

四眼斑龟的泄殖系统解剖^{*}

傅丽容 洪美玲 史海涛^{**} 郭运军 王志伟

(海南师范学院生物学系 海口 571158)

摘要: 对 8 只成体四眼斑龟 (*Sacalia quadriocellata*) 的泄殖系统进行解剖, 结果表明: 同一个体的左右肾的体积和重量无明显差异; 膀胱呈 Y 型, 体积小; 左右各有一个副膀胱作为呼吸辅助器官。同一个体的左、右侧性腺大小和重量存在显著差异; 在繁殖季节性腺有一定的变化, 交配期精巢的重量可增加 2 倍; 产卵期卵巢的卵球数增加。

关键词: 四眼斑龟; 泄殖系统; 结构

中图分类号: Q954 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2004)03-68-04

The Anatomy of the Urogenital System of *Sacalia quadriocellata*

FU Li-Rong HONG Mei-Ling SHI Hai-Tao GUO Yun-Jun WANG Zhi-Wei

(The Department of Biology, Hainan Normal University, Haikou 571158, China)

Abstract: In this study, the urogenital system of eight adult *Sacalia quadriocellata* were dissected. The results showed that there was no difference in the volume and weight between left kidney and right kidney. There were a pair of accessory bladders and a small and Y-like bladder. Remarkable difference in the gonad size and weight existed in the same individual. The sex gland, testis or ovary, in the right side is larger than the left counterpart. Changes in gonad were observed in the breeding season. The number of ovary ball number of ovum was enhanced and the weight of the spermary was increased by 2 times in mating season.

Key words: *Sacalia quadriocellata*; Urogenital system; Structure

对于爬行动物泄殖系统的结构解剖研究比较多的是蜥蜴类和蛇类, 如巨蜥 (*Varanus salvator*)^[1]、沙蜥 (*Phrynocephalus przewalskii*)^[2]、鳄蜥 (*Shinisaurus crocodilurus*)^[3]、中国水蛇 (*Enhydryis chinensis*)^[4]、沙蟒^[5]等。有关龟类的泄殖系统解剖观察, 国内主要有四爪陆龟 (*Testudo horsfieldi*)^[6] 和黄缘盒龟 (*Cistoclemmys flavomarginata*)^[7]。这两种龟主要营陆生生活或陆栖性较强, 四眼斑龟主要营水栖生活, 生活习性和生活环境与两者差异较大。自 1998 年起, 史海涛等对四眼斑龟的活动规律、食性、栖息地选择和种群密度、繁殖生态等方面进行了研究^[8]。为了更好地了解四眼斑龟的生物学特性, 为龟类解剖学研究提供更多的资料, 作者对四眼斑龟的泄殖系统进行了解剖。

1 材料与方法

四眼斑龟来自海南省不同市县市场收购的成体,

雄性 4 只, 雌性 4 只 (表 1), 在交配期 (6~8 月) 和产卵期 (1~4 月), 对其泄殖系统进行解剖、测量。

按照脊椎动物比较解剖学实验方法, 将龟麻醉, 锯开甲桥, 分离腹甲, 暴露泄殖系统, 进行观察和测量。

2 结果与分析

2.1 泌尿系统 该系统由肾脏、输尿管、膀胱、副膀胱和泄殖肛腔组成 (图 1)。

2.1.1 肾脏 位于腹膜腔的后方背面, 在肺的后端腹面, 为生殖腺所覆盖, 浅肉红色, 呈三角锥体形, 腹面中央略凹, 背面中央隆起, 表面有许多沟裂, 似大脑皮质

* 国家自然科学基金资助项目 (No. 30260019);

** 通讯作者;

第一作者介绍 傅丽容, 39 岁, 女, 高级实验师; 从事动物解剖生理学研究。

收稿日期: 2003-09-10; 修回日期: 2004-03-15

表1 四眼斑龟的测量

| 编号 | 性别 | 背甲长(mm) | 背甲宽(mm) | 腹甲长(mm) | 体重(g) | 解剖时间 |
|--------|----|------------|-----------|------------|-------------|------|
| 287 | ♀ | 126.5 | 90.8 | 109.2 | 283.14 | 8月 |
| 272 | ♀ | 129.5 | 91.0 | 108.5 | 253.23 | |
| 286 | ♂ | 122.6 | 88.2 | 102.0 | 211.05 | 1月 |
| 236 | ♂ | 120.1 | 86.1 | 100.0 | 180.24 | |
| 267 | ♀ | 123.4 | 92.1 | 103.1 | 256.35 | |
| 288 | ♀ | 125.4 | 89.5 | 104.9 | 247.10 | |
| 217 | ♂ | 120.2 | 83.8 | 103.1 | 220.09 | |
| 169 | ♂ | 127.5 | 94.3 | 109.9 | 278.16 | |
| 平均值(♀) | | 126.2±2.55 | 90.9±1.07 | 106.4±2.91 | 259.96±15.9 | |
| 平均值(♂) | | 122.6±3.47 | 88.1±4.51 | 103.8±4.29 | 222.3±40.91 | |

的沟回,将肾分成许多小叶。腹面有橘红色或乳黄色细长的肾上腺,左肾平均重量(0.66±0.26)g,右肾平均(0.67±0.25)g,左右肾长度、宽度及重量未见明显差异。

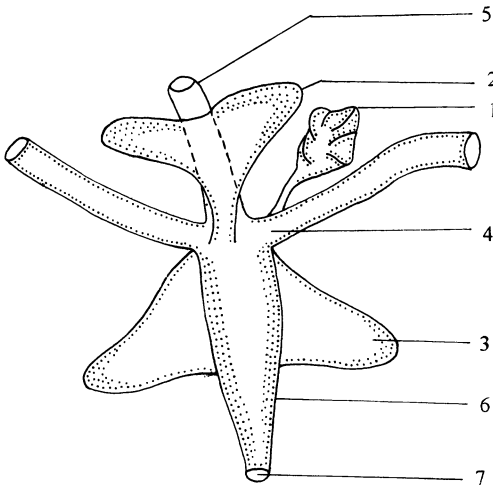


图1 四眼斑龟泌尿系统(×1)

1. 肾脏;2. 膀胱;3. 副膀胱;4. 子宫;
5. 直肠;6. 泄殖腔;7. 泄殖腔孔

2.1.2 输尿管 从肾脏的腹面中央发出,在子宫入口基部上方入泄殖腔,输尿管长约10.9mm,粗约1.9mm,不论雌雄,输尿管都不直接连通膀胱。

2.1.3 膀胱 位于胸腹腔的正中腹部,泄殖腔的腹面,是一个Y型无色透明的肌性囊,尿液为透明无色或微黄色,膀胱前后径11~27mm,左右宽44~72mm。通往泄殖腔的开口很小,雌雄膀胱入口部位明显不同。雌性膀胱入口在直肠入口的腹侧且两者相邻;雌性直肠入口在泄殖腔前方背面,而膀胱入口在泄殖腔前方腹面,两者相距约15.6mm。

2.1.4 副膀胱 左右各一个,也呈无色透明的薄囊,内

膜有大量的呈乳黄色棉絮状绒毛和丰富的毛细血管,副膀胱开口在泄殖腔左右两侧,开口很大,几乎占泄殖腔长度的3/4,副膀胱前后径12~13mm,左右宽30~45mm。

2.1.5 泄殖腔 是粪便、尿液和生殖细胞排出体外的综合性管道,可分为三部分:泄殖腔前面一小部分的腹面是尿道,有膀胱、输尿管和子宫或输精管的入口,膀胱的开口很小,位于正中腹面,尿道的背面是粪道,前面有直肠的入口,两侧是副膀胱的开口,粪道与尿道之间有尿生殖膈分隔着,泄殖腔后面的绝大部分是肛道,肛道前面与粪道和尿道相通,后面则通过泄殖腔孔通向体外。

2.2 雄性生殖系统 由精巢、附睾、输精管和阴茎组成(图2)。

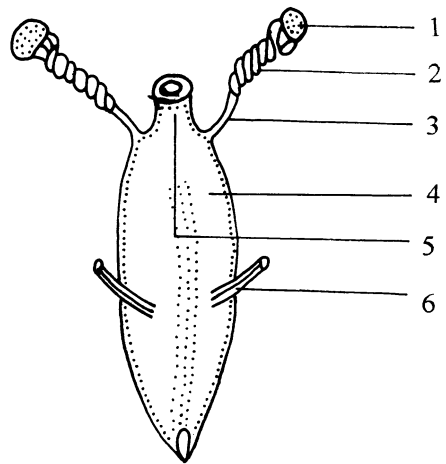


图2 雄性生殖系统腹面观(×1)

1. 精巢;2. 附睾;3. 左输精管;4. 泄殖腔;
5. 直肠;6. 泄殖腔腹壁的阴茎牵引肌

2.2.1 精巢 精巢呈卵圆形,位于腰带前方背面两侧,由很短的精巢系膜连在腹膜上。交配期精巢橘黄色,

平均重量(0.26±0.18) g, 占体重的 0.13 %; 非交配期乳黄色, 平均重量(0.11±0.04) g, 占体重的 0.04 %。另外, 无论在交配期还是在非交配期, 右精巢(0.22±0.17) g 重量均大于左精巢(0.15±0.12) g(表 2)。

表 2 四眼斑龟的精巢量度表(长度:mm, 重量:g)

| 编号 | 精巢 | 长度 | 宽度 | 厚度 | 重量 |
|-----|----|------|-----|-----|------|
| 286 | 左 | 8.5 | 5.1 | 5.6 | 0.32 |
| | 右 | 10.6 | 7.6 | 5.8 | 0.48 |
| 236 | 左 | 6.7 | 4.1 | 3.1 | 0.09 |
| | 右 | 8.2 | 5.2 | 4.0 | 0.13 |
| 169 | 左 | 7.5 | 6.0 | 4.1 | 0.06 |
| | 右 | 8.5 | 6.7 | 4.7 | 0.09 |
| 217 | 左 | 7.9 | 6.2 | 4.8 | 0.12 |
| | 右 | 8.9 | 6.9 | 5.3 | 0.16 |

2.2.2 附睾 长条形白色, 在肾脏的腹面, 左右附睾大小无差异, 长 12~14 mm, 宽 3~5 mm; 白色, 精巢发出很多输出管经精巢系膜到达附睾, 附睾表面可见有一些曲折隆起的管道即附睾管。

2.2.3 输精管 为附睾管出附睾伸直的一段, 长 4~6 mm, 粗 2 mm。从直肠入口的两侧入泄殖肛腔的尿殖道。

2.2.4 阴茎(图 3) 为龟鳖类雄性交接器, 黑色, 是由泄殖肛腔腹壁向腔内突起的棒状结构。长 43~50 mm, 中段粗 8~10 mm。阴茎由两条海绵体构成, 背面有一条纵沟, 即阴茎沟, 合拢时变成管状, 利于输送精液。阴茎海绵体肌肉质, 伸展性好, 在阴茎海绵体腹面中部有两条细长阴茎牵引肌, 起于第 5、6 胸椎的侧面, 可控制阴茎的泄殖活动。阴茎后端延伸为舌形的阴茎头, 不与泄殖肛腔相连而游离, 中央有五枚小瓣呈梅花形。

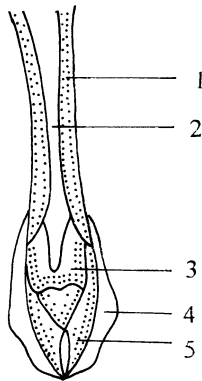


图 3 四眼斑龟阴茎背面观(×1)

- 1. 阴茎海绵体; 2. 阴茎沟; 3. 阴茎头中央小瓣;
- 4. 剪开的泄殖腔壁; 5. 阴茎头

2.3 雌性生殖系统 由卵巢、输卵管、子宫和阴蒂组成

(图 4)。

2.3.1 卵巢 米黄色, 呈疏松长形囊状, 两侧卵巢形成倒“八”字型, 由卵巢系膜悬于腰带前方背面的背系膜上, 左卵巢重(0.39±0.08) g, 右卵巢重(0.49±0.12) g; 非产卵期每侧卵巢内有几十个大小不一, 发育不同程度的卵细胞, 其中有 7~8 个卵细胞较大, 最大卵径为 5.8 mm, 卵巢长径平均(27.28±5.41) mm, 重量(0.48±0.05) g, 占体重 0.18 %; 产卵期卵巢长径平均(26.78±3.93) mm, 重量(0.35±0.05) g, 占体重 0.14 %, 最大卵径 4.8 mm; 1 月对体重 256 g 的 267 号龟的解剖发现, 右侧卵巢有数目繁多的还未脱离卵泡囊的小型卵粒, 左侧卵巢的卵粒数并未见明显变化(表 3)。

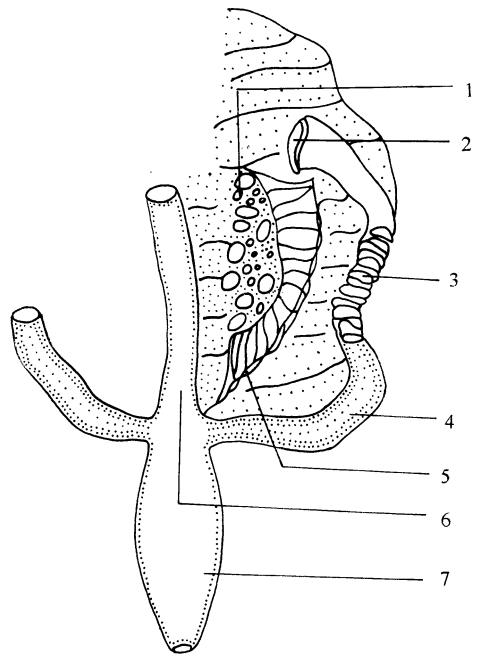


图 4 雌性生殖系统模式图(×1)

- 1. 卵巢; 2. 喇叭口; 3. 输卵管; 4. 子宫;
- 5. 卵巢系膜; 6. 直肠; 7. 泄殖腔

表 3 四眼斑龟卵巢量度表(长度:mm, 重量:g)

| 编号 | 卵巢 | 长度 | 重量 | 卵细胞最大直径 | 卵细胞数 |
|-----|----|------|------|---------|------|
| 287 | 左 | 24.0 | 0.42 | 5.6 | 7 |
| | 右 | 23.1 | 0.47 | 5.8 | 8 |
| 272 | 左 | 25.0 | 0.49 | 3.7 | 7 |
| | 右 | 27.0 | 0.53 | 0.5 | 9 |
| 288 | 左 | 28.7 | 0.36 | 3.2 | 6 |
| | 右 | 25.4 | 0.34 | 3.1 | 7 |
| 267 | 左 | 22.0 | 0.30 | 2.6 | 9 |
| | 右 | 31.0 | 0.43 | 4.8 | 21 |

2.3.2 输卵管和子宫 输卵管是卵巢外侧宽而折叠的乳黄色管道,由输卵管系膜与背系膜相连,长约100~160 mm,粗3~6 mm,输卵管前端为喇叭口,后端膨大为子宫,子宫长约49 mm,粗8.6 mm,子宫壁厚1.2 mm,子宫末端开口于泄殖肛腔。

2.3.3 阴蒂 阴蒂是泄殖腔腹壁向腔内突起而形成“八”字型结构,不是很明显。

3 小结与讨论

对四眼斑龟成体外部形态测量可见,雌雄个体的背甲长、背甲宽和腹甲长差别不大,雌性个体比雄性个体重。

四眼斑龟泄殖系统具有其特殊性,肾脏颜色为浅肉红色、三角锥体形,与黄缘盒龟、四爪陆龟的暗红色、扁平椭圆形肾脏明显不同,表明四眼斑龟的肾脏血液循环不如陆生龟丰富,提示四眼斑龟的新陈代谢弱于陆生龟,这与四眼斑龟喜静的潜水生活相关。膀胱呈Y型,体积小,与四爪陆龟^[6]的双叶、大型膀胱相比,尿液储存量明显要小,说明四眼斑龟不需要储存大量的尿液来重吸收水分。另外,四眼斑龟和其它淡水龟一样具有一对很大的副膀胱,作为呼吸的辅助器官,并且在其内壁上有大量突入腔中的绒毛和丰富的毛细血管,可以大大地增加它与水接触的面积,吸收溶于水中的氧气,这与四眼斑龟适应水栖生活密切相关。

对四眼斑龟生态学研究可知,一般在6~8月为雌雄交配期,翌年1~4月为产卵季节^[8],对四眼斑龟生殖系统解剖发现,同一个体无论雌雄,左右性腺大小、重量有差异,与刘志霄对四爪陆龟的报道是一致的^[6],认为可能与它的局部解剖位置有关。在产卵期卵巢的体积和重量并未出现明显的变化,只见一例龟右侧卵巢的卵球数增加,卵球体积未见增大,可能是1月刚进入产卵期,变化还不显著的缘故,亦或是产卵期的确定需要作进一步的研究。交配期精巢颜色为橘黄,可能与

营养物质的富集有利于精子形成有关;另外,精巢的体积和重量可达非交配期的3倍,为雌雄交配提供很好的物质基础。这种变化在爬行类、鸟类、哺乳类也同样存在。气候因子是影响精巢生长发育的重要原因,如气温、相对湿度、光照时数等,其中光照时数是影响其生长发育的主导因子之一^[9]。海南岛6~8月是全年光照时数最长的时间,平均气温也达最高,这些条件都非常有利于精巢的生长发育成熟。这与四眼斑龟的野外生态观察也是相一致的。

致谢 海南师范学院生物系本科生王秀南、蒙剑云、曾祥裕等协助本研究的实验工作,中科院成都生物研究所赵尔宓院士对本文作了审阅和修改,在此一并致以诚挚的谢意!

参 考 文 献

- [1] 庞启平. 巨蜥排泄和生殖系统解剖. 四川动物, 1998, 17(1):24~26.
- [2] 赵肯堂. 沙蜥泄殖系统及其繁殖习性. 动物学杂志, 1964, 6(4):158.
- [3] 张淑德等. 鳄蜥的解剖. 野生动物, 1984(1):28~33.
- [4] 何海晏, 梁冬莹. 中国水蛇消化、呼吸、循环和泄殖系统解剖. 动物学杂志, 1996, 3(6):19~22.
- [5] 姚崇勇. 沙蟒循环及尿殖系统解剖. 两栖爬行动物学报, 1985, 4(4):331~336.
- [6] 刘志霄, 许设科. 四爪陆龟的尿殖系统. 动物学杂志, 1996, 31(1):36~39.
- [7] 赵平. 黄缘闭壳龟的泄殖系统. 动物学杂志, 1993, 28(2):31~34.
- [8] 史海涛. 四眼斑水龟之迷. 人与生物圈, 2002(6):33~39.
- [9] 解雪梅. 荒漠沙蜥精巢组织结构的季节性变化. 青海师范大学学报(自然科学版), 1996(1):12~14.