

三疣梭子蟹肝脏的结构研究*

李太武

(辽宁师范大学生物系, 大连 116029)

提要 于1989年9月—1990年8月, 用电镜研究浙江舟山出产的三疣梭子蟹肝脏的结构。结果表明, 三疣梭子蟹的肝脏主要由4种细胞构成: B细胞, 大, 长柱状, 胞质中有许多液泡, 粗面内质网发达; R细胞和F细胞, 两者相似, 均含丰富的粗面内质网、核糖体、脂滴、线粒体等结构, 但R细胞的脂滴数量多、体积大, F细胞的核糖体数量超过R细胞; E细胞(胚细胞), 多边形, 核大而圆, 粗面内质网少, 线粒体小而狭长。

关键词 三疣梭子蟹 肝胰腺 结构

有关十足类肝胰腺方面的研究, Gibson和Barder(1979), Barker等(1977, 1978), Bunt(1968), Staneir(1968), Loizzi(1971), Schultz(1976), Hopkin和Notl(1980), Becker(1974), 已进行过报道。三疣梭子蟹是我国著名的大型经济蟹类。为满足养殖和渔业等方面的需要, 我们研究了该蟹的精子发生及超微结构(李太武, 1995)、雄性生殖系统的组织学(李太武等, 1992)、雌性生殖系统的组织学(李太武等, 1993)、消化系统的组织学(李太武等, 1994)、呼吸器官的组织学(李太武等, 1995)等, 本文报道该蟹肝脏的结构研究。

1 材料和方法

三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)于1989年9月—1990年8月从浙江舟山市定海区农贸市场购得, 所用样品的头胸甲长平均为70mm, 所用材料均来自鲜活的个体。

解剖取出肝胰腺用2.5%戊二醛和1%锇酸固定, Epon 812环氧树脂包埋, 在LKB-8800超薄切片机上切片, 醋酸铀和柠檬酸铅双重染色, JEM-100CX II透射电镜观察拍照。

2 结果

三疣梭子蟹的肝胰腺主要由4种细胞构成, 即分泌细胞(B细胞)、储存细胞(R细胞)、吸收细胞(F细胞)和胚细胞(E细胞)。

2.1 B细胞

细胞腔表面具有十分发达的微绒毛, 但略短(图版I:1,2)。微绒毛从细胞的顶端(游离端)生出, 其粗细从基部到顶端基本没变化。每一微绒毛末端呈半球状, 其上还具有一些细丝状物。微绒毛侧面之间靠半桥粒(Semi-desmosome)连接(图版I:2)。微绒毛

* 博士论文的一部分, 在导师堵南山教授和赖伟教授的指导下完成。李太武, 男, 出生于1955年, 博士后, 副教授。

本文承徐俊美、季玲妹和倪兵给予大力协助, 谨志谢忱。

收稿日期: 1994年8月23日, 接受日期: 1995年11月30日。

中除含有细胞质外,还具有许多微丝,这些微丝一直伸入到细胞顶部的胞质中(图版 I:3)。微绒毛之下的部分胞质变得很致密,好象给细胞镶了一个边。细胞顶部的胞质中具有许多小液泡、小线粒体和一两个大液泡。线粒体多为卵圆形,嵴很多。B细胞顶端胞质中也含有少量的脂滴。B细胞的最明显特征之一,是液泡和核之外的整个细胞质中都充满了极发达多呈平行排列的粗面内质网和无数的核糖体(图版 I:4)。另一明显特征是线粒体小而多,均包裹在粗面内质网的缝隙中(图版 I:5)。B细胞中的高尔基体也较特殊,称为“分散高尔基体”(Clifford et al., 1971)(图版 I:6),该高尔基体多呈扇形结构,由二三个膨大的囊泡堆叠在一起构成。其生成面为扇之边缘,以胞吐方式把合成物排出,也有的高尔基体呈“8”字型,其一半为生成面,另一半与粗面内质网相联系。高尔基体的合成物呈圆球状散布在其附近,为酶原颗粒(图版 I:6)。胞质内还有一些液泡。

B细胞的核位于近基部处,形状不规则,呈多边形。染色质凝聚成不规则团块,散布于核中,但大多都贴核膜内侧分布。核仁一个,非常明显。核周围为大量的平行粗面内质网和线粒体。有的B细胞中可见有双核存在,两个核贴得较近,但核膜都完整。与单核相比,双核中每一个的染色质都明显减少,约相当于单核中的一半。这就是说,虽然核数增加一倍,但染色体数不变。双核中每个核有自己的核仁,而且十分明显(图版 I:7,8)。

2.2 R细胞

R细胞同B细胞一样,腔表面具有十分发达的微绒毛。其在B细胞旁边出现,但二者明暗相差悬殊。R细胞质中也具有大量的粗面内质网、游离核糖体、少量的线粒体,高尔基体少见,还有大量的脂滴和含颗粒液泡等。与B细胞和F细胞相比,R细胞中的粗面内质较少,多呈液泡状或膨大的小管形散布于胞质中,而且大多分布在核附近。线粒体不仅数量少,而且还结构简单,嵴很少。脂滴数量多,个体大小等均超过F细胞,这是二者的主要区别之一。含颗粒的液泡小,数量也不多,内含细小的颗粒状物质。此外,胞质还含有溶酶体样结构。

胞核较大,近圆形。染色质呈小块状,或散布于核内,或贴核膜分布。核仁一个,靠近一侧,不十分明显(图版 II:1)。偶见双核同时出现于一个细胞中,同B细胞中的情况相同,每个核中的染色体并没有加倍。两个核分大小,较小的核有一不明显之核仁和少量的染色质小块,散布于核中。另一较大核中染色质稀疏,只有一较大团块靠一侧存在,可能是核仁。胞质中结构与单核的R细胞相同(图版 II:2)。

2.3 F细胞

F细胞的结构与R细胞大致相似。胞质内含有的细胞器等基本相同。但二者间也有几点十分明显的差别。

F细胞的粗面内质网相当发达,虽然也呈液泡状或膨大的管状,但数量要超过R细胞几倍。而且膨大的管状粗面内质网延长并大致平行排列。游离核糖体数量也大大多于R细胞(图版 II:3)。F细胞中线粒体的数量也增加许多,结构较复杂,嵴增加(图版 II:4)。F细胞中脂滴数量少,体积较小,电子致密度低(图版 II:4)。由于粗面内质网发达,游离核糖体极多,加之线粒体数量增加,故F细胞电子密度大,这就是为什么人们称F细胞为暗细胞(dark cell),而称R细胞为亮细胞(light cell)的缘故。F细胞的核多

边形, 染色质凝聚成团块, 散布于核质中。核仁一个, 靠近核的一侧, 较明显。另外还有三、四块染色质很明显, 这可能就是在光镜下认为 F 细胞有 1—3 个核仁的缘故。

2.4 E 细胞

E 细胞呈多边形, 核大, 圆形或椭圆形。核仁一个, 非常明显。E 细胞的最主要特征是它的胞质内粗面内质网较 R 细胞还少, 亦呈液泡状或膨大的管形。游离核糖体多。线粒体少, 嵴少, 有的呈椭圆形, 有的狭长。来自粗面和滑面内质网的液泡散布于胞质中(图版 I:7)。

2.5 细胞联结

上述 4 种细胞紧密排列在基膜上, 基膜较厚, 其外侧还围有环行肌丝。有时在环肌和基膜之间还有纵肌束存在(图版 II:5)。

细胞的侧面靠胞间联结维系在一起。一般情况下, 两个细胞之间主要为两种联结。细胞顶端部分多为中间联结, 即两层质膜之间有 20—30nm 的间隔, 间隔中无隔壁, 形成一层较明亮的间隙(图版 II: 6,7)。而靠近细胞的基部主要为隔壁联结, 这种联结同中间联结宽度相当, 两层质膜间也具 20—30nm 的间隔, 但间隔中具有隔壁物质象梯子一样分成一级级横隔(Hudspeth et al., 1971)。隔壁联结经常被中间联结打断, 而且联结中有时又出现桥粒样结构(图版 II: 8)。

在有的细胞间, 端部开始时为中间联结, 然后被紧密联结代替。紧密联结是两层质膜紧紧靠在一起, 中间没有空隙, 粘着牢固, 不易分开(图版 II:9)。有的胞间联结被一连串液泡状细胞间隙所分隔, 有的间隙中还具有颗粒或丝状物, 液泡之间为中间联结(图版 I:5)。还有的细胞之间间隙很大, 两侧的质膜分别向间隙中产生一个突出物, 交错排列把细胞联结在一起, 此谓特殊的细胞联结, 细胞间隙中还具有圆形颗粒(图版 II:10)。

3 讨论与结语

3.1 肝胰腺的细胞构成

甲壳动物肝胰腺的细胞构成说法不一, Clifford 等(1971)认为, 陆生等足类 *Oniscus ascellus* 的肝胰腺由 B 细胞和 S 细胞以及再生带(regenerative zone)构成。B 细胞兼有分泌和吸收两种功能, S 细胞主要为吸收功能。

Barker 等(1977, 1978), Babu(1982)等都认为, 短尾类的肝胰腺由 4 种细胞组成。我们的观察结果与他们的相同, 也认为肝胰腺由 B, R, F, E 4 种细胞构成。

3.2 4 种细胞的特殊结构与功能

三疣梭子蟹肝胰腺的 B 细胞起分泌的作用, 细胞内具非常发达的粗面内质网和游离核糖体。细胞中的高尔基体与其它种类中的不同, 为分散高尔基体。它不是由扁平的多层管排列成的, 而是二三个膨大呈池状的结构堆叠成扇面形或“8”字型。其生成面较大, 在整个正面或侧面均可排出生成物。

B, R, F 三种细胞的顶端(游离端)均生有微绒毛, B 细胞的密而短; F, R 细胞的疏而长。F, R 细胞生长的微绒毛可大大增加吸收面积; B 细胞生出的微绒毛可增加分泌的面积, 可在短时间内排出更多的分泌物。

B, R, F 三种细胞的微绒毛中都有微丝的存在, 其直径约 5nm, 与微绒毛的长轴平

行排列。每根微绒毛中有几十根微丝，每根微丝都伸入到细胞顶部的胞质中。此处微丝的功能主要是运输作用，在 R, F 细胞中，它们可把胞饮液或吞噬小泡运送到细胞内部，而在 B 细胞中，它们可协助将由高尔基体产生的酶原颗粒等排出体外(郑国锴, 1980)¹⁾。

B 细胞和 R 细胞都出现双核现象，B 细胞的双核与其旺盛的分泌活动有关，可使分泌量扩大一倍。R 细胞偶尔出现的双核作用不详，尚需进一步探讨。

3.3 结语

三疣梭子蟹肝胰腺的结构与其它短尾类的相似，均由 B, R, F, E4 种细胞组成，但以前发表的文献大都是光镜下的组织结构，除 B 细胞的亚显微结构有所探讨外，其它三种细胞的亚显微结构主要是本文报道的结果。该蟹具有的分散高尔基体、细胞联结细胞表面的微绒毛等结构，与等足目的动物非常相似，从一个方面说明十足目与等足目的亲缘关系较近。

参 考 文 献

- 李太武等, 1992, 辽宁师范大学学报, **15**(1): 29—36.
- 李太武等, 1993, 辽宁师范大学学报, **16**(4): 315—323.
- 李太武等, 1994, 辽宁师范大学学报, **17**(3): 230—237.
- 李太武等, 1995, 大连水产学院学报, **10**(2): 18—24.
- 李太武, 1995, 动物学报, **41**(1): 41—47.
- Babu, D. E. et al., 1982, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **58**: 175—191.
- Barker, P. L. et al., 1977, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **26**: 297—324.
- Barker, P. L. et al., 1978, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **32**: 177—196.
- Becker, G. L. et al., 1974, *J. Cell Biol.*, **61**: 316—326.
- Bunt, A. H., 1968, *Crustaceana*, **15**: 282—288.
- Clifford, B. et al., 1971, *J. Morph.*, **135**: 335—350.
- Gibson, R. et al., 1979, *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **17**: 285—346.
- Hopken, S. P. et al., 1980, *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, **60**: 891—907.
- Hudspeth, A. J. et al., 1971, *J. Cell Biol.*, **50**: 92—101.
- Loizzi, R. F., 1971, *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.*, **113**: 420—440.
- Schultz, T. W., 1976, *J. Morph.*, **149**: 383—400.
- Stanier, J. E. et al., 1968, *Crustaceana*, **14**: 56—66.

1) 郑国锴, 1980, 细胞生物学, 人民教育出版社。

STUDIES ON STRUCTURE OF HEPATOPANCREAS IN *PORTUNUS TRITUBERCULATUS*

Li Taiwu

(Department of Biology, Liaoning Normal University, Dalian 116029)

Abstract The hepatopancreas of *Portunus trituberculatus* (collected from Zhoushan, Zhejiang Province in Sep. 1989— Aug. 1990) are made up of four types of cells. Each B-cell has large vacuoles in varying degrees of coalescence, immense quantities of rough endoplasmic reticulum, free ribosomes, numerous mitochondria, a few lipid droplet, etc. The R- and F-cell are similar in some aspects, such as they both contain rather extensive rough endoplasmic reticulum, numerous free ribosomes, mitochondria with a few cristae, lipid droplet. But some differences exist between R-cell and F-cell. R-cell demonstrates a marked increase in lipid droplet size and number over F-cell. The F-cell has more rough endoplasmic reticulum and free ribosomes.

E-cells are polyhedral. The cytoplasm contains relatively sparse rough endoplasmic reticulum, small mitochondria, abundant free ribosomes.

Key words *Portunus trituberculatus* Hepatopancreas Structure



