

两栖爬行动物学研究

ACTA HERPETOLOGICA SINICA

第一、二辑

中国动物学会两栖爬行动物学分会
遵义医学院
大连老铁山蛇岛自然保护区管理处

编

贵州科技出版社

1992



两栖爬行动物学研究

(第 1.2 辑)

中国动物学会两栖爬行动物学分会
遵 义 医 学 院
大连老铁山蛇岛自然保护区管理处

编

贵州科技出版社

《两栖爬行动物学研究》编辑委员会

学术顾问 张孟闻 胡淑琴 丁汉波

主 编 李德俊

副主编 周开亚 费 梁 黄美华

编委(按姓氏笔划) 王培潮 刘广芬 李建立

李树深 李德俊 吴翠衡 陈壁辉 季达明

周开亚 郑建州 宗 愉 莫鑫泉 费 梁

黄永昭 黄美华 黄祝坚

两栖爬行动物学研究(第1、2辑)

中国动物学会两栖爬行动物学分会

遵 义 医 学 院 编

大连老铁山蛇岛自然保护区管理处

*

贵州科技出版社出版发行

遵义市彩印厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 14.375印张 350千字 16插页

1992年10月第1版 1992年10月第1次印刷

印数:1-1100册

ISBN 7-80584-195-0

Q·005 定价:14.00元

特约编辑 刘金伟
封面设计 刘金伟
技术设计 刘金伟

前 言

原《两栖爬行动物学报》是由中国动物学会两栖爬行动物学分会主办的学术性期刊。自1984年创刊以来,先后刊载了400余篇具有较高学术水平、质量较好的研究论文,在国内外产生了较大影响,对学科的发展和学会工作起到了积极的推动作用。但由于经费困难,于1988年被迫停刊(1990年正式吊销刊号)。使之成为我国两栖爬行动物科学的一大损失,无不令动物学界人士为之惋惜。

1990年11月两栖爬行动物学分会在福州召开了第三届会员代表大会,选举产生了第三届理事会。新的理事会鉴于复办《学报》的重大意义和广大会员的强烈愿望以及我国动物学界人士的关注和呼吁,决定将复办《学报》作为本届理事会的首要任务。为此,我们于1991年以分会和分会挂靠单位遵义医学院的名义分别向国家科委、中国科协、卫生部以及贵州省科委提出《两栖爬行动物学报》复刊申请,并委托在京理事关心、询问此事。由于目前新申请刊号的刊物太多,《学报》正式复刊不能立刻实现。因此,理事会决定,在通过贵州省科委向国家科委及新闻出版署申请期刊号的同时,由中国动物学会两栖爬行动物学分会、遵义医学院、大连老铁山蛇岛自然保护区管理处联合以不定期形式编辑出版《两栖爬行动物学研究》。以满足国内外同行间学术交流的需要,及时展现我国两栖爬行动物学研究的最新成果,反映本学科新的研究方法和手段,提高学科研究水平,促进学科更快发展。

《两栖爬行动物学研究》主要刊载我国科技工作者近年的研究成果,内容广泛,涉及面广。包括形态学、解剖学、分类学、系统发育系统学、进化生物学、生态学、细胞生物学、生物化学、生殖生物学、发育生物学、生理学等内容,反映了我国目前两栖爬行动物学的研究水平和现状。我们保证以质量为宗旨,对稿件严格筛选,宁缺勿滥,以保证基本与学报平齐的学术水平。

在《两栖爬行动物学研究》第一、二辑的编辑过程中,我们得到中科院成都生物研究所叶昌媛副教授热情帮助,遵义医学院生物学教研室全体人员的大力支持,还得到广大会员的关心和帮助。在此,谨向所有关心、支持我们工作,并付出辛勤劳动的同志致以衷心的感谢。

《两栖爬行动物学研究》以不定期正式出版物的形式连续出版,直至《两栖爬行动物学报》的复办。因此,我们恳切希望曾关心、支持我们工作的各界人士继续给予大力支持,并希望全体会员踊跃投稿,共同办好《两栖爬行动物学研究》。

最后,编辑出版的《两栖爬行动物学研究》第一、二辑,因时间短,内容广泛,与作者共同商改文稿不够,加之我们水平有限,因而错误难免,敬祈读者指正。

《两栖爬行动物学研究》编辑委员会

一九九二年十月

两栖爬行动物学研究(第1、2辑)

目 录

形态学

- 鳖卵壳的结构研究..... 由文辉 王培潮 华燕(1)
雄性大鲵泌尿系统组织结构的初步研究..... 李丕鹏 张育辉 方荣盛(5)
蟾蜍(*Bufo radder*)视网膜色素上皮细胞内一特化膜结构..... 顾肃敏 高金城(10)
山溪鲵皮肤及其腺体的显微结构观察..... 李丕鹏 方荣盛(15)
六种龟类产卵前后输卵管组织结构的研究..... 胡增高 赵克侠(19)
扬子鳄脾脏的光镜和电镜观察..... 王义权 唐剑云 陈壁辉(23)

区系与分类学

- 青藏高原齿突蟾属的种间系统发育关系的探讨..... 叶昌媛 费梁 魏刚等(27)
锄足蟾科齿蟾属的种间系统发育关系的探讨..... 徐宁 魏刚 费梁等(40)
西藏锄足蟾科角蟾属(*Megophrys*)一新种..... 叶昌媛 费梁(50)
关于巴鲵属 *Liua* 分类问题的探讨..... 黄永昭 费梁 叶昌媛(53)
我国锄足蟾科短腿蟾的分类研究..... 叶昌媛 费梁(58)
东亚蝾螈科 Salamandridae 区系起源及变迁的讨论..... 庞家庆 余平 刘志君等(63)
NESTING SITE REQUIREMENTS FOR HAWKSBILL TURTLE,
(*Eretmochelys imbricata* L.) in Indonesia
..... I Nyoman S. Nuitja Huang Zhujian(黄祝坚)(67)
用数值分类方法对中国蝮蛇(Chinese Mamushi)分类
的初步研究..... 林秀玉 毛宗秀 董福明等(75)
陕西省蝮蛇的分类研究..... 梁刚 方荣盛(82)
云南高黎贡山保护区两栖爬行动物区系分析..... 吴介云(88)

行为与生态学

- 青藏高原三种沙蜥的分布及其生态共性..... 赵肯堂(96)
荒漠沙蜥体长与精巢体积和怀卵数关系的数学模型..... 曾宗永 宋志明 杨盛洪(100)
福建海蛇两优势种的生物学研究..... 刘凌冰 陈祖家 刘玉良(106)
蛇岛蝮蛇冬眠温度和湿度的初步研究..... 李建立 刁杨(110)

生殖、发育生物学

- 黑眶蟾蜍雌核生殖和雄核生殖单倍体产生过程的研究..... 高建民 张彦定(115)
黑眶蟾蜍雌性单倍体与正常二倍体早期发育中 RNA 及
蛋白质合成趋势的比较..... 张彦定 高建民(122)

生理学、生物化学

- 虎纹蛙几项生理常数季节变化的比较..... 王义权
三种两栖类繁殖季节血中性激素水平变化的比较..... 胡增高(133)
五种无尾类蝌蚪耗氧量的研究..... 马广智 唐玫 陈壁辉(138)
中华眼镜蛇毒的 SP-Sephadex C-50 柱层析分离及各组分的生化药理作用..... 许云禄 刘广芬 王晴川(145)
两种蝾螈的乳酸脱氢酶(LDH)、苹果酸脱氢酶(MDH)同工酶电泳的比较研究..... 余平 庞家庆 刘志君等(150)
黄喉水龟、中国水蛇和五步蛇几种组织乳酸脱氢酶同工酶比较研究..... 范燕 杨红(154)
六种两栖动物血清电泳双重染色比较研究..... 余平 庞家庆 胡其雄(158)

核 学

- 三种龟类的薄层扫描核型分析..... 陈俊才 余多慰 陈宜峰等(162)
棘胸蛙(*Rana spinosa*)蝌蚪外周血白细胞的微核研究..... 唐玫 马广智 陈壁辉(166)
红点锦蛇染色体组型、C带和 Ag-NORs 分析..... 郭超文 董永文 陈存武(171)
光雾臭蛙核型、C-带、银带报道..... 魏刚 吴贯夫 徐宁等(175)

综 述

- 爬行动物卵与胚胎生态学..... 王培潮(177)

研究简报

- 蟾蜍心脏畸形一例..... 黄美华(186)
秦岭山区蝮蛇种下分类研究..... 宋鸣涛(188)
浙江省诸自然保护区两栖动物地理分布的研究..... 顾辉清 阮蓉文 马小梅(191)
河北省西北地区两栖动物的种类与分布..... 柳殿钧(195)
广西玉林地区爬行动物初步调查..... 苏中熙(198)
方花小头蛇 *Oligodon bellus* 核型的初步报道..... 刘万兆 杨大同(201)
东北蛙科一种新记录..... 刘明玉 刘政 王玉海等(205)
甘肃蛇类新记录——棕黑腹链蛇..... 姚崇勇 龚大洁(207)
双斑锦蛇(*Elaphe bimaculata* Schmidt)双头畸变一例..... 姚崇勇 张绳祖(208)

鳖卵壳的结构研究

由文辉 王培潮 华燕

(华东师范大学生物系,上海 200062)

内容提要

鳖卵近似圆球形,平均直径为 2.05 厘米,具易碎的钙质卵壳。卵壳结构与鸟类非常相似,外部钙质层由一系列近似柱状的壳单位组成,每个壳单位的末端近似圆锥状,但其中的钙质是以霏石状态的碳酸钙晶体形式存在。气孔就位于这些壳单位之间。钙质层内表面为两层第三卵膜,即外壳膜和内壳膜。未孵卵壳外壳膜与钙质层紧紧地连在一起,而孵化后卵壳的外壳膜与钙质层分离。在孵化过程中,内外壳膜间有气室形成。

关键词:鳖,卵,卵壳,结构

鳖(*Trionyx sinensis*)卵与鸟卵具有许多重要的生理相似性,二者均具有坚硬的钙质卵壳,在孵化过程中均向环境散失一定量的水蒸汽(Rahn & Ar 1974;由文辉另文发表)。尽管孵化鳖卵也可自基质中吸收液态水,但同鸟卵一样(Rahn & Ar 1974),其胚胎发育并不依赖于液态水的吸收。既然鳖卵与鸟卵具有许多功能相似性,就有必要确定二者之间在结构方面是否也具有相似性。

材料与方方法

鳖卵购自上海市奉贤县齐贤水产养殖场。对 10 窝 62 枚鳖卵进行未孵与孵化卵壳显微结构观察比较。所有样品分为二组:一组不用氢氧化钠溶液处理,仅用蒸馏水漂洗干净;另一组样品在 5%(重量/体积)的氢氧化钠溶液中煮沸 10 分钟,以除去卵壳外表面的有机物质以及附于内表面的壳膜,再用蒸馏水漂洗干净。最后,把二组处理过的样品风干,保存在盛有硅胶的干燥器中备用。

卵壳的显微结构采用“日立—450”扫描电镜观测与拍照。卵的大小以游标卡尺度量。用 Phillips Norelco 发生器对仔细研碎的卵壳进行 X 射线绕射分析。用亚甲基蓝染色法(Roudybush 等 1980)处理卵壳,在显微镜下计数气孔数(个/厘米²)。

结果与讨论

鳖卵呈白色,壳易碎,其轮廓近似圆球形,平均直径为 2.05cm(n=52, S. D. =0.150)。卵壳由钙质层与壳膜组成。

1. X 射线绕射分析表明,鳖卵壳中的钙质层以霏石(aragonite)状的碳酸钙晶体形式存在。此结果同其他龟鳖类的卵壳相一致(Young 1950; Erben 1970; Solomon & Baird 1976),但不同于鸟类卵壳,后者是由方解石(calcite)状的碳酸钙晶体组成(Board 1982; Ferguson 1982; Packard 等 1982)。

2. 扫描电镜观察结果表明:鳖卵壳的钙质层由一系列紧密相连的壳单位组成,位于气孔

附近壳单位之间的界限在低倍镜下(100倍)就相当明显(图1),每个壳单位又由众多的针状晶体聚合而成(图2)。

3. 同鸟类的情况类似(Tullett 1975; Fox 1976),鳖卵壳上的气孔也位于4个以上的壳单位之间,其形状和大小极不规则(图1、3、4、5),因此就难以确定气孔的典型特征。气孔的分布与鸟类不同,鳖卵壳上气孔的分布是较均匀的,平均为31个/厘米²($n=60$, S. D. = 4),少于鸟卵(Roudybush等1980)。

4. 卵壳外表面上有不规则分布的块状物质(图1、2),这些物质没有形成覆盖卵壳的连续外皮,而与鸟卵的情况相异(Board 1982; Parsons 1982)。至于这些物质的起源问题目前还不清楚, Packard等人(1979)认为可能是来源于输卵管的分泌物或者是卵孵化过程中胚外液的渗漏。

5. 在钙质层的内表面附有两层第三卵膜(Tertiary egg membranes),即与卵清相接触的内壳膜和与钙质层相接触的外壳膜。内、外壳膜除了在气室区域外均紧密地粘在一起,外表酷似一层,难以区分。而在气室部位,内壳膜与外壳膜之间相互分离,形成了一个充满气体的空间——气室。由于鳖卵的形状接近圆球形,因此未孵卵中气室形成的部位难以确定;而在孵化过程中,气室形成的部位则位于卵的顶部。但在大多数鸟卵中,情况与此不同,气室形成的部位就位于鸟卵较钝的一极(Romijn & Roos 1983)。气室在鸟胚发育过程中的作用主要在于雏鸟出壳前利用其中的空气膨胀呼吸器官——肺,为将来直接呼吸空气做准备(Romanoff & Romanoff 1949)。然而,所观察的绝大多数鳖卵(98%, $n=52$)尽管在孵化过程中也形成气室,但其中有好多(68%)体积非常小(约占整个卵的4%以下),也没有发现气室附近的内壳膜在仔鳖出壳前被啄破的痕迹。因此,在鳖卵中气室的作用可能与鸟类有所不同,它不是作为膨胀肺器官的空气贮器。类似的现象亦见于东方棘刺鳖(*Trionyx spiniferus*)中(Packard & Packard 1979)。

7. 一般来说,未孵鳖卵的外壳膜与钙质层的内表面紧紧地连在一起,但这种联系在卵壳干燥过程逐渐削弱,甚至在有些部位最终尚可完全分开。用氢氧化钠处理移去未孵卵壳的壳膜后,可见到壳单位逐渐变尖,末端基本上呈圆锥状(图6、7)。在卵壳形成过程中,这部分长入到壳膜中去,且包埋了壳膜的一部分纤维,从而保证了壳膜与钙质层的紧密相连。壳膜经干燥分离后,钙质层内表面的结构受到破坏,原来壳单位的圆锥状末端不复存在。相反,却可见到呈辐射状排列的针状晶体,在有些辐射中心还可观察到非晶体结构(图8、9)。这一结构常被看作是卵壳形成过程中核晶过程(nucleation)的中心核(Packard等1984),类似的结构在乌龟(*Chinemys reevesii*)、红胸龟(*Kinosternid*)、其他软壳龟(*Trionychid*)及鸟卵壳上也有发现(Simkiss, 1968; Packard等1979, 1984; 由文辉, 另文发表)。而在孵化后卵壳中,外壳膜却与钙质层相互分离。外壳膜在分离过程中,将一部分碳酸钙晶体自钙质层上撕裂下来。用盐酸溶液(10%)处理这些壳膜时,有二氧化碳气泡放出,从而证实了上述结论。结果,与未孵卵壳相比,孵化后卵壳的内表面不再呈圆锥状,而呈扁平状(图10、11)。并且,壳单位之间的界限也变得十分清晰,针状晶体呈辐射状排列,但没有明显的非晶状中心核,有可能是随外壳膜一起脱落了。在有的辐射中心内部还可看到非常尖细的晶体(图11,左上角示),这些结构可能是钙质层沉积过程中,中心核向周围发出针状晶体的起点。甚至某些辐射中心还彼此相互接触。而某些辐射中心却是空的(图11,右侧示),仅在辐射排列的针状晶体内侧(即起点处)衬有膜状物质,其来源及组份目前还不清楚。作者认为,可能与核晶过程有关,是中心核的一部分,并对维持壳单位的稳定具有重要作用。现在还解释不了为什么孵化后卵壳中有的壳单位是

实心的,而有些却是空心的,是壳单位本身结构上的差异,还是其他原因造成的,值得进一步的研究。

8. 在整个孵化过程中,外壳膜与钙质层始终相连的区域只有气室。用氢氧化钠处理移去壳膜后发现,壳单位外形在气室边缘发生了急剧的转变(图12)。位于气室部位的壳单位(图12中除左上角外)外形同未孵卵壳相似,基本上没有发生变化。而毗邻气室的卵壳其他部位的壳单位,其顶端缺如,中心核区域明显可见,且为空心(图12左上角)。类似的情况在鸟类中也有发现(Tyler & Simkiss 1959)。

孵化前后,卵壳结构发生显著变化的原因可能是:鳖胚胎在发育过程中吸收了卵壳中的一部分钙用于生长和发育,就象龟鳖类、鳄和鸟类的情况一样(Packard 等 1984)。一般假设,鸟胚在发育过程中对卵壳钙质的吸收过程削弱了壳单位顶端与壳单位其他部分的结合,从而可导致两者最终完全分开(Bellairs & Boyde 1969)。如确实如此的话,胚胎发育仅需动用卵壳中的一小部分钙,就可引起卵壳结构的显著改变,正如鳖中的情况。该假设可从气室附近卵壳结构于孵化前后发生的变化得以证实。气室部位钙质层的内表面是唯一与胚胎疏远的地方,胚胎不能自此处吸收钙质。因此,孵化前后气室部位的壳单位结构不发生改变,而其附近的壳单位结构却发生了显著的变化。至于胚胎吸收钙质的机理问题,Dawes(1975)认为是碳酸对卵壳的溶解过程。在此过程中释放出来的钙质,通过胚胎浆膜尿囊膜上的某些特化的细胞(Coleman & Terepka 1972 a, b)或者是细胞间隙(Crooks 等 1976; Saleuddin 等 1976)主动地转移到胚胎中去。这一解释在鸟胚发育中已得到证实(Packard & Packard 1979),但鳖中的情况是否如此,尚需深入研究。

参 考 文 献

- Board R G. 1982. Properties of avian eggshells and their adaptive value. *Biol Rev Cambridge Philos Soc*, 57:1-28.
- Coleman J R and A R Terepka. 1972a. Fine structural changes associated with the onset of calcium, sodium and water transport by the chick chorioallantoic membrane. *J Membrane Biol*, 7:111-127.
- Coleman JR and AR Terpka. 1972b. Electron probe analysis of the calcium distribution in cells of the embryonic chick chorioallantoic membrane. I. Demonstration of intracellular location during active transcellular transport. *J. Histochem. Cytochem.*, 20:414-424.
- Crooks RJ, CPM Kyriakides and K Simkiss. 1976. Routes of calcium movement across the chick chorioallantois. *Quart J Exp Physiol*, 61:265-274.
- Dawes DM. 1975. Acid-base relationships within the avian egg. *Boil Rev*, 50:351-371.
- Erben H K. 1970. Ultrastrukturen und mineralisation rezenter und fossiler Eischalen bei Vogeln und Reptilien. *Biomincralisation*, 1:1-66.
- Ferguson MW J. 1982. The structure and composition of the eggshell and embryonic membranes of *Alligator mississippiensis*. *Trans Zool Soc Lond*, 36:99-152.
- Fox GA. 1976. Eggshell quality: its ecological and physiological significance in a DDE-contaminated common tern population. *Wilson Bull*, 88:459-477.
- Packard M J, and G C Packard. 1979. Structure of the shell and tertiary membranes of eggs of softshell turtles (*Trionyx spiniferus*). *J Morphol*, 159:131-143.
- Packard M J, G C Packard and T J Boardman. 1982. Structure of eggshells and water relations off reptilian eggs. *Herpetologica*, 38:136-155.
- Packard MJ, KF Hirsch and JB Iverson. 1984. Structure of shells from eggs of Kinosternid turtles. *J Morphol*, 181:9-20.
- Parsons AH. 1982. Structure of the eggshell. *Poult Sci*, 61:2013-2021.

- Rahn H and A Ar. 1974. The avian egg: incubation time and water loss. *Condor*, 76: 147-152.
- Romanoff A L and A J Romanoff. 1949. *The Avian egg*. John Wiley & Sons, New York.
- Romijn C and J Roos. 1983. The air space of the hen's egg and its changes during the period of incubation. *J Physiol*, 94: 365-379.
- Roudybush T, I. Hoffman and H Ran. 1980. Conductance, pore geometry, and water loss of eggs of Cassin's Auklet. *Condor*, 82: 105-106.
- Simkiss K. 1967. *Calcium in Reproductive Physiology. A Comparative Study of Vertebrates*. Reinhold Publishing Corp, New York.
- Solomon S E and T Baird. 1976. Studies on the eggshell (oviducal and oviposited) of *Chelonia mydas* L. *J Exp Mar Biol Ecol*, 22: 145-160.
- Tullett S G. 1975. Regulation of avian eggshell Porosity. *J Zool*, 177: 339-348.
- Tullett SG, PI. Lutz and RG Board. 1975. The fine structure of the pores in the shell of the hen's egg. *Brit Poultry Sci*, 16: 93-95.
- Tyler C and K Simkiss. 1959. Studies on egg shells. XI. Some changes in the shell during incubation. *J Sci Food Agrcc*, 10: 611-615.
- Young J D. 1950. The structure and some physical properties of the testudinian eggshell. *Proc Zool Soc London*, 120: 455-469.

STUDY ON THE STRUCTURE OF SHELLS FROM EGGS OF *TRIONYX SINENSIS*

You Wenhui Wang Peichao Hua Yan

(Department of Biology, East China Normal University, Shanghai 200062)

Abstract

Eggs of the turtle *Trionyx sinensis* are rigid, calcareous spheres averaging 2.05 cm in diameter. The eggshell is morphologically very similar to avian eggshell. The outer crystalline layer is composed of roughly columnar shell units of calcium carbonate in the aragonite form. Each shell unit tapers to a somewhat conical tip at its base. Pores are found among shell units. Interior to the crystalline layer are two tertiary egg membranes; the outer shell membrane and the inner shell membrane. The outer shell membrane is firmly attached to the inner surface of the shell, and the two membranes are in contact except at the air chamber, where the inner shell membrane separates from the outer shell membrane.

Key words: *Trionyx sinensis*, eggs, eggshell, structure

雄性大鲵泌尿系统的 组织结构的初步研究

李丕鹏 张育辉 方荣盛

(陕西师范大学生物系,西安 710062)

内容提要

本文描述大鲵(*Andrias davidianus*)雄性泌尿系统的组织结构及其与生殖系统的关系。大鲵肾脏长而前半段窄细,后半段粗壮。肾实质主要由肾小体和肾小管组成,其分布具有极性,肾小体位于肾脏腹侧。肾小管由颈段、近端小管、连接段和远端小管组成。肾小管在肾脏内的走向较为复杂,肾脏的前半段缺乏肾小体,特化为输送精子的器官,从而和雄性生殖系统有着密切的关系。输尿管直接开口于泄殖腔。而和吴夫氏管无关。

关键词:大鲵,雄性泌尿系统,组织学,形态学

大鲵(*Andrias davidianus*)是我国特产的一种低等有尾两栖动物,在研究动物进化上有着重要的价值,近年国内已有一些研究报告。但对其泌尿系统的显微结构和泌尿生殖系统的联系,尚缺乏深入的研究。本文在已有工作的基础上,着重描述雄性大鲵泌尿系统的组织结构及其和生殖系统的关系。

材料和方法

大鲵 5 条,雄性,体长 24—43cm,体重 300—1500g。麻醉后剖腹观察生殖系统和泌尿系统各器官及其联系,并辅以 0.5% 甲苯胺蓝或台盼蓝液从吴夫氏管逆向注射追踪显示肾脏前端和精巢之间的联系。组织学切片取肾脏前、中、后段和泄殖腔等固定于中性福尔马林或 Bouin 氏液、Carnoy 氏液,石蜡切片厚 7—10 μ m,苏木精—伊红或焰红、Mallory 氏三色法染色,显微镜观察并拍照。

结 果

一、泌尿系统的结构:长鼓锤状、乌红色、位于腹腔背主动脉两侧,后端止于泄殖腔背侧,前端可达胃和肝背部。依其形态和功能,可分两部分:副睾肾和尾肾。副睾肾为肾之前半段,细而长;尾肾为肾之后半段,短而粗壮。在肾脏腹面,分布有桔黄色的肾上腺小岛(李丕鹏 1990)(图版 1—4)。

组织学观察,肾脏外被一层结缔组织被膜,被膜外表有单层扁平上皮构成的间皮。尾肾的实质主要由肾小体和肾小管组成。肾小体分布于肾脏腹侧,肾小管主要集中于肾脏中央,而集合小管和集合管则位于背侧(图 1)。

肾小体:卵圆形,直径 300—500 μ m,血管极和尿极分别位于肾小体背腹两侧。入球小动脉从血管极进入并分支形成网团状的毛细血管球——肾小球。肾球囊由单层扁平上皮细胞构成,内

壁紧贴肾小球。囊腔较大,充满原尿。尿极为肾球囊的开口处,细胞略呈扁方形。肾小体外分布有少量结缔组织(图版1)。

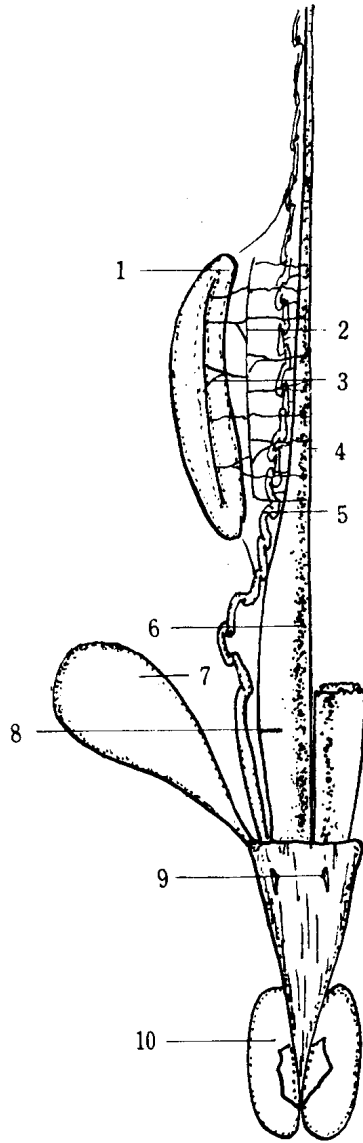


图1 大鲵(♂)泌尿生殖系统示意图

- 1:精巢 2:长缘管 3:输出小管 4:肾脏 5:吴夫氏管 6:肾上腺
- 7:膀胱 8:肾脏 9:吴夫氏管开口 10:泄殖腔腺

肾小管:由颈段、近端小管、连接段和远端小管构成。颈段又称狭段,连接肾小体和近端小管,直而短、管腔较狭窄(在一张切片上可见到完整的颈段,长约350μm)。细胞单层立方或扁立方状,胞核圆形,位于细胞中央。近端小管粗而略直,分布于肾小体附近和肾脏髓部。上皮细胞单层柱状,胞核卵圆形,位于细胞基部。在小管末端,管腔变细,细胞变小,移行成连接段,短而细,后接远端小管。细胞呈单层扁方形。和近端小管相比,远端小管较细而长,上皮细胞较小,呈立方形或矮柱状,胞核圆形,位于细胞中央。该段后部渐粗,细胞也略大,末端汇入集合小管。

(图版 1 和 2)在肾小管之间,有少量结缔组织和丰富的血管。

集合管:由集合小管汇集而成。集合小管由立方上皮构成,管腔大,而集合管管腔最大,并以一层结缔组织和肾实质其它成份分隔。集合管在肾后部外侧出肾后,成为输尿管,分别开口于泄殖腔的吴氏管口内侧(图 3)。

肾小管在肾脏内的分布:分布较复杂。初步的连续切片观察表明,肾小管在肾脏内盘旋往返于肾的背腹之间。近端小管从尿极处向肾背侧延伸到髓部,然后返回至肾小体处。连接段位于肾小体附近。远端小管由腹侧延伸到背侧,并在肾髓部弯曲环绕,最后汇入集合小管(图 2)。

膀胱:卵圆形,顶部不分叉,以较短的导管开口于泄殖腔腹侧,属泄殖腔膀胱。内表面不光滑,移行上皮呈皱褶状,具有很大的伸缩能力(图 1)。

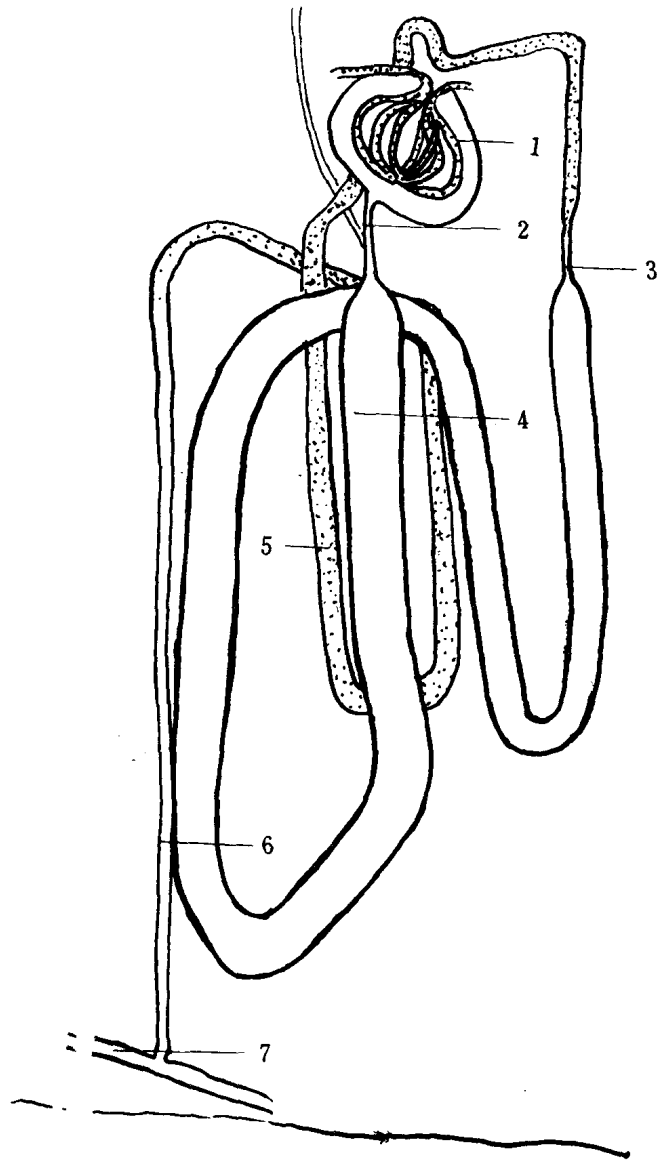


图 2 肾小管走行模式图

1:肾小体 2:狭段 3:连接段 4:近端小管 5:远端小管 6:集合小管 7:集合管

二、肾脏和生殖系统的关系:

肾脏的副辜肾不仅在外形上窄细,而且在组织结构上也和尾肾不同。其实质为一些小管,而缺乏肾小体样结构。这些小管为肾小管的近端小管,管腔中有精子样内含物(图版1—5和6)。

染料注射显示,大鲵副辜肾和精巢等的联系如图3,精巢内的精子经输出小管送到纵长的缘管。后者有数条小管和副辜肾相连。这些小管位于精巢系膜之中。副辜肾发出输精小管进入吴夫氏管,吴夫氏管后行开口于泄殖腔(图3)。

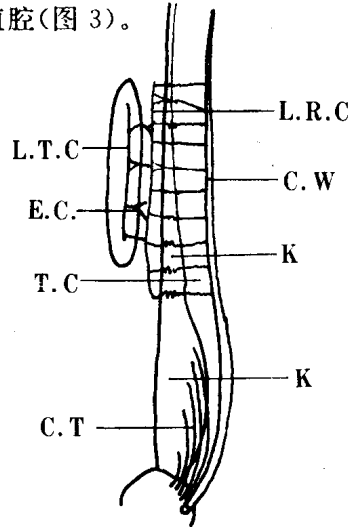


图3 大鲵泌尿生殖系统示意图

C.W.: 吴夫氏管 C.T.: 输尿管 E.C.: 输出小管 K: 肾脏
L.R.C.: 缘管 L.T.C.: 纵长精管 T.C.: 输精小管

讨 论

1. 两栖动物泌尿系统具有明显的进化趋势(Duellman et al 1986),低等的无足目的肾脏长而窄,从心脏附近直达泄殖腔背部;而高等无尾类的肾脏前半部消失,位于腹腔后部,短而粗。有尾类的肾脏较长。在较原始的小鲵类和隐鳃鲵类,其肾脏和中国大鲵(*Andrias davidianus*)相似,副辜肾较长而窄,而在较高等的蝾螈类,肾脏较短,尤其是副辜肾部分。(Duellman et al 1986; Nable 1931)。另外,不同的有尾两栖动物类群,其集合管的开口有差异,从而泌尿系统也有五种不同类型。如泥螈和一些蝾螈的集合管出肾后就近开口于吴夫氏管,尿液最终由吴夫氏管输送至泄殖腔。而 *Triton* 类的集合管则汇集起来,形成一支大集合管开口于吴夫氏管。中国大鲵(*Andrias davidianus*)和日本大鲵(*A. japonicus*)、小鲵(*Hynobias lichenatus*) (♂) 的相似,集合管分别开口于泄殖腔(杨安峰 1985; Duellman et al 1988; Noble 1931; Pierre 1954)这亦表明它们所处的进化位置较低,吴夫氏管仅作输精管之功用。大鲵肾脏的组织结构和其它有尾两栖动物基本相似,尾肾内的肾小管可区分出狭段、近端小管、连接段和远端小管等。Clothier 等(1978a, b)将 *Amphiuma means* 的肾小管中近端小管和远端小管进一步分为 3 和 2 个区域(Clothier et al 1978)。大鲵这二种小管的不同区域形态上也有一些差异,但是否可分为更细的功能区域,尚需进一步应用电镜和细胞化学方法来确定。

2. 大鲵的副辜肾和雄性生殖系统具有密切的关系。前人对 *Nectus*、*Triton*、*Diemictylus* 和 *Megalobatrachus* 等属动物的研究表明,有尾两栖动物肾脏的前半段(即副辜肾)都和生殖有关,充作精子的输送管道(杨安峰 1985; Pierre 1954)。本文对中国大鲵(*Andrias davidianus*)

副睾肾和生殖系统的切片和染料注射追踪观察也表明二者有密切的联系,副睾肾具有输送精子的功能。和其它有尾类不同的是大鲵和隐鳃鲵都具有纵长精管和缘管。这可能也是一种原始的性状(Pierre 1954)。

参 考 文 献

- 李丕鹏. 1990. 大鲵和山溪鲵甲状腺和肾上腺的观察. 动物学杂志, 25: 34-37.
- 杨安峰. 1985. 脊椎动物学(下册). 北京大学出版社, 222-243.
- Clothier RH. et al. 1978. A study of the renal tubule of the urodole amphibian J. Anat. 126: 405.
- Clothier RH. et al. 1978. The structure and ultrastructure of the renal tubule of the urodele amphibian, *Amphiuma means* J. Anat. 127: 491-504.
- Duellman, W E. and Trueb, L. 1986. Biology of Amphibians McGraw-Hill Book Company New York.
- Noble GK. 1931. The biology of the amphibia New York McGraw-Hill Book Company.
- Pierre-PG. 1954. Traite de Zoologie Tome XII Masson et C, Paris.

MICROSTRUCTURE OF THE MALE URINARY System of *Andrias davidianus*

Li Pipeng Zhang Yuhui Fang Rengsheng

(Department of biology, Shanxi Normal University Xi'an 710062)

Abstract

The morphology of the male urinary system and its relationship with the reproductive system were studied on *Andrias davidianus*. The kidney is long, with a thin anterior portion and a stout posterior portion. It is consisted of renal capsule and renal tubules. The later may be divided into 4 segments; narrow, proximal, connecting and distal ones. The anterior nephrons of the kidney are altered for sperm transport, lacking a capsule and glomerulus. The collecting ducts open directly to the cloaca, not to Wolffian's duct. So the Wolffian's duct is utilized only for sperm transport.

Key words: *Andrias davidianus*, male urogenital system, histology, morphology

蟾蜍(*Bufo raddei*)视网膜色素 上皮细胞内一特化膜结构

顾肃敏

(浙江医科大学;杭州 310000)

高金城

(兰州大学,兰州 730000)

内容提要

在研究花背蟾蜍眼发育机制中作者详细地观察了成体花背蟾蜍视网膜结构,在其成体视网膜色素上皮细胞内观察到一种特化的内膜结构。这种特化的内膜结构不同于前人在脊椎动物视网膜色素上皮细胞内已观察并描述过的板层小体 lamellated bodies、髓样小体 myeloid、板层脂小体 lamellated lipid bodies、内含小体 inclusion bodies 和吞噬小体 phagosomes。因此,我们详尽地观察特化的内膜结构在细胞中的分布、特化内膜结构特征以及与其它细胞器的联系等。根据其结构特点将其称为“具心板层结构”(core-containing lamellar structures)。本文将介绍观察和分析结果。

关键词:蟾蜍,视网膜色素上皮细胞,具心板层结构

材料和方法

将兰州市郊捕捉的外观无异常成体花背蟾蜍(雌雄不拘)在实验室饲养两天以上,每日光照与黑暗之比约为 1:1。于光照期断头杀死,立即摘取眼球浸泡于 50mMpH7.4 二甲砷酸盐缓冲液配制的 2.5%戊二醛固定液中,4℃固定 2 小时(在此期内将视网膜后部组织切成 0.5mm² 的小块)。经缓冲液洗涤后再用 2%锇酸(含 5%蔗糖)固定 2 小时,常规乙醇、丙酮脱水,Epon 812 定位包埋聚合,半薄切片定位使切面与感光细胞长轴平行,将切片用正相差显微镜观察。经定位的材料用 LKB 超薄切片机切片,醋酸铀、柠檬酸铅染色,电镜观察。

结 果

1. 视网膜色素细胞的一般结构

同大多数脊椎动物一样,花背蟾蜍成体视网膜色素上皮是由单层的色素上皮细胞所构成,其纵切面细胞呈矮长方形。细胞游离面朝向神经网膜的感光细胞外节,细胞由此面发出指样突起伸入到杆、锥细胞的外节间,细胞另一面为基底面。以色素颗粒的分布为界可以把色素细胞明确地分为两大部分:即近基底膜少含黑色素颗粒的基底部和近杆锥层富含黑色素颗粒的顶部(图 1—2)。

黑色素颗粒主要分布于顶部胞质,在插入杆锥层的指样突起内尤为明显。细胞内常可见到圆形或椭圆形的脂滴,其染色较浅,呈均质,脂滴直径为 4—10 μ 。一些不同形态和不同内含物的吞噬小体散在分布于细胞内,在核上方细胞质中较多。细胞核、高尔基体、线粒体等多分布于