

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]。下丘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 $0.1 \mu\text{g}/\text{g}$ 体重。DOM 为比利时 Janssen 药厂赠送, 剂量为 $5 \mu\text{g}/\text{g}$ 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 $5 \mu\text{l}/\text{g}$ 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) \pm 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鳝血清类固醇水平

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	6h		48h
		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)雄鳝血清类固醇水平

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)雄鳝血清类固醇水平

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鳝血清类固醇水平

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	6h		48h
		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

虽然黄鳝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鱥Hiodon 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。在雄蝾螈,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-pregnene-3-one and testosterone in male goldeye (*Hiodon alosoides* Rafinque). *Fish Physiol. Biochem.*, 1986, **1**: 163—170.
- [8] Tang F, Chan S T H, Loftus TB. 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.