



Title	直接拡大連続撮影法による椎骨・脳底動脈の微小分枝の検討
Author(s)	高橋, 睦正
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1974, 34(7), p. 479-484
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19890
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

直接拡大連続撮影法による椎骨・脳底 動脈の微小分枝の検討

秋田大学医学部放射線医学教室（主任：高橋睦正教授）

高 橋 睦 正

（昭和49年3月13日受付）

（昭和49年4月9日最終原稿受付）

Evaluation of Small Branches of the Vertebrobasilar System by Magnification Vertebral Angiography

Mutsumasa Takahashi

Department of Radiology, Akita University School of Medicine, Akita, Japan

(Director: Prof. M. Takahashi)

Research Code.: 503

Key Words: Magnification cerebral angiography; Magnification vertebral angiography; Minor branches

Magnification serial vertebral angiography (magnification factor: 2.5–3.0) is performed with an ultra fine focus (0.1 mm × 0.1 mm) in a heavy duty rotating anode X-ray tube, manufactured by Shimadzu Seisakusho, Ltd. Sixty normal magnification vertebral angiograms are reviewed in regard to visualization of the small vascular branches of the vertebrobasilar system with standard vertebral angiograms on the same group of 60 patients. There has been increased visualization of the small vascular branches on magnification angiograms. In particular, visualization of nodular and choroidal branches of the posterior inferior cerebellar artery and pontine branches of the basilar artery has been considerably enhanced.

1. 緒 言

最近の神経放射線学の進歩に伴なって脳血管造影法によつて描出される微小な脳血管の診断的価値が強調されてきた⁷⁾⁸⁾⁹⁾。とくに、椎骨動脈造影法によつて造影される動脈、静脈はレ線解剖学的に詳細に解明され、後頭蓋窩腫瘍、血管性病変における椎骨動脈造影法の意義が広く認められるようになってきた。これらの病変の診断にあつては、微小血管が問題となることが多く、従来からサブトラクション、撮影方向の工夫、選択的造影

法などによつて微小血管を描出する方法が試みられてきた。一方、直接拡大連続撮影法は脳血管造影法に一部の研究者によつて応用されてきたが、その報告の多くは頸動脈造影法に用いたものが多く²⁾⁴⁾⁵⁾¹¹⁾¹²⁾、椎骨動脈造影法に対して直接拡大連続撮影法を応用した報告は少ない。吾々は昭和47年11月以来直接拡大連続撮影法を椎骨動脈造影法に用いて来た¹⁴⁾が、本法は症例によつては有用な検査法であるという結論を得た。本報告では吾々の経験を述べ、主として臨床例において観察され

うる微小分枝の造影能について報告する。

2. 材料および方法

材料：昭和47年11月から昭和48年11月までの1年間に秋田大学医学部放射線科において実施した椎骨動脈造影法のうち異常所見がなく正常と考えられる症例60例を検討の対象とした。

血管造影：経大腿動脈カテーテル法による椎骨動脈造影法を実施した。多くは、左椎骨動脈を選択的に造影し、一部の症例でカテーテル先端を右鎖骨下動脈から右椎骨動脈へ進めて造影を実施した。カテーテルの選択的挿入によつて造影の実施できなかった症例は本報告の検討から除外した。

撮影方法：拡大撮影は島津製作所製の大容量微小焦点回転極X線管サークレックス 0.1/1.5 P 38C¹⁸⁾ で焦点の大きさは 0.1mm× 0.1mmである。フィルムチェンジャーはエレマシエナンデル社製のAOTフィルムチェンジャー(大角)で増感紙はシーメンス・スペシャルを内蔵している。撮影条件は側面像で95~100KVp, 30mA, 0.1~0.2秒, 管球焦点フィルム間距離は100cm, 撮影する脳血管の存在すると思われる部位を管球から30~35cmの距離においた。従つて air gap は45~50cmで2.5~3.0倍の拡大率が得られた。使用フィルムはコダックR P ロイヤルを使用し毎秒2枚1秒間、つづいて毎秒1枚4~5秒間の連続撮影(合計7~8枚)を実施した。

拡大撮影は管球の位置的關係から側面像を一般に撮影している。最近ではテーブルリフターを用いて正面像の直接拡大連続撮影をも実施しているが、今回の検討対象には側面像のみを用いた。

普通連続撮影は焦点の大きさ 2.0mm× 2.0mmの管球(東芝製E・7005AX)を用いた。撮影条件は90~95KVp, 500mA, 0.05秒で管球フィルム間距離は150cmである。使用フィルムはFuji RXで、毎秒2枚3秒間、つづいて毎秒1枚6秒間の9秒間の撮影(合計12~13枚)を行なつた。連続撮影装置は拡大撮影用と同一のものを用いた。

造影能の検討：普通連続撮影、拡大連続撮影の

両者を行なつた正常例60例を選び、観察は普通撮影群と拡大撮影群とに分け順序不同にて造影能の検討を行なつた。フィルムの観察は拡大連続撮影、普通連続撮影のフィルムをテレビサブトラクション装置(日立・芝電製)によつて動脈相、毛細管相、静脈相の代表的フィルムをサブトラクションし、造影能を検討した。患者の動きによつてサブトラクションの不可能な症例では造影フィルムを直接に観察した。一部の症例では写真サブトラクションを実施して造影能を検討した。検討の対象とした血管は普通の連続撮影では骨陰影などのために読影困難か、微小なために造影不可能とされている血管について行なつた。

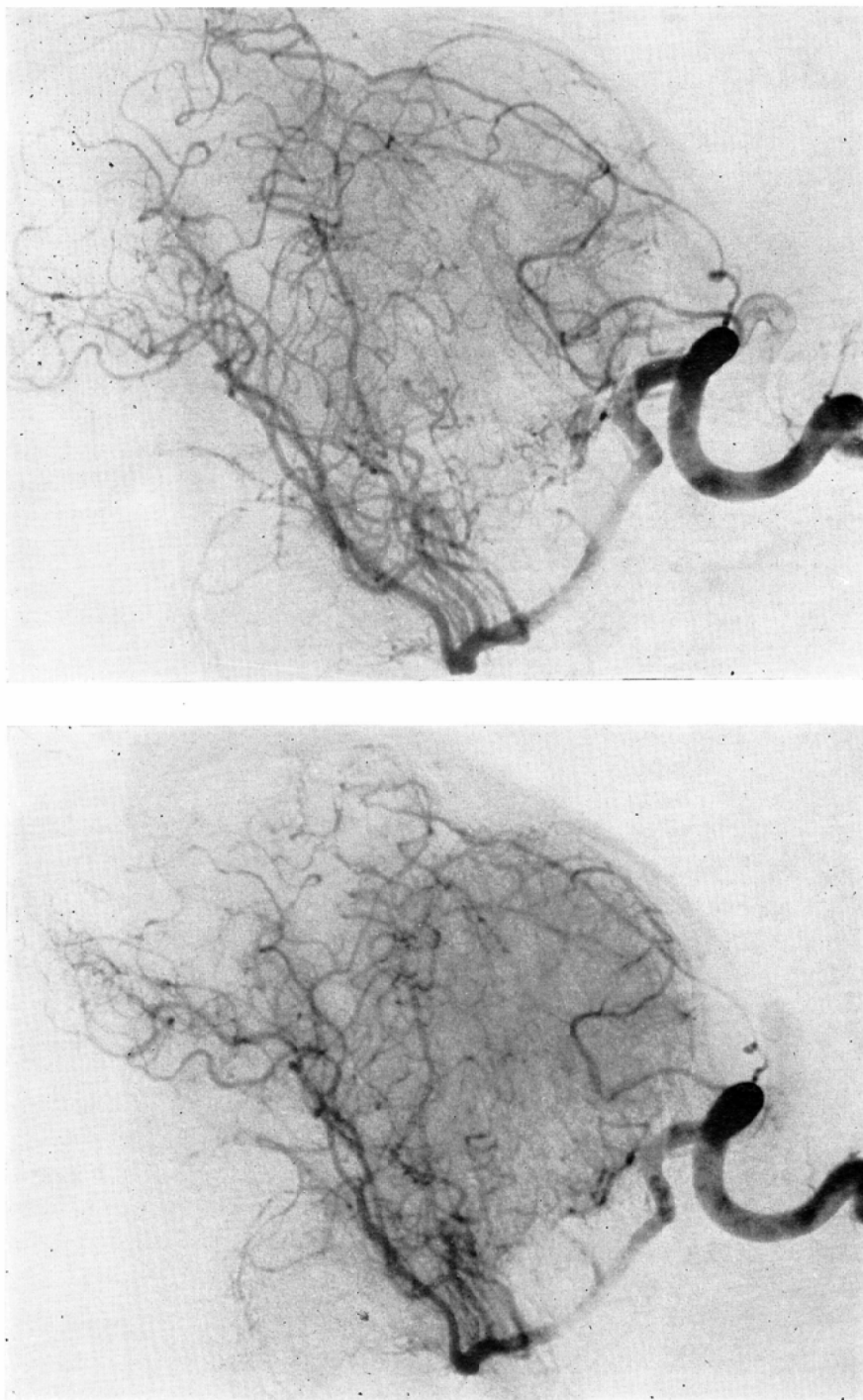
3. 結果

検討を行なつた動脈、静脈とその造影能をTable Iに示す。

Table I Visualization of Vascular Structures of the Vertebrobasilar System (60 cases)

	Conventional Angiograms (No. cases)	Magnification Angiograms (No. cases)
Nodular branches of the posterior inferior cerebellar artery	6 (10%)	48 (80%)
Choroidal branches of the posterior inferior cerebellar artery	3 (5%)	46 (76.7%)
Anterior inferior cerebellar artery	24 (40%)	53 (88.3%)
Pontine branches	16 (26.7%)	55 (91.7%)
Colliculi quadrigemini and corporis geniculati arteries	14 (23.3%)	52 (86.7%)
Superior choroid vein	35 (58.3%)	50 (83.3%)
Vein of the lateral recess of the fourth ventricle	15 (25%)	29 (48.3%)
Petrosal vein	20 (33.3%)	35 (58.3%)

普通連続撮影では稀にしか観察されない血管でも高頻度に造影されるようになり、普通撮影で造影されない微小血管も明瞭に観察されるようになってくることが多くみられた(Figs. 1—2)。



1 A

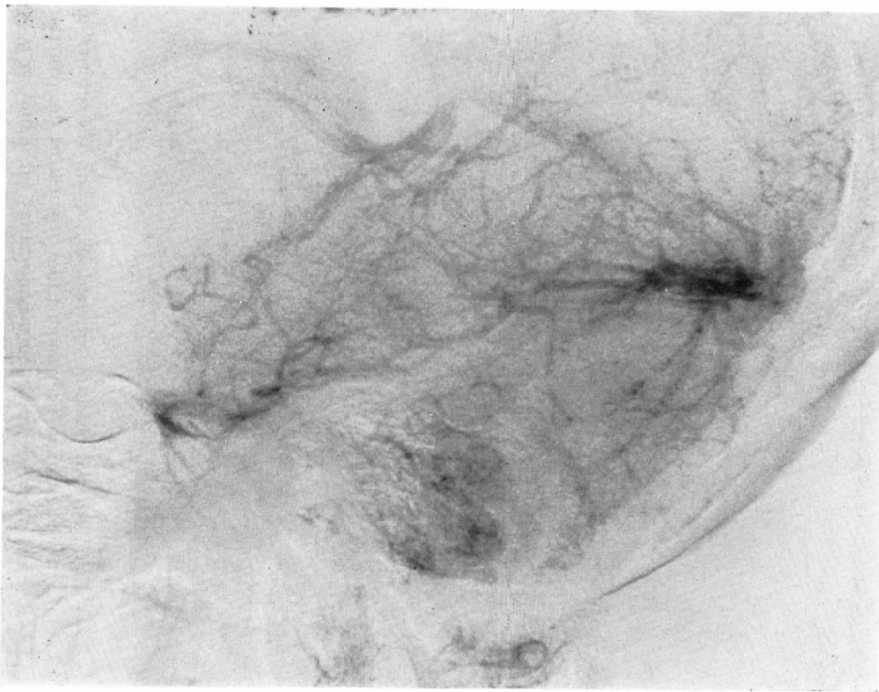
1 B

Fig. 1 Arterial phase of vertebral angiogram. The arteries and their branches are more sharply delineated on magnification angiogram. The supratonsillar segment of the posterior inferior cerebellar artery and its branches can be separated and observed clearly on magnification, but definition is poor on the conventional angiograms. Magnification shows the anterior inferior cerebellar artery and the pontine branches to better advantage.

A: Conventional angiogram (Photographically enlarged to the size of magnification), B: Magnification angiogram.



2 A



2 B

Fig. 2 Venous phase of vertebral angiogram. Overall definition of the veins are better on magnification angiogram. The petrosal vein and superior choroid vein are poorly shown by conventional angiogram.
A: Conventional angiogram (Photographically enlarged to the size of magnification),
B: Magnification angiogram.

4. 考 察

直接拡大連続撮影法を脳血管造影法に応用した報告はみられるが、椎骨動脈造影法に用いた報告はほとんどみられない¹⁾²⁾⁴⁾⁵⁾¹¹⁾¹²⁾。脳血管の拡大撮影の多くは頸動脈造影に拡大撮影を応用し、その有用性を臨床例を用いて言及しているものが多い⁶⁾¹¹⁾¹²⁾。椎骨・脳底動脈系の微小な血管の造影能が拡大撮影によつて如何に向上するかという点は興味あるところであるが、検討がなされていないのが実情である。吾々は拡大連続撮影法による診断能の向上という問題を正常例における微小血管の造影能から把えることを試みた。

100 μ の微小焦点を使用した脳血管の拡大連続撮影法において観察される微小血管の限界は100 μ 程度といわれている¹⁴⁾¹⁵⁾。この値は、300 μ の焦点を有する管球を用いた2倍拡大連続撮影法の限界と考えられている300 μ の微小血管の観察能から可成りの向上とえる²⁾¹²⁾。吾々が用いている管球での測定結果でも、100 μ 程度の直径を有する血管は観察することが可能であつた。

後下小脳動脈のchoroidal branch, およびnodular branchは普通連続撮影法で観察することはほとんど不可能である⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。ただし、第四脳室腫瘍、小脳虫部腫瘍により血管が拡張した場合のみ普通撮影で造影されてくるとされている⁸⁾⁹⁾。また、後大脳動脈から分枝する colliculi quadrigemini arteries, corporis geniculati arteriesも同様で普通連続撮影法では病的症例、とくに脳幹部とその周辺の腫瘍、あるいは閉塞性疾患、動静脈奇形などにおいてしか造影されないとされており、普通撮影ではわずかにその存在を観察しうる程度である¹⁰⁾。直接3倍拡大撮影を実施すると、これらの血管は可成りの高頻度に造影された。とくに、後下小脳動脈の大きい症例、一側の後下小脳動脈のみが造影された症例において、choroidal branch, nodular branchの造影能が良好であつた。これらの動脈の直径は、普通撮影、拡大撮影の解像力を考慮すると、おそらく100～300 μ 程度ではないかと推定される。

椎骨動脈造影の側面像において、側頭骨の陰影

が脳底動脈、橋動脈、錐体静脈本幹、および錐体静脈分枝と重なるために造影能を低下させることが知られている。この側頭骨の障害陰影を除去するためにサブトラクションが用いられているが、骨陰影の除去が困難な症例にしばしば遭遇する。

これは、撮影電圧が低い場合に多くみられる。拡大連続撮影法においては、撮影電圧が比較的高いために、側頭骨が障害になることが少なく、たとえ動脈、静脈との重なりがあつたとしても、サブトラクションを実施すれば、骨陰影をほとんどの症例で除去することが可能である。普通撮影ではサブトラクションを用いても側面像では錐体静脈も、前下小脳動脈も造影されることは少ないとされている。これらの前下小脳動脈、脳底動脈近位部、錐体静脈の造影率の向上は側面側での診断能を可成り向上させようと考えられる。橋動脈については、Gabrielsenら³⁾は、普通撮影の側面像での造影能は87%、前後像では41%と報告している。吾々の結果でも、拡大撮影によると91.7%という可成りの造影能の向上が得られた。

側脳室のchoroid plexus, superior choroid veinの意義についてはTakahashiら⁷⁾が詳細に報告しているが、choroid plexusは後脈絡叢動脈が良好に造影されれば普通撮影で常に造影されるが、superior choroid veinは、線状またはS字状をなしているのが時に造影されるにすぎないと述べている。拡大連続撮影を行なうと、superior choroid veinは、1本から数本が、常時造影され、とくに走行やchoroid plexusとの関係を明瞭に観察することができる。本静脈は側脳室拡大、視床腫瘍の際に診断的価値が高いとされるが、拡大撮影により、微細な変化が把握され、他の部の腫瘍、病変でも診断的価値が認められるようになると期待される。

本報告で検討した血管の外にも脳底、椎骨動脈系の動脈、静脈の小分枝は拡大撮影によつて一層明瞭に造影された。中でも、視床穿通動脈、内側、外側後脈絡叢動脈は明瞭にその走行、大きさを追跡することができ、微細な病的所見の把握も可能であつた。後下小脳動脈のvermian segment,

上小脳動脈の anterior culminate segment, vermian segment などの小血管も拡大撮影によつて良好な造影を得ることができた。

椎骨・脳底動脈の微小血管の造影能の向上が病的な臨床例において具体的にどれだけ診断能の向上に寄与するかは更に検討を要するが、微小血管の診断的意義の解明によつて今後、可成りの診断能の向上に貢献するものと思われる。

5. 要 約

焦点の大きさ 0.1mm×0.1mmの微小焦点のX線管球によつて2.5～3.0倍の直接拡大椎骨動脈造影法を実施した。拡大撮影、普通撮影の両者を実施した症例のうち60例の正常例を選び、椎骨・脳底動脈微小分枝の造影能を検討した。とくに、後下小脳動脈の nodular branch, choroidal branch, 脳底動脈の pontine branch の造影能の向上がみられた。この様な造影能の増加が診断能の向上に如何に寄与するかは今後更に病的症例を用いて検討する必要がある。

文 献

- 1) Baker, H.L.: The clinical usefulness of magnification cerebral angiography. *Radiology* 98 (1971), 587—594.
- 2) Baker, H.L., Jr.: The angiographic delineation of sellar and parasellar masses. *Radiology*. 104 (1972), 67—78.
- 3) Gabrielsen, T.O. and Amundsen, P.: The pontine arteries in vertebral angiography. *Am. J. Roentgenol.* 106 (1969), 297—302.
- 4) Leeds, N.E., Goldberg, H.I.: Lenticulostriate artery abnormalities: Value of direct serial magnification. *Radiology*. 97 (1970), 337—383.
- 5) Leeds, N.E., Isard, H.J., Goldberg, H., Cullinan, J.E. Jr.: Serial magnification cerebral angiography. *Radiology*. 90 (1968), 1171—1175.
- 6) Sakuma, S., Ikeda, H., Ayakawa, T., Tanaka, Y. and Takahashi, S.: Angiography with Direct Fourfold Magnification. *Investigative Radiology*. 4 (1969), 310—316.
- 7) Takahashi, M. and Okudera, T.: The choroid plexus and the choroid vein of the lateral ventricle: Their angiographic appearance and clinical significance. *Radiology*. 103 (1972), 113—120.
- 8) Takahashi, M., Okudera, T., Fukui, M. and Kitamura, K.: The choroidal and nodular branches of the posterior inferior cerebellar artery: Their value in the diagnosis of medulloblastomas. *Radiology*. 103 (1972), 347—357.
- 9) Takahashi, M.: Atlas of Vertebral Angiography. Igaku-Shoin, Tokyo, 1974.
- 10) Takahashi, M.: Angiography of the posterior fossa—The basilar artery and anterior inferior cerebellar artery—. *Proceedings of Symposium on Recent Advances in Diagnostic Neuroradiology*. Igaku Shoin. Tokyo, 1974.
- 11) Wende, S. and Nakayama, N.: Magnification angiography in orbital diseases. *Neuroradiology*. 5 (1973), 187—189.
- 12) Wende, S. and Schindler, K.: Technique and use of X-ray magnification in cerebral arteriography. *Neuroradiology*. 1 (1970), 117—120.
- 13) 香川 威, 神戸邦治, 嵯峨根弘, 西岡弘之: 拡大撮影用大容量微小焦点回転陽極X線管, 島津評論, 30 (1973), 65—75.
- 14) 高橋陸正: 脳神経診断における直接拡大連続撮影法, 映像情報, 6 (1974), 8—14.
- 15) 高橋陸正: 直接拡大連続撮影法による内頸動脈サイフォン部の微小血管の検討, 日本医学放射線学会雑誌, 34 (1974), 15—20.