

89 种野生哺乳类动物肾脏的分型

张 一 王占云 杨继光 吴启军

(北京建工医院) (北京动物园) (东北林学院)

野生动物肾脏的类型,是动物比较解剖学的基本资料,通过对 89 种野生哺乳类动物肾脏的解剖学观察,尤其是通过解剖显微镜对肾乳头的比较观察,提出对单肾类肾脏解剖学分型的意见。

材 料 和 方 法

材料收集于北京动物园,个别珍贵或稀有动物的肾脏是外省市动物园赠送的,总计为 7 目 15 科 89 种 349 例野生哺乳类动物的肾脏标本。

解剖时,由肾囊将肾脏剥离出来,进行肾脏表面形态的观察和长、宽、厚的测量,然后入 10% 甲醛固定,对每例固定好的肾脏标本,按常规做一均分纵切面,进行肾皮质、肾髓质、肾乳头、肾盂及肾盏等的观察和测量,视肾标本的薄厚,在均分纵切面之外还要再做 2—6 个平行切面,以获得更全面的了解。用另一侧肾脏做一均分横断切面,观察和测量肾皮质、肾锥体、肾乳头、肾穹窿、肾盂和肾盏等,视肾脏的长、短,在均分横断切面之外还要再做 4—10 个平行切面。

对肾锥体乳头和肾总乳头等重点部位,尤其是各种乳头筛区,进行解剖显微镜的观察与比较。

观 察 结 果

89 种野生哺乳类动物肾脏标本,原则上分成总乳头型单肾和多乳头型单肾两大型,分别简述如下:

(一) 总乳头型单肾其基本形态特征 肾表面光滑,外廓呈蚕豆或卵圆形,肾外缘凸内缘凹,肾门清楚,检视肾切面见肾皮质充分融合成一体,皮质与髓质之间有清楚的波形分界线,髓

质区大部为境界清楚的肾锥体,各个肾锥体及其乳头,从各方汇集拢来,融成一个集中的总乳头。这种总乳头型单肾,没有肾盏只有肾盂,但有肾穹窿,有的穹窿区有次级肾锥体乳头,有的肾两极有肾隐窝。总乳头型单肾包括下述几组样式的肾脏。

1. 类鼠肾型 肾外观呈豆形,肾皮质相对较薄,皮质与髓质分界线整齐,锥体带狭窄而轮廓模糊,肾总乳头为长长的锐角漏斗形,堪称特征,肾总乳头的体积数值近于肾皮质与锥体区之和,肾盂狭小,有的肾总乳头竟进入输尿管内(图 1)。

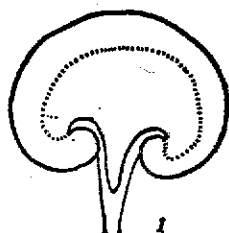


图 1 类鼠肾型示意图

肾脏属于此型的动物多为啮齿类,一般体型不大,计有岩松鼠 (*Sciurotamias davidianus*)、青鼬 (*Martes flavigula*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、水貂 (*Mustela vison*)、旱獭 (*Marmota bobak*)、雪兔 (*Lepus timidus*) 等。另有一些肾总乳头较类鼠肾短,但相似于类鼠肾的标本,也列人类鼠肾,如赤狐 (*Vulpes vulpes*)、沙狐 (*Vulpes corsac*)、花面狸 (*Paguma larvata*)、笋狸 (*Melogale moschata*)、熊狸 (*Arctictis binturong*)、麂鹿 (*Tragulus nigricans*)、小熊猫 (*Ailurus fulgens*) 等。

2. 类猴肾型 肾外观呈圆钝的人耳形,肾皮质、髓质之间有波形分界线,肾皮质区有显著

的髓放线条纹为一特点,肾锥体宽大,锥体间分界清楚,肾总乳头为短的钝角漏斗形(图2)。

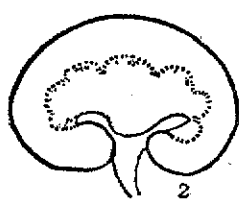


图2 类猴肾型示意图

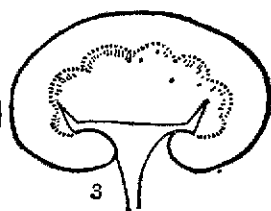


图3 类羊肾型示意图

肾脏属于此型的动物计有红面猴 (*Macaca speciosus*)、熊猴 (*Macaca assamensis*)、食蟹猴 (*Macaca irus*)、白头叶猴 (*Presbytis leucocephalus*)、灰叶猴 (*Presbytis pileatus*)、黑叶猴 (*Presbytis francoisi*)、金丝猴 (*Rhinopithecus roxellanae*)、白眉猴 (*Hylobates hoolock*) 及数种国产猕猴 (*Macaca mulatta*)。青猴 (*Cercopithecus mitis*)、翠猴 (*Cercopithecus aethiops*)、黑白疣猴 (*Colobus angolensis*) 及阿拉伯狒狒 (*Papio hamadryas*) 等。

3. 类猫肾型 肾脏呈河卵石形, 特点为厚度大, 厚度指数可达 0.8, 即肾的厚度接近于宽度, 肾门圆而小, 肾表面有 5—8 条肌性静脉, 在肾门区汇流入肾静脉, 于肾切面见皮、髓质之间有清楚的波形分界线, 肾锥体较宽大, 锥体间境界清楚。肾总乳头宽阔、圆钝, 呈厚嵴状, 肾总乳头的体积数值, 约等于肾皮质与锥体区的和数。

肾脏属于此型的动物, 均为猫科动物, 体型

较大的有东北虎 (*Panthera tigris amurensis*)、华南虎 (*Panthera tigris amoyensis*)、美洲虎 (*Panthera onca*)、狮 (*Panthera leo*)、中国和朝鲜豹 (*Panthera pardus*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*)、猎豹 (*Acinonyx jubatus*) 及几种金猫 (*Felis temminckii*)。体型较小的有大灵猫 (*Viverra zibetha*)、小灵猫 (*Viverricula indica*)、椰子猫 (*Paradoxurus hermaphroditus*)、豹猫 (*Felis bengalensis*)、红颊獴 (*Herpestes auropunctatus*)、荒漠猫 (*Felis bieti*)、兔狲 (*Felis manul*)、食蟹獴 (*Herpestes urva*) 及非洲獴 (*Mungos mungos*) 等。

4. 类羊肾型 肾外观圆厚, 前极尖后极钝, 形如鹅卵, 肾表面有时星状静脉很明显, 肾皮质相对较薄, 与髓质分界清楚, 特点为肾总乳头十分宽厚, 呈圆钝的嵴状, 筛区为集中统一起来的长圆形(图8), 肾总乳头的体积数值, 约等于肾皮质与锥体区的和数(图3)。

肾脏属于此型的动物, 计有原驼 (*Lama glama*)、骆驼 (*Camelus bactrianus*)、格氏瞪羚 (*Gazella granti granti*)、赤列羚 (*Oreotragus leche*)、鹅喉羚 (*Gazella subgutturosa*)、苏门羚 (*Capricornis sumatrensis*)、几种斑羚 (*Naemorhedus goral*)、长角羚 (*Oryx beisa*)、黑羚羊 (*Antelope cervicapra*)、黄羊 (*Procapra gutturosa*)、岩羊 (*Pseudois nayaur*)、盘羊 (*Ovis ammon*) 鬣羊 (*Ammotragus lervia* 又称蛮羊) 等, 另外, 几种狼 (*Canis lupus*) 及豺 (*Cuon*

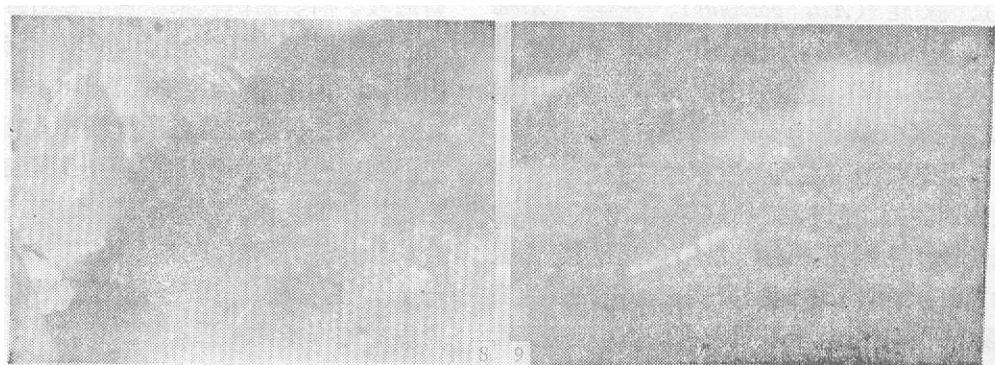


图8 原驼的嵴状肾总乳头及长圆形的总筛区

图9 兰牛羚肾总乳头的嵴, 各锥体乳头的轮廓清晰可辨。

alpinus) 的肾脏也近似类羊肾型。

5. 类扭角羚肾脏 肾脏外观呈蚕豆形, 肾皮质与髓质间有波形分界线, 肾锥体巨大, 锥体间境界清楚, 肾总乳头大致由 8—10 个锥体乳头排成双行, 相互镶嵌、贴融而成, 肾总乳头的特点是既短又薄, 各个肾锥体乳头的轮廓依然清晰可辨, 并保有各自的乳头小筛区(图 9), 由于肾总乳头很矮, 故肾穹窿很小, 肾总乳头的体积数值很小(图 4)。

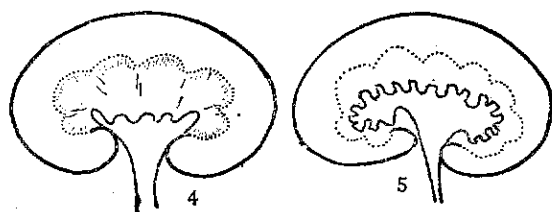


图 4 类扭角羚肾型示意图

肾脏属于此型的动物较少, 计有两种即: 扭角羚 (*Budorcas taxicolor*)、兰牛羚 (*Bosalephus tragocamelus*) 和中美貘(幼年) (*Tapirus bairdii*)。

6. 类鹿肾型。特点为肾脏长度大, 长度指数为 2.5 ± 0.5 , 即长度可为宽度的 2.5 倍, 致使肾脏形长而两端略有折痕, 肾切面见肾皮质较薄, 肾总乳头较矮而狭长。

肾脏属于此型的动物, 计有梅花鹿 (*Cervus nippon*)、驯鹿 (*Rangifer tarandus*)、黇鹿 (*Dama dama*)、马鹿 (*Cervus elaphus*)、豚鹿 (*Axis porcinus*)、驼鹿 (*Alces alces*)、长颈鹿 (*Ciraffa camelopardalis*)、印度花鹿 (*Axis axis*) 及狍 (*Capreolus Capreolus*)、日本花鹿 (*Cervus nippon nippon*) 等。

7. 类马肾型 右肾为钝圆的三角形, 背侧凸腹侧凹, 左肾稍长, 特点为肾锥体较细, 锥体数较一般动物稍多, 除嵴状的肾总乳头有筛区向肾盂泌尿外, 肾盂还向肾两极伸出狭长的盲管, 以接受部分锥体乳头的泌尿, 这两极的盲管叫肾隐窝。

肾脏属于此型的动物, 有野驴 (*Equus he-*

mionus) 和几种斑马 (*Equus burchelli*)。

(二) 多乳头型单型其基本形态特征 肾脏呈蚕豆形, 除类牛肾型表面有沟痕外, 肾表面均光滑, 肾门较宽阔或不规则形, 于肾切面见肾皮质区已然融成一体, 肾锥体之间则境界清楚, 每个或 2—3 锥体乳头对向一个肾盂, 与复肾(或称裂肾)类型相比, 本型肾脏已不再彻底分叶。多乳头型单肾包括下述几组样式的肾脏。

1. 类猪肾型 特点是肾皮质已充分融合成一体, 但肾锥体间界线清楚, 锥体乳头单个时为圆锥形, 2—3 个乳头合并时则变大、既宽又扁, 每个乳头对向一个肾盂, 许多漏斗形的肾盂汇成肾盂(图 5)。

肾脏属于此型的动物基本是野猪 (*Sus scrofa*)。

2. 倭水牛 (*Anoa depressicornis*) 肾型。肾脏表面光滑, 于肾切面见肾皮质已融合成一体, 肾皮质与髓质间有波形分界线, 肾锥体基本是分散的, 偶有 2—3 锥体乳头合并的情况, 每个肾乳头都对向一个肾盂, 肾前部的许多肾盂

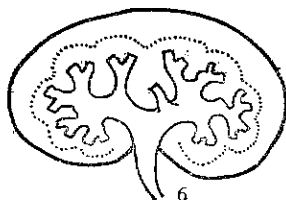


图 6 倭水牛肾型示意图

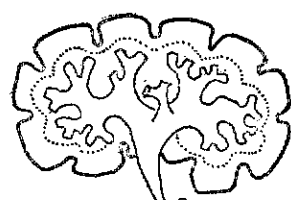


图 7 类牛肾型示意图

汇入集尿管前枝, 肾后部的许多肾盂汇入集尿管后枝, 前、后两枝集尿管汇总出肾成为输尿管, 本肾脏没肾盂(图 6), 即肾皮质与类猪肾型相同, 而肾髓质却与类牛型相似。

3. 类牛肾型 特点是肾脏表面有深沟, 使肾外观似分叶, 于肾切面见肾皮质虽有深沟, 但经连续仔细观察(包括解剖学显微镜检查)却是融合成一体的, 肾锥体基本分散, 每个肾乳头对向一个肾盂, 肾前部的许多肾盂汇入集尿管前枝, 肾后部的许多肾盂汇入集尿管后枝, 前后两枝集尿管汇总成输尿管出肾, 没有肾盂(图 7)。

肾脏属于此型的动物, 有欧洲野牛 (*Bison*

bonasus)、美洲野牛 (*Bison bison*)、野牦牛 (*Bos grunniens*) 及海牛 (*Trichechus manatus*)。

另有少数有袋类动物的肾脏标本, 只能明确为总乳头型单肾, 难以归入某型肾脏。

讨 论

根据前述资料可以看出, 10 种样式肾脏之间, 存在着明显的形态学上的移行和由分散向集中演进, 其移行或演进的顺序, 首先是肾皮质的融合, 继而是肾锥体的并拢, 最后是肾锥体乳头的汇总融合。

如果沿着上述 10 种肾脏的逆顺序, 即牛、倭水牛、猪、马、鹿、扭角羚、羊、猫、猴、鼠这个顺序排列一下, 或沿着图 7—1 逆顺序比较一下, 立刻就会发现, 首先出现的是肾皮质的演变, 即肾皮质由类牛肾型的初步融合, 到倭水牛肾的基本融合, 很快就达到类猪肾型的彻底融合 (图 5—7)。而肾锥体间的靠拢则是在肾皮质的融合之后, 并且靠拢进程很慢, 即类牛肾型和倭水牛肾肾锥体和肾乳头是分散的, 所以只有肾盏和前后两枝集尿管, 没有肾盂。

到了类猪肾型, 由于肾锥体进一步靠拢, 产生向心性排列倾向, 才使前后两枝集尿管变短增宽, 集尿管前枝的后部和后枝的前部, 即前后集尿管的相接区膨成肾盂, 所以, 肾盂仅是集尿管对肾乳头的适应性改建而已, 而集尿管前枝的前部和后枝的后部形成了肾大盏的雏形, 事实上, 人类的肾脏才出现典型的肾大盏。

到了类扭角羚肾型, 各肾锥体乳头不仅靠拢、贴合、而且产生初步融合, 形成一个嵴状肾总乳头, 但多乳头的痕迹还保留着, 由分散乳头形成集中乳头的过程还能看得出 (图 9), 特别说明问题的是肾总乳头的筛区并没集中, 而仍像多乳头肾那样, 每个肾锥体乳头仍保有自己的小筛区。严格说, 这种类扭角羚肾型, 应属于多乳头肾和总乳头肾之间的过渡类型。

到了类羊肾型, 各个肾锥体乳头不仅融合形成嵴状肾总乳头, 而且全部乳头小筛区也集中统一, 形成一个长圆形的总筛区 (图 8), 这才是典型的总乳头型单肾。

类鼠肾型也是典型的总乳头型单肾, 但由于肾单位的体积与肾脏体积并无固定比例关系, 或者说, 由于生理功能的需要, 肾单位长度必须保持在一定范围, 不能随着肾脏体积伸缩, 所以类鼠肾型的肾总乳头是漏斗形或圆锥形。

倭水牛肾脏, 在有肾盏没肾盂这一点与类牛肾型相近, 而在肾表面光滑这一点, 却与类猪肾型相近 (图 5—7), 可以认为倭水牛肾是类牛肾型与类猪肾型的中间过渡型。类扭角羚肾型, 从肾锥体间境界清楚、各个肾锥体乳头都存在、每个锥体乳头仍有自己的小筛区从这几点来看, 与类猪肾型相近, 而从各锥体乳头互相贴合形成嵴状总乳头这一点来看, 却与类羊肾型相近 (图 3—5), 因而认为, 类扭角羚肾型是类猪肾型与类羊肾型的中间过渡型, 由此可见: 类牛肾型 \longleftrightarrow 倭水牛肾 \longleftrightarrow 类猪肾型 \longleftrightarrow 类扭角羚肾型 \longleftrightarrow 类羊肾型, 这样一个多乳头型肾脏与总乳头型肾脏之间, 形态学上相互移行或过渡的关系显然是存在的 (图 3—7)。

从类牛肾型到类羊肾型的一系列过渡中, 可以看到: (1) 肾的间质成分, 如纤维组织、脂肪组织等, 所占的比例逐步减少。(2) 肾的实质成分, 渐趋均匀、紧凑, 并呈向心性排列。(3) 从肾乳头、肾锥体、到肾脏整体, 均在周围空间允许的范围内, 逐步朝着圆形发展, 以求体积最小容积最大的效益。(4) 某些具有总乳头型肾脏的动物, 在胎生期或仔兽的肾脏仍能看到多乳头型肾的痕迹。根据这 4 点意见, 一致认为, 在多乳头型肾和总乳头型肾之间, 不仅存在着形态学上的移行和过渡, 而且有理由认为是由类牛肾型向类羊肾型过渡, 而不是相反方向过渡, 因为在具有多乳头型肾脏的动物, 无论在胎生期或仔兽期, 从没看到有总乳头型肾脏的情况。

既往的肾脏解剖学分类, 虽也注意到肾皮质与肾乳头这两大解剖学重点, 但因过于强调肾皮质, 所以才提出有沟的多乳头肾、平滑的多乳头肾、平滑的单乳头肾……这种分类法。

事实上, 由类牛肾型到类鼠肾型, 不下十来种单肾, 只有类牛肾型的肾皮质区表面有沟, 其

(下转第 53 页)

(上接第 45 页)

余都平滑无沟,相反,由于对肾乳头重视不足,因而没能把丰富多彩的肾脏解剖学类型发掘出来,甚而竟把总乳头型单肾不适当地称为单乳头肾,在本组资料中,根本不存在真正的单乳头肾,只存在着由多乳头向集中过渡的各种形态,和最终成为统一了的汇总乳头,因而称总乳头肾较称单乳头肾,更符合事实和生物学观点。

本组单肾类肾脏标本,可明确分成两个解剖学类型:1.多乳头型单肾。2.总乳头型单肾。

多乳头型单肾可分成:(1)有沟多乳头型单肾(如类牛肾型)。(2)通常多乳头型单肾(如倭水牛肾和类猪肾型)。总乳头型单肾可分成:(1)嵴状总乳头型单肾(如类扭角羚肾型、类猫肾型、类马肾型、类鹿肾型和类羊肾型)。(2)漏斗状总乳头型单肾(如类猴肾型、类鼠肾型等)。

本资料分类法的优点在于:1.能反映出以肾皮质、肾乳头做主要分类依据的解剖形态学观点。2.能反映出生活着的内脏器官,不断发生着适应性组织改建的生物学观点。3.能反映出既通俗又广泛的动物学观点。4.在解部分类学上,能反映出由繁求简但又不过简的实用观点。

参 考 文 献

- [1] 克力莫夫等著 1956 家畜解剖学第三册高等教育出版社。10—25
- [2] 张 一等: 1985 猫科动物的肾脏表面静脉动物学报 31(1): 89—100。
- [3] Milton Hildebrand 1974 Analysis of vertebrate structure. Printed in the united states of America 311—312
- [4] Jean G.Baer: 1964 Comparative anatomy of vertebrates. London. 156—157.