

# 不同纲间核酸的器官诱导\*

## ——蝶螈核酸诱导金鱼产生平衡器

童第周 牛满江\*\*

### 摘 要

从有尾两栖类内脏提取 DNA, 注入金鱼受精卵, 约 1% 幼鱼产生一条平衡器, 它的外形和内部显微结构、所产生的地区以及被吸收等情况与两栖类的平衡器相似。

平衡器是一对棒状的器官, 生在某几种有尾两栖类蝌蚪头部两侧的口角后面, 构造很简单, 外面是一层表皮, 内部为结缔组织。它的离心端能分泌粘液, 早期蝌蚪用它附在固体上, 使身体得到平衡。蝌蚪产生前肢后, 平衡器开始退化, 最后完全被吸收。无尾两栖类蝌蚪没有平衡器, 但有粘液腺或吸盘, 它们的发生都要经过诱导作用<sup>[1]</sup>。平衡器或吸盘是头部中胚层诱导该地区的外胚层产生的。引人注意的是没有平衡器的有尾两栖类或不产生平衡器的无尾两栖类能诱导别的两栖类产生平衡器。例如将有平衡器蝶螈 (*Triturus taeniatus*) 的外胚层移植于没有平衡器的美西螈 (*Axolotl-Ambystoma mexicanum*) 或无尾两栖类铃蟾 (*Bombinator pachypus*) 的头部侧面, 平衡器即在移植的外胚层上产生。反之, 如将美西螈的外胚层移至蝶螈 (*Triturus taeniatus*) 的平衡器地区, 没有平衡器产生<sup>[2,3]</sup>。这说明美西螈和铃蟾虽然本身没有平衡器, 它们有诱导产生平衡器的能力, 而他们自己的外胚层对这种诱导不起反应。因此平衡器能否形成, 依靠诱导系统和反应系统两者的功能协调而定<sup>[4]</sup>。它们的功能彼此独立, 当后者不存在时, 前者还是保存着它原有的性状。

鱼类是没有平衡器的。我们在核酸的诱导中偶然发现蝶螈的脱氧核糖核酸 (DNA) 能诱导金鱼的外胚层产生平衡器。这种诱导平衡器的机理, 似和两栖类的情形相类似, 因金鱼没有平衡器, 外源的 DNA 使它获得产生平衡器的功能。

DNA 是从美西螈和加州螈 (*Taricha torosa*) 的内脏器官提取的。前者没有平衡器, 后者有平衡器。提取方法是参照 Mirsky and Pollister<sup>[5]</sup> 进行的, 并略加修改。显微注射手术是与过去的报道相同<sup>[6]</sup>, 美西螈 DNA 的浓度是 10、30 和 42 O.D./毫升, 注入蓝丹凤金鱼的受精卵, 359 条幼鱼中, 4 条产生平衡器, 每条鱼一个, 在口角后面。两条在左面, 两条在右面, 图 1 示其中的一条鱼, 平衡器在左面, 照相时已开始退化, 比前略缩短, 在室温下 (22°—24°C) 受精后 30 天完全消失。

本文 1976 年 10 月 6 日收到。

\* 参加本实验工作的有: 美国 Temple 大学张葆英, 中国科学院北京动物研究所叶毓芬、史淑仙、严绍颐、陆德裕、杜淼、于建康、薛国雄、张玉廉、李光三、宋德秀、杨慧一、阎景志、阎一林、李贵、王广和。

\*\* 美国 Temple 大学生物系教授, 应中国科学院童第周教授邀请前来中国科学院北京动物研究所短期工作。

由加州螭提出的 DNA (50 O.D/毫升)注入红龙睛金鱼受精卵, 382 条幼鱼中, 4 条有平衡器, 亦每鱼一条, 2 条在左, 2 条在右, 图 2 是其中的两条。平衡器在受精后 5—6 天出现, 一月左右完全被吸收。

曾切片观察平衡器的结构, 图 3 是一个受精后 12 天已长成的平衡器的切面。a. 经过与头部相连的基端, b. 经过中部, c. 经过末端。结构很简单, 外面是一层表皮, 内部为结缔组织, 并在表皮下形成一细胞层, 衬在表皮下。末端的表皮细胞中有空泡, 似为细胞的分泌物。图 4 示一个已被吸收的平衡器, 在鳃盖上, 还可以见到它的痕迹。

两栖类的 DNA 注入金鱼受精卵, 目的是要了解不同纲间核酸是否也有诱导尾鳍变异的作用。关于这一问题我们以后将与其它器官的变化一起发表。平衡器的产生是意外发现, 所以先予报道。因产生率不高, 仅 1% 强, 我们特别注意它的性质和构造, 把它与两栖类的平衡器作一比较。总结上述观察, 鱼的平衡器是一个棒状器官, 长在口角后面, 成自表皮和结缔组织, 在一定时期内被完全吸收。所有这些特性是完全与两栖类的平衡器相同。

根据以上的结果, 我们可以说: 1. 不同纲的外源 DNA 有诱导金鱼获得产生平衡器的能力。2. 金鱼产生平衡器的机理与两栖类中有关该器官的报道<sup>[1]</sup> 相同, 即平衡器的产生是含有外源 DNA 的外胚层细胞对头部中胚层的诱导产生反应的结果。3. 鱼类和两栖类的 DNA 对金鱼器官的形成都有作用。

### 参 考 资 料

- [1] Spemann, H., *Embryonic development and induction*, 1938, Yale University Press, New Haven.
- [2] Mangold, O., *Naturwissenschaften*, **19** (1931), 905—911.
- [3] Rotmann, E., *Verh. d. D. Zool. Ges.*, 1935, pp. 76—83.
- [4] Bodenstein, D., *Physiol. Zool.*, **16** (1943), 44—59.
- [5] Mirsky, A. E. & Pollister, A. W., *J. Gen. Physiol.*, **30** (1946), 117—147.
- [6] 童第周、牛满江, 中国科学, 1973, 4, 389—394.