脳出血：外科治療の意義と展望

鈴木 隼士^{1,2)} 小野 隆裕²⁾ 山口 卓¹⁾ 西野 克寛¹⁾ 清水 宏明²⁾

要旨：脳出血は、全脳卒中の約 20% を占め生命予後、機能予後の改善が課題である。高血圧性脳出血ではケースシリーズや in the International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage (STICH), STICH II 試験などの結果を踏まえ、日米のガイドラインで、被殻出血に対する定位手術や増悪傾向、脳幹圧迫のある小脳出血などへの手術が推奨されているが、全体的には外科手術の有効性のエビデンスは乏しい。一方、外科治療のもう一つの役割として、出血源の確認や処置の側面がある。Cryptic arteriovenous malformation (AVM) や腫瘍性出血の可能性を常に念頭におくことや、出血源の処置が重要である。また、高血圧性以外の AVM やもやもや病などによる脳出血では術後の機能予後が比較的良好なことも指摘され、より積極的に手術を考えるべきであろう。最近では、神経内視鏡による低侵襲手術が脳室内出血に著効する場合があることなどの報告があり、今後のエビデンス蓄積が待たれる。

Key words: guideline, intracerebral hemorrhage, surgical treatment

はじめに

脳出血 (intracerebral hemorrhage) は、全脳卒中の約 20% を占める。脳出血の死亡率は 40~50% と脳梗塞に比べ高く¹⁾、介護を要する障害を残す割合も約 50% に達するとの報告がある²⁾。

死亡率低下と機能予後改善を目標に、これまで急性期降圧療法の効果や外科的治療の効果に関する比較的大規模な研究結果が蓄積されてきた。外科的治療には、出血原因の確認ないしは除去の役割もあると思われる。

本稿では、脳出血の大部分を占める高血圧性脳出血に関し、急性期内科的・外科的治療の知見を整理して、外科的治療の意義と今後の展望について考察する。また、高血圧性以外の脳出血も含めて原因の確認や処理における外科的治療の役割をまとめる。

高血圧性脳出血の急性期内科的治療

高血圧性脳出血急性期の内科的治療は血腫増大抑制を目的とした降圧療法が中心となる。しかし、従来、血腫で圧迫された脳は血流が低下しており、血圧低下により虚血が進行し二次的脳障害を来す可能性があると考えら

れてきた³⁾。脳卒中治療ガイドライン 2009 でも、急性期収縮期血圧 (systolic arterial blood pressure: sABP) は 180 mmHg 以下と緩やかな降圧が推奨されていた。

しかし、緩徐な血圧管理では、その間の血腫増大例も少なくなく、積極的な降圧に関する臨床研究が行われた (Table 1)。INTERACT 試験⁴⁾ は、急性期降圧目標を、sABP 140 mmHg 以下、180 mmHg 以下の 2 群にランダム化した randomized control trial (RCT) で、90 日後の死亡率や機能予後に有意差がなく、血腫増大は積極的降圧群で少ないことを示した。

これをうけ、大規模な母集団において、効果および安全性に関し INTERACT2 試験⁵⁾ で検討されている。INTERACT 研究と同様の 2 群で死亡率や重篤な機能障害 (modified Rankin Scale: mRS ≥ 3) に差はみられなかったが、mRS 全体として評価を行った場合、積極的降圧群で有意に改善が認められた。

ATACH 試験^{6,7)} では、降圧目標を sABP で 110~139 mmHg, 140~169 mmHg, 170~200 mmHg の 3 群にランダム化した。統計学的な有意差はないものの、積極的降圧群で 90 日後の死亡率や重篤な有害事象の改善傾向が認められた。

これらをもとに、AHA のガイドライン 2015⁸⁾ では sABP 140 mmHg までの降圧が class I、脳卒中治療ガイドライン 2015⁹⁾ では、sABP 140 mmHg 未満の降圧がグレード C1 の推奨となっている。

¹⁾市立角館総合病院脳神経外科

²⁾秋田大学大学院医学系研究科脳神経外科

(2017 年 11 月 30 日受付, 2017 年 12 月 12 日受理)

doi: 10.3995/jstroke.10607

Table 1 脳出血急性期の降圧に関する臨床試験

	INTERACT 試験 ⁴⁾		ATACH 試験 ^{6,7)}			INTERACT2 試験 ⁵⁾		ATACH2 試験 ¹⁰⁾	
発表年	2008		2010			2013		2016	
降圧目標血圧	<140	<180	110-139	140-169	170-200	<140	<180	110-139	140-179
症例数	201	203	18	20	22	1399	1430	500	500
90 日後死亡／ 重篤な有害事象	有意差なし		記載なし			有意差なし		有意差なし	
機能予後	有意差なし		有意差なし			積極的降圧群で機能予後改善		有意差なし	
各試験の特徴	積極的降圧で有害事象は認めない		積極的降圧の安全性を確認			血腫増大に差なし		機能予後に差なし 日本からも登録	

しかし、2016 年に発表された ATACH2 試験¹⁰⁾では、発症早期に急速に降圧目標まで降圧させることの有効性を sABP 降圧目標 140 mmHg 以下、180 mmHg 以下の 2 群(実際の平均 SABP 128.9±16 mmHg : 141.1±14.8 mmHg)で検討したところ、積極的治療群において腎機能障害など合併症が多かった。

ATACH2 試験までの内容を考慮すると、脳出血急性期における、積極的降圧は生命・機能予後改善に結びつく可能性はあるものの、腎機能障害などの合併症に配慮することが重要と考えられる。

高血圧性脳出血の外科的治療

1. 外科的治療の方法

脳出血の血腫除去術には、大別して、開頭血腫除去術、定位的血腫除去術、内視鏡的血腫除去術がある。

開頭血腫除去術は手術顕微鏡下に血腫を直視しながら除去するため、血腫除去率が高い、出血源を確認しやすい、cryptic AVM¹¹⁾や腫瘍内出血などのまれな病態に対応しやすい、必要に応じて外減圧術を併用できるなどの利点がある。一方、全身麻酔や手術アプローチ周辺の脳の圧排などの手術侵襲がある。

定位的血腫除去術は、駒井式フレームやナビゲーションシステムを用いて、burr hole から穿刺し血腫を吸引する。侵襲が小さいが、血腫腔を直視できず出血源の確認や止血操作を行うことはできない。

内視鏡的血腫除去術は、定位的血腫除去術に類似の低侵襲手術であるが、内視鏡直視下のため出血源の確認や止血、生検などがある程度可能である。また、開頭血腫除去で到達困難な視床、第三脳室などの深部へのアプローチが可能である。

2. 高血圧性脳出血の外科的治療に関する知見

1) 開頭手術

従来のケースシリーズなどから、被殻出血で血腫量が 31 ml 以上かつ血腫による圧迫、特に JCS 20~30 のものや、特に救命を目的としたときに手術が勧められる¹²⁾。小脳出血で最大径が 3 cm 以上で神経学的所見が悪化しているもの、出血に伴い脳幹を圧迫し水頭症を呈しているものも手術が勧められる¹³⁾。

脳出血の外科的治療に関して前向きに行われた臨床研究は少ないが、いくつかガイドラインの中核を担う研究がある。

STICH 研究¹⁴⁾は、テント上で脳幹に血腫の及んでいない特発性脳出血患者を対象として、72 時間以内の早期手術群(n=503)と、初期薬物治療+症状悪化時に手術を行う保存的治療群(n=530)にランダム化し、Glasgow Outcome Scale(GOS)、死亡率、mRSなどを比較している(Table 2)。全体として、両群間に統計学的有意差を認めなかったが、脳表から 1 cm 以内の血腫では、予後良好な傾向がみられた。

これをうけ、STICH II 研究¹⁵⁾では、脳表から 1 cm 以内の血腫を有する患者に焦点をあて、GCS の M が 5 または 6、E が 2 点以上、脳室内血腫を伴わず、血腫量 10~100 ml の症例に対して、48 時間以内の早期手術の有効性を RCT にて検討した(早期手術群 305 例、保存的治療群 292 例)。先の研究と同様に、保存的治療群に振り分けられた症例でも、病状の悪化などにより、手術が必要と判断した際には手術が行われた。GOS、死亡率は両群間で統計学的有意差を認めなかったが、早期手術群において良好な傾向がみられた。

STICH II の対象となる症例は、Fig. 1 のように、脳出血の 19%程度であり、脳出血全例には適応できない点

Table 2 STICH・STICH II 研究：早期手術と待機手術の比較

	STICH ⁽¹⁴⁾		STICH II ⁽¹⁵⁾	
発症から治療方針決定まで	72 時間以内		48 時間以内	
血腫サイズ (cm)	≥2		10-100	
GCS	≥5		M≥5, E≥2	
出血部位	テント上		皮質下出血	
	早期手術	保存的治療	早期手術	保存的治療
症例数	503	530	305	292
男性(人)	285	306	174	166
年齢(歳), 中央値	62	62	65	65
GCS				
5-8 (%)	20	20	4 *	1 *
9-12 (%)	40	40	31	35
13-15 (%)	41	40	65	64
発症部位				
皮質下	196	214		
基底核/視床	210	224	全て皮質下	
上記の両方	94	90		
脳表からの距離 (cm), 中央値	1	1	1	1
血腫量 (ml), 中央値	40	37	38	36
6 カ月後の予後		26% に手術		21% に手術
良好 (GOS : 4 or 5, %)	26	24	41	38
6 カ月後の死亡率 (%)	36	37	18	24

*STICH II では GCS≤7 は除外

に注意が必要である。

これらのケースシリーズおよび前向き臨床研究の結果を反映した日米の最新のガイドラインの外科治療に関する部分を Table 3 にまとめた。進行性悪化や水頭症を伴う小脳出血に対する手術に関し、日本のガイドラインでは RCT がいないためグレード C1 となっているが、AHA は明らかな臨床的効果があり、RCT が倫理的に困難であることから class I としている。

2) 定位的および内視鏡的血腫除去術

定位的血腫除去術に関しては、中等度意識障害を呈する被殻出血を手術群 (n=121) と保存的治療群 (n=121) に振り分けた RCT があり、死亡および機能面での有用性が示された¹⁶⁾。

内視鏡下血腫除去術に関し、意識障害を有する皮質下・被殻・視床出血を同手術群と保存的治療群にランダム化した研究 (n=100) があり、皮質下出血で統計学的に有意な死亡率・機能予後改善を認めた。被殻・視床においては、統計学的に有意ではないが良好な傾向を認めた¹⁷⁾。

これらより、被殻出血で血腫量が 31 ml 以上で中等度意識障害の場合、日米のガイドラインで共通して、定位的手術が推奨されている。

定位的または内視鏡的手術を併せて minimally invasive surgery としてメタアナリシスした報告では、内科的治療および開頭術と比較して、死亡率や機能予後が統計学的に有意に良好と報告している¹⁸⁾。

Fig. 1 IVH のない脳表付近の血腫

A : 部位別の出血の割合. この中で皮質下出血は 19% と多くない.

B : STICH II の対象となりうる血腫. 皮質下出血で脳表から 1 cm 以下かつ IVH がない.

Table 3 日本の脳卒中治療ガイドライン 2015 と AHA ガイドライン (2015) 脳出血の外科的治療に関連する recommendations

手術の内容	脳卒中治療 ガイドライン 2015 ⁹⁾	AHA ガイドライン 2015 ⁸⁾
小脳出血, 症状増悪, 脳幹圧迫, 閉塞性水頭症を呈するものへの血腫除去術	C1	I
被殻出血, 血腫量 31 ml 以上かつ中等度意識障害 (JCS 20-30) への定位的血腫除去術	B	IIb
同上への開頭血腫除去術	C1	IIb
視床・脳幹出血脳室穿破, 脳室内出血への脳室ドレナージ術	C1	記載なし
脳圧亢進, 正中偏位への外減圧術	記載なし	IIb
視床出血への血腫除去術	C2	記載なし
脳幹出血への血腫除去術	C2	記載なし
10 ml 未満, 症状軽微, JCS 300 への血腫除去術	D	記載なし

AHA: American Heart Association

recommendation grade : 脳卒中/AHA で A/I, B/IIa, C1/IIb, C2/III, D/III

非高血圧性脳出血の急性期外科的治療

非高血圧性脳出血には, アミロイドアンギオパチー, 動静脈血管奇形, もやもや病, 硬膜動静脈瘻などがあり, 原因に応じた治療が必要となる.

アミロイドアンギオパチーは, 大脳の動脈の中膜・外膜にアミロイドβ蛋白が沈着, 血管壁が変性・脆弱化することが原因と考えられている¹⁹⁾. 高齢者に多く, 再発が多いことが特徴であり, 外科的治療の際, 脳組織の病理検体が得られれば病理学的に診断でき, 今後の再発・予後予測に有用である可能性がある.

AVM 未出血例の年間出血率は 2.2%²⁰⁾であるが, 出血

後 1 年の再出血率は, 6% とされ, 確実な診断と再出血予防が望ましい²¹⁾. 通常, 出血源となる AVM は MRI や脳血管撮影で診断可能であるが, これらで所見がはっきりしない cryptic AVM¹¹⁾ がまれにあり, 脳出血の血腫除去術を行う場合は常に念頭におき, 疑わしい術中所見があれば病理検体を採取して検索する. また, AVM 破裂例は, 急性期重症度が高くても, 血腫除去および AVM 摘出術後の回復はよいと報告されている²²⁾.

AVM は, 再出血率が高く, 治療予後もよいことから外科的治療を高血圧性脳出血に比べより積極的に考慮してもよいと考えられる.

もやもや病は, 30~39 歳に出血発症のピークがあ

り、出血発症のもやもや病の約9割は成人である²³⁾。再出血率は年間7%、5年間で31%と報告されている²⁴⁾。もやもや病の出血源は、側脳室周囲や基底核に多く、側副血行を形成するもやもや血管であると考えられていたが、最近の報告では、periventricular anastomosis とそれに付随して発生する peripheral aneurysm が注目されている²⁵⁾。もやもや病に伴う脳室内出血により、発症時は昏睡状態であっても脳室ドレナージや内視鏡的血腫除去などによりADLが自立まで改善した症例が最近複数報告されている²⁶⁾。また、出血後の亜急性期に脳梗塞を続発した症例がいくつか報告されている²⁷⁾。脳が低還流状態となっているもやもや病患者で頭蓋内圧の上昇が起きることが主な原因と推測されている。

30歳代前後が多く、脳室内出血主体のことが多いこと、再出血率の高さ、亜急性期での虚血症状の発生などを考えると、入院時の状態が重篤でも脳実質障害が比較的軽度であれば、より積極的に手術治療を考慮してもよいものと考えられる。

脳出血治療の今後の展望

STICH, STICH II 試験の結果は、脳表付近のICHでは開頭血腫除去術が有効である可能性が示唆され、手術が有効である条件として、脳実質障害が著しくないことに加え、手術侵襲が小さいことが、挙げられるかもしれない。特に、神経内視鏡手術は脳室内出血に関し、有用とする報告が多く、今後の進歩が期待される²⁸⁾。

脳出血患者の初期重症度評価に関し、AHA ガイドラインは、ICH score (Table 4)²⁹⁾ を class I で推奨しているが、脳卒中治療ガイドライン 2015⁹⁾ では記載されていない。初期重症度評価は患者の予後予測や出血の原因による治療方針の決定に有用とされており、今後の検討の余地がある。

最近、spot sign³⁰⁾、island sign³¹⁾ など血腫の増大と予後悪化を予測するための画像所見が複数報告され、注目されている。一方、spot sign がある場合に積極的降圧がより有効かどうかに関して、ATACH2 試験(sABP 降圧目標 140 mmHg 以下または 180 mmHg 以下)の二次解析により検討した SCORE-IT 研究³²⁾では、spot sign の有無によらず血腫増大および予後は積極的降圧群と標準治療群に差はみられていなかった。積極的降圧、外科的治療のいずれも一定の効果が期待される一方、合併症リスクも有するため、行うべき患者群を画像、その他の所見から選択できるとそれぞれの有効性がより明らかになる可能性があると思われる。

脳出血後遺症としての機能障害への対処は、現在のガ

Table 4 ICH Score

Components	ICH Score points	
GCS Score	3–4	2
	5–12	1
	13–15	0
ICH volume (cm ³)	≥30	1
	<30	0
IVH	Yes	1
	No	0
Infratentorial origin of ICH	Yes	1
	No	0
Age (year)	≥80	1
	<80	0

文献 29 より作表

イドラインでは主にリハビリテーションであるが、骨髄幹細胞などに代表される再生医療も今後の発展が期待される。実験的脳出血に対する幹細胞移植に関する systemic review では、間葉系幹細胞、神経幹細胞の脳内直接投与の有効性が示唆されている³³⁾。

今後、さらなる研究が進むことで、脳出血においても、急性期だけでなく、神経再生医療の担う役割は今後大きくなっていくと考えられる。

結 語

脳出血の外科的治療の意義について、内科的な降圧療法の効果を踏まえたうえで、出血原因、外科治療の種類などを勘案して整理した。高血圧性脳出血では、血腫量が 31 ml 以上で中等度意識障害を伴う被殻出血に対する定位血腫除去術や進行性悪化や水頭症を伴う小脳出血に対する血腫除去術は、外科治療の有効性が認められ、ガイドラインでも推奨されている。AVM やもやもや病による脳出血では、高血圧性脳出血に比べ、若年者が多く、再出血率が高く、入院時重症でも術後の改善が期待できる場合が多いため、より積極的な手術を考慮してよいものと考えられる。

今後は、神経内視鏡手術のような低侵襲で出血原因にも対応可能な種々を用いた研究の蓄積が期待される。

著者は日本脳卒中学会への COI 自己申告を完了しており、本論文の発表に関して、開示すべき COI はない。

参考文献

- 1) Dennis MS: Outcome after brain haemorrhage. *Cerebrovasc Dis* 16 Suppl 1: 9–13, 2003
- 2) 貞廣浩和, 鈴木倫保: 脳出血重症頻度・手術加療頻度・手術加療群と保存的加療群の予後比較. 小林祥泰監修: 脳卒中データバンク 2015. 東京, 中山書店, 2015, pp136–137
- 3) Kuwata N, Kuroda K, Funayama M, et al: Dysautoregulation in patients with hypertensive intracerebral hemorrhage. A SPECT study. *Neurosurg Rev* 18: 237–245, 1995
- 4) Anderson CS, Huang Y, Wang JG, et al: Intensive blood pressure reduction in acute cerebral haemorrhage trial (INTER-ACT): a randomised pilot trial. *Lancet Neurol* 7: 391–399, 2008
- 5) Anderson CS, Heeley E, Huang Y, et al: Rapid blood-pressure lowering in patients with acute intracerebral hemorrhage. *N Engl J Med* 368: 2355–2365, 2013
- 6) Antihypertensive Treatment of Acute Cerebral Hemorrhage (ATACH) investigators: Antihypertensive treatment of acute cerebral hemorrhage. *Crit Care Med* 38: 637–648, 2010
- 7) Qureshi AI, Palesch YY, Martin R, et al: Effect of systolic blood pressure reduction on hematoma expansion, perihematomal edema, and 3-month outcome among patients with intracerebral hemorrhage: results from the antihypertensive treatment of acute cerebral hemorrhage study. *Arch Neurol* 67: 570–576, 2010
- 8) Hemphill JC 3rd, Greenberg SM, Anderson CS, et al: Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 46: 2032–2060, 2015
- 9) 日本脳卒中学会・脳卒中ガイドライン委員会編: 脳卒中治療ガイドライン 2015. 東京, 協企画, 2015
- 10) Qureshi AI, Palesch YY, Barsan WG, et al: ATACH-2 Trial Investigators and the Neurological Emergency Treatment Trials Network: Intensive blood-pressure lowering in patients with acute cerebral hemorrhage. *N Engl J Med* 375: 1033–1043, 2016
- 11) Russell DS: Spontaneous intracranial haemorrhage. *Proc R Soc Med* 47: 689–693, 1954
- 12) Pantazis G, Tsitsopoulos P, Mihos C, et al: Early surgical treatment vs conservative management for spontaneous supratentorial intracerebral hematomas: A prospective randomized study. *Surg Neurol* 66: 492–501; discussion 501–502, 2006
- 13) Morioka J, Fujii M, Kato S, et al: Surgery for spontaneous intracerebral hemorrhage has greater remedial value than conservative therapy. *Surg Neurol* 65: 67–72; discussion 72–73, 2006
- 14) 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
- 15) Mendelow AD, Gregson BA, Rowan EN, et al: Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial lobar intracerebral haematomas (STICH II): a randomised trial. *Lancet* 382: 397–408, 2013
- 16) Hattori N, Katayama Y, Maya Y, et al: Impact of stereotactic hematoma evacuation on activities of daily living during the chronic period following spontaneous putaminal hemorrhage: a randomized study. *J Neurosurg* 101: 417–420, 2004
- 17) Auer LM, Deinsberger W, Niederkorn K, et al: Endoscopic surgery versus medical treatment for spontaneous intracerebral hematoma: a randomized study. *J Neurosurg* 70: 530–535, 1989
- 18) Zhou X, Chen J, Li Q, et al: Minimally invasive surgery for spontaneous supratentorial intracerebral hemorrhage: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Stroke* 43: 2923–2930, 2012
- 19) Mehndiratta P, Manjila S, Ostergard T, et al: Cerebral amyloid angiopathy-associated intracerebral hemorrhage: pathology and management. *Neurosurg Focus* 32: E7, 2012
- 20) Gross BA, Du R: Natural history of cerebral arteriovenous malformations: a meta-analysis. *J Neurosurg* 118: 437–443, 2013
- 21) Yamada S, Takagi Y, Nozaki K, et al: Risk factors for subsequent hemorrhage in patients with cerebral arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 107: 965–972, 2007
- 22) 横井俊浩, 新田直樹, 地藤純哉ら: 脳動静脈奇形の急性期外科治療. 脳卒中の外 41: 21–26, 2013
- 23) 日下康子, 吉本高志, 野川 茂ら: モヤモヤ病の疫学—ウィリス動脈輪閉塞症の病因・病態に関する研究班調査結果報告—. 脳卒中 24: 475–479, 2002
- 24) Kobayashi E, Saeki N, Oishi H, et al: Long-term natural history of hemorrhagic moyamoya disease in 42 patients. *J Neurosurg* 93: 976–980, 2000
- 25) Funaki T, Takahashi JC, Houkin K, et al: Angiographic features of hemorrhagic moyamoya disease with high recurrence risk: a supplementary analysis of the Japan Adult Moyamoya Trial. *J Neurosurg* 14: 1–8, 2017
- 26) Yamaguchi R, Kohga H, Tosaka M, et al: Neuroendoscopic findings of ventricular wall in adult hemorrhagic Moyamoya disease: report of two cases. *NMC Case Rep J* 2: 135–139, 2015
- 27) Su IC, Yang CC, Wang WH, et al: Acute cerebral ischemia following intraventricular hemorrhage in moyamoya disease: early perfusion computed tomography findings. *J Neurosurg* 109: 1049–1051, 2008
- 28) Longatti P, Fiorindi A, Martinuzzi A: Neuroendoscopic aspiration of hemocephalus totalis: technical note. *Neurosurgery* 57: (4 Suppl): E409; discussion E409, 2005
- 29) Hemphill JC, Bonovich DC, Besmertis L, et al: The ICH score: a simple, reliable grading scale for intracerebral hemorrhage. *Stroke* 32: 891–897, 2001
- 30) Wada R, Aviv RI, Fox AJ, et al: CT angiography “spot sign” predicts hematoma expansion in acute intracerebral hemorrhage. *Stroke* 38: 1257–1262, 2007
- 31) Li Q, Liu QJ, Yang WS, et al: Island sign: an imaging predictor for early hematoma expansion and poor outcome in patients with intracerebral hemorrhage. *Stroke* 48: 3019–3025, 2017
- 32) Morotti A, Brouwers HB, Romero JM, et al: Intensive blood pressure reduction and spot sign in intracerebral hemorrhage: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Neurol* 74: 950–960, 2017
- 33) Hu Y, Liu N, Zhang P, et al: Preclinical studies of stem cell transplantation in intracerebral hemorrhage: a systemic review and meta-analysis. *Mol Neurobiol* 53: 5269–5277, 2016

Abstract**Intracerebral hemorrhage: the role of surgery**

Hayato Suzuki, M.D.,^{1,2)} Takahiro Ono, M.D., Ph.D.,²⁾ Suguru Yamaguchi, M.D., Ph.D.,¹⁾
Katsuhiro Nishino, M.D., Ph.D.,¹⁾ and Hiroaki Shimizu, M.D.²⁾

¹⁾Department of Neurosurgery, Kakunodate General Hospital

²⁾Department of Neurosurgery, Akita University Graduate School of Medicine

Intracerebral hemorrhage (ICH) consists of approximately 20% of all strokes and has a high mortality rate and poor functional prognosis. The guidelines derived from randomized control studies and case series clarify surgical benefits in several occasions such as putaminal hemorrhage >31 ml, deteriorating cerebellar hemorrhage, etc. Another role of surgery may be in identifying the otherwise unknown pathology such as a cryptic arteriovenous malformation (AVM) or a tumor. In patients with ICH due to AVM and moyamoya disease, surgical outcomes tend to be better than those of hypertensive ICH. Minimally invasive surgery, especially neuro endoscopic surgery, may be a focus of next advancements.

Key words: guideline, intracerebral hemorrhage, surgical treatment

(Jpn J Stroke 41: 45–51, 2019)