

椎骨動脈写における後下小脳動脈の一計測法

岐阜大学医学部第2外科教室（主任：竹友隆雄教授）

田中千凱・山田藤吉・松岡俊彦・村瀬佳辰
佐治董豊・中条武・大熊晟夫・坂田一記

〔原稿受付：昭和43年12月28日〕

A Measurement of the Posterior Inferior Cerebellar Artery in Vertebral Angiogram

by

SENGAI TANAKA, TOKICHI YAMADA, TOSHIHIKO MATSUOKA,
YOSHITOKI MURASE, SHIGETOYO SAJI, TAKESHI CHUJO, AKIO OKUMA
and KAZUKI SAKATA

From the Second Surgical Division, Gifu University School of Medicine
(Chief : Prof. Dr. TAKAO TAKETOMO)

On 80 vertebral angiograms, performed in 72 cases including some cases with posterior fossa tumor, studies were performed on 1) normal range of course of the basilar artery on A-P view and, especially on 2) normal range of course of the posterior inferior cerebellar artery on lateral view as compared with tumor cases. The results obtained were as follows.

1) Deviation of the basilar artery from midline as well as of its bifurcation into the posterior cerebral arteries on A-P view did not by itself indicate the presence of posterior fossa tumors.

2) Caudal displacement of the posterior inferior cerebellar artery was clearly demonstrated on lateral view, by measuring the distance "T-R" between the mid-point of the Twining's line and the peak of the rostral loop of the artery. Normal range of the distance was found to be 0.61 - 1.6 cm, or 6.1-1.8% of the total length of the Twining's line. The value larger than this normal range indicated caudal displacement of the posterior inferior cerebellar artery.

These results and related problems on vertebral angiography were discussed.

I. は じ め に

後頭蓋窩の病変特に後頭蓋窩腫瘍の局在診断には従来主としてヨード油脳室写、分画気脳写等の補助診断法が用いられ、その診断的価値が高いとされている。私どもの教室でも坂田⁷⁾等が報告している如く、昭和31年11月から昭和40年8月に至る約9年間に163症例に対して170回のヨード油脳室写を行ない、このうち

橋脳腫瘍5例、橋角腫瘍10例、小脳腫瘍22例、第4脳室腫瘍2例の計39例の後頭蓋窩腫瘍例中橋脳腫瘍1例を除き38例においてヨード油脳室写による診断と手術あるいは剖検による診断が一致しており、97%の高い診断率であつた。これに対して椎骨動脈写は椎骨動脈、脳底動脈およびそれらの分枝に相当高率に個体差がみられ、しかも後頭蓋窩は狭く骨構造が複雑であり、前後像では上顎骨、蝶形骨、鼻甲介により、側面

像では斜台、錐体岩様部等により血管所見の判定がさまたげられる点からその診断価値は一般に低いとされていた。

しかし最近椎骨動脈写の読影法について種々研究がなされ、本法の後頭蓋窩病変に対する診断価値がみなおされつつある。

私どもは上腕動脈を手術的に露出し、これを Braunnulaにより穿刺する逆行性上腕動脈撮影法（1例のみ椎骨動脈直接穿刺法）により昭和41年4月から43年11月に至る約3年間に72例（男性40例、女性32例）に対して右側55回（連続撮影19回）、左側25回（連続撮影10回）の計80回の椎骨動脈写を行なつたが、これら椎骨動脈写像につき、(1)正常と思われる椎骨脳底動脈像の範囲および(2)後頭蓋窩腫瘍に対する後下小脳動脈の診断的意義についてレントゲン解剖学的に検討を加えた。

II. 正常と思われる椎骨脳底動脈像の範囲

(1) 椎骨脳底動脈分枝の造影頻度

頭蓋内空間占拠病変がヨード油脳室写、気脳写、臨床所見等から否定された63例のうち脳底動脈がその終末枝である後大脳動脈分岐部附近まで充分造影された58例について後大脳動脈、上小脳動脈、前下小脳動脈、後下小脳動脈の造影頻度を前後像、側面像の双方よりみるに第1表の如くである。このうち後下小脳動脈は48例（82.8%）では一側のみ、8例（13.8%）では両側造影され、2例（3.4%）では両側とも造影されなかつた。

両側後下小脳動脈造影例8例のうち5例は両側の椎骨動脈写を継時的に行なつた症例であり、3例は他側の椎骨動脈に造影剤が逆流して造影されたものである。

表1 椎骨、脳底動脈分枝の造影頻度

	両側造影 (+)	一側のみ 造 影	両側造影 (-)
後 大 脳 動 脈	38例 (65.5%)	16例 (27.6%)	4例 (6.9%)
上 小 脳 動 脈	49例 (84.5%)	7例 (12.0%)	2例 (3.5%)
前 下 小 脳 動 脈	22例 (38.0%)	13例 (22.4%)	23例 (39.6%)
後 下 小 脳 動 脈	8例 (13.8%)	48例 (82.8%)	2例 (3.4%)

(2) 脳底動脈の走行

後頭蓋窩の空間占拠病変では脳底動脈の走行異常がしばしば問題となり、特に側面像における脳底動脈の偏位および変形は診断上重要である。前後像では正常でも一般にかなり大きな偏位が認められるが、脳底動脈の両側後大脳動脈への分岐部は正常ではほぼ正中線上にあり、その偏位は診断の補助になり得るとされている。

私どもの症例中前後像で服窩耳側縁から側頭骨面までの距離が等しく、頭蓋が正しい位置で撮影されたと思われるもので脳底動脈がその終末枝である後大脳動脈分岐部附近まで充分造影されている45例について脳底動脈の走行を、又分岐部の確実に判定出来た42例について分岐部の位置を検討した。

脳底動脈の走行は、全体として右へ偏位17例（37.8%）、全体として左へ偏位13例（28.9%）、正中線上を左右に蛇行5例（11.1%）で、計35例（77.8%）に偏位を認め、ほぼ正中線上を上行するものはわずかに10例（22.2%）であつた。

分岐部の位置はほぼ中央にあるもの29例（69%）左右どちらかに偏位（最大11mm）せるもの13例（31%）であつた。

III. 後下小脳動脈の計測

側面像で下顎角が左右ほぼ一致しているものを正しい側面位として、空間占拠病変が否定された症例50例（非腫瘍例）、手術あるいは剖検により後頭蓋窩腫瘍の確認された6例（小脳腫瘍3例、橋脳腫瘍1例、聽神経腫瘍2例）およびヨード油脳室写、気脳写、臨床所見等から後頭蓋窩腫瘍の疑いの強い症例3例の計59例のうち小脳腫瘍再発例ですでに後頭下開頭による骨欠損のあつた1例を除く58例について後下小脳動脈をレントゲン解剖学的に計測した。

Twining (1939)⁸⁾によれば頭蓋側面像において鞍結節と内後頭隆起を結ぶ線（Twining 線）の midpoint は第4脳室中央部に相当するという。一方 Wilson⁹⁾によれば後下小脳動脈は最初の1～2cmは背方あるいは腹方への曲線を描きながらオリープの高さで延髄のまわりを走り、ついで小脳扁桃の内下面上で深い caudal loop を描き、さらに小脳扁桃の内側面を上行した後小脳谷の先端でくちばし状に屈曲する（rostral loop）。この部は第4脳室の後下端に接しており第4脳室の脈絡叢へ小分枝を出す。

ここから2本の分枝に分かれて下方に屈曲するがそ

のうち内側枝は正中線に密接しながら小脳扁桃の上背部が虫部に合する部分へと下行し、一方外側枝は小脳の下面に分布している。

要するに後下小脳動脈は下方に走って小脳扁桃下中央部におよぶ caudal loop とここから上方に向って小脳扁桃上部に達し、第4脳室後下端附近を頂点とする rostral loop の2大 loop より成っている。従つてこの rostral loop の頂点の位置と Twining 線との相対関係を計測することにより第4脳室の偏位を推定出来るのではないかと考え、次のような方法により計測を試みた。

すなわち、第1図の如く Twining 線の中点と後下小脳動脈の rostral loop 頂点間の距離 T-R, rostral loop 頂点より Twining 線へ下した垂線の長さ R-T' および Twining 線の中点と垂線の足との距離 T-T' を測定した。

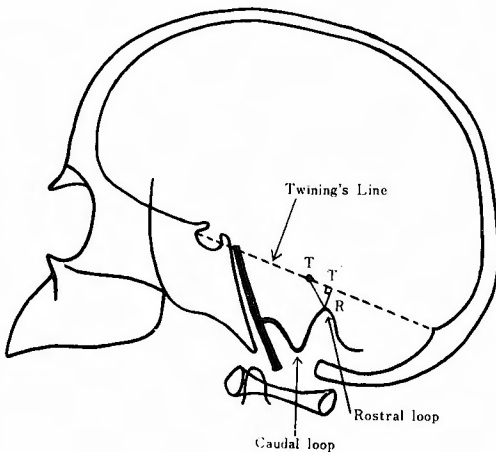


図 1

T-T'およびR-T'はT-Rを水平および垂直の components に分けて検討したものである。

Twining 線の全長測定値は9.1cmから10.8cmに及ぶ相当の個体差を示し、特に側面像で椎骨動脈起始部まで造影を必要とした症例では拡大度が大きいので、T-R, T-T', R-T' の各距離は Twining 線の全長を10とした場合の比としてあらわし、T-R距離のみはさらに実数値でもあらわした。

水平の component であるT-T' 距離は第2図の如く非腫瘍例4例、腫瘍例1例の計5例が前方へ向つており、他の大部分の症例が後方に向つているが、特に腫瘍例と非腫瘍例との間に有意の差はない。

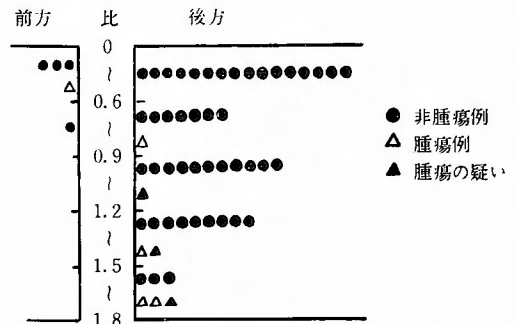


図2 T-T' 距離の比
(Twining's Line の全長を10として)

垂直の component であるR-T' 距離は第3図の如く大多数が0.31~1.2の間にあつて、腫瘍例(腫瘍の疑いの強い例を含む)の3例で2.4~2.7の高値を示すが全般的には腫瘍例と非腫瘍例の間に有意の差を認めなかつた。

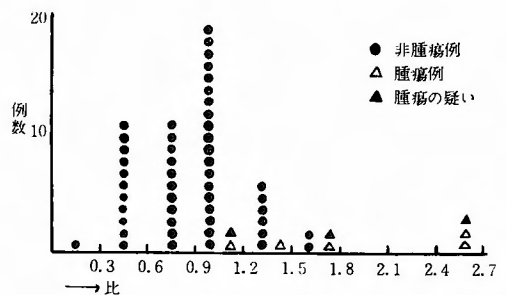


図3 R-T' 距離の比
(Twining's Line の全長を10として)

しかるに Twining 線中点と rostral loop の頂点を結ぶT-R距離は第4図の如く非腫瘍例では50例のうち47例(94%)が0.61~1.8の間にあるのに対して腫瘍例および腫瘍の疑いの強い例では全例が1.8以上の高値を示した。

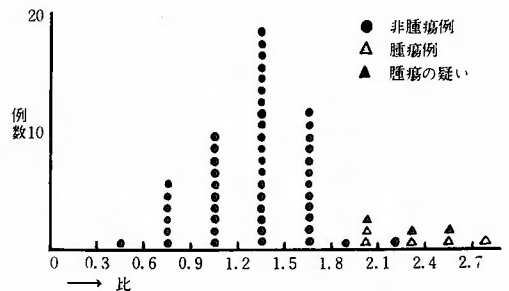


図4 T-R距離の比
(Twining's Line の全長を10として)

これを拡大度の強くない側面像のみについて Twin-
ing 線の全長に関係なく実数値であらわすと第5図の
如く非腫瘍例17例のうち14例(82.4%)は0.61~1.6cm
であり、腫瘍例では全例、腫瘍の疑いの強い症例では
3例のうち2例が1.81cm以上であつた。

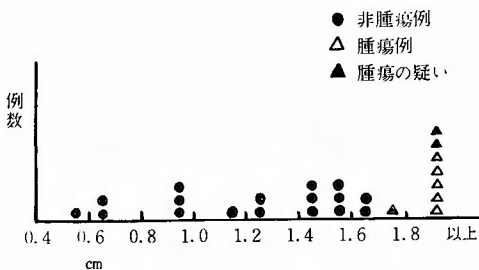


図5 T-R距離実測値

以上T-R距離は比, 実測値共に腫瘍例と非腫瘍例との間に明らかな差を認めた。T-R距離を水平及び垂直の両 components に分けて測定することは腫瘍例と非腫瘍例との差を却つて不明確にすることが判つた。

IV. 考 察

椎骨動脈写の読影法については従来種々の報告がなされている。脳底動脈は正常では側面像でキューピットの弓状を呈し、後方あるいは前方への圧迫、偏位によつてその形態が失われることから後頭蓋窩の空間占拠病変の診断上重要な意義を有するとされている。

しかし前後像では一般に正中線上を垂直に上行するものは少なく、野村⁶⁾は種々の程度で左右に迂曲判定に困難を感ずるとのべており、Wilson³⁾も脳底動脈に個体差の多いことを指摘している。さらに Krayenbühl¹⁾は前後像で脳底動脈の走行は種々の変異があつて、その側方偏位は明かな弓状偏位以外は意味がないとしている。松永⁵⁾は脳底動脈の走行中もつとも大きく偏位している部位の正中線からの距離を測定し、正中線上を走るものはまれで、正常でもきわめて大きな偏位がみられると報告している。

私どもの症例でも47例中37例(77.8%)に偏位を認め、正中線上を垂直に上行するものはわずかに10例(22.2%)であり、前後像における脳底動脈の側方偏位はそれのみでは後頭蓋窩の空間占拠病変の補助診断にはなり得ないとする。

これに対して脳底動脈の両側後大脳動脈への分岐部は正中線上にあることが多いとされており、松永⁵⁾は22例中15例(68%)が正中線上にあつたと報告してい

る。私どもの症例でも42例中29例(69%)が正中線上にあり松永の成績とほぼ一致している。したがつて分岐部の位置が正中線上にある率の高いことは確かであるが、絶対的ではない。

椎骨脳底動脈系の主な分枝が後頭蓋窩の空間占拠病変の診断上どの程度参考になり得るかを知るべく先づその造影頻度を検討したが、前下小脳動脈は両側性に造影されたのは22例(38%)で、23例(39.6%)が両側共に造影されていない。したがつて本動脈の診断的意義は少ないと考えられる。

これに対して上小脳動脈は49例(84.5%)、後大脳動脈は38例(65.5%)が両側性に造影されており、両側共に造影されなかつたものは上小脳動脈2例(3.5%)、後大脳動脈4例(6.9%)の少数であつた。すべてに連続撮影を実施してはいないので、造影されなかつた症例は撮影時のタイミングも関係していると思われるが、後大脳動脈は椎骨動脈写で造影されなくて、頸動脈写により造影された症例もあつた。

いずれにしても両動脈は高頻度に造影され後頭蓋窩の空間占拠病変に際して診断的意義が高いと考えられる。

後下小脳動脈は2例(3.4%)で両側共に造影されなかつたが、いずれも臨床的に Wallenberg 症候群などは認められなかつた。Taveras²⁾等も正常例で両側性に造影されないことがあるとのべている。一侧のみ(椎骨動脈写施行側のみ)造影されたものは48例(82.8%)で、8例(13.8%)が両側性に造影されており、椎骨動脈写施行側の本動脈造影率は96.6%の高率であつた。尚対側椎骨動脈に造影剤が逆流し両側後下小脳動脈が造影されたものはわずかに3例であつた。

通常後下小脳動脈は椎骨動脈から分岐しており、私どもの経験でも明らかな如く反対側の椎骨動脈に造影剤が逆流して両側性に本動脈が造影されることは少なく、したがつて椎骨動脈写は必ず腫瘍局在側で行なわなければならない。

前にも述べた如く脳底動脈の側方偏位は特別な場合を除いて意味がなく、これにかわるものとして、Krayenbühl¹⁾は前後像で後下小脳動脈の虫部分枝は確実に垂直に傍正中方向に上行し、正中部の虫部腫瘍では側方へ、小脳半球腫瘍では内方へ偏位するとのべており、Taveras もこの虫部分枝は通常正中線上にあつて一侧の小脳腫瘍によつて偏位をきたすので診断上有意義であるとしている。水上⁴⁾も同様の事実を報告している。このように前後像における本動脈の側方偏位は

比較的判読が容易で我々の症例でも同様であるが、側面像における本動脈の偏位の判定は必ずしも容易ではない。

後頭蓋窩腫瘍によって小脳扁桃が下方に偏位すると後下小脳動脈は大後頭孔をこえて下方に偏位し、さらに tonsillar herniation を来たすと第1頸椎、時には第2頸椎の高さにまで達する。私どもの症例でも腫瘍例3例にこの所見を認めた。

しかし、正常例でもしばしば個体差があつて caudal loop が大後頭孔より下方に出ていることがあり、50例の非腫瘍例のうち3例にこの所見を認めた。

つまり、本動脈の下方への偏位が非常に著明であればそれは容易に異常偏位と判定し得るが、それほど著明な変化のない場合、caudal loop と rostral loop の波状走行のどの部位で下方への偏位を判定するかは問題のあるところであり、私どもはレントゲン解剖学的に第4脳室後下端に相当するとされる rostral loop 頂点と Twining 線中点との間の距離 T-R を測定することにより本動脈の異常下方偏位を判定し得るかどうかを検討した。

Twining 線を10とした場合の T-R 距離は非腫瘍例50例中47例(94%)が0.61~1.8の間にあり、しかも41例(82%)は1.1~1.8の間にあつたのに対して腫瘍例(腫瘍の疑いの強い例を含めて)8例では全例1.81以上の高値で、非腫瘍例と腫瘍例の間に明らかな差を認めた。

さらに実測値でも非腫瘍例は17例中14例(82.4%)が0.61~1.6cmの間にあり、これに対して腫瘍例では全例1.7cm以上であつた。尚この距離を Twining 線に平行および垂直の両方向の components に分けた方が異常偏位を捕捉しやすいかと考えて計測を試みたが、T-R 値そのものを計測する方がむしろ有用であることが判つた。

以上の結果から Twining 線中点と後下小脳動脈の rostral loop 頂点間の距離 T-R は正常では0.61~1.6cm (Twining 線との比は0.61~1.8) であり、それ以上の値は後下小脳動脈の下方への偏位を意味するものと考える。

V. 結 論

1) 椎骨動脈写前後像における脳底動脈の走行および後大脳動脈への分岐部の偏位はそれのみでは後頭蓋窩空間占拠病変の診断補助にはなり得ない。

2) 椎骨動脈写側面像における後下小脳動脈の下方偏位は Twining 線中点と後下小脳動脈の rostral loop 頂点間の距離 T-R を測定することにより判定でき、その正常値は0.61~1.6cmで(Twining 線の全長を10とした場合には0.61~1.8) それ以上の値は後下小脳動脈の下方への偏位を意味する。

3) 以上の検討結果を中心に椎骨動脈写像全般についても考察を加えた。

本論文の要旨は第27回日本脳神経外科学会において追加発表した。

文 献

- 1) H. Krayenbühl and M. G. Yasargil: Die Zerebrale Angiographie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1965.
- 2) Juan M. Taveras and Ernest H. Wood: Diagnostie Neuroradiology, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1964.
- 3) McClure Wilson: The anatomical foundation of Neuroradiology of the Brain. Little, Brown and Company, Boston, 1963.
- 4) 水上公宏, 峯 徹, 工藤達之: 椎骨動脈撮影による後頭蓋窩腫瘍の診断. 第27回日本脳神経外科学会総会演説内容抄録, 1968.
- 5) 松永啓爾: 経皮的鎖骨下動脈穿刺法による頭蓋内, 頭蓋外動脈所見. 脳と神経, 19: 805, 昭42.
- 6) 野村隆吉: 脳血管レントゲン図譜. 医学書院, 東京, 1965.
- 7) 坂田一記, 須原邦和, 竹友隆雄: ヨード油脳室写経験例の検討. 脳と神経, 19: 887, 昭42.
- 8) Twining, E. W.: Radiology of third and fourth Ventricles. Brit. J. Radio. 12: 569, 1939.