

特異な側副血行路を示した両側内頸動脈閉塞症

滋賀医科大学脳神経外科

中洲 敏, 中洲 庸子, 岡本 和夫*, 佐藤 学
松田 功, 半田 譲二

*現籍 大津赤十字病院脳神経外科

〔原稿受付：昭和57年7月1日〕

Bilateral Internal Carotid Occlusion with Unusual Collateral Pathways. Report of a Case.

SATOSHI NAKASU, YOKO NAKASU, KAZUO OKAMOTO*, MANABU SATO,
ISAO MATUDA, and JYOJI HANDA

From the Department of Neurosurgery, Shiga University

*Department of Neurosurgery, Ohtsu Red Cross Hospital

Summary

A case of bilateral internal carotid occlusion with peculiar collateral circulation at the base of the skull is reported.

In a 32-year-old man with a proven subarachnoid hemorrhage, cerebral angiography demonstrated bilateral occlusion of the internal carotid arteries at the cavernous portion. Arteries of small but still significant size arose from the cavernous portion of the internal carotid artery on either side. These abnormal branches, together with the internal maxillary branches formed the dural arterial networks in the presellar region, from which the cerebral arteries were partially reconstructed. Abnormal branches of the internal carotids also fed the ophthalmic arteries on both sides. The patient expired 18 days after the attack of subarachnoid hemorrhage, and the angiographic findings were confirmed at autopsy.

Reviewing the literature, angiographic demonstration of such collateral routes at the skull base belongs to the most unusual experience. In a few previous reports, such abnormal channels at the skull base have been described as "rete mirabile". We are more inclined to believe that these anastomoses, though extremely rare, represents the secondarily hypertrophied remnants of first and second branchial arterial arches as collateral routes.

Key words: Internal carotid occlusion, Cavernous portion, Collateral pathways, Rete mirabile, Subarachnoid hemorrhage.

索引語：内頸動脈閉塞症，海面静脈洞部，側副血行路，奇網，クモ膜下出血。

Present address: From the Department of Neurosurgery, Shiga University of Medical Science, Seta, Ohtsu, Shiga 520-21 Japan.

内頸動脈の両側性閉塞は通常脳虚血発作で発症するが、症状の程度は、基礎疾患・年齢・側副血行の発達程度などの因子により規定され、さまざまである⁴⁾。徐々に閉塞がおこり、その間に豊富な側副血行が形成された場合には、まったく無症状に経過することもある。

我々は、両側内頸動脈の海绵静脈洞部付近に限局性の閉塞をきたし、特異かつ多彩な側副血行を形成した一例を経験した。

症 例

32才 男、職業：調理師

家族歴：特記すべきことなし

既往歴：高血圧症（ただし、とくに治療はうけず）。

現病歴：昭和55年3月21日、23時頃、夜食をすませカゼ薬を服用した後、突然嘔吐し、そのまま意識を失った。医師の往診をうけ、肺炎の疑いがあるといわれ、

翌22日早朝某病院に入院した。23日には応答ができる程度に意識は回復し、頭痛を訴えたか、運動障害等はいとめなかった。腰椎穿刺で血性髄液が証明され、クモ膜下出血の診断で3月25日当科に紹介され、入院した。

入院時所見：意識は軽度の昏迷、項部強直と右眼に眼底出血がみとめられた。運動障害、感覚障害ともになく、その他にも特に神経学的異常所見はみられなかった。

血圧は 148/70 mmHg, 37°C 台の発熱があったが、呼吸器系、尿路系の感染症を思わせる徴候はなかった。心電図および胸部X線左上室肥大がみられ、腰椎穿刺（3月28日）では、初圧は 330 mmH₂O、髄液はキサントクロミアを呈した。

末梢血検査では、赤血球数 426×10^4 、白血球数 10900、粒球数 23.2×10^4 、Ht 37.3%、Hb 12.3 g/dl、プロトロンビン時間は 12.2秒、TPHA 陰性、CRP ± ~ +1、

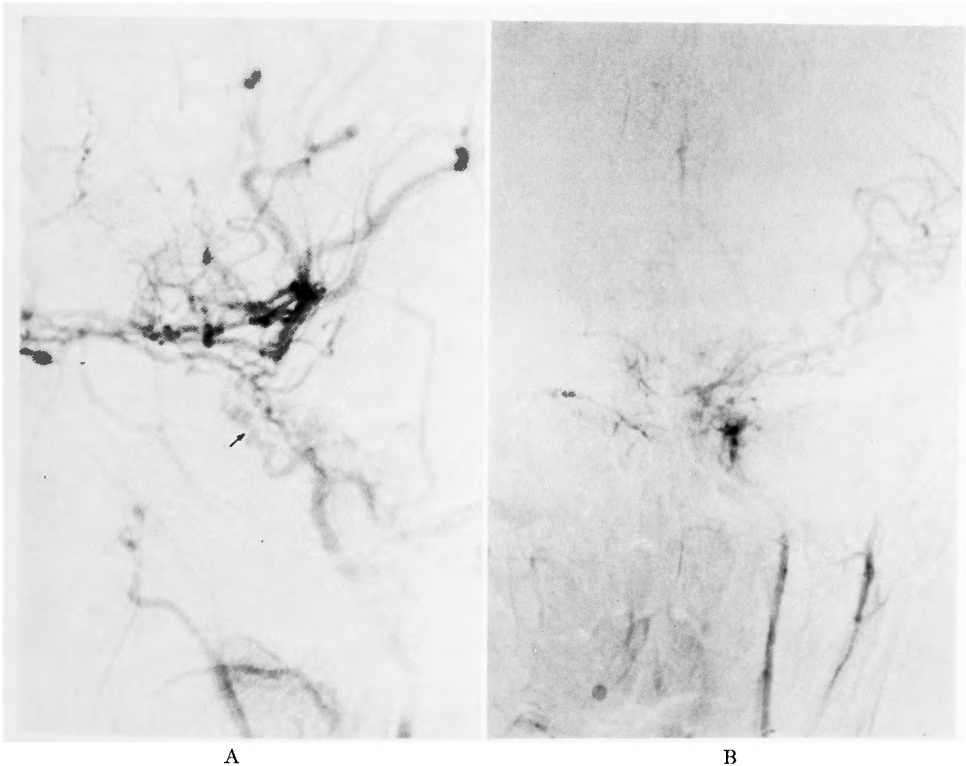


Fig. 1. (A) Lateral and (B) frontal projections of right carotid angiogram showing the narrow internal carotid artery, which is occluded at its cavernous segment. Ophthalmic artery and anomalous arterial networks are opacified via the cavernous branches (arrow). Middle cerebral branches are reconstructed via this vascular networks.

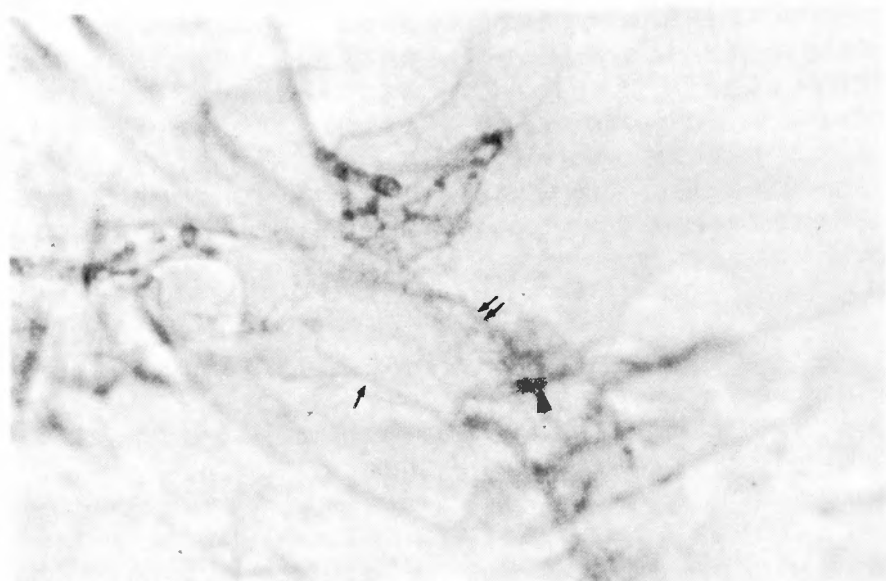


Fig. 2. Lateral projection of left carotid angiogram. Internal carotid artery is occluded distal to the site of branching of tentorial artery (arrowhead). Abnormal small artery (two arrows) of tentorial artery origin courses anterolaterally to join the arterial networks. Anteromedial branch of inferolateral trunk (arrow) supplies left ophthalmic artery as well as angiomatous networks, from which anterior cerebral artery is reconstructed.

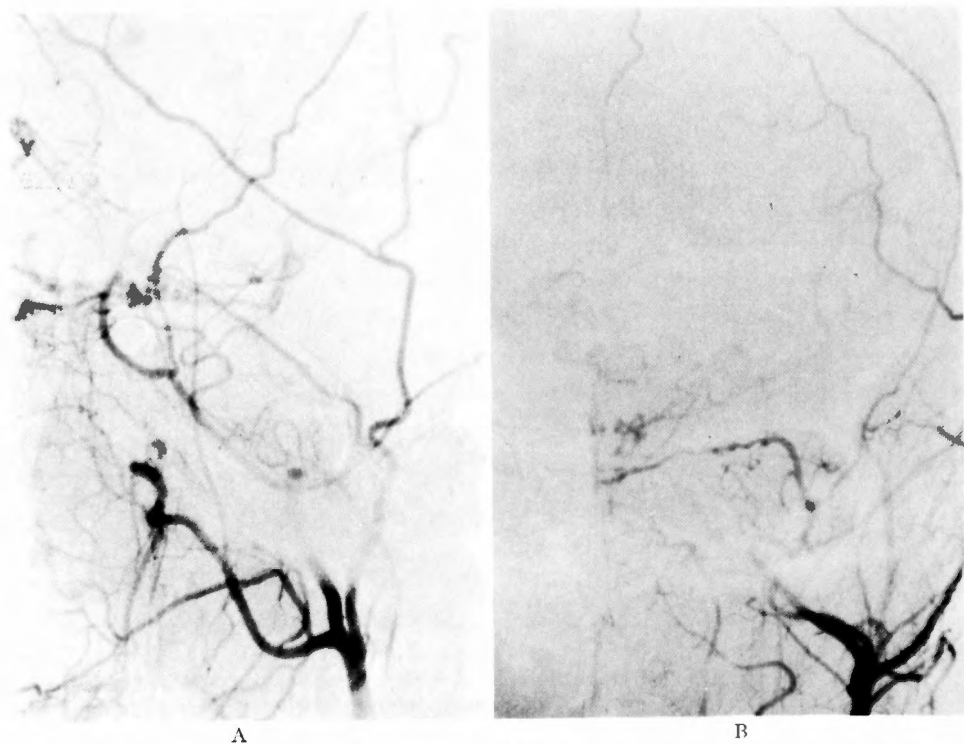


Fig. 3. (A) Lateral and (B) frontal projections of left external carotid angiogram, showing prominent middle meningeal artery which joins left ophthalmic artery.

その他肝機能検査、腎能検査では異常所見はみみられなかった。

脳血管撮影所見(3月25日) 大脳動脈経路でセルティンガー法により行なった。

内頸動脈は両側起始部より細い。左側内頸動脈は tentorial branch を分枝した後、2-3本の小枝に分枝する。これらの動脈枝はトルコ鞍附近で螺旋状の異常走行をとり、これから眼動脈が起始するとともに、細血管として脳底部に達する。左中大動脈枝は主として眼動脈から前頭葉底面における吻合路を介して、また一部はこの脳底部細血管を介して充盈される(第1図)。

右内頸動脈も太い tentorial artery を分岐する。これより遠位の細い異常動脈、および tentorial branch より約1cm 近位で内頸動脈から分枝する小動脈は、トルコ鞍の前方で集合して細血管網を形成し、さらにこ

れから眼動脈、および脳底部に向かう小枝を介して前大脳動脈が充盈される(第2図)。前大脳動脈から軟膜動脈吻合枝を介して逆行性に、また tentorial branch から経硬膜動脈吻合を介して側頭葉表面で、それぞれ中大脳動脈遠位枝が一部造影されるほかに中大脳動脈皮質枝の順行性造影はみとめられない。また左右とも、通常の内頸動脈サイフォン部に相当する血管はみとめられない。

外頸動脈撮影では、中硬膜動脈-浅側頭動脈から経硬膜動脈吻合を介して一部脳動脈が充盈されるほか、上顎動脈分枝か、上記血管網および眼動脈の形成に加わり、さらにこれらを介して一部脳底部の動脈が造影された(第3、4図)。

椎骨動脈撮影では、両側とも椎骨動脈は頸部では太いが、頭蓋内に入るとともに太さを減ずる。椎骨・脳

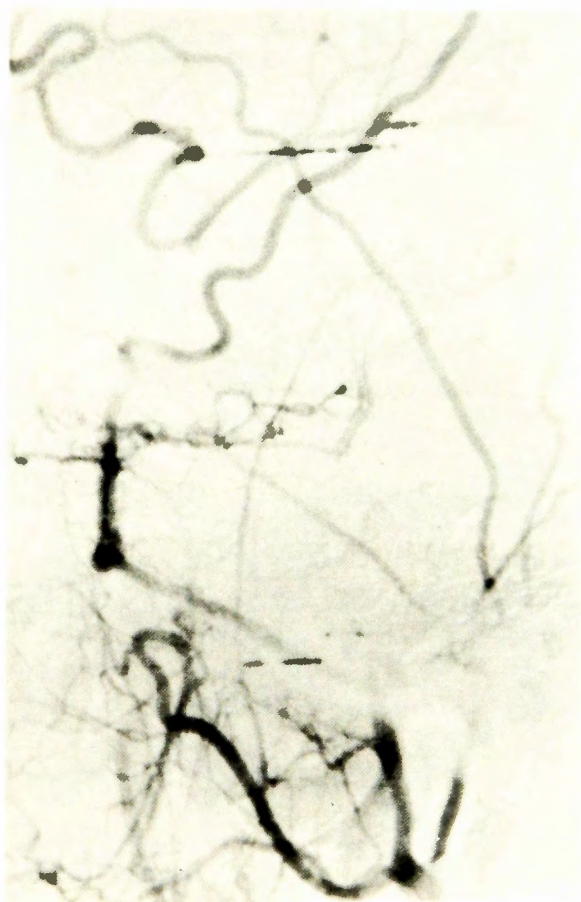


Fig. 4. Lateral projection of right external carotid angiogram, showing ophthalmic artery filled via enlarged middle meningeal artery.

底動脈の頭蓋内分枝の走行には異常はなく、さらに後交通動脈を介して中大脳動脈、とくに右中大脳動脈がつよく充盈されるが、頭蓋内内頸動脈への逆行性充盈はまったけみられなかった (第5図)。

経過：クモ膜下出血は内頸動脈形成不全に伴う細かい異常な吻合血管の破綻によるものと推定し、保存

的療法を行なった。意識障害は徐々に軽快し、4月5日から歩行を開始したが、両日夜8時トイレで倒れているのを発見された。半昏睡で左片麻痺がみられた。その後、強直性全身痙攣を数回反復した後、昏睡となり、4月7日午前10時に死亡した。

剖検所見：中硬膜動脈は右側でとくによく発達して

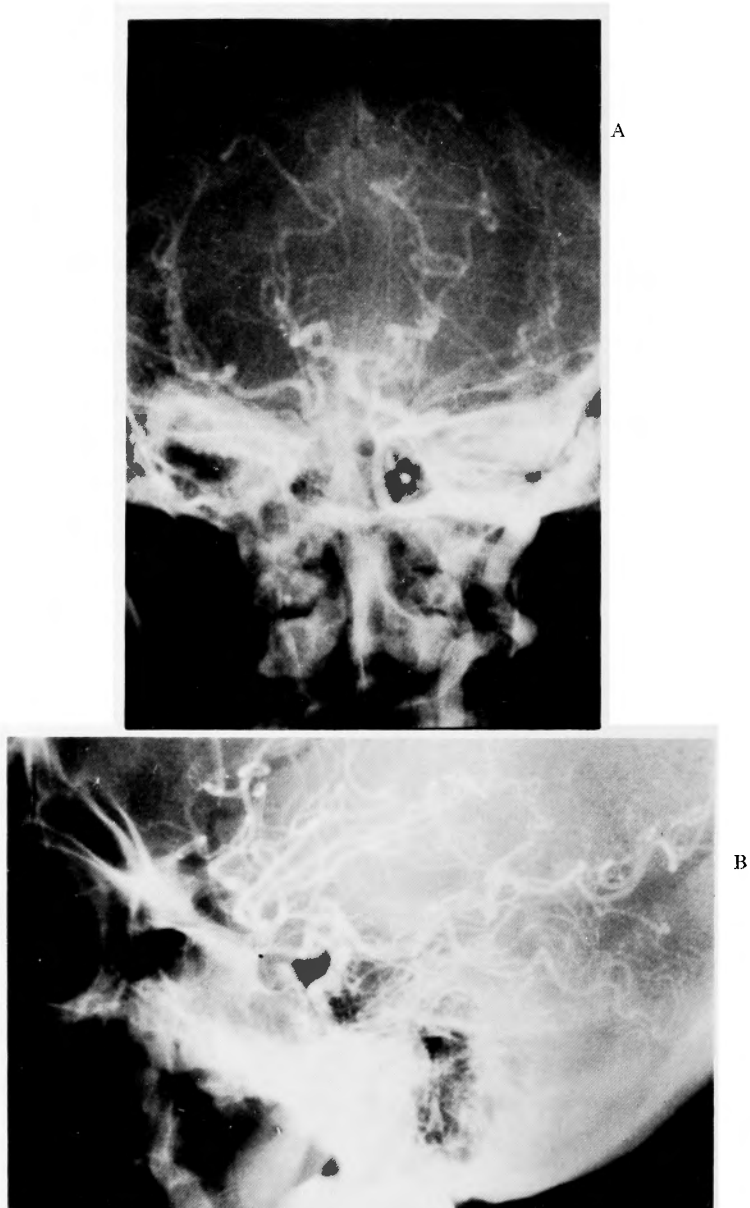


Fig. 5. (A) Frontal and (lateral) projections of left vertebral angiogram. Right middle cerebral artery is filled via posterior communicating artery. Left middle cerebral artery in faintly filled.

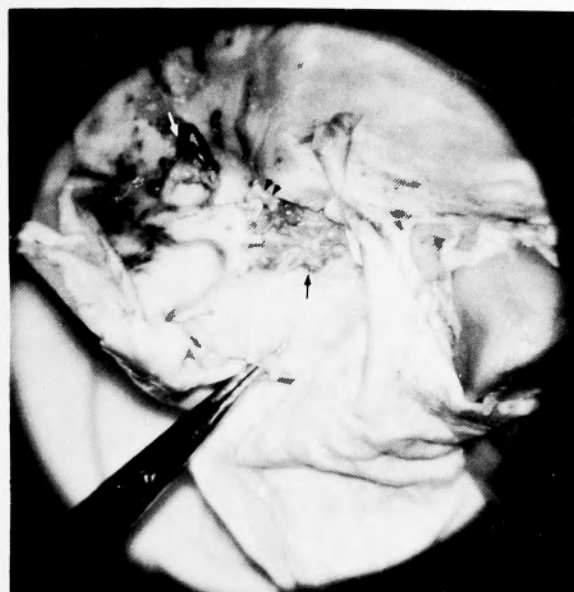


Fig. 6. Microdissection of left cavernous sinus region. Arrowheads indicate cord-like internal carotid artery. Cavernous branches of internal carotid artery (arrow) supplies angiomatous networks (white arrow)

いた。脳は全体に強い浮腫を呈し、強度のクモ膜下出血に加えて、少量の硬膜下出血も認められた。前頭蓋窩は狭く、前頭洞はよく発達し炎症所見を認めた。硬膜内の内頸動脈ともはじめ細く、索状を呈したが、後交通動脈以遠はほぼ正常の径と外観を呈した。両側の前大脳動脈水平部 (A₁) はともにやや細いがウィリス輪は正常に形成されていた。脳底動脈は太く、蛇行を示したが、粥状硬化像はみられなかった。後交通動脈は特に右側でよく発達していた。また鞍結節部から視神経周囲にかけて硬膜血管に連続した血管網を認め、これはさらに前頭葉底面の血管と連絡していた。両側内頸動脈部よりカニューレシヨ色素注入をおこなったところ、この血管網および両側の tentorial branch はよく造影されたが、海綿静脈洞部から後交通動脈までの間の内頸動脈分節には色素は入らなかった。

海綿静脈洞を開くと、両側とも内頸動脈は最大外径約3mmで、ともに C₃ 部では索状物化していた。これより近位の海綿静脈洞部内頸動脈から、左側では2本の動脈が分枝し、その1本は上眼窩裂に向かい、1本は前述の血管網に向かっていた(第6図)。右側でも同様上眼窩裂に向かう動脈が分枝しており、これらは Lasjaunias らの infero-lateral trunk (inferior cavernous sinus artery) に相当すると思われた。

海綿静脈洞部内頸動脈は組織学的には器質化した古い血栓による血栓性閉塞の像を呈し、壁に炎症所見あるいは動脈硬化性所見はみられなかった。

考 察

両側内頸動脈が閉塞した場合、多くは脳虚血による神経症状が発現するが、中にはごく軽微な症状を示すにとどまり、あるいはまったく無症状に経過することもある。我々の症例では、両側内頸動脈の C₃₋₄ 部に器質化した血栓による閉塞をみとめたが、炎症性所見も動脈硬化性所見もみられず、血栓性閉塞形成の原因は不明である。しかし、本例ではクモ膜下出血で発症する以前にはまったく脳虚血発作を経験しておらず、比較的ゆっくりと閉塞がおこり、その間に豊富な側副血行路が形成されたものと考えられる。

内頸動脈閉塞時の側副血行路については多数の報告がある^{5,9,10,13,14)} 通常、内頸動脈閉塞に際しては、ウィリス輪、眼動脈を介する吻合路、経硬膜動脈吻合 (transdural arterial anastomosis)、軟膜動脈吻合 (leptomeningeal arterial anastomosis) などが主要な側副血行路としてよく知られている¹⁴⁾ 一方、海綿静脈洞内での内頸動脈の分枝、あるいはその側副血行路としての意義についても、Parkinson¹³⁾、Lasjaunias⁸⁾ ら、

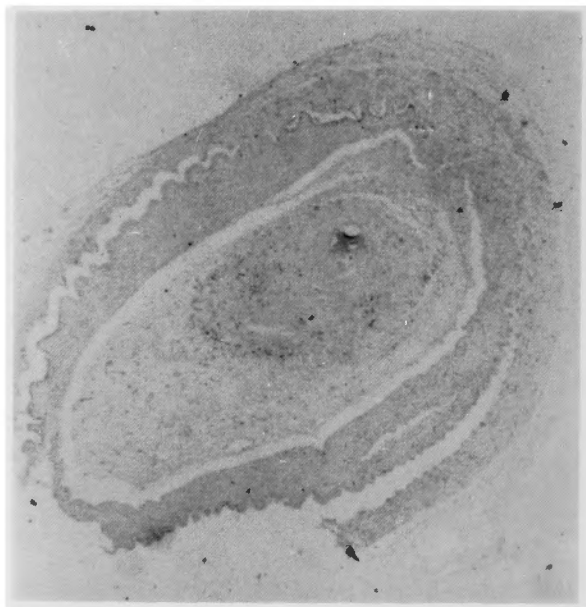


Fig. 7. Thrombosed internal carotid artery, H. E. stain $\times 20$.

その他の詳細な研究がある。Wallace らは、脳血管撮影に際して海綿静脈洞部内頸動脈の分枝が造影された例を4群に分け、(1)正常例、(2)脳循環動態の変化を伴った例、(3)先天性疾患または腫瘍の例、(4)奇網 (rete mirabile) の例、としている¹⁵⁾。しかし、一般には、

inferolateral trunk⁸⁾(もしくは inferior cavernous sinus artery¹³⁾)をはじめとするこれらの海綿静脈洞部内頸動脈分枝は、通常の脳血管撮影でみとめられることはまれである。

海綿静脈洞部内頸動脈の分枝のうち、inferolatera

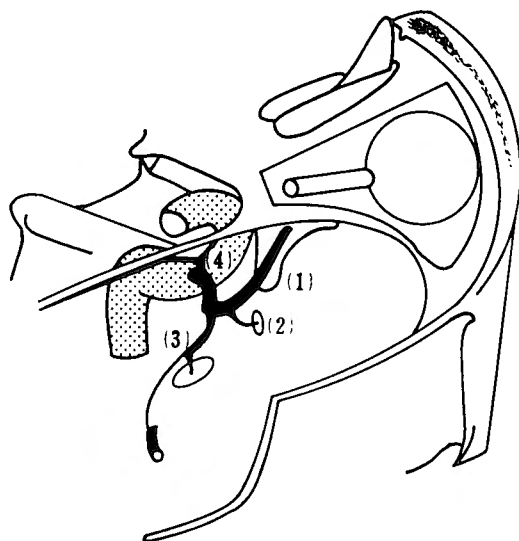


Fig. 8. Schematic drawing of inferolateral trunk. (1) Anteromedial branch, (2) anterolateral branch, (3) posterior branch, (4) Superior branch. (Modified from Lasjaunias.)

trunk は、胎生期の dorsal ophthalmic artery の遺残であるとされ、さらに superior branch, anteromedial branch, anterolateral branch および posterior branch の4つにわかれる(第8図)。このうち、anteromedial branch は上眼窩裂を通り、眼動脈と吻合する(deep recurrent ophthalmic artery)。また、anterolateral branch, posterior branch もともに外頸動脈分枝との間に吻合を形成する。

我々の症例では、眼動脈は anteromedial branch と吻合するほか、さらに上頸動脈系からも血流の供給を受けていた。しかし、内頸動脈が眼動脈分枝部付近で閉塞しているため、眼動脈を逆行性に内頸動脈サイフォン部に到る、比較的しばしばみられるタイプの側副血行路は成立し得ず、むしろ眼動脈から後篩骨動脈を介して鞍結節附近の硬膜血管に流入してここに血管網を形成し、さらにこれを介してウィリス輪に到る側副血行路が成立したものと考えられる。

この様な側副血行路が、ヒトで、とくに脳血管撮影で証明された例はきわめてまれであるが、奇網 rete mirabile として報告されている少数の症例の中に、本例に類似の像をみることができ^{3,6,7,11,12)}。奇網は、"The 'wonderful net' (=rete mirabile) is by definition a network of tortuous, freely anastomosing tiny vessels of the same calibre between the external carotid system and the petrous-cavernous portion of the internal carotid." と定義され、ネコ、ヒツジを含む数種の動物で特に著明に発達している。第1, 2 頰動脈弓の遺残としてのヒトの内頸動脈錐体部、海綿静脈洞部と、外頸動脈分枝との吻合をも奇網と記載されることがあるが、de Gutiérrez-Mahoney ら⁹⁾、Daniel ら¹⁾の述べる如くに、これらはあくまでまれではあるが側副血行路として二次的に発達した吻合路にすぎず、本来の奇網とはその形態も機能も異なるものであろう。

要 約

クモ膜下出血で発症した32才、男の、両側内頸動脈血栓性閉塞の症例を報告し、主として海綿静脈洞部における側副血行路について考察した。

この例では、通常のウィリス輪、経硬膜動脈吻合のほかに、海綿静脈洞部内頸動脈の分枝の anterolateral trunk から眼動脈へ、さらに鞍結節部硬膜血管網を介してウィリス輪に達する稀有な側副血行路が脳血管撮影で造影され、剖検により確認された。

参 考 文 献

- 1) Daniel PM, Dawes JDK, et al: Studies on the carotid rete and its associated arteries. Phil. Tr. Roy. Soc. London, Series B. Biological Science **237**: 173-208, 1953.
- 2) De Gutiérrez-Mahoney CG, Schechter MM: The myth of the rete mirabile in man. Neuro-radiology **4**: 141-158, 1958.
- 3) Ernest C, Hirsch JF, et al: Hypoplasie bilatérale de la carotide avec persistance d'un réseau admirable. Nouv Presse méd **2**: 1655-1658, 1973.
- 4) Fields WS, Edwards WH, et al: Bilateral carotid artery thrombosis. Arch. Neurol **4**: 369-383, 1961.
- 5) Gillilan LA: Potential collateral circulation to the human cerebral cortex. Neurology **24**: 941-948, 1974.
- 6) Hawkins TD, Scott WC: Bilateral rete carotidis in man. Clin Radiol **18**: 163-165, 1967.
- 7) Jones RR, Wetzel N: Bilateral carotid vertebro-basilar rete mirabile. J Neurosurg **33**: 581-586, 1970.
- 8) Lasjaunias PL: Craniofacial and upper cervical arteries. (Functional, clinical and angiographic aspects). Williams & Wilkins, Baltimore, 1981.
- 9) Lie TA: Congenital malformations of the carotid and vertebral systems. Including the persistent anastomosis. Vinken PJ, Bruyn GW, Eds. Handbook of Clinical Neurology, vol. 12, Vascular disease of the nervous system, Part 2. North-Holland, Amsterdam, 1966, pp. 289-339.
- 10) Margolis MT, Newton TH: Collateral pathways between the cavernous portion of the internal carotid and external carotid arteries. Radiology **93**: 834-836, 1966.
- 11) Minagi H, Newton TH: Carotid rete mirabile in man. A case report. Radiology **86**: 100-102, 1966.
- 12) Occlshaw JV, Garrland P: Bilateral rete carotidis. Br J Radiol **42**: 851-853, 1969.
- 13) Parkinson D: Collateral circulation of cavernous carotid artery: Anatomy. Canad J Surg **7**: 251-268, 1964.
- 14) Taveras JM, Wood EH: Diagnostic neuroradiology. vol. 2. Williams & Wilkins, Baltimore, 1976.
- 15) Wallace S, Goldberg III, et al: The cavernous branches of the carotid artery. Am J Roentgenol **101**: 34-46, 1967.
- 16) Wortzman G, Barnett HJM, et al: Bilateral carotid occlusion: A clinical and radiological study. Advances in Radiology **99**: 1186-1196, 1968.