

# 松江鲈鱼甲状腺的碘代谢\*

## I. 集碘规律

彭励吾 叶汉章 邵炳绪  
(复旦大学)

松江鲈鱼 (*Trachidermus fasciatus* Heckel) 是一种降河洄游鱼类, 在海里繁殖出来的幼鱼可以进入淡水中生长发育; 但性成熟时必须在含碘量较高的海水中过渡后, 才能排卵繁殖。在降河洄游期间其甲状腺的碘代谢情况如何, 国内目前还没有进行过研究; 因此我们对降河洄游期间松江鲈鱼碘代谢过程中甲状腺的集碘规律进行了研究, 以供养殖松江鲈鱼或其他降河洄游鱼类时参考。

## 材料和方法

1979年1—2月份实验, 分4小时组、8小时组、12小时组、18小时组、24小时组、48小时组和72小时组七组进行, 当时水温为4—11°C, 每组有实验鱼3—4条, 采自江苏省太仓县浏河水闸和浮桥水闸, 系向河口洄游的松江鲈鱼; 除8小时组全为雄鱼外, 其它各组均为雌鱼。根据实验时间的长短不同, 对每条鱼分别用微量注射器从胸鳍的基部向腹腔内注射13—20微居里无载体<sup>131</sup>I, 然后分组饲养在大型塑料盆中, 盆中通入少量氧气, 以保证在实验过程中不致因缺氧而死亡。实验期间停止喂食, 以免含碘食物带入体内。在每组实验时间结束时, 将实验鱼断头放血, 从第一对鳃弓的前方沿第1对至第3对鳃弓的基部迅速将甲状腺区的组织剪下, 用6.5‰ NaCl溶液冲洗二次, 然后放入15 × 100毫米的玻璃试管中, 用波恩(Bouin)氏液固定后, 在井型闪烁计数器进行放射性强度测定, 将甲状腺区<sup>131</sup>I的放射性强度除以注射液<sup>131</sup>I的放射性强度乘100, 即得出甲状腺集碘的百分率。测定甲状腺区的放射性强度后, 即将甲状腺区组织用石蜡法制成7微米厚的切片, 用液体乳胶法<sup>[1]</sup>进行显微放射自显影后, 再经苏木精伊红染色, 树胶封片, 以观察甲状腺滤泡摄入<sup>131</sup>I后的动态变化。48小时组除测定甲状腺区<sup>131</sup>I的放射性强度外, 并随机取出血液、肝、肾、卵巢和肌肉组织, 连同全脾和甲状腺区, 分别经6.5‰ NaCl溶液在小型培养皿中洗涤二次, 待干后在扭力天平上称重, 然后放入15 × 100毫米的玻璃试管中, 用井型闪烁计数器进行放射性强度的测定, 同前法分别与<sup>131</sup>I注射液的放射性强度进行比较, 然后计算出每克组织中含<sup>131</sup>I的百分率, 以观察<sup>131</sup>I在鱼体主要器官中的分布情况。

## 结 果

### 1. 甲状腺的集碘规律

无载体<sup>131</sup>I注入鱼体后随血液循环而至甲状腺区, 逐渐将<sup>131</sup>I摄入甲状腺中。在<sup>131</sup>I注

\* 阎栋材同志参加材料收集和饲养工作, 吴忠良和黄翠芳同志参加切片, 在此致谢。  
本刊编辑部收到稿件日期: 1980年4月25日。

人 4 小时后甲状腺即已集碘, 其平均集碘百分率为  $0.54 \pm 0.04$ ; 8 小时后稍有增加, 平均集碘百分率为  $1.44 \pm 0.05$ ; 12 小时后集碘达到高峰, 其平均集碘百分率为  $2.42 \pm 0.10$ ; 注入 18 小时以后各组的集碘百分率波动于  $2.07 \pm 0.30$ — $2.66 \pm 0.28$  之间, 变动不大, 说明甲状腺的合成和分泌甲状腺激素在  $^{131}\text{I}$  注入 18 小时后, 开始保持着动态平衡(图 1)。

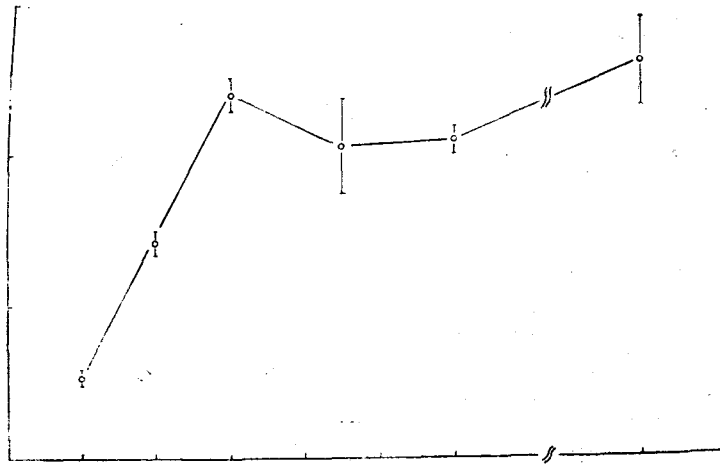


图 1 松江鲈鱼甲状腺的集碘曲线

## 2. 甲状腺滤泡集碘的放射自显影

根据显微放射自显影切片观察,  $^{131}\text{I}$  摄入鱼体 4 小时后, 在甲状腺的滤泡的胶质中出现了少量银颗粒, (Silver granules 即标记物) 说明甲状腺的滤泡上皮已开始摄入  $^{131}\text{I}$ , 正在合成少量的甲状腺激素, 贮入滤泡腔的胶质中; 这时滤泡腔较大, 滤泡上皮多数呈立方形或低柱状, 因而甲状腺的机能还不很旺盛。  $^{131}\text{I}$  摄入 12 小时后, 滤泡上皮和胶质中的银颗粒增多。 24 小时以后各组滤泡的胶质中聚集了大量的银颗粒; 在有些滤泡的滤泡上皮和胶质的交界处聚集最多, 这一现象可以说明一部分滤泡上皮合成的甲状腺激素正进入滤泡腔中贮存; 同时另一部分在胶质中贮存的甲状腺激素又从滤泡腔的周边由滤泡上皮

表 1 松江鲈鱼各种组织中  $^{131}\text{I}$  的分布

编 号	每克组织占注射剂量的百分比( $\bar{x} \pm \text{SE}$ )						
	甲状腺区	血 液	脾	肝	肾	卵 巢	肌 肉
1	17.83	0.66	0.30	0.27	0.30	0.30	0.17
2	24.60	0.74	1.07	0.48	0.82	0.60	0.47
3	27.23	1.83	1.29	0.49	0.75	0.52	0.49
平 均	$23.22 \pm 2.80$	$1.41 \pm 0.35$	$0.89 \pm 0.30$	$0.41 \pm 0.07$	$0.62 \pm 0.16$	$0.47 \pm 0.09$	$0.38 \pm 0.10$

以胞饮的方式吸收入滤泡上皮多数呈柱状或高柱状,显示甲状腺的机能非常旺盛(图版 I: 1—4)。

### 3. $^{131}\text{I}$ 在鱼体内的分布

根据注入  $^{131}\text{I}$  后 48 小时组各鱼的甲状腺区、血液、全脾、肝、肾、卵巢和肌肉每克组织占注射剂量的百分比列表观察(表 1),可知以甲状腺区的集碘量最高,血液次之,其他各器官中也有微量分布。这一事实说明甲状腺滤泡上皮合成的甲状腺激素贮存于胶质中,当鱼体代谢活动需要时,由滤泡上皮吞饮入胞质中,在胞质中分解为甲状腺素( $\text{T}_4$ )和三碘甲状腺原氨酸( $\text{T}_3$ ),从滤泡上皮的基部分泌到毛细血管和淋巴管中,随血液循环运行全身,故除甲状腺外以血液中  $^{131}\text{I}$  的含量稍高,其他器官中也有微量分布。

## 讨 论

通过对松江鲈鱼甲状腺的集碘规律和滤泡的显微放射自显影的观察,从宏观到微观认识了甲状腺在碘代谢过程中的集碘规律。当松江鲈鱼从淡水向河口洄游时,消耗了较多的能量,以致甲状腺的机能不很旺盛;注射  $^{131}\text{I}$  后 4 小时,甲状腺开始集碘合成甲状腺激素;12 小时后集碘百分率达到高峰,甲状腺激素的合成增多,甲状腺的机能逐渐旺盛起来。日本曾报道在淡水中饲养的鳟鱼常因水体缺碘而引起甲状腺肿<sup>[3]</sup>,根据我们的观察松江鲈鱼在淡水中生活一段时间后,也出现甲状腺组织增生现象<sup>[2]</sup>,从而引起降河洄游;如能在淡水中放入微量碘化物,以满足松江鲈鱼甲状腺碘代谢的需要,有可能避免或缓解甲状腺组织的增生。我们根据公式可以计算出一微居里的无载体  $^{131}\text{I}$  约等于  $8 \times 10^{-12}$  克的无机碘;因而可以从集碘百分率换算出每一条鱼碘代谢过程中的需碘量,从而可以推算出在水体中加入碘化物的数量,因而鱼类碘代谢的研究具有一定的实际意义。

## 参 考 文 献

- [1] 刘培楠等,1978. 仪器分析及其在分子生物学中的应用. 科学出版社,72—137 页。
- [2] 邵炳绪,1978. 松江鲈鱼甲状腺的周年变化及其与降河洄游的关系. 海洋与湖沼 9(2): 230—235。
- [3] 田村保,1977. 鱼类生理学概论. 143—144 页。
- [4] Chavin, W. and B. Bouwman, 1965. Metabolism of iodine and thyroid hormone synthesis in the goldfish, *Carassius auratus* L., *Gen. Comp. Endocrinol.* 5: 493—503.
- [5] Dodd, J. M. and A. J. Matty, 1964. Comparative aspects of thyroid function, In "The Thyroid Gland" Vol. I. (Pitt-Rivers R. and Trotter W. R.), 303—356. Butterworth London and Washington, D. C.
- [6] Higgs, D. A. and J. G. Eales, 1971. Iodide and thyroxine metabolism in the brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Mitchill), during sustained exercise. *Can. J. Zool.* 49: 1255—1269.
- [7] Hoar, W. S. and D. J. Randall, 1969. Fish Physiology Vol. II. 241—274, Academic Press, New York and London.
- [8] Larsen, L. O. and P. Rosenkilde, 1971 Iodine metabolism in normal, hypophysectomized, and thyrotropin-treated river lampreys, *Lampetra fluviatilis* (Gray) L. (Cyclostomata). *Gen. Comp. Endocrinol.* 17: 94—104.

# IODINE METABOLISM IN THYROID GLAND OF TRACHIDERMUS FASCIATUS

## I. ACCUMULATION OF IODINE

Peng Liwu, Ye Hanzhang and Shao Bingxu  
(Fudan University)

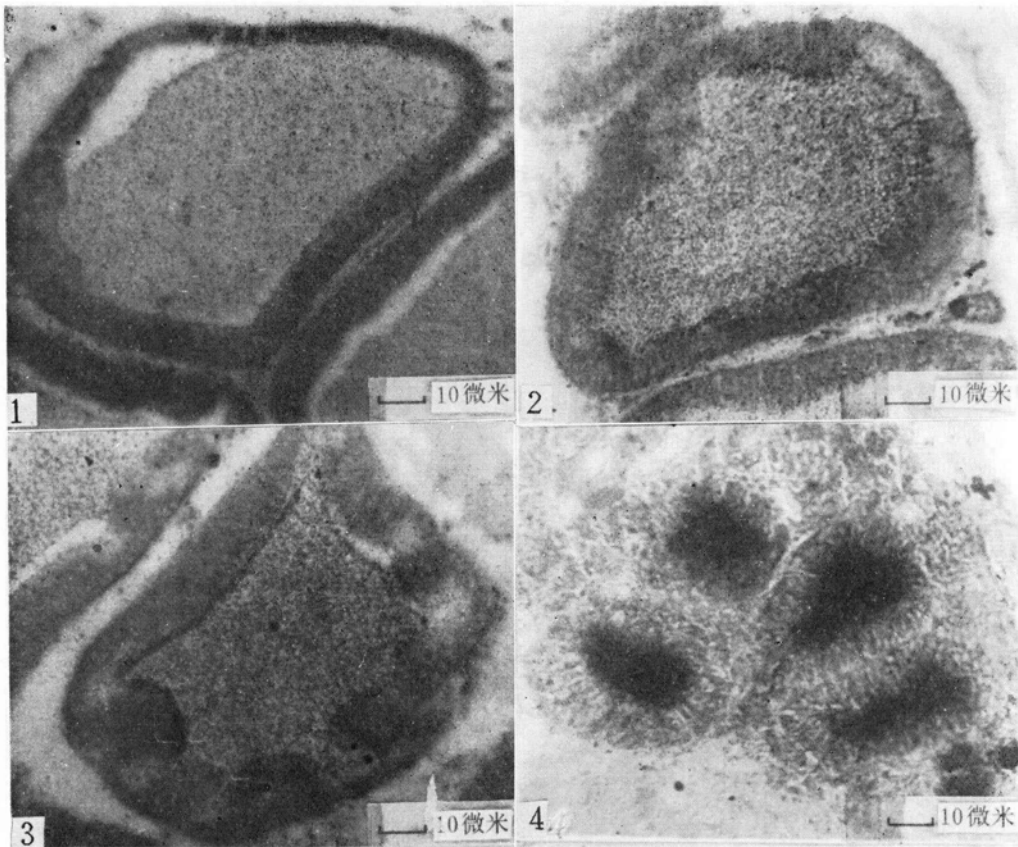
### ABSTRACT

Prickly sculpin, *Trachidermus fasciatus* were injected intraperitoneally with tracer doses of carrier-free radioiodine. The thyroid glands were taken out from the fish killed in groups at intervals of 4, 8, 12, 18, 24, 48 and 72 hours after injection. The thyroid samples taken at different time intervals were measured for gross uptake of  $^{131}\text{I}$ . Histological and radioautographic studies were also made on each thyroid gland. The radioactivity in various organs were determined in the group 48 hours after injection.

Gross uptake of  $^{131}\text{I}$  in the thyroid gland was regular and rapid. The average uptake percentage 4 hours after injection was  $0.54 \pm 0.04$  and increased to  $1.44 \pm 0.05$  8 hours after injection, reaching a peak of  $2.42 \pm 0.10$  12 hours after injection. Then the uptake percentage fluctuated from  $2.07 \pm 0.30$  to  $2.66 \pm 0.28$ . It showed that uptake of iodine and thyroxine synthesis reached a dynamic equilibrium.

Histological and radioautographic studies showed  $^{131}\text{I}$  be localized in the colloid very early. The epithelial cells of follicles were cuboidal and low columnar and have some silver granules in the colloid 4 hours after injection. The epithelial cells of follicles became columnar or highly columnar and the silver granules increased more in the colloid 24 hours after injection. This result is in accordance with gross uptake of  $^{131}\text{I}$ .

The radioactivity was counted for various organs, such as the thyroid gland, blood, spleen, liver, kidney, ovary and skeletal muscle. It was found that radioactivity of  $^{131}\text{I}$  was highly concentrated in the thyroid gland, and markedly concentrated in the blood. There was only a little radioactivity in the other organs.



1.  $^{131}\text{I}$  注射后 4 小时, 滤泡腔中出现少量银颗粒。 2.  $^{131}\text{I}$  注射后 24 小时, 滤泡腔中银颗粒的数量增多, 胶质和滤泡上皮间开始出现银颗粒堆积现象(箭头)。 3.  $^{131}\text{I}$  注射后 48 小时, 胶质和滤泡上皮间银颗粒的堆积增多(箭头)。 4.  $^{131}\text{I}$  注射后 72 小时, 滤泡腔中的银颗粒大量排出, 滤泡腔缩小(图 1-4 自显影后均用 H. E. 染色)。