

中华鳖性腺的发生与发育研究

朱道玉

(菏泽学院动物生物学重点实验室, 菏泽 274015)

摘要:为了揭示中华鳖性腺的发生与发育规律, 在(32±0.5)℃温度下孵化鳖卵, 72 h时, 从组织切片中可见原始生殖细胞移向中肠附近的内胚层; 第5天生殖嵴形成; 第13天性腺分化为皮质和髓质; 第16天性腺开始分化为精巢或卵巢, 至第22天时分化结束, 形成精巢或卵巢。胚胎期、稚鳖和1龄鳖的性腺均呈短细管状, 表面光滑, 无色, 胶状透明; 2龄、3龄、4龄鳖的精巢呈长椭圆形。稚鳖的卵巢发育至卵原细胞期, 组成精巢的曲细精管不明显, 管内为精原细胞; 1龄幼鳖的卵巢发育至初级卵泡期, 精巢的曲细精管内精原细胞的数量增加; 2龄和3龄鳖的卵巢处于生长卵泡期, 3龄末的卵巢内可见到成熟卵泡, 2龄鳖的曲细精管内出现初级精母细胞, 3龄末的曲细精管开始出现精细胞和精子; 4龄鳖的卵巢发育至成熟卵泡期, 曲细精管内由管壁向管腔依次为精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精细胞和精子。结果表明, 在(32±0.5)℃温度下, 鳖胚发育至22 d时, 精巢或卵巢形成; 在自然条件下, 中华鳖至4龄时, 性腺才完全发育成熟。

关键词:中华鳖; 生殖腺; 发育; 形态学; 组织学

中图分类号: Q174 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-2307(2009)05-0924-20

中华鳖(*Trionyx sinensis*) (以下简称鳖)隶属脊椎动物亚门(Vertebrata)、爬行纲(Reptilia)、龟鳖目(Chelonia)、鳖科(Trionychidae), 广泛分布于我国除新疆、西藏和青海外的其他各省, 是我国养殖最广泛的水生爬行动物, 具有重要的经济和药用价值。关于爬行动物的胚胎发育, Kaska^[1]、Ackeman^[2]对海龟(*Chelonia mydas*), 侯陵^[3]、刘筠^[4]对鳖, 刘国安^[5]、谭立军^[6]对乌龟(*Chinemys reevesii*)有过报道。关于鳖性腺发育的研究, 国内外仅见章龙珍^[7]对出壳稚鳖经恒温(水温31±0.5℃)养殖10个月性腺发育、刘筠^[8]对15日龄至6冬龄鳖性腺发育的研究报道。本实验对鳖胚胎期性腺的发生、分化及形态学和组织学特征, 以及稚鳖和1龄、2龄、3龄、4龄鳖性腺发育的形态学、组织学特征进行全面、系统的研究, 这在国内外尚未见报道, 现报道结果如下。

1 材料与方法

1.1 实验材料 雌性和雄性1龄、2龄、3龄鳖各4只(均为越冬前的鳖), 孵化用卵(受精卵)400枚, 均为菏泽黄河甲鱼养殖场提供; 本实验室孵化出壳

7 d的雌、雄稚鳖各4只。

1.2 鳖卵的孵化 取鳖受精卵400枚, 恒温箱内孵化, 孵化基质为粗砂、中砂和细砂, 体积比为1B4B1L, 孵化基质温度为(32±0.5)℃, 湿度为7%~8%, 相对湿度为73%~80%。

1.3 性腺的解剖与测量 取孵化16~34 d的胚体, 每天解剖4只。取出壳7 d及1龄、2龄雌、雄鳖各4只, 解剖, 在MoticSMZ2168生物体视数码显微成像系统下对性腺进行测量和拍照; 解剖3龄、4龄雌、雄鳖各4只, 数码相机对性腺拍照, 游标卡尺测量性腺的大小和卵径; 性腺及鳖的质量用电子天平测量。

1.4 生殖腺和胚胎的组织切片 孵化1~16 d的胚胎, 17 d及以后各期胚胎的性腺, 出壳7 d及1、2、3、4龄鳖的性腺用Bouins液固定, 梯度酒精脱水, 石蜡包埋, 切片, H1E染色, MoticDMB522231数码显微成像系统对其观察和拍照。

2 结果

2.1 胚胎期性腺的形态大小

自卵孵化至第16天起, 实体生物显微镜下可观

察到最初的生殖腺, 位于腹腔后部脊柱两旁, 肾脏的腹方前外侧, 肠道的背方, 呈短细管状, 表面光滑, 无色胶状透明。外形上早期的精巢和卵巢无区别, 随着胚胎的逐步发育, 生殖导管在实体显微镜下清晰可辨, 精巢向后由附睾延伸形成的输精管直接相连, 输卵管在卵巢的外侧呈细管状且明显。第 16 天(图版 N 21)、20d、28d、34d 胚胎期生殖腺(每组 4 只的平均值)的大小分别为 01.64 mm @ 01.22 mm, 01.83 mm @ 01.27 mm, 1.100 mm @ 01.29 mm, 1.121 mm @ 01.32 mm。

212 卵巢的形态大小

稚鳖的卵巢 孵化出壳 7d 的雌性稚鳖 4 只, 质量为 (3162 ? 0140) g, 解剖后卵巢隐约可辨, 但在 MoticSMZ2168 生物体视数码显微镜下卵巢清晰可见(图版 N 22), 位于腹腔后部脊柱两旁, 肾脏的腹方前外侧, 与橘黄色的肾上腺相邻, 呈短细管状, 一侧卵巢大小为 (1137 ? 0114) mm @ (0151 ? 0107) mm, 无色透明, 表面光滑, 靠系膜联于体腔背侧。输卵管在卵巢的外侧, 明显可见。

1 龄幼鳖的卵巢 4 只幼鳖的质量及相应同侧卵巢的质量和大小分别为 (36117 ? 5192) g, (01058 ? 01005) g 和 (7160 ? 0195) mm @ (2194 ? 0145) mm; 卵巢的解剖位置同稚鳖; 但卵巢肉眼可辨; 解剖镜下可观察到无色、胶状、透明的卵泡。

2 龄幼鳖的卵巢 4 只幼鳖的质量, 相应同侧卵

巢的质量和大小分别为 (165175 ? 7172) g, (2178 ? 0138) g 和 (4519 ? 4108) mm @ (4110 ? 0147) mm; 肉眼观察可见卵泡, 圆形、无色、胶状、透明, 少数卵泡开始变成淡黄色。

3 龄幼鳖的卵巢 4 只雌幼鳖的质量为 (331175 ? 39137) g, 解剖, 可见卵巢内大、中、小三种发育不等的卵泡, 少数卵母细胞进入成熟期, 最大卵泡的直径达 7157 mm, 卵泡呈黄色, 成熟的卵泡从卵巢表面隆起, 形成卵泡囊, 卵泡囊表面布满毛细血管。

4 龄鳖的卵巢 4 只成鳖的质量分别为 (589125 ? 111155) g, 解剖可见, 卵巢发育至成熟期, 卵泡充满卵巢(图版 N 23), 成熟卵泡黄色位于卵泡囊内, 卵泡囊表面密布毛细血管; 卵泡直径大小不等, 小的 1100 mm, 最大达 14140 mm, 1 对卵巢内卵径大于 5 mm 的卵泡有的多达 70 个。

213 精巢的形态大小

精巢位置同卵巢; 解剖出壳 7d 稚鳖, 实体显微镜下稚鳖、1 龄幼鳖的精巢呈短管状, 光滑, 胶状, 无色透明, 输精管联于精巢的后方(图版 N 24); 2 龄、3 龄和 4 龄鳖的精巢均呈长椭圆形, 乳白色, 大小有别, 切开 3 龄末和 4 龄精巢可见白色的精液流出。各期鳖精巢的质量、大小见表 1(因稚鳖的精巢较小, 难以解剖, 故未能称重)。

表 1 不同年齡鳖精巢的质量、大小

Tabl 1 The quality and size of testis in different age turtle

鳖龄 Turtle age	体重 Body weight (g)	精巢重 Testis weight (g)	生殖腺指数 GSI (%)	精巢大小 (长径 @ 短径 mm) Testis size (long diameter @ short diameter)
7d	21.61 ? 01.53			(1121 ? 01.16) @ (01.37 ? 01.05)
1 龄	311.43 ? 141.21	01.10 ? 01.05	01.31 ? 01.01	(12121 ? 41.25) @ (31.37 ? 01.70)
2 龄	2731.60 ? 141.29	1100 ? 01.06	01.36 ? 01.02	(25140 ? 11.00) @ (91.09 ? 01.20)
3 龄	3171.40 ? 171.8	1162 ? 01.27	01.51 ? 01.07	(27136 ? 01.85) @ (101.33 ? 01.14)
4 龄	7291.50 ? 321.36	7128 ? 01.44	11.00 ? 01.02	(38176 ? 31.36) @ (151.71 ? 21.00)

214 卵泡的发育

稚鳖的卵泡 卵巢内由结缔组织纤维、毛细血管和生殖上皮形成的卵巢膜和基质组成, 并把卵巢分成一个个小室, 是原始卵泡在此生长、发育的场所。在卵巢腔内, 可见卵原细胞和由卵原细胞向初级卵泡过渡的卵泡。卵原细胞直径约 14 Lm, 中央有 1 个大的细胞核, 细胞质少, 外周无滤泡细胞; 早期的初级卵泡, 直径约 76) 94 Lm, 外有一层滤泡细胞, 无空泡出现, 卵核大呈纺锤形(图版

N 25)。

1 龄幼鳖的卵泡 1 龄幼鳖卵巢的发育处于初级卵泡期, 卵巢内有发育的初级卵泡。卵泡内的初级卵母细胞圆形或稍椭圆形, 体积较大, 卵径约 166) 210 Lm, 外被一层滤泡细胞和一层营养细胞; 卵核大而圆形, 染色质开始分散呈空泡状, 核仁大而明显 4) 6 个, 初级卵母细胞内由于空泡的出现, 卵核受挤压远离中央偏向卵膜(图版 N 21)。滤泡细胞近立方形, 排列紧密, 核大呈纺锤形。

2龄幼鳖的卵泡 2龄幼鳖的卵巢处于生长卵泡期的小生长期。生长期的卵泡体积不断增大, 直径 350) 420 Lm, 内部的空泡逐渐破散成许多小泡, 随着大空泡的逐渐消失, 挤压卵核的压力逐渐减小直至消除, 卵核重新回到卵母细胞的中央, 卵核上清晰可见多个核仁; 无卵黄颗粒形成; 滤泡细胞由单层变为双层, 营养细胞也增至 2) 3层, 营养细胞层上形成许多小囊(图版②22)。

3龄幼鳖的卵泡 3龄幼鳖的卵母细胞处于大生长期, 少数进入成熟期。卵巢内三种发育不等的卵泡中, 小的发育至初级卵泡, 直径 446) 486 Lm 中等的发育至大生长期的早、中、晚期, 早期的卵核偏向动物极, 直径 502) 546 Lm, 卵黄颗粒在卵的周围开始积累(图版②23), 呈圆形, 着色较深, 并逐步向卵的中央扩展(图版②25); 晚期的卵核偏至动物极(图版②24), 核仁明显, 且数量增多, 卵径大于 1100 mm。中期、晚期, 滤泡外的营养细胞层发达, 小囊增大。

4龄鳖的卵泡 4龄鳖的卵巢内同时存在卵原细胞、初级卵泡、生长卵泡和成熟卵泡。成熟卵泡位于卵泡囊内, 充满整个卵巢, 卵泡囊壁密布毛细血管, 其间散布着卵径不等的生长卵泡。

215 精巢的组织学变化

胚胎期和稚鳖的精巢 切片观察, 自孵化的第 72h 开始, 原始生殖细胞形成并移向中肠附近的内胚层, 至第 5 天生殖嵴逐渐形成; 第 11 天生殖腺接近形成, 起初生殖嵴与胚胎肾联系紧密, 随后界限逐渐明显(图版②26); 第 13 天性腺分化出皮部和髓部(图版②27)。第 16 天, 原始生殖细胞开始分化, 第 22 天生殖腺分化结束, 形成精巢或卵巢, 第 34 天孵化出壳的稚鳖尚未出现典型的精巢结构, 精小叶和精小管尚未形成, 但可见到精原细胞。

出壳 7d 的稚鳖, 精巢内部精小管结构已初步形成, 但管腔不明显, 数目较少, 半径处于 167) 175 Lm 之间, 排列不够规则。精巢处于增殖期, 精原细胞数量较少(图版②28)。

1) **4龄鳖的精巢** 1龄鳖的精巢, 曲细精管内只有精原细胞组成, 且分布较散, 曲细精管的半径在 310) 590 Lm 之间(图版②29); 2龄精巢, 曲细精管的生精上皮除有精原细胞外, 初级精母细胞也已出现; 3龄末, 鳖的曲细精管的半径在 750) 870 Lm 之间(图版②210), 紧靠基膜处, 有精原细胞 2) 3 层, 向内是 2) 3 层初级精母细胞, 精细胞和少量的精子(图版②211); 4龄鳖精巢的曲细精管的半径在 520) 910 Lm 之间(图版②211, 12), 除靠近基膜的

精原细胞和初级精母细胞之外, 还有大量通向管腔的精细胞和精子。

216 生精细胞的发育 在油镜下观察, 性成熟鳖的曲细精管, 同哺乳动物的曲细精管发育一样, 由基膜向管腔依次可见精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精细胞、精子(图版②21)。

精原细胞 核明显, 呈圆形或椭圆形, 体积最大, 半径为 29) 36 Lm。根据精原细胞的形态特点可将精原细胞分为 A型和 B型。A型按核的着色深浅不同又分为 A型暗核精原细胞(Ad型)和 A型亮核精原细胞(Ap型), 其中 Ad型精原细胞核染色深, Ap精原细胞型核染色浅, 染色质都细小。Ad型精原细胞型中一部分分化为 Ap型精原细胞, Ap型精原细胞再进一步分化为 B型。B型核内染色质呈块状, 核仁位于中央, 它最后分化为初级精母细胞(图版②21, 12)。

初级精母细胞 由精原细胞分裂而来, 体积略小。细胞核圆形, 半径为 21) 28 Lm。由于分裂历时较长, 在切片上, 可见到初级精母细胞的不同发育阶段。

次级精母细胞 由初级精母细胞完成第 1 次成熟分裂形成, 体积更小。细胞核圆形, 半径为 20) 24 Lm。由于次级精母细胞存在的时期很短, 故在切片中较少见。

精细胞 因次级精母细胞存在的时期较短, 很快就进行第 2 次成熟分裂形成精细胞。这一过程是连续而复杂的。鳖的精细胞核呈饱满的圆球形, 位于细胞中央, 着色淡, 半径为 18) 19 Lm。

精子 在油镜下观察, 鳖的精子呈细长的蚯蚓状, 略有弯曲, 总长约 79 Lm。精子结构由头部、连接段、中段、主段和末段组成。

3 讨 论

311 精巢与卵巢的形成

鳖属变温动物, 实验证实, 适于鳖胚胎发育的温度范围是 (22) 36)e, 最适宜的温度范围是 (31) 33)e, 低于 22e 胚胎发育停止, 高于 34e 孵化率降低, 37e 为致死温度, 在适于鳖胚发育的温度范围内, 随孵化温度的升高发育速度加快, 孵化周期缩短^[4]。本实验表明: 在 (32 ? 015)e 温度下孵化鳖卵, 自孵化开始, 至最初的原始生殖细胞开始迁移、生殖嵴形成、性腺开始分化、精巢或卵巢形成, 分别需要孵化至第 3、5、16 和 22 天。

312 精巢与卵巢的形态学变化

胚胎期、7d 稚鳖和 1龄幼鳖的精巢与卵巢, 外

形上难以区别, 均呈短细管状, 只有从生殖导管与生殖腺的位置关系, 才能区分精巢和卵巢; 随着鳖龄的增加, 精巢与卵巢的大小及质量均呈增加趋势; 2龄、3龄、4龄鳖的卵巢内发育的卵泡, 随着鳖龄的增加, 也逐渐增大, 肉眼可见卵泡直径的范围在1100~14140mm, 颜色由无色透明到浅淡黄色再到黄色, 卵巢的体积逐渐增大, 由几个毫米发育到几个厘米, 4龄以后占据整个体腔的2/3以上; 2龄、3龄、4龄鳖的精巢均呈长椭圆形, 乳白色, 大小不同, 同龄鳖的精巢因个体大小的差异质量也不相等。随着雄鳖的性成熟, 精巢的发育速度迅速增长。1龄、2龄、3龄、4龄鳖精巢的鲜重占体重百分比(生殖腺指数)的平均值约为0.131%、0.130%、0.151%、1.100%, 显然4龄成鳖的生殖腺指数比3龄幼鳖的高出近一倍。作者仅对第一个性周期内精巢的变化进行报道, 未对4龄以后精巢的周期性变化进行研究, Loftus和Tsu^[9]报道我国南方鳖雄性的性周期, 发现精子发生从5月份开始, 6、7、8月份精子继续产生, 9月份精子形成旺盛, 精巢在10月达最大重量, 11月至翌年2月份, 精子释放后, 精巢质量迅速下降。

3.1.3 卵巢发育的分期和特征

鳖卵巢的发育先后经过卵原细胞期、初级卵泡期、生长卵泡期、成熟卵泡期, 这一结果与其他高等脊椎动物的卵巢发育分期相一致^{[10]~[12]}。胚胎期的卵巢内开始出现零散的卵原细胞, 孵化出壳7d的稚鳖, 其卵巢发育至卵原细胞期; 1龄鳖的卵巢发育至初级卵泡期, 卵原细胞的周围包被滤泡细胞, 内有空泡, 卵核被挤压至细胞边缘; 2龄、3龄鳖的卵巢处于生长卵泡期, 卵核重返细胞中央, 核仁多个, 出现灯刷染色体, 卵黄自卵周开始沉积并逐渐向中央发展, 3龄末的卵巢内可见成熟卵泡; 4龄鳖的卵巢发育至成熟卵泡期, 卵核定位于动物极, 内有大量的成熟卵泡。

研究表明, 卵原细胞外无滤泡细胞, 这一结果与刘筠等^[13]的结论相一致, 与陈发扬等^[14]的卵原细胞外周有滤泡细胞包围的结论相违; 初级卵母细胞外有一层滤泡细胞和一层营养细胞包围, 与陈发扬等^[14]的初级卵泡外有一层滤泡细胞包围有所不同; 生长卵泡期卵母细胞外有两层滤泡细胞包围与刘筠等^[13]、陈发扬等^[14]的研究结果相一致。

3.1.4 精巢发育的特征

胚胎期的精巢内开始出现零散的精原细胞, 孵化出壳7d的稚鳖, 精巢发育至精原细胞期, 曲细精管不明显, 管腔未形成。1龄鳖的精巢仍处于精原

细胞的增殖阶段, 曲细精管轮廓明显, 管内只有精原细胞。2、3龄鳖的精巢发育处于生长期。2龄的曲细精管明显, 管腔内出现初级精母细胞; 3龄的曲细精管内精原细胞、初级精母细胞的层数增加, 开始进行成熟分裂, 3龄末的曲细精管内开始出现精子细胞和精子, 支持细胞和管壁的间质细胞明显, 进入成熟期。4龄鳖的精巢完全进入成熟期。

致谢:

实验期间, 张贵生副教授给予了大量帮助, 谨致谢意!

参考文献:

- [1] Kaska Y, Downie R. Embryological development of sea turtles (*Chelonia mydas Caretta caretta*) in the Mediterranean [J]. Zoology in the Middle East, 1999, 19: 55~69.
- [2] Ackerman R A. The nest environment and the embryonic development of sea turtle. In Lutz P L, Musick J A (Eds), *The Biology of Sea Turtles* [M]. Boca Raton, Florida: CRC Marine Science Series Inc, 1996: 83~106.
- [3] Hou L. Studies on the embryonic development of the turtle *Trionyx sinensis* [J]. Journal of Hunan Teachers College (Nature Science), 1984, 4(59): 70 [侯陵. 中华鳖(*Trionyx sinensis*)胚胎发育的研究. 湖南师院学报(自然科学版), 1984, 4(59): 70].
- [4] Liu Y, Chen S Q, Hou L, et al. Effects of the ecosystem factor of temperature on embryonic development in the turtles [J]. Journal of Hunan Teachers College (Nature Science), 1982, 1(67): 73 [刘筠, 陈淑群, 侯陵, 等. 温度等生态因子对鳖胚胎发育的影响. 湖南师院学报(自然科学版), 1982, 1(67): 73].
- [5] Liu G A, Liu Y Q, Hu D G, et al. A preliminary observation on the development of the embryo of tortoise *Chinemys reevesii* [J]. Zoological Research, 1984, 5(51): 56 [刘国安, 刘运清, 胡迪光, 等. 乌龟(*Chinemys reevesii*)胚胎发育的初步观察. 动物学研究, 1984, 5(51): 56].
- [6] Tan L J, Liu Y, Chen S Q. A series of stages in the embryonic development of the turtle *Chinemys reevesii* [J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2001, 25(605): 612 [谭立军, 刘筠, 陈淑群. 乌龟胚胎发育的研究. 水生生物学报, 2001, 25(605): 612].
- [7] Zhang L Z, Liu X T, Yu Q M, et al. Gonadal development of Chinese turtle *Trionyx sinensis* cultured in hothouse [J]. Journal of Shanghai Fisheries University, 1998, 7(294): 299 [章龙珍, 刘宪亭, 喻清明, 等. 温室内中华鳖性腺发育的研究. 上海水产大学学报, 1998, 7(294): 299].
- [8] Liu Y, Liu C W, Chen S Q, et al. Studies on the gonadal development of a Chinese turtle (*Trionyx sinensis*) [J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 1984, 8(145): 151 [刘筠, 刘楚吾, 陈淑群, 等. 鳖性腺发育的研究. 水生生物学集刊, 1984, 8(145): 151].
- [9] Loftus B, Tsui H W. Histological and histochemical changes in the gonads and epididymides of the male soft shelled turtle *Trionyx sinensis* [J]. J. Zool. (London), 1977, 181(57): 68.
- [10] Qu S H, Li J Y, Huang Z, et al. *Animal Embryology* [M]. Beijing

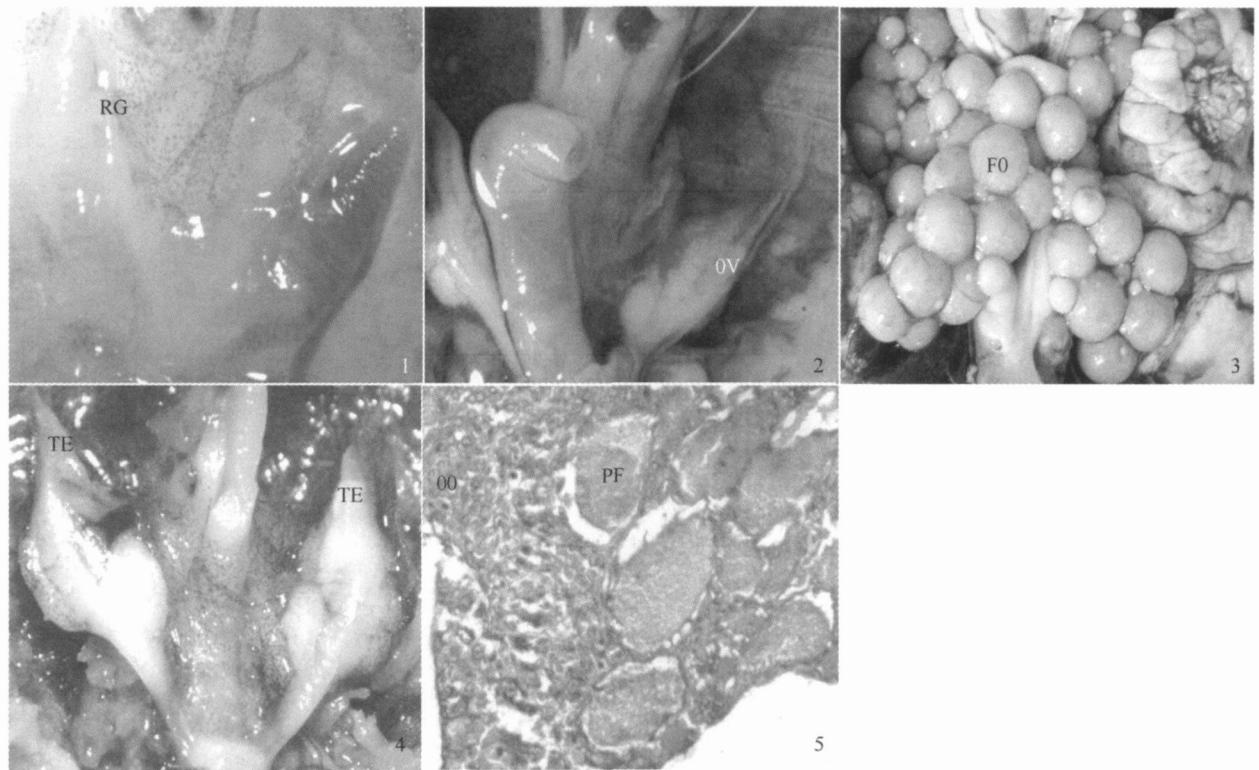
- Higher Education Press 1980 234) 238 [曲漱惠, 李嘉泳, 黄浙, 等. 动物胚胎学. 北京: 高等教育出版社. 1980 234) 238]
- [11] Wang P, Cao Z, Fan Q C, et al. Concise vertebrate histology and embryology [M]. Beijing: Beijing University Press 2004 139) 147 [王平, 曹焯, 樊启昶, 等. 简明脊椎动物组织与胚胎学. 北京: 北京大学出版社. 2004 139) 147]
- [12] Ding H B, Tong Y X, Huang Z, et al. Developmental Biology [M]. Beijing: Higher Education Press 1987 39) 87 [丁汉波, 全允栩, 黄浙, 等. 发育生物学. 北京: 高等教育出版社. 1987 39) 87]
- [13] Liu Y, Liu CW. Artificial Culture of Turtle and Bullfrog [M]. Beijing: Agricultural Press 1990 9) 13 [刘筠, 刘楚吾. 鳖和牛蛙的人工养殖. 北京: 农业出版社. 1990, 9) 13]
- [14] Chen F Y, Hu T M, Chen B H. Studies on the histochimical analysis of the eggs of *Pelodiscus sinensis* [J]. Journal of Anhui Normal University (Natural Science), 1995, 21(3): 232 233 [陈发扬, 华田苗, 陈壁辉. 鳖卵细胞的组化分析观察. 安徽师范大学学报, 1998, 21(3): 232) 233]

MORPHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL OBSERVATION OF GONADAL DEVELOPMENT IN SOFTSHELLED TURTLE, *TRIONYX SINENSIS*

ZHU DaoYu

(The Key Laboratory of Animal Biology, Heze University, Heze 274015, China)

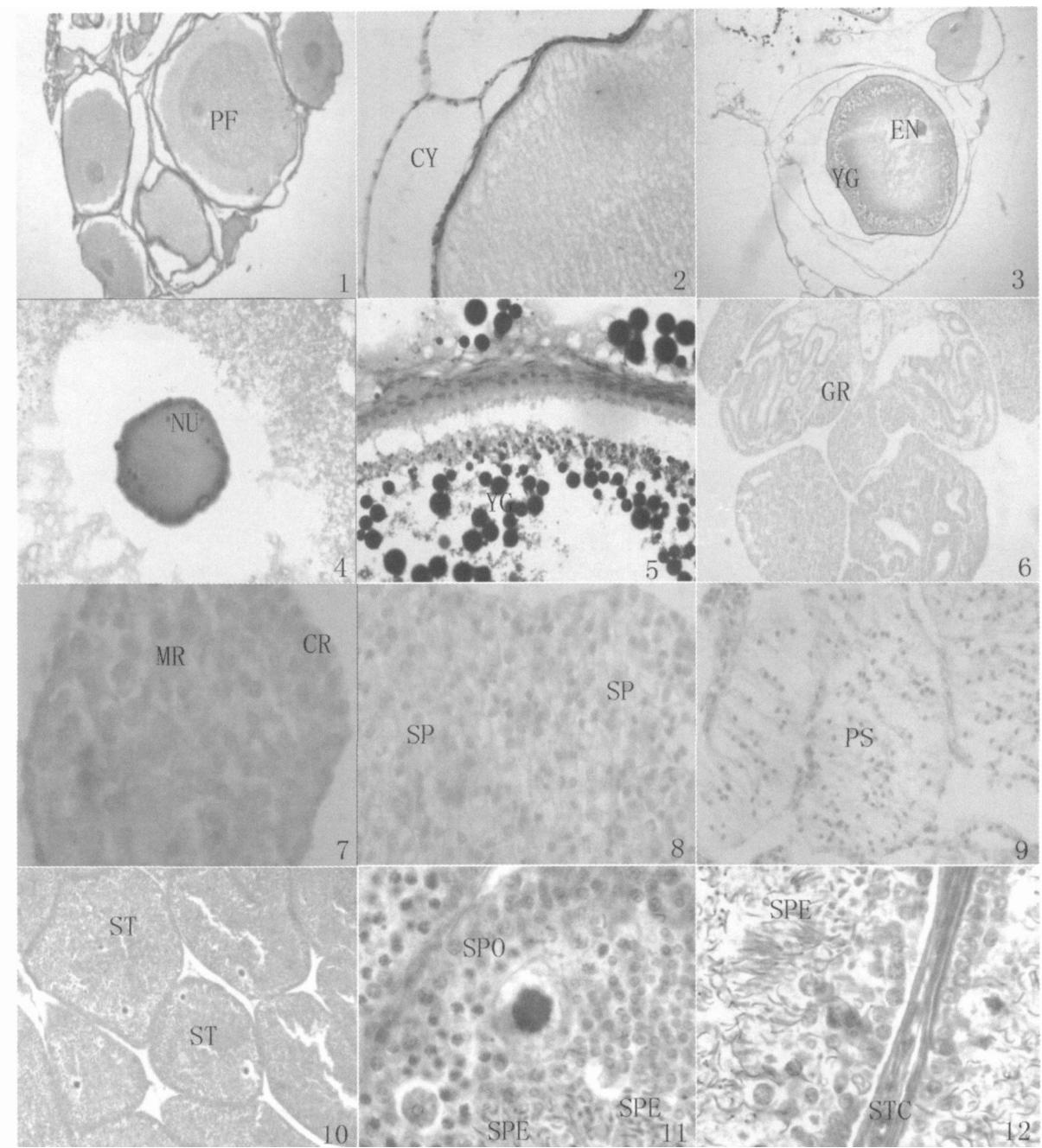
Abstract In order to reveal the law of gonadal occurrence and development, the fertilized eggs were incubated in the thermostat in softshelled turtle, *Trionyx sinensis*. Hatchling medium was coarse medium fine sand (volume ratio 1B4B1) with the temperature of (32 ± 0.5) °C and the humidity of 70% ~ 80%. The relative humidity was 75% ~ 80%. The samples were fixed in Bouins' liquid including embryo of 1) 16d, 17d and then the gonad of 7d after going out of shell and that of the one, two, three and four 2-year-old turtles. Fixed samples were embedded in paraffin, sliced and stained with HE. Simultaneously, the embryo proper of 16) 34d after incubation was anatomized and the gonad was measured. Same treatment was applied in female and male turtles of 7d out of shell, one, two, three and four 2-year-old. Results showed that primordial germ cells moved to the endoderm in the vicinity of the midgut at 72h after incubation. Genital ridge developed at the 5d and the gonad differentiated into the cortex and medulla at the 13d. After three days, the gonad began to differentiate and the testis or ovarian formed at the 22d. Smooth in the surface, colorless and transparent membrane loosely, the gonad was a slim short tubule at embryonic period in young soft shelled turtle and one 2-year-old turtle. The testis was long oval at two, three and four 2-year-old turtles. The sizes of 16d, 20d, 28d and 34d gonad were 0.164 mm @ 0.122 mm, 0.183 mm @ 0.127 mm, 1.100 mm @ 0.129 mm and 1.121 mm @ 0.132 mm respectively. The sizes of ovary were (11.37 ± 0.114) mm @ (0.151 ± 0.0107) mm, (7.160 ± 0.195) mm @ (2.194 ± 0.145) mm and (4.519 ± 0.108) mm @ (4.110 ± 0.147) mm respectively in the 7d turtle out of shell and one, two 2-year-old turtle while those of testis were (11.21 ± 0.116) mm @ (0.137 ± 0.0105) mm, (12.121 ± 0.125) mm @ (3.137 ± 0.170) mm, (25.140 ± 1.100) mm @ (9.109 ± 0.120) mm, (27.136 ± 0.185) mm @ (10.133 ± 0.114) mm and (38.176 ± 3.136) mm @ (15.171 ± 2.100) mm respectively in the 7d turtle out of shell and one, two, three and four 2-year-old turtles. Oogenital period was observed at the ovarian development in young soft shelled turtle. Seminiferous tubule of testis was not obvious with the spermatogonia in the tubule at oogenital period of ovaries. Primary follicular period was found at the ovarian development in one 2-year-old turtle and the number of spermatogonia increased in the seminiferous tubule of testis. The ovary was at the growing follicular period in two and three 2-year-old turtle and mature follicular was observed in the ovary at the end of three 2-year-old turtle. Primary spermatocyte was observed in the seminiferous tubule of two 2-year-old turtle and spermatid and sperm occurred in the seminiferous tubule of three 2-year-old turtle. The ovarian development of four 2-year-old turtle was at the mature follicular period. Spermatogenous cell, primary spermatocyte, secondary spermatocyte, spermatid and sperm arranged in turn from tube wall to lumen in the seminiferous tubule. The conclusion was that the testis or ovarian formed at the 22d of the embryonic development in *Trionyx sinensis* at (32 ± 0.5) °C, however, the gonadal development and maturity occurred at four 2-year-old turtle in natural conditions.



图版 N Plate N

11 孵化 17d 鳖胚解剖, 示生殖腺, @20
21 稚鳖解剖, 示卵巢, @71
31 四龄鳖解剖, 示卵泡; 41 出壳稚鳖解剖图, 示精巢, @71
51 稚鳖卵巢横切, 示卵原细胞, @400

11 Embryonic anatomy of turtle at seventeenth day after incubation reproductive gonad was showed (@20); 21 Anatomy of juvenile softshelled turtle the ovary was showed (@71); 31 Anatomy of four-year turtle the follicle was showed 41 Anatomy of juvenile softshelled turtle the testis was showed (@71); 51 Transverse section of ovary in juvenile softshelled turtle the oogonia were showed (@400)



图版Ⅱ Plate II

11一龄鳖卵巢横切, 示初级卵泡, @100; 21二龄鳖卵巢横切, 示小囊, @400; 31三龄鳖卵巢横切, 示卵核, @40; 41三龄鳖卵巢横切, 示核仁, @100; 51三龄鳖卵巢横切, 示卵黄颗粒, @400; 61孵化5d鳖胚横切, 示生殖嵴, @100; 71孵化17d生殖腺横切, 示皮部和髓部, @1000; 81稚鳖精巢横切一部分, 示精原细胞, @1000; 91一龄精巢横切一部分, 示初级精母细胞, @1000; 101三龄精巢横切一部分, 示曲细精管, @100; 111三龄精巢横切一部分, 示精原细胞、精母细胞、精细胞、精子、间质细胞, @1000; 121四龄精巢横切一部分, 示精原细胞、精子等, @1000

11 Transverse section of the ovary in one year turtle, the primary follicle was showed (@100); 21 Transverse section of the ovary in two year turtle, the cyst was showed (@400); 31 Transverse section of the ovary in three year turtle, the egg nucleus was showed (@40); 41 Transverse section of the ovary in three year turtle, the nucleolus was showed (@100); 51 Transverse section of the ovary in three year turtle, the yolk granules were showed (@400); 61 Transverse section of embryo at fifth day after incubation in turtle, the genital ridge was showed (@100); 71 Transverse section of reproductive gonad at seventeenth day after incubation, the cutaneous region and medulla were showed (@1000); 81 Transverse section of testis in juvenile soft-shelled turtle, the spermatogonia were showed (@1000); 91 Transverse section of the testis in one year turtle, the primary spermatocyte was showed (@1000); 101 Transverse section of the testis in three year turtle, the seminiferous tubule was showed (@100); 111 Transverse section of the testis in three year turtle, the spermatogonia, spermatocyte, spermatid, sperms and stromal cells were showed (@1000); 121 Transverse section of the testis in four year turtle, the spermatogonia and sperms were showed (@1000)

CR1 皮部; CY1 小囊; EN1 卵核; FO1 卵泡; GR1 生殖嵴; MR1 髓部; NU1 核仁; OO1 卵原细胞; OV1 卵巢; PF1 初级卵泡; PSI 初级精母细胞; RG1 生殖腺; SP1 精原细胞; ST1 曲细精管; STC1 间质细胞; SPE1 精子; SPII 精细胞; SPO1 精母细胞; TE1 精巢; YG1 卵黄颗粒
 CR1 cutaneous region CY1 cyst EN1 egg nucleus FO1 Follicle GR1 genital ridge MR1 medulla region NU1 nucleolus OO1 oogonium OV1 ovary PF1 primary follicle PSI primary spermatocyte RG1 reproductive gonad SP1 spermatogonium ST1 seminiferous tubule STC1 stromal cells SPE1 Spemns SPII Spermatid SPO1 Spermatocyte TE1 testis YG1 yolk granules