

血栓回収療法を目的とした転送例における 直接血管撮影室での受け入れ体制の意義

青木 淳哉^{1)*} 鈴木健太郎¹⁾ 金丸 拓也¹⁾
片野 雄大¹⁾ 沓名 章仁¹⁾ 木村 和美¹⁾

要旨：我々は、転帰改善のために血栓回収療法目的の転送受け入れを血管撮影室とする取り組みを開始した。血管撮影室へ直接転送群は、来院から穿刺までの時間が中央値で22分と、CT後入室群の31分やMRI後入室群の84分より短かった ($P < 0.001$)。症候性頭蓋内出血の頻度は3群間で同等であった ($P = 0.796$)。血管撮影室での転送受け入れは、安全に来院から穿刺までの時間を短縮させる可能性がある。

(臨床神経 2020;60:289-292)

Key words：血栓回収療法，転院搬送，血管撮影室，来院から穿刺までの時間

前 文

主幹動脈閉塞例に対する血栓回収療法の転帰改善率は発症からの時間に依存する¹⁾。転院搬送例では、発症から来院までの時間を長く要するため²⁾、積極的な時短の取り組みが求められる。我々は以前、CT室で転送例を受け入れる体制を報告した³⁾。現在、転送元の病院や救急隊、院内の協力体制を強化し、血管撮影室で受け入れる取り組みを行っている。今回の研究の目的は、血管撮影室で転送例を受け入れる取り組みが、来院から穿刺までの時間短縮をもたらしたか検討することである。

対象・方法

2012年7月から2018年12月までに当院で血栓回収療法を施行された転送例を後ろ向きに解析した。対象は1)内頸動脈または中大脳動脈の閉塞例、2)発症前modified Rankin scale (mRS) 0~1、3)3か月後mRSを評価した症例とした。①血管撮影室への直接転送群、②CT後に血管撮影室へ入室群、③MRI後に入室群に分けた。本研究は日本医科大学倫理委員会の承認を得ている(承認番号：30-03-1112、承認日：2019年4月12日)。

転院搬送例への対応

初期(2012年7月から2014年8月)は、症例毎に受け入

れ体制を整えた。中期(2014年9月から2017年7月)は、CT室で受け入れた。出血を否定後、血管撮影室へ移動した。後期(2017年8月から2018年12月)は、血管撮影室での受け入れ体制とした。ただし前医でアルテプラゼを投与された場合はCT室で受け入れた。前医からの情報は血管撮影室で聴取し、透視台の上で看護師がバイタルを確認、医師が神経診察を行った。家族への説明は別室で他の医師が前医の画像を確認後に行った。治療前にコーンビームCTを用いた頭蓋内の評価は行わなかった。当院にはフラットパネル検出器を搭載したバイプレーン血管造影装置が2台、シングルプレーン装置が2台ある。転送前にいずれかの撮影室が確保できる様に院内で取り決めを行った。第一選択はInfinix Celeve-i INFX-8000V/N9(Canon, 大田原市, 日本)とした。全ての期間で画像検査が不足していた場合、適応が不明確な場合、全身状態が不安定な場合は、臨床評価や再度の画像検査を必要に応じて行った。

結 果

2012年7月から2018年12月までの血栓回収療法357例中、適応基準を満たした87例を解析した。研究期間の初期は3例(4%)、中期29例(33%)、後期55例(63%)であった。血管撮影室での受け入れは40例(46%)、CT後入室が27例(31%)、MRI後入室が20例(23%)であった。直接転送期間であったが、直接入室に至らなかったのは15例であった。原因(複数該当あり)は、血管病変の未評価が8例(53%)、

*Corresponding author: 日本医科大学脳神経内科 [〒113-8602 東京都文京区千駄木1-1-5]

¹⁾ 日本医科大学脳神経内科

(Received September 8, 2019; Accepted December 24, 2019; Published online in J-STAGE on March 31, 2020)

doi: 10.5692/clinicalneuroil.cn-001366

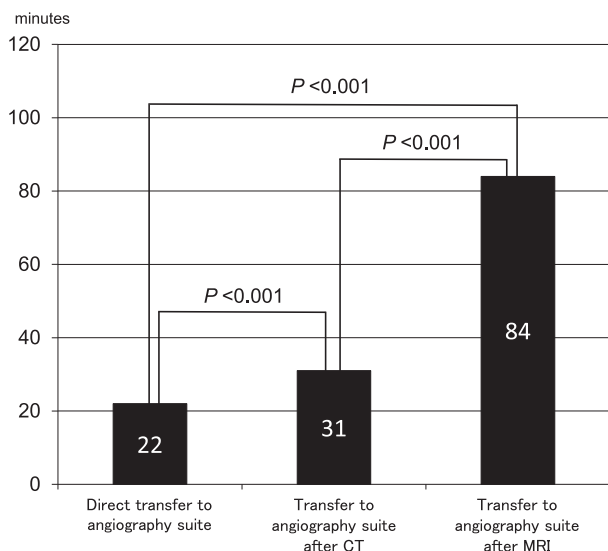


Fig. 1 Median door to groin puncture time among patients with direct transfer to angiography suite, transfer to angiography suite after CT, and those after MRI examinations.

アルテプラーゼ開始が2例(13%)、症状増悪は3例(20%)、改善が3例(20%)、大動脈解離疑いが1例(7%)だった。

血管撮影室への直接転送群、CT後入室群、MRI後入室群の特徴はTable 1に示す。CT後入室群は神経重症度が高く($P = 0.001$)、アルテプラーゼの頻度が高い傾向だった($P = 0.055$)。MRI後入室群は男性が多く($P = 0.041$)、神経重症度は低かった($P = 0.001$)。

発症から来院までの時間は3群間で同等であった(直接転送群、中央値、216 [25%~75%、160~273]; CT後群、175 [139~285]分; MRI後群、217 [132~310]分、 $P = 0.711$)。一方、来院から穿刺までの時間は直接転送群で中央値22分(16~31)分と最も短く、続いてCT後群で31(27~40)分、MRI後群で84分(58~124)分だった($P < 0.001$, Fig. 1)。穿刺から再灌流までの時間や発症から再灌流までの時間は3群間で同等であった($P = 0.868$, $P = 0.070$)。

血栓回収療法後の有効効な再灌流の頻度及び治療に伴う症候性頭蓋内出血の頻度は同等であった($P = 0.886$, 0.796)。転帰良好例(mRS: 0~1)の頻度も直接転送群で40%、CT後群で41%、MRI後群で45%と同等であった($P = 0.931$)。

Table 1 Clinical characteristics among patients with 3 different subgroups.

Variables	Direct transfer to angiography suite n = 40	Transfer to angiography suite after CT n = 27	Transfer to angiography suite after MRI n = 20	P value
Age, median (IQR)	75 (66–83)	70 (59–80)	76 (67–80)	0.440
Male, n (%)	24 (60)	16 (59)	18 (90)	0.041
NIHSS score on admission, median (IQR)	15 (9–20)	20 (16–23)	7 (3–18)	0.001
DWI-ASPECTS, median (IQR)	7 (5–8)	7 (5–8)	8 (6–9)	0.161
Onset-to-door time, median (IQR)	216 (160–273)	175 (139–285)	217 (132–310)	0.711
Puncture-to-reperfusion time, median (IQR)	34 (21–56)	36 (20–65)	39 (18–61)	0.868
Onset-to-reperfusion time, median (IQR)	270 (218–360)	276 (218–377)	435 (256–556)	0.070
Past history				
Hypertension, n (%)	17 (43)	16 (59)	11 (55)	0.365
Diabetes mellitus, n (%)	11 (28)	5 (19)	8 (40)	0.265
Atrial fibrillation, n (%)	17 (43)	13 (48)	9 (45)	0.901
tPA therapy, n (%)	12 (30)	14 (52)	4 (20)	0.055
At outside hospital	0 (0)	4/14 (29)	0 (0)	0.083
Targeted artery, n (%)				
Internal carotid artery	10 (25)	13 (48)	5 (25)	0.102
Horizontal portion of MCA	22 (55)	11 (41)	12 (60)	0.363
Distal MCA	8 (20)	3 (11)	4 (20)	0.597
TOAST classification, n (%)				
Cardioembolism	19 (48)	14 (52)	7 (35)	0.501
Large artery atherosclerosis	8 (20)	7 (26)	8 (40)	0.253
Reperfusion \geq TICI 2b, n (%)	35 (88)	23 (85)	18 (90)	0.886
Symptomatic ICH, n (%)	3 (8)	1 (4)	1 (5)	0.796
Hospitalization periods, n (%)				
2012.7–2014.8	0 (0)	1 (4)	2 (10)	—
2014.9–2017.7	0 (0)	23 (85)	6 (30)	—
2017.8–2018.12	40 (100)	3 (11)	12 (60)	—
First attempted procedure, n (%)				
Penumbra	33 (83)	24 (89)	12 (60)	0.043
Trevo	4 (10)	1 (4)	5 (25)	0.071
Solitaire	10 (25)	1 (4)	2 (10)	0.044
Urokinase	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0.552
Percutaneous transluminal angioplasty	2 (5)	0 (0)	4 (20)	0.023

IQR indicates interquartile range; NIHSS, National Institute of Health Stroke Scale; DWI-ASPECTS, diffusion-weighted image-Alberta Stroke Programme Early CT Score; tPA, tissue plasminogen activator; MCA, middle cerebral artery; TOAST, the trial of Org 10172 in acute stroke treatment; TICI, thrombolysis in cerebral infarction; ICH, intracerebral hemorrhage.

考 察

文 献

血管撮影室での転送例の受け入れは、症候性頭蓋内出血の頻度を上昇させずに、来院から穿刺までの時間を中央値で22分に短縮できた。Jadhavらは、111例を血管撮影室で受け入れ、22分に短縮している⁴⁾。Hiyamaらも同様の取り組みを行い、25分に短縮した⁵⁾。Riboらは、直接搬送例を血管撮影室で受け入れ、来院から穿刺までの時間を17分に短縮している⁶⁾。カナダでの検討では、転院搬送例では、目標とする来院から穿刺までの時間は30分と論じている⁷⁾。我々の血管撮影室での受け入れ体制は、既報告と同様に、来院から穿刺までの時間の短縮を有効にもたらし可能性のある方法と考える。

転送例では、血圧上昇に伴う頭蓋内出血の合併と、搬送に要する時間で虚血巣が拡大し血栓回収療法の適応外となることが危惧される。血管撮影室で受け入れられなかった15例中、アルテプラゼ後の出血否定のためCTを施行したのが2例、症状の変動のために虚血巣を再評価したのは6例であった。クラウドを介した画像情報共有で再評価は不要とする報告はあるが⁸⁾、再評価が必要な症例は存在する。そのような場合、血管撮影室での画像評価で解決できる可能性がある。コーンビームCTで、頭蓋内出血の合併や早期虚血性変化を評価できる。最近ではコーンビームCTの技術と造影剤を併用することで、脳血液量を測定するアプリケーションも開発されている⁹⁾。最新の技術と施設間、多職種間の連携を組み合わせ¹⁰⁾、受け入れ体制を確立したい。

今回の研究には幾つかのlimitationがある。転帰改善効果が示されなかった。後方循環系例が含まれていない。転送元の医療機関の情報（施設間距離・医師の専門性など）が不明である。広範囲梗塞や既に再開通して血栓回収療法に至らなかった症例の情報が不明である。長期間（2012年から2018年）の検討であることが挙げられる。

転送例を血管撮影室で直接受け入れることは、来院から穿刺までの時間を短縮させる可能性がある。

※著者全員に本論文に関連し、開示すべきCOI状態にある企業、組織、団体はいずれもありません。

- 1) Saver JL, Goyal M, van der Lugt A, et al. Time to treatment with endovascular thrombectomy and outcomes from ischemic stroke: a meta-analysis. *JAMA* 2016;316:1279-1288.
- 2) Rinaldo L, Brinjikji W, McCutcheon BA, et al. Hospital transfer associated with increased mortality after endovascular revascularization for acute ischemic stroke. *J Neurointerv Surg* 2017;9:1166-1172.
- 3) 青木淳哉, 鈴木健太郎, 金丸拓也ら. 転院搬送例の転帰改善を目指した院内プロトコル迅速化の試み. *臨床神経* 2018;58:471-478.
- 4) Jadhav AP, Kenmuir CL, Aghaebrahim A, et al. Interfacility transfer directly to the neuroangiography suite in acute ischemic stroke patients undergoing thrombectomy. *Stroke* 2017;48:1884-1889.
- 5) Hiyama N, Yoshimura S, Shirakawa M, et al. Safety and Effectiveness of drip, ship, and retrieve paradigm for acute ischemic stroke: a single center experience. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2016;56:731-736.
- 6) Ribo M, Boned S, Rubiera M, et al. Direct transfer to angiosuite to reduce door-to-puncture time in thrombectomy for acute stroke. *J Neurointerv Surg* 2018;10:221-224.
- 7) Holodinsky JK, Williamson TS, Demchuk AM, et al. Modeling stroke patient transport for all patients with suspected large-vessel occlusion. *JAMA Neurol* 2018;75:1477-1486.
- 8) McTaggart RA, Yaghi S, Cutting SM, et al. Association of a primary stroke center protocol for suspected stroke by large-vessel occlusion with efficiency of care and patient outcomes. *JAMA Neurol* 2017;74:793-800.
- 9) 前田佳一郎, 越智 崇, 後藤芳明ら. 脳血管内治療における flat detector CT perfusion の有用性. *脳卒中の外科* 2018;46:294-298.
- 10) 立石洋平, 金本 正, 中岡賢治朗ら. 医師と看護師の協同と Stroke Code の導入が来院から tPA 静注療法開始時間を短縮する可能性がある. *脳卒中* 2018;40:11-18.

Abstract

Direct transfer to the angiography suite from outside hospitals to shorten the door to groin puncture time

Junya Aoki, M.D.¹⁾, Kentaro Suzuki, M.D.¹⁾, Takuya Kanamaru, M.D.¹⁾,
Takehiro Katano, M.D.¹⁾, Akihito Kutsuna, M.D.¹⁾ and Kazumi Kimura, M.D.¹⁾

¹⁾Department of Neurology, Nippon Medical School, Japan

Door to groin puncture time is one of the determinants of clinical outcome in patients treated with endovascular thrombectomy (EVT). We have recently initiated a protocol, direct transfer to angiographic site, for patients transferred from outside hospitals. In this retrospective study, we investigated whether our new protocol had succeeded in shortening the door to groin puncture time. Data on consecutive patients with an occlusion at internal carotid artery or middle cerebral artery treated with EVT transferred from outside hospital between July 2012 and December 2018 were studied. Good outcome was defined as modified Rankin Scale score (mRS) ≤ 1 at 3 months. Forty (46%) patients were directly transferred to angiographic suite, 27 (19%) were indirectly transferred after CT, and 20 (23%) were after MRI. Onset to admission time was similar among the 3 groups ($P = 0.711$), while door to groin puncture time was significantly shorter in patients directly transferred to angiographic suite compared to those after CT as well as MRI (median 22 [25%–75%, 16–31] minutes vs. 31 [27–40], vs. 84 [58–124], $P < 0.001$). The rates of reperfusion with \geq Thrombolysis in Cerebral Infarction 2b were similar among the 3 groups (88% vs. 85% vs. 90%, $P = 0.886$). The incidences of symptomatic intracerebral hemorrhage were also similar as 8% vs. 4% vs. 5% ($P = 0.796$). At 3 months after stroke, 16 (40%) patients in the 11 (41%) in those after CT, and 9 (45%) in those after MRI had the good outcome ($P = 0.931$). Direct transfer to angiography suite can shorten the onset to groin puncture time with safety.

(Rinsho Shinkeigaku (Clin Neurol) 2020;60:289-292)

Key words: endovascular thrombectomy, hospital transportation, angiography suite, onset to groin puncture time
