

rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法  
適正治療指針 第二版

2012年10月  
(2016年9月一部改訂)

日本脳卒中学会 脳卒中医療向上・社会保険委員会  
rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法指針改訂部会

**rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法 適正治療指針**  
**第二版（2016年9月一部改訂）**

一部改訂は、以下の日本脳卒中学会 脳卒中医療向上・社会保険委員会メンバーによって実施された。

委員長	峰松一夫	国立循環器病研究センター
委員長補佐*	豊田一則	国立循環器病研究センター脳血管部門
委員	(アイウエオ順)	
	小笠原邦昭	岩手医科大学脳神経外科
	木村 和美	日本医科大学 神経・脳血管内科
	塙川 芳昭	杏林大学医学部脳神経外科
	菅 貞郎	東京歯科大学市川総合病院脳神経外科
	鈴木 倫保	山口大学医学部脳神経外科
	中山 博文	中山クリニック
	橋本 洋一郎	熊本市民病院神経内科
	長谷川泰弘	聖マリアンナ医科大学内科学神経内科
	松丸 祐司	虎の門病院脳神経血管内治療科

委員長補佐\* 脳卒中医療向上・社会保険委員会の委員ではない。

# rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法 適正治療指針

第二版（2012年10月）

第二版（2012年10月）は、以下の日本脳卒中学会 脳卒中医療向上・社会保険委員会  
rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法指針改訂部会メンバーによって作成された。  
所属・肩書は当時のもの。

部会長	峰松一夫	国立循環器病研究センター
指針作成委員	中川原譲二 森 悅朗 近藤 礼 棚橋紀夫 塩川芳昭 坂井信幸 木村和美 矢坂正弘 平野照之 豊田一則	国立循環器病研究センター 脳卒中統合イメージングセンター 東北大学 高次機能障害学 山形市立病院済生館 脳神経外科 埼玉医科大学国際医療センター 神経内科・脳卒中内科 杏林大学 脳神経外科 神戸市立医療センター中央市民病院 脳神経外科 川崎医科大学 脳卒中医学 九州医療センター 脳血管・神経内科 大分大学 総合内科学第三講座 (事務局) 国立循環器病研究センター 脳血管内科
指針査読委員	小川 彰 山口武典 佐々木真理 菅 貞郎 片山泰朗 宮本 享	岩手医科大学 国立循環器病研究センター 岩手医科大学 超高磁場 MRI 診断・病態研究部門 東京歯科大学市川総合病院 脳神経外科 日本医科大学 内科（神経・腎臓・膠原病リウマチ部門） 京都大学 脳神経外科

## 目 次

第二版一部改訂（2016年9月）発表によせて	----- 1
第二版（2012年10月）の序文	----- 2
推奨	----- 3
1. 治療薬	----- 6
2. 治療開始可能時間	----- 7
3. 治療の適応	----- 9
4. 治療を行う施設	----- 13
5. 発症より来院までの対応	----- 14
6. 病歴・診察・臨床検査	----- 14
7. 頭部・頸部の画像診断	----- 18
8. 適応の判定と説明・同意	----- 22
9. 投与開始後の管理	----- 25
10. 血管内治療	----- 27
参考文献	----- 30
第二版における推奨項目のおもな変更点	----- 38
第二版（2016年9月一部改訂）における変更点	----- 39
本治療指針で用いられた英略語	----- 40

## 第二版一部改訂（2016年9月）発表によせて

2012年10月にrt-PA（アルテプラーゼ）静注療法適正治療指針第二版を公表してから4年が経過した。2005年10月の本療法国内承認から既に10年以上が経過し、本療法はわが国の臨床現場にある程度定着してきたといえる。しかしながら、本療法の実施率は全脳梗塞の5%前後と依然低い水準が続き、また深刻な地域格差が存在することが指摘されている。2015年には、日本脳卒中学会から「脳卒中治療ガイドライン2015」が発表され、診療態勢や遠隔医療に関する新たな推奨が記載された。また、2014年から2015年かけて、急性期脳血管内治療の優れた効果を証明する研究発表が相次いだ。2015年4月には、「経皮経管的脳血栓回収用機器適正使用指針」の改訂（第2版）が行われた。rt-PA静注療法は、もはや単独の治療法ではなく、常に脳血管内治療との組み合わせで議論すべきものとなった。

「脳卒中医療向上・社会保険委員会」は、2012年版治療指針のままでは、この数年間に生じた急性期脳梗塞を取り巻く環境の大きな変化に対応できないと判断し、少なくとも「治療を行う施設」、「血管内治療」の2項目については、改訂を急ぐべきとの結論となった。全面改訂の必要性はないとの判断から、新たな改訂部会は組織しなかった。その代り、「脳卒中医療向上・社会保険委員会」の中から、長谷川泰弘、鈴木倫保の両委員に改訂作業の担当者をお願いした。また2012年版作成時に事務局を担当してくれた豊田一則氏を委員長補佐に指名し、改訂作業を支援していただいた。この3名のご尽力に感謝する。

この一部改訂指針は、「脳卒中医療向上・社会保険委員会」で審議の上、日本脳卒中学会理事会の承認を得て公表するものである。恐らく次回の改訂は数年後、急性期血管内治療と組み合わせたより総合的な急性期血行再開療法を論ずる本格的なものとなるであろう。本療法が益々普及し、国内の脳卒中診療体制の改善や、その他の治療法との組み合わせにより、より多くの患者の転帰改善に貢献することを期待したい。

(委員長 峰松一夫)

## 第二版（2012年10月）の序文

### はじめに

急性期虚血性脳血管障害の治療法としての遺伝子組み換え組織型プラスミノゲン・アクティベータ（recombinant tissue-type plasminogen activator: rt-PA）であるアルテプラーゼ（alteplase）の静脈内投与は、米国 National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS) 主導で行われた臨床試験 (NINDS rt-PA Stroke Study) [1]の成績に基づいて、1996年に米国食品医薬局によって認可された。その後、カナダ、ドイツ、続いて欧州諸国、さらにアジア諸国でも本治療が認可されるに至った。

一方わが国では、独自の用量による臨床試験 (Japan Alteplase Clinical Trial: J-ACT) [2]が行われ、その結果を踏まえて2005年に虚血性脳血管障害への適応拡大が認可された。日本脳卒中学会では、本治療法が安全かつ広く実施されることを目指して、「rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法適正治療指針（2005年10月）」[3]を発表し、これをテキストにした適正使用講習会を全国各地で実施した。その後7年を経て、国内使用経験が蓄積され、国内外で本治療法に関する新たなエビデンスが明らかにされ、また新規薬剤、新規治療機器の承認など医療環境も大きく変わった。特に、2012年8月には、治療可能時間の延長（4.5時間以内）がわが国でも保険適応となった。こうした状況の変化に対応するため、今回「rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法適正治療指針第二版」の作成に踏み切った。作成に当たっては、臨床現場で求められる事項を重視し、より実践的な内容になるよう心懸けた。初回版は、本療法の経験に乏しい2005年当時の国内状況に鑑み、安全性を重視した指針となつたが、本療法に係るエビデンスが集積され、かつ多くの国内施設が経験を積み重ねてきたことを踏まえ、今回の第二版では適応基準などを中心に大幅な見直しを行つた。このため、製品に同封されている添付文書とは、一部の記載が異なつてゐる。

アルテプラーゼ静注療法の実施に当たっては、①対象は発症後4.5時間以内の虚血性脳血管障害患者であること、②使用薬剤はアルテプラーゼに限られること、③その用量0.6mg/kgは欧米諸国と異なっていること、④方法は静脈内投与（10%を急速に、残量を1時間かけて静注）であること、⑤本療法は諸刃の剣であり、使用基準を遵守しない場合、症候性頭蓋内出血の危険性が著しく増大することなどを十分に銘記し、本適正治療指針を熟読した上で実施していただきたい。

## 推奨

### ● 治療薬

- 静注用の血栓溶解薬には、アルテプラーゼを用いる【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。
- アルテプラーゼ静注療法によって、3カ月後の転帰良好例は有意に増加する。**一方で症候性頭蓋内出血は約3~10倍増え、5~20%にみられる**【Ia】。
- わが国においては、アルテプラーゼ 0.6 mg/kg を静注する【IIa, A】。

### ● 治療開始可能時間

- アルテプラーゼ静注療法は、**発症から4.5時間以内に治療可能な虚血性脳血管障害患者に対して行う**【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。
- 発症後4.5時間以内であっても、治療開始が早いほど良好な転帰が期待できる。このため、患者が来院した後、少しでも早く（遅くとも1時間以内に）アルテプラーゼ静注療法を始めることが望ましい【Ia, A】。
- 発見時刻は発症時刻ではない。発症時刻が不明な時は、最終未発症時刻をもって発症時刻とする【IV, A】。

### ● 治療の適応

- アルテプラーゼ静注療法の対象は、全ての臨床カテゴリーの**虚血性脳血管障害患者**である【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。
- 発症後4.5時間を超える場合【Ia】、**非外傷性頭蓋内出血**の既往がある場合、**胸部大動脈解離が強く疑われる場合、CTやMRIでの広汎な早期虚血性変化の存在など**【以上、III】は、アルテプラーゼ静注療法の適応外項目である。一項目でも適応外に該当すれば、本治療を行うことは推奨されない【D】。
- 慎重投与項目とは、投与を考慮してもよいが、副作用その他が出現し易く、かつ良好な転帰も必ずしも期待できない条件を指す。このような項目を有する症例では、治療担当医が治療を行う利益が不利益よりも勝っていると判断し、患者ないし代諾者への十分な説明により同意を得た場合に限り、治療実施が可能である【IIa, C1】。
- 適応基準から逸脱したアルテプラーゼ投与は、症候性頭蓋内出血や死亡の危険を高める【IIb】。

### ● 治療を行う施設

- 以下の体制が整備されている施設で、アルテプラーゼ静注療法を行う。
  - 頭部 CT または MRI 検査、一般血液検査と凝固学的検査、心電図検査が施行可能であること。
  - 急性期脳卒中診療担当医師が、患者搬入後可及的速やかに診療を開始できること。
  - 脳神経外科的処置が必要な場合、迅速に脳外科医が対応できる体制があること。**  
【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。

### ● 発症より来院までの対応

- アルテプラーゼ静注療法を適切に行うために、市民啓発や救急隊員の病院前救護の改善に努め、患者の迅速な受診を促す【エビデンスレベル IIa, 推奨グレード B】。
- 病院内の医療従事者は患者情報の第一報を受けたときに、発症時刻などに関する出来るだけ正確な情報を入手し、来院後迅速に対応できるよう、院内の準備を進める【III, B】。

## ● 病歴・診察・臨床検査

14. 初診時に可能な範囲で脳卒中以外の疾患の鑑別に努める【エビデンスレベルIV, 推奨グレードA】。
15. NIHSS を用いた客観的な重症度評価を行う【IV, A】。
16. 臨床検査では、出血性素因や症候性頭蓋内出血の危険因子を評価する【IV, A】。

## ● 頭部・頸部の画像診断

17. 単純CTあるいはMRIを用いて、頭蓋内出血を除外し、早期虚血性変化の程度を評価する【エビデンスレベルIa, 推奨グレードA】。
18. 早期虚血性変化が広がるほど症候性頭蓋内出血の危険が増す可能性があるので、広汎な早期虚血性変化を認める患者にアルテプラーゼ静注療法を行うことは推奨されない【Ia, C2】。
19. 脳血管評価は必須ではない。しかしながら、アルテプラーゼ静注療法の治療効果は血管閉塞部位ごとに異なるので、慎重投与例などでの適応決定において重要な情報となることがある【IIa, C1】。
20. 必要最低限の画像診断に留め、時間を浪費しない【IV, A】。

## ● 適応の判定と説明・同意

21. 適応例に対しては、アルテプラーゼ静注療法により予想される利益・不利益について、可能な限り患者ないし代諾者に説明し、その同意を得ることが望ましい【エビデンスレベルIV, 推奨グレードB】。
22. 慎重投与例に対しては、患者ないし代諾者への十分な説明に基づく同意取得が必要である【IV, B】。

## ● 投与開始後の管理

23. アルテプラーゼ 0.6 mg/kg の 10%を急速投与し、残りを 1 時間で静注する【エビデンスレベルIIa, 推奨グレードA】。
24. 治療開始後 24 時間以上は、SCU ないしそれに準じた病棟での管理が推奨される【Ia, B】。
25. 治療開始後の 24 時間は、血圧の管理や抗血栓療法の制限が重要である。症状増悪時には迅速な診断を行い、必要があれば可及的速やかに脳神経外科的処置（開頭血腫除去術など）を実施する【III, B】。

## ● 血管内治療

26. アルテプラーゼ静注療法の適応症例に対して、血管内治療を優先的に行うことは推奨されない【エビデンスレベルIIa, 推奨グレードC2】。
27. ウロキナーゼを用いる発症後 6 時間以内の局所線溶療法は、中大脳動脈閉塞症の転帰を改善させ得る【Ia, B】。
28. アルテプラーゼ静注療法の非適応例に対して、あるいは同療法に追加して、経皮経管的脳血栓回収用機器を用いて治療を行う場合は、同機器の適正使用指針 第2版（2015年4月）に準拠して行う【Ia, A】。

※ 推奨文のエビデンスレベル、治療推奨のグレードの分類は、「脳卒中治療ガイドライン 2009」 [4] で用いられたものを踏襲した（表1）。

表 1. エビデンスレベルおよび推奨グレード（文献 4 より）

レベル Ia	無作為化比較試験（randomized controlled trial: RCT）のメタアナリシス
レベル Ib	少なくとも一つ以上の RCT
レベル IIa	良くデザインされた非ランダム化比較研究
レベル IIb	良くデザインされた準実験的研究
レベル III	良くデザインされた非実験的記述研究（比較・相関・症例研究）
レベル IV	専門家の報告・意見・経験
グレード A	行うよう強く勧められる
グレード B	行うよう勧められる
グレード C1	行うことを考慮してもよいが、十分な科学的根拠がない
グレード C2	科学的根拠がないので、 <u>勧められない</u>
グレード D	<u>行わないよう</u> に勧められる

## 1. 治療薬

### (推奨)

- 静注用の血栓溶解薬には、アルテプラーゼを用いる【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。
- アルテプラーゼ静注療法によって、3カ月後の転帰良好例は有意に増加する。一方で症候性頭蓋内出血は約3~10倍増え、5~20%にみられる【Ia】。
- わが国においては、アルテプラーゼ0.6mg/kgを静注する【IIa, A】。

### 1. アルテプラーゼを用いた海外の臨床試験によるエビデンス

NINDS rt-PA Stroke Study [1]は、3時間以内の虚血性脳血管障害を対象としたアルテプラーゼ静注療法(0.9mg/kg)の臨床試験である。アルテプラーゼ群で3カ月後に完全自立に至る(modified Rankin scale : mRS 0~1) 転帰良好例が有意に高率である(39%、偽薬群26%)半面、36時間以内の症候性頭蓋内出血も有意に高率に起こった(6.4%対 0.6%)。臨床病型による有効性に差はなかった。発症後6時間以内の虚血性脳血管障害に対する1.1mg/kgのアルテプラーゼ静注療法の効果を検討したEuropean Cooperative Acute Stroke Study (ECASS) [5]では、対象全例で解析するとアルテプラーゼ群と偽薬群とに3カ月後転帰の明らかな差はなく、頭蓋内出血や30日目の死亡率がアルテプラーゼ群で高かった。ただしプロトコール違反例を除いて検討するとアルテプラーゼの治療効果が示され、本治療に際して症例の厳密な選択を要することが示された。投与量を0.9mg/kgに下げ、登録基準をより厳しくした再試験 ECASS II[6]では、主要評価項目であるmRS 0~1においてアルテプラーゼ群と偽薬群とに有意差が認められず、事後解析ではmRS 0~2の割合がアルテプラーゼ群で有意に多かった。発症後3時間以内と3~6時間での効果及び出血性合併症に差はなかった。Alteplase Thrombolysis for Acute Noninterventional Therapy in Ischemic Stroke (ATLANTIS) [7]では、NINDSのプロトコールに従い発症後3~5時間(一部6時間以内)でのアルテプラーゼ静注療法の効果を検討したが、転帰改善効果は証明されなかった(表2)。

以上の試験成績に基づき、とくにNINDS rt-PA Stroke Studyの試験方法に準拠して、海外ではアルテプラーゼ0.9mg/kgの静注療法が強く推奨されている[12-15]。ただし臨床試験でのアルテプラーゼ群の症候性頭蓋内出血の頻度は5~20%で、偽薬群の約3~10倍であったことを銘記すべきである。各国の市販後調査においても、試験成績と類似した有効性と安全性が確認された[16-18]。

表2. 適正治療指針で引用されたアルテプラーゼ静注療法の主な臨床試験

試験デザイン	症例数	投与開始時間(h)	用量(mg/kg)	3カ月後のmRS 0-1		実薬群の症候性頭蓋内出血頻度(%)*	
				実薬群	偽薬群		
NINDS (1995) <sup>1</sup>	第III相、偽薬対照	624	≤3	0.9	39%	26%	6.4
ECASS (1995) <sup>5</sup>	第III相、偽薬対照	620	≤6	1.1	35.7%	29.3%	19.8
ECASS-II (1998) <sup>6</sup>	第III相、偽薬対照	800	≤6	0.9	40.3%	36.6%	8.8
ATLANTIS (1999) <sup>7</sup>	第III相、偽薬対照	579	3~5 <sup>†</sup>	0.9	41.7%	40.5%	7.2
J-ACT (2006) <sup>2</sup>	第III相、実薬のみ	103	≤3	0.6	36.9%	-	5.8
DEFUSE (2006) <sup>8</sup>	第II相、実薬のみ	74	3~6	0.9	42% <sup>‡</sup>	-	9.5
ECASS-III (2008) <sup>9</sup>	第III相、偽薬対照	821	3~4.5	0.9	52.4%	45.2%	2.4
EPITHET (2008) <sup>10</sup>	第II相、偽薬対照	100	3~6	0.9	35%	24%	7.7
IST-3 (2012) <sup>11</sup>	第III相、非rt-PA対照	3035	≤6	0.9	24% <sup>¶</sup>	21% <sup>¶</sup>	7

\*「症候性」の定義: NINDS, IST-3では全ての増悪(NIHSS ≥1)、ECASSでは無症候性を含めた実質性血腫(PH1,2)、ATLANTISでは主治医判断、DEFUSEではNIHSS ≥2、他は原則としてNIHSS ≥4

†一部 ≤6時間、‡3カ月後のNIHSS 8以上改善例も含む、¶mRSの替わりにOxford Handicap Scoreで評価

## 2. アルテプラーゼを用いた国内の臨床試験によるエビデンス

J-ACT[2]では、発症より3時間以内に治療可能な103症例を対象とし、アルテプラーゼ0.6mg/kgを静脈内投与した。症例選択・除外基準はNINDS rt-PA Stroke Study [1]とほぼ同様であった。なお、アルテプラーゼ0.6mg/kgは後述するデュテプラーゼの20MUを体重60kg患者に用いる場合の量に近い。3ヵ月後のmRS0～1は37%、36時間以内の症候性頭蓋内出血は5.8%であり、この成績はNINDS rt-PA Stroke Studyの実薬群や他の既出文献のメタ解析での成績とほぼ同程度であった。J-ACTに基づいて、国内では2005年にアルテプラーゼ0.6mg/kgでの使用が承認された。この用量を発症後3時間以内に投与した場合の有効性と安全性は、国内承認後に市販後臨床試験(Japan Alteplase Clinical Trial II: J-ACT II) [19]、市販後全国調査(Japan post-Marketing Alteplase Registration Study: J-MARS) [20]や、より小規模な多施設共同観察研究であるStroke Acute Management with Urgent Risk-factor Assessment and Improvement (SAMURAI) rt-PA Registry[21]によって再確認された。J-ACT IIでは治療開始前にMR血管造影(MR angiography: MRA)で中大脳動脈閉塞が確認された58例において、本治療により発症後6時間後に52%、24時間後に69%の再開通所見を認めた。J-MARSでは国内承認後2年間に本治療を受けた推定8313例の9割に当たる7492例を登録し、3ヵ月後のmRS0～1は33.1%、36時間以内の症候性頭蓋内出血は3.5%であった。SAMURAI rt-PA Registry(600例)の成績は、J-MARSとほぼ同等であった。

アルテプラーゼの至適用量に関するデータは国内外ともに未だ乏しく、このような用量の差が人種差に基づくものか否かも含めて今後の更なる検討が必要である。

## 3. アルテプラーゼ以外の血栓溶解薬を用いた臨床試験によるエビデンス

アルテプラーゼ静注療法の承認以前にも、ウロキナーゼやストレプトキナーゼの静脈内投与による臨床試験が行われたが、有効性を示すに至らなかった[22]。わが国では、発症後6時間以内の脳塞栓症例を対象に、二重鎖のrt-PAであるデュテプラーゼを用いた偽薬対照群間比較試験が行われ、デュテプラーゼ静注療法は中大脳動脈閉塞の再開通率を高め、1ヵ月後の神経学的転帰を改善することが示唆された[23,24]。20MUと30MUとの用量比較試験では、改善度に差はなかったが塊状出血は30MU群が多い傾向があった[25]。しかしながら、その後デュテプラーゼの開発が中止され、臨床応用に至らなかった。

アルテプラーゼ静注療法の承認以降に、デスマテプラーゼやテネクテプラーゼなどを用いた静注療法の臨床試験が、国内外で行われた[26, 27]。わが国では、アルテプラーゼ以外のrt-PA製剤の脳梗塞への適応は承認されていない。

## 2. 治療開始可能時間

### (推奨)

4. アルテプラーゼ静注療法は、発症から4.5時間以内に治療可能な虚血性脳血管障害患者に対して行う【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。
5. 発症後4.5時間以内であっても、治療開始が早いほど良好な転帰が期待できる。このため、患者が来院した後、少しでも早く(遅くとも1時間以内に)アルテプラーゼ静注療法を始めることが望ましい【Ia, A】。
6. 発見時刻は発症時刻ではない。発症時刻が不明な時は、最終未発症時刻をもって発症時刻とする【IV, A】。

## 1. 治療開始可能時間に関するエビデンス

海外でアルテプラーゼ静注療法が承認された当初は、NINDS rt-PA Stroke Study [1]の登録患者基準に準拠して虚血性脳血管障害発症後3時間以内の治療開始が強く推奨された。一方で、NINDS rt-PA Stroke Study、ECASS[5]、ECASS II[6]、ATLANTIS[7]のメタ解析の結果からは、発症後4.5時間以

内の治療開始によって有意に良好な治療効果が得られることが示された[28]。Cochrane review からも、発症後 6 時間までの治療開始によって 3~6 カ月後の要介助ないし死亡 (mRS 3~6) の割合が有意に減ったと報告された [29]。欧州での観察研究 Safe Implementation of Treatments in Stroke-International Stroke Thrombolysis Registry (SITS-ISTR) [30]では、発症後 3~4.5 時間に治療開始された 664 例を、3 時間以内に治療開始された 11865 例と比べ、症候性頭蓋内出血の頻度や 3 カ月後の mRS で示された患者自立度や死亡率に、有意な差を認めなかつた。同じく発症後 3~4.5 時間の治療開始可能例を登録した欧州での介入試験 ECASS III [9]で、3 カ月後の mRS 0~1 の割合がアルテプラーゼ群で有意に多く (52.4% 対偽薬群 45.2%)、アルテプラーゼ群で症候性頭蓋内出血の発症率が有意に高いもののその値は 2.4% と低く、両群間の死亡率にも差を認めなかつた。前述した 4 試験に ECASS III と Echoplanar Imaging Thrombolysis Evaluation Trial (EPITHET) [10]を加えた統合解析においても、発症後 3~4.5 時間のアルテプラーゼ群は偽薬群に比べて、3 カ月後の mRS 0~1 の割合や複合評価での転帰良好患者が有意に多かつた[31]。発症後 6 時間以内に治療可能な 3035 例を登録した Third International Stroke Trial (IST-3) [11]では、アルテプラーゼ群で 7 日以内の症候性頭蓋内出血発症率 (7% 対偽薬群 1%) や死亡率 (11% 対 7%) が有意に多いものの、6 カ月後の死亡率 (ともに 27%) や自立患者の割合 (Oxford Handicap Score [OHS] 0~2 : 37% 対 35%) に有意差を認めず、OHS 0~1 の転帰良好者が有意に多かつた (24% 対 21%: OR 1.26, 95% CI 1.04–1.53)。IST-3 を加えた統合解析において、発症後 6 時間以内のアルテプラーゼ群は偽薬群に比べて、3 カ月後の mRS 0~2 の割合が有意に多かつた (46.3% 対 42.1%) [32]。

ECASS III などの結果に基づき、欧州では 2009 年にガイドラインを改訂して発症後 4.5 時間以内の患者に対するアルテプラーゼ静注療法が推奨され[33]、2011 年 11 月に欧州 15 カ国の相互認証方式で発症後 3~4.5 時間の患者への投与が承認された。米国・カナダも 2009 年に[14,34]、また豪州も 2010 年にガイドラインでの治療開始可能時間を 3 時間から 4.5 時間に延ばし[15]、豪州では 2010 年 8 月に発症後 3~4.5 時間の患者にアルテプラーゼの投与が承認された。

わが国では、2009 年に厚生労働省からの意見公募に対して日本脳卒中学会からアルテプラーゼ静注療法の発症後 3 時間以内から 4.5 時間以内の投与への変更意見が提出された。2012 年 8 月の薬事・食品衛生審議会での評価により、4.5 時間以内の本薬投与に対して保険適用が可能となつた。日本脳卒中学会は直ちに、「発症 3 時間超 4.5 時間以内の虚血性脳血管障害患者に対する rt-PA(アルテプラーゼ) 静注療法の適正な施行に関する緊急声明」を発表し、新たな時間枠に則った診療指針を発表した[35]。発症後 4.5 時間を超える患者にこの治療を行うことは、推奨されない。

## 2. 早期治療開始の推奨

発症後 4.5 時間以内であっても、治療開始が早いほど良好な転帰が期待できる。前述したメタ解析でも、発症からの時間経過とともに治療効果が低下し症候性頭蓋内出血の危険性が高まる [28,31]。米国心臓協会の「心肺蘇生と救急心血管病治療のための国際ガイドライン」では、患者到着後 10 分以内に一般的初期評価を終え、45 分以内に画像検査の読影を完了させ、1 時間以内に治療の適応を判定してアルテプラーゼ静注療法を開始するよう勧めている [36]。来院後 20~30 分程度で治療開始できるとの報告も、近年散見される[37]。

## 3. 発症時刻の定義

治療開始可能時間を計算する上で基準となる発症時刻とは、「患者自身、あるいは症状出現時に目撃した人が報告した時刻」、あるいはこうした情報が得られない場合では「患者が無症状であることが最後に確認された時刻（最終未発症時刻）」であり、発見された時刻ではない。起床時に症状を有していた場合は、就寝前あるいはその途中で無症状であることが確認された時刻となる。「倒れていたところを発見された」場合、家族などの第三者により無症状であったことが確認されていた最後の時刻が発症時刻となる。階段状増悪の場合、最初に症状が発現した時点が発症時刻である。一過性脳虚血発作が前駆した場合は、症状がいったん完全に消失し、2 度目に症状が発現した時刻を発症時刻と定義する。

### 3. 治療の適応

#### (推奨)

7. アルテプラーゼ静注療法の対象は、全ての臨床カテゴリーの虚血性脳血管障害患者である【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。
8. 発症後 4.5 時間を超える場合【Ia】、非外傷性頭蓋内出血の既往がある場合、胸部大動脈解離が強く疑われる場合、CT や MRI での広汎な早期虚血性変化の存在など【以上、III】は、本治療の適応外項目である。一項目でも適応外に該当すれば、本治療を行うことは推奨されない【D】。
9. 慎重投与項目とは、投与を考慮してもよいが、副作用その他が出現し易く、かつ良好な転帰も必ずしも期待できない条件を指す。このような項目を有する症例では、治療担当医が治療を行う利益が不利益よりも勝っていると判断し、患者ないし代諾者への十分な説明により同意を得た場合に限り、治療実施が可能である【IIa, C1】。
10. 適応基準から逸脱したアルテプラーゼ投与は、症候性頭蓋内出血や死亡の危険を高める【IIb】。

#### 1. 適応基準遵守の必要性

アルテプラーゼ静注療法の対象は、全ての臨床カテゴリーの虚血性脳血管障害患者（アテローム血栓性梗塞、ラクナ梗塞、心原性脳塞栓症、その他の原因確定・未確定の脳梗塞、本治療の後に症候が消失した一過性脳虚血発作を含む）である。これは、本治療に関する多くの国内外の臨床試験が、全ての臨床カテゴリーの虚血性脳血管障害患者を対象に実施され、一定の成果を得たことに基づく。

本治療の適応外（禁忌）、および慎重投与となる項目を、表 3 に記す。このうち一項目でも適応外に該当すれば、この治療を行うことは推奨されない。また慎重投与とは、投与を考慮してもよいが、副作用その他が出現し易く、かつ良好な転帰も必ずしも期待できない場合を意味する。このような症例では、治療担当医が自らの経験などに基づいて治療を行う利益が不利益よりも勝っていると判断した場合に限り、患者ないし代諾者に対してこの治療の意味と危険性を説明し同意を得た上で、治療実施が可能となる。

適応基準、治療ガイドラインからの逸脱は重要な問題である。米国における治療承認当初の逸脱の頻度は 33～50% と高く、治療開始前の異常高血圧、治療開始可能時間を過ぎてからの投与、24 時間以内の抗血栓療法開始が多くみられた[16,38]。また、使用基準の違反率と死亡率との間に有意な正の相関関係が認められた[39]。

初回版は、本療法の経験に乏しい 2005 年当時の国内状況に鑑み、安全性を重視した指針となつたが[3]、本療法に係るエビデンスが集積され、かつ多くの国内施設が経験を積み重ねてきたことを踏まえ、今回の第二版では適応基準などを中心に大幅な見直しを行った。適応の判断に迷う場合には、チェックリストのみでなく下記の本文記載にも良く目を通して、治療の適否を判断していただきたい。

#### 2. 適応外項目

発症後 4.5 時間を超える患者へアルテプラーゼ静注療法を行うことは推奨されない。他にも既往歴、臨床所見、血液所見、画像所見の多くの項目が、適応外の指標となる。このうち血圧高値は迅速な治療介入によって解決できる唯一の項目であるが、静注降圧薬の単回使用によっても 185/110 mmHg 未満の血圧値を維持出来ない場合には、この治療を行うことは推奨されない。投与直前の血圧高値、高血糖は頭蓋内出血の危険因子であり、適応外の基準値に達していない場合でも適応を慎重に判断する必要がある[40-42]。初回版から改変した項目と改変理由を、以下に解説する。

##### (1) 急性期～亜急性期の脳梗塞：

比較的最近の脳梗塞は出血性変化を起こし易く、過去の臨床試験での除外基準に倣って初回版では「3 カ月以内の脳梗塞」を適応外と定めた[1,2]。しかしながらどの時期までの脳梗塞が血栓溶解療法によって二次的に出血し易いかについての明確なエビデンスはない。1980 年代に CT を用いて行われた Okada

表3. アルテプラーゼ静注療法のチェックリスト

適応外 (禁忌)	あり	なし
発症～治療開始時刻 4.5 時間超 ※発症時刻(最終未発症確認時刻) [ : ] ※治療開始(予定)時刻 [ : ]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
既往歴		
非外傷性頭蓋内出血	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1カ月以内の脳梗塞(一過性脳虚血発作を含まない)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3カ月以内の重篤な頭部脊髄の外傷あるいは手術	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21日以内の消化管あるいは尿路出血	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14日以内の大手術あるいは頭部以外の重篤な外傷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
治療薬の過敏症	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
臨床所見		
くも膜下出血(疑)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
急性大動脈解離の合併	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
出血の合併(頭蓋内、消化管、尿路、後腹膜、喀血)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
収縮期血圧(降圧療法後も185mmHg以上)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
拡張期血圧(降圧療法後も110mmHg以上)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
重篤な肝障害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
急性肺炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
血液所見		
血糖異常(<50mg/dl、または>400mg/dl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
血小板100,000/mm <sup>3</sup> 以下	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
血液所見:抗凝固療法中ないし凝固異常症において		
PT-INR > 1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aPTTの延長(前値の1.5倍[目安として約40秒]を超える)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CT/MR所見		
広汎な早期虚血性変化	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
圧排所見(正中構造偏位)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>慎重投与</b> (適応の可否を慎重に検討する)		
年齢 <u>81歳以上</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
既往歴		
10日以内の生検・外傷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10日以内の分娩・流早産	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1カ月以上経過した脳梗塞(とくに糖尿病合併例)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3カ月以内の心筋梗塞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
蛋白製剤アレルギー	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
神経症候		
<u>NIHSS値26以上</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
軽症	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
症候の急速な軽症化	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
痙攣(既往歴などからてんかんの可能性が高ければ適応外)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
臨床所見		
脳動脈瘤・頭蓋内腫瘍・脳動静脈奇形・もやもや病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
胸部大動脈瘤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
消化管潰瘍・憩室炎、大腸炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
活動性結核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
糖尿病性出血性網膜症・出血性眼症	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
血栓溶解薬、抗血栓薬投与中(とくに経口抗凝固薬投与中)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
※ 抗Xa薬やダビガトランの服薬患者への本治療の有効性と安全性は確立しておらず、治療の適否を慎重に判断せねばならない。		
月経期間中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
重篤な腎障害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
コントロール不良の糖尿病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
感染性心内膜炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## &lt;注意事項&gt;

- 一項目でも「適応外」に該当すれば実施しない。
- 一項目でも「慎重投与」に該当すれば、適応の可否を慎重に検討し、治療を実施する場合は患者本人・家族に正確に説明し同意を得る必要がある。
- 「慎重投与」のうち、下線をつけた4項目に該当する患者に対して発症3時間以降に投与する場合は、個々の症例ごとに適応の可否を慎重に検討する必要がある。

ら[43]の研究では、急性期脳塞栓症の41%に出血性変化を認め、そのうち68%は発症後10日以内の変化であり、1ヶ月以降に出血性変化を呈した例はなかった。MRIの拡散強調画像（diffusion-weighted image: DWI）で陽性所見を呈する最近の脳梗塞が併発する症例と併発しない症例とで、アルテプラーゼ投与後の脳実質内出血（parenchymal hematoma [PH] 1,2）発症率に差がなかった（10%対11%）との報告もある[44]。脳梗塞発症後の数週間はとくに再発が多く、この時期の再発患者が適切に本治療の恩恵に浴すべき点も考慮して、今回の第二版では最終発症から1ヶ月以内の脳梗塞を適応外、1ヶ月以上経過した脳梗塞を慎重投与と定めた。ただし、直近の脳梗塞の出血性変化がCT上で高吸収域所見として残っている場合は、1ヶ月を過ぎていても適応外である。また直近の脳梗塞が非常に大きく、万が一の出血性変化が致死的転帰に到りかねない場合は、1ヶ月を過ぎていてもより慎重に投与を考慮すべきである。

(2) 急性大動脈解離の合併 :

わが国でアルテプラーゼ静注療法が承認されて約1年半が経過した段階で、胸部大動脈解離の合併に気付かずこの治療を受けた脳梗塞患者10例が、投与後に容態が急変し死亡に至ったことが報告された[45]。病歴（直前の胸痛、背部痛）や身体所見（血圧低下、末梢動脈拍動の減弱もしくは左右差、大動脈弁逆流性雜音）、検査所見（胸部X線写真での上縦隔拡大）等から大動脈解離を強く疑う場合は、本治療を始める前に胸部CT検査や頸部血管エコー検査によって解離の存在を除外する必要がある。画像診断の結果から大動脈解離が考えられれば、この治療を行うべきでない。ただし大動脈解離には、典型的な病歴や所見を呈さず、厳しい時間制約の中での診断が困難な場合も多い。また国内の使用成績調査で胸部大動脈瘤の破裂による死亡例が報告されており、胸部大動脈瘤の存在が判明している場合を慎重投与と定めた。

(3) 抗凝固薬療法中ないし凝固異常症における血液所見 :

初回版ではワルファリン、ヘパリン投与者に限った血液所見の基準が記載されていたが、近年新規経口抗凝固薬の国内承認が続いたため、第二版では広く抗凝固療法中の患者に関する基準として書き改めた。このうち活性化凝固第X因子阻害薬（抗Xa薬：リバーロキサバン、エドキサバンなど）や直接トロンビン阻害薬（ダビガトラン）は現状では強度を測定する適切なマーカーを欠く。プロトロンビン時間（prothrombin time: PT）が抗Xa薬の強度を、また活性化部分トロンボプラスチン時間（activated partial thromboplastin time: aPTT）がダビガトランの強度をある程度反映するものの、いずれも新規抗凝固薬におけるアルテプラーゼ静注療法後の易出血性を予測する指標として必ずしも適切とはいえない。少なくとも従来薬の強度の指標であるPT国際標準比（international normalized ratio: INR）が1.7を超える場合やaPTTが前値の1.5倍（試薬によって絶対値は異なるが、目安として約40秒）を超えている場合を、現状では適応外とみなす。

(4) CT/MRI上の広汎な早期虚血性変化 :

初回版ではCTでの変化のみが記載されていたが、第二版ではその後のMRIを用いた早期虚血性変化に関する知見の集積に合わせて、MRIで広汎な変化を認めた場合も適応外と定めた。発症後3～4.5時間では、3時間以内に比べて脳の虚血障害が進行し、早期虚血性変化が広がる可能性が高いので、この時間帯の患者にはとくに適応判断に注意すべきである。詳しくは、第7章「頭部・頸部の画像診断」に記載する。

### 3. 慎重投与項目

初回版から改変した項目と改変理由を、以下に解説する。

(1) 年齢:

年齢はアルテプラーゼ静注療法の独立した転帰規定因子であり、国内の報告でも加齢とともに治療後の転帰良好者が減り、死亡者が増えている[21,46]。初回版では、NINDS rt-PA Stroke Studyの事後解析で75歳未満での治療反応性が良好であった点などを根拠に[47]、75歳以上を慎重投与項目と定めてこの治療の安全な普及に努めた。しかしながら海外では概して81歳以上を適応の目安としており[13,34]、近年の国内外の研究も81歳を閾値として多用している。SITS-ISTRとVirtual International Stroke Trials Archive (VISTA)を統合した解析では、81歳以上の患者にアルテプラーゼ静注療法による有意な転帰改善効果を認め[48]、81歳以上が登録患者の過半数を占めるIST-3[11]およびIST-3を加え

た最近の統合解析においても[32]、この年代の患者への一定の治療効果が示された。2010年に開かれたカロリンスカ脳卒中会議では、81歳以上の患者への投与が合理的であると提言された[49]。一方で、この治療を受けた81歳以上と80歳未満の患者を比べた場合に前者の転帰がより不良であるが、症候性頭蓋内出血には有意な差がないことが、海外の統合解析やSAMURAI rt-PA Registryの事後解析で示された[50,51]。75～80歳の患者への治療の問題点を指摘する研究は近年認められず、第二版では「81歳以上」を慎重投与項目に変更した。

(2) 3ヶ月以内の心筋梗塞:

米国心臓協会のガイドライン[12]で適応外項目として記載され、その根拠として稀ながら心破裂の危険があると説明されている。De Silva ら[52]は、文献検索でこの項目に該当する5例に本治療後の心破裂が報告されていることを明らかにし、ごく少数例に過ぎないことから、適応外項目として取り扱うことを疑問視している。とくに心筋梗塞発症後7週を超えてからの心破裂は起こりにくいと解説している。国内からは、心筋梗塞罹患約6日後の心破裂例が、剖検報告されている[53]。今回の第二版では、3ヶ月以内の心筋梗塞を慎重投与項目と定めた。

(3) 神経症候:

投与前のNational Institutes of Health stroke scale (NIHSS)値も年齢と同様に、アルテプラーゼ静注療法の独立した転帰規定因子である[21, 46]。また年齢と同様に転帰を規定する明確な閾値は存在しない。海外では概してNIHSS値25以下を適応の目安としており[13,34]、近年の国内外の研究でもNIHSS値25を閾値として多用している[11,51,54]。第二版では「NIHSS値26以上(25超)」を慎重投与項目と定めた。なお昏睡(Japan Coma Scale III-100以上)の有無と治療成績に関する明確な関係は証明されておらず[55]、NIHSS値での基準と重複した尺度になるため、第二版ではこの記載を外した。

一方で、失調、感覺障害、構音障害、ごく軽度の麻痺など単一の症候のみを呈する軽症例(例えばNIHSS値で4以下の場合)や、症候が急速に改善して軽症化する症例(例えばNIHSS値4以下まで改善した場合)に対して、治療効果を偽薬なし未投与群と比べた研究は、いずれも少数例での検討に留まるが、投与群での有意な転帰改善効果は示されていない[28,54,56]。その一方で軽症例や急速改善例にこの治療を行わなかった場合に、退院時に自立に到らなかつた割合は3～32%と報告されている[57-60]。軽症例や急速改善例への適応は、個々の症例の状況に応じて考えるべきだが、効果が危険性を上回る可能性は少なく、多くの場合治療適応にはならないであろう。

痙攣は、転換性障害、片頭痛とともに、脳梗塞と誤診されアルテプラーゼ静注療法を受け易い疾患に挙げられるが、これらのいわゆるstroke mimics 56例への投与が症候性頭蓋内出血を起こさず、転帰にも悪影響を与えたかったと報告されている[61]。不要な治療を避け患者を危険に晒さないためには、既往歴や診察所見からてんかんの可能性が高い例には、アルテプラーゼ静注療法を行うべきでない。ただし脳梗塞の急性期症状として痙攣を起こす例もあるので、個々の症例の状況に応じて適応を考える。

(4) 脳動脈瘤・頭蓋内腫瘍・脳動静脈奇形・もやもや病:

アルテプラーゼ静注療法が未破裂脳動脈瘤の破裂の危険を高めることは証明されておらず、1995～2006年の文献検索でもこの静注療法に伴う脳動脈瘤破裂は報告されていない[62]。Edwards ら[63]は投与前の画像検査で未破裂脳動脈瘤を認めた22例で、投与後に症候性頭蓋内出血が起らなかつたと報告している。脳ドックなどの受診機会や投与前のMRA施行機会が増え、比較的小さな未破裂脳動脈瘤がかなりの頻度で同定できる現状を考えて、脳動脈瘤を初回版の適応外項目から、第二版では慎重投与項目に変更した。国内5720例6697瘤の観察研究Unruptured Cerebral Aneurysm Study of Japan(UCAS Japan)[64]は、最大径7mm超などが破裂の予測因子であることを解明した。この情報を参考に、個々の症例の状況に応じて適応を考えるべきであろう。

頭蓋内腫瘍、脳動静脈奇形、もやもや病も、アルテプラーゼ投与に伴って頭蓋内出血を惹起する可能性がある。これに対して症例報告での安全な使用成績も散見されるが[65,66]、多数例での検証を欠く。2005年の国内承認後に全国で開かれたアルテプラーゼ適正使用講習会においても、事前に診断評価が十分になされ、出血のリスクが低いことがわかっている腫瘍は適応外事項には該当しないと判断してきた[67]。いずれの疾患も種類や病期、病巣の大きさなどで易出血性の程度が異なるため、全てを適応外とは考えないが、安全性を重視して慎重に治療適応を判断していただきたい。

(5) 抗血栓薬投与中:

とくに抗 Xa 薬やダビガトランは臨床応用が始まってからまだ日が浅く、服薬患者へのアルテプラーゼ静注療法の有効性と安全性は確立していないので、治療の適否を慎重に判断せねばならない。上述したように、PT-INR や aPTT が一定の範囲を超えないことを確認する必要がある。しかしながら、これらの新規抗凝固薬の最大血中濃度到達時間は 1~4 時間で [68]、服薬直後は PT-INR や aPTT が正常範囲を示すことが多いので、治療適応を判断する際には服薬の有無や最終服薬時刻を確認する必要がある。また半減期が 12 時間前後であることを考えれば、定期的に内服している患者での最終服薬後半日程度までは、アルテプラーゼ静注療法の有効性が危険性を上回るかをとくに慎重に判断すべきである。新規抗凝固薬における適応基準については、今後の研究の進展とともに早期に改変される可能性が高い。

#### (6) 発症後 3~4.5 時間に投与開始する場合の注意点 :

この時間帯に投与開始した場合、3 時間以内の投与開始例よりも良好な転帰が得られ難く、症候性頭蓋内出血の危険性が高まる [28,31]。したがって「発症 3 時間超 4.5 時間以内の虚血性脳血管障害患者に対する rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法の適正な施行に関する緊急声明」に記されたように、慎重投与のうちとくに「81 歳以上」、「脳梗塞既往に糖尿病を合併」、「NIHSS 値 26 以上」、「経口抗凝固薬投与中」に該当する場合は、適応の可否をより慎重に検討する必要がある [35]。これは、この時間帯の治療開始の有効性を証明した欧州 ECASS III [9]での適応基準や欧州（ドイツ）のアルテプラーゼ添付文書の記載に準じたものである。このうち脳梗塞既往と糖尿病の合併については、2010 年のカロリンスカ脳卒中会議で欧州基準の緩和が提言され [49]、SAMURAI rt-PARRegistry の事後解析でも発症後 3 時間以内の患者における治療成績への悪影響は示されなかった [51]。しかしながら国内では発症後 3 時間以降の患者への治療経験がなく、治療実績が集積されるまでは慎重に適応を判断すべきである。

## 4. 治療を行う施設

### （推奨）

11. 以下の体制が整備されている施設で、アルテプラーゼ静注療法を行う。

- 1) 頭部 CT または MRI 検査、一般血液検査と凝固学的検査、心電図検査が施行可能であること。
- 2) 急性期脳卒中診療担当医師が、患者搬入後可及的速やかに診療を開始できること。
- 3) 脳神経外科的処置が必要な場合、迅速に脳外科医が対応できる体制があること。

【エビデンスレベル Ia, 推奨グレード A】。

アルテプラーゼ静注療法は、発症から 4.5 時間以内に治療を開始しなければならない。したがって受け入れ施設も、救急隊との連携を行うためのホットラインを設置し、患者の緊急受診に備えることが望ましい。本適正治療指針の内容に精通した急性期脳卒中診療担当者が、患者搬入後可及的速やかに診療を開始できる体制をとるとともに、脳卒中の診断に必要な CT または MRI や心電図検査、静注療法の可否の判定に必要な一般血液検査と凝固学的検査が可能でなければならない。脳卒中診療担当者は、日本脳卒中学会の承認する本薬使用のための講習を受講することが望ましく、未受講者は早期受講を心がける。また脳神経外科的処置が必要な場合、迅速にこれを行える体制が必要である [69]。これらの条件を 24 時間常時満たすことができない施設では、受け入れ可能時間を明示すべきである。なお本適正治療指針の内容に精通した急性期脳卒中診療担当医師が不在の地域や、常勤していても不在の時間帯がある施設では、遠隔脳卒中診療（telestroke）により、現場に急性期脳卒中診療担当医師が不在であっても、アルテプラーゼ静注療法を安全に行うことができる可能性があり、遠隔地での体制として許容し得る [70,71,72,73]。また脳神経外科的処置については、少なくとも 2 時間以内に脳外科医が対応できる体制があらかじめ構築されていれば、転院やオンコール体制での対応も可能である。なお 2 時間以内とする根拠は、あくまでコンセンサスベースで提示した数値であり、可及的速やかな対応をとる体制とすることが望まれる [69]。

アルテプラーゼ静注後の管理は、脳卒中ケアユニット（stroke care unit: SCU）またはそれに準ずる

集中治療室 (intensive care unit: ICU) 等の設備で行うことが望ましい [74]。使用基準を遵守しないアルテプラーゼ静注療法では、症候性頭蓋内出血の危険性が著しく増大することが知られており、本療法を施行する施設では、患者データベースを備え、治療と転帰をモニターし、計画 (plan)、実行 (do)、評価 (study)、改善 (act) のサイクル (PDSA サイクル) を継続して医療の質を向上させるプログラムを持つことが望まれる [69, 75]。

## 5. 発症より来院までの対応

### (推奨)

12. アルテプラーゼ静注療法を適切に行うために、市民啓発や救急隊員の病院前救護の改善に努め、患者の迅速な受診を促す 【エビデンスレベル IIa, 推奨グレード B】。
13. 病院内の医療従事者は患者情報の第一報を受けたときに、発症時刻などに関する出来るだけ正確な情報を入手し、来院後迅速に対応できるよう、院内の準備を進める 【III, B】。

アルテプラーゼ静注療法を発症後 4.5 時間以内に適切に行うためには、発症早期の脳梗塞患者が適切な医療施設へ迅速に受診することが求められる。そのために先ず、市民が脳卒中の症状や緊急受診の必要性を良く知る必要がある。啓発の手段として各種の公開講座やテレビなどの報道媒体を通じての市民教育 [76]、学校教育としての ACT FAST キャンペーンなどの有効性が報告されている [77]。

また救急隊員が脳卒中を疑う患者を適切に専門施設に搬送するための、患者観察・処置や病院前トリアージの標準化手法として、脳卒中病院前救護 (Prehospital stroke life support: PSLS) が考案された。その中で脳卒中の病院前診断のツール (Prehospital stroke scale: PSS) として、シンシナティ病院前脳卒中スケールや倉敷病院前脳卒中スケール (Kurashiki PSS: KPSS) などの活用が推奨されている [78, 79]。とくに KPSS は脳卒中患者の抽出だけでなく、重症度の評価も可能である。

病院内の医療従事者は救急隊員あるいは家族・患者本人から第一報を受けたときに、発症時刻を出来るだけ正確に聞き出し、必要に応じて検査の準備や必要人員の確保を行い、来院後に迅速に対応できるように努める。

## 6. 病歴・診察・臨床検査

### (推奨)

14. 初診時に可能な範囲で脳卒中以外の疾患の鑑別に努める 【エビデンスレベル IV, 推奨グレード A】。
15. NIHSS を用いた客観的な重症度評価を行う 【IV, A】。
16. 臨床検査では、出血性素因や症候性頭蓋内出血の危険因子を評価する 【IV, A】。

### 1. 来院後の診療の流れ

来院から治療開始までの流れを、図 1 にまとめる。診断、検査の遅れは治療の機会を失うことに繋がる。迅速な診断・検査を遂行するためには、患者の来院から診察、検査、治療までの一連の流れを滞らせてはいけない。治療の適応を適切に判断しながら、少しでも早く治療開始できるように、コメディカル・スタッフや事務職員を含めて病院全体で効率的な診療体制を構築する必要がある。各施設の状況に応じたクリティカル・パス (マニュアル) の作成や表 3 に例示した症例チェックリストなどの活用が有効であろう。

### 2. 問診

来院直後より病歴の聴

図 1 来院からアルテプラーゼ投与開始までの流れ

取、一般内科的および神経学的診察が始まる。ここで重要なことは、脳卒中の診断である。アルテプラーゼを投与された患者で、脳卒中以外の疾患が最終診断であった頻度は 1.4%~10.4%と報告されている [61,80]。いずれの報告でも、脳卒中以外の患者へ誤って投与しても頭蓋内出血などの問題は起こらなかつたとされたが、不必要的治療は極力避けるべきであろう。しばしば脳卒中と間違えられる疾患として、痙攣を確認されていないてんかん発作、中毒性疾患、低血糖や肝性脳症などの代謝性疾患、脳腫瘍、慢性硬膜下血腫、薬物中毒、脳炎、解離性障害（ヒステリー）、アダムス・ストークス発作、末梢性めまいなどがあげられる。これらの疾患に焦点を当てて的確な病歴の聴取や神経学的検査、緊急検査を行う。

### 3. 脳卒中評価スケール

脳卒中の鑑別診断に神経学的検査が必須であるが、脳卒中の重症度を客観的に表現するには脳卒中スケールが有用である。最も一般的に用いられているのは National Institutes of Health stroke scale (NIHSS) で [81]、意識、視野、眼球運動、顔面神経麻痺、四肢筋力、失調、知覚、言語などの 15 項目からなり、各項目の素点を合計すると 0~42 (最重症は 40) となる (表 5)。NINDS rt-PA Stroke Study のアルテプラーゼ群では、来院時の NIHSS 値が 10 未満の患者の症候性頭蓋内出血の発現頻度が 3%、1 年後の mRS 0~1 の患者頻度が 68% であったのに対して、21 以上の場合は各々 17%、6% であった [82,83]。J-ACT [2] では、症候性頭蓋内出血を発症した 6 例のうち 5 例の NIHSS 値が 19 以上であった。SAMURAI rt-PA Registry [21] では、NIHSS 値が 3 カ月後の mRS 0~1 の割合に独立して有意に関連した (1 点毎 0.92、95%CI 0.88~0.95)。このように、アルテプラーゼ静注療法における NIHSS の活用は、予後の予測に役立つ。また、簡便で系統化された診察方法により短時間で患者の神経学的重症度を点数化でき、再現性にも優れるため、多職種が参加する診療の場において使用しやすく、患者の症候に関する共通認識を持つことが出来る。しかしながら、超急性期患者を迅速に評価するためにはある程度の訓練が必要である。治療担当者は手順に従って正しく施行できるように、あらかじめ NIHSS に習熟しておく (表 6)。

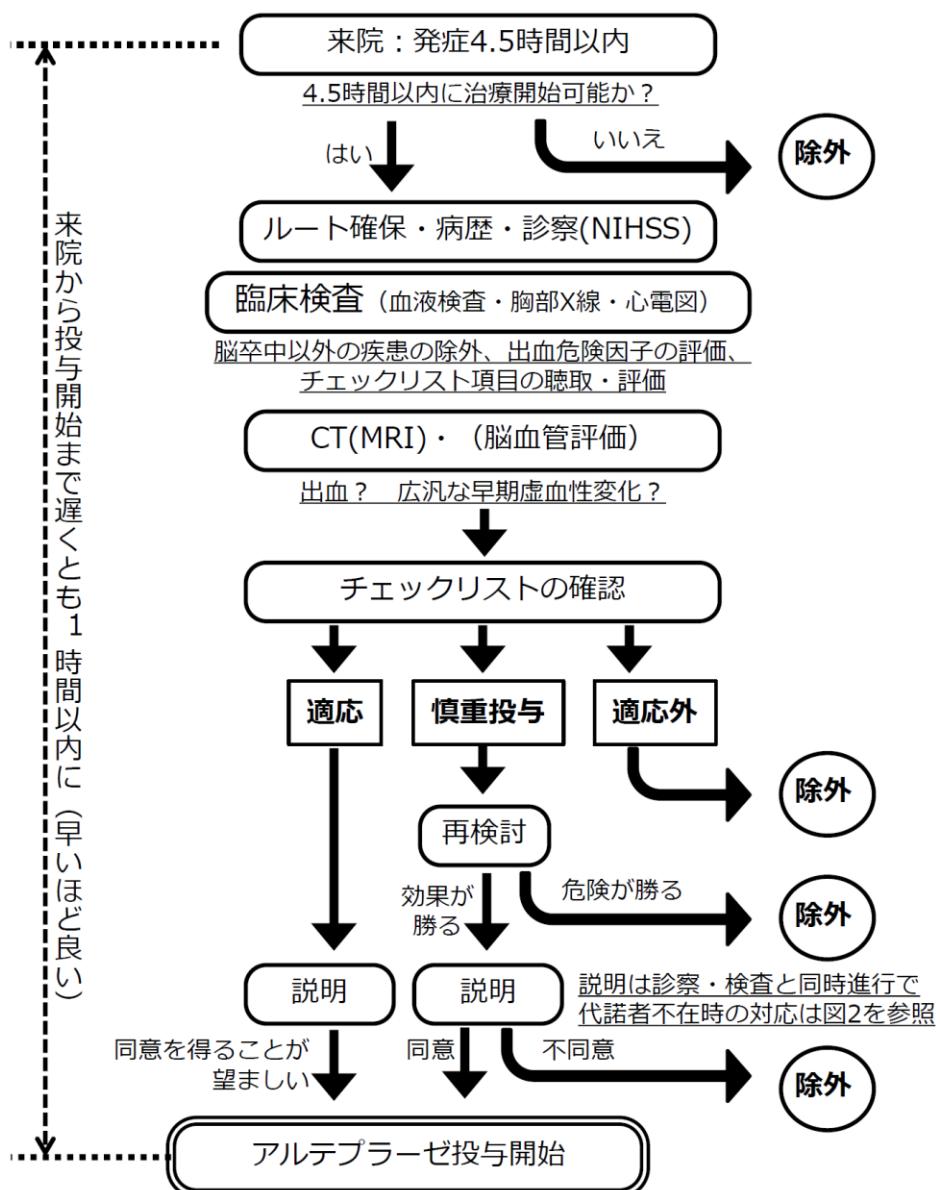


表 5. National Institutes of Health stroke scale

[意識水準]

気管挿管、言語的障壁あるいは口腔の外傷などによって評価が妨げられたとしても、患者の反応をどれか一つに評価選択すること。痛み刺激を加えられた際に患者が反射的姿勢以外には全く運動を呈さない場合のみ 3 点とする。

0 : 完全に覚醒、的確に反応する

1 : 覚醒していないが簡単な刺激で覚醒し、命令に答えたり、反応したりできる

2 : 注意を向けさせるには繰り返す刺激が必要か、あるいは意識が混濁していて(常的ではない)運動を生じさせるには強い刺激や痛み刺激が必要である

3 : 反射的運動や自立的反応しかみられないか、完全に無反応、弛緩状態、無反射状態である

[質問]

検査日の月名および年齢を尋ねる。返答は正解でなければならず、近似した答えは無効。失語症、混迷の患者は 2 点。気管内挿管、口腔外傷、強度の構音障害、言語的障壁あるいは失語症によらない何らかの問題のために患者が話すことができなければ、1 点とする。最初の応答のみを評価し、検者は言語的あるいは非言語的でがかりを与えてはならない。

0 : 両方の質問に正解 1 : 一方の質問に正解 2 : 両方とも不正解

[命令]

閉眼命令を命じ、続いて手の開閉を命じる。もし手が使えないときは他の 1 段階命令に置換可。実行しようとする明らかな企図は見られるが、筋力低下のために完遂できないときは点を与える。患者が命令に反応しないときはパントマイムで示す。外傷、切断または他の身体的障害のある患者には適当な 1 段階命令に置き換える。最初の企図のみを評価する。

0 : 両方とも可能 1 : 一方だけ可能 2 : 両方とも不可能

[注視]

水平運動のみ評価。随意的あるいは反射的(oculocephalic)眼球運動を評価。カロリックテストは行わない。共同偏視を有しているが、随意的あるいは反射的にこれを克服可能なら 1 点、単一の III、IV、VI の麻痺を有するときは 1 点とする。すべての失語症患者で評価可能である。眼外傷、眼帯、病前からの盲、あるいは他の視野視力障害を有する患者は反射的運動あるいは適切な方法で評価する。視線を合わせ、患者の周りを横に動くことで注視麻痺の存在を検知できることがある。

0 : 正常

1 : 注視が一側あるいは両側の眼球で異常であるが、固定した偏視や完全注視麻痺ではない

2 : 「人形の目」手技で克服できない固定した偏視や完全注視麻痺

[視野]

対座法で評価する。視野(上下 1/4)で動かしている指あるいは threat で検査する。患者を励ましてもよいが、動いている指の方を適切に向くのなら 0 点、一側眼の盲や单眼の場合は健常側の視野を評価する。1/4 盲を含む明らかな左右差が認められた時のみ 1 点。もし全盲であればどのような理由であっても 3 点とする。

0 : 視野欠損なし 1 : 部分的半盲 2 : 完全半盲 3 : 両側性半盲(皮質盲を含む)

[麻痺-顔]

歯を見せるか笑ってみせる、あるいは目を閉じるように命じるかパントマイムで示す。反応の悪い患者や理解力のない患者では痛み刺激に対する渋面の左右差でみる。顔面外傷、気管内挿管、包帯、あるいは他の身体的障害のため顔面が隠れているときは、できるだけこれらを取り去って評価する。

0 : 正常な対称的な動き 1 : 鼻唇溝の平坦化、笑顔の不对称 2 : 顔面下半分の完全あるいはほぼ完全な麻痺 3 : 顔面半分の動きがまったくない。

[麻痺-上肢]

上肢は 90°(座位)または 45°(仰臥位)に置く。失語症患者には声やパントマイムで示すが、痛み刺激は用いない。最初は非麻痺側から評価する。切断肢や肩の癒合があるときは 9 点とする。検者は 9 点とつけた理由を明記しておく。

0 : 90°(45°)に 10 秒間保持可能 1 : 90°(45°)に保持可能も、10 秒以内に下垂。ベッドを打つようには下垂しない 2 : 重力に抗せるが、90°(45°)まで挙上できない 3 : 重力に抗せない。ベッド上に落ちる 4 : 全く動きが見られない 9 : 切断、関節癒合

[麻痺-下肢]

下肢は 30°(必ず仰臥位)に置く。失語症患者には声やパントマイムで示すが、痛み刺激は用いない。最初は非麻痺側から評価する。切断肢や股関節の癒合があるときは 9 点とする。検者は 9 点とつけた理由を明記しておく。

0 : 30°を 5 秒間保持可能 1 : 30°を保持可能も、5 秒以内に下垂。ベッドを打つようには下垂しない 2 : 重力に抗せるが、落下する 3 : 重力に抗せない。即座にベッド上に落ちる

4 : 全く動きが見られない 9 : 切断、関節癒合

[運動失調]

指-鼻-指試験、踵-膝試験は両側で施行。開眼で評価し、視野障害がある場合は、健側の視野で評価する。筋力低下の存在を割り引いても存在するときのみ陽性とする。理解力のない患者、片麻痺の患者は 0 点、切断肢や関節癒合が存在する場合、9 とする。検者は 9 点とした理由を明記する。全盲の場合は伸展位から鼻に触れることで評価する。

0 : なし 1 : 1 肢に存在 2 : 2 肢に存在 9 : 切断、関節癒合

[感覚]

知覚または検査時の痛みに対する渋面、あるいは意識障害や失語症患者での痛み刺激からの逃避反応により評価する。半側

感覚障害を正確に調べるために必要な多くの身体部位(前腕、下肢、体幹、顔面)で評価すること。重篤あるいは完全な感覚障害が明白に示された時のみ2点を与える。従って、混迷あるいは失語症患者は1点または0点となる。脳幹部脳血管障害で両側の感覚障害がある場合、2点とする。無反応、四肢麻痺の患者2点とする。昏睡患者は2点とする。

0：正常 1：痛みを鈍く感じるか、あるいは痛みは障害されているが触られていることはわかる 2：触られていることもわからない。

#### [言語]

これより前の項目の評価を行っている間に言語に関する多くの情報が得られている。絵カードの中で起こっていることを訪ね、呼称カードの中の物品名を言わせ、文章カードを読ませる。言語理解はここでの反応およびこれ以前の評価時の命令に対する反応から判断する。もし、視覚障害によってこの検査ができないときは、手の中に置かれた物品の同定、復唱、発話を命ぜる。挿管されている患者は書字するようにする。混迷や非協力的患者でも評価をし、昏睡患者、患者が完全に無言か1段階命令にまったく応じない場合は3点とする。

0：正常

1：明らかな流暢性・理解力の障害はあるが、表出された思考、表出の形に重大な制限を受けていない。しかし、発語や理解の障害のために与えられた材料に関する会話が困難か不能である。患者の反応から答えを同定することが可能。

2：コミュニケーションは全て断片的な表出からなり、検者に多くの決めつけ、聞き直し、推測が必要。交換される情報の範囲は限定的で、コミュニケーションに困難を感じる。患者の反応から答えを同定することが不可能。

3：有効な発語や聴覚理解は全く認められない。

#### [構音障害]

もし患者が失語症でなかったら、前出のカード音読や単語の復唱をさせることから適切な発話の例を得なければならない。

もし患者が失語症なら、自発語の構音の明瞭さを評価する。挿管、発話を妨げる他の身体的障壁があるときは9点とする。

検者は9点とつけた理由を明記しておく。患者にこの項目の評価の理由を告げてはならない。

0：正常 1：少なくともいくつかの単語で構音が異常で、悪くとも何らかの困難は伴うものの理解し得る 2：構音異常が強く、検者が理解不能である 9：挿管、身体的障壁

#### [消去現象と無視]

これより前の項目を評価している間に無視を評価するための充分な情報を得られている。もし2点同時刺激を行うことを妨げる様な重篤な視覚異常がある場合、体性感覚による2点同時刺激で正常なら評価は正常とする。失語があっても両側に注意を向いているようにみえるとき、評価は正常とする。視空間無視や病態失認の存在は無視の証拠としてよい。無視は存在したときのみありと評価されるので、評価不能はありえない。

0：正常

1：視覚、触覚、聴覚、視空間、あるいは自己身体に対する不注意。1つの感覚様式で2点同時刺激に対する消去現象

2：重度の半側不注意あるいは2つ以上の感覚様式にたいする消去現象。一方の手を認識しない、または空間の一側にしか注意を向けない

(森悦朗委員翻訳)

表 6. National Institutes of Health stroke scale 評価時の注意点

#### A. 一般的注意事項

- リストの順に施行すること。
- 逆に行ったり評点を変更してはならない。(間違った答えを修正しても最初に言った答えについて評点する)
- 評点は患者がなしたこと反映するのであって、患者ができるだろうと医師が推測したことではない。
- 検査を施行している間に記録すること(記入シートなどを利用)。
- 特に指示されている部分以外では、患者を誘導してはならない(すなわち、何度も命令を繰り返すと患者は特別に努力をしてしまう)。

#### B. 各項目での注意事項

- 意識障害：失語症の患者に対して、1b. 意識障害(質問)では、2点を与えることになっている。1c. 意識障害(命令)では、パントマイムで示しても良いことになっている。それでも出来なければ、2点を与える。
- 視野：部分的半盲は1点とする。1／4盲、または同時刺激して片方を無視することがあれば1点を入れるという解説がされている。
- 顔面麻痺：普通脳卒中の場合には顔面の半分だけであるが、この場合、末梢性の顔面麻痺が3と一番高くなっている。顔面麻痺が検者間で最も一致率が悪いと報告されている。
- 上下肢の運動：失語症の患者でも評点する。9点は合計点には加えない。
- 感覚：全く正常であれば0点で、全く解らないのは2点であり、その中間は全て1点となる。
- 最良の言語：失語がなければ0点、軽度から中等度の失語は1点、重度の失語は2点、全くの失語や昏迷は3点となる。
- 構音障害：挿管をしている場合は9点となるが合計点には加えない。
- 無視：失語があっても、両側に注意を向いているようにみえれば0点を与える。視野刺激で問題があった時には1点を与える。

#### 4. 臨床検査

アルテプラーゼ静注療法の適応を決める前に実施すべき臨床検査を、表7に示す。その中でも、出血性素因や症候性頭蓋内出血の危険因子の検出は、本治療の合併症を防ぐ上での最重要項目である。表3に示したチェックリストの適応外項目のほとんどは出血に関連するものである。消化管出血などの出血性疾患や血圧値、血小板数、血糖値の確認は必ず行わなければならない。ワルファリン内服中の場合はPT-INRを、ヘパリン投与中の場合はaPTTを必ず確認し、その適応の可否を判定すべきである。抗Xa薬やダビガトランを内服中の場合は、現時点では従来薬の強度の指標であるPT-INRやaPTTを測定して、治療適応を考える。抗Xa薬の効果はPT-INRとダビガトランの効果はaPTTとある程度相関し、いずれもピーク時とトラフ時で値が大きく変わる。

胸部大動脈解離症例の胸部X線単純撮影で縦隔陰影の拡大を認めることがある[84,85]。臨床症状や血圧左右差から急性胸部大動脈解離が疑われる場合、引き続き胸部CTでフラップ、偽腔などの確認につとめ、この疾患を否定できない場合はアルテプラーゼ投与を控える[45]。

以上の情報に、次に述べる頭部・頸部画像診断を加えた情報を総合的に判断することによって、虚血性脳血管障害の診断やアルテプラーゼ静注療法の適応判定が可能となる。

表7. アルテプラーゼ静注療法の適応を決める前に必要な臨床検査と画像検査

《必須項目》	
1. 心電図	不整脈（特にアダムス・ストークス発作の鑑別）、急性冠症候群の診断
2. 胸部レントゲン	心疾患、肺疾患、大動脈疾患の診断
3. 頭部・頸部の画像検査	頭部CTまたはMRIは不可欠（表8を参照）
4. 血液検査	
a. 血糖値	低血糖、高血糖の診断
b. 血算	特に血小板数の確認が重要
《場合により必要となる項目》	
4. 血液検査	
c. 血清電解質、腎機能検査、肝機能検査、アンモニア	代謝性脳症の診断
d. PT-INR	ワルファリン内服中の場合、1.7以下であることを確認
e. aPTT	同日中のヘパリン投与の場合、前値の1.5倍（目安として約40秒）以内であることを確認
f. 薬物スクリーニング（血中アルコール濃度を含む）	
g. 動脈血ガス分析	低酸素血症、高二酸化炭素脳症、代謝性脳症が疑われる場合
h. 妊娠反応	
5. 胸部CT	大動脈解離が疑われる場合
6. 脳波	てんかん発作が疑われる場合
7. 腰椎穿刺	くも膜下出血が疑われるが、CT/MRIでくも膜下出血の所見がない場合

注意事項：

1. 胸部CTや脳波をアルテプラーゼ静注療法の治療可能時間内に施行することは、困難な場合がある。
2. 腰椎穿刺を施行した患者には、アルテプラーゼ投与を行わない。
3. 抗Xa薬やダビガトランの強度を正確に測定するマーカーは普及していない。現時点では抗Xa薬はPT-INRを、ダビガトランはaPTTを指標として、少なくとも上記の閾値を超える場合は適応外とみなす。

#### 7. 頭部・頸部の画像診断

(推奨)

17. 単純CTあるいはMRIを用いて、頭蓋内出血を除外し、早期虚血性変化の程度を評価する【エビデンスレベルIa, 推奨グレードA】。
18. 早期虚血性変化が広がるほど症候性頭蓋内出血の危険が増す可能性があるので、広汎な早期虚血性変化を認める患者にアルテプラーゼ静注療法を行うことは推奨されない【Ia,

C2】。

19. 脳血管評価は必須ではない。しかしながら、アルテプラーゼ静注療法の治療効果は血管閉塞部位ごとに異なるので、慎重投与例などでの適応決定において重要な情報となることがある【IIa, C1】。
20. 必要最低限の画像診断に留め、時間を浪費しない【IV, A】。

## 1. 画像診断の要点

虚血性脳血管障害と出血性脳血管障害を、臨床症候だけで正確に鑑別することは不可能であり、単純 CT スキャンあるいは MRI が不可欠である。出血の除外と早期虚血性変化(early ischemic change: EIC) の有無の確認を、迅速、的確に行うことが求められる。そして、適応の決定は脳卒中専門医など画像所見を評価できる能力を持った者が行う必要がある。画像診断のもう一つの目的は、血管病変の確認である。ただしアルテプラーゼ静注療法において脳血管評価は必須ではないので、個々の症例において必要性を個別に判断する。脳血管評価のうち頸部血管エコーは、胸部大動脈解離を除外する目的にも有用である。表 8 に超急性期虚血性脳血管障害の画像診断法を示す。

表 8. 超急性期脳卒中の画像診断法

	CT	MRI	超音波・その他
出血性脳病変	単純 CT	T2*強調画像	
虚血性脳病変	単純 CT CTA 元画像	拡散強調画像	
脳血管評価	CTA	MRA	頸部血管エコー 経頭蓋ドプラ法 経頭蓋カラードプラ法 脳血管撮影

## 2. 単純 CT スキャン

CT は重要な初期画像診断法であり、特に出血性疾患の鑑別に威力を発揮する。アルテプラーゼ静注療法の登場以来、CT での超早期の微細な変化が注目されてきた[86-96]。Early CT signs と総称されるこれらの所見には、脳虚血部位を示す「レンズ核構造の消失」、「島皮質の消失」、「皮髄境界不鮮明化」、「脳溝の消失」[86-88]と血管閉塞部位を示す「hyperdense middle cerebral artery sign (中大脳動脈主幹部閉塞)」[88-92]、「dot sign (中大脳動脈分枝閉塞)」[93,94]がある。この中で虚血部位を示す EIC は、「灰白質の軽微な濃度低下」と「大脳皮質の軽微な腫脹」に伴う変化としてまとめられる。「レンズ核構造の消失」、「島皮質の消失」、「皮髄境界不鮮明化」のうち 2 つ以上を有する場合、転帰不良との関連が強いことや[92]、この 3 つの所見の組み合わせによって脳動脈閉塞部位がある程度推測できることが[95]、報告されている。

EIC の正確な判定は必ずしも容易ではない。その判定者間一致度は 0.14~0.78 で、感度は 20~87%、特異度は 56~100% である[96]。正確な評価のためには、CT 装置についても皮髄境界のコントラストをより鮮明にする工夫が必要となる。わが国で多施設共同試験 Middle Cerebral Artery Embolism Local Fibrinolytic Intervention Trial (MELT-Japan) [97] が行われた際に、試験に先駆けて CT 装置の標準化作業が行われた。標準化された場合は、標準化されていない場合よりも early CT signs の読影正答率が向上したことが示された[98]。表 9 に最適化の条件を示す。また読影訓練を行うことによって、正確な評価が可能となる[99]。MELT-Japan (melt.umin.ac.jp) や「急性期脳梗塞における CT、MRI 診断の標準化に関する研究(主任研究者：佐々木真理)」(ASIST-Japan) (asist.umin.jp) [100] では、オンライン EIC 判読トレーニングプログラムを公開している。

最近は、EIC の範囲判定に Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS)による評価を用いることが一般的となっている[101-104]。これは CT でレンズ核と視床を通る軸位断と、それより約 2cm 頭側のレンズ核が見えなくなった最初の断面の 2 断面にて、中大脳動脈領域を 10 カ所に区分し、減点法で病変範囲を表す手法である。一般に ASPECTS 7 が中大脳動脈領域の 3 分の 1 に相当するとされる。発症から CT 撮像までの時間と、虚血部の残存脳血流量が、ASPECTS で評価した EIC の広がりに有意な相関関係を示す[104]。したがって時間経過とともに EIC は広がり、ASPECTS 判定の重要性が増すと考えられる。

欧米では、EIC 評価に CT 血管造影(CT angiography: CTA)の元画像を用いる場合も多い[105,106]。

表 9. Early CT signs 検出のための CT 装置の条件 (文献 100 より改変引用)

A. CT の機種
1. 機種の限定なし (数年以内のヘリカル CT または MDCT を推奨)
2. 定期的な品質管理 (air calibration、water calibration、ノイズ計測など)
B. CT の撮像条件： 軽微な初期虚血変化の検出には十分なコントラストを得ることが必須
1. スキャン方式はコンベンショナルスキャン
2. OM 線に平行な 8-10mm 厚のスライス厚
3. 再構成関数(フィルタ)は最適のものを選択 (頭部用がなければ standard で可)
4. CRT 上での観察、フィルムへの焼き付けは十分狭い Window 幅で行う (Window 幅 80 以下を推奨)
5. 回転速度(スキャン時間)は毎秒 180 度以下(1 回転につき 2 秒以上)が望ましい
6. 管電圧は高いほど、管電流は多いほど、回転速度は遅いほどコントラスト分解能は高くなるが、同時に患者被曝、X 線管球の発熱・負荷も増大することをふまえ、各装置での最適条件で撮像するよう心がける

### 3. CT による治療適応の判定

頭蓋内出血や最近（1 カ月以内）の発症と考えられる脳梗塞を認めた場合は、アルテプラーゼ静注療法の適応外である。EIC は上述したように発症からの時間や脳虚血の重症度と関連するため、広汎な EIC の存在は転帰不良や頭蓋内出血の予測因子となる可能性がある。

ECASS では、EIC が中大脳動脈領域の 1/3 以上に認められると頭蓋内出血の発現頻度が高くなり、1/3 未満ではアルテプラーゼ静注療法の効果が最も高かった[5,107]。一方で NINDS rt-PA Stroke Study では 31% に EIC、14% に中大脳動脈領域の 1/3 以上に及ぶ EIC を認めたが、この広汎な EIC の存在と転帰や症候性頭蓋内出血との有意な関連はなかった[108]。これを ASPECTS で再評価すると、ASPECTS 2 以下では 3 以上よりも症候性頭蓋内出血の頻度が高く（20% 対 5%）、アルテプラーゼの効果は ASPECTS 8 以上の例で高い傾向があった[109]。ECASS II では ASPECTS 7 以下でアルテプラーゼ群の脳実質内出血（PH 1,2）発症率が偽葉群の 19 倍、症候性頭蓋内出血発症率が 5 倍と、ともに有意に高くなつたが、ASPECTS と 3 カ月後の機能予後には有意な関連を認めなかつた[110]。J-ACT でも、ASPECTS が低くなるほど症候性頭蓋内出血が増えたが、ASPECTS と 3 カ月後の転帰良好との間には、有意な関連はなかつた[111]。以上より、EIC が広がるほど症候性頭蓋内出血の危険が増し、広汎な EIC を認める患者にアルテプラーゼ静注療法を行うことは推奨されない。しかしながら「広汎」の基準は定め難く、たとえば「中大脳動脈領域の 1/3」を超える（換言すれば ASPECTS 7 未満の）ものを広汎な EIC に相当すると断定する根拠は乏しい。EIC の広がりと患者の他の条件を考え合わせて、治療の適否を慎重に判断せねばならない。

### 4. MRI

超急性期虚血性脳血管障害において、標準的 MRI (T1 強調、T2 強調) を撮像しても単純 CT 以上の有益な情報は得られず、時間的制約の中で敢えて撮像するメリットは少ない。しかし DWI は脳虚血組織内の水拡散運動の低下を画像化し、発症数分後より病巣を描出できる[112,113]。したがって DWI は高い感度と特異度で梗塞巣を発症早期より鮮明に描出し[114,115]、CT では描出されにくい脳幹や小

脳、皮質・皮質下の小病変の描出能にも優れている。Fluid-attenuated inversion recovery (FLAIR)画像ではDWIほど早期の虚血変化を描出できないが、このDWIとFLAIRの描出能のミスマッチを利用して発症時刻不明例の中から発症後3時間以内の例を検出できることが示唆されている[116,117]。一方でMRIは超急性期頭蓋内出血の検出能が低いとされてきたが、T2\*強調画像などのsusceptibility imagingを用いるとCTと同等以上の検出能があることが示されている[118-120]。T2\*強調画像を用いると、CTで検出されない微小出血(microbleeds)も確認できる。同じくT2\*強調画像での脳動脈腔内の低信号所見は、赤色血栓による血管閉塞を示していると考えられ、susceptibility vessel signと呼ばれる[121]。またMR灌流画像(perfusion-weighted imaging: PWI)を用いて、血行動態の相対的測定も可能である。後述するMRAも含めて、MRIはこのようなたくさんの情報を1回の検査で得られることが最大のメリットである。しかし、情報量をより多く求めるほど、撮像時間も延びるため、アルテプラーゼ静注療法の適応を検討する際は必要最低限の情報を短時間で収集すべきである。

EICをDWI高信号によって判定する場合、画像の標準化が不可欠である。CTや標準的MRIと異なりDWIでは信号強度の基準となる構造物(骨、水など)がないため、表示条件の違いがそのまま診断精度の低下につながる。前述のASIST-Japanではb=0画像を用いた標準化手法を提唱し[122]、すでに多くのMRI装置に搭載されている。近年、CTで開発されたASPECTSをDWIに応用したDWI-ASPECTSも用いられるようになった。同一症例におけるCTとDWIのASPECTSの比較では、DWIで0.5~0.9点スコアが低くなる[123,124]。これはDWIでCTより明瞭に異常信号が出現することと、CTでは検出困難な白質の急性期虚血病巣も検出されるためとされる。しかし、DWI-ASPECTSでは各領域内のごく小さな高信号病変も、領域全体に及ぶ場合も同じ1点として扱っている点、またごく淡い信号変化をどのように扱うかなど、未解決の問題も残されている。

脳梗塞には至らない可逆性の脳虚血領域を「虚血性ペナンブラ」と呼ぶ。この虚血性ペナンブラは便宜上MRI上のDWI-PWIミスマッチとして検討されている[125]。すなわちDWI上の病巣に対しPWI上の灌流異常領域が大きい場合、早期血流再開によって、灌流異常のみを示す領域が脳梗塞に至らない可能性がある。一方で初期のDWI病巣は可逆的な場合がある[126]。発症後3~6時間の患者を対象としたオープンラベル非無作為化試験のDiffusion and Perfusion Imaging Evaluation for Understanding Stroke Evolution (DEFUSE)[8]では、DWI-PWIミスマッチが存在する患者群でアルテプラーゼ静注療法後の再灌流が転帰良好と関連していた。同じく発症後3~6時間の患者を対象とした二重盲検無作為割付試験のEPITHET[10]では、DWI-PWIミスマッチが存在するとアルテプラーゼ静注療法により梗塞領域の増大が抑制される傾向が示された。DWI-PWIミスマッチを症例選択基準に取り込むことによって治療開始可能時間を発症後9時間まで延長する試みが、アルテプラーゼを用いたEXTending the time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits (EXTEND)試験[127]やデスマテプラーゼを用いたDesmoteplase in Acute Ischemic Stroke II(DIAS-II)[26]などの第Ⅲ相試験で行われている。

## 5. MRIによる治療適応の判定

近年、CTを撮影することなくMRI単独でアルテプラーゼ静注療法の適応を判断する施設も増えている。わが国ではMRIの普及率が高く、このようなMRI単独での適応判断は現実的な選択と言える。米国心臓協会からの2009年の提言でも、治療開始が遅れない限りDWIによるEIC評価を推奨している[128]。しかし、発症後4.5時間以内の患者にMRI単独でアルテプラーゼ適応を判断した研究はごく少なく[129]、現状ではCTで確立されたEICや頭蓋内出血の基準を便宜的に代用していることを認識しておく必要があろう。

DWI-ASPECTSを用いたEIC判定とアルテプラーゼ静注療法の治療成績に関して、国内からの報告が散見される。SAMURAI rt-PA Registryでは、治療を受けた477例でDWI-ASPECTS6以下が3か月後のmRS3~6に、5以下が症候性頭蓋内出血に、また4以下が死亡に、各々有意に関連した[130]。Kimuraら[131]は、DWI-ASPECTS5以下が7日後にNIHSS値20以上であることに、有意に関連することを報告した。したがってCTと同様に広汎なEICを認める患者にアルテプラーゼ静注療法を行うことは推奨されないが、「広汎」の基準は断定し難い。国内の研究からは、ASPECTS4ないし5以下の場合は、治療効果が期待しにくく安全性もかなり低い。

T2\*強調画像で同定される無症候性の微小出血について、アルテプラーゼ静注療法を受けた 570 例の検討では、微小出血を有する例での症候性頭蓋内出血は微小出血を有さない例より倍増したものの（5.8%対 2.7%）、有意差を認めなかった[132]。この報告の微小出血陽性患者のほぼ全てが出血の個数は 4 個以下であり、5 個以上の微小出血の意義を含めて、現時点では微小出血の存在を治療適応の判断基準とする根拠に乏しい。内頸動脈や中大脳動脈水平部閉塞の場合に、閉塞血管部位に一致する T2\*強調画像上の susceptibility vessel sign が、アルテプラーゼ静注により早期再開通しないことに関連すると報告されており[133,134]、治療後の転帰不良を予測する要因となり得る。

PWI-DWI ミスマッチも治療適応を考える上での有用な指標であるが、発症後 4.5 時間以内に、しかも少しでも早く投与開始することの重要性を考えれば、PWI 撮像を追加することをルーチンに勧められない。

## 6. 核医学検査

脳血流 single photon emission CT (SPECT) 検査の半定量評価は、比較的短時間で施行でき、発症後 6 時間以内の脳梗塞患者の虚血重症度や頭蓋内出血発症予測に有用と報告されている[104,135]。しかしながら、発症後 4.5 時間以内に、しかも少しでも早く投与開始することの重要性を考えれば、この検査をルーチンに勧められない。

## 7. 脳血管評価

表 8 に主な脳血管・頸部血管の画像診断法を挙げる。CTA や MRA は、それぞれ CT または MRI で脳病変を評価した後、引き続き血管評価を行える利点がある。頸部血管エコーおよび経頭蓋ドプラ法 (transcranial Doppler: TCD)、経頭蓋カラードプラ法 (transcranial color-flow imaging: TC-CFI) はベッドサイドでの評価が可能であり、救急外来やベッドサイドでも実施可能で、閉塞血管の再開通をリアルタイムにモニター可能である。TCD や TC-CFI による血栓溶解促進作用が示唆されている[136,137]。胸部大動脈解離を疑う場合には、頸部血管エコーで総頸動脈解離の波及を評価できる[45]。脳血管撮影は閉塞血管の同定と同時に側副血行の評価も可能であり、また引き続き局所線溶療法や機械的血栓除去も実施できる。ただし検査に時間を要するため、発症後 4.5 時間以内にアルテプラーゼ静注療法を行う場合の治療前検査としては勧められない。

脳血管・頸部動脈の閉塞部位は、アルテプラーゼ静注療法の適応外・慎重投与項目に関係せず、治療前の脳血管評価は必須ではない。しかしながらその治療効果は、血管閉塞部位ごとに異なる[138-140]。とくに内頸動脈閉塞に対する血栓溶解療法の効果は乏しいことが、TCD を用いた欧米からの報告に加え[140,141]、国内からも MRA や頸部血管エコーを用いて報告されている[21,142-144]。J-ACT II では、中大脳動脈の起始部から 5mm 未満での閉塞が、より遠位や分枝の閉塞に比べて再開通率や転帰が不良であることを示した[145]。したがって、慎重投与例などでは血管閉塞部位の情報を加味して最終的な適応を決めることがある。またアルテプラーゼ静注療法の不成功例に対して引き続き血管内治療での機械的再開通療法を施行可能な環境においては、治療前の血管閉塞部位の情報は血管内治療の適応を考える上で重要な情報となる。

## 8. 適応の判定と説明・同意

### (推奨)

21. 適応例に対しては、アルテプラーゼ静注療法により予想される利益・不利益について、可能な限り患者ないし代諾者に説明し、その同意を得ることが望ましい【エビデンスレベル IV, 推奨グレード B】。
22. 慎重投与例に対しては、患者ないし代諾者への十分な説明に基づく同意取得が必要である【IV, B】。

## 1. 適応の判定

病歴聴取・診察・臨床検査・画像診断を経て、アルテプラーゼ静注療法の適応例、慎重投与例、適応外（禁忌）例を速やかに判定する。適応例と慎重投与例に対しては、速やかに患者本人ないし代諾者に治療の説明を行う。適応外例へ本治療は勧められない。

## 2. 説明と同意

アルテプラーゼ静注療法の合併症として頭蓋内出血を惹起する危険があるため、治療に際しては治療による利益・不利益を患者本人ないし代諾者に説明し、同意を得て治療を行うことが望ましい。しかしながら実際の臨床現場では、治療可能時間が限られた本治療の説明に、充分な時間的余裕を確保することは難しい。また患者本人はしばしば説明を理解できず、あるいは同意を判断できない状態であるが、その際に限られた時間内に代諾者をみつけられないことも少なくない。欧米の指針では、治療にあたって利益・不利益を可能な限り説明するよう勧めているが、文書同意は不要としている[12,13]。

わが国の「重症脳卒中における生命倫理に関する研究」研究班のアンケート調査で、19施設中15施設では代諾者不在時の方針が施設として定まっておらず、25例の代諾者不在事例のうち9例には本治療が行われていなかった[146]。J-MARSの事後解析（未発表）では、適応例（慎重投与項目該当なし）は3ヵ月後にmRS 0～1の割合が45.1%と国内外の既出報告より高く、死亡率は5.7%と既出報告より低かった。慎重投与例では各々26.9%、16.5%であり、適応群に比べて有効性、安全性とも劣った。この結果から、特に適応例においては、もし代諾がないためにアルテプラーゼ静注療法を受けることができないことにより患者本人が被る不利益は、治療を行った場合に副作用が生じ患者本人が被る不利益を大きく上回ると考えられる。

以上の知見に基づいて上記研究班は以下の方針を答申し[146]、この適正治療指針はそれを踏襲することとした。すなわち慎重投与項目該当のない適応例に対するアルテプラーゼ静注療法については、その利益・不利益について、可能な限り患者ないし代諾者に説明し、同意を得ることが望ましいが、それは必須条項ではなく、代諾者不在であるがゆえに患者が本治療を受けられないような事態は避けるべきである。

慎重投与例に対しては、患者ないし代諾者への説明と、それに基づく同意が不可欠である。代諾者が不在の場合に備えて、各施設における最近の治療成績に基づいた本治療法の可否に関する方針を、予め確定しておく。その上で代諾者不在時には治療担当医単独の判断を避けて合理的な決定を行うため、診療チームによる合議のうえで「当該症例において本治療を行うことが、行わない場合よりも患者利益の観点で明らかに勝っている」と判断された場合に限り、治療し得る。この場合も、治療開始後なるべく速やかに代諾者と連絡を取り、治療適応と判断した根拠を説明するように努める。代諾者不在時の対応の流れを、図2に示す。

## 3. 説明と同意の実際

臨床現場では説明のための時間的余裕を充分に確保することは難しい。治療開始の遅れを防ぐために、診察や検査と同時に進行で説明を始めることも多い。要点をまとめた説明文書の利用などが、短時間での正確な理解を得るために手助けになる。表10に説明文書の例を示す。

図2 患者が説明への判断能力を欠き代諾者が不在な場合の対応

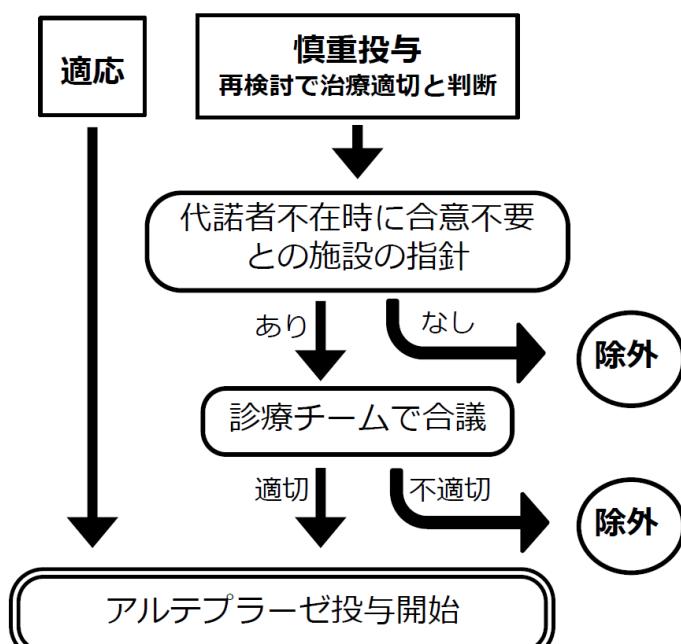


表 10. アルテプラーゼ静注療法説明文書の例

患者氏名	_____様
あなたの病気は、脳梗塞です。	
<p>✓ 脳の血管に血栓（血液のかたまり）がつまることにより、脳に酸素や栄養が送られなくなって、脳が障害される病気です。</p> <p>✓ 主な症状は、手足の麻痺、しびれ、言語障害、意識障害などです。</p> <p>✓ 脳梗塞の治療では、できるだけ早く（症状が現れてから 4.5 時間以内）つまった血管を開通させて脳への血流を良くすることが大切です。</p> <p>✓ アルテプラーゼ静注療法とは、血管につまつた血栓を溶かすことにより、脳への血流を回復させ、症状を改善させる治療法です。</p>	

方 法：症状が現れてから 4.5 時間以内に **tPA**（アルテプラーゼ）というお薬を 1 時間かけて点滴します。

効 果：米国で行われた臨床試験では、tPA を使った人の 39%が、3 か月後に障害のない状態にまで回復し（使わなかつた人では 26%）、3 か月以内の死亡率は 17%（使わなかつた人では 21%）でした。日本の全国調査（2005～2007 年）では、tPA を使った人の 33%が障害のない状態にまで回復し、死亡率は 13%でした。

ただし、脳の CT や MRI で脳梗塞による変化が強く現われている人や血圧や血糖の調節が困難な人などは、副作用の危険が高くなるため、tPA を使わない場合があります。

#### 副作用について、説明します。

この薬の特性から最も多い副作用は出血です。その程度は様々ですが、とくに「出血性脳梗塞などの頭蓋内出血」に注意する必要があります。

脳の血管が詰まるとその先の血管も酸素不足のためにもろくなります。tPA により血栓が溶けて、つまつた血管が開通すると、この血流に耐えきれず、血管の壁が破れて出血を起こします（この治療を行わなくとも起こることがあります）。この程度は様々で、CT で初めてわかるものから症状が悪化するもの、場合によっては、生命に関わるものまであります。米国の試験では「症状の悪化を伴った頭蓋内出血」は 6%でした（tPA を使わなかつた人では 0.6%）。日本の全国調査では 4%でした。

その他の副作用として、胃腸、膀胱や肺などの出血、出血に伴う貧血、血圧低下、発汗、熱感、発熱などがあります。いずれも 1%未満です。

註： 各施設の治療成績も説明文書に書き加えることが望ましい。

## 9. 投与開始後の管理

### (推奨)

23. アルテプラーゼ 0.6 mg/kg の 10%を急速投与し、残りを 1 時間で静注する【エビデンス レベル IIa, 推奨グレード A】。
24. 治療開始後 24 時間以上は、SCU ないしそれに準じた病棟での管理が推奨される【Ia, B】。
25. 治療開始後の 24 時間は、血圧の管理や抗血栓療法の制限が重要である。症状増悪時には迅速な診断を行い、必要があれば可及的速やかに脳神経外科的処置(開頭血腫除去術など)を実施する【III, B】。

### 1. アルテプラーゼの投与

同意取得後に治療を開始する。アルテプラーゼを添付溶解液で溶解し、体重 kg 当たり 0.6 mg (34.8 万国際単位/kg) を必要に応じて日局生理食塩液にて希釈し、その 10%を 1~2 分程度かけて急速投与し、残りを 1 時間で持続静注する。投与最大量は 60 mg (3,480 万国際単位) である。持続投与の手段についての規定はないが、シリングポンプや輸液ポンプを使用することが望ましい。市販のアルテプラーゼには、600 万国際単位、1,200 万国際単位、2,400 万国際単位の 3 種類がある。表 11 に体重別の溶解方法および投与量、投与方法の 1 例を提示する。

### 2. アルテプラーゼ静注療法後の管理

アルテプラーゼ静注療法後の管理にはきめ細かいモニタリングが必要なため、治療開始後 24 時間以上は SCU あるいはそれに準じた病棟での管理が推奨される【12,13】。表 12 に管理指針を示す。その要点は、血圧の管理と治療後 24 時間までの抗血栓療法の制限である。

投与開始後 24 時間以内の血圧高値は転帰不良と関連するので【147-149】、この期間は 180/105 mmHg 以下を保つように血圧を調整する。降圧薬は静注薬がおもに用いられる。わが国の高血圧治療ガイドライン 2009 では、高血圧緊急症・切迫症などの緊急時の静注降圧薬として、血管拡張薬のニカルジピン、ジルチアゼム、ニトログリセリン、ニトロプロレンド、ヒドララジン、交感神経抑制薬のフェントラミン、プロプロラノロールを挙げている【150】。このうち使用頻度の高い 3 剤を、表 13 に示す。

表 11. アルテプラーゼ投与量換算表

40~51kg				52~69kg			
体重 (kg)	総量 (mL)	急速 静注 (mL)	持続 静注 (mL)	体重 (kg)	総量 (mL)	急速 静注 (mL)	持続 静注 (mL)
40	23.2	2.3	20.9	52	30.2	3.0	27.2
41	23.8	2.4	21.4	53	30.7	3.1	27.6
42	24.4	2.4	22.0	54	31.3	3.1	28.2
43	24.9	2.5	22.4	55	31.9	3.2	28.7
44	25.5	2.6	22.9	56	32.5	3.3	29.2
45	26.1	2.6	23.5	57	33.1	3.3	29.8
46	26.7	2.7	24.0	58	33.6	3.4	30.2
47	27.3	2.7	24.6	59	34.2	3.4	30.8
48	27.8	2.8	25.0	60	34.8	3.5	31.3
49	28.4	2.8	25.6	61	35.4	3.5	31.9
50	29.0	2.9	26.1	62	36.0	3.6	32.4
51	29.6	3.0	26.6	63	36.5	3.7	32.8

70~86kg				87kg~			
体重 (kg)	総量 (mL)	急速 静注 (mL)	持続 静注 (mL)	体重 (kg)	総量 (mL)	急速 静注 (mL)	持続 静注 (mL)
70	40.6	4.1	36.5	87	50.5	5.1	45.4
71	41.2	4.1	37.1	88	51.0	5.1	45.9
72	41.8	4.2	37.6	89	51.6	5.2	46.4
73	42.3	4.2	38.1	90	52.2	5.2	47.0
74	42.9	4.3	38.6	91	52.8	5.3	47.5
75	43.5	4.4	39.1	92	53.4	5.3	48.1
76	44.1	4.4	39.7	93	53.9	5.4	48.5
77	44.7	4.5	40.2	94	54.5	5.5	49.0
78	45.2	4.5	40.7	95	55.1	5.5	49.6
79	45.8	4.6	41.2	96	55.7	5.6	50.1
80	46.4	4.6	41.8	97	56.3	5.6	50.7
81	47.0	4.7	42.3	98	56.8	5.7	51.1
82	47.6	4.8	42.8	99	57.4	5.7	51.7
83	48.1	4.8	43.3	100~	58.0	5.8	52.2
84	48.7	4.9	43.8				
85	49.3	4.9	44.4				
86	49.9	5.0	44.9				

※各規格の添付溶解液  
600万国際単位：10mL  
1200万国際単位：20mL  
2400万国際単位：40mL

溶解後のアルテプラーゼ濃度は  
60万国際単位/mL=1.034mg/mL

総量 (mL) は、添付の溶解液のみを用いた際の投与量。アルテプラーゼの 1mg は 58 万国際単位に相当。

表 12. アルテプラーゼ静注療法後の管理指針

1. 神経学的評価
  - a. 投与開始～1 時間 (rt-PA 投与中) : 15 分毎の評価
  - b. 1～7 時間 : 30 分毎
  - c. 7～24 時間 : 1 時間毎

頭痛、恶心・嘔吐、急激な血圧上昇を認めた場合、緊急 CT スキャンを実施する。  
rt-PA の投与中の場合、投与を中止する。
2. 血圧測定
  - a. 投与開始～2 時間 : 15 分毎の測定
  - b. 2～8 時間 : 30 分毎
  - c. 8～24 時間 : 1 時間毎

収縮期血圧が 180 mmHg または拡張期血圧が 105 mmHg を超えた場合、測定回数を増やし、これ以下の血圧値を維持するため降圧療法を開始する。降圧薬の選択については、わが国の高血圧治療ガイドライン 2009 の推奨に準じる（表 13）。
3. その他の注意事項
  - a. CT (MRI) が 24 時間撮像可能な施設の SCU (ICU) またはそれに準じる病棟で管理する。  
最短でも治療開始後 24 時間まで観察を継続する。
  - b. 経鼻胃管、膀胱カテーテル、動脈圧モニタカテーテルの挿入は、投与開始直後を避け、なるべく遅らせる。
  - c. 治療後 24 時間以内の抗血栓療法の制限。発症から 24 時間以降にヘパリンを投与する場合、aPTT が前値の 2 倍を超えない。
  - d. CT (MRI) で出血性梗塞を認めた場合はより厳重に経過の観察を行い、抗血栓療法の開始時期を決定する。
  - e. 症状増悪の場合、速やかに CT (MRI) を施行、増悪の原因を明らかにし、処置を行う。
4. 症候性頭蓋内出血の処置  
初期治療
  - a. 血圧管理：出血の増大を防ぐために、正常範囲（たとえば収縮期血圧 140 mmHg 程度）まで下降させる。
  - b. 呼吸管理：呼吸・換気障害があれば、気管挿管により気道を確保し、適宜呼吸を補助する。
  - c. 脳浮腫・頭蓋内圧管理：抗脳浮腫薬を投与する。
  - d. 消化性潰瘍の予防：抗潰瘍薬を投与する。

神経症候の進行性増悪および以下の CT 所見を認めた場合、外科治療を考慮する。

  - a. 局所圧迫徵候
  - b. 被殻あるいは皮質下の中等度血腫（血腫量 > 50ml）
  - c. 小脳出血（径 > 3cm）
  - d. 脳幹圧迫、水頭症

表 13. 高血圧緊急症に用いられる主な静注降圧薬（文献 150 より改変引用）

薬剤	用法・用量	効果発現	作用持続	副作用・注意点など
ニカルジピン	持続静注 0.5～6 µg/kg/分	5～10 分	15～30 分	頻脈、頭痛、顔面紅潮、局所の静脈炎など 頭蓋内圧亢進例では要注意
ジルチアゼム	持続静注 5～15 µg/kg/分	5 分以内	30 分	徐脈、房室ブロック、洞停止など
ニトログリセリン	持続静注（要遮光） 5～100 µg/分	2～5 分	5～10 分	頭痛、嘔吐、頻脈、メトヘモグロビン血症など 頭蓋内圧亢進例では要注意

アルテプラーゼ投与後 24 時間以内に抗凝固薬、抗血小板薬もしくは血栓溶解薬を投与した場合の安全性と有効性は確立していない。投与直後のアスピリン静注は頭蓋内出血を増やし、転帰を改善させなかつた[151]。その一方で、投与直後にアルガトロバンを 48 時間持続静注した結果、早期血管再開通率が相対的に高かったにも拘わらず頭蓋内出血が多くなったことも、少数例（65 例）で報告された[152]。基本的には、アルテプラーゼ投与 24 時間以内は抗凝固薬、抗血小板薬、血栓溶解薬を投与しない。ただし、本剤投与後 24 時間以内でも、血管造影時や深部静脈血栓症予防目的のヘパリン（1 万単位以下）は使用可能であるが、頭蓋内出血の危険性を考慮する必要がある[9]。症候性頭蓋内出血はほとんど治療後 36 時間以内に発症し[1,153]、とくに発症後 3~4.5 時間に投与した患者では、3 時間以内の患者と比べて頭蓋内出血が増えることが示されている[9,28,31]。神経症候悪化、頭痛、恶心・嘔吐、急激な血圧上昇がみられた場合、すみやかに CT (MRI) を実施し、頭蓋内出血の有無を確認する。また症候の悪化がない場合でも、出血性梗塞がみられたら、厳重な観察を行いつつ抗血栓療法の開始時期を判断する。

### 3. アルテプラーゼ静注療法後の症候性頭蓋内出血に対する処置

アルテプラーゼ静注療法後に症候性頭蓋内出血が確認された場合は、以下のようない初期治療を開始する。

1. 血圧管理: 出血の増大を防ぐために、血圧を正常範囲まで下降させる。具体的な降圧目標値として、一般的な非外傷性脳出血の治療指針に準じれば、収縮期血圧 140 mmHg への降圧は安全に行える[1,154]。
2. 呼吸管理: 呼吸・換気障害があれば、気管挿管により気道を確保し、適宜呼吸を補助する。
3. 脳浮腫・頭蓋内圧管理: 抗脳浮腫薬を投与する。
4. 消化性潰瘍の予防: 抗潰瘍薬を投与する。

CT にて正中構造の著しい偏位を伴う局所圧迫徵候を呈し、頭蓋内圧亢進による神経症候の進行性増悪がみられる場合には、頭蓋内出血に対して外科的処置を考慮する。アルテプラーゼ静注療法後の頭蓋内出血は、脳虚血に陥った領域ばかりではなく、脳実質内外のあらゆる領域に生じ得ることにも留意する必要がある。開頭血腫除去術の対象として、被殻あるいは皮質下の中等～大血腫（50ml 超）や、径 3cm を超す小脳出血で神経症候が悪化している例、あるいは脳幹圧迫、水頭症の見られる例、動脈瘤・動静脈奇形・血管腫などに伴う例などが想定される。また、脳室ドレナージ術は、視床出血や脳幹出血で脳室内穿破により水頭症を来たした場合などに選択される。アルテプラーゼの急速中和法は確立していない。主に凝固系を賦活化する点で新鮮凍結血漿、遺伝子組み換え第VII因子製剤、および第IX因子複合体製剤の投与が考えられるが、それらの安全性と有効性に関する十分な検討はない。

## 10. 血管内治療

### （推奨）

26. アルテプラーゼ静注療法の適応症例に対して、血管内治療を優先的に行うことは推奨されない【エビデンスレベル IIa, 推奨グレード C2】。
27. ウロキナーゼを用いる発症後 6 時間以内の局所線溶療法は、中大脳動脈閉塞症の転帰を改善させ得る【Ia, B】。
28. アルテプラーゼ静注療法の非適応例に対して、あるいは同療法に追加して、経皮経管的脳血栓回収用機器を用いて治療を行う場合は、同機器の適正使用指針 第 2 版（2015 年 4 月）に準拠して行う【Ia, A】。

### 1. 局所線溶療法

わが国において、アルテプラーゼや他の血栓溶解薬の動脈内投与による局所線溶療法（local fibrinolytic therapy: LIF）は承認されていない。プロウロキナーゼによる LIF を対照群と比べた Prolyse

in Acute Cerebral Thromboembolism (PROACT) II では、プロウロキナーゼ群で再開通率や 3 カ月後の mRS 0~2 の割合が有意に高く (40% 対 25%)、症候性頭蓋内出血も高率であった (10% 対 2%) [155]。PROACT II を含めた 852 例のメタ解析では、LIF 群は対照群に比べて有意に転帰良好者が多く、死亡率が低く、症候性頭蓋内出血が多かった [156]。わが国で行われた MELT-Japan では、中大脳動脈閉塞症に対するウロキナーゼによる LIF とマイクロカテーテルおよびマイクロガイドワイヤーによる血栓破碎術によって、対照群と比べて 3 カ月後の mRS 0~1 の割合が有意に増えた [97]。現在のところ、LIF の有効性は多数例で検証されておらず、アルテプラーゼ静注療法の適応となる患者に対してはアルテプラーゼ静注療法を優先すべきである [11, 156]。アルテプラーゼ静注療法の適応がない患者に対して、脳卒中診療ガイドライン 2009 [4] は発症後 6 時間以内の中大脳動脈閉塞に対する LIF をグレード B で、American College of Chest Physicians [157] は発症後 6 時間以内の中大脳動脈閉塞に対するアルテプラーゼを用いた LIF をグレード C で、各々推奨している。ただし、アルテプラーゼを LIF に用いることは、適応外使用である。

1990 年代後半より、アルテプラーゼ静注療法の追加治療として、アルテプラーゼ動注を含めた LIF の有効性が、無作為化比較試験やオープン試験で検討された [158-160]。これらの結果からアルテプラーゼ静注・LIF の併用療法は症候性頭蓋内出血の頻度を増加させない可能性はあるものの、有効性に関しては結論が得られておらず、積極的に推奨できるエビデンスはない。あくまで臨床研究の範囲で行うべきものである [161]。

## 2. 機械的再開通療法

閉塞した脳動脈内の血栓を直接回収する機械的再開通療法が近年開発され、わが国では 2010 年に Merci リトリーバーが、2011 年に Penumbra システムが、いずれも発症後 8 時間以内の脳梗塞患者で、アルテプラーゼ静注療法が適応外、または同治療で血流再開が得られなかつた患者に対する再開通治療手段として承認された。承認に際して、日本脳卒中学会脳卒中医療向上・社会保険委員会から適正治療指針が示され、(1) アルテプラーゼ静注療法の適応例に対してはこれを優先すること、(2) Merci/Penumbra を用いた機械的再開通療法が有効であるとの科学的根拠は十分ではないことに留意することなどが明記されている [162, 163]。

Merci リトリーバーは、形状記憶された螺旋状ループのワイヤーを閉塞部に展開して血栓を回収する機器である。Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia (MERCI) 研究 [164] では、この治療によって 48% に閉塞動脈の再開通 (Thrombolysis In Myocardial Infarction [TIMI] グレードでの 2 ~3) を、27.7% に 3 カ月後の mRS 0~2 を認め、再開通例では非再開通例よりも mRS 0~2 が多かつた (46.0% vs 10.4%, p<0.0001)。Multi MERCI trial [165] は、発症後 3 時間以内のアルテプラーゼ静注療法で再開通が得られなかつた例も対象として行われ、再開通率は 69.5%、3 カ月後の mRS 0~2 は 36%、死亡は 34% で認められ、再開通の有無が転帰に関連した。この 2 試験、305 例を合わせた解析において、アルテプラーゼ静注療法不成功 48 例と非適応 257 例の間で、再開通率や 3 カ月後後の転帰良好例の頻度は差がなかつたが、死亡率はアルテプラーゼ静注療法不成功例で少ない傾向が認められた [166]。

Penumbra システムは、マイクロカテーテルを用いて血栓を吸引して回収する機器である。Penumbra Pivotal Stroke Trial [167] では、この治療によって血管再開通 (TIMI 2~3) を 82%、症候性頭蓋内出血を 11% で起こし、3 カ月後の mRS 0~2 が 25%、死亡率が 32.8% であった。その副次研究では、治療前の CT における ASPECTS 8 点以上では転帰良好例は 50% であったが、7 点以下では 15% に留っていた [168]。欧米における市販後調査では、TIMI 2~3 の再開通率 87%、3 カ月後の mRS 0~2 の予後良好例が 41%、死亡率 20% であった [169]。

現在では脳動脈瘤治療用の自己拡張型脳動脈ステントを改良したステント様構造の機器 (ステントリトリーバー) の開発も進み、そのうち Solitaire FR と Trevo リトリーバーが、ともに米国を主体に行われた Merci リトリーバーとの比較試験 (SOLITAIRE™ FR With the Intention For Thrombectomy [SWIFT] Study [170]、Thrombectomy REvascularization of large Vessel Occlusions in acute ischemic stroke [TREVO] 2 [171] ) で好成績を収めて米国で承認され、わが国でも Solitaire FR は 2014 年 7 月に、Trevo リトリーバーは 2014 年 7 月に保険償還された。また REVIVE SE が国内治験の結果に基づいて、2016 年 2 月に保険償還された。これらのステントリトリーバーや新種の Penumbra システム

(5MAX、5MAX ACEなど) の概要や開発経緯は、「経皮経管的脳血栓回収用機器 適正使用指針 第2版（2015年4月）」に詳しく記載されている[172]。

これら機械的再開通療法のアルテプラーゼ静注療法を含む内科治療に加えて行った場合の有効性と安全性が、2015年以降に論文発表された多くの臨床試験で証明された。機械的再開通療法の実施者は、「経皮経管的脳血栓回収用機器 適正使用指針 第2版（2015年4月）」の内容を十分に理解した上で、適切な症例選択と手技によって本療法を行っていただきたい[172]。本稿では詳細を割愛する。

## 参考文献

1. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1995; 333: 1581-1587
2. Yamaguchi T, Mori E, Minematsu K, et al. Alteplase at 0.6 mg/kg for acute ischemic stroke within 3 hours of onset: Japan Alteplase Clinical Trial. *Stroke.* 2006; 37: 1810-1815
3. 日本脳卒中学会医療向上・社会保険委員会 rt-PA(アルテプラーゼ)静注療法指針部会：rt-PA（アルテプラーゼ）静注療法適正治療指針（2005年10月）。*脳卒中* 2005; 27: 327-354
4. 篠原幸人、小川 彰、鈴木則宏ら編,*脳卒中治療ガイドライン* 2009。 協和企画, 東京, 2009
5. Hacke W, Kaste M, Fieschi C, et al. Intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator for acute hemispheric stroke. The European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS). *JAMA.* 1995; 274 : 1017-1025
6. Hacke W, Kaste M, Fieschi C, et al. Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischemic stroke(ECASS II). *Lancet.* 1998; 352 : 1245-1251
7. Clark WM, Wissman S, Albers GW, et al. Recombinant tissue-type plasminogen activator (Alteplase) for ischemic stroke 3 to 5 hours after symptom onset. The ATLANTIS Study: a randomized controlled trial. *Alteplase Thrombolysis for Acute Noninterventional Therapy in Ischemic Stroke.* *JAMA.* 1999; 282: 2019-2026
8. Albers GW, Thijs VN, Wechsler L, et al. Magnetic resonance imaging profiles predict clinical response to early reperfusion: the diffusion and perfusion imaging evaluation for understanding stroke evolution (DEFUSE) study. *Ann Neurol.* 2006; 60: 508-517
9. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2008; 359: 1317-1329
10. Davis SM, Donnan GA, Parsons MW, et al. Effects of alteplase beyond 3 h after stroke in the Echoplanar Imaging Thrombolytic Evaluation Trial (EPITHET): a placebo-controlled randomised trial. *Lancet Neurol.* 2008; 7: 299-309
11. The IST-3 collaborative group. The benefits and harms of intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator within 6 h of acute ischaemic stroke (the third international stroke trial [IST-3]): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2012; 379: 2352-2363
12. Adams HP Jr, del Zoppo G, Alberts MJ, et al. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council, and the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease and Quality of Care Outcomes in Research Interdisciplinary Working Groups: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an educational tool for neurologists. *Stroke.* 2007; 38: 1655-1711
13. European Stroke Organization (ESO) Executive Committee; ESO Writing Committee. Guideline for management of ischaemic stroke and transient ischemic attack 2008. *Cerebrovasc Dis.* 2008; 25: 457-507
14. Best Practices and Standards WG: Canadian Best Practice Recommendations for Stroke Care. Available from: <http://www.strokebestpractices.ca/index.php/hyperacute-stroke-management/acute-thrombolytic-therapy/>
15. National Stroke Foundation. Clinical guidelines for stroke management 2010, p11, p137. Available from: <http://www.strokefoundation.com.au/clinical-guidelines/>.
16. Albers GW, Bates VE, Clark WM, et al. Intravenous tissue-type plasminogen activator for treatment of acute stroke: the Standard Treatment with Alteplase to Reverse Stroke (STARS) study. *JAMA.* 2000; 283: 1145-1150
17. Hill MD, Buchan AM; Canadian Alteplase for Stroke Effectiveness Study (CASES) Investigators. Thrombolysis for acute ischemic stroke: results of the Canadian Alteplase for Stroke Effectiveness Study. *CMAJ.* 2005; 172: 1307-1312
18. Wahlgren N, Ahmed N, Dávalos A, et al. Thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke in the Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-Monitoring Study (SITS-MOST): an observational study. *Lancet.* 2007; 369: 275-282
19. Mori E, Minematsu K, Nakagawara J, et al. Effects of 0.6 mg/kg intravenous alteplase on vascular and clinical outcomes in middle cerebral artery occlusion: Japan Alteplase Clinical Trial II (J-ACT II). *Stroke.* 2010; 41: 461-465
20. Nakagawara J, Minematsu K, Okada Y, et al. Thrombolysis With 0.6 mg/kg Intravenous Alteplase

- for Acute Ischemic Stroke in Routine Clinical Practice. The Japan post-Marketing Alteplase Registration Study (J-MARS). *Stroke*. 2010; 41: 1984-1989
21. Toyoda K, Koga M, Naganuma M, et al. Routine use of intravenous low-dose rt-PA in Japanese patients: general outcomes and prognostic factors from the SAMURAI register. *Stroke*. 2009; 40: 3591-3595
  22. The Multicenter Acute Stroke Trial--Europe Study Group. Thrombolytic therapy with streptokinase in acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1996; 335: 145-150
  23. Mori E, Yoneda Y, Tabuchi M, et al. Intravenous recombinant tissue plasminogen activator in acute carotid artery territory stroke. *Neurology*. 1992; 42: 976-982
  24. Yamaguchi T, Hayakawa T, Kikuchi H, et al. Intravenous tissue plasminogen activator ameliorates the outcome of hyperacute embolic stroke. *Cerebrovasc Dis*. 1993; 3 : 269-272
  25. Yamaguchi T, Kikuchi H, Hayakawa T for the Japanease Thrombolysis Study Group: Clinical efficacy and safety of intravenous tissue plasminogen activator in acute embolic stroke: A randomized, double-blind, dose-comparison study of duteplase. In Yamaguchi T, Mori E, Minematsu K, et al. (eds): *Thrombolytic Therapy in Acute Ischemic Stroke III*. Springer-Verlag, Tokyo, Japan, 1995, pp223-229
  26. Hacke W, Furlan AJ, Al-Rawi Y , et al. Intravenous desmoteplase in patients with acute ischaemic stroke selected by MRI perfusion-diffusion weighted imaging or perfusion CT (DIAS-2): a prospective, randomised, double-blind, placebo-controlled study. *Lancet Neurol*. 2009; 8: 141-150
  27. Parsons M, Spratt N, Bivard A, et al. A randomized trial of tenecteplase versus alteplase for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2012; 366: 1099-1107
  28. Hacke W, Donnan G, Fieschi C, et al. Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. *Lancet*. 2004; 363: 768-774
  29. Wardlaw JM, del Zoppo G, Yamaguchi T, et al. Thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(3):CD000213
  30. Wahlgren N, Ahmed N, Davalos A, et al. Thrombolysis with alteplase 3-4.5 h after acute ischaemic stroke (SITS-ISTR): an observational study. *Lancet*. 2008; 372: 1303-1309
  31. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *Lancet*. 2010; 375: 1695-1703
  32. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, et al. Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischaemic stroke: an updated systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2012; 379: 2364-2372
  33. European Stroke Organization (ESO) Executive Committee; ESO Writing Committee. Guideline for management of ischaemic stroke and transient ischemic attack 2008. Available from: [http://www.eso-stroke.org/pdf/ESO\\_Guideline\\_Update\\_Jan\\_2009.pdf](http://www.eso-stroke.org/pdf/ESO_Guideline_Update_Jan_2009.pdf)
  34. del Zoppo GJ, Saver JL, Jauch EC, et al. Expansion of the time window for treatment of acute ischemic stroke with intravenous tissue plasminogen activator. A Science Advisory from the American Heart Association/ American Stroke Association. *Stroke*. 2009; 40: 2945-2948
  35. 日本脳卒中学会医療向上・社会保険委員会 rt-PA(アルテプラーゼ)静注療法指針改訂部会：「発症3時間超4.5時間以内の虚血性脳血管障害患者に対するrt-PA（アルテプラーゼ）静注療法の適正な施行に関する緊急声明」。Available from: <http://www.jsts.gr.jp/img/info02.pdf>
  36. Jauch EC, Cucchiara B, Adeoye O, et al. Part 11: adult stroke: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122(Suppl 3): S818-S828
  37. Meretoja A, Strbian D, Mustanoja S,et al. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology*. 2012; 79: 306-313
  38. Katzan IL, Furlan AJ, Lloyd LE, et al. Use of tissue-type plasminogen activator for acute ischemic stroke: the Cleveland area experience. *JAMA*. 2000; 283: 1151-1158
  39. Graham GD. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke in clinical practice: a meta-analysis of safety data. *Stroke*. 2003; 34: 2847-2850
  40. Selim M, Fink JN, Kumar S, et al. Predictors of hemorrhagic transformation after intravenous recombinant tissue plasminogen activator: prognostic value of the initial apparent diffusion coefficient and diffusion-weighted lesion volume. *Stroke*. 2002; 33: 2047-2052
  41. Tanne D, Kasner SE, Demchuk AM, et al. Markers of increased risk of intracerebral hemorrhage after intravenous recombinant tissue plasminogen activator therapy for acute ischemic stroke in clinical practice: the Multicenter rt-PA Stroke Survey. *Circulation*. 2002; 105: 1679-1685
  42. Wahlgren N, Ahmed N, Eriksson N, et al. Multivariable analysis of outcome predictors and adjustment of main outcome results to baseline data profile in randomized controlled trials: Safe

- Implementation of Thrombolysis in Stroke-Monitoring Study (SITS-MOST). *Stroke*. 2008; 39: 3316-3322
43. Okada Y, Yamaguchi T, Minematsu K, et al. Hemorrhagic transformation in cerebral embolism. *Stroke*. 1989; 20: 598-603
  44. Tisserand M, Le Guennec L, Touzé E, et al. Prevalence of MRI-defined recent silent ischemia and associated bleeding risk with thrombolysis. *Neurology*. 2011; 76: 1288-1295
  45. 篠原幸人、峰松一夫。アルテプラーゼ適正使用のための注意事項：胸部大動脈解離について。 *脳卒中* 2008; 30: 443-444
  46. Mori E, Minematsu K, Nakagawara J, et al. Factors predicting outcome in stroke patients treated with 0.6 mg/kg alteplase: evidence from the Japan Alteplase Clinical Trial (J-ACT). *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2011; 20: 517-522
  47. The NINDS t-PA Stroke Study Group. Generalized efficacy of t-PA for acute stroke. Subgroup analysis of the NINDS t-PA Stroke Trial. *Stroke*. 1997; 28: 2119-2125
  48. Mishra NK, Ahmed N, Andersen G, et al. Thrombolysis in very elderly people: controlled comparison of SITS International Stroke Thrombolysis Registry and Virtual International Stroke Trials Archive. *BMJ*. 2010; 341: c6046
  49. Karolinska Stroke Update Consensus Statements 2010: Reperfusion Therapy - Intravenous Thrombolysis. Available from: [http://www.strokeupdate.org/Cons\\_Reperf\\_IVT\\_2010.aspx](http://www.strokeupdate.org/Cons_Reperf_IVT_2010.aspx)
  50. Bhatnagar P, Sinha D, Parker RA, et al. Intravenous thrombolysis in acute ischaemic stroke: a systematic review and meta-analysis to aid decision making in patients over 80 years of age. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2011; 82: 712-717
  51. Koga M, Shiokawa Y, Nakagawara J, et al: Low-dose intravenous recombinant tissue-type plasminogen activator therapy for patients with stroke outside European indications: Stroke Acute Management with Urgent Risk-factor Assessment and Improvement (SAMURAI) rtPA Registry. *Stroke*. 2012; 43: 253-255
  52. De Silva DA, Manzano JJF, Chang HM, et al. Reconsidering recent myocardial infarction as a contraindication for IV stroke thrombolysis. *Neurology*. 2011; 76: 1838-1840
  53. 次田夏美、長柄俊佑、岡本清尚ら。 急性期脳梗塞に対する rt-PA 静注療法後、心破裂を併発した一剖検例。 *脳卒中* 2011; 33: 241-245
  54. Mishra NK, Lyden P, Grotta JC, et al. Thrombolysis is associated with consistent functional improvement across baseline stroke severity: a comparison of outcomes in patients from the Virtual International Stroke Trials Archive (VISTA). *Stroke*. 2010; 41: 2612-2617
  55. 端和夫。添付文書見直しの考え方について。 *脳卒中* 2008; 30: 786-788
  56. Khatri P, Kleindorfer DO, Yeatts SD, et al. Strokes with minor symptoms: an exploratory analysis of the National Institute of Neurological Disorders and Stroke recombinant tissue plasminogen activator trials. *Stroke*. 2010; 41: 2581-2586
  57. Barber PA, Zhang J, Demchuk AM, et al. Why are stroke patients excluded from TPA therapy? An analysis of patient eligibility. *Neurology*. 2001; 56: 1015-1020
  58. Smith EE, Abdullah AR, Petkowska I, et al. Poor outcomes in patients who do not receive intravenous tissue plasminogen activator because of mild or improving ischemic stroke. *Stroke*. 2005; 36: 2497-2499
  59. Rajajee V, Kidwell C, Starkman S, et al. Early MRI and outcomes of untreated patients with mild or improving ischemic stroke. *Neurology*. 2006; 67: 980-984
  60. Willey JZ, Stillman J, Rivolta JA, et al. Too good to treat? Outcomes in patients not receiving thrombolysis due to mild deficits or rapidly improving symptoms. *Int J Stroke*. 2012; 7: 202-206
  61. Tsivgoulis G, Alexandrov AV, Chang J, et al. Safety and outcomes of intravenous thrombolysis in stroke mimics: a 6-year, single-care center study and a pooled analysis of reported series. *Stroke*. 2011; 42: 1771-1774
  62. 端和夫。未破裂脳動脈瘤を虚血性脳血管障害急性期の rt-PA 静注療法の禁忌とすることは妥当か。 *脳卒中* 2008; 30: 72-76
  63. Edwards NJ, Kamel H, Josephson A. The safety of intravenous thrombolysis for ischemic stroke in patients with pre-existing cerebral aneurysms: a case series and review of the literature. *Stroke*. 2012; 43: 412-416
  64. The UCAS Japan Investigators. The natural course of unruptured cerebral aneurysms in a Japanese cohort. *N Engl J Med*. 2012; 366: 2474-2482
  65. Garcia AM, Egido JA, Garcia ME, et al. Thrombolysis for ischaemic stroke and glioblastoma multiforme: a case report. *BMJ Case Reports*. 2009; 2009. pii: bcr06.2008.0268.

66. Neil W, Ovbiagele B. Intravenous thrombolysis in ischemic stroke patients with intracranial neoplasms: two cases and a literature review. *Case Report Med.* 2011; 2011: 503758.
67. 日本脳卒中学会医療向上・社会保険委員会 rt-PA 静注療法指針部会 : アルテプラーゼ適正使用講習会 Q&A 集 (Version 1-1). Available from: [http://www.jsts.gr.jp/img/rt\\_PA\\_Q&A.pdf](http://www.jsts.gr.jp/img/rt_PA_Q&A.pdf)
68. Uchiyama S, Ibayashi S, Matsumoto M, et al. Dabigatran and factor Xa inhibitors for stroke prevention in patients with nonvalvular atrial fibrillation. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2012; 21: 165-173
69. Alberts MJ, Hademenos G, Latchaw RE et al. Recommendations for the establishment of primary stroke centers. *Brain Attack Coalition. JAMA.* 2000; 283: 3102-3109
70. Imai T, Sakurai K, Hagiwara Y, et al. Specific needs for telestroke networks for thrombolytic therapy in Japan. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23:811-816
71. Hubert GJ, Müller-Barna P, Audebert HJ. Recent advances in TeleStroke: a systematic review on applications in prehospital management and Stroke Unit treatment or TeleStroke networking in developing countries. *Int J Stroke.* 2014;9:968-973
72. Audebert HJ, Kukla C, Vatankhah B, et al. Comparison of tissue plasminogen activator administration management between Telestroke Network hospitals and academic stroke centers: the Telemedical Pilot Project for Integrative Stroke Care in Bavaria/Germany. *Stroke.* 2006; 37: 1822-1827
73. Kageji T, Obata F, Oka H, et al. Drip-and-Ship Thrombolytic Therapy Supported by the Telestroke System for Acute Ischemic Stroke Patients Living in Medically Under-served Areas *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2016 Jun 22. [Epub ahead of print]
74. Langhorne P, Fearon P, Ronning O, et al. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Stroke unit care benefits patients with intracerebral hemorrhage: systematic review and meta-analysis. *Stroke.* 2013; 44: 3044-3049
75. Atsumi C, Hasegawa Y, Tsumura K, et al. Quality assurance monitoring of a citywide transportation protocol improves clinical indicators of intravenous tissue plasminogen activator therapy: a community-based, longitudinal study. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24:183-188
76. Miyamatsu N, Kimura K, Okamura T, et al. Effects of public education by television on knowledge of early stroke symptoms among a Japanese population aged 40 to 74 years: a controlled study. *Stroke.* 2012; 43: 545-549
77. Wall HK, Beagan BM, O'Neill J, et al. Addressing stroke signs and symptoms through public education: the Stroke Heroes Act FAST campaign. *Prev Chronic Dis.* 2008; 5: A49
78. Kothari RU, Pancioli A, Liu T et al. Cincinnati prehospital stroke scale: reproducibility and validity. *Ann Emerg Med.* 1999; 33: 373-378
79. Kimura K, Inoue T, Iguchi Y et al. Kurashiki prehospital stroke scale. *Cerebrovasc Dis.* 2008; 25: 189-191
80. Chen Y, Bogosavljevic V, Leys D, et al. Intravenous thrombolytic therapy in patients with stroke mimics: baseline characteristics and safety profile. *Eur J Neurol.* 2011; 18: 1246-1250
81. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke.* 1989; 20: 864-870
82. The NINDS t-PA Stroke Study Group. Intracerebral hemorrhage after intravenous t-PA therapy for ischemic stroke. *Stroke.* 1997; 28: 2109-2118
83. Kwiatkowski TG, Libman RB, Frankel M, et al. Effects of tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke at one year. National Institute of Neurological Disorders and Stroke Recombinant Tissue Plasminogen Activator Stroke Study Group. *N Engl J Med.* 1999; 340: 1781-1787
84. Flemming KD, Brown RD Jr. Acute cerebral infarction caused by aortic dissection: caution in the thrombolytic era. *Stroke.* 1999; 30: 477-478
85. Iguchi Y, Kimura K, Sakai K, et al. Hyper-acute stroke patients associated with aortic dissection. *Intern Med.* 2010; 49: 543-547
86. Tomura N, Uemura K, Inugami A, et al. Early CT finding in cerebral infarction: obscuration of the lentiform nucleus. *Radiology.* 1988; 168: 463-467
87. Truwit CL, Barkovich AJ, Gean-Marton A, et al. Loss of the insular ribbon: another early CT sign of acute middle cerebral artery infarction. *Radiology.* 1990; 176: 801-806
88. Moulin T, Cattin F, Crepin-Leblond T, et al. Early CT signs in acute middle cerebral artery infarction: predictive value for subsequent infarct locations and outcome. *Neurology.* 1996; 47: 366-375
89. Gacs G, Fox AJ, Barnett HJ, et al. CT visualization of intracranial arterial thromboembolism.

- Stroke. 1983; 14: 756-762
90. Pressman BD, Tourje EJ, Thompson JR. An early CT sign of ischemic infarction: increased density in a cerebral artery. *AJR Am J Roentgenol.* 1987; 149: 583-586
  91. Schuierer G, Huk W. The unilateral hyperdense middle cerebral artery: an early CT-sign of embolism or thrombosis. *Neuroradiology.* 1988; 30: 120-122
  92. Leys D, Pruvo JP, Godefroy O, et al. Prevalence and significance of hyperdense middle cerebral artery in acute stroke. *Stroke.* 1992; 23: 317-324
  93. Barber PA, Demchuk AM, Hudon ME, et al. Hyperdense sylvian fissure MCA "dot" sign: A CT marker of acute ischemia. *Stroke.* 2001; 32: 84-88
  94. Leary MC, Kidwell CS, Villablanca JP, et al. Validation of computed tomographic middle cerebral artery "dot"sign: an angiographic correlation study. *Stroke.* 2003; 34: 2636-2640
  95. Koga M, Saku Y, Toyoda K, et al. Reappraisal of early CT signs to predict the arterial occlusion site in acute embolic stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003; 74: 649-653
  96. Wardlaw JM, Mielke O. Early signs of brain infarction at CT: observer reliability and outcome after thrombolytic treatment-systematic review. *Radiology.* 2005; 235: 444-453
  97. Ogawa A, Mori E, Minematsu K, et al. Randomized trial of intraarterial infusion of urokinase within 6 hours of middle cerebral artery stroke: the middle cerebral artery embolism local fibrinolytic intervention trial (MELT) Japan. *Stroke.* 2007; 38: 2633-2639
  98. 小川彰. 画像標準化及び判定法標準化. 主任研究者小川彰. 超急性期脳塞栓症に対する局所線溶療法の効果に関する臨床研究「超急性期脳梗塞に対する局所線溶療法の効果に関する臨床研究—超急性期局所線溶療法多施設共同ランダム化比較試験—」. 平成14年度厚生労働科学研究費補助金による効果的医療技術の確立推進臨床研究事業報告書. 岩手医科大学医学部, 岩手, 2002, pp.41-44
  99. von Kummer R. Effect of training in reading CT scans on patient selection for ECASS II. *Neurology.* 1998; 51: S50-S52
  100. ASIST-Japan 実践ガイドライン策定委員会. 急性期脳梗塞画像診断実践ガイドライン. 南江堂, 東京, 2007
  101. Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, et al. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. *Alberta Stroke Programme Early CT Score.* *Lancet.* 2000; 355: 1670-1674
  102. Pexman JH, Barber PA, Hill MD, et al. Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scans in patients with acute stroke. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001; 22: 1534-1542.
  103. Hill MD, Barber PA, Demchuk AM, et al. Acute intravenous-intra-arterial revascularization therapy for severe ischemic stroke. *Stroke.* 2002; 33: 279-282
  104. Hirano T, Yonehara T, Inatomi Y, et al. Presence of early ischemic changes on computed tomography depends on severity and the duration of hypoperfusion: a single photon emission-computed tomographic study. *Stroke.* 2005; 36: 2601-2608
  105. Ezzeddine MA, Lev MH, McDonald CT, et al. Extent of early ischemic changes on computed tomography (CT) before thrombolysis: prognostic value of the Alberta Stroke Program Early CT Score in ECASS II. *Stroke.* 2002; 33: 959-966
  106. Schramm P, Schellinger PD, Klotz E, et al. Comparison of perfusion computed tomography and computed tomography angiography source images with perfusion-weighted imaging and diffusion-weighted imaging in patients with acute stroke of less than 6 hours' duration. *Stroke.* 2004; 35: 1652-1658
  107. Larrue V, von Kummer R, Del Zoppo G, et al. Hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke. Potential contributing factors in the European Cooperative Acute Stroke Study. *Stroke.* 1997; 28: 957-960
  108. Patel SC, Levine SR, Tilley BC, et al. Lack of clinical significance of early ischemic changes on computed tomography in acute stroke. *JAMA.* 2001; 286: 2830-2838
  109. Demchuk AM, Hill MD, Barber PA, et al. Importance of early ischemic computed tomography changes using ASPECTS in NINDS rtPA Stroke Study. *Stroke.* 2005; 36: 2110-2115
  110. Dzialowski I, Hill MD, Coutts SB, et al. Extent of early ischemic changes on computed tomography (CT) before thrombolysis: prognostic value of the Alberta Stroke Program Early CT Score in ECASS II. *Stroke.* 2006; 37: 973-978
  111. Hirano T, Sasaki M, Tomura N, et al. Low Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score within 3 hours of onset predicts subsequent symptomatic intracranial hemorrhage in patients treated with 0.6 mg/kg alteplase. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2012; 21: 898-902

112. Warach S, Chien D, Li W, et al. Fast magnetic resonance diffusion-weighted imaging of acute human stroke. *Neurology*. 1992; 42: 1717-1723
113. Warach S, Gaa J, Siewert B, et al. Acute human stroke studied by whole brain echo planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *Ann Neurol*. 1995; 37: 231-241
114. Lutsep HL, Albers GW, DeCresigny A, et al. Clinical utility of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the assessment of ischemic stroke. *Ann Neurol*. 1997; 41: 574-580
115. Barber PA, Darby DG, Desmond PM, et al. Prediction of stroke outcome with echoplanar perfusion- and diffusion-weighted MRI. *Neurology*. 1998; 51: 418-426
116. Thomalla G, Rossbach P, Rosenkranz M, et al. Negative fluid-attenuated inversion recovery imaging identifies acute ischemic stroke at 3 hours or less. *Ann Neurol*. 2009; 65: 724-732
117. Aoki J, Kimura K, Iguchi Y, et al. Intravenous thrombolysis based on diffusion-weighted imaging and fluid-attenuated inversion recovery mismatch in acute stroke patients with unknown onset time. *Cerebrovasc Dis*. 2011; 31: 435-441
118. Kidwell CS, Chalela JA, Saver JL, et al. Comparison of MRI and CT for detection of acute intracerebral hemorrhage. *JAMA*. 2004; 292: 1823-1830
119. Arnould MC, Grandin CB, Peeters A, et al. Comparison of CT and three MR sequences for detecting and categorizing early (48 hours) hemorrhagic transformation in hyperacute ischemic stroke. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004; 25: 939-944
120. Fiebach JB, Schellinger PD, Gass A, et al. Stroke magnetic resonance imaging is accurate in hyperacute intracerebral hemorrhage: a multicenter study on the validity of stroke imaging. *Stroke*. 2004; 35: 502-506
121. Cho KH, Kim JS, Kwon SU, et al. Significance of susceptibility vessel sign on T2\*-weighted gradient echo imaging for identification of stroke subtypes. *Stroke*. 2005; 36: 2379-2383
122. Sasaki M, Ida M, Yamada K, et al. Standardizing display conditions of diffusion-weighted images using concurrent b0 images: a multi-vendor multi-institutional study. *Magn Reson Med Sci*. 2007; 6: 133-137
123. Barber PA, Hill MD, Eliasziw M, et al. Imaging of the brain in acute ischaemic stroke: comparison of computed tomography and magnetic resonance diffusion-weighted imaging. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2005; 76: 1528-1533
124. Nezu T, Koga M, Nakagawara J, et al. Early ischemic change on CT versus diffusion-weighted imaging for patients with stroke receiving intravenous recombinant tissue-type plasminogen activator therapy: stroke acute management with urgent risk-factor assessment and improvement (SAMURAI) rt-PA registry. *Stroke*. 2011; 42: 2196-2200
125. Marks MP, Tong DC, Beaulieu C, et al. Evaluation of early reperfusion and i.v. tPA therapy using diffusion- and perfusion-weighted MRI. *Neurology*. 1999; 52: 1792-1798
126. Kidwell CS, Saver JL, Mattiello J, et al. Thrombolytic reversal of acute human cerebral ischemic injury shown by diffusion/perfusion magnetic resonance imaging. *Ann Neurol*. 2000; 47: 462-469
127. Ma H, Parsons MW, Christensen S, et al; EXTEND investigators. A multicentre, randomized, double-blinded, placebo-controlled Phase III study to investigate EXtending the time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits (EXTEND). *Int J Stroke*. 2012; 7: 74-80
128. Latchaw RE, Alberts MJ, Lev MH, et al. Recommendations for imaging of acute ischemic stroke: a scientific statement from the American Heart Association. *Stroke*. 2009; 40: 3646-3678
129. Schellinger PD, Thomalla G, Fiehler J, et al. MRI-based and CT-based thrombolytic therapy in acute stroke within and beyond established time windows: an analysis of 1210 patients. *Stroke*. 2007; 38: 2640-1645
130. Nezu T, Koga M, Kimura K, et al. Pretreatment ASPECTS on DWI predicts 3-month outcome following rt-PA: SAMURAI rt-PA Registry. *Neurology*. 2010; 75: 555-561
131. Kimura K, Iguchi Y, Shibasaki K, et al. Large ischemic lesions on diffusion-weighted imaging done before intravenous tissue plasminogen activator thrombolysis predicts a poor outcome in patients with acute stroke. *Stroke*. 2008; 39: 2388-2391
132. Fiehler J, Albers GW, Boulanger JM, et al; MR STROKE Group. Bleeding risk analysis in stroke imaging before thromboLysis (BRASIL): pooled analysis of T2\*-weighted magnetic resonance imaging data from 570 patients. *Stroke*. 2007; 38: 2738-2744
133. Kimura K, Iguchi Y, Shibasaki K, et al. M1 susceptibility vessel sign on T2\* as a strong predictor for no early recanalization after IV-t-PA in acute ischemic stroke. *Stroke*. 2009; 40: 3130-3132
134. Kimura K, Sakamoto Y, Aoki J, et al. Clinical and MRI predictors of no early recanalization within 1 hour after tissue-type plasminogen activator administration. *Stroke*. 2011; 42: 3150-3155

135. Ueda T, Hatakeyama T, Kumon Y, et al. Evaluation of risk of hemorrhagic transformation in local intra-arterial thrombolysis in acute ischemic stroke by initial SPECT. *Stroke*. 1994; 25: 298-303
136. Alexandrov AV, Molina CA, Grotta JC, et al. Ultrasound-enhanced systemic thrombolysis for acute ischemic stroke. *New Engl J Med*. 2004; 351: 2170-2178
137. Eggers J, Konig IR, Koch B, et al. Sonothrombolysis with transcranial color-coded sonography and recombinant tissue-type plasminogen activator in acute middle cerebral artery main stem occlusion: results from a randomized study. *Stroke*. 2008; 39: 1470-1475
138. del Zoppo GJ, Poeck K, Pessin MS, et al. Recombinant tissue plasminogen activator in acute thrombotic and embolic stroke. *Ann Neurol*. 1992; 32: 78-86
139. Linfante I, Llinas RH, Selim M, et al. Clinical and vascular outcome in internal carotid artery versus middle cerebral artery occlusions after intravenous tissue plasminogen activator. *Stroke*. 2002; 33: 2066-2071
140. Saqqur M, Uchino K, Demchuk AM, et al. Site of arterial occlusion identified by transcranial Doppler predicts the response to intravenous thrombolysis for stroke. *Stroke*. 2007; 38: 948-954
141. Rubiera M, Ribo M, Delgado-Mederos R, et al. Tandem internal carotid artery/middle cerebral artery occlusion: an independent predictor of poor outcome after systemic thrombolysis. *Stroke*. 2006; 37: 2301-2305
142. Nakashima T, Toyoda K, Koga M, et al. Arterial occlusion sites on magnetic resonance angiography influence the efficacy of intravenous low-dose (0.6 mg/kg) alteplase therapy for ischaemic stroke. *Int J Stroke*. 2009; 4: 425-431
143. Kimura K, Iguchi Y, Shibasaki K, et al. Early recanalization rate of major occluded brain arteries after intravenous tissue plasminogen activator therapy using serial magnetic resonance angiography studies. *Eur Neurol*. 2009; 62: 287-292
144. Koga M, Toyoda K, Nakashima T, et al. Carotid duplex ultrasonography can predict outcome of intravenous alteplase therapy for hyperacute stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2011; 20: 24-29
145. Hirano T, Sasaki M, Mori E, et al. Residual vessel length on magnetic resonance angiography identifies poor responders to alteplase in acute middle cerebral artery occlusion patients: exploratory analysis of the Japan Alteplase Clinical Trial II. *Stroke*. 2010; 41: 2828-2833.
146. 宮本享ら。循環器病研究委託費 20 指 2・循環器病研究開発費 22-4-1 分担研究「重症脳卒中における生命倫理に関する研究」からの答申書, 2012
147. Yong M, Kaste M. Association of characteristics of blood pressure profiles and stroke outcomes in the ECASS-II trial. *Stroke*. 2008; 39: 366-372
148. Ahmed N, Wahlgren N, Brainin M, et al. Relationship of blood pressure, antihypertensive therapy, and outcome in ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis: retrospective analysis from Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-International Stroke Thrombolysis Register (SITS-ISTR). *Stroke*. 2009; 40: 2442-2449
149. Tomii Y, Toyoda K, Nakashima T, et al. Effects of hyperacute blood pressure and heart rate on stroke outcomes after intravenous tissue plasminogen activator. *J Hypertens*. 2011; 29: 1980-1987
150. 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会. 高血圧治療ガイドライン 2009. 日本高血圧学会, 東京, 2009, pp90-94
151. Zinkstok SM, Roos YB, on behalf of the ARTIS investigators. Early administration of aspirin in patients treated with alteplase for acute ischaemic stroke: a randomized controlled trial. *Lancet*. 2012; 380: 731-737
152. Barreto AD, Alexandrov AV, Lyden P, et al. The argatroban and tissue-type plasminogen activator stroke study: final results of a pilot safety study. *Stroke*. 2012; 43: 770-775
153. Lopez-Yunez AM, Bruno A, Williams LS, et al. Protocol violations in community-based rTPA stroke treatment are associated with symptomatic intracerebral hemorrhage. *Stroke*. 2001; 32: 12-16
154. Morgenstern LB, Hemphill JC, 3rd, Anderson C, et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2010; 41: 2108-2129
155. Furlan A, Higashida R, Wechsler L, et al : Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial. *Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism*. *JAMA*. 1999; 282 : 2003-2011
156. Lisboa RC, Jovanovic BD, Alberts MJ. Analysis of the safety and efficacy of intra-arterial thrombolytic therapy in ischemic stroke. *Stroke*. 2002; 33: 2866-2871
157. Lansberg MG, O'Donnell MJ, Khatri P, et al. Antithrombotic and Thrombolytic Therapy for Ischemic Stroke: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guideline. *Chest*. 2012; 141; e601S-e636S

158. Lewandowski CA, Frankel M, Tomsick TA, et al. Combined intravenous and intra-arterial r-TPA versus intra-arterial therapy of acute ischemic stroke: Emergency Management of Stroke (EMS) Bridging Trial. *Stroke*. 1999; 30: 2598-2605
159. Combined intravenous and intra-arterial recanalization for acute ischemic stroke: the Interventional Management of Stroke Study. *Stroke*. 2004; 35: 904-911
160. The IMS II Trial Investigators. The Interventional Management of Stroke (IMS) II Study. *Stroke*. 2007; 38: 2127-2135
161. Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, et al. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke*. 2003; 34: e109-e137
162. 一般社団法人日本脳卒中学会。Merci リトリーバー適正治療指針について。 Available from: <http://www.jsts.gr.jp/img/meric.pdf>
163. 一般社団法人日本脳卒中学会。Penumbra システム適正治療指針について。 Available from: <http://www.jsts.gr.jp/img/penumbra.pdf>
164. Smith WS, Sung G, Starkman S, et al. Safety and Efficacy of Mechanical Embolectomy in Acute Ischemic Stroke Result of the MERCI Trial. *Stroke*. 2005; 36: 1432-1440
165. Smith WS, Sung G, Saver J, et al. Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke: Final Results of the Multi MERCI Trial. *Stroke*. 2008; 39: 1205-1212
166. Shi ZS, Loh Y, Walker G, et al. Endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke in failed intravenous tissue plasminogen activator versus non-intravenous tissue plasminogen activator patients: revascularization and outcomes stratified by the site of arterial occlusions. *Stroke*. 2010; 41: 1185-1192
167. The penumbra pivotal stroke trial. Safety and effectiveness of a new generation of mechanical devices for clot removal in intracranial large vessel occlusive disease. *Stroke*. 2009; 40: 2761-2768.
168. Goyal M, Menon BK, Coults SB, et al. Effect of baseline CT scan appearance and time to recanalization on clinical outcomes in endovascular thrombectomy of acute ischemic strokes. *Stroke*. 2011; 42: 93-97
169. Tarr R, Hsu D, Kulcsar Z, et al. The POST trial: initial post-market experience of the Penumbra system: revascularization of large vessel occlusion in acute ischemic stroke in the United States and Europe. *J NeuroIntervent Surg*. 2010; 2: 341-344
170. Saver JL, Jahan R, Levy EI, et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci Retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet*. 2012; 380: 1241-1249
171. Nogueira RG, Lutsep HL, Gupta R, et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularisation of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomised trial. *Lancet*. 2012; 380: 1231-1240
172. 日本脳卒中学会, 日本脳神経外科学会, 日本脳神経血管内治療学会, 三学会合同指針作成委員会。 経皮経管的脳血栓回収用機器 適正使用指針(第2版) 2015年4月。 脳卒中 2015; 37: 259-279

## 第二版における推奨項目のおもな変更点

推奨項目	初回版	第二版	
● 治療開始可能時間	発症から <u>3時間以内に</u>	発症から <u>4.5時間以内に</u>	
● 治療の適応、表 3			
脳梗塞の既往	<u>3カ月以内</u> の脳梗塞は禁忌	最終発症から <u>1カ月以内</u> の脳梗塞は、適応外 ※直近の脳梗塞の出血性変化が CT 上で高吸収域所見として残っている場合は、1カ月を過ぎていても適応外	○
胸部大動脈解離、胸部大動脈瘤	記載なし	胸部大動脈解離が強く疑われる場合は適応外、胸部大動脈瘤の存在が判明している場合は慎重投与	○
凝固マーカーの異常値	<u>ワーファリン内服中</u> <u>PT-INR &gt;1.7</u> 、 <u>ヘパリン投与中 APTT の延長</u> は、禁忌	抗凝固療法中ないし凝固異常症において、PT-INR が 1.7 を超える場合や aPTT が前値の 1.5 倍を超える場合は、適応外	○
画像所見	頭部 CT で広汎な早期虚血性変化は禁忌	頭部 CT や <u>MRI</u> での広汎な早期虚血性変化の存在は、適応外	○
年齢	75 歳以上は慎重投与	81 歳以上は慎重投与	○
3 カ月以内の心筋梗塞	記載なし	慎重投与	○
NIHSS 値	23 以上は慎重投与	26 以上は慎重投与	○
JCS	100 以上は慎重投与	記載なし	○
軽症例や症状が急速に改善して軽症化する症例	確認事項として記載	慎重投与	○
痙攣	禁忌	慎重投与 ※既往歴などからてんかんの可能性が高ければ適応外。	○
脳動脈瘤・頭蓋内腫瘍・脳動静脈奇形・もやもや病	禁忌	慎重投与	○
● 発症より来院までの対応（市民啓発、救急隊員の病院前救護）	記載なし	アルテプラーゼ静注療法を適切に行うために、市民啓発や救急隊員の病院前救護の改善に努め、患者の迅速な受診を促す	
● 適応の判定と説明・同意（説明・同意）	治療による利益・不利益を本人、家族に十分説明し、理解を得た上で同意が必要である。	適応例に対しては、利益・不利益について可能な限り患者ないし代諾者に説明し、同意を得ることが望ましいが、それは必須条項ではなく、代諾者不在であるがゆえに患者が本治療を受けられないような事態は避けるべきである。 慎重投与例に対しては、患者ないし代諾者への十分な説明に基づく同意取得が必要である。代諾者が不在の場合に備えて、各施設における最近の治療成績に基づいた本治療法の可否に関する方針を、予め確定しておく。その上で代諾者不在時には、診療チームによる合議によって適切と判断された場合に限り、治療し得る。	
● 投与開始後の管理、表 12			
SCU ないしそれに準じた病棟での管理	<u>最短でも治療開始後 36 時間まで</u>	治療開始後 <u>24 時間以上</u>	
治療開始後の 24 時間の抗血栓療法	禁止（表 13 に記載）	治療開始後の 24 時間は、抗血栓療法の <u>制限</u> が重要である。基本的には、24 時間以内は抗凝固薬、抗血小板薬、血栓溶解薬を投与しない。ただし <u>血管造影時や深部静脈血栓症予防目的のヘパリン（1万単位以下）は使用可能</u> であるが、頭蓋内出血の危険性を考慮する必要がある。	※
● 血管内治療（機械的再開通療法）	機械的再開通療法の記載なし	発症後 8 時間以内の機械的再開通療法は、アルテプラーゼ静注療法の非適応および無効例に限って承認されたが、その有効性・安全性は未だに検証中であることに留意する。	

○：初回版がアルテプラーゼの添付文書に沿って記載されており、第二版の記載は添付文書と異なる。

※：添付文書にはヘパリン量を「5000 単位を超えない」と記載されている。

## 第二版（2016年9月一部改訂）における推奨項目の変更点

推奨項目	第二版	第二版（2016年9月一部改訂）
● 治療を行う施設	<p>CT または MRI 検査が 24 時間実施可能で、集中治療のために十分な人員（日本脳卒中学会専門医などを中心とする診療チーム）及び設備（ストロークケアユニットまたはそれに準ずる設備）を有し、脳神経外科的処置が迅速に行える体制が整備されている施設で、アルテプラーゼ静注療法を行う</p>	<p>以下の体制が整備されている施設で、アルテプラーゼ静注療法を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 頭部 CT（または MRI）検査、一般血液検査と凝固学的検査、心電図検査が施行可能であること。</li> <li>2) 急性期脳卒中診療担当医師が、患者搬入後可及的速やかに診療を開始できること。</li> <li>3) 脳神経外科的処置が必要な場合、迅速に脳外科医が対応できる体制があること。</li> </ol>
● 血管内治療	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 発症後 8 時間以内の機械的再開通療法は、アルテプラーゼ静注療法の非適応および無効例に限って承認されたが、その有効性・安全性は未だに検証中であることに留意する。</li> <li>■ 他の血管内治療の有効性・安全性は確認されておらず、臨床研究の範囲で行うべきものである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ アルテプラーゼ静注療法の非適応例に対して、あるいは同療法に追加して、経皮経管的脳血栓回収用機器を用いて治療を行う場合は、同機器の適正使用指針 第 2 版（2015 年 4 月）に準拠して行う。</li> </ul>

## 本治療指針で用いられた英略語

### 1. 一般名詞

略語	正式名称
ADC	apparent diffusion coefficient
aPTT	activated partial thromboplastin time
CT	computed tomography
CTA	computed tomographic angiography
DWI	diffusion-weighted image
EIC	early ischemic change
FLAIR	fluid-attenuated inversion recovery
ICU	intensive care unit
LIF	local fibrinolytic therapy
MRA	magnetic resonance angiography
MRI	magnetic resonance imaging
PH	parenchymal hematoma
PSLS	prehospital stroke life support
PSS	prehospital stroke scale
PT-INR	prothrombin time, international normalized ratio
PWI	perfusion-weighted imaging
rt-PA	recombinant tissue-type plasminogen activator
SCU	stroke care unit
SPECT	single photon emission computed tomography
TC-CFI	transcranial color-flow imaging
TCD	transcranial Doppler

### 2. 試験名、団体名など

略語	正式名称
ASIST-Japan	Acute Stroke Imaging Standardization Group-Japan
ASPECTS	Alberta Stroke Program Early CT Score
ATLANTIS	Alteplase Thrombolysis for Acute Noninterventional Therapy in Ischemic Stroke
DEFUSE	Diffusion and Perfusion Imaging Evaluation for Understanding Stroke Evolution
DIAS-II	Desmoteplase in Acute Ischemic Stroke II
EXTEND	EXtending the time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits
ECASS	European Cooperative Acute Stroke Study
EPITHET	Echoplanar Imaging Thrombolysis Evaluation Trial
IST-3	Third International Stroke Trial
J-ACT (II)	Japan Alteplase Clinical Trial
J-MARS	Japan post-Marketing Alteplase Registration Study
KPSS	Kurashiki Prehospital stroke scale
MELT-Japan	Middle Cerebral Artery Embolism Local Fibrinolytic Intervention Trial-Japan
MERCI	Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia
mRS	modified Rankin scale
NIHSS	National Institutes of Health stroke scale
NINDS	National Institute of Neurological Disorders and Stroke
OHS	Oxford Handicap Score
PROACT II	Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism II
SAMURAI	Stroke Acute Management with Urgent Risk-factor Assessment and Improvement
SITS-ISTR	Safe Implementation of Treatments in Stroke-International Stroke Thrombolysis Registry
SWIFT	SOLITAIRE™ FR With the Intention For Thrombectomy
TIMI	Thrombolysis In Myocardial Infarction
TREVO 2	Thrombectomy REvascularization of large Vessel Occlusions in acute ischemic stroke 2
UCAS Japan	Unruptured Cerebral Aneurysm Study of Japan
VISTA	Virtual International Stroke Trials Archive