

頭蓋底髄膜腫に対する術前塞栓術の有用性

西尾明正 三橋 豊 後藤剛夫 石橋謙一 一ノ瀬 努
川上太一郎 森野道晴 大畑建治

Preoperative embolization for skull base meningiomas

Akimasa NISHIO Yutaka MITSUHASHI Takeo GOTO Kenichi ISHIBASHI Tsutomu ICHINOSE
Taichiro KAWAKAMI Michiharu MORINO Kenji OHATA

Department of Neurosurgery, Osaka City University Graduate School of Medicine

●Abstract●

Objective: To evaluate the effectiveness of preoperative embolization for skull base meningiomas.

Method: Forty-one patients with skull base meningiomas, three posterior clinoid meningiomas, three cavernous meningiomas, and thirty five petroclival meningiomas were evaluated. They were divided into two groups: Group A had 17 patients who had undergone successful predominant feeder embolization and group B had 24 patients for whom predominant feeder embolization had failed or had intentionally not been attempted. Change of C-reactive protein (CRP) level, MRI enhancement, and operative tumor characters were compared between two groups.

Result: 13 cases in group A showed an increase of CRP level, while there were no CRP level changes in group B. Eleven cases in group A demonstrated a diminished MRI enhancement, whereas two of the five cases in group B with supplement feeder embolization showed the same finding. Intraoperative tumor softening and/or whitening was recognized in 10 cases in group A and in 4 cases in group B. These differences were statistically significant ($p<0.05$).

Conclusion: Dominant feeder embolization for skull base meningiomas, even if they are branches of internal carotid arteries, is useful to diminish operative bleeding and facilitate dissection.

●Key Words●

embolization, skull base meningioma

大阪市立大学大学院医学研究科 脳神経外科

(Received April 3, 2009 : Accepted October 20, 2009)

<連絡先: 西尾明正 〒545-0051 大阪市阿倍野区旭町1-4-3 E-mail : m3275727@med.osaka-cu.ac.jp>

緒言

頭蓋底髄膜腫に対する摘出術前塞栓術は術中出血の減少をもたらす、手術視野を明瞭化することにより腫瘍摘出を安全に行える^{5,9)}。一方、内頸動脈から主に栄養を受ける血管豊富な腫瘍に対して、外頸動脈系からの塞栓術は血行動態を変化させ、外科的摘出の危険性を増加する場合¹¹⁾や塞栓術自身の合併症が¹⁴⁾あり、その有用性については議論のあるところである。頭蓋底髄膜腫は経錐体到達法、後頭下開頭術、前頭眼窩経錐体到達法など到達法に工夫を要する腫瘍であり、主に内頸動脈系から栄養されており、摘出に際しては栄養血管の処理の前に、内減圧や視野確保のための腫瘍切除が必要である。今回我々は、外科的摘出困難な頭蓋底髄膜腫に対する術前

塞栓術の有効性について検討した。

対象と方法

2000年から2007年に経験した後床突起部髄膜腫3例、海綿静脈洞部髄膜腫3例、錐体部髄膜腫35例の頭蓋底部髄膜腫41例を対象とした。血管撮影上、腫瘍の50%以上を栄養する血管を主要栄養血管と定義した。塞栓術前主要栄養血管塞栓術ができた17例をA群とし、主要栄養血管がマイクロカテーテルより細径であるため、または分岐が急峻で超選択的マイクロカテーテルの挿入が不可能なため、主要栄養血管塞栓術ができず非主要栄養血管塞栓術のみに終わった症例7例(B1群)および腫瘍のサイズや血管撮影上の腫瘍濃染の程度により意図的に塞栓しなかった17例(B2群)の合計24例をB群とした。栄

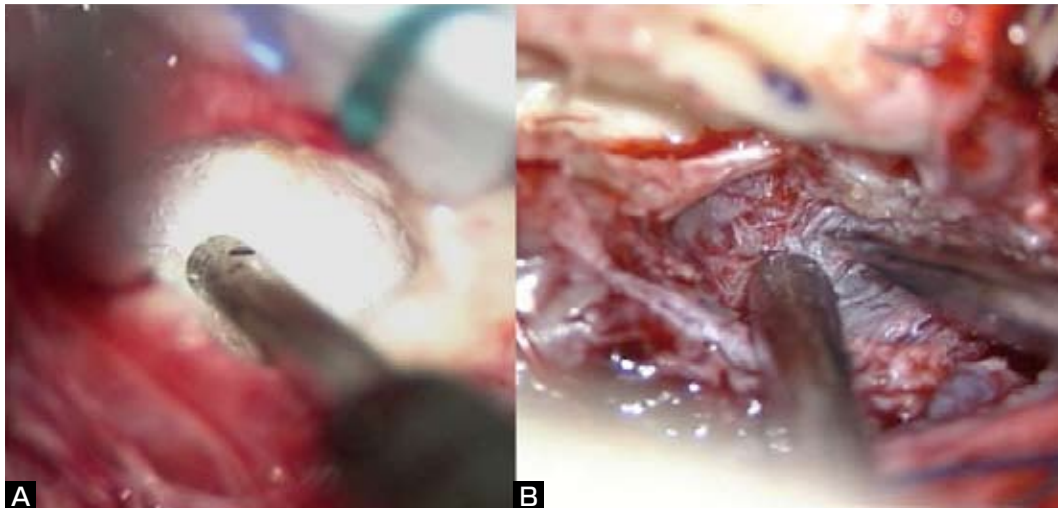


Fig. 1 Intraoperative photographs in Case 2

A : Note whitening of the tumor which reduces blood loss providing a clear operative field.

B : Softening of the tumor makes dissection of the tumor from the surrounding neural structure easier.

養血管塞栓術後のC-reactive protein (CRP) 値の変化、MRI所見および摘出術中の腫瘍の出血性および柔軟性をA群とB群で比較検討した。塞栓術後に造影MRIを撮影し、造影効果の減弱あるいは消失を認めたものを効果有りとし、造影効果に変化がなかったものを効果無しとして判定した。また、腫瘍摘出術中の出血量および内減圧および剥離操作において、出血の極めて少ないものを腫瘍の白色化 (Fig. 1A)、腫瘍が柔軟になっていたものを軟化 (Fig. 1B) と定義した。

結 果

腫瘍の最大径はA群で28-57mm (平均43.7mm)、B1群で30-60mm (平均46.7mm)、B2群で21-50mm (平均30.1mm) であった。比較的小さいB2群中8例では発生部位も考慮し、血管撮影を施行せずに摘出手術を施行した。

41例中31例に行った術前脳血管撮影では、主要栄養血管は19例でMeningohypophyseal trunk (MHT) やinferior lateral trunk of ICA (ILT) であり、10例では中硬膜動脈 (MMA : middle meningeal artery) の海綿静脈洞枝や上行咽頭動脈 (APHA : ascending pharyngeal artery) や副硬膜動脈 (AccMA : accessory meningeal artery)、正円孔動脈 (AFR : artery of foramen rotundum) などの外頸動脈系が主要栄養血管であった。残りの2例で腫瘍陰影を認めなかった。A群17例の主要栄養血管はMHT

が9例、ILTが1例、MMA3例、APHAが3例、AccMAが1例であった。非主要栄養血管は、MHT、MMA、APHA、ILT、AFRであったが、4例では認めなかった。MHTやILTが補助的栄養血管であった3例では追加塞栓術はできなかったが、その他の栄養血管はすべて塞栓術を施行した。B1群7例の主要栄養血管はMHTが4例、ILTが2例、APHAが1例であった。MHTやILTの分岐角度が急峻でカテーテル挿入不可能であったものが2例、血管径が細くカテーテル挿入が不可能であったものが3例、椎骨動脈との側副血行を認めたため塞栓しなかったものが1例、塞栓途中で内頸動脈への逆流を認めたため部分塞栓で終わったものが1例であった。非主要栄養血管であったMHT、MMA、AFR、APHA、AccMAに対しても塞栓術を施行した。塞栓術に伴う合併症は1例も認めなかった。

塞栓術後CRPの上昇はA群で13例 (76.5%) に認め、CRP値は0.1-20.9mg/dl (平均10.5) であった。B1群7例では、CRP値は0.02-0.1mg/dl (平均0.09mg/dl) であり、CRPの上昇は認めなかった。A群に統計学的に優位 ($p < 0.01$) に認められた (Table 1)。塞栓術後MRIではA群17例中10例 (58.8%) で造影効果の減弱部分を認めたが、B群中5例では同所見を2例 (40%) で認めた。術中所見としては、ほとんど出血を認めず白色化を来したり、腫瘍の軟化を来したりしているものがA群では17例中10例 (58.8%) で、B1群7例中3例 (42.8%)、B

Table 1 Dominant feeders and results of embolization in groups A and B1

Group (n=24)	Dominant feeders (cases)	Occlusion rate % (average)	Maximum CRP after embolization (average)	Whitening and/or softening (cases)
A (n=17)	MHT 9 ILT 1 APHA 3 MMA 3 AccMA 1	40-90 (71.2)	0.1-20.9(5.82)	10 (58.8%)
B1 (n=7)	MHT 4 ILT 2 APHA 1	10-50 (31.4)	0.02-0.1 (0.09)	3 (42.9%)
P		<0.001	<0.01	

AccMA : accessory meningeal artery, APHA : ascending pharyngeal artery, CRP : C-reactive protein, ILT : inferior lateral trunk of internal carotid artery, MHT : meningohypophyseal trunk, MMA : middle meningeal artery

Table 2 Intraoperative findings in groups A and B2

Group (n=34)	Occlusion rate % (average)	Whitening and/or softening (cases)
A (n=17)	40-90 (71.2)	10 (58.8%)
B2(n=17)	0	1(5.9%)
P		<0.005

2群17例中1例(5.9%)で認められた。A群とB群(B1+B2)の間で($p < 0.005$)またA群とB2群の間で($p < 0.003$)優位にA群に塞栓術の効果が認められた(Table 2)。術中出血量はA群で310-1880ml(平均977.6ml), B1群で250-2040ml(平均760.0ml), B2群で90-1200ml(平均492.4ml)であり, 統計学的差は認められなかった。

MHTへの塞栓方法

頭蓋底髄膜腫への主要栄養血管は約61%の症例でMHTであった。同血管への塞栓は以下の方法で行った。内頸動脈に6Frのガイディングカテーテルを挿入する。塞栓物質の注入に際し, マイクロカテーテルが注入圧により逸脱せずに, 安定的な留置が保てるように, ファストトラック-18MX (Boston Scientific, Natick, MA, USA)のようなブレードのないカテーテルを第1選択とした。MHTの分岐を考慮して, 約30度の形状をつけ, マイクロガイドワイヤーはTransend EX soft tip guidewire (Boston Scientific, Natick, MA, USA) やSilverSpeed Hydrophilic guidewire (MTI-ev3, Irvine, CA, USA) を使用した。内頸動脈C4/5の後壁を中心にワイヤーガイドでマイク

ロカテーテルを追随させ挿入した。しかし, 血管径が細くワイヤーは挿入されてもマイクロカテーテルが起始部のところで追随挿入できない時には外径が0.5Fr細いExcelsior 1018 microcatheter (Boston Scientific, Natick, MA, USA) に変更することにより挿入可能となることがあった。塞栓物質としては主にPolyvinyl alcohol polymer (PVA) の50-150 μ を使用して, 腫瘍内塞栓を目指した。注入に際し内頸動脈本幹への逆流に最も注意をし, PVAは造影剤で含有量を低めにし, 圧入を避けMHTの本幹の流れが滞り, 内頸動脈への逆流が起らないように留意した。塞栓程度をチェックするのに幾度かコントロール撮影を行い, MHTの本幹に造影剤が滞った場合は, 経過観察撮影を行うとマイクロカテーテル内に残存したPVA顆粒を押し込み内頸動脈への逆流を来すことになるので, この場合は撮影せずにマイクロカテーテルを抜去した。

代表症例

1. 症例1

47歳, 男性。けいれん発作の精査で発見された左後床突起髄膜腫例である。造影MRIで左後床突起を付着部として上外側に進展する腫瘍を認め (Fig. 2A, B), 左内頸動脈撮影では, MHTを栄養血管とする腫瘍濃染像を認めた (Fig. 2C)。マイクロカテーテルを同血管に挿入しPVA顆粒にて塞栓し, 塞栓後の左内頸動脈撮影で腫瘍陰影の消失を認めた (Fig. 2F)。塞栓術後38.8度の発熱を4日間認め, CRPは2.7mg/dlまで上昇した。塞栓術後11日目のMRIでは腫瘍の外側部分と脳幹に接する内側部分の造影効果の減弱を認めた (Fig. 2D, E)。塞

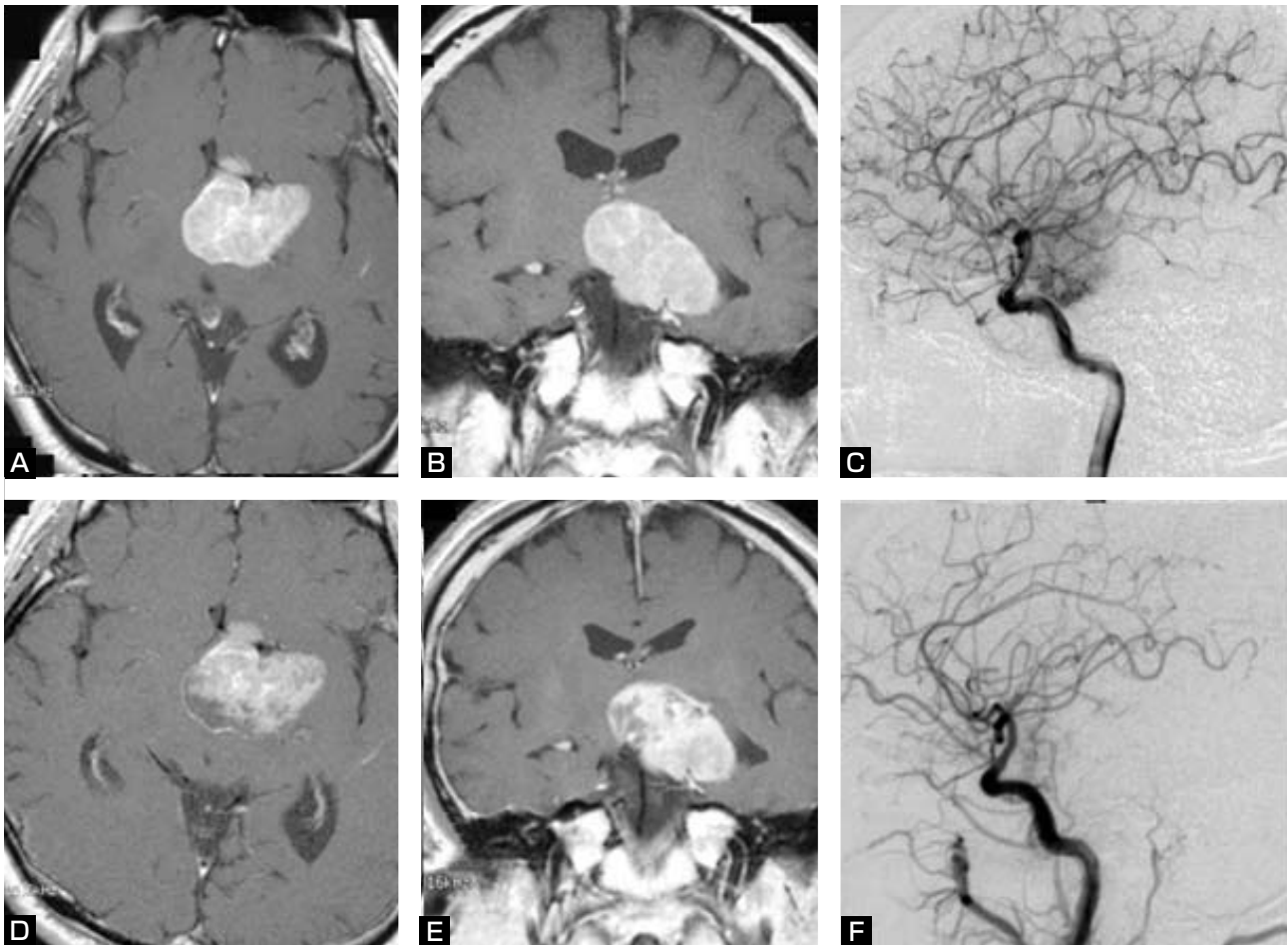


Fig. 2 A 47-year-old male with a left posterior clinoid meningioma (Case 1)
 A, B (A : axial, B : coronal views) : MRI with gadolinium enhancement before embolization shows the posterior clinoid meningioma.
 C : Internal carotid angiogram before embolization shows the tumor stain fed by the meningo-hypophyseal trunk of the internal carotid artery.
 D, E (D : axial and E : coronal views) : MRI with gadolinium enhancement after embolization shows the decreased enhancement of the medial and lateral parts of the tumor.
 F : Internal carotid angiogram after embolization shows disappearance of the tumor stain.

栓術14日後に経体到達法により腫瘍摘出を行った。術中、腫瘍外側部分では出血は少なく (Fig. 3A)、腫瘍の中央部分からは出血を認めた (Fig. 3B)。脳幹に接する内側部分の摘出に際しては出血を認めず、周囲組織との剥離も容易であった (Fig. 3C)。組織学的にはtransitional meningiomaであった。

2. 症例2

50歳、女性。数ヵ月前より頭痛を自覚し、2週間前より左顔面のしびれを自覚して来院した。造影MRIで左錐体テント部に腫瘍を認め (Fig. 4A)、左総頸動脈撮影では、MHTを栄養血管とする腫瘍濃染像を認めた (Fig. 4B)。マイクロカテーテルを同血管に挿入し (Fig. 4C)、

PVA顆粒にて塞栓し、塞栓後の左総頸動脈撮影で腫瘍陰影の消失を認めた (Fig. 4D)。塞栓術後38度の発熱を4日間認め、CRPは4.75mg/dlまで上昇した。塞栓術8日後のMRIでは腫瘍全体の造影効果の減弱を認めた (Fig. 4E)。塞栓術10日後に経錐体到達法による腫瘍摘出術を施行した。術中所見では、腫瘍の軟化を認め (Fig. 1B)、内減圧および周囲組織との剥離が容易であった。組織学的にはmeningotheliomatous meningiomaであった。

3. 症例3

49歳、女性。頭部外傷の精査で偶然頭蓋内腫瘍を発見された。造影MRIで右錐体斜台部に腫瘍陰影を認め (Fig. 5A)、右内頸動脈撮影ではILTを栄養血管とする腫瘍濃

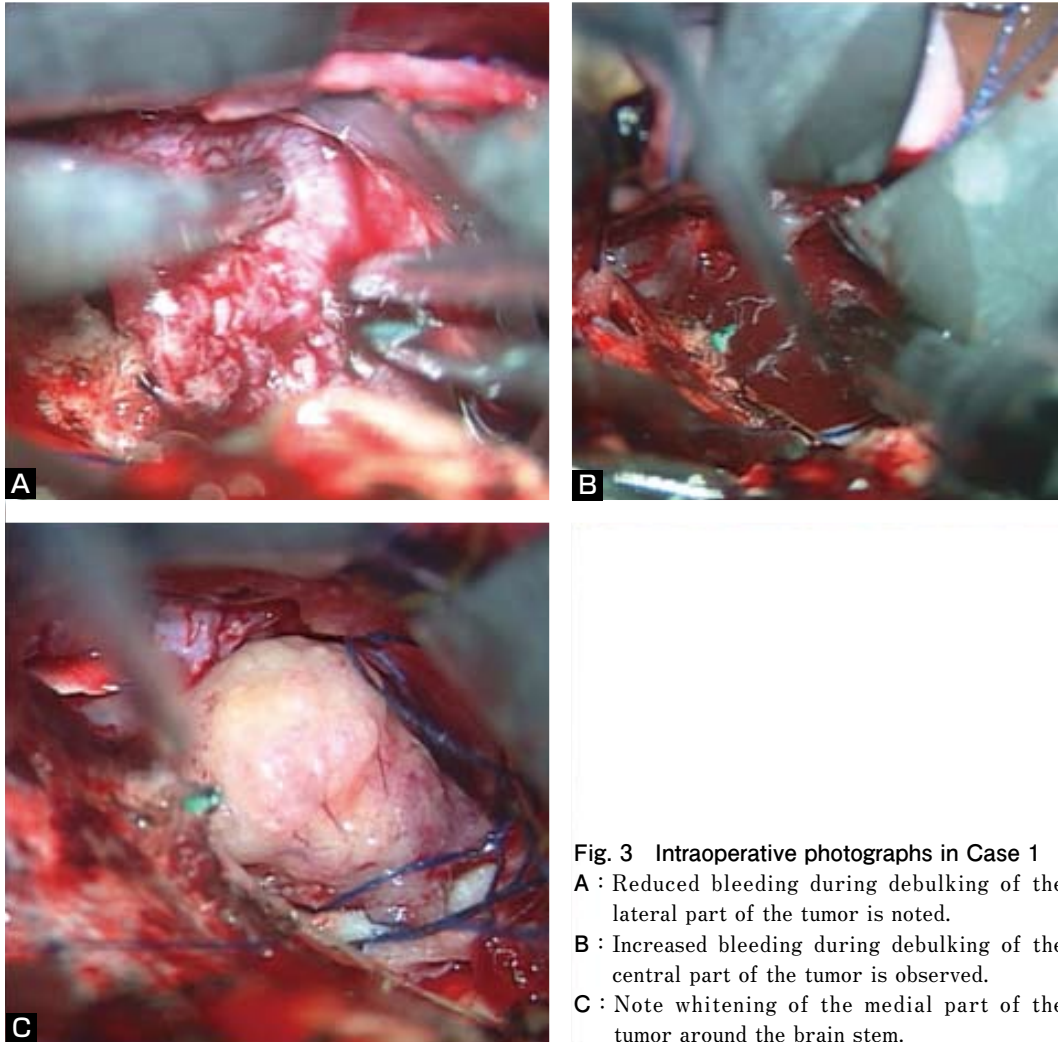


Fig. 3 Intraoperative photographs in Case 1
A : Reduced bleeding during debulking of the lateral part of the tumor is noted.
B : Increased bleeding during debulking of the central part of the tumor is observed.
C : Note whitening of the medial part of the tumor around the brain stem.

染像を認めた (Fig. 5B). マイクロカテーテルを同血管に挿入し, PVA顆粒にて塞栓し (Fig. 5C), 塞栓後の右総頸動脈撮影で腫瘍陰影の消失を認めた (Fig. 5E). 塞栓術後38.4度の発熱を6日間認め, CRPは18.1mg/dlまで上昇した. 塞栓術14日後のMRIでは腫瘍下方部分の造影効果の減弱を認めた (Fig. 5D). 塞栓術21日後に経錐体到達法による腫瘍摘出術を施行した. 術中所見では, 腫瘍は白色化し, 出血を認めない部分や軟化のため, 部分的に視野の確保や周囲組織との剥離容易であった (Fig. 6A). 組織学的にはmeningotheliomatous meningiomaであった.

考 察

術前腫瘍塞栓の目的は術中の出血量を減じ, 手術時間を短縮し, 腫瘍摘出度を上げ, 周術合併症を減らし, 再

発を減らすことにある. そのためには正常脳組織への栄養血管を保ちながら, 腫瘍内血管に塞栓物質を誘導する必要がある. 腫瘍外の栄養血管近位部で閉塞した場合, 腫瘍の易出血性が低下しない場合もあり, かえって側副血行の発達を促すことにより周術環境を悪化させることもある¹⁶⁾. 髄膜腫の毛細血管径は10-50 μ と考えられ⁶⁾, 腫瘍内塞栓を得るためには, PVA顆粒の場合, 大きなサイズより小さなサイズのものが有用である¹⁷⁾. 塞栓物質としてはコイル⁸⁾ やn-Butyl cyanoacrylates (NBCA)¹³⁾ も使われている. コイルの場合は留置の正確性や安定性には優れているが, 栄養動脈近位閉塞になり腫瘍内塞栓にはならない欠点がある. その結果, 腫瘍の血行動態を変える危険性があることを念頭に置かなければならない. 低濃度のNBCAを使用した場合, 腫瘍内塞栓を得ることができると思われるが, 高濃度NBCAの場合は栄養

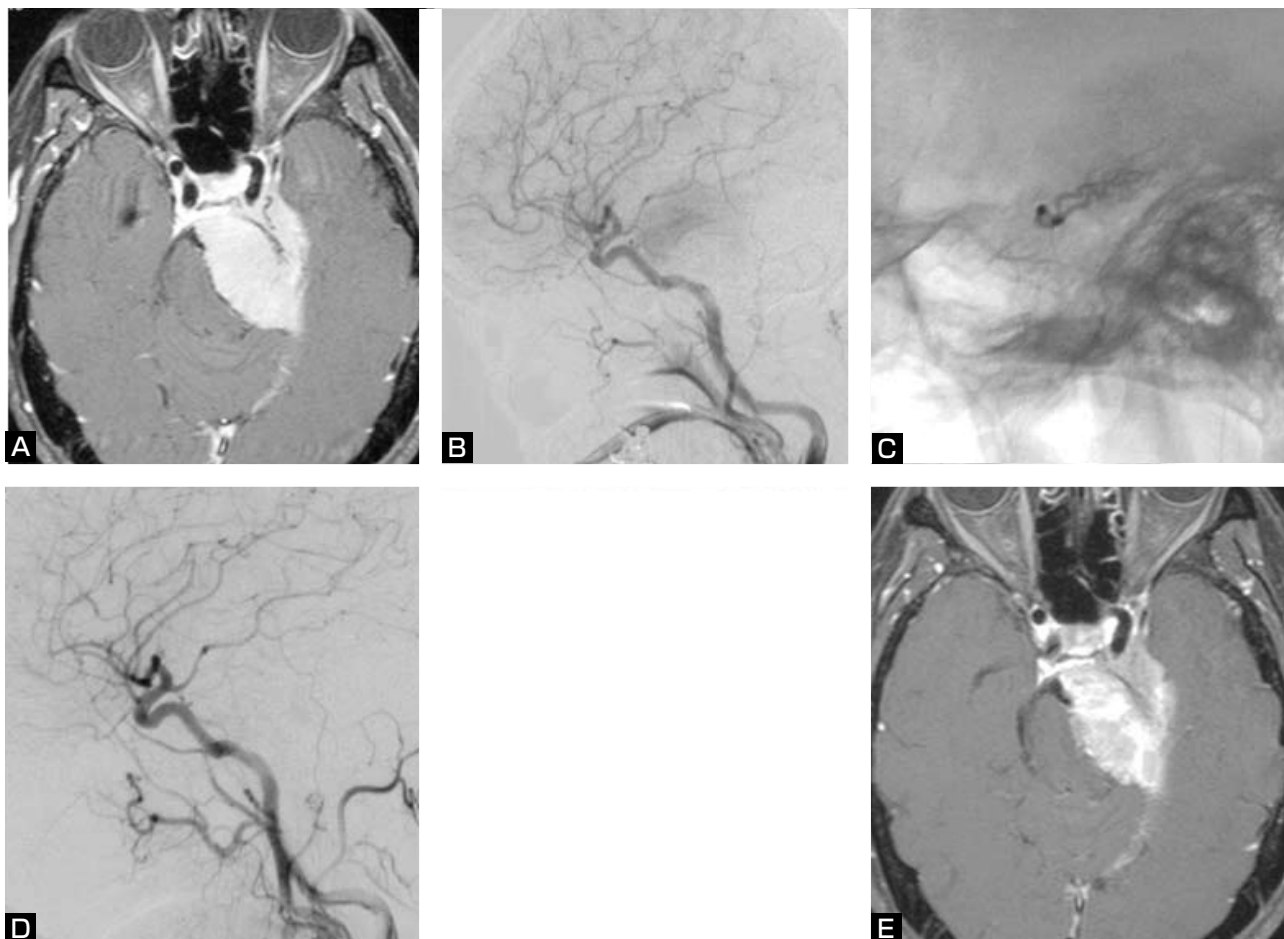


Fig. 4 A 50-year-old female with a left petrotentorial meningioma (Case 2)

- A : MRI with gadolinium enhancement before embolization shows the petrotentorial meningioma.
- B : Common carotid angiogram before embolization shows the tumor stain predominantly supplied by the meningohipophyseal trunk.
- C : Superselective angiogram of the meningohipophyseal trunk shows the tumor stain.
- D : Common carotid angiogram after embolization shows disappearance of the tumor stain.
- E : MRI with gadolinium enhancement after embolization shows the decreased enhancement of the tumor.

血管閉塞になり大きな顆粒やコイルを使用した場合と同じ問題が起こる。また、マイクロカテーテルの接着や塞栓物質の逆流の予防など手技の習熟性を要求される。今回我々の検討では術中出血量に有意差は認めなかった。円蓋部髄膜腫等の手術では開頭法は画一されたもので、個々の症例による技術的違いは少ないので術中出血量の検討は意義があると思われる。一方、頭蓋底髄膜腫に対する手術法は主に経錐体法で行っているが、前方からの前頭側頭眼窩到達法や後頭下開頭術を主に使用する場合、側方からの視野を主に使用する場合と様々である。錐体骨削除についてもその範囲程度は腫瘍の大きさ広がりにより様々である。このように到達法が様々であることが、出血量の軽減という点から有意差が認められな

った理由と考えられる。

頭蓋底髄膜腫の栄養血管は内頸動脈からはMHT, ILT, 外頸動脈からはMMA, APHA, AccMA, AFR等, 椎骨動脈からは髄膜枝等から栄養されるが、主たる栄養動脈は内頸動脈系になっている例が多い。本血管の処理は外科的摘出術において最終段階になることが多いので、内頸動脈系からの塞栓術は有用であると考えられる。また、外頸動脈系および内頸動脈系から栄養を受ける腫瘍に対して、外頸動脈系からのみ塞栓すると内頸動脈系からの関与が増大し、腫瘍付着部からの出血を増大させたり、pial supplyを増加させたりすることにより外科的摘出術を困難にするという報告もあり¹¹⁾、内頸動脈系からの塞栓術を優先させるべきである。

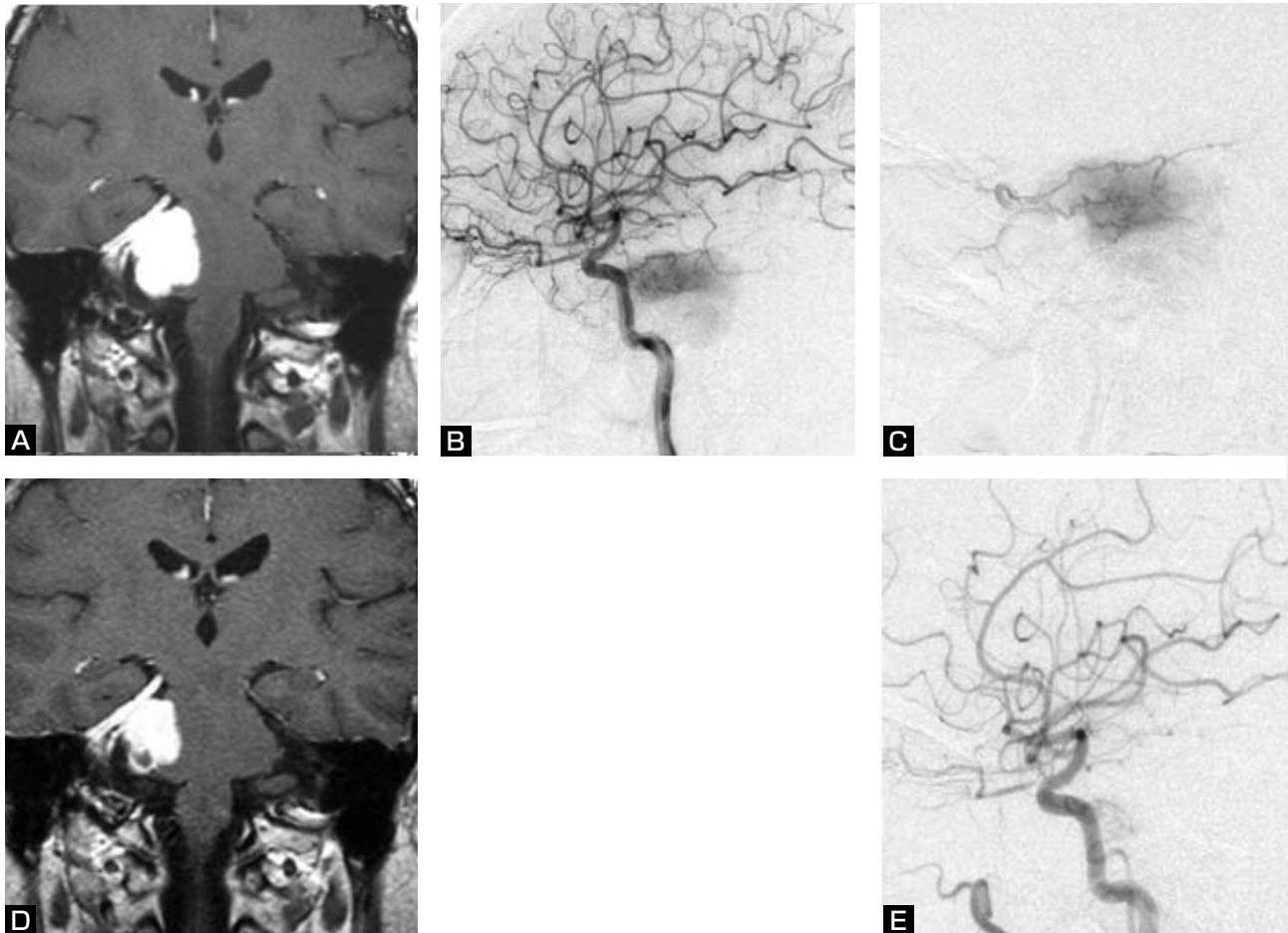


Fig. 5 A 49-year-old male with a right petroclival meningioma (Case 3)

A : MRI with gadolinium enhancement before embolization shows the petroclival meningioma.

B : Internal carotid angiogram before embolization shows the tumor stain predominantly supplied by the meningo-hypophyseal trunk.

C : Superselective angiogram of the meningo-hypophyseal trunk shows the tumor stain.

D : MRI with gadolinium enhancement after embolization shows the decreased enhancement of the medial part of the tumor.

E : Common carotid angiogram after embolization shows the gross disappearance of the tumor stain.

侵襲によって誘導されるIL-1, IL-6, IL-8, TNF- α などは炎症性サイトカインと総称される。手術侵襲の評価に炎症性サイトカインの1つであるInterleukin-6 (IL-6)の血中濃度が用いられることが多い^{1,3,4,10,12}。IL-6により肝臓からCRPが誘導され、両者は平行して動くことから^{4,10,12,19}、血中CRP値も手術侵襲の評価に用いられている^{1,4,10,12,18}。手術侵襲により生体組織や細胞の破壊が起こると、まず侵襲局所で単球、マクロファージなどの免疫担当細胞を中心にIL-1, tumor necrosis factor- α (TNF- α)が産生される。これらがIL-6, IL-8の産生を促し、局所から体循環、視床下部をへて全身に情報が伝達される。炎症性サイトカインによって視床下部・下垂体・副腎皮質グルココルチコイド系や交

感神経系が活性化され、これらが複雑にfeedbackしあうことで自律神経反応、内分泌・代謝反応、免疫反応などに変化を来す^{4,10,12}。

具体的には発熱・血圧変動・尿量変化などといった術後変化を呈する。塞栓術は腫瘍に対する栄養および供給が遮断され、腫瘍細胞が虚血状態に陥り、単球、マクロファージなどの免疫担当細胞を中心にIL-1, TNF- α が産生され、腫瘍の増殖が抑えられ、細胞破壊が起こると推察される。これらにより肝臓からCRPが誘導される。我々の症例においても、主要栄養血管からの塞栓術が施行でき、塞栓術後のMRI変化を認め、術中所見で腫瘍の白色化や、軟化を来している症例でCRPの上昇が認められた。有効な塞栓術の指標としてCRPは有用である

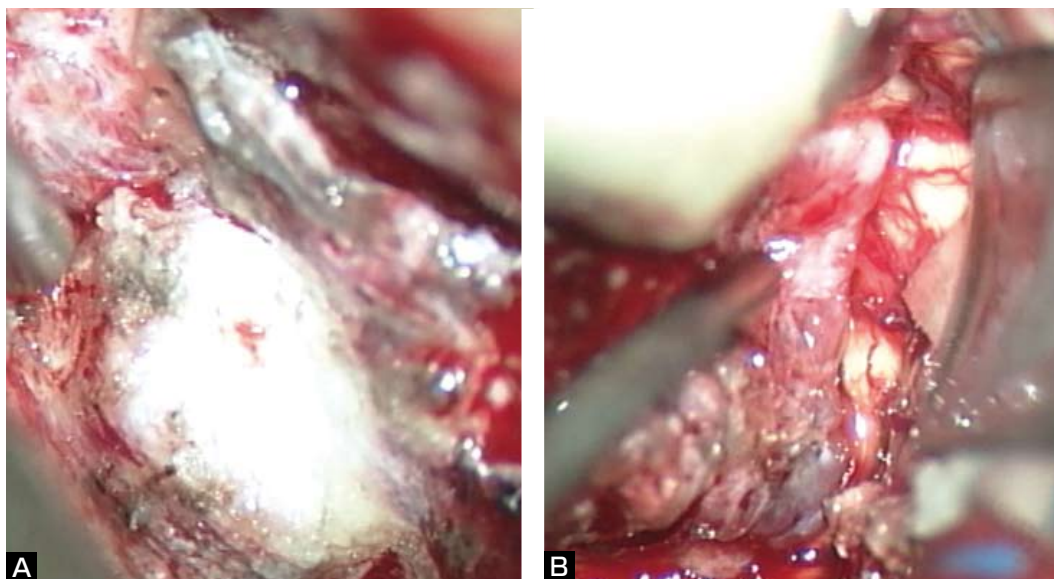


Fig. 6 Intraoperative photographs in Case 3

A, B : Note whitening of the tumor in panel A and softening in panel B.

と思われる。

塞栓術後のMRIの変化についてはいろいろな報告がある^{2,7,15)}。MRI上造影効果を全く受けなくなったり、造影効果の減弱や腫瘍の末消部の造影効果が残存したり、全く変化がなかったり様々である。今回の我々の検討では、内頸動脈系、外頸動脈系にかかわらず、腫瘍の主たる栄養血管からの塞栓術が可能な症例に塞栓術後のMRIの変化が多く認められた。頭蓋底髄膜腫は、内頸動脈系からの栄養血管が主たる栄養血管になっている場合が多く、塞栓術の安全性の見地から内頸動脈系の塞栓を避け、外頸動脈系からの塞栓のみを施行しても効果が少ないことが示唆される。内頸動脈系からの塞栓術の有用性を示唆すると思われた。

頭蓋底髄膜腫の摘出に際しては到達法により視野の確保の工夫がされているにもかかわらず、狭い視野での操作が余儀なくされる。視野を確保するためには主栄養血管を凝固する前の内減圧操作が必須である。Debrun, Heksler^{5,9)}等が述べているように有効な塞栓術は術中出血量を少なくし、内減圧を容易にし、手術時間の短縮を図る効果がある。髄膜腫摘出術の基本は早期の付着部の離断による血行の遮断であるが、頭蓋底髄膜腫ではこの基本操作の遂行は難しく、出血の中での腫瘍摘出を最終時点まで余儀なくされることがしばしばである。術前塞栓術により腫瘍の無血化した術野を確保することができ、手術時間の短縮や出血量の軽減のみならず、脳神経

や重要血管の温存もより安全に行えるようになる。また、腫瘍の軟化は無血化以上に重要な塞栓術の効果であり、超音波吸引器などによる腫瘍摘出を容易にさせ、迅速な内減圧と腫瘍外側部の内側への牽引による周囲構造の観察と温存を容易にさせる。主要栄養血管の術前塞栓術を行えば、腫瘍の軟化や無血化を来し、安全な腫瘍摘出ができると思われる。

結 論

外科的摘出術の術中視野が限定される頭蓋底髄膜腫では主要栄養血管からの術前塞栓術が有用であり、内頸動脈系の栄養血管も血管解剖、側副血行、血行動態を考慮すれば、比較的安全に行えると考えられた。

文 献

- 1) Baigrie RJ, Lamont PM, Kwiatkowski D, et al: Systemic cytokine response after major surgery. *Br J Surg* 79:757-760, 1992.
- 2) Bendszus M, Warmuth-Metz M, Klein R, et al: Sequential MRI and MR spectroscopy in embolized meningiomas: correlation with surgical and histopathological findings. *Neuroradiology* 44:77-82, 2002.
- 3) Cioffi WG, Bruleson DG, Pruitt BA Jr: Leukocyte responses to injury. *Arch Surg* 128:1260-1267, 1993.
- 4) Cruickshank AM, Fraser WD, Burns HJ, et al: Response of serum interleukin-6 in patients undergoing elective

- surgery of varying severity. Clin Sci 79:161-165, 1990.
- 5) Debrun G, Lacour P, Caron JP, et al: Detachable balloon and calibrated-leak balloon techniques in the treatment of cerebral vascular lesions. J Neurosurg 49:635-649, 1978.
 - 6) Flandroy P, Grandfils C, Collignon J, et al: (D, L) polylactide microspheres as embolic agent. A preliminary study. Neuroradiology 32:311-315, 1990.
 - 7) Grand C, Bank WO, Baleriaux D, et al: Gadolinium-enhanced MR in the evaluation of preoperative meningioma embolization. AJNR 14:563-569, 1993.
 - 8) Guglielmi G: Use of the GDC crescent for embolization of tumors fed by cavernous and petrous branches of the internal carotid artery. Technical note. J Neurosurg 89:857-860, 1998.
 - 9) Hekster RE, Matricali B, Luyendijk W: Presurgical transfemoral catheter embolization to reduce operative blood loss. Technical note. J Neurosurg 41:396-398, 1974.
 - 10) Kristiansson M, Saraste L, Soop M, et al: Diminished interleukin-6 and C-reactive protein response to laparoscopic versus open cholecystectomy. Acta Anaesthesiol Scand 43:146-152, 1999.
 - 11) Manelfe C, Lasjaunias P, Rusalleda J: Pre-operative embolization of intracranial meningiomas. AJNR 7:963-972, 1986.
 - 12) Nishiguchi K, Okuda J, Toyoda M, et al: Comparative evaluation of surgical stress of laparoscopic and open surgeries for colorectal carcinoma. Dis Colon Rectum 44:223-230, 2001.
 - 13) Robinson DH, Song JK, Eskridge JM: Embolization of meningo-hypophyseal and inferolateral branches of the cavernous internal carotid artery. AJNR 20:1061-1067, 1999.
 - 14) Rosen CL, Ammerman JM, Sekhar LN, et al: Outcome analysis of preoperative embolization in cranial base surgery. Acta Neurochir (Wien) 144:1157-1164, 2002.
 - 15) Terada T, Nakamura Y, Tsuura M, et al: MRI changes in embolized meningiomas. Neuroradiology 34:162-167, 1992.
 - 16) Valavanis A: Embolization of intracranial and skull base tumors. Valavanis A(ed.). Interventional Neuroradiology. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 63-92, 1993.
 - 17) Wakhloo AK, Juenglings FD, Van Velthoven V, et al: Extended preoperative polyvinyl alcohol microembolization of intracranial meningiomas: assesment of two embolization techniques. AJNR 14:571-582, 1993.
 - 18) Yamaguchi K, Yokohata K, Ohkido M, et al: Which is less invasive-distal pancreatectomy or segmental resection? Int Surg 85:297-302, 2000.
 - 19) Yamazaki H, Oi H, Matsushita M, et al: C-reactive protein as an indicator of effect and of adverse reaction to transcatheter arterial embolization. Radiat Med 13:163-165, 1995.

JNET 3:165-173, 2009

要 旨

【目的】 頭蓋底髄膜腫に対する摘出前塞栓術の有用性について検討した。**【対象および方法】** 後床突起部、海綿静脈洞部、錐体部の頭蓋底髄膜腫で、術前主栄養血管塞栓術を行った17例 (A群) および主栄養血管塞栓術が不可能または意図的に施行しなかった24例 (B群) を対象とした。主栄養血管を同定し、栄養血管塞栓術後のC-reactive protein (CRP) 値の変化、MRI所見および術中所見を2群間で比較検討した。**【結果】** 血管撮影を施行した31例中、主栄養血管が内頸動脈系であったものが19例、外頸動脈系であったものが10例で、腫瘍陰影を認めなかったものが2例であった。A群17例中13例で塞栓術後CRPは高値を示し、非主要栄養血管塞栓術に終わったB群の7例ではCRPの上昇を認めなかった。MRIでの造影効果の減少は、A群17例中11例で認められ、B群のうち補助的栄養血管の塞栓術を行った5例中の2例に認められた。術中所見で腫瘍の柔軟化や無血管野がA群17例中10例で認められ、B群では24例中4例のみに認められた。**【結論】** 頭蓋底部髄膜腫では内頸動脈髄膜枝が主栄養血管となり外科的摘出が困難な腫瘍が多いため、内頸動脈髄膜枝の術前塞栓術は、その軟化と無血化により、有用であると考えられた。