



外源激素对雄性黄鳝性类固醇 激素分泌的影响

陶亚雄* 林浩然

(中山大学生物学系, 广州 510275)

STEROIDAL RESPONSES TO EXOGENOUS HORMONES IN MALE RICEFIELD EEL, *MONOPTERUS ALBUS*

Tao Yaxiong and Lin Haoran

(Department of Biology, Zhongshan University, Guangzhou 510275)

关键词 黄鳝, 类固醇, 促性腺激素, GnRH

Key words *Monopterus albus*, Steroids, Gonadotropins, GnRH

硬骨鱼类促性腺激素(GTH)的分泌受到双重调控,即促性腺激素释放激素(GnRH)的刺激和促性腺激素释放抑制因子(GRIF)的抑制^[1]。下脑神经内分泌细胞分泌的多巴胺是一种GRIF,它不但抑制GTH的基础分泌,也抑制GnRH刺激的GTH分泌^[2]。但这些研究主要是在鲑科和鲤科鱼类进行的。作者用外源促性腺激素[鲤垂体匀浆(CPH)和人绒毛膜促性腺激素(HCG)]作参照,研究了鲑鱼促性腺激素释放激素类似物(sGnRH-A)和/或多巴胺拮抗剂 domperidone (DOM)对雄性黄鳝性类固醇激素分泌的影响,以性类固醇水平的变化来反映GTH的变化。

1 材料与方法

黄鳝购自农贸市场,饲养在塑料盆中,尾部打上标记牌以供辨认。

sGnRH-A[(D-精⁶,色⁷,亮⁸,脯⁹-乙酰胺 LHRH)]为美国 Salk 研究所 J.E.Rivier 和 W.Vale 博士惠赠,剂量为 $1 \mu\text{g/g}$ 体重。DOM 为比利时 Janssen 药厂赠送,剂量为 $5 \mu\text{g/g}$ 体重。HCG 购自宁波鱼用激素厂,剂量为 400IU/尾。鲤垂体收集自繁殖前鲤,每尾鱼注射相当于一个鲤垂体的量。所有激素溶于或悬浮于淡水硬骨鱼类生理盐水。给药途径为背部肌肉注射,注射容量为 $5 \mu\text{l/g}$ 体重。穿刺尾部血管采血,血样凝固后离心收集血清,保存在 -20°C 用于测定类固醇激素。血清类固醇水平用放射免疫测定法测定^[3]。

所有数据均表示为平均数(M)±标准误(SE)。用 Duncan 氏多重比较,检验差异显著性($P < 0.05$)。

2 结果

2.1 繁殖前性未成熟期(3—4月)雄鳝血清类固醇水平

* 现在地址:中国科学院动物研究所,北京100080。

1992年1月18日收到。

本实验水温在 15—18℃ 之间。注射外源激素后 6h, sGnRH-A、DOM 和 CPH 显著增加雌二醇 (E₂) 和睾酮 (T) 水平。HCG 只增加血清 T 水平, 对 E₂ 没有影响 (表 1)。注射后 24 和 48h, CPH 和 HCG 组血清 T 水平显著高于对照, 48h CPH 也显著增加血清 E₂ 水平。其余各组与 PS 组类固醇水平均无显著差异 (表 1)。

表 1 繁殖前性未成熟期雄鳊血清类固醇水平

Tab.1 Serum steroid levels in prespawning male ricefield eel							
组别 Group	样本数 Sample size	睾 酮 Testosterone, pg / ml			雌二醇 Estradiol, pg / ml		
		6h	24h	48h	6h	24h	48h
sGnRH-A	5	110 ± 18 ^a	215 ± 47 ^a	61 ± 21 ^a	132 ± 43 ^a	288 ± 130 ^a	94 ± 31 ^{a,b}
sGnRH-A+DOM	9	97 ± 7 ^{a,b}	207 ± 23 ^a	54 ± 9 ^a	65 ± 17 ^{a,b}	115 ± 43 ^a	28 ± 5 ^a
DOM	6	120 ± 17 ^a	163 ± 17 ^a	45 ± 11 ^a	116 ± 17 ^a	219 ± 89 ^a	67 ± 23 ^{a,b}
CPH	8	460 ± 74 ^c	404 ± 83 ^b	249 ± 41 ^b	691 ± 91 ^c	265 ± 97 ^a	130 ± 63 ^b
HCG	7	345 ± 61 ^c	353 ± 58 ^b	296 ± 40 ^b	55 ± 11 ^a	122 ± 33 ^a	36 ± 14 ^a
PS	7	55 ± 14 ^b	154 ± 30 ^a	69 ± 16 ^a	56 ± 9 ^b	68 ± 26 ^a	44 ± 10 ^a

2.2 繁殖季节 (6—7 月) 雄鳊血清类固醇水平

本实验水温在 27—28℃ 之间。注射素 6 和 24h 血清类固醇水平参见文献[4]。HCG 在此两取样点均显著增加血清 T 水平 (6h HCG 和 PS 组 T 水平分别为 1156 ± 398 和 113 ± 28pg / ml; 24h 分别为 949 ± 291 和 93 ± 36pg / ml)。注射后 48h, HCG 和 sGnRH-A 显著增加血清 T 水平 (862 ± 312 和 547 ± 332pg / ml; PS 组为 100 ± 24pg / ml)。其余各组类固醇水平间无显著差异 (未列出资料)。

2.3 繁殖后恢复发育期 (11—12 月) 雄鳊血清类固醇水平

本实验水温在 16℃ 左右。注射外源激素后 6h, sGnRH-A、sGnRH-A+DOM 和 CPH 均显著增加血清 T 水平。除 HCG 组外其余四组血清 E₂ 水平均高于 PS 组 (表 2)。注射后 24h, CPH、HCG 和 sGnRH-A+DOM 组血清 T 水平显著高于 PS 组。注射激素后 48h, 只有 CPH 和 HCG 组血清 T 显著高于 PS 组, 其余各组血清 T 水平间无显著差异。各组之间 E₂ 水平无显著差异 (表 2)。

表 2 繁殖后恢复发育期雄鳊血清类固醇水平

Tab.2 Serum steroid levels in postspawning male ricefield eel							
组别 Group	样本数 Sample size	睾 酮 Testosterone, pg / ml			雌二醇 Estradiol, pg / ml		
		6h	24h	48h	6h	24h	48h
sGnRH-A	6	245 ± 50 ^{a,b}	204 ± 83 ^{a,b}	382 ± 224 ^{a,b}	114 ± 34 ^a	28 ± 4 ^a	33 ± 8 ^a
sGnRH-A+DOM	9	416 ± 129 ^{a,b}	384 ± 122 ^a	298 ± 136 ^{a,b}	135 ± 19 ^a	63 ± 8 ^b	38 ± 13 ^a
DOM	5	181 ± 22 ^{a,c}	101 ± 14 ^b	77 ± 18 ^b	135 ± 51 ^a	52 ± 20 ^{a,b}	31 ± 10 ^a
CPH	8	693 ± 169 ^b	873 ± 252 ^c	773 ± 202 ^a	250 ± 33 ^b	60 ± 6 ^b	72 ± 20 ^a
HCG	3	162 ± 23 ^{a,c}	579 ± 174 ^{a,c}	648 ± 228 ^a	60 ± 8 ^{a,c}	53 ± 26 ^{a,b}	60 ± 24 ^a
PS	6	111 ± 33 ^c	81 ± 16 ^b	52 ± 5 ^b	19 ± 5 ^c	39 ± 9 ^a	43 ± 11 ^a

3 讨论

虽然黄鳊具有自然性反转现象^[5], 但外源激素对其性类固醇激素分泌的影响与雌雄异体鱼类相似, 雌体主要是雌二醇增加^[6], 雄体主要是睾酮含量的变化。
研究 GnRH 对雄鱼性类固醇激素分泌的影响的报道很少。Pankhurst 等报道在雄性红眼淡水鲱 Hoidon alosoides, LHRH-A 显著增加血浆 GTH 和性类固醇激素水平。反应性有季节性差异, 排精

的鱼反应性最大,性腺处于恢复发育期的鱼反应性最小,具有退化性腺的鱼居中^[7]。雄性黄鳍对 sGnRH-A 的反应具有类似的季节性差异。繁殖季节的雄鳍反应性最大,繁殖前反应性最小,繁殖后反应性居中。繁殖前雄鳍血清 T 水平在注射 sGnRH-A 后 6h 明显升高,但在 24 或 48h 已不明显(表 1)。繁殖季节,注射后 6h 血清 T 水平增加了 23 倍,24h 仍为 PS 组的 10 倍^[4],48h 仍显著高于 PS 组。在繁殖后的恢复发育期,血清 T 在注射 sGnRH-A 后的三个取样时间均有升高,但幅度较小(表 2)。

DOM 对雄鳍血清类固醇水平没有明显影响,因此多巴胺包括使用其他多巴胺拮抗剂或儿茶酚胺排除剂。在黄鳍中是否亦起 GRIF 的作用尚需进一步研究。还有一种现象值得注意。HCG 在雌鳍能增加血清的 T 和 E₂ 水平,而在雄鳍只增加血清 T 水平,对 E₂ 水平没有影响。这与 CPH 的作用不同,CPH 能增加雄鳍血清 T 和 E₂ 水平。这些结果尚难以解释。应指出的是 HCG 是促黄体激素(LH)类促性腺激素,比卵泡刺激素(FSH)更接近于 LH。以前的研究表明雄鳍 FSH/LH 较高。另一点值得注意的是哺乳类 LH 能诱导雌鳍提前性反转^[8],而 CPH 则不能^[4,5]。这可解释为 HCG 和 LH 只增加雄激素的释放而不影响雌二醇(对精小叶的发育有抑制作用)。雄激素可能与 GTH 协同促进精小叶的发育。CPH 增加雌二醇的释放,而雌二醇抑制精小叶和间质细胞的发育。在雄性先熟的海水鱼类黑鲷 *Sparus auratus*, Eckstein 等^[9]亦观察到 HCG 对两性的类固醇生成作用不同,离体条件下 HCG 增加卵巢睾酮生成,但强烈抑制精巢睾酮生成。他们提出伴随精巢发育, GTH 释放增加,导致睾酮生成受抑制,并因缺乏必需的高睾酮水平导致精巢组织的退化。在雄蝶螈, Callard 等^[10]发现牛 LH 增加血浆睾酮水平,但 FSH 不能。

参 考 文 献

- [1] Peter R E. Neuroendocrine control of reproduction in teleosts. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1982, **39**: 48—55.
- [2] Peter R E, *et al.* Interactions of catecholamines and GnRH in regulation of gonadotropin secretion in teleost fish. *Recent Prog. Horm. Res.*, 1986, **42**: 513—548.
- [3] Van Der Kraak G, Dye H M, Donaldson E M. Effects of LH-RH and Des-Gly¹⁰ (D-Ala⁶)-LH-RH-ethylamide on plasma sex steroid profiles in adult female coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Gen. Comp. Endocrinol.*, 1984, **55**: 36—45.
- [4] Tao Y X, *et al.* Hormonal induction of precocious sex reversal in ricefield eel, *Monopterus albus*. *Aquaculture*, (in press).
- [5] 陶亚雄、林浩然。黄鳍自然性反转的研究。水生生物学报, 1991, **15**(3): 274—278。
- [6] 陶亚雄、林浩然。外源激素对雌性黄鳍血清类固醇激素的影响。动物学报, 1993, **39**(3): 315—321。
- [7] Pankhurst N W, *et al.* Effects of (D-Ala⁶, Pro⁹ N ethylamide)-LHRH on plasma levels of gonadotropin, 17 α , 20 β -dihydroxy-4-pregnen-3-one and testosterone in male goldeye (*Hiodon alosoides* Rafinque). *Fish Physiol. Biochem.*, 1986, **1**: 163—170.
- [8] Tang F, Chan S T H, Lofts T B. Effects of mammalian luteinizing hormone on the natural sex reversal of the ricefield eel, *Monopterus albus* (Zuiew). *Gen. Comp. Endocrinol.*, 1974, **24**: 242—248.
- [9] Eckstein B, Abraham M, Zohar Y. Production of steroid hormones by male and female gonads of *Sparus auratus* (Teleostei, Sparidae). *Comp. Biochem. Physiol.*, 1978, **60B**: 93—97.
- [10] Callard I P, *et al.* Testicular regulation in nonmammalian vertebrates. *Biol. Reprod.*, 1978, **18**: 16—43.