

外源性激素对虾的卵巢发育作用*

廖家遗

(中山大学生物系, 广州 510275)

虽然从卵巢已成熟的虾蟹移植脑、胸神经节至未成熟的虾蟹可以促进后者卵巢的发育, 但在甲壳动物中是否有促性腺激素 (gonad-

stimulating hormone, GSH) 至今仍未确

* 本文承江静波教授审阅, 谨致谢意。

定^[11]。在虾的人工养殖中,普遍采用的促进性腺成熟的方法仍是切眼柄(即减少抑制性腺激素(gonad-inhibiting hormone, GIH)的分泌)以及提供适当的环境条件^[6]。因此,用不同的方法进一步探讨甲壳动物性腺发育的激素控制,阐明甲壳动物是否有促性腺激素分泌是很必要的。外源性激素对雌虾卵巢发育的作用的研究或许可以为我们提供一些思路。

(一) 垂体促性腺激素的作用^[12] 实验虾为褐虾(*Crangon crangon*)。这种虾在每年的9月和10月卵巢发育处于静止期。11月进入缓慢的卵黄发生期,到第二年5、6月才产卵。随后是一快速的卵黄发生期,至8月份第二次产卵。然后又再进入卵巢发育静止期。用药为羊促滤泡激素(follicle-stimulating hormone, FSH)和羊促黄体素(luteinizing hormone, LH)。用0.6% NaCl液稀释,每日从腹面注射FSH或LH 0.4或0.8 μ g到肌肉,共4天。FSH的作用:实验在9月进行。无论切眼柄与否,与对照组相比,用药组卵巢的体细胞数目都很多,有很多正在进行有丝分裂。这些细胞有更大的核,而且核呈囊泡状,不同于对照组的緻密的核。由此可知,FSH的作用是增加虾卵巢中体细胞的数目,使体细胞有丝分裂更活跃。结果也表明,切眼柄不影响FSH的作用。LH的作用:实验在10月进行。无论是否切眼柄,与对照组比较,用药组卵巢的生发区活性都明显增加。主要表现在生发区的数目和大小增加,有更多的卵原细胞和生发卵母细胞。此外,用药组卵母细胞脂质卵黄发生(lipid vitellogenesis)程度比不用药组略进一步。结果表明LH的作用主要是增加卵巢生发区的活性,并不受切眼柄的影响。

(二) 人绒毛膜促性腺激素(human chorionic gonadotrophin HCG)的作用^[13] 实验虾同前。实验在秋天进行,这时缓慢的卵巢发生刚开始。每日注射5 μ g HCG(溶于0.02ml的0.6% NaCl中),共4天。结果用药组卵巢中卵原细胞数目比对照组少,但有更多的处于生发期的卵母细胞以及卵黄发生前期(previtello-

genetic)的卵母细胞,而且大多数在进行减数分裂。到96小时,用药组卵母细胞的发育达到脂质卵黄发生阶段,卵母细胞也比较大,更呈空泡状,而对照组仍处于卵黄发生前期。在褐虾处于缓慢卵黄发生后期的4月份进行的实验中,用药组的卵母细胞都处于蛋白卵黄发生期(protein vitellogenesis),而对照组则有仍处于脂质卵黄发生期的。实验结果表明,HCG对于处于缓慢的卵黄发生刚开始的褐虾来说,促进卵原细胞进行减数分裂,变为卵母细胞;而对于接近缓慢的卵黄发生后期的虾来说,它加速卵黄发生的过程。

(三) 孕激素的作用 Kulkarni^[14]给蜕皮间期的哈氏仿对虾(*Parapenaeopsis hardwickii*)成虾从节间膜隔天注入10 μ g黄体酮(溶于10 μ l的1%乙醇)到腹部肌肉中。10天、21天后卵母细胞的直径分别为(111.75 \pm 6.25) μ m和(121.25 \pm 4.5) μ m,比对照组的(88.75 \pm 7.75) μ m明显大。用药组卵母细胞出现分化,其边缘有囊泡,细胞质变得稠密、呈颗粒状,内有卵黄沉积。而对照组的卵母细胞的细胞质几乎是均质的。不仅如此,用药后的虾的中肠腺中的葡萄糖和脂肪含量明显减少,而卵巢中的葡萄糖和脂肪含量却增加。虽然中肠腺中蛋白质的含量变化不明显,但卵巢中的蛋白质量却明显减少。Kulkarni还发现黄体酮可促进未成熟虾的生殖细胞发育为卵原细胞,后者又很快发育为卵母细胞。Yano^[15]用处于卵巢发育I期的刀额新对虾(*Metapenaeus ensis*)为材料,黄体酮用量为0.1 μ g/克体重,仅注射1次。28天后,用药组15只虾中,2只达到II期的卵巢发育,4只到III期,2只到V期并产卵。而对照组15只虾仅发育到II期。第28天的卵巢切片显示,用药组卵母细胞发育到无卵黄期或初级卵黄颗粒期,而对照组仅发育到脂肪球I期或II期。虞冰如^[13]给卵巢发育为II、III期的日本沼虾(*Macrobrachium nipponense*)注射0.02 μ g/克体重的黄体酮一次,结果抱卵率达52.9%,优于对照组(仅16.7%,但不及激光照射眼柄组及切眼柄组),而且进入抱卵高峰期比对照组早10

天。注射量为 $0.01\mu\text{g}/\text{克体重}$ 及 $0.1\mu\text{g}/\text{克体重}$ 的效果较差。Yano^[10] 又给处于早期卵黄发生阶段的日本对虾 (*Penaeus japonicus*) 注射 17α -羟孕酮, 用量为 $0.01\mu\text{g}/\text{克体重}$ 。48 小时后, 虾血清中的卵黄蛋白原量平均达到开始时的 9.56 倍之多, 而两对照组仅达到 2.42 和 3.04 倍。

(四) 雌激素的作用^[7] 以近缘新对虾 (*Metapenaeus affinis*) 为材料, 用药为雌二醇和雌酮。结果用药组的卵巢充分发育, 呈绿色, 卵巢指数为 5.90 ± 0.86 (雌二醇组) 和 4.24 ± 0.62 (雌酮组)。对照组的卵巢小, 呈白色, 卵巢指数为 1.48 ± 0.07 。卵巢切片显示, 对照组发育到卵原细胞和卵黄发生前期卵母细胞, 而后者在用药组中已变为卵黄化的卵母细胞, 其细胞内有稠密的卵黄颗粒。

(五) 外源性激素作用机制探讨 Yano^[9,10] 对上述孕激素在雌虾中的作用作了讨论。认为黄体酮可作为 17α -羟孕酮的前体刺激卵黄蛋白原合成/或释放到血淋巴中, 也可能是 17α -羟孕酮作为促卵黄蛋白原卵巢激素 (vitellogenin-stimulating ovarian hormone, VSOH) 或它的前体, 刺激卵黄蛋白原的合成/或释放。对上述其它外源性激素的作用机制则未见有作解释者。但它们产生的促进卵巢发育的效果(甚至在用药后 24 小时即已出现^[3]) 显然表明虾体内存在接受这些激素作用的机制或受体。另一方面, 研究业已证明一种龙虾可在体内将胆固醇转变成黄体酮^[4], 而在一种蟹中, 黄体酮又被卵巢转变成 17α -羟孕酮^[5]。这表明蟹是能合成某些性激素的。因此, 注射外源性黄体酮也可促进虾卵巢的发育。由此类推, FSH、LH 和 HCG 等对虾卵巢发育有促进作用, 那是否也提示虾能合成某些与它们相似的激素? 这些激素和移植到未成熟虾蟹体内, 可促进其卵巢发育的成熟蟹脑、胸神经节所分泌的物质之间有何联系? 上文提到 FSH 和 LH 的作用和眼柄的存在与否无关, 提示它们的作用是不受 GIH

影响的(至少在上文中提到的剂量水平), 那么, 其它上述可刺激雌虾卵巢发育的物质(包括脑、胸神经节分泌物)和 GIH 的关系又如何呢? 对蟹脑、胸神经节所分泌的物质的分离鉴定对解决这些问题是至关重要的。进行这些方面的研究, 必将加深对雌虾的生殖腺发育是否受 GSH 和 GIH 双重调节的问题的了解, 为虾的人工催熟提供新的途径。

参 考 文 献

- 1 虞冰如、沈斌、范永志等 1990 人工诱导青虾成熟和产卵 水产科技情报 17(3): 66—68.
- 2 Adiyodi K. G. and R. G. Adiyodi 1983 Reproductive biology of invertebrate. 1: 475—482. John Wiley & Sons Ltd.
- 3 Bomirski A. and E. Klek-Kawinska 1976 Stimulation of oogenesis in the sand shrimp, *Crangon crangon* by human gonadotropin. *Gen. Comp. Endocrinol.* 30: 239—242.
- 4 Kanazawa A. and S. Teshima 1971 In vivo conversion of cholesterol to steroid hormones in the spiny lobster, *Panulirus japonicus*. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.* 37: 891—898.
- 5 Kulkarni G. K. et al. 1979 Effect of progesterone on ovarian maturation in a marine penaeid prawn, *Parapenaeopsis hardwickii* (Miers, 1878). *Indian J. Exp. Biol.* 17: 986—987.
- 6 Primavera J. H. 1984 A review of maturation and reproduction in closed thelycum penaeids. Proceedings of the First Intl. Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps, Iloilo City, Philippines, 1984. 47—64.
- 7 Sarojini R. et al. 1987 Stimulation of oogenesis in the marine shrimp *Metapenaeus affinis* by steroids. *Uttar. Pradesh. J. Zool.* 7: 63—69. (Quoted from Biological abstract, 86(8), 1989).
- 8 Teshima S. and A. Kanazawa 1971 Bioconversion of progesterone by the ovaries of crab, *Portunus trituberculatus*. *Gen. Comp. Endocrinol.* 17: 152—157.
- 9 Yano I. 1985 Induced ovarian maturation and spawning in greasyback shrimp, *Metapenaeus ensis*, by progesterone. *Aquaculture*, 47: 223—229.
- 10 Yano I. 1987 Effect of 17α -hydroxy-progesterone on vitellogenesis secretion in kuruma prawn, *Penaeus japonicus*. *Aquaculture*, 61: 49—58.
- 11 Yano I. et al. 1988 Induced ovarian maturation of *Penaeus vannamei* by implantation of lobster ganglion. *J. World. Aquacult. Soc.* 19: 204—209.
- 12 Zukowska-Arcendarczyk, M. 1981 Effect of hypophyseal gonadotropins (FSH and LH) on the ovaries of the sand shrimp *Crangon crangon* (Crustacea: Decapoda). *Mar. Biol.* 6: 241—247.