

金丝猴 (*Rhinopithecus*) 的某些结构特征

叶智彰 彭燕章 张耀平 刘瑞麟

(中国科学院昆明动物研究所)

关键词 金丝猴; 灵长类; 形态特征; 系统发育

内 容 提 要

本文在对金丝猴的三个种群作系统解剖的基础上,与其他灵长类以及金丝猴的三个种群之间进行了比较。结果表明:在金丝猴与其他灵长类进行比较的44个项目中,金丝猴特有者9项;与叶猴相同而其他灵长类不同者4项;与疣猴类的共同特征9项;与叶猴、类人猿和人相似而为其他猴类所不具备的特征有5项;与类人猿和人相似而为叶猴和其他猴类所不具备的特征有17项。因此,我们认为金丝猴的地位在叶猴之上,是猴超科(Cercopithecoidea)中最进化的一个属,在灵长类系统发育中处于猴类与猿类之间的中间地位。在金丝猴三个种群之间互异比较中,相互不同的特征均超过60%,似乎完全有理由把它分立为三个种。

关于金丝猴的分类学问题至今尚无定论,其关键在于各学者对产于我国的金丝猴的认识之不足。形态学特征,无论大体的或显微的特征,历来是动物分类和探究动物系统演化的重要依据。如 Harcourt 等(1981)对灵长类睾丸重量、体重和配偶系统的研究;Jaimudeen 等(1972)对头巾猴和戴帽猴子宫颈的组织形态学研究;Schultz(1973)对长臂猿科的骨骼和其他形态学观察;Jacobshagen(1979)对黑猩猩的研究以及 Chiarelli(1966)对狭鼻猴的细胞学和分类学的研究等。

本文在对三种金丝猴大体解剖和某些器官的组织学观察的基础上,将其形态特征与其他灵长类进行比较,并列举金丝猴三个种群之间的主要差异。同时,对金丝猴属的分类地位和三种群金丝猴的相互关系提出一些粗浅的看法,借以引起对这些问题的深入讨论和研究。

一、材 料

大体解剖标本计有:滇金丝猴(*Rhinopithecus bieti*)3只(2♀,1幼♀);川金丝猴(*R. roxellanae*)1只(♂);黔金丝猴(*R. brelichi*)2只(♂)。在查看和测量过的头骨和骨架中,包括川金丝猴骨架2付和头骨2个,黔金丝猴骨架3付和头骨3个,滇金丝猴骨架3付和头骨5个。查看过的皮张中,包括川金丝猴皮3张,黔金丝猴皮2张和滇金丝猴皮5张。

二、结 果

(一) 金丝猴与其他灵长类的形态学特征比较

1. 金丝猴的特有特征

(1) 仰鼻, 外鼻明显向上翻转; (2) 鼻骨极度退化; (3) 胃底分隔成胃底 I 和胃底 II 两个室; (4) 胃贲门的食管粘膜区呈秋海棠叶状; (5) 锁骨下动脉不发出甲状颈干和肋颈干, 也不存在甲状腺下动脉和最上肋间动脉; (6) 胸主动脉发出全部肋间动脉。在灵长类中头 2—3 条肋间动脉一般来自锁骨下动脉发出的分支最上肋间动脉; (7) 有一条掌心动脉; (8) 指浅屈肌有尺骨起点, 无桡骨起点。类人猿和人有桡骨和尺骨起点, 而猴类一般则无此两骨起点; (9) 坐骨结节上面有股二头肌纤维附着。

2. 金丝猴与叶猴(长尾叶猴)相同而与其他灵长类不同的特征

(1) 斜方肌无锁骨止点。人和全部类人猿以及一些猴类如狒狒和猕猴均有锁骨止点; (2) 拇短屈肌只有一个头。其他灵长类通常有两个头; (3) 踇长伸肌起自胫骨。人和类人猿以及其他猴类起自腓骨, 原猴类常起自胫、腓二骨; (4) 胸前外侧神经有 2 条。但大猩猩也有 2 条。

3. 金丝猴与其他疣猴(长尾叶猴、橄榄疣猴和红疣猴等)的共同特征

(1) 无颊囊; (2) 食管胸段尾侧半有一厚实的三角形系膜; (3) 胃呈囊状, 有 2 条纵肌带; (4) 胃贲门部存在一食管粘膜区; (5) 胃内存在胃管; (6) 升结肠很短; (7) 肝位于腹腔右侧较低的位置, 左外侧叶与左中央叶相融合; (8) 胃左动脉为腹腔动脉的最大分支, 与疣猴科有大的胃相一致; (9) 长尾, 尾长接近或超过头体长。

4. 金丝猴与叶猴(长尾叶猴)、类人猿(白眉长臂猿、白颊长臂猿、猩猩、大猩猩和黑猩猩)和人相似, 而为一般猴类(旧大陆猴)所不具备的特征

(1) 桡动脉和尺动脉在肘部分出; (2) 背阔肌有肋骨起点; (3) 手骨间肌有 7 条, 而其他猴类通常有 11 条; (4) 下腔静脉后面未被肝实质覆盖; (5) 单子宫(无角), 子宫颈结构简单。

5. 金丝猴与类人猿和人相似, 而为长尾叶猴和其他猴类(旧大陆猴)所不具备的特征

(1) 掌动脉弓有浅、深二弓之分, 有一条掌心动脉; (2) 滇金丝猴的胫前动脉延伸到足背成为足背深动脉; (3) 存在笑肌成份, 虽然尚未分化成独立的肌; (4) 不存在胸肋肌; (5) 胸横肌具 5 条肌片, 与大猩猩和人相似。从原猴到长臂猿的其他灵长类通常有 6 条肌片; (6) 喙肱肌只有 1 条, 而其他猴类通常有 2—3 条; (7) 腓骨小趾肌只发一条腱到第 5 趾。在低等灵长类中常有到第 4 趾的腱; (8) 大脑存在顶下沟。猴上科(Cercopithecoidea)动物通常无此沟; (9) 臂神经丛属前位型, 第 2 胸神经不参加。低等种类属后位型; (10) 黔金丝猴臂丛后索可像人的一样形成单一的索。猴上科动物一般连结成二个

神经襻; (11) 喉软骨中存在小角软骨; (12) 牙齿 P^3 更明显地小于 P^4 ; (13) 眶间指数 (19.2) 接近于人 (20.7), 大于戴帽猴 (7.2) 和叶猴 (14.5); (14) $\frac{100Mpm}{P}$ 指数接近大猿; (15) 腭指数 (47—53) 接近白掌长臂猿 (47.6) 和黑长臂猿 (48.5); (16) BRM 指数 (按 Kinzey (1970) 法测定) 小于猕猴, 大于叶猴和长臂猿, 接近大猿; (17) 肩胛骨腹侧杆与关节盂长轴间的夹角 (140°) 明显小于猕猴 (190°), 并介于猿类 ($126^\circ—131^\circ$) 和人 (145°) 之间。夹角越小, 关节盂越向颅侧。

(二) 三种金丝猴的形态学特征比较

表 1 三种金丝猴互异的主要形态学特征

	川金丝猴	滇金丝猴	黔金丝猴
面部肤色	淡兰色	淡肉色	淡灰兰色
成体毛色	以黄色为主	以黑色为主	以灰色为主
幼体毛色	黄色	白色	灰色
尾长	约等于头体长	小于头体长	大于头体长
后肢长比前肢长	125:100	116:100	118:100
两坐骨耻长轴间的夹角	85°	75°	80°
头平衡指数*	48	大于 50	同滇
腭长指数**	53	57	同滇
胸锁乳突肌	分 4 部	分 3 部	同滇
颈长肌垂直部止点	第 2—4 颈椎	第 2—5 颈椎	同滇
上后锯肌止点	第 2—6 肋	同川	第 2—7 肋
下后锯肌止点	下 6 个肋	同川	下 5 个肋
颈最长肌起点	上 6 个胸椎	上 5 个胸椎	同川
背髂肋肌止点	达第 7 颈椎	同川	无第 7 颈椎
头半棘肌内侧部腱划	2 个	同川	1 个
胸小肌肋软骨起点	第 2—5 肋软骨	第 2—4 肋软骨	同滇
上滑车肘肌	不存在	存在	同滇
拇收肌止点	近侧指骨	两个指骨	同滇
软腭悬雍垂	呈二叉状	圆形小突起	同川
中线轮廓乳头前的舌面	无沟	有浅沟	同滇
舌锥状乳头	扁平圆丘状	圆锥状	同川
上中门齿	有凹槽	同川	有舌面沟
下第三白齿	具 6 个尖	同川	具 5 个尖
胃大、小弯之比	4.0	4.0	3.1—3.5
胃底环肌纤维排列	呈环状	呈交织状	同滇
肝左中央叶与左外侧叶	存在分叶痕迹	完全融合成一叶	同滇
肝的裸区	存在	不存在	同川
胰	分头、体、尾三部	同川	分垂直部和水平部
筛骨泡	无	有	无
喉小角软骨	呈棒状	呈扇形	同滇
会厌软骨	无正中切迹	同川	有正中切迹
右肺	分 4 叶	分 5 叶	分 6 叶
右肺舌叶	不存在	存在	同滇
耻尾肌止点	第 3 尾椎	同川	第 3—5 尾椎
髂尾肌止点	第 4、5 尾椎	同川	第 3—5 尾椎

表 1 (续)

	川金丝猴	滇金丝猴	黔金丝猴
大脑前交通动脉	不存在	存在	同滇
腋动脉	发出四千	发出三千	同川
旋肱总动脉	不存在	存在	同川
肱深动脉	与尺侧上副动脉同干	直接发自腋动脉	同川
拇指桡侧动脉	不存在	存在	同川
右结肠动脉	不存在	存在	同川
阴部内动脉	与臀上、下动脉同干	与臀下动脉同干	与膀胱下动脉同干
腹壁下动脉	发自髂内动脉	同川	发自髂外动脉
旋股内侧动脉	发自髂内动脉	同川	发自髂外动脉
隐动脉	达足背成为足背深动脉	不达足背	同川
胫前动脉	不达足背	达足背成为足背深动脉	同川
足底动脉弓	只有一个深弓	有浅、深二弓	同川
足底外侧动脉	供应外侧一个半趾	供应外侧二个半趾	同川
大脑中央后下沟	不存在	存在	同川
大脑距状裂	前后端无分叉	分叉成 Y 形	同川
大脑侧副裂	短而无分支	长而分出二侧支	同川
交感神经颈部	有锁骨下瓣	无	同川
枕小神经	不存在	存在	同滇
闭孔神经	L ₄ 参加	不参加	同滇
坐骨神经	有 S ₂ 纤维	无	同滇
股后皮神经	有 S ₂ 纤维	无	同滇

$$* \text{ 头平衡指数} = \frac{\text{颅底点} - \text{上颌齿槽中点} \times 100}{\text{颅底点}(\text{枕骨大孔前缘中点}) - \text{枕外隆凸}}$$

$$** \text{ 腭长指数} = \frac{\text{腭宽} \times 100}{\text{腭长}}$$

三、讨 论

除金丝猴具猴上科共同特征者外, 在与其他灵长类比较所列举的 44 个项目对比中, 金丝猴特有者占 9 项; 与叶猴相同而与其它灵长类不同者 4 项; 具疣猴类共同特征者 9 项; 与叶猴、类人猿和人相似而为一般猴类所不具备的特征有 5 项; 与类人猿和人相似而为叶猴和其他猴类所不具备的特征有 17 项。

金丝猴与疣猴类的共同特征主要集中在消化系统。像 Chivers 等 (1980) 指出的那样, 成熟或不成熟的叶、草、茎以及树皮是植物生长部分, 一般含有蛋白质和长链酯的食物, 这就需要扩大的胃或大肠的发酵, 因此疣猴类都有一相似的、大而复杂的胃。据 Ayer (1948) 和 Hill (1952, 1966), 在疣猴科中, 由于食物的改变, 它们的胃延伸成囊状, 并导致肝的位置和结构及脾的位置都发生明显的改变。金丝猴的胃与其他疣猴 (橄榄疣猴和红疣猴等 (Hill, 1952)), 特别是叶猴 [长尾叶猴 (Ayer, 1948)] 的主要差异是自哺乳期的幼体开始胃底就被分隔成两个盲囊, 并非一个囊。这似乎可作为金丝猴属的特征之一。它反映了金丝猴胃对其特殊食物的一种适应。金丝猴胃贲门部的食管粘膜区形似秋海棠叶。据 Hill (1952), 橄榄疣猴的呈三叶形, 红疣猴和叶猴 (*Semnopithecus priani*) 的多呈三角形。据 Ayer (1948), 长尾叶猴 (*S. entellus*) 的呈卵圆形。由此可见, 金丝猴胃贲门部食管粘膜区形状也是疣猴类中较为特殊的一种类型。金丝猴食管胸段的尾侧半背

侧有一厚实的三角形系膜。Hill (1952) 认为, 这是疣猴科的共同特征, 似乎是由于食管裂孔的腹侧迁移, 沉重的胃的牵引而产生的一种机械性影响。

金丝猴的升结肠很短。据 Hill (1948), 由于胃的分化和膨大以及肝的位移, 疣猴类几乎没有升结肠。金丝猴也不例外。

关于肝的分叶, 阔鼻猴表现出四个主要的肝叶, 而狭鼻猴具有二中央叶融合的倾向 (Hill, 1955)。肝的多分叶是猴上科种类之特征。一般说来, 随着进化阶梯的上升, 因彼此融合, 叶数有减少的倾向, 黑猩猩和人乃是最少者, 即具有右叶、左叶、方叶和尾状叶四个叶 (Hill, 1966; Swindler 等, 1973), 但在类人猿中, 大猩猩是个例外, 它具有猴科种类分叶或原始之特征 (Raven, 1950; Sonntag, 1924)。金丝猴肝的分叶表现出进步的一个方面乃是左外侧叶与左中央叶相融合, 虽然它的分叶也是复杂的。

金丝猴具有进化意义的结构特征较多。桡动脉和尺动脉在肘部水平分出, 据 Ayer (1948), 猴科种类通常在臂部较高位置分出, 而疣猴属、叶猴、全部类人猿和人都在肘部分出。金丝猴手的动脉弓存在浅、深二弓, 并有一条掌心动脉。一般说来, 类人猿和人有浅、深二个动脉弓, 猴类只有一个浅动脉弓。人类有 4 条掌心动脉; 类人猿有 2—3 条; 其他猴超科动物无掌心动脉 (Davies 等, 1962; Glidden 等, 1936; Hartman 等, 1933; 长臂猿解剖组, 1978; 叶智彰等, 1985)。由此可见, 金丝猴手的动脉弓构成是比较进化的, 更接近于类人猿, 而不同于一般猴类结构。金丝猴足部动脉同样表现出进化倾向, 在三只滇金丝猴的 6 条腿中, 有 5 条腿的胫前动脉与人的相类似, 延伸到足背成为足背深动脉。Kanagasuntheram (1954) 指出, 在低等灵长类中, 胫前动脉是小的, 而猿类表现出较大的发育。甚至在大猿中, 胫前动脉决不伸达足背, 而由隐动脉的分支足背深动脉供应。

金丝猴存在笑肌成分, 这是其他旧大陆猴所没有的成分。在 Seiler (1976) 的“灵长类面肌”一文中, 长臂猿和三种大猿均存在笑肌, 虽然有时是易变的。金丝猴的背阔肌有肋骨起点。Ayer (1948) 认为此肌的肋骨起点在原猴类和旧大陆猴中是不存在的。金丝猴的手骨间肌、胸肋肌、喙肱肌和腓骨小趾肌等都表现出相似于类人猿和人, 而不同于一般猴类。

金丝猴的子宫为单子宫(无角), 子宫颈结构简单。据 Hill (1978), 原猴和眼镜猴属的子宫为双子宫, 子宫腔有一明显增厚的外口与阴道相分开。在全部猿猴类中, 子宫是由单一的子宫体(无角)和一个子宫颈组成。一般而言, 猴类的子宫颈比类人猿和人的更发达, 往往比子宫体更长, 构造复杂, 猴猴属就属此例。在形状和结构方面, 大型类人猿的子宫与人的相似。由此可见, 金丝猴的子宫较其他旧大陆猴更类似于类人猿和人。

在喉软骨中, 金丝猴存在小角软骨。在猴类和长臂猿中, 一般不存在小角软骨 (Ayer, 1948)。在猩猩中, 小角软骨未与杓状软骨分开 (Sonntag, 1924)。在黑猩猩中, 小角软骨和楔状软骨与杓状软骨融合成一个整体 (Kelemen, 1969)。由此看来, 分离的小角软骨似乎仅存在于金丝猴和人中。

在骨骼测量中, 金丝猴也表现出一些与类人猿和人相近的数值。

在所列举的 56 项三种金丝猴互异的形态学特征中, 川、滇金丝猴不同者 43 项, 占 76.8%; 滇、黔金丝猴不同者 39 项, 占 69.6%; 川、黔金丝猴不同者 38 项, 占 67.9%。换言之

之,川、滇金丝猴相同者为 23.2%,滇、黔金丝猴相同者为 30.4%,而川、黔金丝猴相同者则为 32.1%。这三个种群相互间的不同特征均超过 60%,其中滇、川金丝猴差异最大。在灵长类中,尤其是疣猴类各属所包含的种中,具有如此大的种群间差异可能是没有的。

综上所述,在金丝猴系统解剖基础上,列举了 100 项形态学特征。与其他灵长类进行比较者 44 项,较多项目表现出与类人猿和人相似而为其他猴类所没有的特征,部分项目还包括了叶猴。因此,我们认为金丝猴属的地位在叶猴之上,是猴上科中最进化的一个属,在灵长类系统发育中处于猴类与猿类之间的中间地位。在金丝猴三个种群互异的 56 个项目中,互异特征均超过 60%,从形态学观点出发,似乎完全有理由把它们分立为三个种。

(1985 年 5 月 2 日收稿)

参 考 文 献

- 叶智彰、彭燕章、张耀平, 1985. 猕猴解剖. 科学出版社。
 长臂猿解剖组, 1978. 长臂猿解剖. 科学出版社。
 Ayer, A. A., 1948. *The anatomy of Semnopithecus entellus*. Indian Pub. House, Madras.
 Chiarelli, B., 1966. Caryology and taxonomy of the catarrhine monkey. *Am. J. Phys. Anthropol.* 24: 155—170.
 Chivers, J. D. et al., 1980. Morphology of the gastro-intestinal tract in primates: Comparison with other mammals in relation to diet. *J. Morphol.*, 166: 337—386.
 Davies, D. V. et al., 1962. *Gray's anatomy*. Longmans, Green and Co., London.
 Glidden, E. N. et al., 1936. Arteries of the chimpanzee. *Am. J. Anat.*, 58: 501—527.
 Harcourt, A. H. et al., 1981. Testis weight, body weight and breeding system in primates. *Nature*, 293: 55—57.
 Hartman, C. G. et al., 1933. *The anatomy of the rhesus monkey (Macaca mulatta)*. Hafner, New York.
 Hill, W. C. O., 1948. The caecum of primates: Its appendages, mesenteries and blood supply. *Trans. Zool. Soc. London*, 26: 199—256.
 ———, 1952. The external and visceral anatomy of the Olive Colobus monkey (*Procolobus verus*). *Proc. Zool. Soc. London*, 122: 127—186.
 ———, 1955. *Primates: Comparative anatomy and taxonomy*. Vol. 2, *Tarsioidea*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
 ———, 1966. *Ibid.*, Vol. 6, *Catarrhini: Cercopithecoidea, Cercopithecinae*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
 ———, 1978. *Evolutionary biology of the primates*. Academic Press, London.
 Jacobshagen, B., 1979. Morphometric studies in the taxonomy of the Orang-utan (*Pongo pygmaeus* L. 1776). *Folia Primatol.*, 32: 29—34.
 Jaimudeen, M. R. et al., 1972. Histomorphology of the cervix uteri of Toque (*M. sinica*) and Bonnet Macaques (*M. radiata*). *Folia Primatol.*, 18: 469—476.
 Kanagasuntheram, R., 1954. Observations on the anatomy of the Hoolock Gibbon. *Ceylon J. Sci.*, 5(2): 69—122.
 Kelemen, G., 1969. Anatomy of the larynx and the anatomical basis of vocal performance. In: *The chimpanzee* (Ed. G. H. Bourne). Vol. I, pp. 165—186. S. Karger, New York.
 Kinzey, W. G., 1970. Basis rectangle of the mandible. *Nature*, 228: 289—290.
 Raven, H. C., 1950. *The anatomy of the gorilla* (Ed. W. K. Gregory). Columbia Univ. Press, New York.
 Schultz, A. H., 1973. The skeleton of the Hylobatidae and other observations on their morphology. In

- Gibbon and Siamang* (Ed. D. N. Rumbaugh), pp. 18—29. S. Karger, New York.
- Seiler, R., 1976. *Primatologia*. Vol. IV, *Lieferung 6. Die Gesichtsmuskeln*. S. Karger, New York.
- Sonntag, C. F., 1924. On the anatomy, physiology and pathology of the orang-utan. *Proc. Zool. Soc. London*. 349—450.
- Swindler, D. R. et al., 1973. *An Atlas of primate gross anatomy. Baboon, Chimpanzee and man*. Univ. of Washington Press, Seattle.

SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF *RHINOPITHECUS*

Ye Zhizhang Peng Yanzhang Zhang Yaoping Liu Ruilin

(*Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica*)

Key words *Rhinopithecus*; Primates, Morphological character; Phylogeny

Abstract

This paper deals with comparative research of golden monkeys on the basis of the data of gross dissection for three species (*R. roxellanae*, *R. bieti* and *R. brelichi*) distributing in our country.

Among 44 traits illustrated in the text; (1) 9 special features are unique for *Rhinopithecus*; (2) There are 4 shared characters between *Rhinopithecus* and *Presbytis*, while they seem to be absent in other primates; (3) 9 features are common in *Rhinopithecus* and other colobines; (4) 5 features which are absent in other monkeys are shared by golden monkey and *Presbytis*, anthropoids and *Homo*; (5) There are 17 characters identical with those in anthropoids and *Homo*, but these traits are absent in *Presbytis* and other monkeys examined thus far.

According to this comparative study the impressive knowledges are as follows: (1) *Rhinopithecus*, indeed, is the most advanced monkey among Old World ones, although they also possess certain primitive characters; (2) From the discussion above, *Rhinopithecus* has built a bridge connecting Old World monkeys with anthropoids in phylogenetic relationship. The differences among three local populations are so remarkable (overpassing 60%, between each other) that we must consider them as three separate species. Differences to such an extent have not been shown among different species in other genus of Colobidae.