

1) 原著論文

2) 80歳以上の高齢者に対する脳血栓回収療法の成績

3) 浅井 琢美、池澤 瑞香、雄山 隆弘、伊藤 翔平、木全 将之、星長 俊輝、太田 慎次、大野 真佐輔、須崎 法幸、梶田 泰一、高橋 立夫

4) 独立行政法人 国立病院機構 名古屋医療センター 脳神経外科

5) 連絡先著者：浅井 琢美

独立行政法人 国立病院機構 名古屋医療センター 脳神経外科

〒460-0001 名古屋市中区三の丸四丁目1番1号

TEL：052-951-1111, FAX：052-951-0664

Email：takuchan47@hotmail.com

6) acute ischemic stroke, mechanical thrombectomy, large vessel occlusion, elderly patients

7) 『本論文を, 日本脳神経血管内治療学会機関誌「JNET

Journal of Neuroendovascular Therapy」に投稿するにあたり,

筆頭著者, 共著者によって, 国内外の他雑誌に掲載ないし投稿

されていないことを誓約致します.』

和文要旨

【目的】前方循環系脳主幹動脈閉塞(LVO)に対する血栓回収療法(MT)の有効性は確立されたが、高齢者に対しては議論のあるところである。今回自験例にて80歳以上の高齢者に対する血栓回収療法の有効性につき検証した。

【方法】2014年5月から2019年8月に前方循環系LVOに対してMTを施行した165例を対象とした。80歳以上の高齢群と非高齢群の二群に分け、有効再開通(TICI 2b-3)、穿刺から再開通までの時間、転帰良好(90日後 mRS 0-2)、症候性頭蓋内出血および死亡率について後ろ向きに検討した。治療適応は本邦の治療ガイドライン推奨グレードAを参考に判断し、高齢群ではより慎重な治療選択を行った。

【結果】治療例は高齢群48例(29.1%)であり、適応基準を満たした例のうち治療を行わなかったのは高齢群10例/52例(19.6%)、非高齢群5例/92例(5.4%)と高齢群が多かった。高齢群で男性および喫煙者が少なかったが、それ以外の背景因子に差はなかった。有効再開通(高齢群93.8% vs 非高齢群91.5%)、穿刺から再開通時間(33.5分 vs 33.5分)、転帰良好(45.8% vs 60.7%)、症候性頭蓋内出血(2.1% vs 4.3%)、死亡率(8.3% vs 2.6%)は両群に有意差はなかった。

【結論】術前評価を十分に行い、安全に再開通を達成することにより高齢者に対するMTの有効性が示唆された。

本文

【諸言】

前方循環系脳主幹動脈閉塞による急性期脳梗塞に対する血栓回収療法の有効性は複数のランダム化比較試験で証明された。HERMES Collaborators によるメタ解析の年齢別サブ解析では80歳以上の高齢者においても脳血栓回収療法の治療有効性が証明された¹⁾。そのため、米国²⁾および本邦³⁾の脳卒中診療ガイドラインにおいて年齢の上限は定められていない。一方、実臨床では有効な再開通が短時間に得られたのにも関わらず転帰不良となる高齢者のケースをしばしば経験する。画像上完成した脳梗塞の範囲が狭い場合においても体力の低下や併存疾患の悪化などによりリハビリテーションを十分に行うことができずに神経症状が回復しないなど、高齢者に特有な問題が大きく影響しているものと考えられる。そこで、当院における80歳以上の前方循環脳主幹動脈閉塞例に対する脳血栓回収療法の成績を80歳未満の非高齢者と比較して、その有効性・安全性について後ろ向きに検討した。

【対象と方法】

[対象]

2014年5月から2019年8月に内頸動脈(ICA)から中大脳動脈近位部(M1-M2近位部)閉塞に対して脳血栓回収療法を施行した急性期脳梗塞184例のうち、術前modified Rankin Scale (mRS) score 3以上であった19例を除外した165例を対象とした。脳血

血栓回収療法の適応は本邦の治療ガイドライン³⁾推奨グレードAの項目を参考にし、①発症ないし最終健常時刻から24時間以内、②tissue plasminogen activator (tPA)静注療法が非適応または神経症状の改善が得られない無効例、③発症前 mRS 0-2、④術前 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score が6点以上、⑤ Diffusion weighted image (DWI)- Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS)が6点以上を基準とした。一方で年齢の上限は定めなかった。非高齢者に対しては上記の適応基準から外れた低 ASPECTS 例や軽症例についても個別に検討し、ベネフィットが大きいと考えられた場合には十分な説明を行った上で血栓回収療法を行った。一方、高齢者についてはより厳格に適応基準を守り、発症前に自宅内での自立した生活が可能であり、発症から治療開始までの時間は4.5時間以内を目安とし、それ以上経過している場合では DWI-ASPECTS 7点以上の虚血コア体積が少ないものを選択して治療を行った。

[血栓回収手技]

全例大腿動脈アプローチで治療を開始し、9Fr バルーン付きガイディングカテーテルを病側の頸部内頸動脈に誘導した。大腿動脈アプローチが困難な場合は右上腕動脈アプローチに変更した。血栓回収手技は Penumbra 吸引カテーテル (Medicos Hirata, Osaka, Japan) および Penumbra MAX Pump (Medicos Hirata, Osaka, Japan) を使用した A direct aspiration first pass technique (ADAPT)⁴⁾ を第一選択とし、閉塞部位に応じて術者が

誘導可能と考えた大口径のカテーテルを選択した。血栓吸引カテーテルが到達できない場合や ADAPT で有効再開通が得られなかった場合には各種 stent retriever (Solitaire (Medtronic, Minneapolis, MN, USA), Trevo XP (Stryker, Kalamazoo, MI, USA))を用いた Combination technique⁵⁾⁶⁾により血栓回収を行った。

[評価項目]

有効性評価項目として Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI) scale score 2b-3を有効再開通、90日後の modified Rankin Scale (mRS) 0-2 を転帰良好と定義した。安全性評価項目としては症候性頭蓋内出血(NIHSS 4点以上悪化した頭蓋内出血)および術直後の頭部 CT における全くも膜下出血(SAH)とした。また穿刺から有効再開通までの時間やパス回数についても検討した。

[統計学的手法]

カテゴリー変数は総数(%)で、連続変数は中央値(Interquartile range:IQR)で表記した。対象症例を80歳以上の高齢群と80歳未満の非高齢群の二群に振り分け、背景因子や治療結果につき後方視的に比較検討した。統計学的検定はカテゴリー変数では χ^2 検定もしくはFisherの直接確率検定を、連続変数では二群間の比較ではMann-WhitneyのU検定を、3群間以上の比較ではKruskal-Wallis検定を用いた。p<0.05の場合に統計学的有意差ありと判断した。すべての統計解析には

EZR(Ver.1.36)⁷⁾を使用した。EZRはRおよびRコマンドの機能を拡張した統計ソフトウェアである。なお本研究は当施設臨床研究審査委員会の承認を得たものである。

【結果】

[患者選択]

血栓回収療法を施行した対象例のうち80歳以上の高齢群は48例(29.1%)、80歳未満の非高齢群は117例(70.9%)であった。治療適応の遵守率は高齢群42例/48例(87.5%)、非高齢者87例/117例(74.4%)と高齢群で高い傾向にあった($p=0.10$)。一方で適応基準を満たした急性脳主幹動脈閉塞は高齢群52例、非高齢群92例であり、そのうち血栓回収療法を行わなかった例は高齢群10例/52例(19.6%)、非高齢群5例/92例(5.4%)と高齢群で有意に多かった($p=0.01$)。高齢群では85歳以上で高齢を理由に治療から除外される傾向があり、病前の本人または家族が手術を希望しない意思を表明した場合や治療者が既往症や全身状態から血栓回収療法後の回復が期待できないと判断した場合に除外した。また、非高齢群では症候および画像所見から内科的治療が優先され治療非適用となった。

[患者背景]

Baseline characteristicsをTable 1に示す。高齢群では男性および喫煙者の割合が有意に少なかった。また、DWI-Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS)は高齢群で有意差はないも

のの高かった。術前 NIHSS、閉塞病変部位、既往症、最終健常時刻から来院までの時間および来院から穿刺までの時間については両群に差はなかった。脳梗塞病型においては高齢群で心原性脳塞栓症が多い傾向にあったが有意差はみられなかった。

[治療成績]

治療結果を Table 2 に示す。大腿動脈から上腕動脈アプローチに切り替えた症例は高齢群 3 例(6.2%)、非高齢群 3 例(2.6%)と高齢群に多い傾向であった($p=0.36$)。ステントリトリーバーの併用は両群に差はなく、first pass での TICI 2b-3 の再開通(高齢群:62.5% 非高齢群:53.8% $p=0.51$)、最終的な TICI 2b-3 の再開通(高齢群:93.8% 非高齢群:91.5% $p=0.76$)ともに両群に差はなく、穿刺から再開通までの時間も同等であった(高齢群:33.5 (23-63) 非高齢群:33.5 (23-58.5) $p=0.80$)。90 日後 mRS scale 0-2 の割合は高齢群 45.8%、非高齢群 60.7% ($p=0.11$)とやや高齢群で低く、死亡率は高齢群 8.3% 非高齢群 2.6% ($p=0.20$)と高齢群で高い結果であったが、統計学的有意差はみられなかった。また、安全性評価項目である症候性頭蓋内出血および全 SAH については両群に差は見られなかった。

転帰不良の原因を詳細に検討したところ、手技の不成功によるもの(高齢群:4 例(8.3%) 非高齢群:6 例(5.1%))、脳梗塞の完成・増悪によるもの(高齢群:17 例(35.4%) 非高齢群:29 例(24.8%))、手術合併症によるもの(高齢群:1 例(2.1%) 非高齢群:2 例(1.7%))、全身性合併症によるもの(高齢群:4 例(8.3%) 非高齢群:1 例

(0.9%))であり、高齢群に重症肺炎や心不全などの全身性合併症が転帰不良原因として多くみられた。

また、本研究の期間中に治療適応を満たしながら血管内治療を行わなかった非適用例の転帰良好例は高齢群 0例(0%)、非高齢群 1例(20%)であった。

[年齢層別の結果]

80歳以上の高齢群を80-84歳(n=31)、85-89歳(n=13)、90歳以上(n=4)の3群に分けた結果をTable 3に示す。年齢が高くなるにつれて転帰良好例が減少し、死亡率が上昇する傾向がみられた。また、年齢が高くなるにつれて穿刺から再開通までに長時間を要していた。特に90歳以上の群で他のグループと比較してbaseline NIHSSが低く、DWI-ASPECTSが高く、来院までの時間が短い傾向にあった。有効再開通は各群とも同等に達成されていたが、90日後 mRS 0-2の割合は(1例 25%)と低く、死亡率(1例 25%)は高い結果であった。死亡例の原因は肺炎であり、転帰不良例のうち1例はNIHSS 0点まで回復したものの廃用性筋力低下により離床に至らず、加齢により神経機能のみならず全身の忍容性低下が大きく影響しているものと考えられた。

[代表症例]

Case 1 93歳女性

突然の左麻痺、右共同偏視で発症し、71分で当院に救急搬送された。術前 NIHSS 15点、MRI-DWIにて右内包後脚に淡い高信

号域を認めた (DWI-ASPECTS score 10) (Fig.1-A)。MR Angiography (MRA)にて右内頸動脈閉塞を認めた (Fig.1-B)。tPA 静注後に血管内治療を実施した (発症から穿刺 188 分)。血管撮影では右内頸動脈閉塞が確認された (Fig.1-C)。右大腿動脈から 9Fr OPTIMO 90cm (Tokai Medical, Aichi, Japan)を誘導したが、アクセスルートの蛇行が強く右総頸動脈遠位部までしか到達しなかった。Penumbra ACE 60+Marksman (Medtronic, Minneapolis, MN, USA)+ASAHI CHIKAI 14 (Asahi Intecc Co., Ltd, Aichi, Japan)のシステムで ACE 60 を血栓近位部までの誘導を試みるも、血管蛇行が強くガイディングカテーテルのバックアップも弱かったため、病変まで到達させることができなかった。そのため、Marksman を血栓遠位である M1 遠位まで誘導し、Trevor XP 6mm × 25mm を M1 から ICA まで展開し (Fig.1-D)、Combination technique (ASAP 法⁶⁾)にて血栓を回収し、1 pass で TICI2b の再開通が得られた (Fig.1-E)。穿刺から再開通に要した時間は 25 分であり、術後 SAH は見られなかった。術翌日には NIHSS 3 点へと改善し、DWI-MRI でわずかな梗塞巣のみとなり (Fig.1-F)、90 日後の転帰も良好であった (mRS 2)。

Case 2 90 歳 女性

左麻痺で発症し、28 分後に当院に救急搬送された。術前 NIHSS 10 点、MRI-DWI にて右島皮質に淡い高信号域を認めた (DWI-ASPECTS score 10) (Fig.2-A)。MRA にて右中大脳動脈 M1 遠位部閉塞を認めたため (Fig.2-B)、tPA 静注に引き続き血管内治療を

実施した(発症から穿刺 156分)。右大腿動脈からアプローチしたが、大動脈弓が TypeⅢであったためガイディングの誘導が困難であった(Fig.2-C)。30分間試みたが誘導できなかつたため、右上腕動脈からのアプローチに変更し、6Fr Shuttle sheath 80cm (COOK Medical, Bloomington, IN, USA)を右内頸動脈に誘導した。血管撮影を行うと右中大脳動脈遠位部閉塞が確認された(Fig.2-D)。Penumbra ACE 60+Marksman+ASAHI CHIKAI 14のシステムで ACE 60を M1閉塞部まで誘導し、ADAPTを行うとM1は再開通したが、灌流域の広い M2 inferior trunkの閉塞が残存した。ステントリトリーバーを併用して M2の再開通を試みたが、血管蛇行が強くマイクロカテーテルの誘導に難渋し、Solitaire 4mm×20mmを計3 PassすることでTICI 2bの再開通が得られた(Fig.2-E)。大腿動脈穿刺から再開通までに122分と長時間を要し、術直後のCTでは少量のSAHを認めた。翌日のDWI-MRIでは放線冠を含む深部白質領域に梗塞が拡大し(Fig.2-F)、90日後の転帰は不良であった(mRS 5)。

【考察】

[80歳以上の高齢者に対する脳血栓回収療法の有効性]

前方循環系脳主幹動脈閉塞に対する血栓回収療法の有効性はMR CLEAN trial⁸⁾により初めて証明された。80歳未満(419例)および80歳以上(81例)の群に分けて行ったサブ解析では、いずれの群でも血管内治療の有効性が示され(80歳未満 調整共通オッズ比(acOR) 1.60, (95%信頼区間 (95% CI) 1.13-2.28), 80歳以上

acOR 3.24, (95%CI 1.22-8.62))、むしろ高齢群で acOR が高く、血管内治療の優位性が高い結果であった。HELMES Collaborators によるランダム化比較試験のメタ解析¹⁾においても結果は同様であり、高齢患者に対しても血管内治療群で有意に良好な成績であり(血管内治療群：29.8%, コントロール群：13.9%)、死亡率は低い結果であった(血管内治療群：28.0% コントロール群 45.2%)。

最終健常時刻から 6 時間以上 24 時間以内における血栓回収療法の有効性を示した DAWN trial⁹⁾では Group A に 80 歳以上を組み入れ、NIHSS score 10 点以上かつ infarct volume 21ml 未満を inclusion criteria とした。最終健常時刻から時間が経過している高齢者においても血管内治療群で転帰良好例が有意に多く(血管内治療群：32.0% コントロール群：3.5%)、mRS 5-6 の割合は少なかった(血管内治療群 44%, コントロール群 62%)。このように血栓回収療法の有効性を確立した種々のランダム化試験のサブ解析により高齢者に対する血栓回収療法についても若年者と同様に有効性が示された。

[80 歳未満との治療成績の比較]

上述のようにランダム化比較試験により血栓回収療法そのものの有効性は 80 歳以上の高齢者でも証明されたが、ランダム化比較試験では除外対象となることが多く、少数例での検討であることから、その有効性については依然として議論の余地がある。実臨床のデータからは高齢者では非高齢者と比較して転帰不良

といった報告も見られる。Trevo XP の米国市販後調査である TRACK Registry¹⁰⁾の結果では、80 歳以上の高齢者は予後不良因子であり (OR 0.65, 95% CI 0.65-0.99)、90 日後 mRS 0-2 は年齢とともに減少する傾向にあった。また、Solitaire の米国市販後調査である STRATIS Registry¹¹⁾では年齢群ごとに詳細な検討がなされており、同等の再開通率が達成されたにも関わらず高齢者で転帰良好例が有意に少なく (90 日後 mRS 0-2 : <65 歳 64.3%, 65-69 歳 57.0%, 70-74 歳 63.6%, 75-79 歳 51.7%, 80-84 歳 52.4%, 85-89 歳 38.3%, 90 歳 ≤ 26.5%)、特に 90 歳以上が最も転帰不良であった。また、死亡率についても年齢とともに上昇し、90 歳以上では 35.1%と高い結果であり、高齢者に対する血栓回収療法の利点については不明確であると述べられた。

また、Zhao ら¹²⁾は 80 歳以上の高齢者に対する血栓回収療法の治療成績に関して、2014 年から 2019 年に発表された 16 論文、3954 例のメタ解析を行い、80 歳以上の高齢者では 90 日後の mRS 0-2 の割合が有意に低い結果を報告した (高齢群 : 26.1% 非高齢群 : 46.6%, OR=0.40; 95% CI 0.32-0.50, $p<0.001$)。また、有効再開通率は高齢群で有意に低く (高齢群 : 66.3% 非高齢群 : 68.1%, OR=0.72; 95% CI 0.55-0.95, $p=0.02$)、死亡率は有意に高かったが (高齢群 : 29.2% 非高齢群 : 16.6%, OR=2.26; 95% CI 1.73-2.95, $p<0.001$)、症候性頭蓋内出血については有意差がなかった (高齢群 : 7.4% 非高齢群 : 6.3%, OR=1.28; 95% CI 0.89-1.84, $p=0.18$)。高齢者で転帰不良な理由として脳の虚血耐性や回復力が低下していること、全身性合併症がより効率に発症しやすいこと、血管

蛇行が強く血栓回収デバイスが有効に機能しないことなどが挙げられている。一方で、治療技術とデバイスの進歩により高齢者の治療成績が向上しており、更に有効性が高まる可能性が示唆された。

我々の 80 歳以上の高齢者に対する脳血栓回収療法の結果は高い再開通率 (final TICI 2b-3 93.8%) により 90 日後の mRS 0-2 が 45.8% とこれまで論じてきた高齢者の治療成績と比較して良好であった。その理由として本研究は前方循環系のみを対象とし、術前 mRS 3 以上の患者を除外していることが考えられるが、それ以上に高齢患者に対する治療適応において治療医の恣意的な判断が働いていることが強く影響している可能性が考えられる。Table 3 に各年齢群別のデータを示したが、85 歳以上では症例数が少なく、DWI-ASPCETS が高くなる傾向が見られ、全手技で TICI 2b-3 が達成されていた。高齢者に対しては術前状態を厳格に評価し、Small ischemic core の症例をより選択していることが示唆された。また、高齢になるにつれて脳塞栓症が多くなる傾向にあるため安全かつ適切な回収手技に努めた結果全例で回収成功が得られたものと考えられる。

一方で、高い再開通率を達成しても高齢群の治療転帰は有意差がないものの非高齢群と比較して不良であった。その原因としては高齢になるにつれて血管蛇行などによりデバイスの誘導に時間を要し、再開通までに長時間要していたことが挙げられる。HERMES 試験¹⁾などの複数の臨床試験で発症からの時間が経過するにつれて転帰良好が減少することが示されており、本研究で

も転帰不良への影響が示唆された。また、転帰不良原因として肺炎や心不全などの全身性合併症の発症や高齢による体力低下で離床が遅れることも多く忍容性低下も大きく影響している。神経学的には軽症であっても歩行訓練による成果が上がらず、車いす生活となるケースもしばしば経験された。しかし、治療適応がありながら高齢が原因で血管内治療を施行しなかった患者では全例 mRS score 5 ないし 6 の転帰不良となっていることから、高齢者においても本治療の意義は存在するものと思われる。

[高齢者における ADAPT の問題点]

Son らは¹³⁾ペナンプラ吸引カテーテルによる血栓吸引を第一選択とした血栓回収療法の成績を検討し、80歳以上の高齢者における有効再開通率および手技時間は非高齢者と比較して有意差なく同等であり、高齢者に対する血栓回収療法は安全かつ有効に行われていたと報告した。また、治療手技についての詳細な検討では、ステントリトリーバーを選択した症例が高齢者群で多い結果であった(高齢群：29.4% 非高齢群：7.5%, $p<0.01$)。その理由として、強い血管蛇行や狭窄病変によって吸引カテーテルの誘導が困難と判断された例が高齢者で多かったためと考察した。我々の施設でも大口径吸引カテーテルによる ADAPT を第一選択としているが、大口径カテーテルを誘導するためにはガイディングシステムの強いバックアップ力と血栓までの血管蛇行の程度が成功に大きく影響している。高齢者では大腿動脈から内頸動脈までの血管蛇行が強い例が多く、代表症例で示したようなアプローチ

を上腕動脈に切り替える症例やバルーンガイディングカテーテルが内頸動脈まで上がらない症例も多く経験された(Fig.1, Fig.2)。また、頸部内頸動脈から中大脳動脈にかけて蛇行が強い場合には、吸引カテーテルの誘導が困難であることに加えて、血栓部位まで到達しても血栓と吸引カテーテルの軸が合わずに吸引力が血栓に伝わらずに有効に回収できない場合がある。Table 3に示すように穿刺から再開通までの時間は年齢群ごとに比較すると80歳未満・80-84歳では差がないものの、85-89歳・90歳以上と延長しており、治療手技の困難さが大きく影響しているものと考えられる。そのため、特に85歳以上の超高齢者では末梢到達性のよいデバイスシステムを選択するなど蛇行血管への対策を行う必要があるのではないかと考えられた。

[Limitation]

本研究は単一施設の後向き研究であり、高齢者に対する本治療の有効性・安全性を証明するにはパワーが少なく、更なる症例の蓄積および大規模前向き研究が必要である。また、実臨床では高齢であるほど日常生活レベルや既往症および術前画像所見などをより厳格に評価する傾向にあり、治療介入決定に際するインフォームドコンセントの内容にも差が生じており、患者選択においてバイアスが生じている可能性がある。また血栓回収手技についても高齢患者ほどより安全性に留意する傾向にあり、治療結果に影響している可能性が考えられた。

【結語】 臨床的背景および画像所見から術前評価を厳格に行い、高い確率で再開通を達成することにより高齢者においても非高齢者と同様に脳血栓回収療法の有効性および安全性が認められた。

【利益相反開示】 筆頭演者および共著者全員が利益相反はない。

【謝辞】 急性期脳梗塞の内科的治療症例について診療データを提供していただきました国立病院機構名古屋医療センター脳神経内科 奥田聡先生および全脳神経内科の医師およびスタッフの皆様に感謝の意を表します。

【文献】

1) Goyal M, Menon BK, van Zwam WH et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. Lancet 2016; 387:1723-1731.

2) Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke 2018; 49:e46-e110

- 3) Iwama T, Iihara K, Ogasawara K et al. 経皮経管の脳血栓回収用機器 適正使用指針(第3版). *Jpn J Stroke*. 2018; 40:285-309
- 4) Turk AS, Spiotta A, Frei D et al. Initial clinical experience with the ADAPT technique: a direct aspiration first pass technique for stroke thrombectomy. *J Neurointerv Surg*. 2014; 6:231-237.
- 5) Massari F, Henninger N, Lozano JD et al. ARTS (Aspiration-Retriever Technique for Stroke): Initial clinical experience. *Interv Neuroradiol*. 2016; 22:325-32
- 6) Goto S, Ohshima T, Ishikawa K et al. A Stent-Retrieving into an Aspiration Catheter with Proximal Balloon (ASAP) Technique: A Technique of Mechanical Thrombectomy. *World Neurosurg*. 2018; 109:e468-e475
- 7) Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant*. 2013; 48:452-8.
- 8) Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D et al. A Randomized

Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med.* 2015; 372:11-20

9) Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med.* 2018; 378:11-21

10) Zaidat OO, Castonguay AC, Nogueira RG et al. TREVO stent-retriever mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke secondary to large vessel occlusion registry. *J Neurointerv Surg.* 2018; 10:516-524.

11) Mueller-Kronast NH, Zaidat OO, Froehler MT et al. Systematic Evaluation of Patients Treated With Neurothrombectomy Devices for Acute Ischemic Stroke: Primary Results of the STRATIS Registry. *Stroke.* 2017; 48:2760-2768.

12) Zhao W, Ma P, Zhang P et al. Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke in Octogenarians: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Neurol.* 2020; 10:1355

13) Son S, Kang DH, Hwang YH et al. Efficacy, safety, and clinical outcome of modern mechanical thrombectomy in

elderly patients with acute ischemic stroke. *Acta Neurochir (Wien)*. 2017; 159:1663-1669.

【図表の説明】

Fig.1 Case 1

- 1-A 術前 MRI-DWI 右内包後脚に淡い高信号域を認めた(矢印)
- 1-B 術前 MRA 右内頸動脈の描出がみられなかった
- 1-C 脳血管撮影正面像 右内頸動脈先端部での閉塞を認めた(矢印)
- 1-D 正面透視画像 Trevo XP 6mm×25mm を右中大脳動脈 M1 部に展開し(矢印)、Penumbra ACE 60 を右内頸動脈先端部に引き上げるように誘導した(矢頭)。
- 1-E 血栓回収後血管撮影正面像 右内頸動脈の再開通が確認された(TICI 2b)。
- 1-F 術翌日 MRI-DWI 右被殻・島皮質にわずかな梗塞巣を認めた(矢印)。

Fig.2 Case 2

- 2-A 術前 MRI-DWI 右島皮質に淡い高信号域を認めた(矢印)。
- 2-B 術前 MRA 右中大脳動脈 M1 遠位部に閉塞を認めた(矢印)。
- 2-C 正面透視画像 右大腿動脈から右総頸動脈にアプローチするも大動脈弓が typeⅢであり、9Fr バルーンガイディングカテーテルの誘導が困難であった。
- 2-D 血管撮影正面像 右中大脳動脈 M1 遠位部での閉塞を認めた

(矢印)。

2-E 血栓回収後血管撮影正面像 ADAPT 1pass および Solitaire 4mm×20mm による血栓回収により TICI 2b の再開通が得られた。

2-F 術翌日 MRI-DWI 放線冠を含む深部白質領域に梗塞巣を認めた。(矢印)

Table 1 Baseline characteristics

Data are median (IQR) or n (%).

Abbreviations IQR : Interquartile range, NIHSS : National Institutes of Health Stroke Scale, DWI-ASPECTS : diffusion weighted image-Alberta Stroke Program Early CT Score, ICA : internal carotid artery, M1 : middle cerebral artery first segment, M2 : middle cerebral artery second segment, LKW : last known well, tPA : tissue plasminogen activator

Table 2 Procedural and clinical results

Data are median (IQR) or n (%).

Abbreviations IQR : Interquartile range, TICI : thrombolysis in cerebral infarction, mRS : modified Rankin Scale, ICH : intracranial hemorrhage, SAH : subarachnoid hemorrhage

Table 3 Summary of clinical outcome by Age

Data are median (IQR) or n (%).

Abbreviations IQR : Interquartile range, NIHSS : National

Institutes of Health Stroke Scale, DWI-ASPECTS : diffusion weighted image-Alberta Stroke Program Early CT Score, LKW : last known well, TICI : thrombolysis in cerebral infarction, mRS : modified Rankin Scale, ICH : symptomatic intracranial hemorrhage

Table 1

	Age ≥ 80 (n=48)	Age < 80 (n=117)	p
Demographic characteristics			
Age (median (IQR))	83 (81-87)	70 (65-76)	<0.01
Male (n (%))	17 (35.4%)	81 (69.2%)	<0.01
Clinical characteristics			
Baseline NIHSS (median (IQR))	20.5 (14-28)	21 (16-25)	1.0
Imaging characteristics			
DWI-ASPECTS (median (IQR))	8 (7-9)	7 (6-9)	0.09
Site of occlusion (n (%))			
ICA	16 (33.3%)	35 (29.9%)	0.88
M1	24 (50.0%)	59 (50.4%)	
M2	8 (16.7%)	23 (19.7%)	
Dominant side	27 (56.2%)	49 (41.9%)	0.13
Medical history (n(%))			
Previous stroke	7 (14.6%)	22 (18.8%)	0.67
Hypertension	29 (60.4%)	77 (65.8%)	0.63
Diabetes	7 (14.6%)	28 (23.9%)	0.26
Hyperlipidemia	12 (25.0%)	25 (21.4%)	0.76
Atrial fibrillation	33 (68.8%)	64 (54.7%)	0.13
Smoking	12 (25.0%)	62 (53.0%)	<0.01
Medications (n (%))			
Oral anticoagulant drugs	10 (20.8%)	20 (17.1%)	0.73
Antiplatelet drugs	9 (18.8%)	16 (13.7%)	0.56
Intravenous tPA	27 (56.2%)	64 (54.7%)	0.99
Cause of stroke (n (%))			
Cardiogenic	44 (91.7%)	95 (81.2%)	0.09
Atherosclerotic	3 (6.2%)	21 (17.9%)	
Others	1 (2.1%)	1 (0.9%)	
Process times (median (IQR))			
LKW to Door time (min)	63 (44-189)	74 (40-185)	0.93
Door to Puncture time (min)	101 (82-139)	94 (70.5-132)	0.51

Table 2

	Age \geq 80 (n=48)	Age < 80 (n=117)	p
Procedural results (n (%))			
trans brachial approach	3 (6.2%)	3 (2.6%)	0.36
use of stent retriever	25 (52.1%)	57 (48.7%)	0.86
TICI 2b-3 after first pass	30 (62.5%)	63 (53.8%)	0.51
TICI 2b-3 after all procedure	45 (93.8%)	107 (91.5%)	0.76
Process time (median (IQR))			
Puncture to recanalization time (min)	33.5 (23-63)	33.5 (23-58.5)	0.80
Clinical results (n (%))			
mRS 0-2 (90days)	22 (45.8%)	71 (60.7%)	0.11
Mortality	4 (8.3%)	3 (2.6%)	0.20
Adversed events (n (%))			
Symptomatic ICH	1 (2.1%)	5 (4.3%)	0.67
Any SAH	7 (14.6%)	21 (17.9%)	0.77

Table 3					
	Age < 80 (n=117)	Age 80-84 (n=31)	Age 85-89 (n=13)	Age ≥ 90 (n=4)	p
Baseline characteristics (median (IQR))					
baseline NIHSS	21 (16-25)	20 (15.5-26.5)	28 (14-29)	13.5 (11-15)	0.09
DWI-ASPECTS	7 (6-9)	7 (6-8.5)	8 (7-10)	9.5 (8.5-10)	0.09
Clinical results (n (%))					
TICI 2b-3 after all procedure	107 (91.5%)	28 (90.3%)	13 (100%)	4 (100%)	0.79
mRS 0-2 (90days)	71 (60.7%)	15 (48.4%)	6 (46.2%)	1 (25%)	0.28
Symptomatic ICH	5 (4.3%)	0 (0%)	1 (7.7%)	0 (0%)	0.42
Mortality	3 (2.6%)	1 (3.2%)	2 (15.4%)	1 (25%)	0.04
Process times (median (IQR))					
LKW to Door time (min)	74 (40-185)	56.5 (42-169)	187 (61-412)	31 (29.5-51)	0.09
Door to Puncture time (min)	94 (70.5-132)	93.5 (67.5-137.5)	109 (95-131)	128 (122.5-158.5)	0.32
Puncture to Recanalization time (min)	33.5 (23-58.5)	31 (25-55)	51 (30-77)	71 (33-110)	0.49

Fig.1

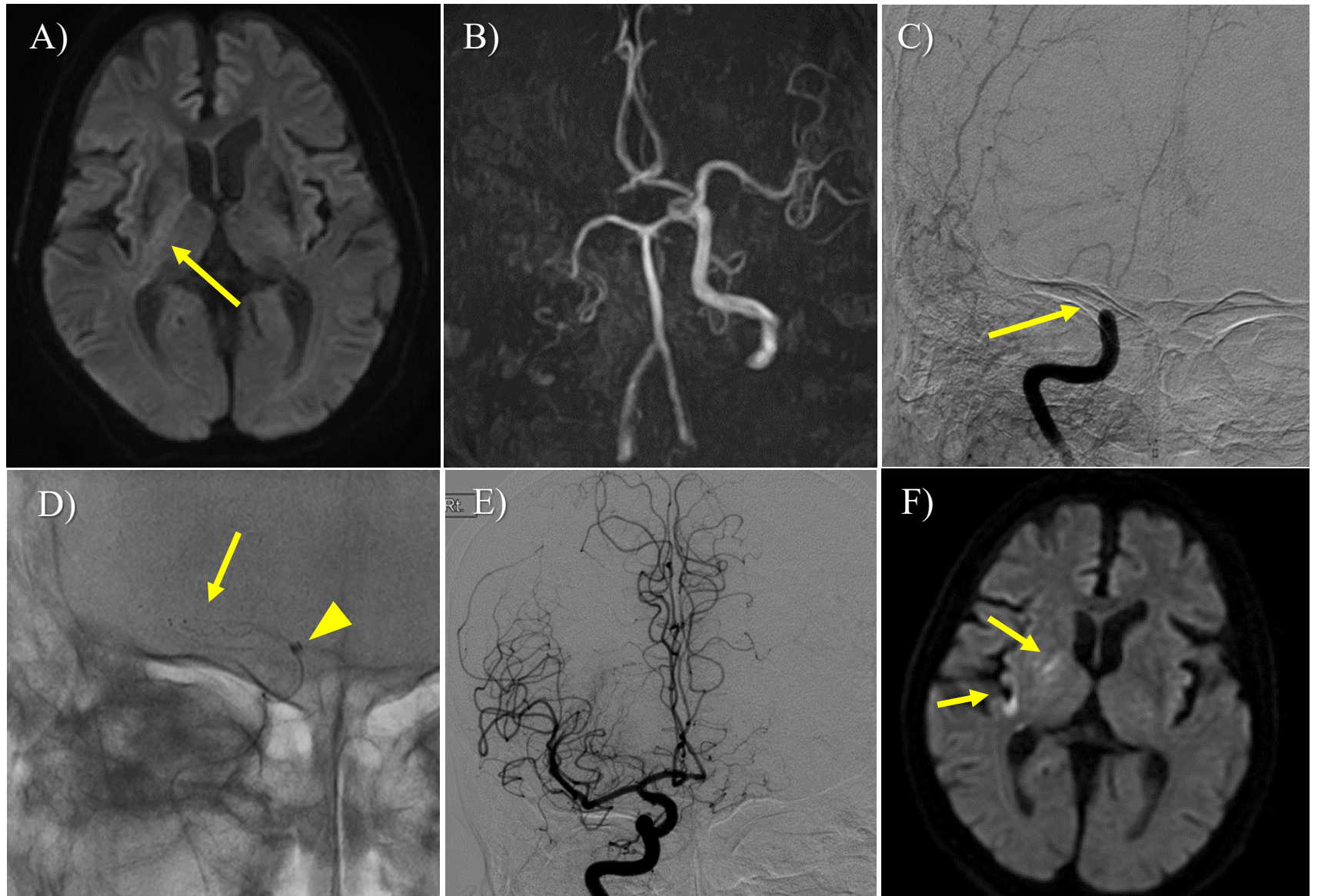


Fig.2

