

影响虾蟹卵巢发育的激素

HORMONES AFFECTING THE OVARY DEVELOPMENT OF SHRIMPS AND CRABS

廖家遗

(中山大学生物系 广州 510275)

在经济虾类的养殖中,目前采取的促进卵巢成熟的主要方法之一是切除眼柄。但因眼柄内的神经分泌细胞能分泌多种激素^[5],所以切除眼柄对虾的代谢、卵的质量不可避免地有一定影响^[2]。已进行了不少的研究来阐明影响虾蟹卵巢发育的激素和产生它们的组织和器官,以找出一种更理想的方法来促进卵巢的发育。已确定的

激素包括肽、甾类化合物和类固醇。生物胺也影响卵巢的发育。

1 肽

Panouse(1943)发现切除眼柄可促进虾卵巢的成熟

海洋科学

后^[17],一些学者对眼柄里所含影响卵巢发育的物质进行了研究,发现这些物质是肽,又称神经肽^[16,18,24,25],它们的分子量从2kD,5kD到7.5kD不等。因它们的作用是抑制生殖腺发育,故称性腺抑制激素(Gonad-inhibiting hormone, GIH)。这类物质的作用部位是卵巢,因为在切除眼柄后,虾蟹卵母细胞的卵黄合成很快地进行^[9,19],而在体外培养的南美白对虾(*Penaeus vannamei*)卵巢,在加入眼柄抽滤液后与卵黄发生有关的蛋白合成减少35%^[18]。但也可能是其他组织或器官,如能产生卵黄蛋白的肝胰腺、淋巴细胞和脂肪组织^[10,13,18,20]。由于切眼柄后,脑、胸神经节的神经分泌细胞的活力明显提高^[3,15],因此GIH也可能是作用于这些神经组织。

由于脑、胸神经节中的神经分泌细胞活力在卵巢成熟

表1 RIA检测的黄体酮(P)和雌二醇(E)浓度($\times 10^{-12}$)

大颚器		卵巢		肝胰腺		绿腺		血清	
E	P	E	P	E	P	E	P	E	P
344.1	837.4	180	1 270 ¹⁾	269.1	1 213.0	40	506	213.8	259.3
451.5	690.4	47	908 ¹⁾	99.1	1 113.0	/	/	228.0	259.3
0.0	787.6	0	132.9 ²⁾	0.0	152.0	0	0	0	0
0.0	841.6	0	5.3 ²⁾	0.0	17.1	0	0	0	0

¹⁾成熟卵巢;²⁾未成熟但在发育的卵巢;E代表雌二醇;P代表黄体酮。

中确定存在17 β -雌二醇和雌酮^[11]。Couch *et al*报道在美国龙虾的大颚器(Mandibular organ)中有黄体酮存在^[6]。并进一步研究了美国龙虾卵巢的不同发育阶段各种器官和血清中17 β -雌二醇和黄体酮浓度的变化(见表1)^[7],他们发现各器官及血清中均有以上激素。最高的雌二醇浓度见于大颚器,其次是肝胰腺;黄体酮的浓度是在卵巢中最高,肝胰腺次之。雌二醇的浓度和卵巢的发育程度明显相关;在卵巢成熟的虾的大颚器中,雌二醇浓度达 451.5×10^{-12} ,而在卵巢未成熟虾的大颚器及其他组织中均检测不出雌二醇。Couch等认为大颚器在卵巢未发育(非活动)期是制造或积聚黄体酮,在卵巢发育时,再由黄体酮生成雌二醇,后者诱发并维持卵黄蛋白的产生。在一种长额虾中,卵黄化开始时,血清中黄体酮水平升高,卵黄化过程中下降;雌二醇在卵黄化高峰时升高,产卵后下降^[21]。姜仁良^[1]等发现中华绒螯蟹在卵母细胞大生长期开始(这时卵巢成熟系数GSI还很低)的9月,血淋巴中17 β -雌二醇含量达全年的最高峰,至10月开始,雌二醇处于低水平时,GSI则逐渐增大。因此从9月至次年2月,血淋巴中17 β -雌二醇与卵巢的GSI呈显著的负相关。加之外源性的黄体酮等可促进虾卵巢的发育^[28]①,所以和脊椎动物一样,甾类化合物也是影响虾蟹卵巢发育的重要激素。

1994年第2期

熟期明显活跃^[15,22],以及胸神经节和卵巢一起体外培养及胸神经节移植到卵巢不成熟虾尾部的外骨骼和肌肉之间均可促进卵巢成熟^[9,26,29],所以脑、胸神经节可分泌促性腺激素(Gonad-stimulating hormone, GSH)当属无疑。这类物质可能和昆虫的脑神经分泌细胞产生的激素、虾蟹视神经的X器分泌的GIH一样,是肽。但尚未见分离、鉴定的报道。

2 甾类化合物

最早是在龙虾的卵中发现有雌激素活力的物质^[8,14],Jeng *et al*首次在虾*Parapenaeus fissurus*的卵巢

3 类萜

一种蟹*Carcinus maenas*的雄性腺形成和释放一种类萜Farnesylacetone,能促进睾丸的蛋白合成,却抑制雌蟹的卵巢发育^[4]。蜘蛛蟹*Libinia emarginata*、蟹*Callinectes sapidus*和美洲龙虾的大颚器可产生Methylfar nesoate(MF)及少量的保幼激素JH-III^[12],MF分泌的高峰在卵母细胞生长和卵黄发生最旺盛的时期^[13]。在南美白对虾卵巢体外培养时MF和JH-III均促进卵母细胞的发育^[27]。

4 生物胺

5-羟色胺(5-HT)也可促进蟹的卵巢发育^[23]。给每只招潮蟹*Uca pugilator*注射 $1.25 \times 10^{-9} \sim 1.25 \times 10^{-7}$ mol的5-HT后显示出卵巢的发育加快并和用药量多少相关。注入20 μ g 5-HT的受体封阻剂(Blocker)LY53857就使蟹的卵巢发育减慢。实验结果支持一种假说:内源性的5-HT刺激GSH的释放而促进卵巢发育。多巴胺(DA)和章鱼胺(OA)对招潮蟹的卵巢发育无作用。

虽然在影响虾蟹卵巢发育的激素的研究方面已取

① 廖家遗,1993。动物学杂志待刊。

得了进展,但这些激素之间的关系尚不甚清楚。尚需在细胞和分子水平来深化对这些激素的研究。在生产中如何用这些激素来促进虾蟹卵巢的发育亦亟待探索。

参考文献

- [1] 姜仁良、谭玉钧、吴嘉敏、阎希柱、包祥生、姚继明, 1992. 水产学报 101~106.
- [2] Anilkumar, G. & K. G. Adiyodi, 1985. *Biol. Bull.* 169; 689-695.
- [3] Babu, D. E. Shyamasundari, K. & K. H. Rao, 1980. *Indian J. Exp. Biol.* 18;265-268.
- [4] Berreur-Bonnenfant, J. & F. Lawrence, 1984. *Gen. Comp. Endocrinol* 54;462-468.
- [5] Cooke, U. M. & R. E. Sullivan, 1982. *The Biology of Crustacea.* (Edited by Bliss D. E.), Academic Press, New York. 3; 206-278.
- [6] Couch, E. , C. A. Adejuwon, S. J. Segal, & S. S. Koide, 1978. *Biol. Bull.* 157;364.
- [7] Couch, E. F. , N. Hagino & J. W. Lee, 1987. *Comp. Biochem. Physiol* 87A;765-770.
- [8] Donahue, J. K. , 1948. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 69; 179-181.
- [9] Eastman-Reks, S. & M. Fingerman, 1984. *Comp. Biochem. Physiol* 79A; 679-684.
- [10] Fainzilber, M. , C. L. Browdy, M. Tom, 1989. *Tissue and Cell* 21; 911-916.
- [11] Jeng, S. S. , W. C. Wan, & D. F. Chang, 1978. *Gen. Comp. Endocr.* 36; 211-214.
- [12] Laufer, H. , D. W. Borst, C. Carrasco, F. C. Baker, & D. A. Schooley, 1984. *Am. Zool.* 24;33A. (Abstr.)
- [13] Laufer, H. , D. W. Borst, F. C. Baker, C. Carrasco, M. Sinkus, C. C. Reuter, L. W. Tsai & D. A. Schooley, 1987. *Science* 235(4 785);202-205.
- [14] Lish R. D. 1961. *Can. J. Biochem. Physiol* 39;659-663.
- [15] Mohamed, K. S. & A. D. Diwan, 1991. *Aquaculture* 98; 381-393.
- [16] Newcomb, R. W. , E. Stuenkel & I. Cooke, 1985. *Am. Zool.* 25;157-171.
- [17] Panouse, J. B. , 1943. *Comptes Rendu Acad. Sci.* (Paris) 217;553-555.
- [18] Quackenbush, L. S. , 1989. *Comp. Biochem. Physiol* 94B; 253-261.
- [19] Quackenbush, L. S. & W. F. Herrnkind, 1981. *Comp. Biochem. Physiol* 69A; 523-527.
- [20] Quackenbush, L. S. & L. L. Keeley, 1988. *Biol. Bull.* 175;321-331.
- [21] Quintio, E. T. , K. Yamaucki, K. Hara & A. Fuji, 1991. *Gen. Comp. Endocrinol* 81; 343-348.
- [22] Rao, Ch. N. , K. Shakuntala, S. R. Reddy, 1981. *Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci.)* 90; 503-511.
- [23] Richardson, H. G. M. Deecaraman & M. Fingerman, 1991. *Comp. Biochem. Physiol* 90C;53-56.
- [24] Soye, D. , J. E. van Deijnen & M. Martin, 1987. *J. Exp. Zool.* 244; 479-484.
- [25] Stuenkel, E. L. , 1983. *J. Comp. Physiol* 153; 191-205.
- [26] Takayanagi, H. , Y. Yamamoto & N. Takeda, 1986. *J. Exp. Zool.* 240;203-209.
- [27] Tsukimura, B. , F. I. Kamemoto, 1991. *Aquaculture* 92; 59-66.
- [28] Yano, I. , 1987. *Aquaculture* 47; 223-229.
- [29] Yano, I. , B. Tsukimura, J. N. Sweeney & J. A. Wyban, 1988. *J. World. Aquacult. Soc.* 19; 204-209.