

## 霊長類の眼動脈の研究・II

—原猿類眼動脈の動脈造影写真による立体的解析—

川崎医科大学 第二解剖学教室

(指導: 池田 章教授)

吉 井 致

(昭和60年8月27日受付)

### Study of Ophthalmic Artery of Primates · II

—Three Dimensional Analysis of Arteriographs  
of Ophthalmic Artery of Prosimii—

Itaru Yoshii

Department of Anatomy, Kawasaki Medical School

(Accepted on August 27, 1985)

原猿類3科4属の頭部の動脈造影を行い、立体的解析により眼窩に分布する動脈系を比較解剖学的観点より検討した。ヒト科と原猿類(ツバイ科, キツネザル科, ロリス科)では、眼球へ分布する動脈に比較解剖学的にも興味ある形態的相違が認められた。

1) 網膜中心動脈はヒトでは眼動脈より分岐し眼球の約1.5 cm 後方で視神経に侵入するのに対し、原猿類ではツバイ科を除き発達が悪く眼球後極直前で外側一後毛様体動脈より分枝し視神経内を殆ど走行しない。外側一後毛様体動脈は原猿類ではヒトと同様に良く発達しており眼球後極で短後毛様体動脈と長後毛様体動脈を分枝する。

2) 内側一後毛様体動脈は原猿類ではツバイ科を除きヒトに比べ発達が悪く、眼球では短後毛様体動脈を分枝せず長後毛様体動脈のみを分枝する。ツバイ科では同動脈はよく発達している。

3) 太い筋枝(眼筋動脈)は、ツバイ科, ロリス科では視神経の内側(眼筋動脈 I)に観察されるのに対し、キツネザル科では視神経の内側・外側(眼筋動脈 II)の両型が見られ、これらはヒトで認められる眼筋動脈 I・眼筋動脈 IIの両型に対応する。

In this study, the arterial patterns of the orbit in 4 kinds of Primates from a comparative anatomical viewpoint revealed the following differences between man and prosimii (Tupaia, Loris, Perodicticus, Galago).

1) In man, the central retinal artery arises from the ophthalmic artery and pierces the optic nerve at about 1.5 cm behind the eyeball near the Tupaia. In prosimii, it arises from the lateral posterior ciliary artery just before reaching the eyeball and courses through the optic nerve only slightly distant from the Tupaia. In both prosimii and man the lateral posterior ciliary artery is well developed, being provided with several short ciliary arteries and a long ciliary artery at the posterior pole of the eyeball.

2) In prosimii, the medial posterior ciliary artery (mpc) is poorly developed in comparison with that of man, having only one long posterior ciliary artery to the eyeball. In the Tupaia, however, the medial posterior ciliary artery is well developed.

3) In the Tupaia and Loris, muscular artery I exists at the medial side of the optic nerve. In the Lemur, on the other hand, two types of muscular arteries were seen; muscular artery I and muscular artery II, which exists at the lateral side of the optic nerve. Those two types of muscular arteries in the Lemur correspond to the same arteries in man.

Key Words ① Central retinal artery ② Lateral posterior ciliary artery  
③ Medial posterior ciliary artery

## 緒 言

霊長類における頭部動脈系の研究は、古くから注目されている (Tandler, 1899<sup>1)</sup>; Davies, 1947<sup>2)</sup>; Hill, 1953<sup>3)</sup>; Adams, 1957<sup>4)</sup>; Torre, 1960<sup>5)</sup>; Kanagasuntheram and Krishnamurti, 1965<sup>6)</sup>; Weinstein and Hedges, 1962<sup>7)</sup>; Krishnamurti, 1968<sup>8)</sup>; Bugge, 1972<sup>9)</sup>; Presley, 1979<sup>10)</sup>; Butler, 1980<sup>11)</sup>). 特に Bugge<sup>9)</sup> は哺乳類の多種にわたりその頭部動脈系を系統発生学的に解析した。しかし、原猿類眼窩の血管はとくに細く解析は難しく細動脈の解析や全体像の把握は困難なため眼窩の動脈系については不明な点が多く残されている。

著者は霊長類原猿類 (ツパイ属, キツネザル属, ポト属, ギャラゴ属) の頭部動脈系をヒト解剖体の防腐処置法を応用してその動脈造影写真を作製し立体的解析を試み, 比較解剖学的視点に立って原猿類の眼窩の動脈系を解析した。

解析にあたり, Bugge<sup>9)</sup> の示すヒト胎生期および他の哺乳類にも共通して認められる頭部動脈系の Basic pattern (Fig. 1) と眼窩の動脈系に関係のある吻合 (a<sub>1</sub>: アブミ骨動脈の枝 (rs) の orbital arteries (l, f, e)

と ciliary artery との間の吻合) に着目し, 眼球に分布する網膜中心動脈, 後毛様体動脈, 眼動脈と外頸動脈・アブミ骨動脈の間の吻合について検索した。ヒトの観察結果と比較考察し, 比較解剖学的観点に立って検討することが出来たので報告する。

## 材 料 と 方 法

日本モンキーセンターで死亡後, 病理解剖後冷凍保存していた原猿類と60年度霊長類共同利用研究により京都大学霊長類研究所より提供されたツパイを使用した。

### 血管内洗浄および固定法

解凍したサルの総頸動脈にカットダウンチューブを挿入し, 血管内洗浄のため固定前液を手圧注入し, 頸静脈より血液を排出した。次いで固定液 (水 1ℓ に対し 95% ethylalcohol : 0.95ℓ, diethylen glycol : 0.34ℓ, phenol : 0.16ℓ, 35% formalin : 0.16ℓ) を注入した。固定前液は水

- 原猿類 (Prosimiae)
- ツパイ科 (Tupaiidae)
  - ツパイ属 (*Tupaia*)……………コモンツパイ (*Tupaia glis*) 3頭
- キツネザル科 (Lemuridae)
  - キツネザル属 (*Lemur*)…クロキツネザル (*Lemur macaco*) 1頭
  - ワオキツネザル (*Lemur catta*) 1頭
- ロリス科 (Lorisidae)
  - ポト属 (*Perodicticus*)…ポト (*Perodicticus potto*) 1頭
  - ギャラゴ属 (*Galago*)……………オオギャラゴ (*Galago crassicaudatus*) 1頭
  - ショウギャラゴ (*Galago senegalensis*) 2頭

1ℓ に対し ph-A solution: 20 ml, Cell conditioner (champion 社製): 80 ml を含む液で血管内凝血溶解, 組織潤軟化, 毛細血管拡張作用等を有している。

動脈造影法

造影剤は消化器用X線造影剤バリトゲンゾルまたはバリトゲンデラックス 120~200% w/v (伏見製薬 K. K.) を使用した。造影剤の注入は総頸動脈に挿入したカットダウンチューブより注射筒を用い手圧注入した。X線撮影は東芝小型X線撮影装置 TR-80 を使用し焦点フィルム間距離 60 cm とし, 立体撮影は被写体の中央より左右に各 3 cm 管球を平行移動して撮影し, 側面, 正面, 上面の 3 方向より得たX線立体像を反射実体鏡 (日本光学・II 型) を使用し解析した。フィルムはコダック X-Omat TL, 富士ソフテックスフィルム FG を使用した。本法は細動脈 (直径約 60—70 μ) のレベルまでの立体的な観察が可能であった。

観察結果

原猿類の眼窩に分布する動脈は, 眼動脈とアブミ骨動脈が認められ, その枝は ocular branches と orbital branches に大別できる (Table 1)。Bugge<sup>9)</sup> は orbital branches として涙腺動脈 (l), 篩骨動脈 (e), 前頭動脈 (f) を観察し, ocular branches は ciliary

Table 1. Branches of the ophthalmic and stapelial arteries in the orbit

ocular group	orbital group
1. 網膜中心動脈 (cr)	1. 涙腺動脈 (l)
2. 後毛様体動脈	2. 外眼筋枝
a) 外側一後毛様体動脈 (lpc)	a) 眼筋動脈 I (m <sub>1</sub> ) (medial muscular artery)
長後毛様体動脈	b) 眼筋動脈 II (m <sub>2</sub> ) (lateral muscular artery)
短後毛様体動脈	c) その他の筋枝
b) 内側一後毛様体動脈 (mpc)	3. 篩骨動脈 (e)
長後毛様体動脈	4. 前頭動脈 (f)
短後毛様体動脈	

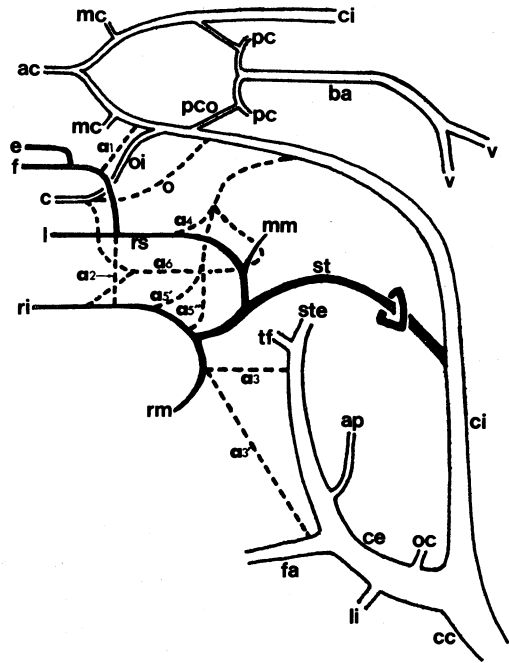


Fig. 1. Basic pattern of the cephalic arterial system (modified from Bugge<sup>9)</sup>).

White: internal-external carotid artery system; black: stapelial artery system; hatched: the possible anastomoses between branches of the stapelial artery (a<sub>2</sub>) and between the stapelial artery and the internal-external carotid artery system (a<sub>1</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> and a<sub>3</sub>).

artery のみを記載している (Fig. 1)。著者は肉眼剖検では詳細な観察が困難な ocular branches を網膜中心動脈 (cr), 外側一後毛様体動脈 (lpc), 内側一後毛様体動脈 (mpc) に分けて観察しヒトの眼動脈と比較解剖学的に検討した。外側一後毛様体動脈は主に視神経の外方を走行し眼球後極の外側方に侵入する動脈であり, 内側一後毛様体動脈は視神経の内方を走行し眼球後極の内側方に侵入する動脈である。眼動脈主幹より分岐する orbital branchesのうち外眼筋へ分布する枝は眼筋動脈 I (m<sub>1</sub>) と眼筋動脈 II (m<sub>2</sub>) を区別し観察した。眼筋動脈 I は視神経の内方で眼動脈主幹より分岐する型で, 眼筋動脈 II は視神経の外方で眼動脈主幹より分岐する型であり両型はヒトにおいても認められる (Fig. 7)。

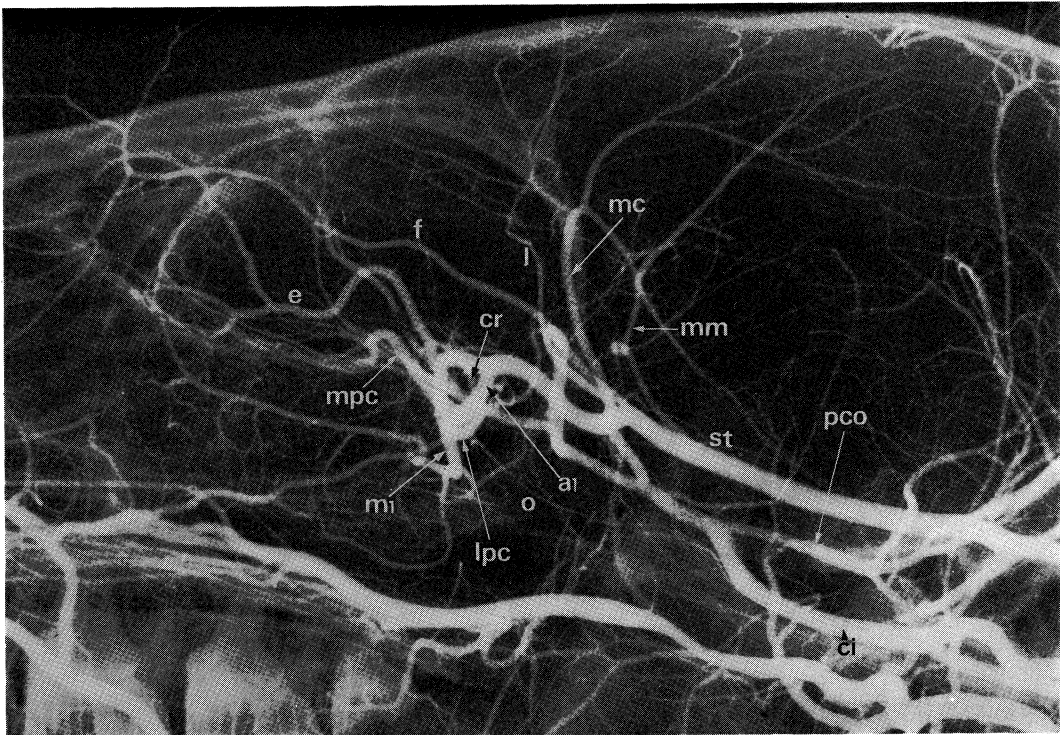


Fig. 2. Lateral arteriograph of the Tupaia.

#### ツバイ科 (Figs. 2, 7)

総頸動脈は第一頸椎下縁の高さで各1本の内・外頸動脈を分枝する。内頸動脈は外頸動脈とはほぼ同径の太さを有し上行して鼓室でアブミ骨動脈を分枝する。脳は左右の内頸動脈と左右の椎骨動脈より血液供給される。アブミ骨動脈は頭蓋腔内で中硬膜動脈を分枝した後、眼窩に達する。

眼窩へ分布する動脈は、細い眼動脈 (Buggeの oi' に相当する) とアブミ骨動脈の2本の動脈が認められる。

眼動脈は内頸動脈が大脳動脈輪へ続く直前で内頸動脈の末梢より分岐し視神経の下方を走行し眼窩内でアブミ骨動脈と吻合 (a<sub>1</sub>) し ocular branches (cr, lpc, mpc) への血液供給に僅かながら関与する。同動脈は非常に発達が悪い。

アブミ骨動脈は orbital branches (l, f) を分岐した後、視神経を外方より内方へ横断し篩骨動脈 (e), 眼筋動脈 I (m<sub>1</sub>) を分枝する。アブミ骨動脈はさらに視神経の内側下方へ走行

し眼動脈 (Fig. 1, oi') と吻合 (a<sub>1</sub>) して眼球へ分布する主動脈となる。同動脈は視神経の内方より内側一後毛様体動脈 (mpc) を分岐した後、網膜中心動脈を分岐し視神経の下内方へ向い外側一後毛様体動脈となる。内側一後毛様体動脈は分岐後すぐに3~4本の短一後毛様体動脈を分岐しついで眼球後縁で1本の長一後毛様体動脈と約3本の短一後毛様体動脈を分枝する。外側一後毛様体動脈は眼球後縁で1本の長一後毛様体動脈と約3本の短一後毛様体動脈を分枝する。

orbital branches, 涙腺動脈 (1) と前頭動脈 (f) は顔面動脈との間に吻合が認められ、涙腺動脈から側頭部へ分布する浅側頭枝が認められる。

#### キツネザル科 (Figs. 3, 4, 7)

総頸動脈は第一および第二頸椎間の高さで、各1本の内・外頸動脈を分枝する。内頸動脈は外頸動脈の約1/3以下の内径を有し上行してアブミ骨動脈に移行しその後、内頸動脈は消失す

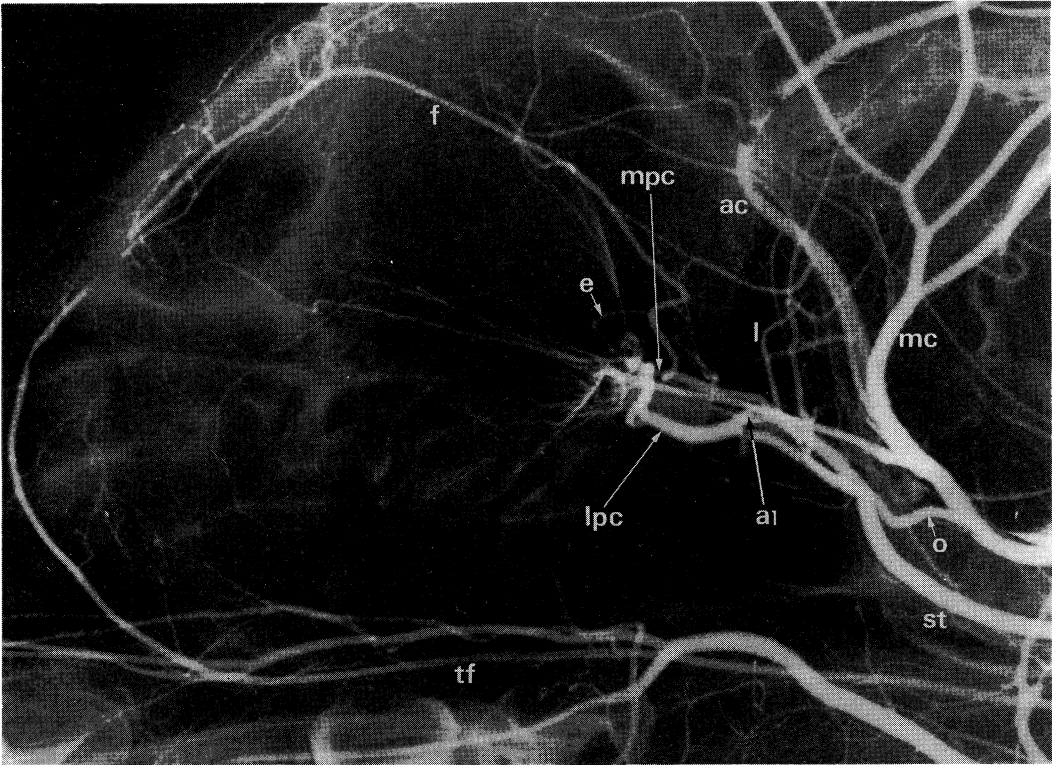


Fig. 3. Lateral arteriograph of the Lemur macaco.

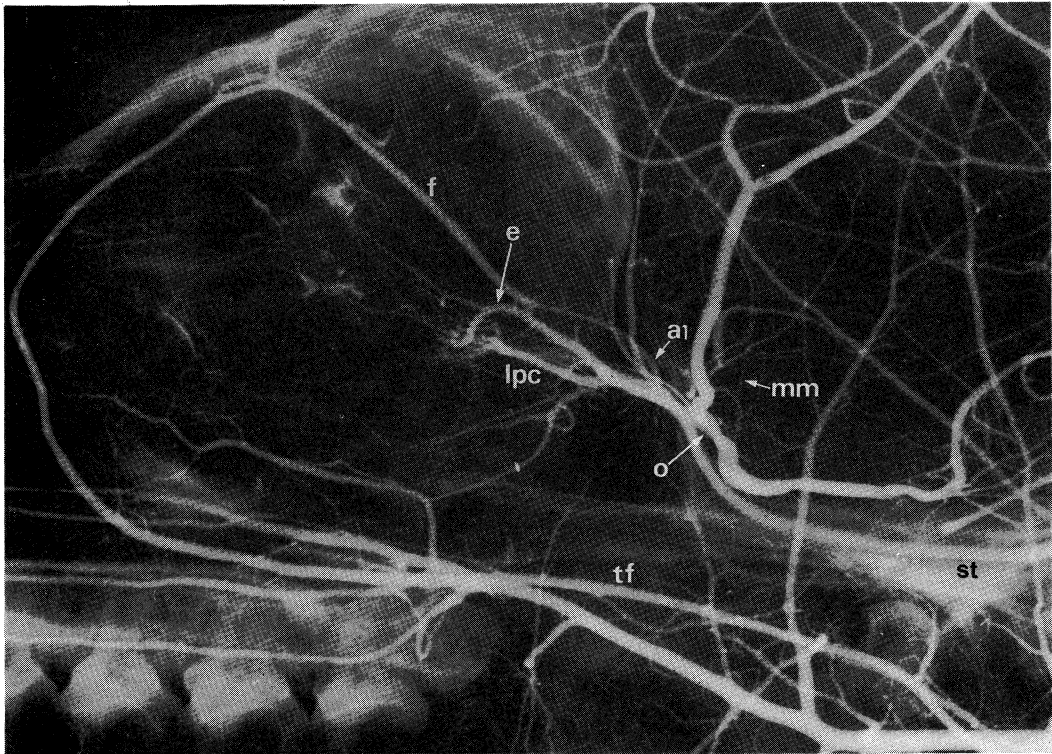


Fig. 4. Lateral arteriograph of the Lemur catta.

る。したがって脳は左・右の椎骨動脈のみで血液供給される。アブミ骨動脈は頭蓋腔内で中硬膜動脈を分枝した後、眼窩に達する。

眼窩へ分布する動脈は、大脳動脈輪より分岐する眼動脈 (oi') とアブミ骨動脈の2本で両者の間には  $a_1$  による太い吻合が認められる。

orbital branches (l, f, e) はクロキツネザル (Fig. 3) ではアブミ骨動脈より分岐するが、ワオキツネザル (Fig. 4) では涙腺動脈 (l) はアブミ骨動脈より分岐し、篩骨動脈 (e) と前頭動脈 (f) は眼動脈とアブミ骨動脈の吻合により両動脈より血液供給される。涙腺動脈は視神経の外方で分岐し篩骨動脈と前頭動脈はアブミ骨動脈が視神経上を外側方より内側方に横断後、分岐する。

眼球へ分布する動脈は2本認められ (lpc, mpc), それぞれ視神経の外・内方を走行し眼球後極に達している。視神経の外方を走行する外側一後毛様体動脈 (lpc) は眼動脈とアブミ骨動脈との吻合  $a_1$  により形成され、眼球後極直

前で網膜中心動脈 (cr)・1本の長後毛様体動脈・数本の短後毛様体動脈を分岐する。視神経の内方を走行する内側一後毛様体動脈 (mpc) は、ワオキツネザルでは眼動脈がアブミ骨動脈と吻合 ( $a_1$ ) した直後に同動脈より分岐する太い筋枝 (眼筋動脈 I:  $m_1$ ) より非常に細い枝として分岐し、視神経の内側方を走行して眼球後極に達し眼球では1本の長後毛様体動脈のみを分岐する。クロキツネザルでは視神経の内側でアブミ骨動脈より分岐する場合と、視神経の外側で眼動脈より分岐する太い筋枝 (眼筋動脈 II:  $m_2$ ) と  $a_1$  より分岐する枝で形成される視神経を囲む動脈輪より分岐する場合が認められ、分岐後ワオキツネザルと同様に視神経の内側方を走行して眼球後極に達し、眼球では1本の長後毛様体動脈のみを分岐する。

ロリス科 (Figs. 5, 6, 7)

総頸動脈は第一頸椎下縁の高さで各1本の内・外頸動脈を分岐する。内頸動脈は外頸動脈と同等またはそれ以上の内径を有し、頸動脈管

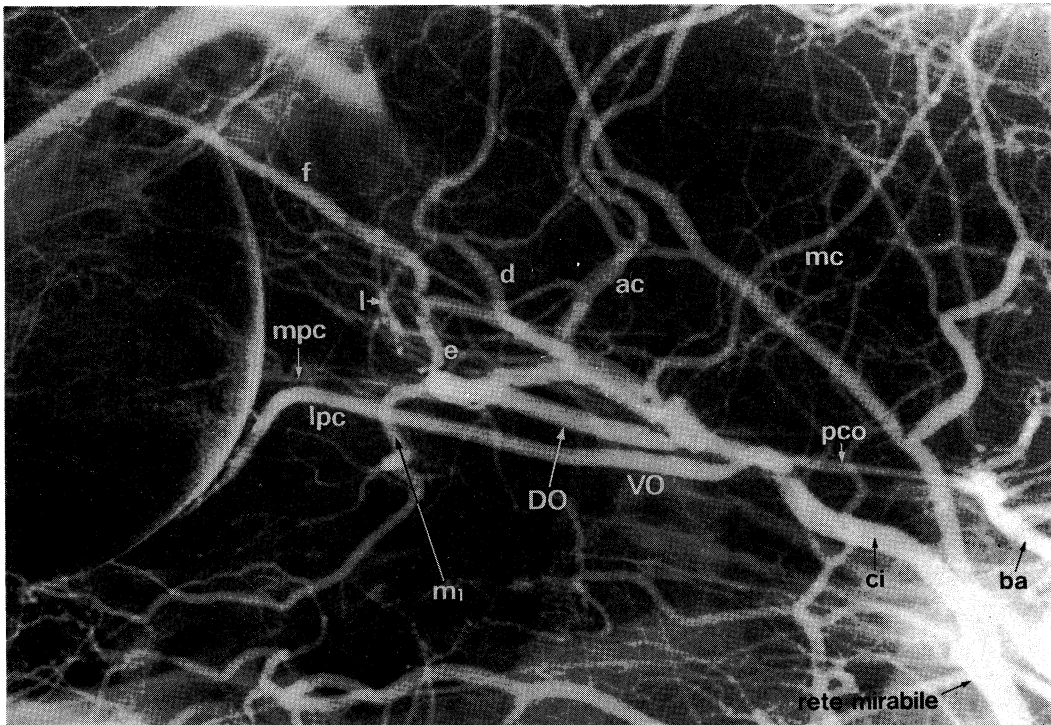


Fig. 5. Lateral arteriograph of the Galago.

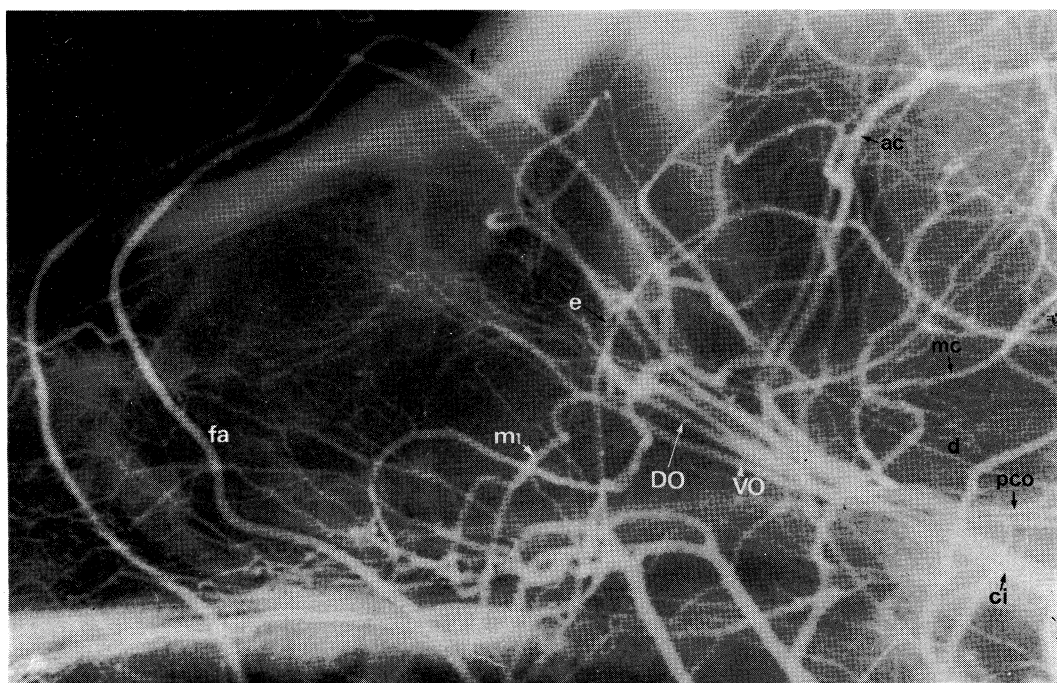


Fig. 6. Lateral arteriograph of the Perodicticus.

付近で4~5本の細動脈(内径0.2~0.7 mm)よりなる動脈管束(rete mirabile, 長さ約3mm)を形成し頭蓋腔内に入る。大脳動脈輪には前交通動脈が認められず、左右の前大脳動脈は合して1本の前大脳動脈となる。

アブミ骨動脈は内頸動脈からの分岐部が認められず、眼動脈の涙腺動脈の硬膜枝として観察される。

眼窩に分布する動脈は腹側眼動脈(VO=oi')と背側眼動脈(DO=a<sub>1</sub>)の2本の眼動脈が大脳動脈輪より分岐する。腹側眼動脈は視神経の外方を走行する眼球枝(外側一後毛様体動脈:lpc)となり眼球後極直前でキツネザル科と同様、網膜中心動脈と1本の長後毛様体動脈・数本の短後毛様体動脈を分岐する。ギャラゴ属では同動脈は眼球後縁直前まで太い外側一後毛様体動脈として走行し、急に細い網膜中心動脈と数本の後毛様体動脈を分岐し眼球に分布する。ポト属では同動脈は分岐後、眼球後縁より手前約2.5 mmで網膜中心動脈と数本の後毛様体動脈を分岐する。視神経の内方を走行する眼球への枝(内側一後毛様体動脈:mpc)は背側眼動脈

より分岐する太い筋枝(眼筋動脈I:m<sub>1</sub>)より細い枝として分岐し、眼球ではキツネザル科と同様1本の長後毛様体動脈のみを分岐する。腹側眼動脈と背側眼動脈の間には吻合は認められない。背側眼動脈は視神経の内方で眼筋動脈I(m<sub>1</sub>)を分岐した後、視神経上を外方へ横断し涙腺動脈と硬膜枝を分岐し再度、視神経上を内方へ横断して篩骨動脈と前頭動脈を分岐する。

内頸動脈と外頸動脈の間に吻合が認められ、特にポトでは顔面動脈と眼動脈、頸動脈と内頸動脈(動脈管束となる直前)の間に顕著な吻合が観察された。

## 考 察

ヒトの動脈系の解析に当り、霊長類の動脈系の比較解剖学的研究は重要な手掛りとなり、ヒトで観察される変異が霊長類でその原型が保存され、または再現されて観察されることをManner Smith<sup>12)</sup>は報告している。ヒトの動脈系で観察される種々の変異を理解する上で霊長類の動脈系を比較検討することは非常に重要である。

霊長類の頭部動脈系は比較解剖学的には内頸動脈・アブミ骨動脈の発達度、鼓室付近での内頸動脈の走行、内頸動脈・外頸動脈とアブミ骨動脈の間の吻合血管 (**Fig. 1, a<sub>1</sub>—a<sub>6</sub>**) の存在が注目され比較検討されている。眼窩へ分布する動脈系では大脳動脈輪より分岐する内眼動脈 (oi), 内頸動脈が大脳動脈輪に続く手前で内頸動脈の末梢部より分岐する眼動脈 (o) の発達度、アブミ骨動脈の存否などの点が比較解剖学的に注目される。原猿類ではアブミ骨動脈が良く発達し眼動脈の発達が非常に悪いもの (ツバイ科), アブミ骨動脈と眼動脈が共に良く発達しているもの (キツネザル科), アブミ骨動脈は退化するが背側眼動脈・腹側眼動脈の2本の眼動脈が認められるもの (ロリス科) など種々の型が知られ比較解剖学的にも興味深い。真猿類ではアブミ骨動脈は消失しアブミ骨動脈由来の分枝は a<sub>1</sub>, a<sub>3</sub> (**Fig. 1**) の吻合により内頸動脈, 外頸動脈に組み込まれるため, 原猿類の頭部動脈系の観察に当りこのような a<sub>1</sub>—a<sub>6</sub> (**Fig. 1**) の吻合を比較観察することは重要である。

ヒトの胎生期の眼窩へ分布する動脈は、内頸動脈系より分岐し眼球へ分布する眼動脈とアブミ骨動脈系に属し眼球以外の眼窩へ分布する orbital branches (l, e, f) が認められ, Padget<sup>13)</sup> の胎生 stage 6—7 (44~52日目 embryo, C. R. 20—40 mm) の期間に本来アブミ骨動脈系に属した orbital branches は a<sub>1</sub> の吻合により眼動脈の分枝となる。

霊長類の眼窩へ分布する動脈系については Weinstein and Hedges<sup>7)</sup>, Bugge<sup>9)</sup> の研究がある。Bugge はヒト胎生期および他の哺乳類にも共通して認められる頭部動脈系の basic pattern (**Fig. 1**) とヒト胎生期に出現する吻合 a<sub>1</sub>—a<sub>6</sub> に注目して霊長類の頭部動脈系の解析している。しかし、眼球へ分布する分枝は ciliary artery (**Fig. 1, c**) のみを記載しておりその詳細については不明である。著者は肉眼解剖では立体的把握、解析が困難なためその詳細については不明な点の多い原猿類眼窩の動脈系を、池田の解剖体の防腐処置法<sup>14)</sup> を利用して動脈造影写真を作製し立体的解析を試み、Bugge の

観察結果と比較し ciliary artery をさらに網膜中心動脈 (cr), 外側—後毛様体動脈 (lpc), 内側—後毛様体動脈 (mpc) の3動脈に区別して観察した。眼動脈とアブミ骨動脈の吻合は Bugge は a<sub>1</sub> で記載しているが、著者はさらに詳細な解析を試み以下のような比較解剖学的にも興味ある知見を得た。

眼動脈は、ツバイ科では内頸動脈が大脳動脈輪へ続く直前の末梢部より分岐しているが非常に発達が悪い。同動脈は ocular branches への血液供給にのみ関与する。キツネザル科では内頸動脈はアブミ骨動脈より末梢で消失しているため眼動脈は左右の椎骨動脈に続く脳底動脈のみで形成される大脳動脈輪より分岐する。眼動脈とアブミ骨動脈の間には a<sub>1</sub> による顕著な吻合が認められるがクロキツネザル, ワオキツネザルの間に吻合様式の規則性は認められない。ワオキツネザルでは a<sub>1</sub> は二股に分かれさらに a<sub>1</sub> 以外の吻合も認められた。キツネザル科ではヒト胎生期 (Padget の胎生 Stage 6, 44日目 embryo, C. R. 20~24 mm) に形成される視神経を囲む arterial ring に相当すると思われる ring が認められた。ロリス科では大脳動脈輪より2本分岐し、近位部より分岐する腹側眼動脈は外側—後毛様体動脈となり ocular branches への血液供給にのみ関与し、遠位部より分岐する背側眼動脈は非常に発達の悪い内側—後毛様体動脈 (ocular branches) を分岐するが大部分は orbital branches を分岐する。ロリス科の両動脈の命名は Krishnamurti<sup>8)</sup> に従い腹側眼動脈, 背側眼動脈とした, Bugge<sup>9)</sup> によると両動脈は oi, a<sub>1</sub>' (アブミ骨動脈由来の篩骨動脈 (e) と前頭動脈 (f) の共同幹部と大脳動脈輪の間の吻合) に相当する。大脳動脈輪より分岐する primitive ventral ophthalmic artery と primitive dorsal ophthalmic artery の2本の眼動脈がヒト胎生期に認められる<sup>13)</sup> が、両動脈と本研究で観察した腹側眼動脈, 背側眼動脈との間では位置の相関性が認められず、著者の背側眼動脈は primitive ventral ophthalmic artery に、腹側眼動脈は primitive dorsal ophthalmic artery に相当すると



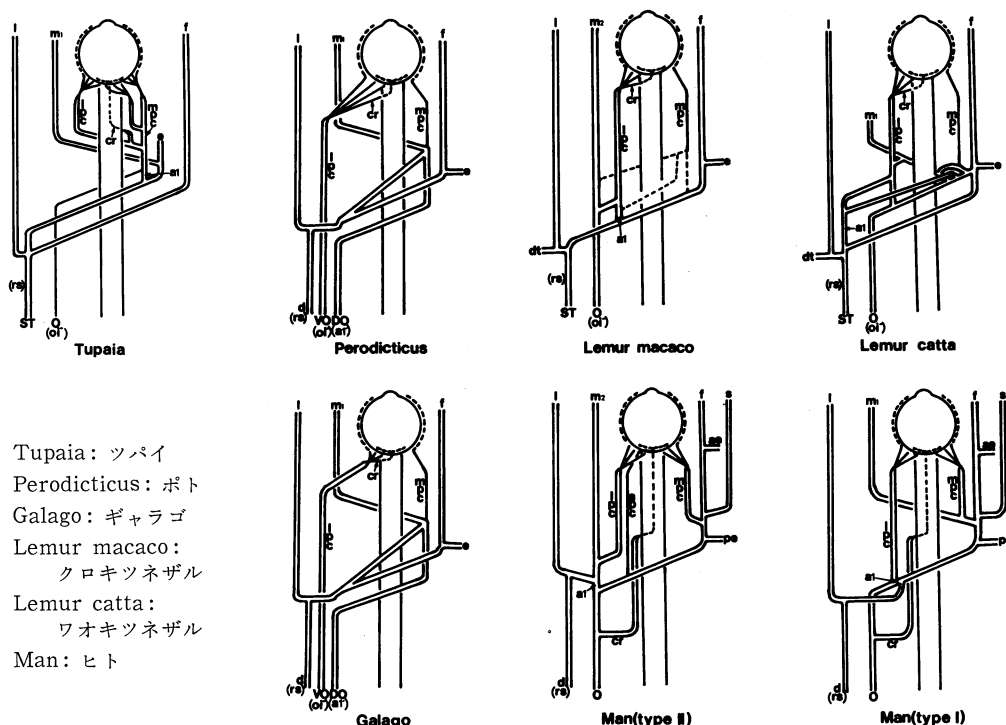


Fig. 7. Diagrammatic representation of the arterial pattern of the orbit (Tupaia, Lemur, Galago, Potto, Man) as seen from above, supplied by the stapedia and ophthalmic arteries.

Abbreviation of Figures

a<sub>1</sub>-a<sub>8</sub>: anastomosis ac: anterior cerebral artery ae: anterior ethmoidal artery  
 ap: ascending pharyngeal artery ba: basilar artery c: ciliary artery  
 cc: common carotid artery ce: external carotid artery ci: internal carotid artery  
 cr: central retinal artery d: dural branch dt: deep temporal branch DO: dorsal ophthalmic artery e: ethmoidal artery f: frontal artery  
 fa: facial artery l: lacrimal artery li: lingal artery lpc: lateral posterior ciliary artery m<sub>1</sub>: muscular artery I m<sub>2</sub>: muscular artery II mc: middle cerebral artery mm: middle meningeal artery mpc: medial posterior ciliary artery o: ophthalmic artery oc: occipital artery oi, oi': internal ophthalmic artery pc: posterior cerebral artery pco: posterior communicating artery pe: posterior ethmoidal artery ri: infraorbital branch of the stapedia artery(st) rm: mandibular branch of the stapedia artery(st) rs: supraorbital branch of the stapedia artery(st) rs'': distal part of the supraorbital branch (rs) s: supraorbital artery st (ST): stapedia artery ste: superficial temporal artery tf: transverse facial artery VO: ventral ophthalmic artery

考えられる。

網膜中心動脈 (cr) は、ヒトでは眼動脈より分岐し眼球の約 1.5 mm 後方で視神経内に侵入し眼球へ分布するのに対し、原猿類ではツパイ科を除きキツネザル科、ロリス科では発達が悪く、外側一後毛様体動脈の枝として眼球後縁

直前で分岐し視神経内をほとんど走行しない。ツパイ科では眼動脈とアブミ骨動脈が a<sub>1</sub> により形成される眼球枝から外側一後毛様体動脈と共同幹として分岐しておりキツネザル科、ロリス科に比べ発達した網膜中心動脈を持っており分類学的にも興味深い。

外側一後毛様体動脈は真猿類と同様、原猿類でも良く発達しておりキツネザル科、ロリス科では、同動脈より長後毛様体動脈・短後毛様体動脈と網膜中心動脈が分岐している。ロリス科の同動脈は大脳動脈輪より腹側眼動脈として分岐し眼球後極で1本の長後毛様体動脈と数本の短後毛様体動脈と1本の網膜中心動脈を分岐している。キツネザル科の同動脈は眼動脈とアブミ骨動脈の吻合(a<sub>1</sub>)により形成され、ロリス科と同様に眼球後極で1本の長後毛様体動脈と数本の短後毛様体動脈と1本の網膜中心動脈を分岐している。ツパイ科の同動脈はキツネザル科と同様にアブミ骨動脈と眼動脈の吻合により形成される眼球枝より外側一後毛様体動脈と網膜中心動脈の共同幹と内側一後毛様体動脈の2枝に分岐し同動脈は眼球後極で1本の長後毛様体動脈と数本の短後毛様体動脈を分岐する。ヒトでは同動脈は眼動脈より良く発達した分枝として認められ眼球後極で1本の長後毛様体動脈と数本の短後毛様体動脈を分岐し原猿類の中ではツパイ科と良く似た分岐をしている。

内側一後毛様体動脈は、原猿類ではツパイ科は例外としてキツネザル科、ロリス科では発達が悪く眼球後極で短後毛様体動脈を分岐せず1本の長後毛様体動脈のみを分岐する。ロリス科の同動脈は大脳動脈輪より分岐する背側眼動脈の枝として認められる。キツネザル科では同動脈は眼動脈とアブミ骨動脈の吻合により形成される。ツパイ科では同動脈はアブミ骨動脈と眼動脈の吻合により形成される眼球枝より分岐し外側一後毛様体動脈と同様よく発達しており分岐後、数本の短後毛様体動脈を分岐し眼球後極で再度、数本の短後毛様体動脈と1本の長後毛様体動脈を分岐する。ヒトの同動脈は眼動脈より単独または他の分枝と共同幹として外側一後毛様体動脈と同様よく発達した枝として分岐し眼球後極で1本の長後毛様体動脈と数本の短後毛様体動脈を分岐する。

#### 外眼筋へ分布する眼筋動脈

ヒトでは眼動脈が視神経を外側より内側に横断後、眼動脈主幹に対しほぼ直角に下行しながら

ら内側直筋・下直筋・下斜筋へ分布する眼筋動脈Iと、視神経の外側方で眼動脈主幹より分岐し下直筋・下斜筋・内側直筋・外側直筋へ分布する眼筋動脈IIが顕著な筋枝として認められる。原猿類ではツパイ科、ロリス科ではヒトの眼筋動脈I(m<sub>1</sub>)に相当する眼筋枝が認められ、キツネザル科ではクロキツネザルにヒトの眼筋動脈II(m<sub>2</sub>)に、ワオキツネザルに眼筋動脈I(m<sub>1</sub>)に相当する両型が認められた。ヒトの眼筋動脈Iは約83%、眼筋動脈IIは約17%に認められるが、原猿類でも眼筋動脈IIより眼筋動脈Iを持つ型が多くヒトと同傾向が認められた。

アブミ骨動脈は、今回観察した原猿類ではツパイ科、キツネザル科に認められ、ロリス科、ヒトでは内頸動脈からの分岐は認められず涙腺動脈からの硬膜枝としてその遺残部が認められた。

霊長類以外の嚙歯目や兎目に認められるa<sub>2</sub>(Fig. 1, oe: 外眼動脈, アブミ骨動脈の supraorbital branch(rs)と infraorbital branch(ri)との間の吻合)は今回観察した原猿類では認めなかったが、ロリス科のスレンダーロリスではa<sub>2</sub>を認めた。

ヒトでは15~17%で認められる眼動脈が視神経の下を横断する型は、今回観察した原猿類では認めなかった。

本研究に使用した材料は日本モンキーセンターの御厚意により提供されたサルと、60年度霊長類共同利用研究により京都大学霊長類研究所より提供されたサル(ツパイ)を使用した。厚くお礼申し上げます。

稿を終えるにあたり、終始変らぬ御指導・御校閲を頂いた川崎医科大学解剖学教授 池田章先生に心より厚くお礼を申し上げますと共に、御指導御鞭撻を頂いた同大学放射線医学教室助教 梶原康正先生に感謝致し、本研究に御協力頂いた同大学大学院生 井上普文先生、田中均先生、解剖学教室 池田一夫技術員に深謝致します。

## 文 献

- 1) Tandler, J.: Zur vergleichenden Anatomie der Kopfarterien bei den Mammalia. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 67 : 677—784, 1899
- 2) Davies, D. V.: The cardiovascular system of the Slow Loris (*Nycticebus tardigradus malaiianus*). Proc. Zool. Soc., Lond. 117 : 377—410, 1947
- 3) Hill, W. C. O.: The blood-vascular system of *Tarsius*. Proc. Zool. Soc., Lond. 132 : 655—694, 1953a
- 4) Adams, W. E.: The extracranial carotid rete and carotid fork in *Nycticebus coucang*. Ann. Zool. 2 : 21—37, 1957
- 5) Torre, E. DE LA and Netsky, M. G.: Study of persistent primitive maxillary artery in human fetus: Some homologies of cranial arteries in man and dog. Am. J. Anat. 106 : 185—195, 1960
- 6) Kanagasuntheram, R. and Krishnamurti, A.: Observations on the carotid rete in the lesser bush budy (*Galago senegalensis senegalensis*). J. Anat. 99 : 861—875, 1965
- 7) Weinstein, J. D. and Hedges, T. R.: Studies of intracranial and orbital vasculature of the Rhesus Monkey (*Macaca mulatta*). Anat. Rec. 144 : 37—41, 1962
- 8) Krishnamurti, K.: The cerebral arteries of *Nycticebus coucang coucang*. Folia Primatol. 8 : 159—168, 1968
- 9) Bugge, J.: The cephalic arterial system in the insectivores and the primates with special reference to the Macroscelidoidea and Tupaioida and the insectivore-primate boundary. Z. Anat. Entwickl. -Gesch. 135 : 279—300, 1972
- 10) Presley, R.: The primitive course of the internal carotid artery in mammals. Acta Anat. 103 : 238—244, 1979
- 11) Butler, H.: The homologies of the lorisoid internal carotid artery system. Int. J. Primatol. 1 : 333—343, 1980
- 12) Smith, T. M.: The limb arteries of Primates. J. Anat. & Physiol. 46 : 95—172, 1912
- 13) Padget, D. H.: The development of the cranial arteries in the human embryo. Contr. Embryol. Carneg. Inst. 32 : 205—261, 1948
- 14) 池田 章, 梶原康正: 血管造影写真の立体的解析—遺体と生体—。臨床と解剖セミナー 41, 医のあゆみ 123 : 529—541, 1982