脳内血腫に対する内視鏡下血腫除去術 —合併症とその回避法—

山 本 拓 史 中 尾 保 秋 長 田 秀 夫
森 健太郎 前 田 稔

Endoscopic Hematoma Evacuation for Intracerebral Hemorrhage

by

Takuji Yamamoto, M.D., Yasuaki Nakao, M.D., Hideo Osada, M.D.,
Kentaro Mori, M.D., and Minoru Maeda, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Juntendo University Shizuoka Hospital

Hematoma evacuation is generally accepted as a standard treatment for intracerebral hemorrhage (ICH). The least invasive surgical technique should be chosen to achieve the optimum outcome. Endoscopy is a minimally invasive surgery but various surgical complications have been reported, with the most serious being intra- or postoperative hemorrhage. The causes of bleeding associated with surgery can be classified into patient factors and surgical factors. The patient factors include the presence of vascular abnormalities such as ruptured aneurysm, arteriovenous malformations, etc., and coagulopathy with systemic disease. These factors are all contraindications for surgery, because of the high risk of intraoperative bleeding, and require adequate evaluation before the operation. The surgical factors include relative inexperience of the operator. The endoscope is a specialized surgical instrument. Surgeons must master the basic techniques of making the burr hole, tapping the hematoma, evacuating the hematoma, and hemostasis.

Such experience is best obtained under the supervision of an expert. The society for neuroendoscopy should develop suitable educational programs such as hands-on seminars.

(Received June 21, 2006 ; accepted October 12, 2006)

Key words : endoscope, intracerebral hemorrhage, surgical complication, minimally invasive surgery
Jpn J Neurosurg (Tokyo) 16 : 533-540, 2007

はじめに

高血圧性脳内出血に対する外科的治療の有効性については、従来より多数の報告がある。しかしながら、疾患の性質上 randomized study の実施が困難であるため、それらの evidence level は決して高くない。2005 年には

Mendelow ら⁷⁾が、脳内出血における早期外科的治療の有効性について、多施設における randomized study (The international Surgical Trial in Intracerebral Hemorrhage ; STICH : evidence level I) の結果を報告している。それによると、発症より 72 時間以内の早期外科的治療の有効性は乏しいとの結果であった。しかし、保存的治療群

順天堂大学医学部附属静岡病院脳神経外科／〒410-2295 伊豆の国市長岡 1129 [連絡先：山本拓史]

Address reprint requests to : Takuji Yamamoto, M.D., Department of Neurosurgery, Juntendo University Shizuoka Hospital, 1129 Nagaoka, Izunokuni-shi, Shizuoka 410-2295, Japan

A/B

Fig. 1 Illustrative case of putaminal hemorrhage

A : CT scans revealing right putaminal hemorrhage with a volume of 54 mL.

B : Postoperative CT scans showing that more than 95% of the hematoma was evacuated. The entire endoscopic procedure required 55 minutes.

の26%に外科的治療が施されているなど、必ずしも外科的治療を否定する報告ではないだろう。

わが国では、脳内血腫に対する外科的治療として、定位手術、開頭術などが普及しており、1990年に金谷⁵⁾は、約7,000例の検討の結果、外科的治療の有効性を報告している。また、Auerら¹⁾による内視鏡下血腫除去術の報告は、すべての脳内出血に当てはまるものではないが、脳内出血に対する外科的治療の有効性を証明した論文の一つである。

外科的治療が、保存的治療より優れている点は、早期に頭蓋内圧亢進状態が改善できること、神経路への圧迫解除が可能なことなどである。さらには、周囲脳浮腫など血腫による直接の影響を軽減できる点である。これらの優位性を維持するためには、できる限り早期に低侵襲での血腫除去を行うことが必要となる。皮質下出血に対する外科的治療の有効性¹⁷⁾は、脳実質への侵襲を抑えた血腫除去が可能であることも一つの要因であると考えられる。ここに紹介する内視鏡下血腫除去術は、従来の開頭術と比較して低侵襲であり、平均血腫摘出率も同等以上である (Fig. 1)。さらに定位的血腫ドレナージ術との比較でも、より早期に血腫を吸引除去することができ、止血操作も可能であるなど優位な点は少なくない。2006年、Choら²⁾は、基底核部の脳内出血に対して、内視鏡治療群、定位手術群および開頭術群の治療成績を比較し、内視鏡治療群におけるfunctional independence measure (FIM) scoreとBarthel index scoreが他の2群よりも優れていると報告し、内視鏡手術が機能予後の観点からも従来の手術法よりも優れていることを示した。

機能改善を含め、より良好な治療成績を得るためには合併症の回避は不可欠であり、内視鏡下血腫除去術がより安全な治療として普及することで多施設間での効果判定が可能となるものと信じている。

内視鏡下血腫除去術の手術適応と手術時期

われわれの内視鏡下血腫除去術の手術適応は、従来からの脳内出血に対する外科的治療の適応をそのまま踏襲している。内視鏡手術のために治療適応を変更してはいない。われわれが積極的に内視鏡手術を選択している病型は、被殻出血、脳室内血腫、小脳出血であり、そのうえで血腫量および重症度に応じて適応を決定している。手術時期に関しては、早期の頭蓋内圧のコントロール、脳浮腫の軽減および血腫周囲の虚血巣の保護を目的として、急性期手術を前提としている。内視鏡手術導入当初は発症から6時間以上待機していたが、止血操作がほぼ確立された現在では、発症3時間以内の超急性期にも積極的に手術を行っている。

① 被殻出血の適応

被殻出血については、脳卒中治療ガイドライン2004⁹⁾に準じ、31 mL以上の血腫を適応としている。しかし、80 mL以上の重症出血例では、内視鏡手術も可能であるが、止血操作がより確実な開頭術も検討すべきであろう。一方、20~30 mLの軽症例では、錐体路の器質的損傷が軽度の例で運動麻痺が血腫の圧迫によるものと判断できる場合は、積極的に内視鏡手術を適応としている。この場合の錐体路損傷の評価には、MRIを用いたanisotropyやtractographyが有用である (Fig. 2)¹¹⁾。

Fig. 2 Illustrative case of putaminal hemorrhage

A : CT scan showing left putaminal hemorrhage and diffusion anisotropy MR image revealing that the left pyramidal tract was compressed by the hematoma.
B : Postoperative CT scan and diffusion anisotropy MR image showing that the left pyramidal tract was decompressed. Motor function improved immediately after surgery.

Fig. 3 Illustration demonstrating the manipulation range of the sheath through standard and larger burr holes. Sheath manipulation is easier and safer using the larger burr hole.

② 視床出血，脳室内血腫の適応

視床出血に対しては，従来のごとく外科的治療の適応は乏しい。ただし，脳室内血腫摘出術の過程で穿破部位からの血腫腔へのアプローチが可能な場合，頭蓋内減圧を目的とし，視床内の血腫除去を行うことがある。脳室内出血をきたす疾患は，原因の如何にかかわらず，以下の条件を満たす症例を適応としている。第一に血腫により閉塞性急性水頭症を呈していること，次に脳室内血腫が鑄型状で脳室ドレナージのみでは溶解除去に長期間を要する場合である。また，第三脳室，第四脳室内血腫も軟性鏡で摘出可能であり適応としている。

③ 小脳出血の適応

小脳出血についても，脳卒中治療ガイドライン 2004⁹⁾に準じ，血腫直径 3 cm 以上を適応としている。また，

血腫の直径が 3 cm 未満でも第四脳室の変形や脳室穿破により閉塞性水頭症をきたしている場合，内視鏡下に第四脳室内の血腫を摘出し，閉塞性水頭症の解除が期待できる症例を適応としている¹²⁾。

④ 皮質下出血の適応

外科的治療は，皮質下出血において最も有効性が高いとされている¹⁷⁾。しかしながら，現状の術式，手術機器では，表層に進展する血腫の摘出率は必ずしも良好ではなく，期待できる成績は得られていない。

内視鏡下血腫除去術の基本手術手技

われわれは基本的に，Nishihara ら⁸⁾により考案された硬性鏡，吸引管および透明シースを用いて血腫吸引を行う

ている。この方法による血腫除去の基本手技は、①穿頭、②血腫への正確な穿刺、③的確な血腫吸引、④確実な止血に要約される。いずれの手技も、血腫の部位にかかわらず共通する基本手技である。体位は、小脳出血を除き仰臥位を基本とし、オリエンテーションがつきやすいよう頭部はほぼ正中位に固定している。小脳出血では、容易に第四脳室に到達できるよう穿頭部位と第四脳室を結ぶ線がほぼ垂直になるように頭部を固定している¹²⁾。

① 穿 頭

穿頭は手術の安全性を確保するうえで重要な手技であり、十分な大きさの burr hole を穿つことが重要である。

Table 1 Summary of cases treated by endoscopy in Juntendo University Shizuoka Hospital

CT diagnosis	No. of cases
Intracerebral hemorrhage	107
putaminal hemorrhage	89
subcortical hemorrhage	15
hemorrhagic infarction	2
moyamoya disease	1
Intraventricular hemorrhage	70
thalamic hemorrhage	41
ruptured aneurysm	8
periventricular hemorrhage	8
moyamoya disease	6
brain stem hemorrhage	3
AVMs	2
putaminal hemorrhage	2
Cerebellar hemorrhage	12
Traumatic hematoma	4

われわれは、1.5～2.0 cm 程度の穿頭を行っている。これによりシース操作が容易となり、効率的な血腫吸引および確実な止血操作が可能となる (Fig. 3)。また、穿頭部位は、血腫に到達するルート上に重要な神経構造物がないように設定すべきである。被殻出血や脳室内血腫の場合、定位血腫吸引術、あるいは脳室ドレナージ術で用いる前頭部からの穿刺を基本としているが、血腫の形状に応じて位置を調整している。例えば、前後に細長い血腫や側脳室後角へ伸びる鋳型状脳室内血腫では、より前頭部へ穿頭することによって血腫吸引が容易となり、シースによる脳損傷を最小限にすることができる⁴⁾。

② 血腫の穿刺

透明シースを用いた血腫穿刺は、本手術手技の中で脳実質に対して最も侵襲を伴う手技であり、常に安全な経路を選択し確実に穿刺する必要がある。血腫周囲には重要神経構造物 (錐体路、脳弓、脳幹など) が局在し、シースの迷入は即重篤な脳損傷につながる。われわれは、被殻出血に対しては基本的に定位手術装置を用いて血腫を穿刺している。定位装置を用いることによって 30～40 ml の比較的小さい血腫に対しても確実な穿刺が可能となる。また、血腫の深さに目安をつけるためにも有用である。実際には、定位装置の target point を最も深いところに設定し血腫を穿刺する。シース挿入後は血腫の浅いところから吸引を開始し、target point 以上にはシースを挿入しないようにしている。

A
B

Fig. 4 Illustrative case of venous congestion

A : CT scans revealing the causative hematoma in the lateral ventricle, and acute hydrocephalus. Angiogram showing internal carotid artery occlusion mimicking moyamoya disease.
B : CT scans performed 3 days after endoscopic surgery showing a low density area in the left frontal lobe caused by venous congestion.

③ 血腫の吸引

血腫吸引は本手術法の本幹であるが、手術成功の如何は後述の止血操作によるところが大きい。その止血操作を容易にするには、いかに無用な出血を起こさずして血腫を吸引するかが重要である。われわれは、血腫吸引を常に浅いところから開始している。また、主に術者が挿入したシースの方向性を操作し、助手はシースの深さを調節するとオリエンテーションを失うことなく手術が可能である。シース先端が血腫内に埋没していると術野が暗くなり、血腫吸引や止血操作の安全性が損なわれることになる。時に血腫が硬く、吸引が困難なことを経験するが、決して吸引管を押し込むべきではない。常に吸引管の先端が確認できる位置で吸引を行い、脳実質や血管などの損傷を回避すべきである。吸引可能な部分を探しながら、無理せず血腫の摘出を進める。血腫除去中に小血管が吸引された場合は、その都度、凝固止血を行うべきである。止血よりも血腫の吸引を優先すると、後で出血部位を確認することが困難となる。術者は、血腫の全摘出が目的ではないことを常に念頭に置き、十分な減圧が確認できれば、吸引困難な血腫の摘出は時には控えるべきと考える。

脳室内血腫は、脳実質内の血腫に比べ出血の危険性は少なく、吸引も容易であることが多い。しかし、脈絡叢、視床線状体静脈、脳弓などの損傷には十分な注意が必要である。特に静脈損傷による静脈灌流障害は予後不良の要因となりうる。

第三脳室、第四脳室の血腫に対しては軟性鏡が有効である。この場合、軟性鏡のワーキングチャンネルから直接血腫を吸引することになるが、軟性鏡は色調の変化によりかろうじて血腫と脳室壁を識別できる程度である。少量ずつ血腫を摘出し、頻回に洗浄を行い、脳室構造物損傷に注意する必要がある。

④ 止血操作

確実な止血操作を行うことが内視鏡下血腫除去術で最も重要な手技である。基本的には、吸引管にモノポーラ電気凝固子を当て、通電し、電気凝固止血を行う。正確に出血点を同定することで確実な止血が得られる点は顕微鏡手術と同様である。その他、サージセル[®]に代表される可吸収性止血剤も有用である。1 cm 大にしたサージセル[®]をシース内から吸引管で押し出すように出血点に押し付け、圧迫止血する方法である。この止血法はoozingのような出血に対して有効である。持続洗浄もまた有効な止血法の一つである。人工髄液あるいは生理食塩水を用いた持続洗浄や間歇的洗浄は、止血のみならず

新たな血腫形成の予防、出血点の確認、凝固時の炭化防止、カメラの洗浄効果などが期待できる。

内視鏡下血腫除去術の合併症について

脳内出血に伴う合併症は、消化管出血や肺感染症などが報告⁵⁾されているが、術中・術後出血、髄膜炎など外科的治療に併発する合併症も少なくない。順天堂大学医学部附属静岡病院において、2000～2005年までに内視鏡下血腫除去術を施行した196例（Table 1）の検討では、手術に伴う重篤な合併症として、術中・術後出血（6例）、髄膜炎（4例）、静脈灌流障害（1例）を経験した。手術中の出血や止血困難により術前以上の出血をきたし開頭術へ移行した症例が2例（1.0%）、開頭術へは移行しないものの血腫摘出が不良のために後日再手術を要した症例が4例（2.0%）であった。髄膜炎は4例（2.0%）に発症し、うち2例は脳室炎より細菌性脳炎、脳膿瘍へ移行し死亡した。

内視鏡手術では、手術機器、術野が限られており、開頭術と比較し止血困難に陥りやすい。しかしながら、開頭術や血栓溶解剤を併用する定位脳内血腫吸引術においても出血性合併症は1.6～10%と報告されており⁶⁾、内視鏡手術における出血性合併症の頻度が必ずしも高いわ

Table 2 Factors causing hemorrhagic surgical complications

1) Patient factors

vascular abnormalities

- aneurysm
- AVMs
- angioma, etc.

coagulopathy

- thrombocytopenia
- liver cirrhosis
- hemodialysis, etc.
- properties of hematoma
- huge hematoma
- irregular shape
- elastic hardness, etc.

2) Surgical factors

difficulty of hemostasis

- uncontrollable bleeding
- inexperienced surgeon
- injured peri-hematoma tissue
- rough handling
- wrong passway

3) Anesthetic factors

unstable patient conditions

- emergent hypertension
- restless confusion, etc.

けではない。一方、髄膜炎は内視鏡手術に特有のものではないが、内視鏡下血腫除去術後の髄膜炎は、血腫除去の tract に沿って強い脳浮腫が生じやすく、通常の脳室ドレナージに合併した髄膜炎よりも重篤になる可能性がある。静脈灌流障害は1例のみで、内頸動脈閉塞症による類もやや病に併発した脳室内出血の症例で認められた。術後3日目より、頭部CTにおいて左前頭葉に低吸収域が出現した (Fig. 4)。

内視鏡下血腫除去術における出血性合併症

内視鏡手術における出血性合併症は、本術式に限らず重篤な結果を引き起こすことが知られている³⁾。その原因としてはさまざまな要因が挙げられるが、われわれは自験例より、①患者要因、②手術要因、③麻酔要因に分

Fig. 5 Plot showing the correlation between surgical procedure time and percentage of hematoma evacuation.

● : Cases associated with coagulopathy disease.

類し、おのおのの要因について検討した (Table 2)。

① 患者要因

患者要因とは、脳血管病変の存在や全身疾患の合併など、高血圧以外の器質的疾患を原因とするものであり、脳動脈瘤や脳動静脈奇形などがその代表的な要因となる。また、血小板減少症、慢性肝不全、血液透析症例などの凝固異常症も大きな要因の一つである。その他、血腫量、血腫の形状および血腫の硬さに影響する発症後の経過時間などが挙げられる。

患者要因による合併症の回避には、術前評価が最も重要である。単純頭部CTに加え、造影CTおよび3D-CTAを必須検査としている。3D-CTAにより脳動脈瘤を否定することはもちろんであるが、AVMや血管腫が疑われる場合には、脳血管造影を施行し診断を確実なものとする。自験例のうち開頭術への移行を余儀なくされた1例はmicro-AVMの症例であった。この症例の場合、術前3D-CTAでは明らかな異常所見は認めなかったが、開頭術の際に摘出した病理標本よりAVMと診断した。造影CTにおける血腫近傍の増強所見では、さらなる精査を追加すべきである。

次に凝固異常については、既往歴を詳細に聴取するとともに、術前の血液検査にて評価する。Fig. 5は、われわれの血腫摘出率と手術時間を表したものであるが、症例全体の平均手術時間74.2分に対し、凝固異常の症例では平均手術時間の2倍以上を要し、摘出率も不良であった。この結果を踏まえ、凝固異常の合併が明らかな場合を相対的禁忌としている¹⁰⁾。何らかの凝固異常を認める場合においても、頭蓋内圧亢進に対して緊急減圧を目的として内視鏡手術を適応とすることもある。その場合も、抗凝固薬拮抗剤や凍結新鮮血漿製剤の投与などを

A/B

Fig. 6 Illustrative case of putaminal hemorrhage

A : CT scans revealing left putaminal hemorrhage with an irregular shape.

B : Postoperative CT scans showing the hematoma was remarkably enlarged resulting from the difficulty in achieving hemostasis. This hematoma was removed via craniotomy immediately afterwards.

考慮すべきである。

血腫が不整形の場合も適応を慎重にすべきである。止血困難に陥り開頭術を行った1例は、Fig. 6のごとく不整形の血腫であった。また、血腫内に造影剤の混入している症例は、血腫自体が硬いことが多く、さらに持続的な出血の可能性もあり、過度の全摘出の試みは慎むべきであろう。時間の経過した血腫は硬くなるといわれており、数日経過したものは、むしろ亜急性期の血腫除去も考慮すべきである。

② 手術要因

手術要因は手術手技にまつわるものであり、特に術中止血困難が出血性合併症の重要な要因となる。この止血困難は、物理的止血困難と技術的止血困難に分類される。物理的止血困難とは、いかなる手段を用いても物理的に止血できない場合であり、使用手術機器の制限、吸引力を上回る出血の場合などを指す。一方、技術的止血困難とは、術者の機器操作の誤り、手技の未熟性によってもたらされるものである。

まず、物理的止血困難を回避するためには、術前評価が重要であることは前述のごとくであるが、血腫内には無数の小血管が走行していることを術者は認識すべきである (Fig. 7)。小血管の貫通する血腫は吸引困難なことが多く、無理に摘出すると大出血の原因となることがある。一方、技術的止血困難を回避するためには、確実に安全な手術手技を習得することである。内視鏡手術は特殊技術ではなく、前述の基本手技を確実に実施することで有効な結果が得られる。そのためには、経験者の指導の下で助手あるいは術者として手術の経験を積むこと、ハンズオンセミナーでの基本手技の習得することも重要な要因とされている。

③ 麻酔要因

麻酔要因とは、局所麻酔下での体動、呼吸障害を指すが、内視鏡手術特有のものではなく、一般的な対処が可能である。われわれは、気道管理、血圧管理を容易にし、患者の体動による危険を回避するために、全身麻酔を基本としている。

内視鏡下血腫除去術の tips

内視鏡手術の機器操作には、いくつかのコツがあるので紹介する。まず、吸引管と内視鏡の持ち方であるが、それぞれを単独に操作するよりも両者をシンクロナイズさせて操作したほうが視野が安定し操作も容易となる。そのためには内視鏡を把持する手の指先で吸引管を軽く固定するとよい。

止血操作のポイントは、凝固装置の出力にある。凝固装置の出力はできる限り低いほうがよい。止血困難な状況に陥ると出力を増幅させる術者を見受けるが、これは誤った操作である。出力を上昇させると不要な組織炭化が進むばかりで有効な凝固は得られない。出血点が不確定な場合ほど出力を下げ、通電時間を長くすることで、より広範囲の凝固巣が得られるようにすべきである。また、出血点に対して、吸引管を押し付けるような圧着ではなく、吸引管をやや引き気味にして血液を吸引しつつ、吸引管先端の腹（側面）を接触させ通電すると有効な凝固が得られる。

われわれは吸引管にも工夫しており、吸引管に電極コードが接続できるアダプターを付けたものを使用している。これにより、術者によるフットスイッチでの操作ができ、シームレスな止血操作が可能となる。また、われわれの使用している凝固装置には、ソフト凝固やオー

Fig. 7 Endoscopic photographs showing the hematoma cavity. Many small vessels pass through the hematoma clots.

トストップ機能といった特殊機能が備わったものを使用している。本来は消化管内視鏡手術で行われるポリペクトミーなどで使用される機能であるが、血腫除去術の止血操作でも有効であり使用している。このような凝固装置は新たに購入しなくても院内ですでに備わっていることが多く、消化器系の科との連携により使用可能な場合も少なくない。一度は問い合わせるとよいであろう。

おわりに

現時点では、内視鏡下血腫除去術は従来の手術適応を拡大するものではなく、従来からの手術適応の中で血腫除去を行う際の一つのオプションとしてとらえられるべきである。現状では、急性期病院における在院日数の短縮およびリハビリテーション専門病院への早期転院、早期回復期リハビリテーションへの移行を速やかにするもので、機能予後改善を高める治療法として期待されている。そのためには合併症回避は最も重要な因子であり、適切な症例に対し確実に安全な手術が行われる必要がある。同時に、確実な手技を身につけた術者をトレーニングするシステム構築も今後の課題であろう。内視鏡操作は決して難しい手技ではなく、ある一定の手技を身につければ、どの施設、どの術者も安全な血腫除去が可能と思われる。さらなる手技、機器の改良などにより適応が拡大される可能性のある術式といえるだろう。

文 献

- 1) Auer LM, Deinsberger W, Niederkorn K, Gell G, Kleinert R, Schneider G, Holzer P, Bone G, Mokry M, Korner E, Kleinert G, Hanusch S : Endoscopic surgery versus medical treatment for spontaneous intracerebral hematoma : A randomized study. *J Neurosurg* 70 : 530-535, 1989.
- 2) Cho DY, Chen CC, Chang CS, Lee WY, Tso M : Endoscopic

surgery for spontaneous basal ganglia hemorrhage : Comparing endoscopic surgery, stereotactic aspiration, and craniotomy in noncomatose patients. *Surg Neurol* 65 : 547-555, 2006.

- 3) Feng H, Huang G, Liao X, Fu K, Tan H, Pu H, Cheng Y, Liu W, Zhao D : Endoscopic third ventriculostomy in the management of obstructive hydrocephalus : An outcome analysis. *J Neurosurg* 100 : 626-633, 2004.
- 4) Hsieh PC, Cho DY, Lee WY, Chen JT : Endoscopic evacuation of putaminal hemorrhage : How to improve the efficiency of hematoma evacuation. *Surg Neurol* 64 : 147-153, 2005.
- 5) 金谷春之 : 高血圧性脳内出血の治療の現況。全国調査の成績より。脳卒中 12 : 509-524, 1990.
- 6) Marquardt G, Wolff R, Seifert V : Multiple target aspiration technique for subacute stereotactic aspiration of hematomas within the basal ganglia. *Surg Neurol* 60 : 8-14, 2003.
- 7) Mendelow AD, Gregson BA, Fernandes HM, Murray GD, Teasdale GM, Hope DT, Karimi A, Shaw MD, Barer DH ; STICH investigators : Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial intracerebral haematomas in the International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage (STICH) : A randomized trial. *Lancet* 365 : 387-397, 2005.
- 8) Nishihara T, Teraoka A, Morita A, Ueki K, Takai K, Kirino T : A transparent sheath for endoscopic surgery and its application in surgical evacuation of spontaneous intracerebral hematomas. Technical note. *J Neurosurg* 92 : 1053-1055, 2000.
- 9) 篠原幸人, 吉本高志, 福内靖男, 石神重信 ; 脳卒中合同ガイドライン委員会 : 脳卒中治療ガイドライン 2004. 東京, 協和企画, 2004, pp.114-118.
- 10) 山本拓史, 中尾保秋, 森 健太郎, 前田 稔 : 神経内視鏡による脳内血腫除去術における手術適応と予後因子について—140例の検討—. *VIDEO JOURNAL of Japan Neurosurgery* 14 : 東京, 株式会社メディカルリサーチセンター, 2006.
- 11) 山本拓史 : 内視鏡下血腫除去術. 日本臨牀 64 : 352-360, 2006.
- 12) Yamamoto T, Nakao Y, Mori K, Maeda M : Endoscopic hematoma evacuation for hypertensive cerebellar hemorrhage. *Minim Invas Neurosurg* 49 : 173-178, 2006.

要 旨

脳内血腫に対する内視鏡下血腫除去術 —合併症とその回避法—

山本 拓史 中尾 保秋 長田 秀夫
森 健太郎 前田 稔

内視鏡下血腫除去術は近年普及しつつある低侵襲手術の一つであるが、術中・術後出血などが原因で転帰不良となることがあり、その適応には十分な注意が必要である。

出血性合併症を、要因に基づき患者要因、手術要因に分類し考察したところ、患者要因として血管性病変や凝固異常の合併などが相対的禁忌として挙げられた。一方、手術操作に伴う要因として、内視鏡操作の基本手技の関連が示唆された。本術式における基本手技は、穿頭、血腫穿刺、血腫吸引、止血操作であり、これらを確実に修得することが重要である。そのためには、手術手技を十分に理解するとともに、ハンズオンセミナーなどの教育プログラムの充実が今後の課題であろう。

脳外誌 16 : 533-540, 2007