

研究简报

# 草鱼血清生长激素水平的日变化

## DAILY VARIATIONS OF SERUM GROWTH HORMONE LEVELS IN GRASS CARP

张为民 林浩然

(中山大学生物系, 广州 510275)

Zhang Weimin and Lin Haoran

(Biology Department of Zhongshan University, Guangzhou 510275)

马广智

(华南师范大学生物系, 广州 510631)

Ma Guangzhi

(Biology Department of Huanan Normal University, Guangzhou 510631)

**关键词** 草鱼, 生长激素, 日变化

**KEYWORDS** grass carp, *Ctenopharyngodon idellus*, growth hormone, daily variation

在鱼类中,有好几种激素如皮质醇、甲状腺激素、促性腺激素、催乳素和褪黑激素等分泌存在明显的日周期变化,而生长激素分泌的日周期性,对不同鱼类有不同的报道。血浆生长激素水平在红大麻哈鱼和银大麻哈鱼两种鱼类中存在明显的日周期变化,而在金鱼中却未发现其血清生长激素水平日变化的明显规律性。本文旨在探讨草鱼血液中生长激素水平的日变化。

### 1 材料方法

#### 1.1 实验用鱼

从附近鱼场购买体重为25—30g和体重为0.5—1kg的健壮草鱼,分别暂养于大小为 $3 \times 2.6 \times 1.2 \text{m}^3$ 水泥池中。体重为25—30g的草鱼鱼种投喂人工配合饲料[黄耀桐、刘永坚,1989],体重为0.5—1kg的草鱼投喂新鲜草料。实验前将鱼暂养2—3星期。

#### 1.2 血清样品

体重为25—30g的草鱼鱼种,其血样由尾静脉丛抽取。从上午8:00开始,每隔2小时取样10条鱼,持续

26—28小时。体重为0.5—1kg的草鱼,其血样从背大动脉导管获得[Smith和Bell,1964]。从上午8:00开始,每隔2小时抽取血样,持续26—28小时。所得血样在4℃条件下放置几小时,然后离心(15000转/分)3分钟,收集血清样品,保存在-20℃低温冰箱中以备测定。

### 1.3 生长激素含量测定及统计分析

草鱼血清生长激素水平的测定是根据Cook等[1983]的方法建立的放射免疫分析法,以鲤鱼生长激素作为标准品。草鱼鱼种血清生长激素水平日周期变化用Duncan氏多重检验分析。在图中,处于同一划线上各取样点血清生长激素水平无显著差异。每条带有背大动脉导管的草鱼生长激素水平日周期变化是根据Saten和Bardin[1973]所建议的方法来分析的。

## 2 结果

### 2.1 不同季节草鱼鱼种平均血清生长激素水平的日变化。

在1月、4月、8月和11月,分别进行了四次实验。每隔2小时抽取10条鱼血样,持续26—28小时,结果表明草鱼鱼种血清生长激素水平都存在明显的日变化,而且生长激素分泌显现出脉冲分泌形式(图1)。

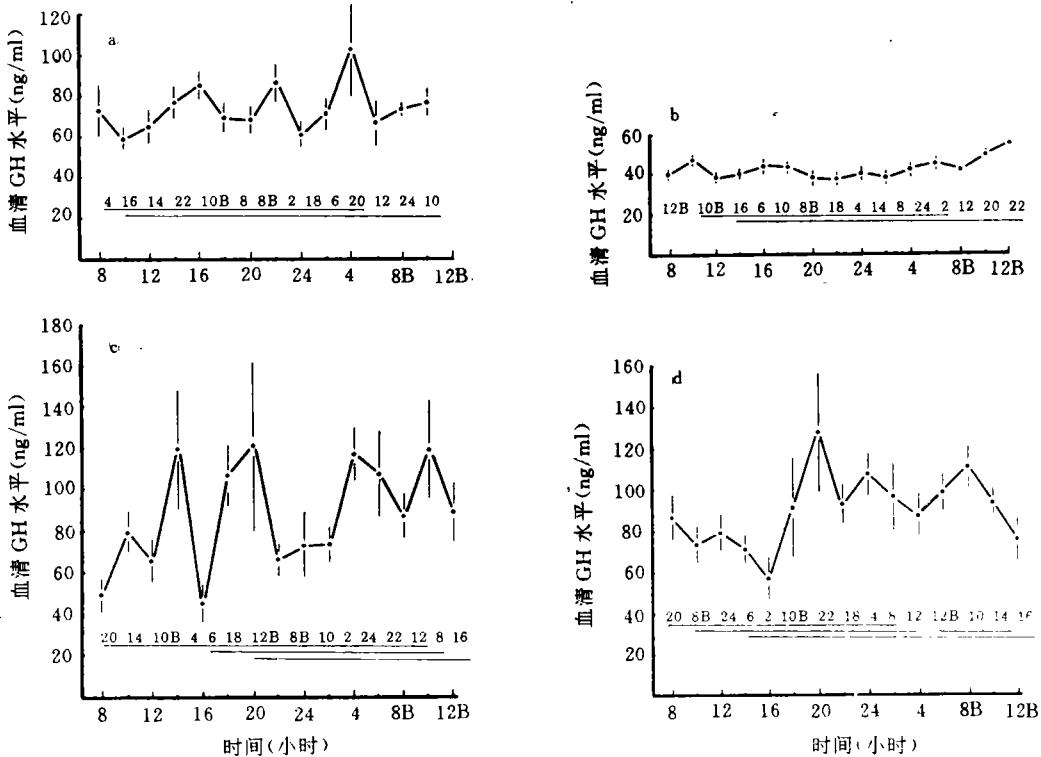


图1 草鱼鱼种平均血清生长激素水平日变化

Fig. 1 The daily variations of mean serum GH levels in grass carp fingerling

(a) 1月, 平均水温  $16 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ; (b) 4月, 水温  $21.1 \pm 1^\circ\text{C}$ ; (c) 8月, 水温  $31 \pm 0.15^\circ\text{C}$ ; (d) 11月, 水温  $18.6 \pm 0.1^\circ\text{C}$   
相隔24小时第二个取样点后加了字母“B”以示区别

## 2.2 带有背大动脉导管草鱼血清生长激素水平的日变化

每间隔2小时从背大动脉导管抽取血样,持续26—28小时,结果表明每条草鱼血清生长激素水平都有明显的日变化,而且在20:00—04:00阶段(暗光周期)都出现了一个生长激素分泌峰,生长激素分泌也呈现出脉冲分泌形式(图2)

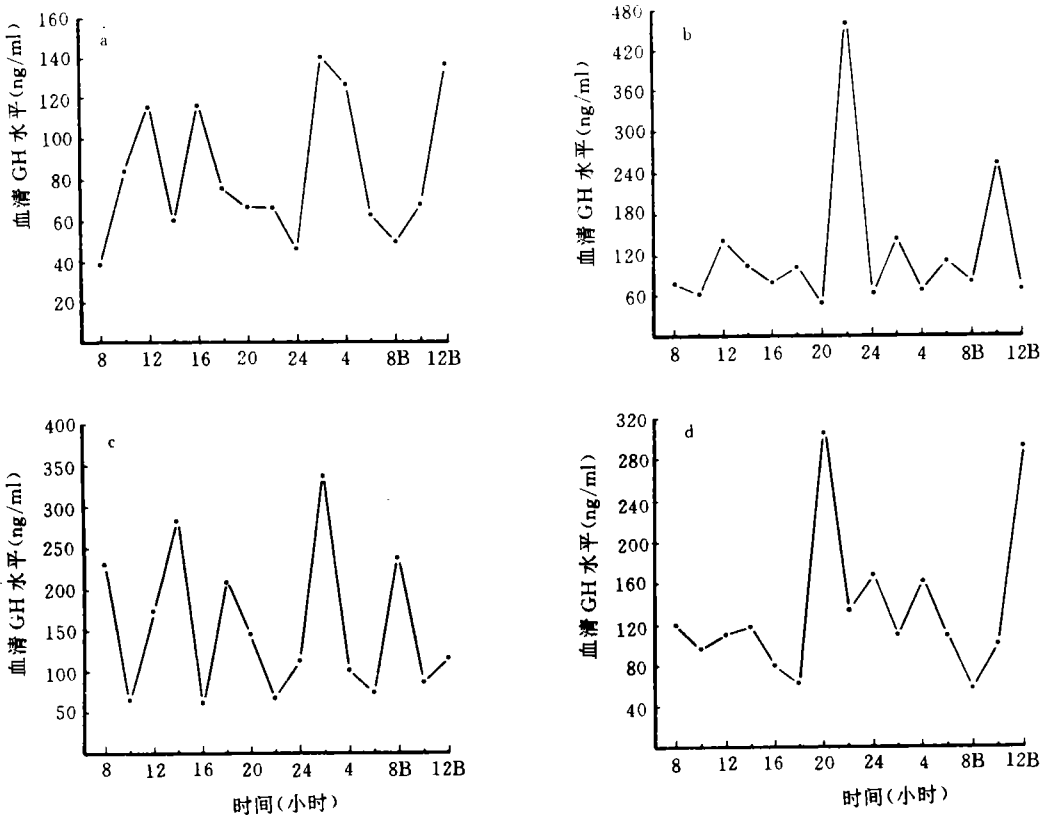


图2 带有背大动脉导管的草鱼血清生长激素水平日变化

Fig. 2 The daily variations of serum GH levels in the dorsal aorta cannulated grass carp

(a) 体重 0.92kg, 取样过程中水温  $16.7 \pm 0.2^\circ\text{C}$ ; (b) 体重 0.8kg, 水温  $27.7 \pm 0.1^\circ\text{C}$ ;

(c) 体重 0.6kg, 水温  $27.7 \pm 0.1^\circ\text{C}$ ; (d) 体重 0.6kg, 水温  $22.4 \pm 0.2^\circ\text{C}$

## 3 讨论

在正常状况下,人类血液中生长激素水平具有明显的日周期性变化[Honda等,1969],然而,在鱼类中,生长激素分泌的日周期目前仍不清楚。血液中生长激素水平在金鱼[Marchant和Peter,1986]、红大麻哈鱼[Leatherland等,1974]、银大麻哈鱼[Bates等,1993]和硬头鱒[Niu等,1993]都呈现明显的日变化。但在金鱼和硬头鱒中血清(浆)生长激素水平日变化与光周期变化没有明显的关系,而在红大麻哈鱼和银大麻哈鱼中,其血浆生长激素水平日变化规律性较明显,在暗光周期阶段,血浆生长激素都会出现一个分泌峰。本试验表明,草鱼血清生长激素水平日变化也明显。无论是体重为25—30g草鱼鱼种,还是体重为0.5—1kg的草鱼,血清生长激素水平都呈现明显的日变化。尽管带有背大动脉插管的草鱼各自的血清生长激素水平日变化曲线存在较大差异,但是,在暗光周期(20:00—04:00)阶段都出现了大的生长激素分泌峰。然而,草鱼鱼种平均血清生长激素水平日变化在所进行实验的四个月份中都未呈现明显的规律性。草鱼血清生长激素水平日变

化不可能是取样方法造成的,因为血清生长激素水平在达到峰值后又下降至基础水平。另外,在草鱼鱼种血清 GH 水平日变化实验中,为了减少因操作而带来的应激反应,草鱼鱼种是分别饲养在两个水泥池中,交替抽取鱼血样。对于硬头鲮,拉网及其它操作刺激对血浆 GH 水平无影响[Wagner 和 McKeown, 1986]。目前,关于鱼类血清生长激素水平日周期变化的起因及其生物学意义仍不清楚。

与其他脊椎动物类似,鱼类垂体分泌生长激素也受到多种内分泌因子的影响,其中有刺激因子、也有抑制因子。刺激因子包括促性腺激素释放激素、多巴胺、神经肽 Y、生长激素释放因子、促甲状腺激素释放激素[Lin 等, 1993a, b; Peter 和 Marchant, 1995]和胆囊促激素[Himick 等, 1993],而抑制因子包括生长激素释放抑制激素和 5-羟色胺等[Peter 和 Marchant, 1995]。有些高等脊椎动物生长激素分泌是脉冲性的[Hall 等, 1986],在鱼类中生长激素分泌也是脉冲性的[Zhang 等, 1994; Niu 等, 1993]。本研究也表明草鱼生长激素分泌在不同生长阶段可能都呈现脉冲式分泌,脉冲分泌可能是生长激素水平日变化峰值出现的基础,也正因为这种脉冲分泌的存在,使研究草鱼鱼种血清生长激素水平日变化比较困难。在哺乳类,生长激素脉冲分泌是由生长激素释放抑制激素(SS)和生长激素释放因子(GRF)同时相互作用而调节,生长激素脉冲分泌峰是因下丘脑 GRF 释放增加而 SS 释放减少而产生[Tannenbaum, 1987]。但是,鱼类生长激素间歇性分泌的调节目前仍不清楚。外界环境因子可能通过中枢神经系统而影响到下丘脑,由此改变垂体生长激素分泌[Hall 等, 1986]。在人类,已经证明生长激素分泌峰出现与睡眠相关联,且与组织修复有关[Honda 等, 1969]。然而,在不同鱼类中,血清生长激素水平日变化与光周期关系研究结果并不一致,鱼类血清生长激素水平日变化是否与鱼类组织修复或与生长相关,有待进一步研究。

本研究为国家自然科学基金资助项目。

## 参 考 文 献

- [1] 黄耀桐、刘永坚, 1989. 草鱼种无机盐需要量之研究. 水生生物学报, 13(2): 134—151.
- [2] Bates, D. J. *et al.*, 1989. Daily variation in plasma growth hormone of juvenile coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. *Can. J. Zool.*, 67: 1246—1248
- [3] Cook, A. F. *et al.*, 1983. Development and validation of a carp growth hormone radioimmunoassay. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 50: 335—347.
- [4] Hall, T. R. *et al.*, 1986. Control of growth hormone secretion in the vertebrates: A comparative survey. *Comp. Biochem. Physiol.*, 84A: 231—253.
- [5] Himick, B. A. *et al.*, 1993. CCK/gastrin-like immunoreactivity in the goldfish pituitary: Regulation of pituitary hormone secretion by CCK-like peptides in vitro. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 92: 88—103.
- [6] Honda, Y. *et al.*, 1969. Growth hormone secretion during nocturnal sleep in normal subjects. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 29: 20—25.
- [7] Leatherland, J. F. *et al.*, 1974. Circadian rhythm of plasma prolactin, growth hormone, glucose and free fatty acid in juvenile kokanee salmon, *Oncorhynchus nerka*. *Comp. Biochem. Physiol.*, 47A: 821—828.
- [8] Lin, X. —W. *et al.*, 1993a. Growth hormone and gonadotropin secretion in the common carp (*Cyprinus carpio* L.): In vitro interactions of gonadotropin-releasing hormone, somatostatin, and the dopamine agonist apomorphine. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 89: 62—71.
- [9] ———, 1993b. The regulatory effects of thyrotropin-releasing hormone on growth hormone secretion from the pituitary of common carp in vitro. *Fish Physiol. Biochem.*, 11: 71—76.
- [10] Marchant, T. A. and R. E. Peter, 1986. Seasonal variations in body growth rates and circulating levels of growth hormone in the goldfish. *Carassius auratus*. *J. Exp. Zool.*, 237: 231—239.
- [11] Niu, P. —D. *et al.*, 1993. Development of a protein binding assay for teleost insulin-like growth factor (IGF)-like; relationship between growth hormone (GH) and IGF-like in the blood of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish Physiol. Biochem.*, 11: 381—391.

- [12] Peter, R. E. and T. A. Marchant, 1995. The endocrinology of growth in carp and related species. *Aquaculture*, **129**: 299—321.
- [13] Saten, R. J. and C. W. Bardin, 1973. Episodic lutenizing hormone secretion in man; pulse analysis. clinical interpretation, physiologic mechanism. *J. Clin. Invest.*, **52**: 2617—2628.
- [14] Smith, L. S. and G. R. Bell, 1964. A technique for prolonged blood sampling in free swimming salmon. *J. Fish Res.*, **21**: 711—717.
- [15] Tannenbaum, G. S., 1987. Interactions of growth hormone-releasing factor and somatostatin in regulation of the rhythmic secretion of growth hormone. In "Growth Hormone, Growth Factors, and Acromegaly" (D. K. Ludecke and G. Tolis, Eds), 37—53. Raven Press, New York.
- [16] Wagner, G. F. and B. A. McKeown, 1986. Development of a salmon growth hormone radioimmunoassay. *Gen. Comp. Endocrinol.*, **62**: 452—458.
- [17] Zhang W. — M. et al., 1994. Episodic growth hormone secretion in grass carp, *Ctenopharyngodon idellus* (C. & V.). *Gen. Comp. Endocrinol.*, **95**: 337—341.

## 欢迎订阅 1996 年《齐鲁渔业》和《水产报》

《齐鲁渔业》为水产学术刊物,面向科技、面向生产、面向管理。以应用研究为主,兼顾基础研究;以研究试验报告为主,兼顾别类论文、辟有战略论证、渔业资源、水域环境、生态渔业、海洋捕捞、海水增养殖、水产加工、淡水渔业、渔业经济、思考与争鸣、水产译文等栏目。主要读者是水产科技人员、行政干部、院校师生、渔业经济研究人员及从事海洋、水利、农业、情报工作的有关人员。

《齐鲁渔业》依靠雄厚的科技优势,发表了大量的水产学科前沿课题。近年来,先后被评为山东省自然科学期刊一等奖,全国水产报刊一等奖,首届全国科技期刊三等奖,华东科技期刊二等奖。《齐鲁渔业》是联合国水科学和渔业情报系统(ASFIS)数据库收录刊物之一,是我国水产类核心期刊之一。《齐鲁渔业》向国内外发行,代号 24—78,双月刊,16 开 48 页,每册定价 3.00 元,全年 18 元(含邮资)。

《水产报》是我国水产界公开发行的唯一的综合性报纸,旨在宣传党的渔业方针政策、水产科学技术、市场渔业经济、精神文明建设,为推进水产科技进步、社会主义市场经济、水产业现代化建设服务。《水产报》根据广大读者求知、求富、求新、求寿等心理、确定版面和内容,力求思想性、科学性、信息性、趣味性、实用性共熔一炉。主要读者是一切从事水产工作的干部、群众、科技人员和一切关心水产、关心水产品食用、希求渔业致富、希求水产品益寿的人们。可以说,《水产报》程度不同地与人人攸关。

《水产报》向全国发行,4 开 4 版,半月刊,全年 24 期,每张定价 0.15 元,全年 3.60 元(含邮资)。代号 23—178。家有《水产报》,展读必获益。

请您到当地邮局办理 1996 年的订阅手续。也可将款直接汇至山东省烟台市四马路 63 号。邮编:264001