

文章编号: 1004-7271(2000)02-0108-03

团头鲂血清甲状腺激素浓度的周年变化

赵维信, 姜仁良, 周秋白, 刘宏, 高岚

(上海水产大学渔业学院, 上海 200090)

摘要:运用双抗体放射免疫测定法研究团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)血清中甲状腺素(T_4)和三碘甲腺原氨酸(T_3)浓度的周年变化。血清 T_4 和 T_3 在春季性腺迅速发育时期形成峰值, T_4 的升高比 T_3 早一个月。繁殖期后,血清 T_4 和 T_3 水平降低,血清 T_4 分别在8月和10月出现两个小峰; T_3 在7月-11月维持较稳定的水平。血清 T_4 、 T_3 在冬季的水平均较低。对血清甲状腺激素在春季升高的生理意义作了讨论。

关键词:团头鲂;甲状腺素;三碘甲腺原氨酸;周年变化

中图分类号:S917 **文献标识码:**A

Annual variations in serum thyroid hormone levels of *Megalobrama amblycephala*

ZHAO Wei-xin, JIANG Ren-liang, ZHOU Qiu-bai, LIU Hong, GAO Lan

(Fisheries College, SFU, Shanghai 200090, China)

Abstract: Annual variations in serum thyroxine(T_4) and triiodo-L-thyronine(T_3) concentrations were measured by double antibody radioimmunoassay in the blunt snout bream(*Megalobrama amblycephala*). Serum T_4 and T_3 levels were elevated and up to peaks during the spring concomitant with the rapid development of gonads, the elevation of serum T_4 was in March early than the T_3 . After the reproductive stage, serum levels of T_4 and T_3 declined, serum T_4 showed two small peaks in August and October respectively; Serum T_3 levels were constant throughout the Summer and Autumn (July to November). Serum T_4 and T_3 levels were low during the winter, the minimum levels of both T_4 and T_3 were in December. The physiological significance of thyroid hormone elevations during spring are discussed.

Key words: *Megalobrama amblycephala*; serum thyroxine; triiodo-L-thyronine; annual variation

硬骨鱼类血液中甲状腺激素的周年变化研究仅局限在少数几种鱼类,如美洲红点鲑(*Salvelinus fontinalis*)^[1]、鳊(*Pleuronectes platessa*)^[2]、虹鳟(*Salmo gairdneri*)^[3]、美洲拟鳊(*Pseudopleuronectes americanus*)^[4]和棕鲷(*Ictalurus nebulosus*)^[5],研究结果表明,不同种类存在很大差异。本工作对鲤科鱼类甲状腺素(T_4)和三碘甲腺原氨酸(T_3)的周年变化进行研究,以评价甲状腺激素在代谢和生殖方面所起的作用。

1 材料与方 法

团头鲂血液样品采自1984年1月至12月,为吴江县水产研究所池塘养殖的鱼,这批鱼为第一次性成熟。采集血样为每月10尾(雌、雄各5尾)从尾静脉抽取。试验鱼的体重为250~700g,取血样的同时

收稿日期:2000-03-09

作者简介:赵维信(1937-),女,教授,从事水产动物内分泌学研究。

记录每尾取样鱼的体重和性腺重,并记录每月取样时的水温。制备的血清样品-40℃保存待测定。

血清 T_4 、 T_3 测定采用上海化学试剂研究所供应的双抗体放射免疫药盒。该药盒在鱼类血清 T_4 、 T_3 测定中的方法学鉴定表明, T_4 、 T_3 的平均回收率分别为 105.0% 和 101.2%, 表明样品的测定值与客观值较一致。

2 结果

2.1 团头鲂血清 T_4 浓度的周年状况

团头鲂血清中 T_4 的浓度在冬季较低,11月至翌年2月的 T_4 浓度均维持在较低水平,其中12月份为最低值,1月和2月略有升高。春季出现全年的峰值,3月份的 T_4 水平急剧升高,3月至5月保持较高水平。夏、秋季的 T_4 水平较春季降低,6月至10月的 T_4 水平出现波动,分别在8月和10月呈现两个小峰。11月血清 T_4 水平明显下降,进入冬季状况(见图1)。

2.2 团头鲂血清 T_3 浓度的周年状况

团头鲂血清中 T_3 浓度在12月至翌年3月,连续4个月维持很低水平。4、5、6三个月保持较高水平,为全年的最高值所在,其中5月略低于4月和6月,形成一个马鞍形。7月份的血清 T_3 水平急剧降低,7月至11月连续5个月维持在较稳定水平。12月份的血清水平再次出现急剧下降,为全年最低值(见图2)。

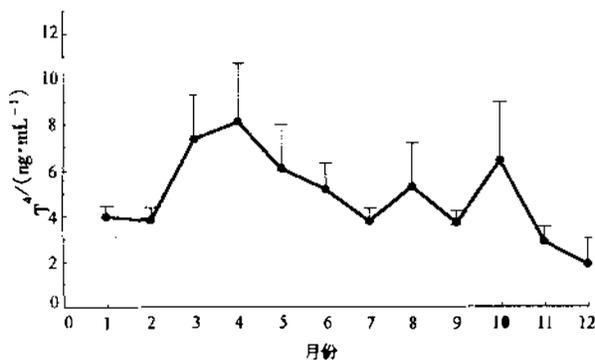


图1 团头鲂血清中 T_4 的周年变化,每月的血清 T_4 水平是10尾鱼(雌、雄各5尾)的平均值±标准差
Fig.1 Changes of serum T_4 level in blunt snout bream during an annual cycle. Serum T_4 level of each month is the mean ± standard deviation of 10 fish (female and male of 5 fish each)

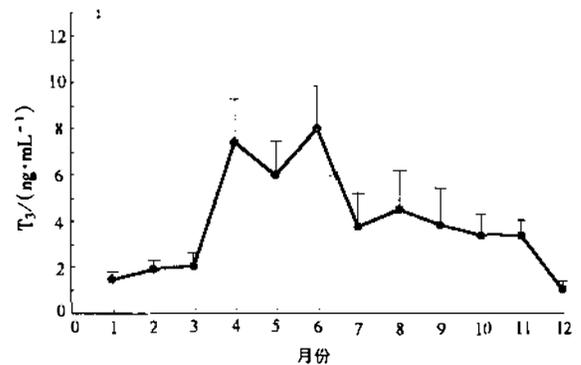


图2 团头鲂血清中 T_3 的周年变化,每月的血清 T_3 水平是10尾鱼(雌、雄各5尾)的平均值±标准差
Fig.2 Changes of serum T_3 level in blunt snout bream during an annual cycle. Serum T_3 level of each month is the mean ± standard deviation of 10 fish (female and male of 5 fish each)

3 讨论

团头鲂血清中 T_4 浓度在3、4月份出现峰值, T_3 浓度的峰值出现在4月和6月,这反映血清甲状腺激素浓度的变化是 T_4 在先, T_3 随后。已知鱼类具有5'-单脱碘酶,而且,鱼体血液循环中的大部分 T_3 都是非甲状腺组织(肝、肾和鳃)通过5'-单脱碘酶的作用由 T_4 转化而来^[6]。本研究中出现春季血清 T_3 峰值明显较 T_4 晚1个月的现象,也证明团头鲂血清 T_3 大部分由 T_4 脱碘转化而来。

团头鲂雄鱼成熟系数(GSI)的最大值出现在4月份,雌鱼的GSI最大值出现在6月份, T_4 在4月份达到峰值, T_3 在4月份也出现第一峰值,此时雄鱼的GSI已达峰值,雌鱼的GSI虽有明显升高(8.62%),但还不到其最大值(19.50%)的一半。关于团头鲂雄激素和雌激素的周年变化研究^[7,8]表明,雄鱼血清

中的 11-氧睾酮(11-OT)和雌鱼血清中的雌二醇(E_2)都在 4 月份出现峰值,这表明甲状腺在精巢发育成熟和卵巢进入次级卵黄发生阶段十分活跃,大量分泌 T_4 和 T_3 ,并且 T_4 在外周组织积极转化成 T_3 ,从而形成 4 月份的 T_3 峰值。此时,甲状腺激素能与脑垂体分泌的促性腺激素协同作用刺激卵黄发生期的卵巢产生性类固醇激素,尤其是雌二醇,刺激卵黄发生^[9]。3、4 月份水温回升,团头鲂活动和摄食加强;5 月份水温达 20℃以上,团头鲂卵巢发育至 IV 期中或 IV 期末,已接近 GSI 的最大值。这时甲状腺激素除促进代谢外,一部分 T_4 和 T_3 还由母体转运到发育中的卵母细胞的卵黄中。在团头鲂的原肠期胚胎中就含有一定量的 T_4 和 T_3 ^[10],其中 T_4 的含量约是 T_3 的 5 倍;在团头鲂的原肠晚期至出膜仔鱼的胸鳍原基期, T_4 和 T_3 含量逐渐降低,表明 T_4 、 T_3 被利用。组织学研究证明团头鲂在孵化后 2d 的仔鱼才出现功能性的甲状腺腺泡结构^[10],表明胚胎期和孵出后 1d 的仔鱼尚未能分泌自身的甲状腺激素。因此在胚胎发育和仔鱼早期发育过程中,需依靠母体将 T_4 、 T_3 转运到卵黄中积累,以备早期发育的需要,促进组织分化和生长发育。所以,5 月份出现血清中 T_4 、 T_3 降低的原因可能是由于血清 T_4 和 T_3 较多地转运到卵母细胞中;6 月份 T_4 转化成 T_3 的比例升高,因此出现 T_3 的第二峰值,形成 4 月份至 6 月份的马鞍形波动。有实验证明,鲑鱼促性腺激素(SG-G100)与低浓度的 T_3 一起孵育卵泡可诱发卵母细胞成熟和生殖胚泡破裂(GVBD)^[9]。春季产卵的团头鲂其血清 T_4 、 T_3 的峰值出现在春季,最低值出现在 12 月份。冬季产卵的虹鳟^[3]其血浆 T_4 、 T_3 的最大值在冬季,也是虹鳟 GSI 增长最快的阶段,血浆甲状腺激素增高最明显,最小值出现在夏季。由此可见,性腺发育期间血液中甲状腺激素浓度升高是正常性腺发育所需要的;但 T_4 、 T_3 可能是作为调节性腺代谢的一种因子,能刺激卵巢对促性腺激素的敏感性,特别在性腺发育后期,不但向发育中的卵母细胞转移一定量的 T_4 、 T_3 供胚胎发育和胚后发育需要,而且能与促性腺激素协同作用促进卵母细胞成熟和排卵。繁殖季节过后,血清 T_4 、 T_3 水平降低,7 月至 11 月仍保持一定量,这与产后恢复、加强摄食与代谢促进性腺再复发有关。

参考文献:

- [1] White B A, Henderson N E. Annual variation in the circulating levels of thyroid hormones in the brook trout, *Salvelinus fontinalis* as measured by radioimmunoassay[J]. Can J Zool, 1977, 55:475-481.
- [2] Osborn R H, Simpson T H. Seasonal changes in thyroidal status in the plaice, *Pleuronectes platessa* L[J]. J Fish Biol, 1978, 12:519-526.
- [3] Osborn R H, Simpson T H, Yongson A F. Seasonal and diurnal rhythms of thyroidal status in the rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson[J]. J Fish Biol, 1978, 12:531-540.
- [4] Eales T C, Fletcher G L. Circannual cycle of thyroid hormones in plasma of winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus* Walbaum)[J]. Can J Zool, 1982, 60:304-309.
- [5] Burke M, Leatherland J F. Seasonal changes in serum thyroid hormone levels of the feral brown bullhead, *Ictalurus nebulosus* Lesueur[J]. J Fish Biol, 1985, 23:585-593.
- [6] Ayson F G, Lam T J. Thyroxine injection of female rabbitfish (*Siganus guttatus*) broodstock: changes in thyroid hormone levels in plasma, eggs, and yolk-sac larvae, and its effect on larval growth and survival[J]. Aquac, 1993, 109:83-93.
- [7] 赵维信. 团头鲂两种雄性激素浓度的周年变化[J]. 海洋与湖沼, 1991, 22(5):412-415.
- [8] 赵维信. 团头鲂血清中雌二醇含量测定方法的改进和周年变化规律的研究[J]. 水生生物学报, 1987, 11(2):97-103.
- [9] 方永强. 鱼类甲状腺功能研究进展[J]. 台湾海峡, 1998, 17(2):224-227.
- [10] 赵维信, 贾江. 鳊、团头鲂和短盖巨脂鲤早期发育阶段甲状腺激素含量变化研究[J]. 水产学报, 1997, 21(2):120-127.