋白酶脂酶和非特异性酯酶活性,表明前肠和中肠具重要的分泌作用而进行对食物的细胞外消化。仿刺参无特化的消化腺,前肠和中肠则

起到相应消化腺的作用。此外,前肠特别是中肠还具有吸收的结构特征,其内壁形成大量的、有分枝的褶皱,柱状细胞顶端有密集的微绒毛,这无疑扩大了吸收的表面积。中肠上皮下有丰富的血窦,柱状细胞游离端质膜还具碱性磷酸酶活性,而碱性磷酸酶与物质的跨膜运输有关^[4]。因此中肠能有效地将肠腔内的营养物质吸收入血窦内。

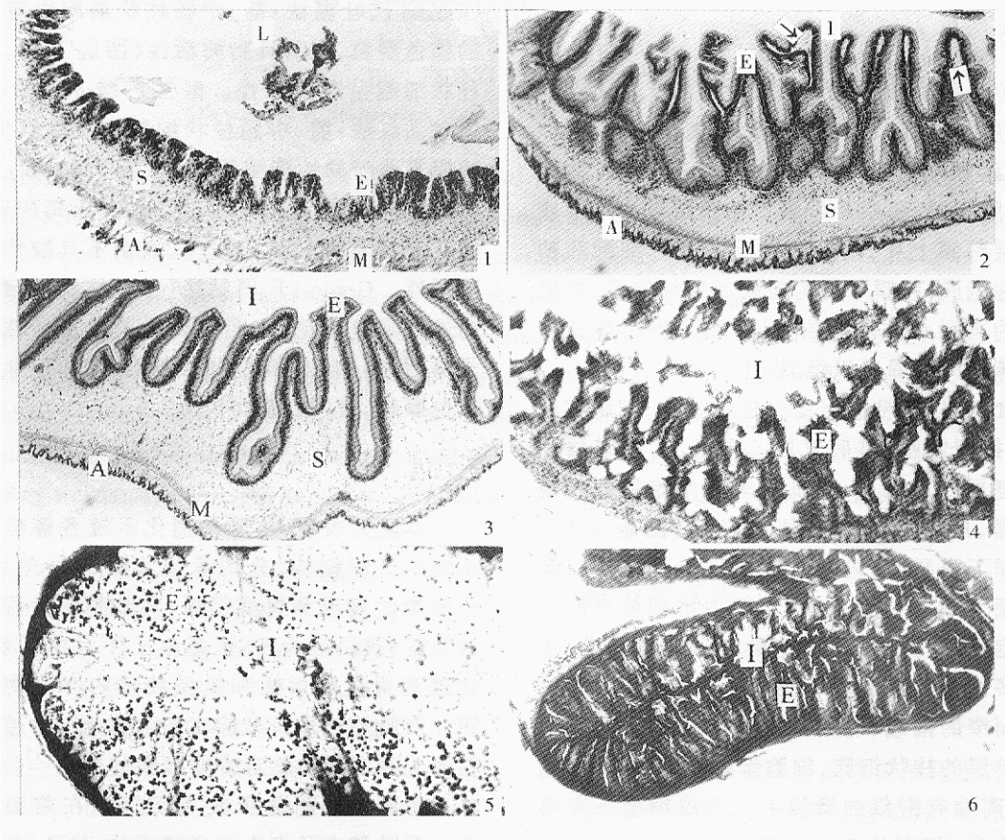
后肠上皮细胞酶活性较弱,其游离端纤毛的出现表明后肠起到向排泄腔运送食物残渣的作用。排泄腔上皮中的粘液细胞通过分泌粘液,可将食物残渣粘合成粪球排出体外,同时亦可避免食物残渣进入到呼吸树中。

参 考 文 献

- [1] 孙奕,陈弱. 刺参体内外微生物组成及其生理特征的研究. 海洋与湖沼, 1989, 20(4): 300~307.
- [2] Pearse, A. G. E. Histochemistry, Theoretical and Applied. London: Churchill Livingstone, 1983.
- [3] Deriodder, C., M. Jengoux. The digestive tract of the spatangoid echinoid *Echinocardium cordatum* (Echinodermata): morphofunctional study. *Acta Zool.*, 1993, 74(4): 337~351.
- [4] Franchini, A., E. Ottaviani. Intestinal cell types in the freshwater snail *Planorhis corneus*: Histochemical, immunocytochemical and ultrastructural observation. *Tissue and Cell*, 1992, 24: 387~396.

崔龙波等: 仿刺参消化系统的组织学和组织化学研究

图版 I



1. 胃横切面, H.E × 25; 2. 中肠横切片, H.E × 55; 3. 后肠横切面, H.E × 55; 4. 中肠横切面, 明胶薄膜法 × 55; 5. 前肠横切面, Gomori 氏吐温法 × 135; 6. 前肠横切面, 酸性乙酸- α -萘酚-六偶氮对品红法 × 55
A. 外膜; E. 粘膜上皮; I. 肠腔; L. 胃腔; M. 肌层; S. 粘膜下层; \uparrow . 血窦