

## 脳内出血治療における内視鏡的血腫除去術の役割

片岡 大治, 山名 則和, 福田 仁, 鈴木 孝征  
安藤 充重, 福光 龍, 岩崎 孝一

### Role of Endoscopic Hematoma Evacuation in the Treatment with Intracerebral Hematoma

Hiroharu KATAOKA, M.D., Norikazu YAMANA, M.D., Hitoshi FUKUDA, M.D., Takayuki SUZUKI, M.D., Mitsushige ANDOU, M.D., Ryu FUKUMITSU, M.D., and Kouichi IWASAKI, M.D.

*Department of Neurosurgery, National Hospital Organization, Himeji Medical Center, Himeji, Hyogo, Japan*

**Summary:** Endoscopic hematoma evacuation is an established treatment option for patients with intracerebral hemorrhage (ICH). Although it has the advantages of being less invasive than craniotomy and more effective than conservative therapy, its role and indication in ICH treatment are still controversial.

We retrospectively reviewed 34 cases with ICH treated by endoscopic surgery. ICH patients with mild-to-moderate consciousness disturbance were treated by endoscopic surgery. Of 34 patients, 24 (70.6%) exhibited significant improvement in their consciousness level immediately after surgery. Of 29 patients other than those with cerebellar hemorrhage, 12 (41.4%) showed significant functional recovery in their motor weakness on discharge. The extent of improvement in consciousness level was positively correlated to that in motor weakness. The removal rate of hematoma was  $68.4 \pm 31.7\%$  on average and was not correlated to the extent of functional recovery. Two patients experienced re-bleeding after operation and had poor functional prognoses. Of these, 1 was administered anticoagulants and the other was given antiplatelets before operation.

These data suggest that endoscopic hematoma evacuation may be beneficial for ICH patients with mild-to-moderate consciousness disturbance by promptly improving their consciousness level, leading to the final functional recovery. On the other hand, endoscopic hematoma evacuation has the potential problem of low hemostatic ability.

The operative indication for patients taking an anticoagulant or antiplatelet drugs should be

#### Key words:

- intracerebral hemorrhage
- endoscopic surgery
- functional outcome

Surg Cereb Stroke  
(Jpn) 38: 323-328, 2010

#### はじめに

高血圧治療の普及や食生活の改善によりわが国における

脳出血死亡率は低下したが、全脳卒中に占める脳内出血の割合は依然として、欧米の2-3倍を占めている<sup>10)11)</sup>。近年の神経内視鏡機器の進歩および手技の低侵襲性により、脳

国立病院機構 姫路医療センター 脳神経外科(受稿日 2009.7.8)(脱稿日 2010.1.13)[連絡先: 〒670-8520 兵庫県姫路市本町 68 番地 国立病院機構 姫路医療センター 脳神経外科 片岡大治] [Address correspondence: Hiroharu Kataoka, M.D., Department of Neurosurgery, National Hospital Organization, Himeji Medical Center, 68 Honmachi, Himeji, Hyogo 670-8520, Japan]

**Table 1** Therapeutic strategy for patients with ICH in our hospital

被殻出血, 小脳出血, 皮質下出血
意識障害なし: 保存的治療
軽度から中等度: 内視鏡的血腫除去術
切迫ヘルニア: 開頭血腫除去術
脳ヘルニア: 保存的治療
視床出血
意識障害なし: 保存的治療
軽度から中等度
脳室内血腫が多い: 内視鏡的血腫除去術
脳室内血腫が少ない: ドレナージ術
脳ヘルニア: 保存的治療

\*軽度の意識障害: JCS 1-3, 中等度の意識障害: JCS 10-200 までで瞳孔不同が生じていないもの, 切迫ヘルニア: 瞳孔不同のあるもの, 脳ヘルニア: 両側瞳孔散大もしくは呼吸停止がみられるもの, と定義する.

神経外科手術における内視鏡手術の適応は拡大しつつあり, 従来の開頭手術や定位的吸引術に加えて, 内視鏡的血腫除去術も治療法として確立されたものとなってきた<sup>1)3)8)</sup>. 内視鏡下に低侵襲短時間で血腫による mass effect を軽減させることにより, 患者の早期リハビリテーションの開始が促進され, 機能予後の改善につながる事が期待されるが, 内科的治療や他の手術法と比較してその優位性を証明するデータはわずかである. 内視鏡的血腫除去術の適応についても, 確立されたものは存在しない.

内視鏡的血腫除去術は血腫の mass effect により生じた意識障害をすみやかに改善させ, 急性期リハビリテーションに移行する時期を早めることにより, 機能予後も改善するという仮説の下, 当施設では原則として軽度から中等度の意識障害を示す脳内出血患者に対し, 内視鏡的血腫除去術を施行してきた. その治療成績を検討し, 脳内出血治療における内視鏡的血腫除去術の役割につき考察する.

### 対象と方法

2005年1月から2008年12月までに当施設で223例の高血圧性脳内出血症例の治療を行った. 原則として **Table 1** に示したアルゴリズムに従って治療方針を決定し, 153例に対して保存的治療(脳室ドレナージ術のみを含む), 34例に対して内視鏡的血腫除去術, 36例に対して開頭血腫除去術を行った. 内視鏡的血腫除去術が行われた34例中, 被殻出血15例, 視床出血10例, 小脳出血5例, 皮質下出血4例で, 男性が22例, 女性が12例, 年齢は44-87歳(平均67.4歳), 術前脳内出血血腫量は  $41.9 \pm 23.6$  mlであった. 発症6時間以内では, 止血が十分に完成していないと考え,

手術は発症6時間以降に行った. 切迫ヘルニアで発症から手術まで6時間待機できないと判断した症例に対しては, 開頭血腫除去術を行った.

手術は全身麻酔で行い, 穿頭を行ったのちに, 内視鏡用血腫除去クリアガイドを脳表から挿入し, 玉木式屈曲型リジッドスコープ(NU-6500, 町田製作所, 東京)で血腫腔内を観察しながら血腫除去を行った. 被殻出血, 小脳出血, 皮質下出血では, 血腫から最短距離の経皮質的アプローチを行い, 視床出血では経脳室的アプローチ(前角穿刺)を行った.

内視鏡的血腫除去術を行った34例について, 術前および術後1日目の Japan Coma Scale, 入退院時の麻痺の程度(死亡退院した2例についてはMMT 0と評価), 術後の血腫除去率を検討した. また, 意識レベル改善度(JCS 0=0, JCS 1=1, JCS 2=2, JCS 3=3, JCS 10=4, JCS 20=5, JCS 30=6, JCS 100=7, JCS 200=8, JCS 300=9と換算して, 術前後の差をポイントとして計算)と麻痺改善度の相関係数および血腫除去率と麻痺改善度の相関係数については下記の式により, Microsoft Excel を用いて計算した.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m_x)(y_i - m_y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - m_x)^2 \sum_{i=1}^n (y_i - m_y)^2}}$$

### 結 果

術前後の意識レベルの比較で, JCSで2ポイント以上の改善がみられたのは24例(70.6%), 1ポイントの改善4例(11.8%), 不変3例(8.8%), 悪化3例(8.8%)であった(**Fig. 1**). 10例の意識レベル改善不良群には, 術前両側瞳孔散大などの脳ヘルニア兆候を示しており, 当施設の治療方針では保存的治療を行うべきであったが, 家族の強い希望のためやむなく内視鏡的血腫除去術を行ったものが3例, 術後再出血をきたしたものが2例, 視床出血の初期の症例で脳室内血腫の除去が不十分であったものが1例含まれていた.

小脳出血を除く29例中, 退院時に入院時より麻痺がMMTで2ポイント以上改善したのは12例(41.4%)で, 内訳は被殻出血5例(33.3%), 視床出血5例(50%), 皮質下出血2例(50%)であった(**Fig. 2**). 術前後の意識レベルの改善度と麻痺の改善度には弱いながらも正の相関がみられた(相関係数0.27)(**Fig. 3**).

血腫の摘出率は, 全体で  $68.4 \pm 31.7\%$ , 被殻出血  $72.8 \pm 29.2\%$ , 視床出血  $52.5\% \pm 36.5\%$ , 小脳出血  $96.1 \pm 6.2\%$ , 皮質下出血  $54.4 \pm 26.0\%$  であり, 視床出血と皮質下出血で

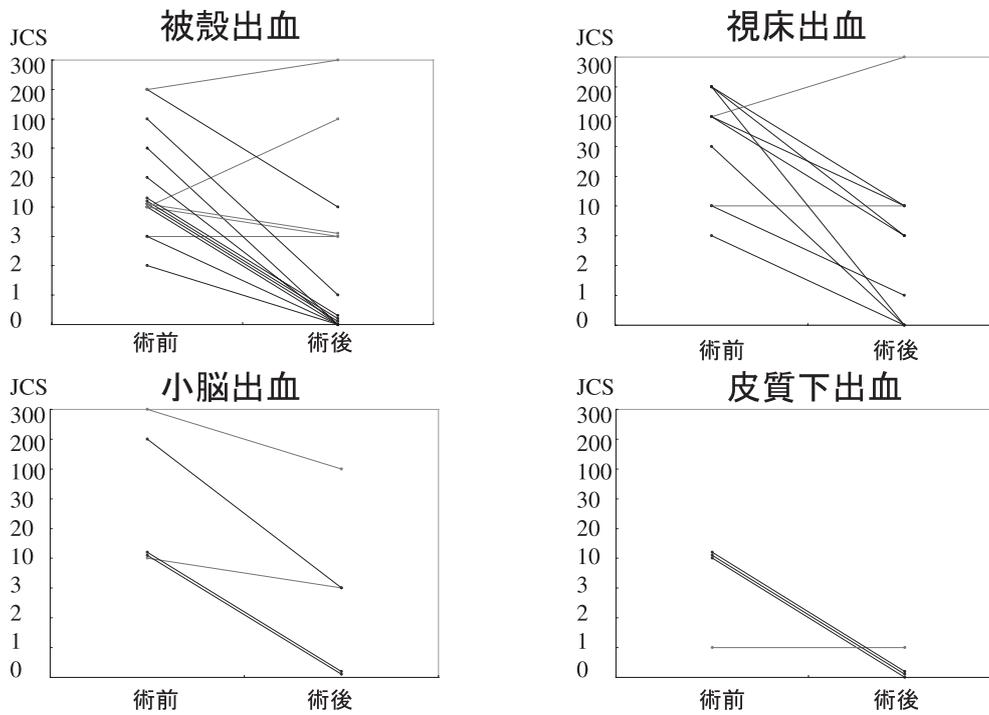


Fig. 1 Changes of consciousness level after endoscopic hematoma evacuation.

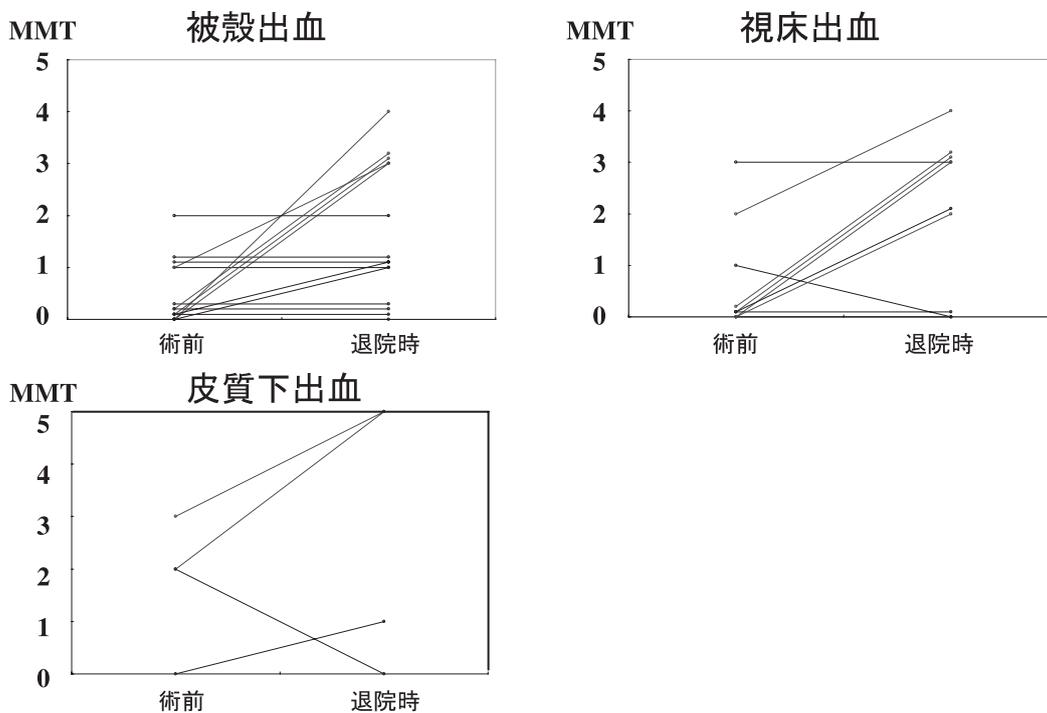
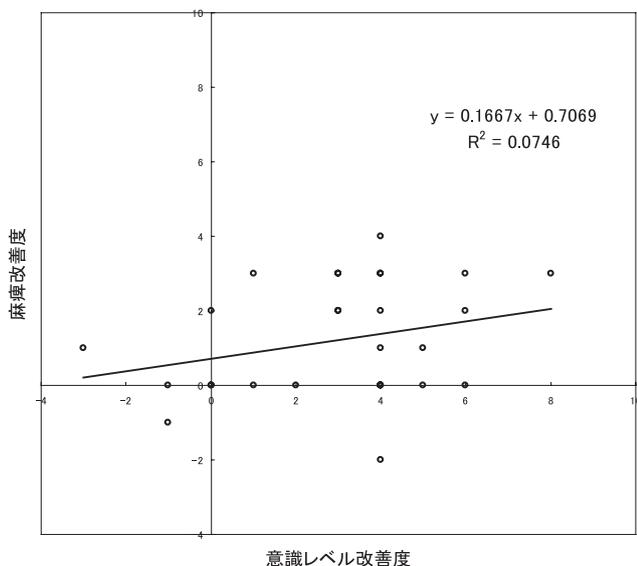


Fig. 2 Changes of the extent of motor weakness after endoscopic hematoma evacuation assessed by manual muscle test (MMT).



**Fig. 3** Correlation between the improvement of consciousness level and that of motor function.

摘出率が低くなる傾向があった(**Fig. 4**)。血腫の摘出率と麻痺の改善度には相関は認められなかった(相関係数-0.012)。

術後の血腫の拡大は2例に認められ、1例はワーファリンを1例はアスピリンを術前に内服していた。この2例につき症例を提示する。

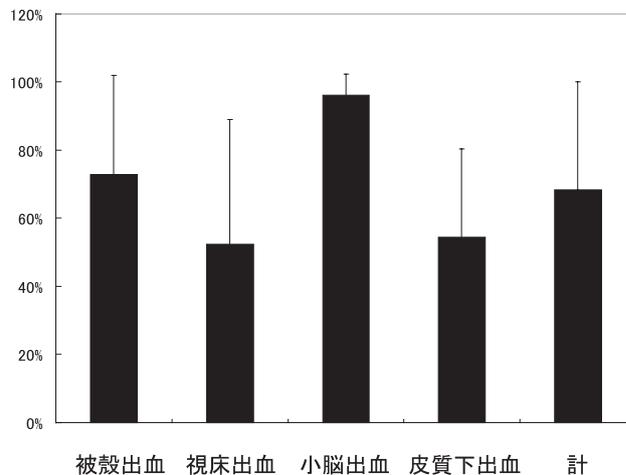
### 症例提示

〈症例1〉65歳、男性。

突然の左片麻痺、意識障害で他院に救急搬送され、頭部CTで右被殻出血と診断され、当院を紹介された。入院時意識レベルはJCS 20、左完全片麻痺、CTで最大径5 cmの右被殻出血(血腫量75 ml)を認めた(**Fig. 5A**)。発作性心房細動のためワーファリンを内服しており、PT (INR)が8.9と延長していたため、ビタミンKを投与し、発症6時間後に内視鏡的血腫除去術を行った。血腫は部分的に硬い部分もあったが、周囲の軟らかい部分から摘出していき、最後に出血源と思われるlenticulostriate arteryからの出血をモノポーラーで凝固止血した。術翌日に、意識レベルがJCS 200まで低下し、CTにて血腫の再増大がみられたため(**Fig. 5B**)、開頭血腫除去術を施行、CT上血腫は除去されたが(**Fig. 5C**)、術後意識障害が遷延し、最終的に左片麻痺MMT1/5までの回復にとどまった。

〈症例2〉72歳、男性。

自宅で突然の意識障害、右片麻痺を生じて、当院に救急搬送された。入院時、意識レベルJCS 10、右片麻痺MMT 1/5、CTにて最大径4 cmの左被殻出血(血腫量

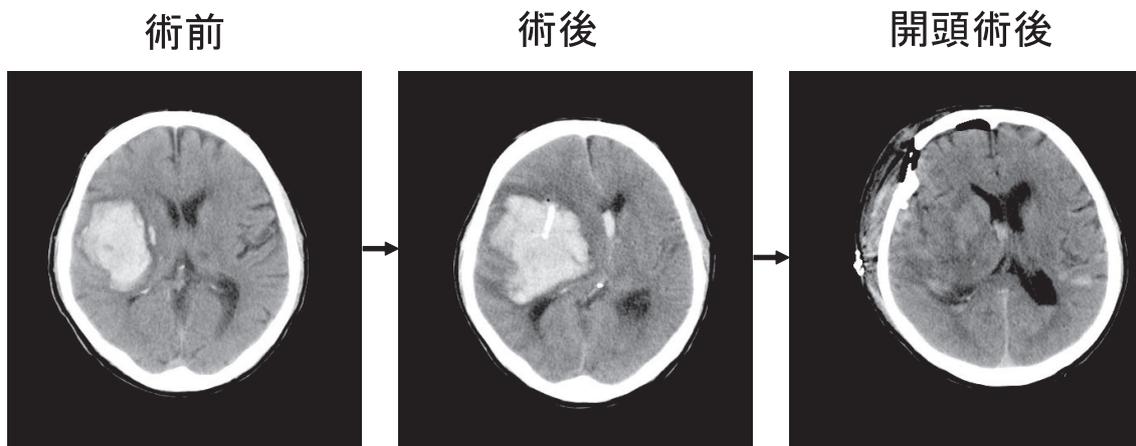


**Fig. 4** Evacuation ratio of hematoma after endoscopic surgery.

33.8 ml)を認めたため(**Fig. 6A**)、発症6時間後に内視鏡的血腫除去術を行った。脳梗塞の既往があり、アスピリンを内服していた。術中は、血腫は比較的軟らかく、吸引で容易に除去可能であり、出血源のlenticulostriate arteryからの出血もモノポーラーで容易に止血することができた。術翌日のCTでは、血腫量は6 mlまで減少していたが(**Fig. 6B**)、術4日後のCTでは血腫が増大し(**Fig. 6C**)、この間意識レベルJCS 3の状態であった。症状の悪化はみられなかったため、保存的に治療を行ったが、意識障害は遷延し、最終的に右片麻痺はMMT 1/5で入院時よりの改善は認められなかった。

### 考 察

脳出血に対する神経内視鏡手術は、1985年にAuerらによって報告されて以来<sup>1)</sup>、手術器具や手術法の改良が加えられ<sup>4)7)8)</sup>、低侵襲で確実な血腫除去の術式として確立されたものとなってきている。しかしながら、高血圧性脳内出血に対する外科治療の有用性を証明するエビデンスは乏しく、大規模無作為試験として行われたSTICH (Surgical Trial in Lobar Intracerebral Hemorrhage)試験<sup>6)</sup>でも、テント上脳表1 cm以内に存在しない脳出血に対する開頭血腫除去術の有効性は証明されなかった。そのため2007年のAmerican Heart Association (AHA)のガイドラインでは、テント上で深部に存在する脳出血に対する開頭血腫除去術は推奨されていない<sup>2)</sup>。内視鏡的血腫除去術についても同様で、定位的血腫吸引術に比して、神経学的改善度や6カ月後のADLが有意に良好であるという報告はあるが<sup>9)</sup>、内科的治療や開頭血腫除去術に対する優位性は明らかになってはいない。2007年のAHAのガイドライン



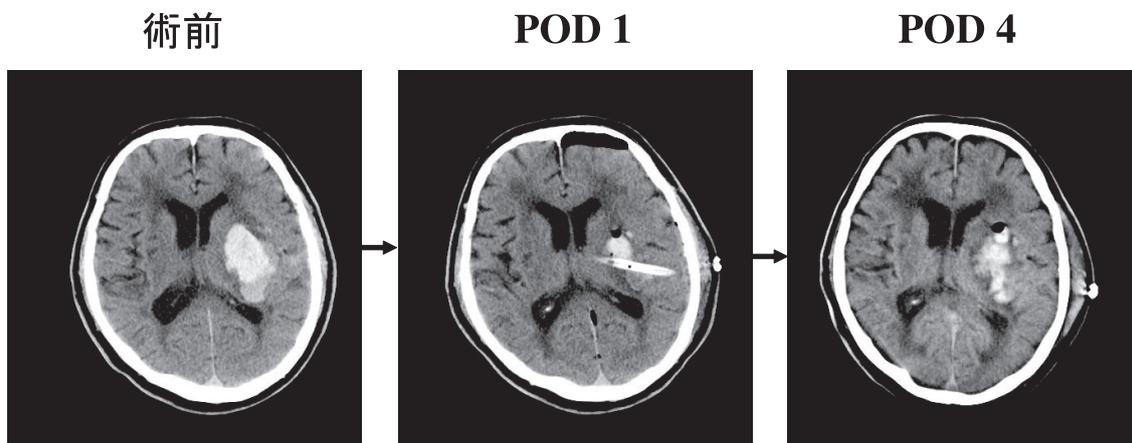
**Fig. 5** Case 1.

**A:** A preoperative computed tomographic (CT) scan showing right putaminal hemorrhage (5 cm).

**B:** After endoscopic hematoma evacuation, the amount of hematoma was increased because of rebleeding.

**C:** After a craniotomy, hematoma was totally evacuated.

A | B | C



**Fig. 6** Case 2.

**A:** A preoperative computed tomographic (CT) scan showing left putaminal hemorrhage (4 cm).

**B:** On a postoperative CT scan, 82% of hematoma was evacuated.

**C:** After 4 days of operation, the amount of hematoma was increased compared with B.

A | B | C

でも、理論的には魅力的ではあるが、さらなる臨床試験での確認が必要であり、現時点での有用性は不明である、とされている<sup>2)</sup>。急性期の血腫除去の効果は、血腫による mass effect を早期に取り除き、血腫周囲の脳虚血や浮腫を改善させることであると考えられる。脳幹部出血や血腫の脳幹への直接進展がみられるケース以外では、脳出血患者の意識障害は血腫による直接損傷よりも mass effect により生じていると考えるのが妥当であろう。早期のリハビリテーション開始が脳出血の慢性期の機能予後を改善させ<sup>3)</sup>、意識障害や全身合併症の存在が早期のリハビリテー

ション開始を妨げることを考慮すると、内視鏡的血腫除去術には意識障害を呈する脳出血患者の早期リハビリテーションを可能にすることにより、最終的な機能予後を改善される効果が示唆される。今回の検討は他の治療法との比較を行ったものではないが、内視鏡的血腫除去術後の 70% 以上の症例で、早期の意識レベルの改善がみられており、意識レベルの改善度が機能予後の改善度と相関を示したことから、上記の仮説を支持するものと考えられる。またわれわれの検討では、血腫の摘出率は必ずしも機能予後との相関がみられておらず、脳出血の外科治療の目的が血腫

の全摘出にあるのではなく、あくまでも mass effect の軽減であることを改めて示すものである。特に脳室穿破を伴った視床出血に関しては、脳内出血自体による mass effect よりも脳室内出血による mass effect や閉塞性水頭症が意識障害の主因となっている。当施設では、脳室内血腫の除去を主目的として経脳室的に内視鏡を挿入して手術を行っているため、脳内血腫の摘出率は 50% 程度にとどまっているが、術後早期の意識レベルの回復や最終的な機能予後の改善度は良好である。

内視鏡的血腫除去術のみならず、神経内視鏡手術の最大の課題はより確実な止血法の確立である。現在は monopolar による止血を行っているが、顕微鏡手術に用いる bipolar による凝固止血と比較すると、確実性が劣ることは否めない。今回の検討でも再出血を起こした症例は、機能予後不良となっており、内視鏡的血腫除去術を施行する際には、このことを念頭におく必要がある。当施設では、全身麻酔のリスクが高くない症例では原則全身麻酔で手術を行い、止血が困難になった場合、すぐに小開頭による顕微鏡手術に移行できるような準備をして手術を行っている。幸い、止血が困難で途中で顕微鏡手術に切り替えた症例は今までに経験していないが、このような準備は必須であると思われる。また、止血が完成していない段階での内視鏡的血腫除去術は極力避けるという考え方の下、発症 6 時間以降に手術を行うようにし、切迫ヘルニアで発症 6 時間まで待てない症例には、開頭手術を行っている。6 時間以内の超急性期の内視鏡的血腫除去術の安全性に関しては、今後の検討課題である。手術中も出血源と思われる硬い血腫の周囲は無理に摘出しない方針で手術を行っており、それが血腫摘出率の低さにつながっている可能性はあるが、血腫摘出率と予後が相関しないことは前述したとおりである。このような注意を行っていても、再出血を起こした症例は 2 例あり、これらでは術前に抗凝固剤、抗血小板剤投与が行われていた。術前に抗凝固剤が投与されていた症例は 2 例、抗血小板剤が投与されていた症例は 1 例のみで、抗凝固剤投与症例の 50%、抗血小板剤投与症例の 100% に術後再出血が生じたことになる。抗凝固剤投与症例では、十分その効果をリバースし血液検査上 PT (INR) が正常に復したことを確認してから、手術を行うべきであると思われる。また、内視鏡下止血器具の開発進歩がみられるまでは、このような症例は極力開頭術で手術を行うべきであると考えられる。

## 結 語

- 1) 内視鏡的血腫除去術は、意識障害を伴う脳出血患者の早期の意識レベル改善をもたらすことにより、最終的な機能予後も改善させる可能性が示唆された。
- 2) 抗血小板剤や抗凝固剤の投与が行われている症例では、術後再出血の危険性が低くなく、手術適応の決定には慎重を要する。

## 文 献

- 1) Auer LM: Endoscopic evacuation of intracerebral haemorrhage. High-tec-surgical treatment—a new approach to the problem? *Acta Neurochir* (Wien) 74: 124–128, 1985
- 2) Broderick J, Connolly S, Feldmann E, *et al*: Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage in adults: 2007 update: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, High Blood Pressure Research Council, and the Quality of Care and Outcomes in Research Interdisciplinary Working Group. *Stroke* 38: 2001–2023, 2007
- 3) Ebina K, Andoh A, Takahashi T, *et al*: Development and clinical usefulness of a new neuroendoscope system for CT-guided stereotactic brain surgery. *Neurol Med Chir* (Tokyo) 30: 401–407, 1990
- 4) Hsieh PC, Cho DY, Lee WY, *et al*: Endoscopic evacuation of putaminal hemorrhage: how to improve the efficiency of hematoma evacuation. *Surg Neurol* 64: 147–153, 2005
- 5) 前田真治, 長沢 弘, 平賀よしみ, ほか: 発症当日からの脳内出血・脳梗塞リハビリテーション. *リハビリテーション医学* 30: 191–200, 1993
- 6) Mendelow AD, Gregson BA, Fernandes HM, *et al*: Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial intracerebral haematomas in the International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage (STICH): a randomised trial. *Lancet* 365: 387–397, 2005
- 7) Miller CM, Vespa P, Saver JL, *et al*: Image-guided endoscopic evacuation of spontaneous intracerebral hemorrhage. *Surg Neurol* 69: 441–446, 2008
- 8) Nishihara T, Teraoka A, Morita A, *et al*: 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) Nishihara T, Morita A, Teraoka A, *et al*: Endoscopy-guided removal of spontaneous intracerebral hemorrhage: comparison with computer tomography-guided stereotactic evacuation. *Childs Nerv Syst* 23: 677–683, 2007
- 10) Sudlow CL, Warlow CP: Comparable studies of the incidence and its pathological types. *Stroke* 28: 491–499, 1997
- 11) 鈴木一夫: 日本の脳卒中の特徴. *老年病予防* 1: 16–22, 2002