

# 白 鰲 豚 的 肾 脏

刘仁俊 王 丁 王小强 龚伟民

(中国科学院水生生物研究所, 武汉)

## 提 要

研究了4头雄性和9头雌性白鰲豚肾脏的结构和各项指标。白鰲豚肾脏是由许多小肾组成。肾脏和小肾的各项指标随着个体体长的增加而增加。与其他3种淡水豚相比,白鰲豚成体肾脏的小肾数比恒河豚多,比亚河豚少,而与拉河豚相近。白鰲豚幼体的肾脏和小肾的各项指标与恒河豚和亚河豚相近,但成体肾脏和小肾的各项指标比上述2种淡水豚大得多。并证实鲸类动物肾脏的小肾并生群在幼体即已存在,随着个体的长大,小肾化加剧,而并不是次级融合的结果。白鰲豚小肾的髓旁肌肉带的排列并无规律,它并不构成白鰲豚所特有的排列结构。

早在1680年Tyson就研究了鼠海豚(*Phocoena phocoena*)肾脏的组织结构,发现它的肾脏是由大量串在一起的小肾组成<sup>[2,3]</sup>。近几十年来,以Cave及其合作者为代表,对大量鲸类的肾脏进行了系统的研究,尤其对鲸类肾脏所特有的髓旁肌肉带(*Sporta perimodularis musculosa*)的组织结构进行了很详细的描述<sup>[4-11]</sup>。Anderson(1878)Gihl和Kraus(1970)对恒河豚(*Platanista gangetica*)和亚河豚(*Inia geoffrensis*)的肾脏做了描述<sup>[12]</sup>。白鰲豚(*Lipotes vexillifer*)的肾脏则未见过报道。本文对白鰲豚的肾脏进行了解剖学和组织学研究。

## 材 料 与 方 法

对13头白鰲豚的经福马林固定的肾脏进行了形态观察和测量、称重、计算体积和面积(表1),然后剥离每头豚的右肾。由于白鰲豚的小肾并非都是一个完整的小肾,有的肾体上有1—4条裂缝。这些裂缝深浅不一,有的仅为裂痕并未分开,有的分开一半,有的已完全分开,有的裂缝中有隔膜,有的虽已完全裂开,但并没有隔膜,这就造成计数上的困难。因此我们以完全裂开且肾体有完整膜囊者认作为一个独立的小肾。为了与其他淡水豚比较,还用排水法计算了1,000毫升体积的小肾数和40个小肾的平均面积。Gihl等采用锡箔包裹小肾,然后展平再用统计面积的方法计算肾脏和小肾的面积,但由于白鰲豚小肾形状极不规则,用这种方法无法进行测量,因此我们仍然采用测量其几何形状的方法逐个测量其近似面积。体积采用排水法。为了比较深入地了解小肾内部的髓旁肌肉带等结构,用连续横切小肾的方法统计了100个小肾。用常规切片的方法观察了小肾的显微结构。

1985年8月10日收到。

表 1 白暨豚肾脏测量表  
Tab. 1 Measurements of the kidney of *Lipotes vexillifer*

性别 Sex	标本号 No.	体长 (cm) Body length	体重 (kg) Body weight	成熟度 State of maturity	左 肾 Left kidney						右 肾 Right kidney					
					长 (cm) Length	宽 (cm) Width	厚 (cm) Thickness	重 (g) Weight	面积 (cm <sup>2</sup> ) Area	体积 (cm <sup>3</sup> ) Volume	长 (cm) Length	宽 (cm) Width	厚 (cm) Thickness	重 (g) Weight	面积 (cm <sup>2</sup> ) Area	体积 (cm <sup>3</sup> ) Volume
♂	85-1	137.0	28.0	未成熟	10.1	5.6	3.2	185	122	63	9.2	5.0	3.3	135	106	49
	82-3	180.0	85.8					225						200		
	79-1	181.0	80.0	成熟	13.1	7.0	2.9	150	190	140	13.8	6.9	2.8	150	184	144
	80-5	207.0	142.5	成熟	17.0	9.8	4.2	365	326	321	16.2	8.8	3.8	300	300	260
	80-3	184.5	63.5	未成熟	13.4	7.9	2.9	300	204	159	13.0	7.7	2.4	305	212	137
♀	80-2	223.0	166.5	成熟	11.9	6.9	3.7	150	184	145	12.7	6.8	3.2	150	172	123
	83-1	226.1	165.0	成熟	20.1	9.8	3.0	395	360	420	19.3	10.3	2.9	410	370	445
	83-2	231.0	141.0	成熟	18.3	9.0	4.6	410	351	364	19.2	7.8	5.0	425	364	420
	82-1	232.0	152.9	成熟	17.9	8.9	3.8	350	331	311	17.0	8.5	4.8	400	297	339
	79-2	234.0	142.5	成熟				325						400		
	80-8	239.0	116.5	成熟	17.9	9.5	4.2	300	312	260	17.8	9.0	3.8	300	299	250
	83-3	242.5	121.2	成熟				475						475		
	74-1	250.0	224.0	成熟	23.4	13.4	5.5	410	331	385						

注：测量的肾脏均为福马林固定标本。

## 外部特征

白暨豚的肾脏与其他鲸类一样,呈扁平椭圆形,位于后腹部。它紧贴于腹腔背壁,背面扁平,游离面呈馒头形隆起,头端钝圆,尾端稍尖。不同个体的左右肾前端和后端均不在同一水平线上,有的个体右肾稍前位,有的个体左肾稍前位。圆形、三角形或平行四边形的肾上腺紧接前端。白暨豚的肾与江豚不同,左右肾完全分开,中间被腹大动脉和小肠末节隔开,并有厚而结实的膜相连接(图版 I:2)。与其他鲸类相比,白暨豚联接左右肾的系膜的着生位置并非沿内侧边缘,而是离内侧边缘有一定距离。它的前端一般起始于肾门,后端终于输尿管出口处成一弧线,往往在输尿管出口处形成一个较大范围的凹陷区。输尿管出口往往在肾体后面 1/3 的地方出肾。如 80-3 号标本,右肾输尿管离后端 3.3 厘米处出肾,左肾离后端 4.9 厘米处出肾。右输尿管长 14 厘米,直径 0.5 厘米。左输尿管长 17.8 厘米,直径 0.5 厘米。输尿管一般在膀胱基部与膀胱壁粘连,然后左右输尿管均紧贴膀胱壁向膀胱游离端伸展,在接近游离端入膀胱壁再继续向上伸展,到临近游离端时入膀胱腔,入口处直径仅如针孔大小(图版 I:3)。

白暨豚左右肾的外面均有薄而透明的被膜。肾被膜伸到肾内形成小囊将小肾包在其中。白暨豚的肾脏与所有鲸类动物一样,均由结构完整的许多小肾组成。从表面上看,小肾由于互相挤压而成不规则的多角形,成体游离面小肾呈近圆形。它不像陆生哺乳动物的肾脏有明显的肾门,仅在前端内侧有 1 条小裂缝,它的深浅长短各个体亦不一致。动静脉和神经均从此入肾。在我们解剖的标本中发现 1 头体长为 194 厘米的白暨豚仅有左肾。

## 内部结构

**小肾** 剥开肾脏被膜,可见每个小肾在肾体内均有完整的膜囊。

白暨豚的肾脏由一串葡萄状的小肾组成。小肾的数目随着体长的增长而增加。体长为 137 厘米的雄性个体(85-1)小肾总数为 136 个,体长为 181 厘米的雄性个体,小肾总数为 143 个。雌性个体亦呈现同样的趋势,体长为 223 厘米的个体,小肾数为 108 个,体长为 239 厘米的个体,小肾数为 159 个。

小肾在肾体内的排列一般分为背、中、腹 3 层,有时中间有 2 层共成 4 层排列。由于它们所处的位置不同,其形状亦呈现很大的变化。游离面呈近圆形,但它们的非游离面形状极不规则。背面小肾的形状不如游离面规则。处于中间的小肾形状最不规则,呈各种型式的多角形(图版 I:1,图 2)。小肾的大小随体长的增长而增大。以体长为 181 厘米的 79-1 号标本为例,游离面小肾最小直径为 6 毫米,最大直径为 2 厘米(图版 I:1),而体长 250 厘米的 80-8 号标本,小肾的最小直径为 1.1 厘米,最大直径达 2.6 厘米。

完整无裂缝的小肾,一般内部仅有一个乳头。如外表有 1 条裂缝的其内部具 2 个乳头,有 2 条裂缝者就有 3 个乳头,以此类推。这些小肾有的 2 个乳头共通 1 个肾盂,有的有各自独立的肾盂但共通 1 条收集管(图 3)。根据 2 头幼豚和 7 头成体标本右肾的统

计,其情况如表 2。

表 2 不同类型小肾的百分数  
Tab. 2 Percentage values for the different types of reniculi

分叶情况 Lobation		单个 Single	2 叶 Double	3 叶 Triple	4 叶 Quadruple	5 叶 Quintuple
幼儿 Newborn	小肾平均数 No.	10	16	14	9	2
	百分数 %	20.0	32.0	28.0	16	4
成体 Adult	小肾平均数 No.	33.00	15.14	1.71	0.14	0
	百分数 %	66	30.3	3.4	0.3	0

注: 幼儿和成体统计总数均为 50 个小肾; 幼儿为统计 2 头标本各 50 个小肾的平均数; 成体为统计 7 头标本各 50 个小肾的平均数。

**血管** 肾脏的动脉由腹主动脉直接发出,从肾头部内侧的裂隙进入肾脏,静脉亦从此处出肾。与其他鲸类不同的是白鬚豚在肾脏的内侧还有 1 对较小的来自左右肾之间系膜的动静脉相伴入肾(图 4)。有少数个体的肾有 2 对这样的动静脉(图版 I:1),也有个别没有的。以 80-2 号标本的左肾为例,从肾门处入肾的动脉,刚入肾时的管径为 6 毫米,然后立即向外侧发出一根管径为 3 毫米的分支,再相隔 8 毫米以后,在主干上又向外侧发出直径为 3 毫米的另一根分支。在第二根分支稍上,又从主干向内侧发出一根小分支,管径仅 1 毫米。它们又分别发出许多次级分支,通向肾脏头部区域。从动脉入肾处向后伸展到 5 厘米处,动脉分成 2 根直径为 4 毫米的大分支,中间 1 根为主干之延续,成弧形向尾部伸展。另 1 根明显向内侧弯曲,然后与肾内侧相平行,向尾部伸展,到接近尾部四分之一处与另 1 根来自左右肾系膜的较小动脉汇合,并继续分支向尾端伸展(图 1:A)。

静脉与动脉相伴入肾。以 79-1 标本为例, 1 支位于动脉背面直径为 7 毫米的静脉,在离肾门处不远即向内外两侧相向分出 2 支直径为 2 毫米的分支,然后在稍后的主干上又向外侧分出 1 支直径为 4 毫米的分支。它们各自分出的次级分支分布于肾头区。主干在离第二分支不远处向外侧明显弯曲,成弧形向后部伸展。管径从开始的 6 毫米逐步减小,并一路向内外两侧发出次级分支。在主干弯曲处向肾中间分出 1 支管径为 6 毫米的分支,从肾中间部位直接向肾尾部伸展。在尾部三分之一处与另 1 根来自左右肾系膜的管径为 4 毫米的静脉初级分支汇合,它们各自发出其次级分支,分布于肾内侧及肾体中、后部区域(图 1:B)。

80-2 号标本的静脉非常特殊,在肾门处有 2 根静脉,它们一经入肾,立即合为 1 根管径为 10 毫米的静脉。另外在肾头端内侧还有 1 根管径为 7 毫米的静脉,这 2 根静脉同时向尾部伸展,大约在肾的前中部,两根静脉即互相连通,内侧的 1 根成弧形向尾端伸展,到肾后部四分之一处又与来自左右肾系膜的静脉汇合。中间的 1 根向外侧和尾端方向伸展。

动静脉在肾体内形成各自的血管网。动脉经多级分支形成的毛细血管最后形成入球小动脉,进入在皮质部份广泛分布的肾小体,并组成小体的血管球,血液在此排出原尿,通

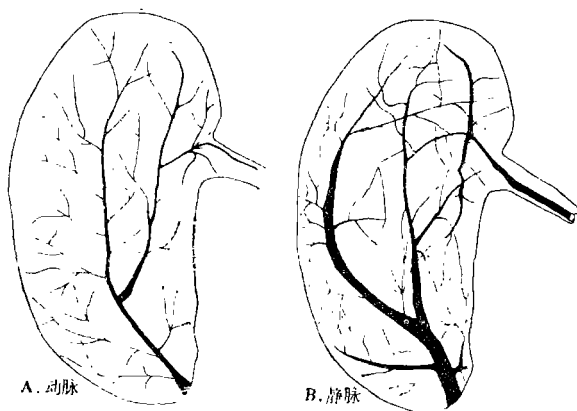


图1 肾脏动静脉血管示意图

A 动脉 B 静脉

Fig. 1 Diagram of the vascularization of the kidney

A. Artery, B. Vein

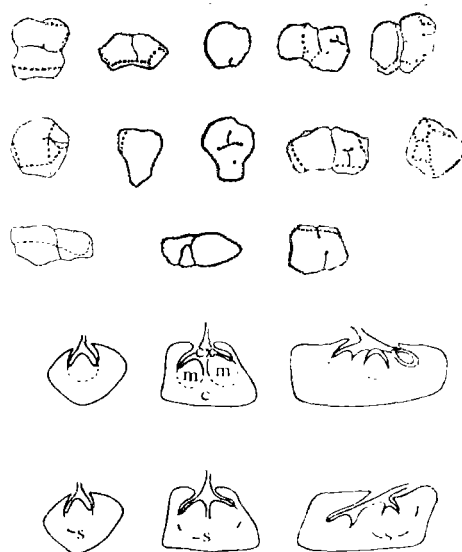


图2 白暨豚小肾的各种形态。(上三行)

图3 白暨豚小肾乳头的三种类型。(第四行)

cx: 肾盂, m: 髓质, c: 皮质。

图4 白暨豚小肾的髓旁肌肉带的三种类型。(第五行)

s: 髓旁肌肉带

Fig. 2 Forms of reniculi of *Lipotes*.Fig. 3 Three types of papillae of reniculi of *Lipotes*.

cx. calyx, m. medulla (each medulla is leading to a papilla), c. cortex.

Fig. 4 Three types of sporta perimedullaris musculosa in the reniculi of *Lipotes* s. sporta perimedullaris musculosa

过各级收集管形成尿液排出体外。血管球中的毛细血管再汇集成出球小动脉离开肾小体形成球后毛细血管网,再集成小叶间静脉,并集成各级静脉分支离开肾脏。

**小肾的显微结构** 小肾外面的被膜主要由纤维性结缔组织组成。肾乳头上皮和肾盂内壁上皮均为移行上皮。在上皮外壁夹杂有少量平滑肌细胞,它收缩时可使尿液向下流动。肾盂壁的组织可沿着皮质与髓质交界处向内部伸展,形成鲸类动物特有的髓旁肌肉带,它们是由胶原纤维和平滑肌细胞组成。白暨豚小肾内的髓旁肌肉带各个小肾呈现各种不同的情况。根据 50 个小肾作厚度为 0.15 毫米的连续切片情况来看,有的小肾没有,有的有 1—3 条,有的小肾的髓质被髓旁肌肉带整个包住(表 3,图 4)。

小肾内部的显微结构与人肾结构大致相似,在皮质部份分布着大量的卵圆形的肾小体(50 微米视野中有 88 个)。它同样由血管球和 Bowman 氏囊组成。血管球最大直径为 141 微米,肾小体最大直径为 188 微米。在肾小体的血管极有明显的致密斑(Macula densa)。在其他鲸类尚未发现。肾小体周围布满着近曲小管和远曲小管。近曲小管的管壁为单层维状或立方上皮,上皮表面有刷状缘。远曲小管管腔较规则,管壁为单层立方上皮,上皮表面无刷状缘。

在髓质内密集地分布着近曲小管直部、远曲小管直部和集合管。近曲小管和远曲小

表 3 小肾髓旁肌肉带情况表  
Tab. 3 Percentage values for the different types of the sporta perimedullaris musculosa

类 型 Type	没有 Absent	1条 Single	2条 Double	3条 Triple
数目 No.	16	19	8	7
百分数 %	32	38	16	4

注：百分数为具有各种类型髓旁肌肉带的小肾数与总数 (50) 之比。

管的组织结构与皮质的小管相同。集合管管壁为单层立方上皮，细胞界限清楚，胞质清明，胞核着色较深(图版 I:3)。

输尿管壁和膀胱壁均由移行上皮和肌层组成，基膜不清。腔内粘膜有许多纵行皱襞，有利于它们的收缩和扩张。

讨 论

哺乳动物的肾脏一般都表现出某种程度的分叶现象，这种情况在鳍脚类和鲸类达到了高峰，以致整个肾主质都小肾化了，而且每一个小肾都是一个结构完整和生理上独立的单位，它同样有皮质、髓质、乳头、肾盂和漏斗，并且有独立的血管和神经分布。它的功能意义显然是在固定的肾脏体积下，皮质面积达到了最大的限量。以体长为 181 厘米的 79-1 号标本为例，右肾的面积约为 190 厘米<sup>2</sup>，但如果剥离小肾测得全部小肾的总面积达到约 938 厘米<sup>2</sup>，几乎增加了 5 倍，这就大大增加了皮质的面积，从而大大增加了肾脏的排泄功能。

鲸类动物的肾脏为什么要分为大量的小肾？关于这个问题一直存在着许多猜测。有人认为在鲸类动物的皮肤中没有任何腺体，而绝大多数鲸类生活于海洋的咸水环境，因此肾脏就担负着排出体内过剩的盐离子任务。这种意见显然并非完全正确，因为终身生活于淡水的白暨豚等淡水豚类肾脏的小肾化程度并不亚于海洋鲸类，或者比有些鲸类更甚。纵然在鲸类学界存在淡水豚的祖先是原来就生活于淡水还是从海水进入淡水之争，但一些陆生哺乳动物的肾脏如狗、熊等同样亦由小肾组成。Cave 等认为鲸类动物的肾脏分为小肾，这种结构上的安排就允许部份小肾(或小肾群)交替活动，即一些小肾工作而另一些小肾休息，就像骨骼肌中的肌肉纤维一样。然而这种观点并没有提供有力的生理学实验证据。至于终身的水生环境亦不能构成小肾化的理由，因为有些水生哺乳动物如儒艮的肾脏并不存在分叶现象。这说明豚类肾脏的分叶化并不是直接对完全水生生活的一种生理适应。因此，鲸类动物肾脏小肾化的确切机理还有待进一步探讨。

鲸类肾脏小肾的并生群是本来就为各自分离的独立单位，并生现象是它们的次生融合，还是本来就是并生的实体？这又是一个学术界感兴趣而有争论的问题。根据我们的材料，幼体大多数并生群的裂缝仅为裂痕，并未分开，即使少数裂缝较深者绝大多数没有隔膜。而成体的大多数并生群则相反，大多数裂缝较深，甚至完全裂开，在裂缝之间或多或少有隔膜存在。所有这些情况说明，它们肾脏的分叶早已存在，而且随着个体长大成熟，

表 4 淡水豚肾脏的比较  
Tab. 4 Comparison of kidneys among freshwater dolphins

种 Species	恒河豚♂ <i>Platanista gangetica</i>	亚河豚♀ <i>Inia geoffrensis</i>	白暨豚♂ <i>Lipotes vexillifer</i>	白暨豚♀ <i>Lipotes vexillifer</i>	拉河豚 <i>Pontoporia blainvilliei</i>
体重 (kg) Body weight	15	57	28	166.5	
体长 (cm) Body length	34	208	137	223	
左肾重 (g) Left kidney formalin weight	31	87	100	150	
左肾体积 (cm <sup>3</sup> ) Left kidney formalin volume	30	84	63	145	
小肾重 (g) Formalin weight of one reniculus (arithmetic mean)	0.43 N = 40	0.51 N = 40	0.55 N = 40	1.125 N = 40	
小肾体积 (cm <sup>3</sup> ) Formalin volume of one reniculus	0.46	0.49	0.475	1.4	
小肾直径 (mm) Diameter of one reniculus (arithmetic mean)	10.41 N = 40	12.5 N = 40	10.6 N = 40	14.725 N = 40	
小肾面积 (mm <sup>2</sup> ) Area of one reniculus (arithmetic mean)	352 N = 40	430 N = 40	322.1 N = 40	728.55 N = 40	
小肾数 No. of reniculi per kidney	65	170	136	108	110—120
1千厘米 <sup>3</sup> 小肾数 No. of reniculi per 1000cm <sup>3</sup> of kidney	2,174	2,020	2,543	947	
左肾面积 (mm <sup>2</sup> ) Area of the left kidney	22,880	73,100	12,200	18,400	
1千(厘米) <sup>3</sup> 肾的面积 (mm <sup>2</sup> ) Area of 1000cm <sup>3</sup> of kidney	765,248	868,600	819,100	689,937	

注：恒河豚和亚河豚的资料取自 Pilleri<sup>[13]</sup>。

小肾化加剧,以致单个不分叶的小肾比例增大,并生小肾比例相应减少。

根据 Cave 等人的长期研究,在鲸类动物的小肾中存在一种为鲸类动物所特有的髓旁肌肉带,而且每一种鲸类都有其特定的肌肉带的分布结构。例如印河豚就有 6 条排列整齐的间断的髓旁肌肉带。从我们对幼年、成年和老年个体近百个小肾的连续切片情况看,虽然白暨豚亦确实存在这种结构,但并不能构成为白暨豚所特有的排列结构。这与 Cave 等人的研究结果不符。至于这种髓旁肌肉带的功能意义,至今尚未弄清。

根据我们对不同体长体重的 5 头雄性和 9 头雌性的暨豚肾脏的研究结果(表 1)。它们肾脏的长、宽、厚、重、面积和体积等各项指标均随着体长的增长而增长。不同性别相应体长个体的肾脏的各项指标没有多大差异。

与其他三种淡水豚相比(表 4),白暨豚肾脏的小肾数比恒河豚多,但比亚河豚少,而与拉河豚相近。由于拉河豚没有详细研究资料,不能对各项指标作详细比较,再由于恒河豚、亚河豚个体都比白暨豚小,即体重 15 公斤的恒河豚可能是成熟个体,而 28 公斤重的白暨豚则为不足 1 龄的幼体。为了比较,我们列举了这头幼体和一头体重为 166.5 公斤的成熟个体的详细测量资料(表 1)。从比较来看,无论幼体或成体,白暨豚肾脏的重量显然要比其他淡水豚重,而幼体小肾的重量、体积和面积,1,000 厘米<sup>3</sup>的小肾数,1,000 厘米<sup>3</sup>的左肾面积均与恒河豚和亚河豚相近。但成体白暨豚右肾的重量和体积,小肾的重量、体积、直径和面积要比恒河豚和亚河豚大得多,因而 1,000 厘米<sup>3</sup>的小肾数相应比恒河豚和亚河豚少得多。但不管幼体和成体,1,000 厘米<sup>3</sup>的左肾面积三种淡水豚都相近(表 4)。

## 参 考 文 献

- [1] 陈佩薰等, 1985. 白暨豚种群数量及资源保护. 生态学报, 5(1): 77—85.
- [2] Arvy, L., 1974. The kidney, renal parasites and renal secretion in cetaceans. *Investigations on Cetacea*, 5: 231—310.
- [3] Arvy, L. and G. Hidden, 1974. Internal moulding using a radio-opaque medium, a technique for comparative morphological studies of the renicular calyces in cetaceans. *Investigations on Cetacea*, 5: 232—311.
- [4] Cave, A. J. E., 1974. Observations on the renal morphology of the Indus river dolphin (*Platanista indi*). *Investigations on Cetacea*, 5: 71—82.
- [5] ———, 1965. Further observations on the cetacean reniculus. *J. Roy. Micros. Soc.*, 84: 539—548.
- [6] ———, and F. J. Aumonier, 1962. Morphology of the cetacean reniculus. *Nature*, 193: 799—800.
- [7] ———, and ———, 1964. The reniculus in certain balaenopterids. *J. Roy. Micros. Soc.*, 83: 255—264.
- [8] ———, and ———, 1967. The reniculus in *Tursiops truncatus*, *Stenella longirostris* and other cetaceans. *J. Roy. Micros. Soc.*, 86: 323—342.
- [9] ———, and ———, 1967. The reniculus of the sea whale (*Balaenoptera borealis*). *J. Nat. Hist.*, 4: 575—583.
- [10] ———, and ———, 1961. The visceral histology of the primitive cetacean *Caperea* (*Neobalaena*). *J. Roy. Micros. Soc.*, 80: 25—33.
- [11] ———, The reniculus in *Hyperoodon* and *Orcinus*. *Investigations on Cetacea*, 8: 103—120.
- [12] Gahr, M. and C. Kraus, 1970. Quantitative investigations on the cetacean kidney. *Investigations on Cetacea*, 2: 168—176.
- [13] Ping, C., 1926. Some parts of visceral anatomy of the porpoise *Neomeris phocaenoides*. *Anat. Rec.*, 33(1): 13—28.



- [14] Pilleri, G. and F. Testi, 1972. Localised chronic Glomerulonephritis in an Amazon dolphin *Inia geoffrensis*. *Investigations on cetacea*, 4: 100—103.
- [15] ———, and M. Gühr, 1972. Contribution to the knowledge of the cetaceans of Pakistan with particular reference to the genera *Neomeris*, *Sousa*, *Delphinus* and *Tursiops* and description of a new Chinese porpoise (*Neomeris asiaorientalis*). *Investigations on cetacea*, 4: 107—157

## THE KIDNEY OF *LIPOTES VEXILLIFER*

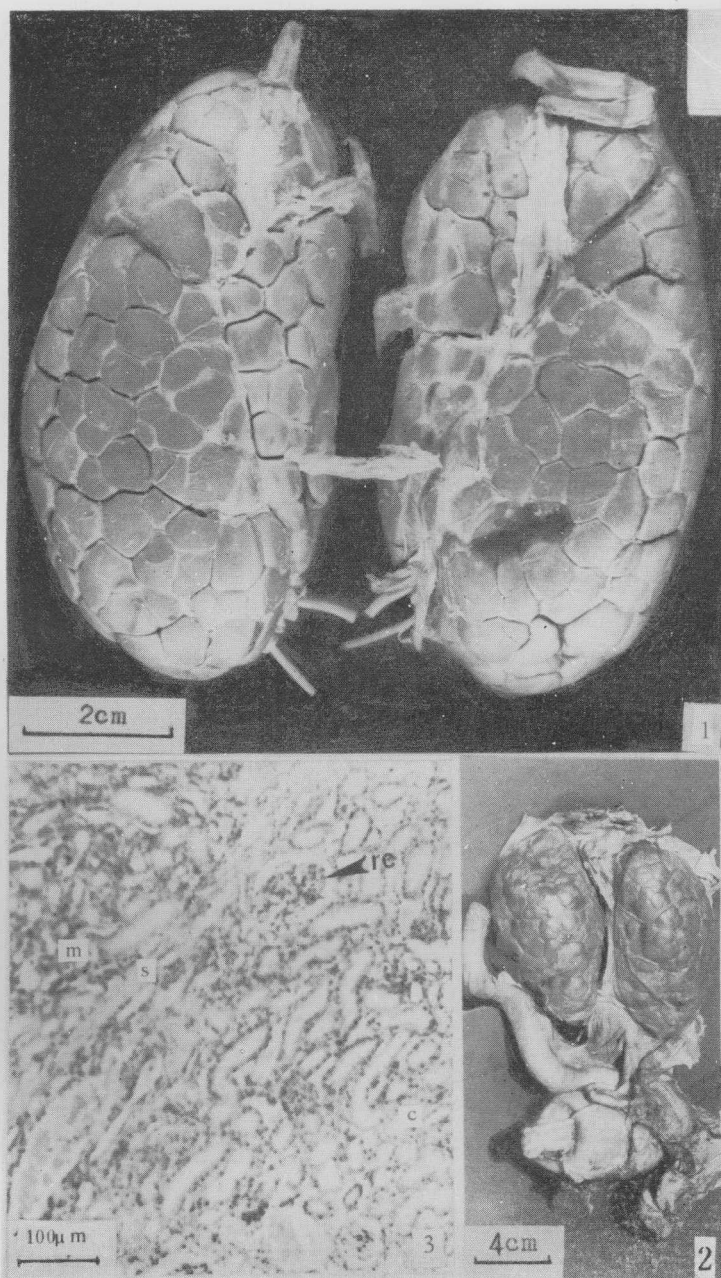
Liu Renjun Wang Ding Wang Xiaoqiang and Gong Weimin

(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica, Wuhan)

### Abstract

Kidneys of four male and nine female *Lipotes* were examined. The kidneys increase in length and weight as the dolphins grow up. Their structure is as a rule similar to that of other cetaceans, but some additional features are present in *Lipotes*. In comparisons with the kidneys of other freshwater dolphins, the number of reniculi in *Lipotes* is greater than that in *Platanista gangetica*, fewer than that in *Inia geoffrensis* and closer to that in *Pontoporia blainvittiei*. The indices of the kidney and the reniculi in young *Lipotes* are similar to those in *Platanista gangetica* and *Inia geoffrensis*, but much higher in adult *Lipotes* than those in other freshwater dolphins. According to our materials studied, the reniculus clusters in the kidney of the *Lipotes* have been present even at the stage of newborn and the degree of the renicularisation increases with the growth of the animal. Hence it is inadequate to regard this structure as a secondarily-evolved phenomenon. Moreover, we found that the arrangement of the sporta perimedullaris musculosa in reniculus of *Lipotes* is irregular.

**Key words** Kidney, Reniculi, Sporta perimedullaris musculosa



1 白暨豚的肾脏; 2 雄性白暨豚的肾脏; 3 肾脏小肾的显微照片。

m. 髓质, s. 髓旁肌肉带, rc. 肾小体, c. 皮质。

1 Photographs of the kidney of *Lipotes vexillifer*. 2 The kidney of male *Lipotes*.

3 The microphotograph of the reniculi,  $\times 100$ .

m. medulla, s. sporta perimedullaris musculosa, rc. renal corpuscle, c. cortex.