原著

傍脳梁膨大部動静脈奇形 — 4 例の報告と特に手術方法について —

安井 敏裕 矢倉 久嗣 小宮山 雅樹
夫 由彦 永田 安德 田村 克彦
八木 隆

An Arteriovenous Malformation of the Parasplenic Area : Report of Four Cases with Special Reference to the Operative Approach

by

Toshihiro Yasui, M.D., Hisatsugu Yagura, M.D., Masaki Komiyama, M.D., Yoshihiko Fu, M.D.,
Yasunori Nagata, M.D., Katsuhiko Tamura, M.D., and Takashi Yagi, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Baba Memorial Hospital

The authors report four cases of a parasplenic arteriovenous malformation (AVM), managed over the past seven years after a total removal. All patients were male, ranging in age from 21 to 53 years (mean age : 30 years). The AVMs were situated at the confluence of the hippocampus and the isthmus of the cingulate gyrus and the gyrus occipitotemporalis medialis. All were fed by the posterior cerebral artery and drained by the basal vein of Rosenthal, with two of these AVMs also fed by the anterior cerebral artery and drained by the medial atrial vein. A headache was the main symptom, with other symptoms, such as consciousness disturbance and a visual field defect, also being noted. In all cases, CT disclosed a parasplenic intracerebral hemorrhage with intraventricular clots.

In approaching parasplenic lesions, the occipital interhemispheric, subtemporal, and transventricular routes have been employed. The use of the subtemporal approach often requires a drastic temporal lobe retraction, due to the upward slope of the tentorium. However, through this approach, the arterial side of the AVM can be attacked first. In contrast, the transventricular approach has the disadvantage of encountering the AVM at its nidus rather than at its margins, where the arterial supply enters the AVM, so that the use of this approach may result in the patient incurring a visual field defect. Therefore, all patients underwent a total AVM removal by using the occipital interhemispheric approach, with a lateral semi-prone position ipsilateral to the lesion employed to allow the brain to fall away from the falx by gravity, thereby minimizing the need for retraction. No operative mortality occurred and no neurological deficits that were not present before the surgery resulted.

In conclusion, the occipital interhemispheric approach was found to be most suitable for the total removal of a parasplenic AVM because of the following advantages : 1) wide space is provided in which to work with minimal retraction ; 2) good orientation ; 3) no postoperative visual field defect ; and 4) a low risk of an air embolism.

(Received September 18, 1992 ; accepted November 2, 1992)

Key words : arteriovenous malformation, occipital interhemispheric approach, parasplenic area, intraventricular hemorrhage

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 2 : 121-127, 1993

馬場記念病院脳神経外科〔連絡先：安井敏裕，〒592 堺市浜寺船尾町東 4-244〕

Address reprint requests to : Toshihiro Yasui, M.D., Department of Neurosurgery, Baba Memorial Hospital, Higashi 4-244, Hamadera-Funao, 592 Sakai-shi, Japan

Table 1 Clinical data of the four parasplenic AVM cases

Case	Age	Sex	Symptoms & signs	CT findings	Angiogram		Result
					Feeder	Drainer	
1	21	M	headache, nausea, transient homonymous hemianopsia	IVH	P3	basal vein of Rosenthal	no deficits
2	53	M	confusion, homonymous hemianopsia	Rt. parasplenic ~subtrigonal hematoma, IVH	P3	basal vein of Rosenthal	visual defect
3	21	M	semicoma	Rt. parasplenic ~subtrigonal hematoma, IVH	P3, ACA	basal vein of Rosenthal, medial atrial vein	mental slowness
4	23	M	headache, nausea	IVH	P3, ACA	basal vein of Rosenthal, medial atrial vein	no deficits

IVH : intraventricular hemorrhage
artery

P3 : P3 segment of the posterior cerebral artery

ACA : anterior cerebral

はじめに

海馬 (hippocampus), 帯状回峡 (isthmus gyri cinguli), 内側後頭側頭回 (gyrus occipitotemporalis medialis) の三者が合流する場所に発生する動静脈奇形 (以下, AVM) は種々の名称でよばれているが¹⁾²⁾¹⁰⁾, Yasargil¹¹⁾ により傍脳梁膨大部 (parasplenic) AVM とよばれ, 詳しく報告されている. Yasargil はこの部の AVM を摘出する手術アプローチとして, 術後の視野障害を回避するために側頭下経由や側脳室経由ではなく, 後頭部からの半球間裂経由 (occipital interhemispheric approach) を用いることを強調している¹¹⁾.

著者らはこれまでに 4 例の parasplenic AVM を経験し, 半球間裂経由で摘出した. これら 4 例の手術方法を中心に述べる.

対 象

1984 年 11 月の開院以来経験した 44 例の AVM の中で, parasplenic AVM は 4 例 (9%) であった. 4 例の内訳は Table 1 のごとくである. 全例男性であり, 若年者に多く, 20 歳台が 3 名であった. 神経症状の中で意識障害としては症例 3 が半昏睡, 症例 2 が Japan Coma Scale 10 点であったが, 症例 1, 4 は意識清明であった. 視野障害に関しては症例 2 が典型的な左同名性半盲を呈していたが, 症例 1 では一過性に半盲を呈したのみで, 発症 11 日目に当院へ入院した時には消失していた. 症例 3 では意識障害のため不明であり, 症例 4 では視野障害

はなかった. CT 所見としては全例に脳室内出血を認め, 症例 2, 3 では AVM 側の parasplenic area に脳内血腫も伴っていた. 血管撮影上, 全例において後大脳動脈 (以下, PCA) の P 3 部分からの分枝が feeder となっており, drainer は脳底静脈や内大脳静脈を介してガレン静脈へ流入していた. 症例 3, 4 ではそれ以外に anterior pericallosal artery 末梢部が feeder となり, medial atrial vein が drainer となる部分もあり, 2 つの nidus からなる splenic~parasplenic AVM であった. 術後 1 カ月~1 年 (平均 8.5 カ月) の経過観察期間では, 症例 1, 4 では神経学的に異常なく, 症例 2 では術前からの半盲が残り, 症例 3 では日常生活動作がすべての面で要介助にとどまっている.

手術時期としては, 症例 3 では大きな血腫を伴っていたため発症翌日の急性期に行ったが, 他の 3 例ではそれぞれ 17 日目 (症例 1), 7 日目 (症例 2), 4 日目 (症例 4) であった.

手術方法は患側を下にした lateral-semiprone position による後頭部からの半球間裂経由とした.

手術方法

右側病変を例にとり記載する. 右側下の lateral-semiprone position とする. 左側にまで及ぶ U 字形の皮切を行い, 骨膜下に翻転し 4×6 cm の右後頭開頭を行う. 開頭範囲は左側へは 1.5 cm 程度越えており, 上矢状洞は完全に露出させておき, 下方は静脈洞交会, 右横洞がわずかに見えるまでとする. 硬膜を切開する前に, 左側の脳室ドレナージを行い (脳内血腫を合併している症例では

F : falx
 Sp : splenium
 SS : straight sinus
 AVM : arteriovenous malformation
 PCA : posterior cerebral artery
 1 : great vein of Galen
 2 : basal vein of Rosenthal
 3 : internal cerebral vein
 4 : drainer
 5 : feeder

Fig. 1 Schematic presentation demonstrating the occipital interhemispheric approach to the parasplenial area

Before dissecting the nidus, the feeders and drainers can be exposed within the wide subarachnoid space, which makes localization of the nidus very easy.

A/B

Fig. 2 Precontrast CT of Case 2
 A : Preoperative CT showed a right parasplenial hematoma with intraventricular hemorrhaging.
 B : Postoperative CT

吸引で血腫を部分的に除去し), 髄液を排除して半球間のアプローチが容易になるようにする。硬膜は上矢状洞側と横洞側に翻転する。

以下の操作は手術用顕微鏡下に行う。

脳室ドレナージによる髄液排除または血腫の部分的除去を行っておくと、この体位ではアプローチ側が下になるため、重力により後頭葉が自然に下垂し、大脳鎌と後頭葉の間には十分なスペースができる。またこの開頭範囲では後頭葉内側面から上矢状洞に流入する静脈はないか、あっても非常に細く、本アプローチの妨げにはならない(著者らの4例でも術野を妨げる静脈はなかった)。まず脳ペラで右楔状葉(cuneus)を下方に圧排し、脳梁槽、四丘体槽の方向に剥離を進める。Anterior pericallosal arteryからのfeederをもつ場合には、脳梁槽の方向に剥離を進め、まず前大脳動脈(以下、ACA)の確保をしておく。四丘体槽のはじめ青色をしており、大きな静脈との区別が難しいことがあり、また同部のクモ膜もしばしば肥厚しており透見できないことがあるた

め、その剥離には注意を要する。ここでは脳梁膨大部およびガレン静脈を剥離しておく。この際ガレン静脈系へ流入するdrainerもred veinとして確認できる。次に帯状回峽のやや内側で四丘体槽とつながる部分から迂回槽を開く。この段階でPCAが確認できる。

すなわちこのアプローチでは、側頭下経由や側脳室経由と違い、手術の早期にfeederとなるACAやPCA、およびdrainerとなるガレン静脈系が広いクモ膜下腔で確認され、nidusの位置の同定が容易となる(Fig. 1)。ACAからのfeederをもつ症例3、4では、まず脳梁槽の後部でACAを凝固、切断しておく。次に迂回槽に戻りPCAの本幹を確認し、できればparietooccipital artery, calcarine arteryの起始部も確認しておく。そしてPCAからのfeederを確認できる範囲で凝固、切断しておく。次にnidusの摘出のために、calcarine fissureよりも前方でparasplenial areaに切開を入れる。Nidusを完全に剥離後、ガレン静脈系に流入するdrainer(症例3、4のようにACAからもfeederをもつ場合には

Fig. 3 Vertebral angiograms of Case 2

A, B : Preoperative angiograms, anteroposterior (A) and lateral (B) views, show the compact AVM being supplied by the P3/4 branches of the right PCA (arrows).

C, D : Postoperative angiograms two weeks later ; anteroposterior (C) and lateral (D) views confirm the complete removal of the AVM.

medial atrial vein も) を凝固, 切断し, AVM の全摘出を行う。

代表例の提示

【症例 2】

患者 : 53 歳, 男性, parasplenic AVM

1991 年 5 月 27 日, 突然激しい頭痛をきたし来院する。神経学的には Japan Coma Scale 10 点の意識障害, ならびに左側同名性半盲を認めた。CT スキャンでは左側脳室三角部内側の脳内出血, ならびに脳室内出血の所見を得た (Fig. 2)。脳血管撮影では右 PCA の P3 部から feeder を受け, 右脳底静脈へ drainer を出す AVM を認めた (Fig. 3)。発症 8 日目の 6 月 4 日に右下の lateral-semiprone position で, 前述の半球間裂経路により AVM の摘出を施行した。開頭後, 減圧目的でまず脳内血腫を約 20 ml 吸引した。術野を妨げる橋静脈はなく, 四丘体槽へ到達するのは容易であった。型のごとくガレン静脈系, PCA を確認した。PCA の P3 部分から feeder と思われる血管が多数出ているのが確認できたが, 正常血管との区別ができず, feeder をこの段階で処理するのは諦め, 脳底静脈に入る red vein を逆行性に辿り parasplenic area の nidus に至った。Calcarine fissure より

前方で皮質切開を行い, nidus を周囲の脳から剝離しつつ, feeder はその近くで凝固, 切断しながら AVM の全摘出を行った (Fig. 2, 3)。術後の経過に特に問題はなく術前よりあった半盲のみを残した。

【症例 4】

患者 : 23 歳, 男性, splenic~parasplenic AVM

1992 年 5 月 15 日, 突然激しい頭痛が生じ来院する。神経学的には特に異常を認めなかった。CT スキャンでは左側優位の脳室内出血を認めた。脳血管撮影では左 PCA の P3 部, 内側後脈絡叢動脈ならびに ACA の末梢から feeder を受け, ガレン静脈および medial atrial vein に流入する drainer をもつ 2 つの nidus からなる AVM と判明した (Fig. 4)。5 月 20 日に左下の lateral-semiprone position により, 半球間裂経路で AVM の全摘出を行った。後頭開頭後, 右後角穿刺で脳室ドレナージを行い, 約 20 ml の髄液を排除したところ, 大脳鎌と左後頭葉の間に約 1 cm のスペースが脳ベラを用いることなくできた。本例でもこのアプローチを妨げる後頭葉の橋静脈はなかった。まず脳梁槽後部で ACA を確認し, nidus 近傍で weck clip をかけて後切断した。次に前述のごとくガレン静脈, PCA の本幹を露出した。本例でも P2, P3 部の露出は容易であったが, 正常血管と feeder の区別が困難であったため, はじめに feeder を処置する

Fig. 4 Preoperative angiograms of Case 4

A splenic and parasplenic AVM is shown. Feeding arteries from a left pericallosal artery and P3/4 of left PCA are seen : one main draining vein towards vein of Galen, and the other draining vein towards the left medial atrial vein.

A, B : Carotid angiograms ; anteroposterior (A) and lateral (B) views

C, D : Vertebral angiograms ; anteroposterior (C) and lateral (D) views

Fig. 5 Postoperative angiograms of Case 4

A, B : Carotid angiograms ; anteroposterior (A) and lateral (B) views

C, D : Vertebral angiograms ; anteroposterior (C) and lateral (D) views

As can be seen, the AVM has been totally removed and the main division of the PCA and ACA has been preserved.

ことを諦め、PCA の本幹に temporary clip を装着後、ガレン静脈に流入する red vein を逆行性に辿り nidus に至った。その後 nidus に流入する feeder を nidus 近くで凝固、切断し、AVM の全摘出を行った (Fig. 5)。術後の経過は良好で半盲も生じなかった。

考 察

海馬、帯状回峽、内側後頭側頭回の三者が合流する場所にできる AVM はこれまで subtrigonal²⁾, juxta-

thalamic¹⁰⁾, juxtapeduncular AVM¹¹⁾などの名称でよばれてきたが、Yasargil により parasplenic AVM と命名され詳細に報告されている¹¹⁾。著者らは、これまで AVM の手術適応としては、50 歳以下で一度でも出血の既往がある場合（ただし、両側性の脳幹部病変は除く）という意見に従ってきたが¹¹⁾、特にこの部の AVM は出血で発症することが多く、直達手術が必要であるとされている⁴⁾。この部の AVM に対するアプローチとしては、

① 側脳室経由

② 側頭下経由

③（後頭部）半球間裂経由

がある。通常①または②を用いることが多いが、この部の AVM では feeder は P 3, 4 部からきており、①では AVM の nidus への到達は簡単と思われるが、feeder の処理が後回しとなり、AVM 摘出中の出血が煩わしく、また側頭葉の皮質切開による視野障害が出現する可能性がある。一方、②では PCA からの feeder の処理には適しているが、圧排による側頭葉の挫傷や Labbé 静脈などの静脈損傷の可能性もある。また今回、著者らが用いた③では、病変部までの距離が遠いためあまり一般的とはなっていない³⁾⁴⁾⁵⁾⁸⁾。しかし、今回の 4 例の経験から、半球間裂を利用するアプローチも多くの長所を有すると思われた。すなわち、

① lateral position にすることにより、大脳鎌と後頭葉の間の水平方向の広いスペースを利用して、ハサミ、ピンセット、バイポーラーなどの microsurgical instrument を左右から挿入できる。

② nidus の剥離前に広いクモ膜下腔で feeder, drainer が確保できるので、nidus の位置を間違えることがない。

③ parasplenic area は視放線の走行から判断して視野に関しては silent area であり、皮質切開を calcarine fissure よりも前方ですることにより、術後の視野障害を回避することができる。

④ 空気塞栓の危険性が少ない。

などである。これらの長所は病変までの距離が遠いという短所を凌駕するものと思われる。側脳室経由による視野障害を少なくするため fusiforme gyrus の切開で脳室に入る方法もあるが、この方法でもやはり視野障害は起こることがあるようである⁴⁾。側脳室三角部内側部の病変、特に優位側のものに対する半球間裂経由は、術後の視野障害や言語障害を回避できる方法として Kempe ら⁶⁾により初めて報告されている。もちろん本法を用いても、後頭葉の過度の圧排や calcarine artery の切断、また皮質切開を calcarine fissure より前方で行わなかった場合には、視野障害が起こると思われる。

このアプローチでは後頭葉から上矢状洞へ入る橋静脈が邪魔になる可能性があると思われるが、著者らが経験した 4 例ではそのような静脈はなかった。このことに関しては田中⁹⁾は通常、後頭葉内側面から上矢状洞へ流入する静脈は乏しく、後頭部の半球間裂経由に際してまったく静脈を切断する必要がないか、あってもごく細い静脈の切断ですむと報告している。さらに Yasargil¹¹⁾は、この部の静脈は 3~4 cm 程度上矢状洞と平行に走ってから上矢状洞に入ることが多く、この静脈を剥離することにより十分に広いスペースを大脳鎌と後頭葉の間に得ることができると述べている。この部の AVM の手術に習熟する機会はわれわれ一般の脳外科医にはそれほど多くはないと思われるが、このアプローチを用いれば、前述したように水平方向の広いクモ膜下腔を利用して病変に接近でき、nidus の剥離前に feeder, drainer がともにクモ膜下腔に確保できるので、nidus の位置の同定も容易に行え、さほど難易度の高い手術とは思われない。すなわち、この部の AVM は確かに深部に位置しているが、半球間裂の底部に位置しているだけで、実際は parasplenic area の表面にあり、feeder, drainer の出入りもよく見え、convexity AVM と同等に考えることもできる¹¹⁾。また深部であってもガレン静脈に入る red vein がよく見えるので、nidus の位置は Malis⁷⁾, Yasargil¹¹⁾が指摘するように、drainer であるこの red vein を迎れば disorientation することは少ないと思われる。

結 語

1. parasplenic AVM の 4 手術症例を報告し、代表例 2 例を提示した。

2. 手術アプローチとしては lateral-semiprone position による後頭部の半球間裂経由を用いた。

3. このアプローチの利点として、①手術野が水平方向に広いこと、②nidus の位置の disorientation が少ないこと、③術後の視野障害が防げること、④空気塞栓が防げること、などがあげられる。

文 献

- 1) Da-Pian R, Pasqualin A, Scienza R : Micro-surgical treatment of juxtapeduncular angioma. *Surg Neurol* 17 : 16-29, 1982.
- 2) Drake CG : Cerebral arteriovenous malformations : Considerations for and experience with surgical treatment in 166 cases. *Clin Neurosurg* 26 : 145-208, 1979.
- 3) 端 和夫 : 側頭葉内側部の動静脈奇形の手術. *The Mt. Fuji Workshop on CVD* 2 : 57-64, 1984.
- 4) Heros RS : Arteriovenous malformations of the medial temporal lobe : Surgical approach and neuro-

- radiological characterization. *J Neurosurg* **56** : 44-52, 1982.
- 5) 平井 収 : 脳神経外科手術のコツ 菊池晴彦教授の手術. 2. 優位側側脳室三角部の動静脈奇形の手術—Lateral Basal Approach. 脳外速報 **1** : 65-70, 1991.
 - 6) Kempe LG, Blaylock R : Lateral-trigonal intraventricular tumors. A new operative approach *Acta Neurochir (Wien)* **35** : 233-242, 1976.
 - 7) Malis LI : Arteriovenous malformation of the brain. in Youmans JR : *Neurological Surgery, Vol. III*. Saunders, Philadelphia, 1982, pp. 1786-1806.
 - 8) Stein BM : Arteriovenous malformations of the medial cerebral hemisphere and the limbic system. *J Neurosurg* **60** : 23-31, 1984.
 - 9) 田中隆一 : 松果体部腫瘍に対する Lateral-semiprone Position による Occipital Transtentorial Approach. 脳外 **18** : 413-422, 1990.
 - 10) Vianello A : Angiome arterio-veineux (A. A. V.) du glomus choroidien gauche. *Neurochirurgie* **15** : 327-332, 1969.
 - 11) Yasargil MG : Parasplenic AVMs. In Yasargil MG : *Microneurosurgery, Vol IV*. New York, Thieme Medical Pub., 1988, pp. 268-293.

— 要 旨 —

傍脳梁膨大部動静脈奇形
— 4 例の報告と特に手術方法について —

安井 敏裕 矢倉 久嗣 小宮山雅樹 夫 由彦
永田 安德 田村 克彦 八木 隆

アプローチ側を下にする occipital interhemispheric approach を用いて摘出した傍脳梁膨大部動静脈奇形の 4 症例を報告した。本アプローチは病変までの距離が遠いという点を除けば、左右に広いワモ膜下腔で feeder および drainer が確保できるため nidus の位置の同定が容易であり、calcarine fissure より前方で皮質切開するため術後の視野障害が起こらず、また体位の関係で空気塞栓が少ないという利点をもっている。

— 脳外誌 2 : 121-127, 1993 —