



Title	ウイリス輪後部から分枝する穿通動脈枝：特に視床穿通動脈に関するレントゲン学的考察
Author(s)	藤野, 保定
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 24(1), p. 60-68
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15447
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

ウィリス輪後部から分枝する穿通動脈枝, 特に視床穿通動脈に関するレントゲン学的考察

大阪大学医学部放射線医学教室 (主任 立入弘教授)

藤 野 保 定

(昭和39年 3 月 5 日受付)

The X-Ray Findings of the Thalamoperforate Artery

By

Yasusada Fujino

Department of Radiology (Director: Prof. H. Tachiiri)

Osaka University Medical School

The perforating arteries branching from the posterior portion of the circle of Willis, chiefly the thalamoperforate artery, are radiologically investigated. The author divided the thalamoperforate artery into three parts, i.e. cisternal, parenchymal and terminal parts. The cisternal part passes backwards through the interpeduncular fossa and penetrates parenchyma at right angles. Roentgen figures of this part are classified into four main types according to their shapes. The parenchymal part runs upwards along the wall of the third ventricle with one or two gentle curves. The ending of this artery, i.e. the terminal part as above mentioned, reaches to adjacent part of the intermediate mass diverging laterally from the third ventricle. On the lateral x-ray film it curves forwards or backwards. The arteries branching from the posterior communicating artery are observed sometimes on vertebral angiograms. The shape of these arteries appears similar to that of the thalamoperforate artery. They may be well demonstrated if the common carotid arteries of the both sides are compressed during injection of contrast media into the vertebral artery.

Various kinds of diseases have influences upon the thalamoperforate artery. Straightening and displacement of the cisternal part occur by extramedullary tumors. Stretching of the parenchymal part is observed in cases of cerebellar tumors. Pineal tumors show stretching and displacement of this part. Cerebellopontine angle tumors reveal stretching and straightening with displacement of all parts of the thalamoperforate artery. An infiltrative tumor of the thalamus shows an irregular course of this artery with small fleck shadows of pathologic vessels around it.

最近の神経学および脳神経外科学の著しい進歩
はレ線診断法に疾患の存在部位, 疾患の大きさの

より正確な診断を要求して来ているため, これに
対して脳血管撮影の進歩も目ざましいものがあ

る。脳血管撮影は撮影装置、造影剤の改良、技術の向上とあいまつて、今日ではレンズ核線状体動脈等の径の小さい血管も研究対象とされるようになって来た。

人類における脳動脈の研究には解剖学的血管支配の面から Duret³⁾, Heubner⁸⁾, Beevor²⁾, Testut¹⁸⁾, Lindenberg¹⁵⁾, Haymaker⁷⁾, 鈴木¹⁷⁾等の研究がある。また基底枝の血管構築の立場から合成樹脂注入により形態観察を行つた勝木¹¹⁾の報告も見られる。

一方レ線解剖学的に Lindblom¹⁴⁾, Hodes⁹⁾, Ecker⁴⁾, Krayenbühl¹³⁾等は脳動脈の研究を行い、さらに個々の血管に対しては Sjögren¹⁶⁾が前脈絡動脈について、Galloway⁵⁾が後脈絡動脈について、Andersen¹⁾, 原⁶⁾がレンズ核線状体動脈について報告している。

著者は椎骨動脈撮影を行つた場合に造影観察される視床穿通動脈を主としたウィルス輪後部から分かれる穿通枝に関して、その解剖学的位置関係、個体差を追及し、そのレントゲン像を解明し、臨床への応用の面で脳疾患に対する診断能力の向上を推し進めようと考えた。視床穿通動脈は解剖学的に視床に分布する血管の1つであり、臨床的に重要な部分に分布するものであるが、現在までの種々の報告はレントゲン学的には不十分なものであり、正常像を求める必要が生じて来た。

著者はレ線診断学的見地から脳底動脈分岐部より、後交通動脈を含むウィルス輪の範囲から分かれる血管群に対し観察を行つた。椎骨動脈撮影を施行した場合には脳底動脈分岐部の造影は必ず認められ、後交通動脈の造影も認められる場合があるためこの範囲の血管の観察を行うこととした。また観察を行つた血管の径は実際椎骨動脈撮影を行つた場合に分析可能である約 0.2mm以上の血管を研究対象とした。

研究材料および方法

本研究の材料は正常日本人脳標本に造影剤を注入して得たレ線像と、実際症例について得た椎骨動脈撮影像を用いた。

1. 脳標本

死後24時間内に摘出した15~67才の正常日本人

脳22個(41半球)を用い観察を行つた。年齢分布は第1表に示される。

従来解剖標本に対する血管観察には墨汁、色素の注入による肉眼および顕微鏡を用いて観察する方法、合成樹脂を注入し脳実質腐蝕により血管模型を得て形態的に観察する方法があるが、他方造影剤注入後のレ線像を材料として観察する方法もある。著者は造影剤として、硫酸バリウム・ゼラチンを用いてレ線像による観察を行つた。この方法では造影剤の注入可能な血管の太さにおいては墨汁、色素におよばないが、椎骨動脈撮影像よりも血管径の観察可能範囲を拡大することができ、標本に対して適当な切断を加えることが容易であり、しかも脳実質との関係が保たれるので、レ線学的観察に対しては有利な方法である。

著者は Lindblom¹⁴⁾, Johanson¹⁰⁾の方法に従い、造影剤を作成したが、この処方は次のごとくである。

水	200ml
ゼラチン末	15 g
アラビアゴム	10 g
硫酸バリウム	150 g

これらを加温攪拌し、全液をガーゼ2枚で濾過し粗大粒子を取り去つた後、冷却固化しないうちに注入を行つた。

注入方法は摘出脳の頸動脈断端の結紮を行い、一侧の椎骨動脈断端からビニール管を挿入し、加温生理食塩水で洗滌を行つた後、前記造影剤を比較的低い圧力で注入した。

注入後脳の変型に留意し、10%フォルマリン液中で固定した。

固定後肉眼的に観察し、次いでレ線像で観察するために正中で2分割した後に逐次切断を加えつつレ線撮影を行つた。この際血管の走行、数を精査するのに役立つために、立体撮影、拡大撮影も併用した。

また側面レ線像で血管と第3脳室、中間質との位置関係をしらべたが、第3脳室、中間質は単純レ線像上に描出され得た。

2. 椎骨動脈撮影像

現在まで当教室で行っている直接穿刺法、前腕

第1表 年齢別度数分布

年 令	脳 標 本	椎骨動脈撮影症例	
		正常例	疾患例
0—5			4
6—10		1	3
11—15	1	2	6
16—20	3	1	3
21—25	1		2
26—30	4*	2	4
31—35	1	3	6
36—40	3*	2	3
41—45	2*	1	3
46—50	1	1	5
51—55	1	3	4
56—60	3		
61—65	2		
66—70			1
計	22 (41半球) (* 1 側のみを 含む)	16	44
		60	

動脈および股動脈からの切開および経皮的カテーテル法によつて得た椎骨動脈撮影像の中、造影剤の濃度の不十分なもの、患者動揺、体位不良などで視床穿通動脈の観察不能なものを除き、資料として適当なもの60例を用いた（第1表）。

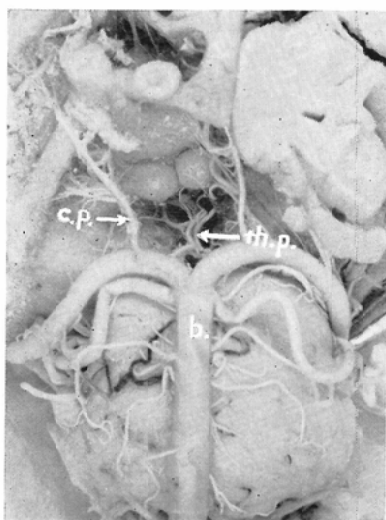
肉眼的観察

観察を行った脳底動脈分岐部から後交通動脈を含むウィリス輪から分かれる動脈枝はかなり太いものからごく細いものまでが認められ、かつ脳実質に進入する穿通枝と、表在性に分布する表在枝とが存在する。椎骨動脈撮影像で分析可能な約0.2mm以上の径をもつ血管を研究対象としたが、穿通枝はほとんどのものがこの範囲に属しており、表在枝はこれ以下の細枝に属する（第1 a, b 図）。

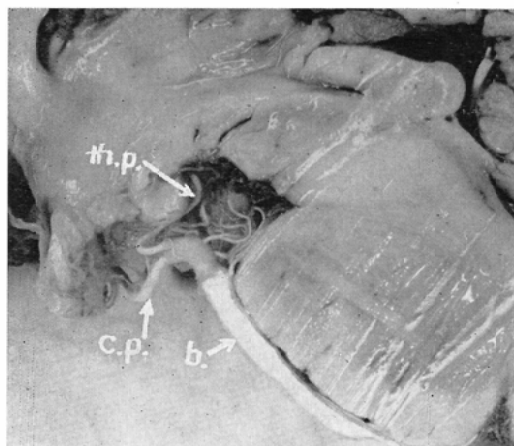
1. 脳底動脈終枝から分かれる動脈枝

脳底動脈の終枝、すなわち脳底動脈が分岐してから後交通動脈と結合するまでの間から分かれる枝について述べる（第2 a, b 図）。

脳底動脈の終枝からは数条の穿通枝が分かれるが、脳底動脈が分岐した直後に1～3条分枝する径0.2～0.8mmの枝は穿通枝中最も明瞭な枝であり、この外側にも2～3条の枝が存在する。これらの穿通枝はいずれも直ちには脳実質に進入せず脚間



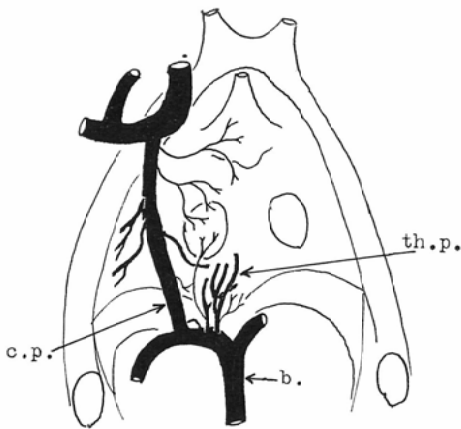
第1a図 脳標本底面
b.: 脳底動脈
c.p.: 後交通動脈
th.p.: 視床穿通動脈



第1b図 脳標本正中面

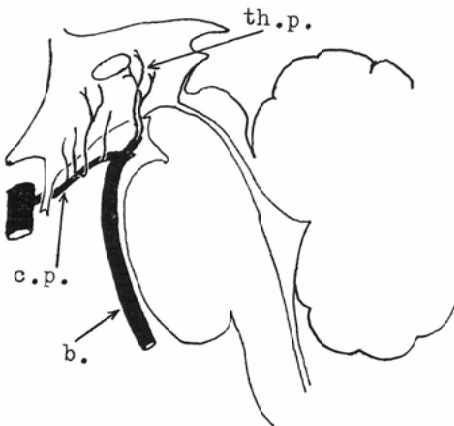
窩を通るが、脳底動脈分岐部近くから分かれるものの多くは後有孔質を貫いて視床に向かうもので視床穿通動脈と呼ばれる。Testut⁸⁾はArtères du pedicule thalamoperforé, Haymaker⁷⁾はAa. thalamoperforatae という名称を与えている。

視床穿通動脈は通常脚間窩を通る間に1～2回の枝分かれを行うが、分岐を行わないものも存在する。これらはかなりの屈曲を有して脚間窩を通っており、後有孔質に対してほぼ直角に実質内に



第2a図 脳底面血管分布図

b.: 脳底動脈
c.p.: 後交通動脈
th.p.: 視床穿通動脈



第2b図 脳正中面血管分布図

進入する。脳槽内で分かれた枝の一部は大脳脚に向かうが、分枝後直ちに大脳脚に向かう枝を認めた例もあり、この他表在性に存在して乳頭体に向かう枝もあった。

視床穿通動脈の分岐部より外側に相当する部分から分かれる枝は大脳脚に向かって進入している。

視床穿通動脈の脚間窩内での分岐の状態は種々見られたが、脳底動脈終枝から1本の枝として分かれた後に2本に枝分かれをするものが最も多く認められた。

2. 後交通動脈から分かれる動脈枝

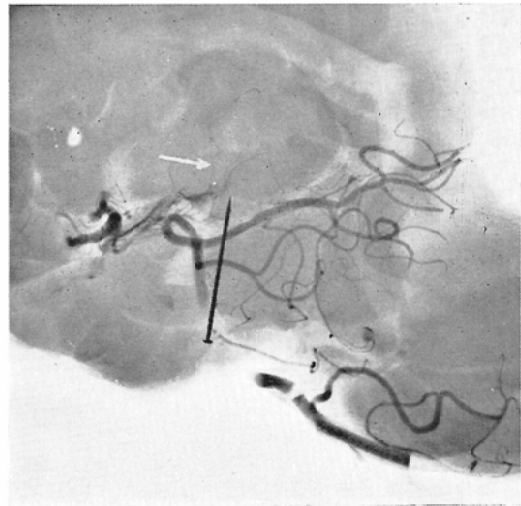
後交通動脈から分かれる枝にも穿通枝と表在枝が存在する。穿通枝はその到達部位により灰白結節枝、結節視床枝等の名称が与えられているが、3～6条を数えることが出来る。実質への進入部位は児玉⁶⁾の云う外側穿通野が最も多いが、視床穿通動脈の径が細い場合にかなり太い枝が後方孔質へ向かうものも認めた。

表在性の枝は多数の細枝であり、視神経交叉の後面、灰白結節、漏斗、視索の一部、乳頭体に分布を示している。

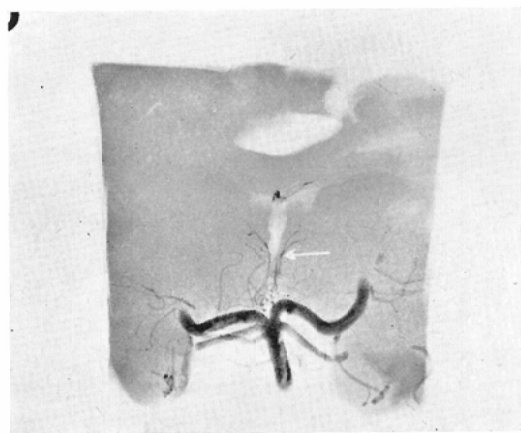
脳標本レ線像の観察

1. 視床穿通動脈

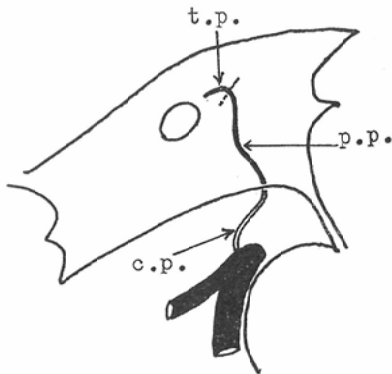
造影剤注入を行い固定した脳標本に切断を加え



第3a図 標本レ線側面像 (視床穿通動脈を示す)



第3b図 標本レ線正面像



第4図 視床穿通動脈シェーマ

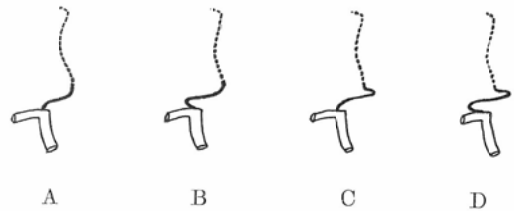
c.p.: 脳槽部
p.p.: 実質部
t.p.: 終末部

て標本レ線像を得、これを用い観察を行つた(第3a,b図)。著者は視床穿通動脈に対してレ線的に脳槽部、実質部、終末部の三部に分け観察した(第4図)。脳槽部は脳底動脈終枝から本血管が分枝し、脚間窩を通り、後有孔質から実質内に進入するまでの、脳実質に対しては遊離の状態にある部分であり、標本レ線側面像において分枝部は橋前上部に相当する。本血管は分枝後比較的強い屈曲を示しながら後上方に向かい後有孔質に達する。標本レ線側面像上この部の屈曲の状態を次の4型に分類した。

- 分枝後直ちに後方に走り、なめらかな曲線を描きながら後有孔質に達するもの。
- 分枝後、一旦前方へわずかに走つた後、後方へ走行を変えるもの。
- 分枝後、直ちに後方に走つた後、前方に走行を変えながら後有孔質に達するもの。
- 分枝後、一旦前方への走行を示した後、後方に方向を変じ、さらに前方に走行を変えながら後有孔質に達するもの。(B、Cの混合型)

第5図にこの形態を図示する。

本血管は上記の4型のいずれに属するにしても、後有孔質に対してはほぼ直角の走行を示して実質部に進入しており、この部は曲率を減じて直線的な形を示している。

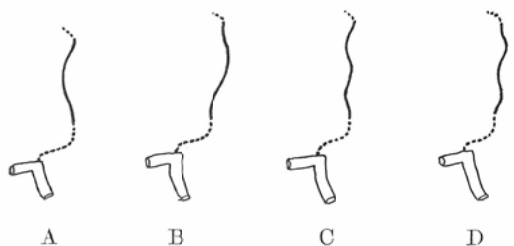


第5図 脳槽部形態 (脳槽部を実線で表す)

同型を示すものでもその屈曲の程度は個体差が比較的大であつたが、A型を示すものが最も多く見られた。個々の例においてもその形態は必ずしも左右対称の型を示すと云えぬし、同側においても同一型に統一されるとは云い難い。しかしながら傾向としては左右の対称性が認められる。

実質部は後有孔質から進入する本血管が実質内を通り、視床の後下部に向かう部分で、標本レ線側面像でゆるやかな1~2回の弧を描きながら上行する。この間実質内で枝分かれを行うものもあり視床下部へも向かつてゐる。標本レ線正面像で、脳室像と対比すれば、第三脳室側壁を通りこれにほぼ平行に走る部分である。

最後の終末部は視床穿通動脈の視床後下部への到達部にあたり、標本レ線側面像で少し強く前または後へ屈曲を見せる部分であり、正面像では第三脳室壁から離れやや強く外方に向かう部分に相当する。



第6図 実質部形態 (実質部を実線で表す)

実質部は標本レ線側面像からその状態を次のように4型に分類した(第6図)。

- 後有孔質への進入点から、終末部に到るまでの間に両者を基準にして前方に1回の弧を描くもの。

B. 後方に1回の弧を画くもの.

C. 前方に2回の弧を画くもの.

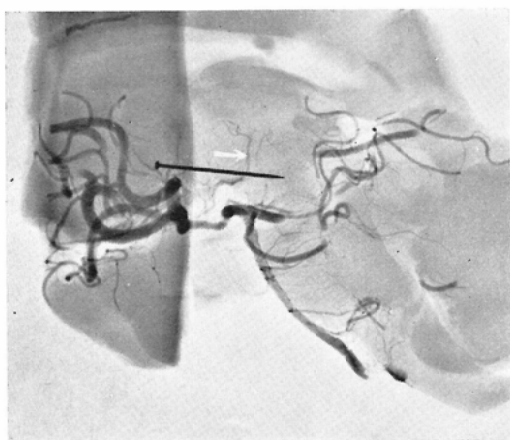
D. 後方に2回の弧を画くもの.

2回の弧を描くもの(C, D)はごく少数のものに見られ, 1回の弧を画くものの中でもAが多く見られた. また左右の対称性の傾向が認められる.

終末部は前方または後方へのやゝ強い屈曲を示すが, これの不明瞭なものも存在する. 終末部の最終達部位を側面レ線像で第三脳室と対比し, 中間質を基準として観察すると, 後部に分布するものが $\frac{2}{3}$ 以上の例に見られ, その他上部, 後下部, 下部, 前下部に達するものが見られた. 終末部の到達部位は個体差が相当に認められ, 中間質に対して一定の関係を見出すことは出来なかった.

2. 後交通動脈から分枝する穿通枝

後交通動脈から分枝する穿通枝は, 視床穿通動脈と同様, 脳槽内を通過した後実質内に進入す



第7図 脳標本レ線側面像(後交通動脈から分枝する穿通枝が中間質の後部に達する.)

るが, この分枝の状態, 形態共に個体差が強く一定の基準のもとに観察することは不能であつた. これらの血管の大小は後交通動脈の径の大小と比例する傾向が認められ, 実質内に進入した後も枝分かれを行い, 中間質の前下部に広く分布するものがほとんどであつたが, 一部のものは中間質の後方まで分布を示した(第7図). このような場

合には視床穿通動脈の径が小さい傾向がある.

椎骨動脈撮影像の観察

1. 正常例

実際に施行した椎骨動脈撮影像で視床穿通動脈の観察を行つた. 正常例を第8図に示す. この場合椎骨動脈撮影像の正面像では本血管は他血管と重なり, 分析が困難となる場合が多いために, 側面像のみで観察を行つた. 脳標本で観察した結果, 本血管の脳槽部から実質部への移行部の屈曲



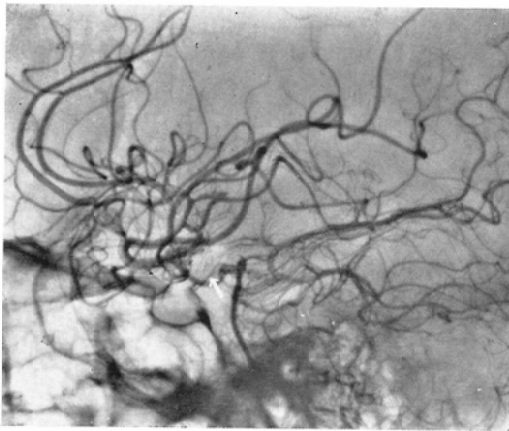
第8図 正常例



第9図 後交通動脈より分枝する穿通枝(正常例)

程度が小さいという特長によつて脳槽部と実質部の区分の基準とした. 正常症例レ線像を観察する場合, 立体撮影を行つても左右いずれの血管であるかを判別することの困難であることが多い.

椎骨動脈撮影像で観察される本血管の形態およびその度数は脳標本で得られたものと一致してい



第10図 頸動脈圧迫を加えた椎骨動脈撮影像（正常）
矢印で後交通動脈から分かれる穿通枝を示す。

る。

一方、後交通動脈からの穿通枝の造影は椎骨動脈撮影像の約4分の1のみに観察が可能であり、年齢の小さいものに出現率が少ない傾向を認めた。その一例を示す（第9図）。

このように椎骨動脈撮影によつて後交通動脈の造影は不完全な状態にあるため、著者は椎骨動脈撮影に際して両側の総頸動脈を圧迫する方法を試みて、脳底動脈、後交通動脈、前、中脳動脈の造影、後交通動脈から分かれる穿通枝の観察が可能なることを知った（第10図）。

2. 疾患例

以上で得られた正常像の形態を基準として、疾患例44例について視床穿通動脈の変化を観察した。この疾患別分類は第2表に示すようなものである。

第2表 疾患別分類

脳実質外腫瘍	14	
小脳橋角部腫瘍		10
斜台腫瘍		1
その他		3
小脳腫瘍	17	
その他	13	
松果体腫瘍		3
脳幹部腫瘍		5
大脳半球腫瘍		3
その他		2
	44	



第11図 小脳橋角部腫瘍



第12図 斜台腫瘍

A. 脳実質外腫瘍

（症例1） 小脳橋角部腫瘍 15♂ （第11図）

視床穿通動脈の脳槽部、実質部、終末部の何れの部分も伸展を示し、以上三者が直線化に近くなつて上方に偏位する。

小脳橋角部腫瘍の10例中9例に程度の差はあるが同様の変化が見られた。

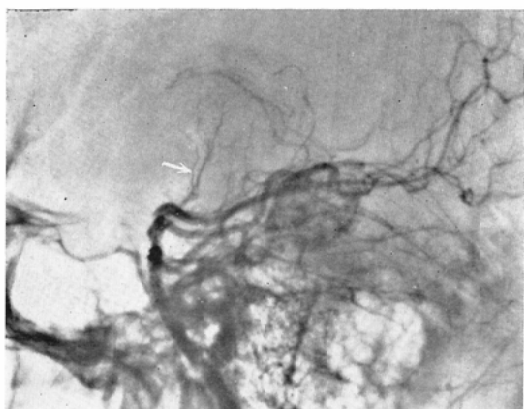
（症例2） 斜台腫瘍 44♀ （第12図）

脳底動脈の後方偏位につれて本血管もそのまゝの形で後方偏位を示すが、伸展像は認められない。

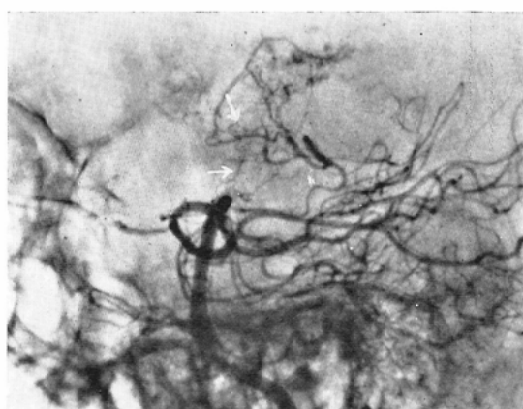
B. 小脳腫瘍

（症例3） 小脳血管芽腫 32♂ （第13図）

この症例では視床穿通動脈の脳槽部の変化は少



第13図 小脳血管芽腫 (腫瘍陰影も認められる。)



第15図 神経膠腫 (視床穿通動脈の走行不整および小斑状陰影)



第14図 松果体腫瘍



第16図 四丘板部腫瘍

く、実質部の伸展を見る。前後への偏位は証明されない。

小脳腫瘍症例全般について通覧すると実質部、終末部の伸展が主であり、3例を除きこの変化が見られた。脳槽部の伸展を伴うものも存在し、2例に観察された。本血管実質部の前方への偏位を認めたものは1例であった。

C. その他

(症例4) 松果体腫瘍 15◇ (第14図)

脳槽部の変化はなく、実質部の伸展が認められ前方への軽度の偏位を見る。

(症例5) 神経膠腫 35◇ (第15図)

中脳に発生した神経膠腫で視床穿通動脈の分布域まで腫瘍の浸潤が存在した例である。この例では本血管の走行不整と血管周囲に小斑点状陰影がある。



第17図 第三脳室拡張 (シルビウス管を閉塞した小腫瘍により生じたもの)

(症例6) 四丘板部腫瘍 17◇ (第16図)
本症では本血管の下方への圧迫像が示される。

伸展像は認められない。

(症例7) 第三脳室拡張 12♂ (第17図)

シルビウス管を閉塞した径約2mmの腫瘍で内脳水腫が主な変化である症例で、第三脳室の著明な拡張が見られた。視床穿通動脈の実質部の伸展が認められる。

大脳半球に存在する腫瘍においては本血管への影響は表われていなかった。

以上の病的像から視床穿通動脈に対する変化を検討すると、脳槽部に生じる偏位、伸展は脳実質外腫瘍に多く見られる傾向があり、実質部の伸展は小脳橋角部腫瘍、松果体腫瘍、小脳腫瘍に認められた。

脳槽部の変化は頭蓋底部の脳実質外腫瘍による直接または間接的な圧迫を受けていることを示し、実質部の変化は腫瘍による同様の变化を示す場合と、第三脳室の拡張を示す場合とが考えられる。

総 括

椎骨動脈撮影像で観察することが出来るウィリス輪後部から分岐する視床穿通動脈をはじめとした穿通枝はこれまでレ線診断上、あまり注目されておらず、また解剖学的研究においてもこの形態に関しては詳細な報告が得られていない。著者はこの動脈がレ線診断に役立ち得る可能性について検討した。

著者は主として視床穿通動脈に対しその正常型を求めるために正常脳標本に造影剤の注入を行って得たレ線像と正常椎骨動脈撮影像を比較し、本血管を脳槽部、実質部、終末部に分けてその形態を観察した。

標本像、症例像ともに正常型の形態は同様の傾向を示す。すなわち脳槽部はやゝ強い屈曲を示し

後有孔質に向かい、実質部との移行部は直線的な走行をとり、実質部はなめらかな1~2回の弧を画く。終末部はやゝ強い屈曲を前または後へ示している。

疾患例について視床穿通動脈の形態を観察し病的状態での本血管の変化を認め得た。著者の観察例ではまだ本血管のみに病的所見を見出した症例はないが、限局した腫瘍、本血管の血管性病変等の診断に応用され得るものと考ええる。

稿をおえるにあたり、終始御指導と御校閲を賜つた立入教授、原講師に心から感謝の意を表する。また好意ある助言、標本提供を頂いた伴教授、松倉教授、陣内教授並びにレントゲン検査の機会を与えられた武田教授、金子教授及び教室員の方々に深く感謝する次第である。

文 献

- 1) Andersen, P.E.: Acta radiol. 50: 84, 1958.
- 2) Beevor, C.E.: Brain 30: 403, 1907. — 3) Duret, H.: Arch. de Phys. II. Sér. Tom. I, 379, 1873. — 4) Ecker, A.: The normal cerebral angiogram. Springfield, Thomas, 1951. — 5) Galloway, J.R., and Greitz, T.: Acta radiol. 53: 353, 1960. — 6) 原, 藤野: 第21回医学放射線学会にて発表. — 7) Haymaker, W.: 15) より引用. — 8) Heubner, A.: Zentralbl. Med. Wiss. 52: 817, 1872. — 9) Hodes, P.J., Campoy, F., Riggs, H.F., and Bly, P.: Am. J. Roentgenol. 58: 543, 1947. — 10) Johanson, C.: Acta radiol. Suppl. 107, 1954. — 11) 勝木: 医学研究, 26: 3049, 1956. — 12) 児玉: 人体解剖図譜解説, 5, 金原出版, 1956. — 13) Krayenbühl, H., and Richter, H.R.: Die zerebrale Angiographie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1952. — 14) Lindblom, K.: Acta radiol. Suppl. 30, 1936. — 15) Lindenberg, R.: Hdb. d. spez. path. Anat.: XIII/1, 1071. Springer, 1957. — 16) Sjögren, S.E.: Acta radiol. 46: 143, 1956. — 17) 鈴木: 札幌医誌, 19: 307, 1961. — 18) Testut, L.: Traité d'Anatomie humaine, Paris, Gaston Doin & Cie., 1929.