

- 1) 論文種別 原著論文
- 2) 論文タイトル 日本における急性再開通療法の現状：2016年全国アンケート結果
- 3) 全員の著者名 高木 俊範、吉村 紳一、内田 和孝、白川 学、山田 清文、立林 洗太朗
- 4) 著者全員の所属施設・部署（論文が執筆された所属） 兵庫医科大学 脳神経外科
- 5) 連絡著者の氏名・連絡先（所属施設／部署名，住所，電話番号，メールアドレス）
氏名：吉村 紳一
所属：兵庫医科大学 脳神経外科
郵便番号 663-8501 兵庫県西宮市武庫川町1-1
電話番号：0798-45-6455
メールアドレス：shinichiyoshimura@hotmail.com
- 6) キーワード 5 個以内： 急性再開通療法、血栓回収療法、脳主幹動脈閉塞症、全国調査
- 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。

目的：

本研究の目的は、日本での脳主幹動脈閉塞症に対する急性再開通療法の現状を明らかにすることである。

方法：

日本脳神経血管内治療学会 (JSNET) の会員所属施設にアンケートを電子メールにて送付し、その回答を集計した。

結果：

1324 施設にアンケートを送付し、159 施設より回答を得た (有効回答率 12%)。ほぼ全都道府県で血管内治療ができない地域が存在した。1 施設の平均治療症例数は 14.1 ± 12.2 例/年であり、初期画像検査として、CT が 81%、MRI が 91% の施設で行われていた。American Heart Association のガイドラインで EVT が推奨される症例に対して、全例治療すると回答した施設は 119 (76%) であった。Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) 6 点以上を治療適応とする施設が 45%、5 点以上が 22% であった。病院到着から再灌流までの時間は 174.3 ± 63.2 分、動脈穿刺から再灌流までの時間は 71.8 ± 26.3 分であった。再開通率は、TICI 2b 以上が $75 \pm 14\%$ 、TICI 3 が $45 \pm 15\%$ であった。

結論：

日本の急性期脳梗塞に対する再開通療法では、約 90% の施設で初期画像検査として MRI が行われ、1 施設当たりの治療例数は少なく、再開通までの時間、特に動脈穿刺後の時間が長かった。今後は再開通療法を念頭においた診療体制の再構築と時間短縮へのアプローチが必要と考えられた。

「緒言」

2015 年に前方循環系の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がランダム化試験 (randomized controlled trial: RCT) である MR CLEAN 試験により初めて示された¹⁾。この結果を受け、同時期に並行して行われていた 4 つの RCT (ESCAPE, EXTEND-IA, SWIFT PRIME, REVASCAT) の中間解析が行われ、全てで

血栓回収療法の有効性が証明された^{2,3,4,5)}。これら5試験のメタ解析である HERMES 研究では、遺伝子組み換え組織型プラスミノゲンアクチベーター (recombinant tissue-type Plasminogen activator: rt-PA) 静注療法を含んだ内科的治療に血管内治療を加えることで90日後の転帰良好患者 (modified Rankin scale [mRS]スコア: 0-2) が約20%増加することが示されている⁶⁾。また American Heart Association (AHA) のガイドラインでは、一定条件を満たす前方循環主幹動脈閉塞症に対して血栓回収療法を行うことを、エビデンスレベル I A として強く推奨している⁷⁾。

このように有効性の証明された治療ではあるが、日本での普及は未だ十分とはいえない。

このため本研究では日本での脳主幹動脈閉塞症に対する急性再開通療法の現状を把握すべく、日本脳神経血管内治療学会会員に対して全国アンケート調査を実施した。

「対象と方法」

日本脳神経血管内治療学会 (JSNET) 会員に電子メールにてアンケートを送付し、施設を代表して1名に、回答を要求した。調査項目は、所属施設の脳卒中診療体制、2014年1月から2016年9月までの症例数、術前の画像検査、治療に関連する時間、血栓回収療法の適応基準、前方循環系の末梢病変および後方循環系の閉塞病変に対する治療方針、再開通率、術後抗血栓療法であった。数値結果は平均値±標準偏差で示し、一部の項目はその分布についても検討した。

「結果」

JSNET 会員所属施設 1324 (2016年10月24日) のうち、159施設より回答頂いた (有効回答率 12%)。

1. 所属施設の脳卒中診療体制

脳卒中診療医は 10.6 ± 7.3 人、血管内治療に関わる医師数が 4.1 ± 2.8 人、JSNET 会員数は 5.3 ± 4.0 人であり、JSNET 専門医/指導医数はそれぞれ、 2.4 ± 1.9 人、 0.8 ± 0.76 人であった (Table 1)。JSNET 専門医/指導医は分布図から、専門医は施設当たり概ね 1-2 人、指導医が 0-1 人という体制が多くみられた (Figure 1 A)。血管内治療可能な時間は、97%の施設で常時可能との返答であった。Drip-ship を含めた転院搬送を 90%の施設が受け入れている一方、Mobile stroke team などを編成して出張治療を行っている施設は 20%に留まっていた。

近隣に血管内治療が可能な施設がない市町村があるかとの問いに対し、ほぼ全都道府県で血管内治療ができない市町村が存在するとの返答であった。

2. 症例数

回答施設の急性期脳梗塞に対する再灌流療法の平均年間症例数は、rt-PA 静注療法が 19.0 ± 16.2 例、血管内治療が 14.1 ± 12.2 例であった。血管内治療の年間症例数の分布は、10 例以下が 47%、20 例以下で 78% を占めており、1 施設当たりの症例数は多くないと考えられた (Figure 1 B)。

3. 画像検査

脳主幹動脈閉塞を疑うときに行う画像検査は、単純 CT が 72%、3D-CTA および Perfusion CT がそれぞれ 6%、3% であり、CT を行わない施設は 19% であった (Table 1、Figure 2 A)。MRI に関しては、単純 MRI が 84%、Perfusion MRI を 7% で施行しており、91% の施設で MRI を行っていた (Table 1、Figure 2 B)。

4. 治療関連時間

各施設の治療関連時間の平均は、door to image time は 30.0 ± 18.7 分、door to puncture time が 103.0 ± 41.7 分、puncture to reperfusion time は 71.8 ± 26.3 分、door to reperfusion time は 174.3 ± 63.2 分であった (Table 1)。Door to image time は 20 分以内の施設が 41% である一方、40 分を超える施設も 19% に認めた (Figure 2 C)。Door to puncture time が 75 分以内の施設は 30% である一方で 120 分を超える施設も全体の 28% に認めた (Figure 2 D)。Puncture to reperfusion time は 35 分以内の施設が 7% に留まり (Figure 2 E)、door to reperfusion time が 110 分以内の施設は 11% に留まっていた (Figure 2 F)。

5. 血栓回収療法の適応

AHA ガイドラインで血管内治療が推奨される症例では、全例で治療するという回答施設は 76% に留まり、治療医の不在時に治療出来ない施設が 24% であった (Table 2)。逆に AHA ガイドラインで推奨される症例の何% に治療できているか、との質問に対しては、 $87 \pm 26.3\%$ という回答であった。ASPECTS を元にした治療適応の質問では、6 点以上を適応とする施設が 45%、次いで 5 点以上が 22% であった一方、ASPECTS を考慮しない施設も全体の 17% に認めた。

発症から 6-8 時間の ICA/M1 閉塞例に対する適応の質問では、66% の施設で神経症状と画像のミスマッチを元に判断しており、ASPECTS の点数で判断している施設も 29% であった。全体の 95% の施設が、適応を決めて治療介入を行っていた (Table 2)。一方で、発症から 8 時間以上の ICA/M1 閉塞例では、51% の施設が神経症状と画像のミスマッチで適応を判断しており、10% が ASPECTS を元に適応を判断していた (Table 3)。

6. 末梢病変

MCA の末梢閉塞に対してどの部位までを治療適応と考えているか、との質問に対し 83%の施設が M2 まで、12%の施設が M3 までを適応と考えており、残りの 5%は制限を設けていないとの回答であった (Table 2)。一方、ACA の末梢閉塞では 83%が A2 までを適応と考えており、A3 までが 6%、制限を設けていないとの返答が 16%であり、ACA の末梢に適応はないとの返答も 1%認めた (Table 2)。使用するデバイスの第一選択は、ステントレトリバーが 41%、ペナンプラが 16%、ケースバイケースが 43%であった。また末梢病変の適応に関する質問では、脳梗塞が広範でない場合が 81%、MRI での DWI が陽性であっても FLAIR 高信号でない場合が 19%であった (Table 2)。

7. 後方循環

時間的な適応に関する質問では、発症から 8 時間以内の症例に限定している施設が 18%、8 時間以上経過していても画像所見次第という施設が 58%、時間的な制限を設けていない施設が 23%であり、後方循環病変を治療しないという施設は 1%であった (Table 2)。次に、画像所見に関する治療適応の質問では、脳幹に広範な脳梗塞がなければ行うという施設が 83%、脳幹に広範囲な DWI 陽性所見があっても、FLAIR 高信号でなければ行うという施設が 15%であった (Table 2)。pc-ASPECTS を使用している施設は 20%に留まっていた。

8. 再開通率

TICI 分類による再開通率の評価では、TICI 2b 以上は平均 $75 \pm 14\%$ であり、TICI 3 は $45 \pm 15\%$ であった (Figure 3)。

9. 術後抗血栓療法

心原性塞栓症の場合、rt-PA 静注療法を先行した場合の術後抗血栓療法の開始時期は、24 時間以内は使用しない施設が 85%、術後に出血が見られなければ直後から使用する施設が 14%であった。一方 rt-PA 静注療法を施行していない場合、術後抗血栓療法を 24 時間以内は使用しない施設が 25%、術後に出血が見られなければ直後から使用する施設が 74%であった (Table 3)。使用する抗血栓薬は未分画ヘパリンが 59%、direct oral anticoagulant (DOAC) が 34%であった。出血が見られた場合の抗血栓療法の開始時期は、3-6 日後が 46%の施設と最も頻度が高く、次いで 1 週間後の施設が 21%であった (Table 3)。

アテローム血栓性脳梗塞の場合、rt-PA 静注療法を先行した場合の術後抗血栓療法の開始時期は、24 時間以内は使用しない施設が 70%、術後に出血が見られなければ直後から使用する施設が 28%であった。一方 rt-PA 静注療法を施行していない場合、術後

抗血栓療法を 24 時間以内は使用しない施設が 8%、術後に出血が見られなければ直後から使用する施設が 88%であった (Table 3)。使用する抗血栓薬はアルガトロバンが 39%、抗血小板薬 2 剤併用が 35%であった。出血が見られた場合、抗血栓療法の開始時期は 3-6 日後が 44%の施設と最も頻度が高く、次いで 1 週間後の施設が 18%であった (Table 3)。

原因不明の脳梗塞 (ESUS) の場合、使用する抗血栓薬は未分画ヘパリンが 48%、DOAC が 25%の施設であった (Table 3)。

「考察」

アンケート調査により、日本での脳梗塞に対する急性再開通療法の現状が明らかになった。

まず脳卒中患者診療に関わる医師数や血管内治療医数、脳卒中診療体制につき考察する。包括的脳卒中センターの要件については、2005 年に Stroke 誌に初めて掲載され⁸⁾、AHA ガイドラインにも記載されているが、人数に関する記載はない⁹⁾。しかし現実には、1 人の血管内治療医が 24 時間 365 日、急性再開通療法の適応がある症例に対応することは不可能と考えられる。それを補完するのが Drip and ship を含めた転院搬送や mobile stroke team による出張治療であり、現状ではこれらを組み合わせた治療体制の構築が必要と考えられる。

また、年間の 1 施設あたりの症例数は平均 14 例であり、今後は再開通療法を念頭においた診療体制の再構築もしくは集約化が必要と考えられる。

血管内治療における目標時間に関して、HERMES study では、image to puncture time 50 分、door to puncture time 75 分、door to reperfusion time 110 分が妥当であると述べられている¹⁰⁾。また、2013 年に publish された AHA/ASA の急性期脳梗塞治療ガイドラインでは、rt-PA 静注療法における door to image time として、25 分以内との記載がある⁹⁾。しかしながら、今回の調査において、door to image time の平均が 25 分以内であった施設は 53%、door to puncture time の平均が 75 分以内であった施設は 30%、door to reperfusion time の平均が 110 分以内であった施設は 11%に留まっていた。また、本調査では door to puncture よりも puncture to reperfusion に時間を要していた。日本においては、発症から再開通までのさらなる時間短縮が課題である。

急性期脳梗塞例の画像検査に関しては、CT を行わない施設が 19%であったのに対し、MRI を行わない施設は 9%であった。日本では急性期脳梗塞の画像検査として MRI を行っている施設が多いと考えられる。このように我が国では MRI を行う施設が多いものの、door to image 時間は比較的短いことが分かった。しかしながら平均 25 分を達成できていた施設は半数ほどだった。また単純計算では 7 割以上の施設が CT と MRI の

両者を行っていることとなり、どちらか一方で治療適応を判断することも一つのオプションとなり得る。

今回の調査では、97%の施設で血管内治療が常時可能であり、Drip-ship を含めた転院搬送を 90%の施設が受け入れているという結果ではあったが、AHA ガイドラインが推奨する条件に合致する症例では全例で治療するという回答は 76%の施設にとどまった。つまりガイドライン推奨症例を治療医が不在の場合に治療できない状況を減らすことが喫緊の課題である。また治療できない場合に Drip and ship による転院や mobile stroke team など、近隣の治療可能施設との協力体制を構築することが必要である。AHA ガイドラインでは発症 6 時間以内の急性期脳梗塞に対して血管内治療が推奨されているが、日本ではステントレトリバーおよび血栓吸引デバイスの適応は原則として発症 8 時間以内である。このため、発症から 6-8 時間の症例に対して、95%の施設において神経症状や画像診断を参考として治療適応を決定していた。一方、発症 8 時間を超える症例に対しては約 4 割の施設で原則として治療を行っていないことが明らかになった。発症または最終未発症時刻から時間が経過した脳梗塞に対する血管内治療の適応に関しては、現在進行中の RCT の結果が参考となるであろう (POSITIVE Stroke Clinical Trial, ClinicalTrials.gov Identifier: NCT01852201, DAWN Trial, ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02142283, DEFUSE 3, ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02586415)。前方循環系の末梢血管閉塞例や、後方循環の主幹動脈閉塞例に関しても、血管内治療の適応は registry 研究や RCT により明らかにする必要がある。

術後抗血栓療法に関しては、rt-PA 静注療法後 24 時間以内の抗血栓療法は推奨されていないため⁹⁾、それに従う施設が多いと考えられる。rt-PA 静注療法を併用していない場合は、血管内治療の終了直後から抗血栓療法を開始している施設が多かった (Table 3)。心原性脳塞栓症に対しては未分画ヘパリンまたは DOAC が、アテローム血栓性脳梗塞に対してはアルガトロバンまたは抗血小板薬の使用が多く用いられており、日本独自の抗血栓療法が広く行われている。原因不明の脳梗塞に対しては、心原性塞栓症に準じて抗血栓薬を選択している施設が多かった。術後に出血がみられた場合の抗血栓療法の開始時期については、明確なガイドラインは存在しない。今回の調査では、抗血栓療法の開始時期は 1 日後が回答施設の約 10%、2 日後が約 10%、3-6 日後が約 40%、1 週間後が約 20%であった。多くの施設で、やや遅らせて抗血栓療法を開始していた。今後、適切な抗血栓療法の開始時期について、更なる研究が必要である。

前向き登録研究である RESCUE-Japan Registry² が進行中であり、日本の現状を明らかにできると考えられ、その結果が待たれる。

Limitation

本研究には、いくつかの limitation がある。第一に、本研究はアンケート調査にもとづいており、個々の患者の詳細なデータが得られていない。第二に、有効回答率が 12%

と低かったため、悉皆性が十分ではない。今後、日本における再開通療法の現状を詳細に把握すべく、悉皆率を高めた前向き登録研究が必要と考えられる。

「結語」

急性期脳梗塞に対する再開通療法の現状がアンケート結果より明らかとなった。約90%の施設で初期画像検査としてMRIが行われ、1施設当たりの治療例数は少なく、再開通までの時間、特に動脈穿刺後の時間が長かった。

今後、再開通療法を念頭においた診療体制の再構築と時間短縮へのアプローチが必要と考えられた。

「謝辞」

本アンケートにご協力頂いた施設の一覧を Supplement file に示すと共に、ご協力頂いた先生方に深く感謝申し上げます。

「利益相反開示」

本論文の発表に関し、著者 吉村紳一はテルモ株式会社から研究資金の援助を受けている。筆頭著者およびその他共著者には利益相反はない。

「文献」

1. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015;372:11-20.
2. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015;372:1019-30.
3. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med* 2015;372:2285-95.
4. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med* 2015;372:1009-18.
5. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015;372:2296-306.
6. 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;387:1723-31.
7. Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2015;46:3020-35.
8. Alberts MJ, Latchaw RE, Selman WR, et al. Recommendations for comprehensive stroke centers: a consensus statement from the Brain Attack Coalition. *Stroke* 2005;36:1597-616.

9. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, Jr., et al. 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* 2013;44:870-947.
10. 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;316:1279-88.

「図表の説明」

Table 1. 施設の診療体制、画像検査、治療関連時間

数値結果については、平均±標準偏差で示す。JSNET：日本脳神経血管内治療学会、3D-CTA: 3次元CT血管造影

Table 2. 治療適応（末梢病変、後方循環を含む）

数値結果については、平均±標準偏差で示す。ASPECTS：Alberta Stroke Program Early CT Score、EVT：血管内治療

Table 3. 術後抗血栓療法

Figure 1. A. JSNET 専門医および指導医の所属人数。B. 血栓回収療法の年間症例数。

Figure 2. 初期画像検査と治療関連時間

A. CT 評価。B. MRI 評価。C. Door to image 時間の分布。D. Door to puncture 時間の分布。E. Puncture to reperfusion 時間の分布。F. Door to reperfusion 時間の分布。

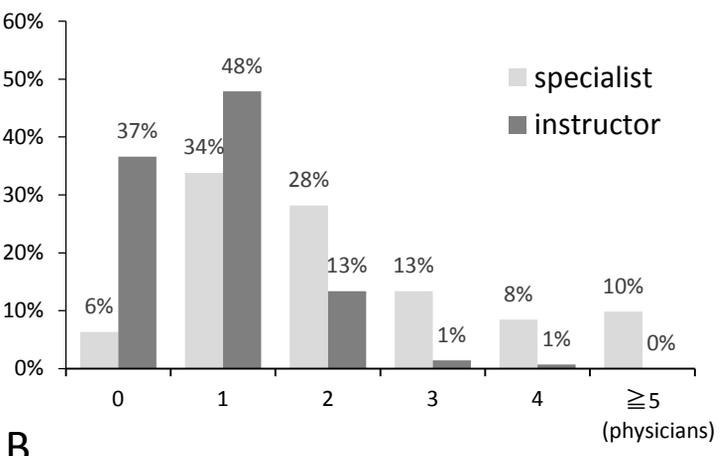
Figure 3. 再灌流の評価（TICI 分類）

Table 1. 施設の診療体制、画像検査、治療時間

施設の脳卒中診療体制		
脳卒中診療に関わる医師数	10.6 ± 7.3人	
血管内治療に関わる医師数	4.1 ± 2.8人	
JSNET会員数	5.3 ± 4.0人	
JSNET専門医数	2.4 ± 1.9人	
JSNET指導医数	0.8 ± 0.76人	
血管内治療が可能な時間帯		
24時間365日		96.8%
週に何日か		1.3%
日勤帯のみ		1.9%
転院搬送 (Drip-ship含む)		
Yes		89.3%
No		10.7%
出張治療 (Mobile stroke teamを含む)		
Yes		21.4%
No		78.6%
年間症例数		
rt-PA静注療法	19.0 ± 16.2	
血管内治療	141. ± 12.2	
術前の画像検査		
CT		
単純CTのみ		71.7%
3D-CTA		6.3%
Perfusion CT		3.1%
行わない		18.9%
MRI		
単純MRIのみ		83.5%
Perfusion MRI		7.0%
行わない		9.5%
治療時間		
Door to image	30.0 ± 18.7分	
Door to puncture	103.0 ± 41.7分	
Puncture to reperfusion	71.8 ± 26.3分	
Door to reperfusion	174.3 ± 63.2分	

Figure 1.

A.



B.

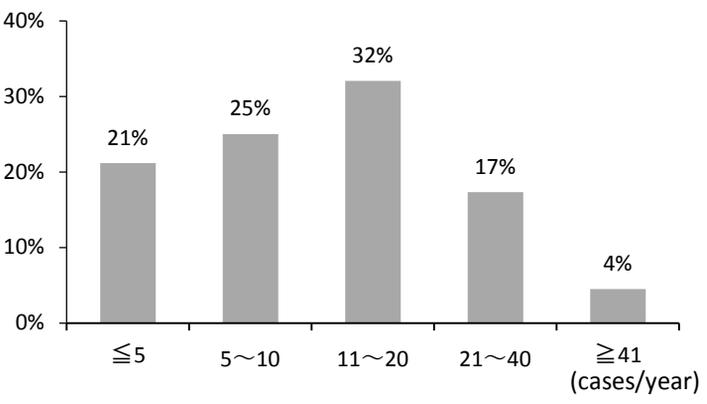
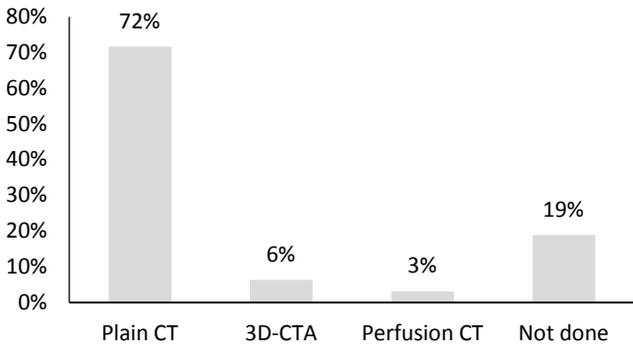
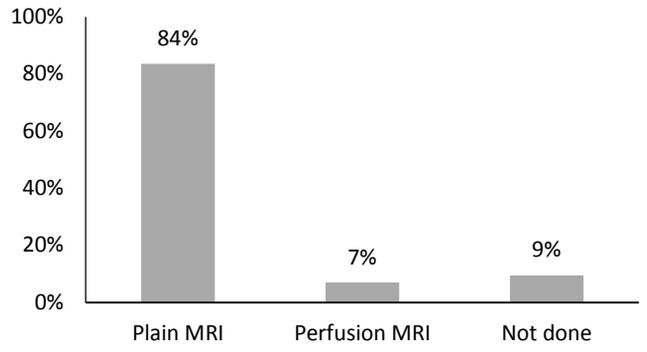


Figure 2.

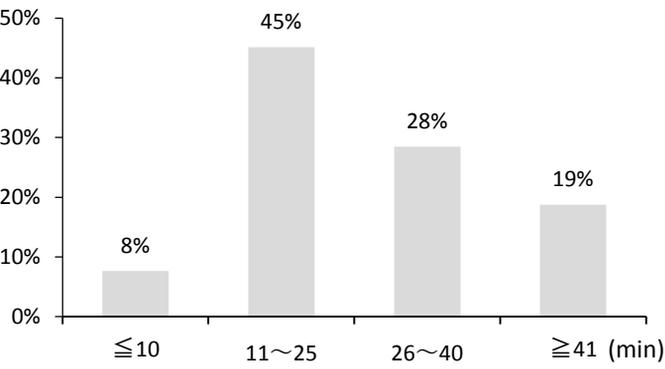
A.



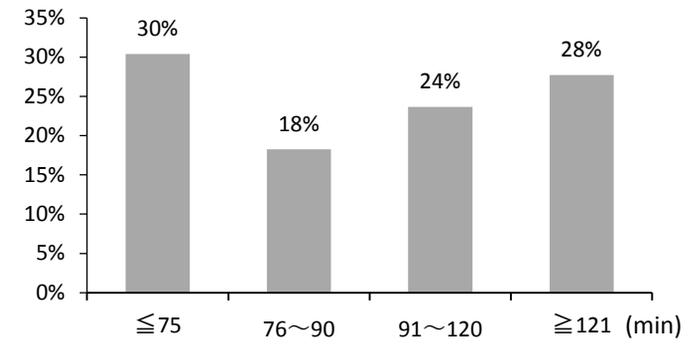
B.



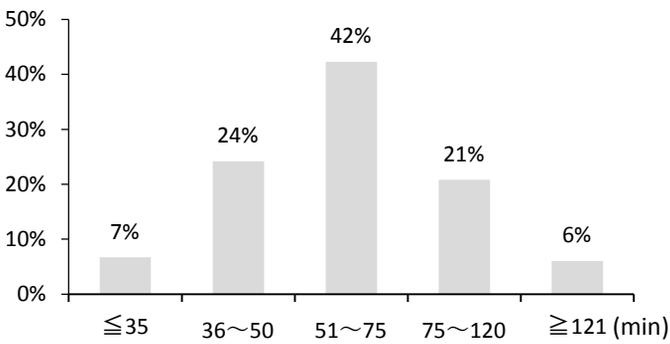
C.



D.



E.



F.

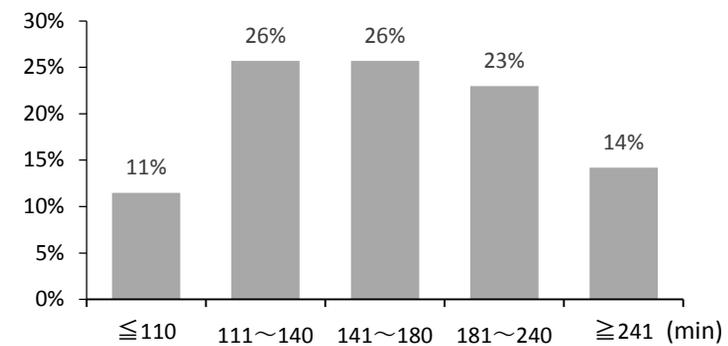
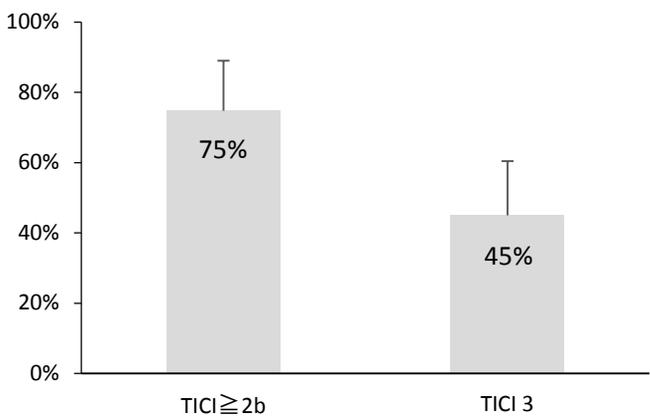


Figure 3.



Supplement table

JA広島総合病院	城山病院
JA北海道厚生連 帯広厚生病院	信州大学
JCHO神戸中央病院	新潟市民病院
いわき市立総合磐城共立病院	新別府病院
大分県立病院	森山記念病院
おさか脳神経外科病院	神戸市立医療センター中央市民病院
熊本赤十字病院	神戸大学
恒生病院	神鋼記念病院
さいたま市民医療センター	翠清会梶川病院
さいたま市立病院	杉田玄白記念公立小浜病院
総合東京病院	聖マリアンナ医科大学東横病院
マツダ病院脳神経外科	聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院
愛媛県立中央病院	西宮協立脳神経外科病院
旭川医科大学	西湘病院
杏林大学	静岡市立静岡病院
宇部興産中央病院	石切生喜病院
永富脳神経外科病院	赤穂市民病院
横浜新都市脳神経外科病院	千葉県救急医療センター
岡山市立総合医療センター	川崎医科大学
岡山赤十字病院	川崎市立多摩病院
河内友誼会 河内総合病院	前橋赤十字病院
岸和田徳洲会病院	倉敷中央病院
岩手県立中央病院	相澤病院
岐阜県総合医療センター	大阪医科大学
岐阜大学	大阪市立総合医療センター
吉田病院附属脳血管研究所	大阪大学
京都九条病院	大阪南医療センター
京都大学	大阪府立急性期・総合医療センター
京都第一赤十字病院	大阪労災病院
金沢市立病院	大崎市民病院
金沢大学	大浜第一病院
九州医療センター	大分市医師会立アルメイダ病院
九州大学病院	筑波記念病院
釧路孝仁会記念病院	筑波大学
熊本大学	中村記念病院
桑名恵風会桑名病院	中東遠総合医療センター
桑名西医療センター	長崎大学病院
群馬大学	鳥取大学
慶應義塾大学	帝京大学ちば総合医療センター
虎の門病院	田附興風会医学研究所北野病院
公立甲賀病院	都城市郡医師会病院
公立藤岡総合病院	土浦協同病院
厚地脳神経外科病院	島根大学
広南会 広南病院	東海大学
弘前大学	東海中央病院
荒木脳神経外科病院	東京慈恵会医科大学附属病院
行徳総合病院脳卒中センター	東京女子医科大学
香川大学	東京都立多摩総合医療センター
高山赤十字病院	東京労災病院
高知医療センター	徳島赤十字病院
国立がん研究センター中央病院	徳島大学
国立国際医療研究センター病院	奈良県立医科大学
国立循環器病研究センター	日本医科大学
佐賀県医療センター 好生館	日本医科大学千葉北総病院
佐賀大学	日本大学医学部附属板橋病院
済生会宇都宮病院	函館新都市病院
済生会松阪総合病院	姫路医療センター
済生会和歌山病院	浜松医科大学
災害医療センター	富山県立中央病院
埼玉医科大学国際医療センター	富山大学
札幌秀友会病院	武蔵野赤十字病院
札幌白石記念病院	福井県済生会病院
三重大学	福井赤十字病院
山形市立病院済生館	福岡赤十字病院
山梨大学	福岡大学筑紫病院
産業医科大学	福岡大学病院
四国こどもとおとなの医療センター	福島赤十字病院
市立東大阪医療センター	兵庫医科大学
市立奈良病院	兵庫県立姫路循環器病センター
市立福知山市民病院	北里大学
滋賀医科大学	名古屋市立大学
自治医科大学	名古屋大学
手稲溪仁会病院	名古屋第一赤十字病院
秋田県立脳血管研究センター	名古屋第二赤十字病院
春日井市民病院	野崎徳洲会病院
順天堂大学医学部附属浦安病院	老年病研究所附属病院
小倉記念病院	和歌山県立医科大学
小田原市立病院	和歌山労災病院
昭和大学	獨協医科大学越谷病院
昭和大学藤が丘病院	