

大鲵胚后发育的初步观察

杨焱清 肖汉兵 刘鉴毅

(中国水产科学研究院长江水产研究所, 沙市 434000)

摘 要 本文对1991—1993年催产孵化获得的大鲵的胚后发育进行了观察。幼体出膜11天后肝脏形成;出膜19天后,胃肠、肾脏形成;出膜26天后,食道与肛门相通,并且肺泡形成;出膜360天后完全变态。大鲵幼体的外部形态,特别是前、后肢的形成与青蛙、东方蝾螈等有着明显的区别。根据幼体前、后肢的发育,以及指、趾的形成过程,把大鲵胚后发育分为10个时期。

关键词 大鲵, 胚后发育, 幼体发育

关于两栖类胚后发育的分期,曾经有过青蛙(*Rana nigromaculata*)^[1]和东方蝾螈(*Cynops orientalis* David)^[2]的胚后发育分期的报道,至于大鲵,曾有过对幼体生物学特性的描述。鉴于此,我们根据其幼体的外部形态的变化,把大鲵从胚胎出膜至完全变态这一发育过程,分为10个发育时期。

材 料 和 方 法

胚后发育所用的材料,系1991—1993年人工繁殖的幼体,采用51×31×8厘米的铝合金盘室内静水饲养,每盘内盛8升水,放养20—30尾幼鲵,每天换水1—2次。水是经过曝气的自来水,初期水温控制在 $20 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$,后期随环境温度的变化而变化。

观察的活体材料每次平均30尾,并且采取跟踪观察,观察的标本号为89*—150*。

外形观察用10×的放大镜,内部器官用ORIENT—8801型10×的解剖镜观察。幼鲵的长度以游标卡尺测量,重量以武汉自动化仪表厂生产的DS—88型电子称测量。

观 察 结 果

以幼鲵的外部形态的变化为标准,把大鲵胚后发育(从孵化出膜至完全变态)共分为10个时期,其分期特征如下。

第1时期(出膜期) 经过35(30—40)天的孵化,刚出膜的幼鲵(图1A)体长 2.7 ± 0.216

收稿日期:1994—03—15。

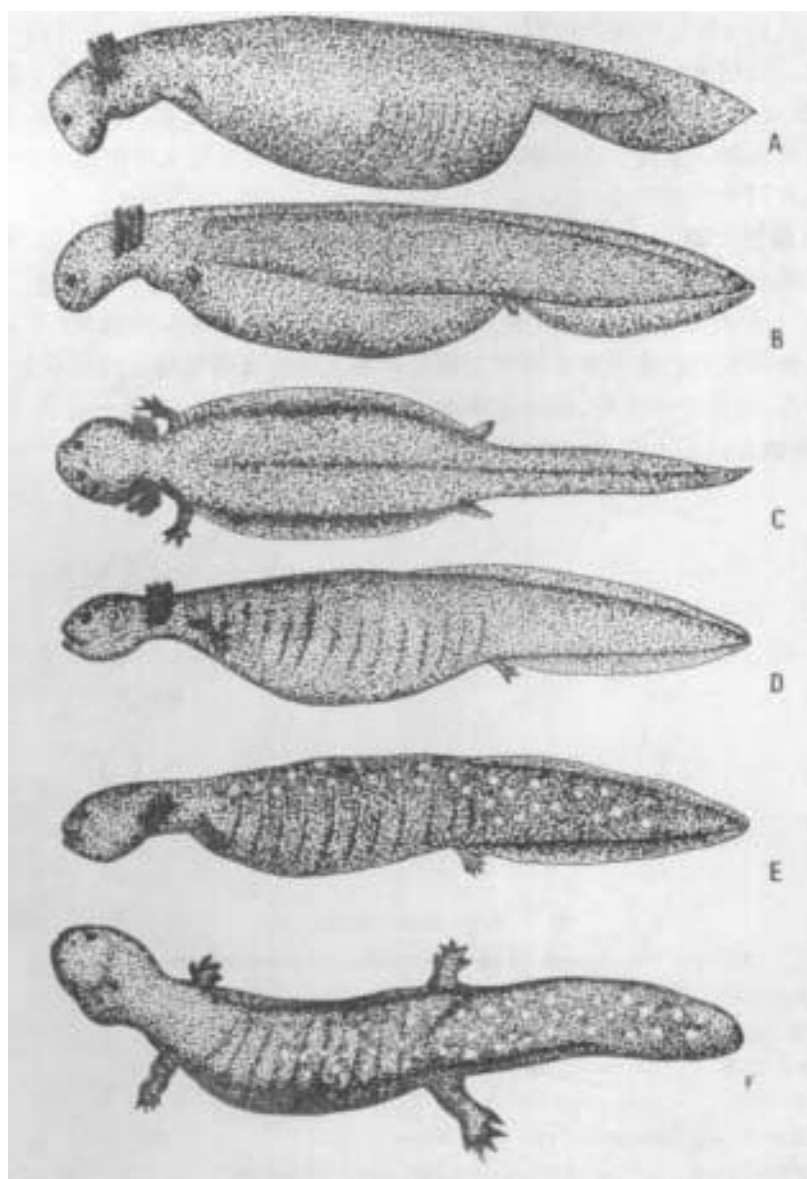


图 1 幼鲵在不同时期的外部形态

Fig. 1 The figures of the pastlarva on the different stages

- A. 刚出膜的幼鲵 The pastlarva hatched just now
- B. 出膜 10 天的幼鲵 The pastlarva hatched for 10 days
- C. 出膜 20 天的幼鲵 The pastlarva hatched for 20days
- D. 出膜 30 天的幼鲵 The pastlarva hatched for 30 days
- E. 出膜 270 天的幼鲵 The pastlarva hatched for 270 days
- F. 出膜 360 天的幼鲵(完全变态的幼鲵) The pastlarva hatched for 360 days (The pastlarva of metamorphosis perfecta)

厘米,体重为 0.21 ± 0.017 克;头长与全长之比为 0.19,尾长与全长之比为 0.39。头部青灰色,微向下弯曲;背部深灰色;腹面卵黄大,呈长椭圆形,肉眼可见卵黄囊上分布的血管。

三对外鳃,呈桃红色,每根鳃枝上长有15(14—16)束似绒毛状的须状物,并且向一个方向伸展,布满血管。吻端有一对鼻孔;头前方近面颈部背面两侧有一对深黑色的小眼睛。由于主要的运动器官—前肢(图2Aa)、后肢(只有后肢芽)尚未完全发育,在水中还不能保持平衡,不活动时多侧卧于水底。幼鲵早期运动依靠相对发达的尾在水中作摆动,一般1—2小时游动一次,有时受惊也会游动。

第Ⅰ时期(前肢1期) 幼鲵出膜以后至前肢一叉二指形。出膜7天(图1B),体长 3.15 ± 0.25 厘米,体重 0.23 ± 0.022 克,头长与全长之比为0.2,尾长与全长之比为0.4。前肢一叉二指形(图2Ab),长约0.15厘米,体深灰色,卵黄囊上布满黑色素,下1/3仍可见黄色的卵黄,卵黄囊上的微血管不清晰。可见背部大血管通向尾端。后肢不分叉,长约0.1厘米,呈棒状。幼鲵开始平游,活动频率增大。心脏结构简单,一心房一心室(图3Ea),位于前肢基部体前方的围心腔内,血液粉红色,心率平均35次/分。

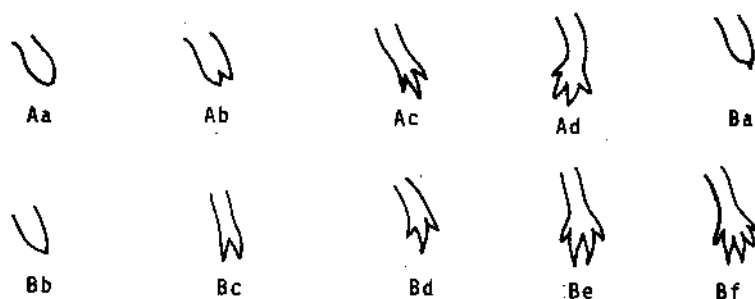


图2 前肢、后肢的变化

Fig. 2 The changes of anterior limbs and posterior limbs

- A. a. 前肢不分叉的形状 The anterior limbs don't divide
 b. 前肢一叉二指形 The anterior limbs divided into 1 cross and 2 fingers
 c. 前肢二叉三指形 The anterior limbs divided into 2 crosses and 3 fingers
 d. 前肢三叉四指形 The anterior limbs divided into 3 crosses and 4 fingers
- B. a. 后肢呈扁铲状 The posterior limbs are flat—shoveled
 b. 后肢末端出现突起 The end of the posterior limb appears projecting
 c. 后肢一叉二趾形 The posterior limbs divided into 1 cross and 2 toes
 d. 后肢二叉三趾形 The posterior limbs divided into 2 crosses and 3 toes
 e. 后肢三叉四趾形 The posterior limbs divided into 3 crosses and 4 toes
 f. 后肢四叉五趾形 The posterior limbs divided into 4 crosses and 5 toes

第Ⅱ时期(前肢2期) 幼鲵从前肢一叉二指至前肢二叉三指形。出膜11天,体长 3.17 ± 0.21 厘米,体重 0.29 ± 0.038 克,头长与全长之比为0.2,尾长与全长之比为0.4,前肢二叉三指形(图2Ac)。体浅黑色,腹部浅黄色,背部血管不明显,后肢不分叉,呈扁铲状(图2Ba)。此时肝脏已形成(图3Da),呈棒状,长约0.1厘米,周围布满卵黄,浅黄色。具避光习性,受惊时四处窜动。

第Ⅳ时期(前肢 3 期或后肢 1 期) 幼鲵从前肢二叉三指形至前肢三叉四指形。出膜 19 天,体长 3.65 ± 0.27 厘米,体重 0.37 ± 0.08 克;头长与全长之比为 0.2,尾长与全长之比为 0.44。前肢三叉四指形,指关节形成(图 2Ad),能作短时爬行。后肢末端出现突起(图 2Bb)。背部棕黑色,体侧变为黑色,有 3 个皮褶(图 1C)。胸腹腔与胃肠已形成(图 3Fa),胃在体右侧,长为 0.85 厘米,肠 1.5 厘米,小肠周围仍附有一层卵黄。

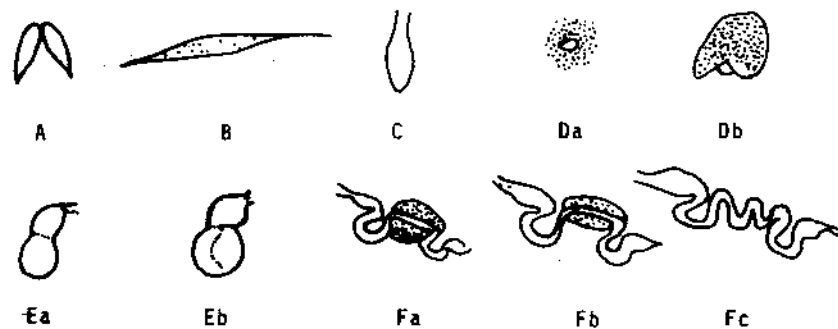


图 3 幼鲵内部器官的变化

Fig. 3 The shapes of the inside organs

- A. 幼鲵的肺 The lungs of the pastlarva
- B. 幼鲵的肾脏(一个) The kidney of the pastlarva(one)
- C. 幼鲵的膀胱 The bladder of the pastlarva
- D. a. 出膜 11 天后的肝脏 The liver of the pastlarva hatched for 11 days
b. 出膜 26 天后的肝脏 The liver of the pastlarva hatched for 26 days
- E. a. 刚出膜时幼鲵的心脏 The heart of the pastlarva hatched just now
b. 发育完善后的心脏 The heart of the pastlarva physically well developed
- F. a. 胃肠刚形成时的形状 The stomach and intestines of the pastlarva as they appear at first
b. 一部分卵黄被吸收后的胃肠 The stomach and intestines of the pastlarva as a pack yolk had been digested
c. 变态后的胃肠 The stomach and intestines of the pastlarva after metamorphosis

第Ⅴ时期(后肢 2 期) 幼鲵从后肢出现突起至后肢一叉二趾形。出膜 22 天,体长 3.77 ± 0.238 厘米,体重 0.47 ± 0.02 克;头长与全长之比为 0.2,尾长与全长之比为 0.45。前肢三叉四指明显,指序(即长短顺序)为 $2 > 3 > 1 > 4$;后肢一叉二趾形(图 2Bc),体色变深,趋暗光。腹部黄色变浅,仍有少量卵黄未被吸收。

第Ⅵ时期(后肢 3 期) 幼鲵从后肢一叉二趾形至后肢二叉三趾形。出膜 26 天,体长 3.97 ± 0.293 厘米,体重 0.49 ± 0.015 克。头长与全长比为 0.19,尾长与全长比为 0.45。前肢四指长齐,2、3 指近乎等长,1、4 指几乎等长;体两侧有 15(14—16)条肋沟(图 1D)。后肢二叉三趾形(图 2Bd)。食道与肛门相通。肝脏分化为两叶(图 3Db),位于前肢基部体左侧,米黄色;胆汁浅褐色。肾脏出现(图 3B),位于小肠背面,紧贴脊柱两边,呈线状,肉白色;两肺泡白色,分别位于肝脏和胃的背面(图 3A);膀胱形成,位于体左侧,后肢基部前面,袋状(图 3C)。

第Ⅶ时期(后肢 4 期) 幼鲵从后肢二叉三趾形至后肢三叉四趾形。出膜 31 天,体长 4.05 ± 0.247 厘米,体重 0.50 ± 0.017 克;头长与全长比为 0.20,尾长与全长比为 0.45。后肢三叉四趾形(图 2Be)。体色棕褐色,腹部浅白色。卵黄已消化完毕(图 3Fb),开口摄食,摄食方式与成体相似——吞食。

第Ⅷ时期(后肢 5 期) 幼鲵从后肢三叉四趾形至四叉五趾形。出膜 36 天,体长 4.30 ± 0.27 厘米,体重 0.70 ± 0.03 克;头长与全长比为 0.21,尾长与全长比为 0.45。后肢四叉五趾形(图 2Bf)。四肢能爬行,尾仍作辅助游动,腹部灰白色。

第Ⅸ时期 幼鲵从后肢四叉五趾形至外鳃开始萎缩。出膜 270 天,体长 12.46 ± 1.04 厘米,体重 16.57 ± 4.25 克;头长与全长比为 0.20,尾长与全长比为 0.45。后肢五趾已长齐,趾序(即趾的长短顺序)为 $3 > 4 > 2 > 5 > 1$ 。营肺式呼吸,胃肠如图 3Fc。皮肤已能分泌粘液;幼鲵背部出现斑块(图 1E);腹部暗紫色。可爬行活动,怕光。心脏一心室两心房(图 3Eb),血鲜红色,心率平均为 55 次/分。外鳃逐渐萎缩,其顺序是自后至前,如图 4 所示。

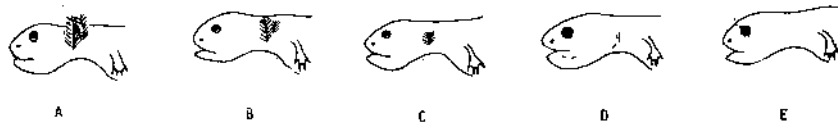


图 4 外鳃的萎缩顺序

Fig. 4 The withering order of outer—branchiae

- A. 三对完整的外鳃 Three pairs of integrated outer—branchiae
 B. 第一对(从后至前)开始萎缩,似绒毛状的须状物消失 The first air of the outer—branchiae begins to wither (from the behind to the ahead). The matter as fine hair and tassel disappeared
 C. 第一对外鳃消失,第二对外鳃上的须状物消失,鳃枝萎缩 A first outer—branchiae had disappeared, the matter as tassel of the second outer—branchiae disappeared; the branchial—branches are withering
 D. 第三对外鳃上的须状物消失,只剩鳃枝 The matter as tassel of the third outer—branchiae disappeared, only branchial—beanches left
 E. 变态后的幼鲵,外鳃完全消失 The pastlarva after complete metamorphosis, the outer—branchiae disappeared wholly

第Ⅹ时期 完全变态,幼体的器官结构及生活习性均与成体一致。出膜 360 天,体长为 15.025 ± 1.095 厘米,体重 24.5 ± 6.05 克;头长与全长比为 0.21,尾长与全长比为 0.45(图 1F)。

小 结

1. 刚出膜的幼鲵靠外鳃呼吸,心脏结构简单,前肢呈棒状,后肢只有后肢芽。经历 19 天后,前肢四指长齐;经历 40 天后,后肢五趾长齐;经历 120 天后,开始用肺辅助呼吸,此时心脏慢慢发育完善;经历 270 天后,外鳃萎缩开始变态,主要靠肺呼吸。

2. 出膜 11 天后,肝脏形成,此时呈棒状,周围布满卵黄,浅黄色;26 天后,肝脏分化为两叶,胆汁浅褐色。出膜 19 天后,胃肠、肾脏形成。
3. 出膜 26 天后,肺形成,白色。此时食道与肛门相通。开始用肺呼吸以后,肺泡上出现红色。背部颜色由深灰色→深棕色→棕黑色;腹部颜色由浅黄色→灰白色→暗紫色。
4. 幼鲵有明显的避光特性。在饲养盘中,常群聚在遮光的角落。
5. 幼鲵的前肢、指的发育近完善后,才开始后肢的发育。

参 考 文 献

- [1] 赵尔宓,1990。介绍一种蛙类胚胎及蝌蚪发育的分期。生物学通报,(1):13—15。
- [2] 曲韵芳等,1966。东方蝾螈正常胚胎发育和胚后发育的初步观察。动物学杂志,8(4):180—182。
- [3] 刘国钧等,1991。幼鲵的生物学观察及培育的初步研究。野生动物,(6):32—35。
- [4] 梶岛孝雄,1966。イモリの発生段階表。脊椎动物発生学,(3):154—177。

A PRELIMINARY OBSERVATION ON POST EMBRYONIC DEVELOPMENT OF *ANDRIANS DAVIDIANUS*

Yang Yanqing Xiao Hanbing Liu Jianyi

(Changjiang Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shashi 434000)

ABSTRACT The parturition of *Andrians davidianus* was hastened and hatched from 1991 to 1993 and the development of the pastlarva was observed. The liver; the stomach, intestine and kidney of the pastlarva appear after hatching for 11 and 19 days respectively. Metamorphosis takes place after hatching for 360 days. The outside shapes of the pastlarva, particularly, the forming of the anterior and posterior limbs, are strikingly different from those of *Raua nigromacutata* and *Cynopsorienlis* David. The post embryonic development of *Andrians davidianus* is divided into 10 stages according to the changes of anterior and posterior limbs and the forming of fingers and toes.

KEYWORDS *Andrians davidianus*, Post embryonic development, Larva development