

- 1) 論文種別：原著
- 2) 論文タイトル：感染防御下での急性期血行再建術における
単一施設での現状と院内体制変更の影響。
- 3)
- 4) 著者名：今井啓輔¹⁾，徳田直輝¹⁾，山本敦史¹⁾，猪奥徹也¹⁾，
長正訓¹⁾，崔聡¹⁾，毛受奏子¹⁾，山田丈弘¹⁾，堀口剛⁴⁾
- 5)
- 6) 所属施設・部署：
 - 1) 京都第一赤十字病院 脳神経・脳卒中科
 - 2) 京都府立医科大学大学院医学研究科 生物統計学
- 7) 連絡著者の氏名・連絡先：今井啓輔．京都第一赤十字病院
脳神経・脳卒中科，〒605-0981 京都府京都市東山区本町15
丁目749，電話番号：075-561-1121，FAX：075-561-6308，
E-mail: keisuke@qb4.so-net.ne.jp
- 8) キーワード：急性期血行再建術，SARS-CoV-2，COVID-19，
感染防御，院内体制
- 9) 宣言：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

タイトル：感染防御下での急性期血行再建術における単一施設での現状と院内体制変更の影響

【目的】 COVID-19蔓延に伴う感染防御下での急性期血行再建術における単一施設での現状と院内体制の変更が与える影響を明らかにする【方法】 感染防御下にて急性期血行再建術を実施した例を対象とした。対象にて背景因子，来院-穿刺時間(D2P)，臨床成績，医療従事者の感染の有無を検討した。さらに対象を院内体制変更前(2020年4-11月：C群)と，変更後(2020年12月-2021年2月：P群)に分類し，D2Pと臨床成績を比較した【結果】 対象は69例(C群40例，P群29例)であった。D2P中央値は70分，予後良好は23例(38%)であり両群に有意差はなかったが，多変量解析の結果，P群でD2Pが長く，予後良好率が低い傾向がみられた。PCR陽性3例を含めCOVID-19疑い例/確定例が15例あったが，医療従事者に感染者は出なかった【結論】 感染防御下の急性期血行再建術でのD2P中央値は70分，予後良好率は38%であった。院内体制の変更後，D2Pが長く，予後良好率が低い傾向がみられたが有意ではなく，医療従事者の感染者もなかったことから，COVID-19蔓延下の変更の影響は容認し得る程度であった。

本文

「緒言」

当院では脳主幹動脈閉塞に対する急性期血行再建術のチーム医療として、搬入/受診から穿刺までの時間（Door to puncture time：D2P）の短縮を最優先する院内体制の構築に取り組んできた¹⁾。しかし、SARS-CoV-2による新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の蔓延により状況は一変し、医療従事者の感染防御と医療施設の汚染防止を最優先する“Protected Code Stroke（PCS）”対応²⁾での院内体制が必要となった。本邦でもCOVID-19の蔓延とともに、個人防護具（Personal protective equipment：PPE）の供給不足も加わり、急性期血行再建術の院内体制は大きく変化し、2020年4月には日本脳卒中学会からプロトコル（JSS-PCS）が発表された³⁾。COVID-19診療の中核施設の一つである当施設では、COVID-19と急性期脳卒中の両診療を継続するため、2020年4月の段階で病院全体としての感染防御の院内体制が構築された。同時にCOVID-19疑い例/確定例に対して急性期血行再建術をおこなう際のプロトコル（以下、PCS対応血行再建術プロトコル）も著者らが中心となり策定した。しかし、2020年12月以降の感染再拡大を受け感染防御の院内体制が強化され、上記プロトコルも変更となり、急性期血行再建術の全例で術前の迅速PCR検査を実施する方針となった。

本研究では感染防御下での急性期血行再建術における単一施設での現状とともに、院内体制の変更が与える影響を明らかにする。

「対象と方法」

2020年4月から2021年2月までに当院で急性期血行再建術を実施した脳梗塞連続例を対象とした。まず対象にて背景因子，手術内容，時間指標，臨床成績，関係医療従事者の感染の有無の項目について検討した。さらに，対象をPCS対応血行再建術プロトコルの運用を開始した2020年4月以降の例（Control群：C群）と，感染蔓延に伴う院内体制変更に従い同プロトコルを変更した同年12月以降の例（PCR群：P群）に分類し，D2Pをprimary outcomeとして時間指標と臨床成績を両群間で比較した。

背景因子としては年齢，性別，術前modified Rankin Scale（mRS），院内発症，来院時NIHSS，ASPECTスコア，閉塞機序（塞栓性閉塞），MRIを用いた画像診断，閉塞部位，tPA静注先行の有無，発症から来院までの時間，COVID-19疑い例/確診例を検討した。手術の内容としては使用アンギオ装置，手術に参加した人数，血行再建の主要手技，パス回数を検討した。時間指標としてはD2Pとともに，来院から画像撮影までの時間，画像撮影から穿刺までの時間を検討した。臨床成績としては3ヶ月後の予後良好（mRS 0-2），完全再開通（TICI2B以上），穿刺から完全再開通までの時間（Puncture to recanalization time: P2R），手技関連の重篤な合併症，症候性の頭蓋内出血（48時間以内かつNIHSS4点以上の悪化を伴うもの），3ヶ月以内の死亡を検討した。関係医療従事者の感染の有無については，医療従事者自身のSARS-CoV-2を疑わす症状やPCR測定結果に基づいて判断した。参

考データとして急性期血行再建術例中のPCR陽性例数， COVID-19 疑い例/確定例数も検討した。

統計学的解析は時間指標と臨床成績に関してC群とP群の二群を比較するため，二群を説明変数とした単変量解析に加え，それぞれにおいて臨床上関連する可能性のある調整因子を選択した上で，多変量解析を行った。時間指標とP2Rについては単回帰分析および重回帰分析を，P2R以外の臨床成績については単変量および多変量ロジスティック回帰分析をおこない，二群においてC群を参照カテゴリとした回帰係数(B)，オッズ比(OR)，P値を求めた。有意水準は両側5%とした。統計解析はJMP version 12.0.1 statistical software (SAS Institute, Cary, NC)およびSAS version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC)を用いて行った。

なお，本研究は当院の倫理委員会の承認を受けている（受付番号1298）。

<当院でのPCR検査法の変遷>

当院における SARS-CoV-2 の PCR 検査（リアルタイム PCR）については，鼻咽頭スワブ検体を用いて，2020年4月上旬までは院外施設で，2020年4月中旬以降は2019-nCoV 検出蛍光リアルタイム RT-PCR キット（シスメックス株式会社；神戸市），同年7月8日以降は Ampdirect™ 2019-nCoV 検出キット（株式会社島津製作所，京都市）を用いて院内検査室で実施した。さらに，2020年11月以降は迅速 PCR 測定法（全自動遺伝子解析装置；Smart Gene®；株式会社ミズホメディー，鳥栖市）の導入により

救急室の横の陰圧個室でも実施可能となった。PCR検査は11月までは急性期血行再建術の終了後に実施していたが、迅速PCR測定法導入後の12月以降はアンギオ室の入室前に実施する方針に変更となった。

<PCS対応血行再建術プロトコルの概要；Fig.1>

脳卒中センターが中心となり、PCS対応急性期血行再建術プロトコルとそのフローチャートを院内関係部署と協議の上で策定し、院内委員会の承認を得て完成した。当院における「COVID-19疑い例」の定義は、病歴・診察所見にて新型コロナ感染疑似症（新型コロナ診療の手引き⁴⁾に準じる）の該当例、あるいは胸部CTにて両肺野浸潤影を認める例としている。そのため、救急室に搬入された脳卒中疑い例に対しては、隣接するCT室で頭部の単純CTおよびCTアンギオグラフィーと同時に、胸部CTも撮影している。COVID-19疑い例/確定例の急性期血行再建術時には、医療従事者全員がfull PPEでの対応となる。アンギオ室は汚染エリアに該当するため、操作室との間の扉は患者が入室するまで閉鎖され、両室間のコミュニケーションにはヘッドセット装着型の通信機器を利用している。

当院の脳血管用アンギオ装置はbiplaneとsingle planeの2台があり、それぞれ別の部屋に設置してある。両室の換気システムに関してはともに陽圧換気であるが、換気回数は2回/時間と20回/時間（ハイブリッド手術対応）であり大きく異なる。急性期血行再建術時には主にbiplane装置のあるアンギオ室を用いるため、換気回数が2回/時間となり、JSS-PCSの推奨回数の6回/時

間³⁾を下回ることになる。よって、それを補う目的にて、2020年5月からHEPA空気清浄装置（ホスピガード・アイソクリーン；株式会社ニチオン；舟橋市）を常備し、急性期血行再建術中はCOVID-19疑い例/確定例だけでなく全例に対して、同装置をhigh modeで稼働させている。アンギオ室内の同装置は外気とはダクトを介して繋いでいないため、換気の役割を果たしていないが、内臓のHEPAフィルターを介して空気清浄の役割を果たしており、high modeの稼働下では計算上、アンギオ室（面積48.85㎡、容積146.55㎡）を時間あたり10回浄化できる。

<PCS対応血行再建術プロトコルの変更点；Fig.2>

国内の新型コロナウイルス感染者数の再増加に伴い、院内クラスター予防の一環として、2020年12月から当院では入院患者全例での新型コロナウイルス検査（PCR検査あるいは抗原検査）をおこなう院内体制となり、救急経由で入院する場合には原則迅速PCR検査をおこなうこととなった。この院内体制の変更によりPCS対応血行再建術プロトコルも変更となったが、問診・診察からCOVID-19が非常に疑わしい例や、胸部CTで両肺野胸膜直下のすりガラス影が見られる例では、迅速PCR検査の結果が陰性であった場合でも、検査室でのPCR検査も再検し、その結果も陰性と判明するまでは、full PPEの医療従事者による陰圧個室での管理を継続することとしている。また、入院中のCOVID-19例が脳梗塞を発症した場合にPCR検査はしていない。

「結果」(Table 1-3)

対象は69例（男性37例，年齢中央値82歳）であり，C群40例，P群29例であった．背景因子についての結果をTable 1に示した．年齢中央値は全体82歳，C群80歳，P群85歳であった．塞栓性閉塞は全体53例（77%），C群26例（65%），P群27例（93%）であった．手術内容については血管拡張術がC群で多い傾向がみられた．

時間指標についての重回帰分析の結果をTable 2に示した．D2 Pは全体の中央値が70分（38.5-109.5）であり，60分を超えていた．C群の中央値70.5分（28.3-107.3）とP群の中央値70分（43.3-155.5）はほぼ同じであり，二群間に統計学的な有意差は認められなかったが，背景因子を調整した多変量解析においてC群よりP群の方が平均して約34分長かった（ $B=33.78$ ， $P=0.126$ ）．その他の時間指標については，全体，C群，P群の順に，搬入から画像検査までの時間の中央値は13，11，15分，画像検査から穿刺までの時間の中央値は49，48，51分であり，いずれも二群間に統計学的な有意差は認められなかった．背景因子を調整した多変量解析においてはC群よりP群の方が長い傾向がみられたが（それぞれ， $B=18.97$ ， $P=0.137$ ； $B=14.80$ ， $P=0.367$ ），二群間に差はなかった（Table 2）．

臨床成績についてのロジスティック回帰分析，重回帰分析の結果をTable 3に示した．3ヶ月後の予後良好（mRS 0-2）は全体で23例（38%），C群15例（38%），P群8例（21例中；38%）と全く同じ割合であり，二群間に統計学的な有意差は認められなかった．背景因子を調整した多変量解析において3ヶ月後に予後良

好となる確率は、統計学的な有意差はなかったが、P群の方が低い傾向がみられた (OR=0.35, P=0.443) . 一方, P2Rの全体の中央値は62分, C群では63.5分, P群では57分であり, 二群間に統計学的な有意差は認められなかったが, 背景因子を調整した多変量解析においては統計学的に有意でないものの, C群よりP群の方が長い傾向がみられた (B=21.78, P=0.182) . その他の因子に関して二群間で統計学的な有意差は認められなかったが, 背景因子を調整した多変量解析において完全再開通, 手技関連の重篤な合併症, 3ヶ月以内の死亡の確率はC群よりP群の方に低い傾向 (それぞれ, OR=0.09, P=0.184; OR=0.22, P=0.275; OR=0.74, P=0.778) , 症候性の頭蓋内出血の確率はC群よりP群の方が高い傾向がみられた (OR=1.15, P=0.902) .

関係医療従事者の感染の有無に関しては, COVID-19疑い例/確定例が15例 (22%) , そのうちPCR陽性例が3例 (4%)含まれていたが (Table 1) , 医療従事者内に感染者は一人も出ておらず, 感染防御は達成できていた.

「考察」

PCS対応プロトコルについては, Srivatanakulらが, patient screening, initial evaluation, medical staff and equipment/environmental protectionという, 3つのステップに分けて報告している⁵⁾ . 当院でのPCS対応血行再建術プロトコルもこの3つのステップを念頭に置いて策定した. Patient screeningのステップに含まれる胸部CTについてPCR陽性例での異常検出率は無

症候性例で54%、症候性例でも80%と報告されており⁶⁾、偽陰性例は一定の確率で混ざってくる。また、COVID-19肺炎は多様な肺炎像を示すため、誤嚥性肺炎との鑑別は困難とする報告もある⁷⁾。本研究のCOVID-19疑い例/確定例に対する急性期血行再建術15例中、術前からのPCR陽性が判明していた院内発症の3例を除くと、残りの12例は全例がPCR陰性であり偽陽性に該当していた。一方、当院での迅速PCR測定法を含めたPCR検査については、その結果を確認する以前に急性期血行再建術を開始しているため、上記の3つのなかではinitial evaluationのステップに含まれる。PCR検査については感度が70%程度とする報告もあり⁸⁾、偽陰性例が一定数含まれてくる。

COVID-19蔓延状況は地域ごとに異なるが、同一地域であっても状況は刻一刻と変化するため、それに伴い院内プロトコルの変更も必要となる。当院では2020年12月以降、PCS対応血行再建術プロトコル変更の影響にてD2Pの延長が危惧されていた。本研究ではD2P中央値は全体で70分、C群で70.5分、P群で70分であり、二群間に統計学的な有意差は認められなかったが、D2Pは背景因子を調整した多変量解析においてC群よりP群の方が平均して約34分長くなっていた。COVID-19蔓延前の2018年度における当院でのD2P中央値は40分であり¹⁾、それと比較すると、上記のD2P中央値70分はかなり長いといえた。Sieglerらの報告では、COVID-19 pandemic期間では、それ以前の期間と比較し、血栓回収術時のD2Pに遅れはなかったと報告しているが⁹⁾、国・地域・施設ごとに事情が異なるため、本邦にそのまま当てはめることはで

きない。

院内体制の変更後のP群では，C群と比較し，D2Pが長くなる傾向がみられ，平均約34分も長かったという結果は，感染蔓延下であったとしても，再開通治療の成績向上の観点からは看過できるものではなく，今後は時間短縮に取り組む必要がある．急性期血行再建術例におけるPCR検査の施行タイミングについて，global surveyの結果では，術後が31%，測定無しが20%の割合で含まれており，本研究のP群と同様の術前検査は半数未満の割合にとどまっていた¹⁰⁾．しかしながら当院では院内体制変更前の術後のPCR検査に戻すことは容易でない．D2Pの時間指標のなかでも，来院から画像撮影までの時間は中央値で11分と15分，平均値で25分から37分とC群に比較しP群で長く，多変量解析では平均19分もP群で長くなっていた．当院では脳卒中疑い例の初療を救急医が担当しているため，初療の時点から脳卒中専門医が介入する方針に変更すれば，来院から画像撮影までの時間を短縮でき，同時にPCSにて推奨されている患者に関係する医療従事者の人数制限にもつながる^{2)，3)}．ただし現在の当科にはその方針変更を実現するマンパワーがなく今後の課題である．COVID-19蔓延下での感染防御とD2P短縮を両立することは容易でないが，その取り組みは継続すべきであり，当院でも急性期血行再建術例の多職種事後検証会の開催は継続している．

PCS対応血行再建術プロトコルの当院での変更に関して良かった点はCOVID-19が疑われない無症候性感染例の拾い上げにより，急性期血行再建術を受けた例が原因となる入院後の院内クラ

スターの発生率低減効果が挙げられる。しかし、本研究期間中に無症候性感染は一例もなく、その効果は検証できなかった。ただし、COVID-19の地域での感染蔓延が悪化した時期であるP群においても、関連医療従事者内に感染者が一人も出なかった事実からは、感染防御の面で院内体制とプロトコルの変更は容認できるものといえた。その一方で、プロトコルの変更に関して悪かった点は、上述した通り、術前のPCR検査に伴うD2Pの延長が挙げられる。いずれにしても地域のCOVID-19の蔓延状況に伴い、院内体制と急性期血行再建術プロトコルは変更せざるを得ず、PCSとして感染防御を最優先するためには^{2), 3)}、ある程度のD2Pの延長は容認せざるを得ないのではないかと考えられる。

「結語」

単一施設での感染防御下の急性期血行再建術でのD2P中央値は70分、予後良好率は38%であった。院内体制の変更後、D2Pが長く、予後良好率が低い傾向がみられたが、ともに有意ではなく、医療従事者の感染者もなかったことから、COVID-19蔓延下の変更による影響は容認し得る程度であった。

利益相反の開示

本論文に関して、全ての著者において開示すべき利益相反状態は存在しない。

本論文の要旨は、「Protected Code Stroke宣言下での急性期血

行再建術～院内プロトコルの活用～」の演題名にて，第36回日本脳神経血管内治療学会学術総会で発表し座長推薦演題に選ばれた。

「文献」

1. Sai T, Imai K, Hamanaka M, et al. Shortening of door-to-recanalization time in endovascular treatment ~Stroke-hotline and monthly in-hospital multi-disciplinary meeting~. S5-4 The 34th Annual Meeting of The Japanese Society for Neuroendovascular Therapy, November 22, 2018.
2. Khosravani H, Rajendram P, Notario L, et al. Protected Code Stroke: Hyperacute stroke management during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemic. Stroke 2020; 51: 1891-1895.
3. Japanese Stroke Society PCS Working Group. Protocol for stroke management during COVID-19 pandemic: protected code stroke, Japanese Stroke Society edition (JSS-PCS). Jpn J Stroke 2020;42: 315-343.
4. Clinical Management of Patients with COVID-19. A guide for front-line healthcare workers Version 2.1. https://h-crisis.niph.go.jp/wp-content/uploads/2020/07/20200706103735_content_000646531.pdf (Accessed: March 24, 2021)
5. Srivatanakul K, Asai S, Hirayama A, et al. A Protocol of infection control for mechanical thrombectomy in possible COVID-19 patients: Tokai University COVID-19 Manual. Journal of Neuroendovascular Therapy 2020; 14: 157-161.
6. Inui S, Fujikawa A, Jitsu M, et al. Chest CT finding in cases

- from the cruise ship “Diamond Princess” with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Radiol Cardiothorac Imaging* 2020;2:e200110.
7. Fang Y, Zhang H, Xie J, et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology* 2020; 296: E115-117.
 8. Ai T, Yang Z, Hou H, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 cases. *Radiology* 2020; 296: E32-40.
 9. Siegler JE, Zha AM, Czap AL, et al. Influence of the COVID-19 pandemic on treatment times for acute ischemic stroke: The Society of Vascular and Interventional Neurology Multicenter Collaboration. *Stroke* 2021; 52:40-47.
 10. Chowdhury T, Rizk AA, Daniel AH, et al. Management of acute ischemic stroke in the interventional neuroradiology suite during the COVID-19 pandemic: A global survey. *J Neurosurg Anesthesiol* 2021; 33:44-50.

「図・表」

Figure 1. Flowchart of endovascular recanalization conforming to PCS; Group C

PCS, Protected Code Stroke (Khosravani et al. Stroke 2020;51:1891-1895); MSST, Medical staff involving doctor, nurse and radiological technician to support to transfer the patient.

Classification of recommended PPE in our institution; Level 1: surgical mask/N95, apron and gloves; Level 2a: surgical mask/N95, apron, gloves and goggles; Level 2b: surgical mask/N95, long sleeve gown, surgical/normal gloves, goggles and surgical cap (and shoe covers for operator); Level 3: N95 mask, surgical gown, surgical gloves, goggles, surgical cap and shoe covers (and face shield, if necessary).

Figure 2. Flowchart of endovascular recanalization conforming to PCS; Group P

PCS, Protected Code Stroke (Khosravani et al. Stroke 2020;51:1891-1895); MSST, Medical staff involving doctor, nurse and radiological technician to support to transfer the patient.

Classification of recommended PPE in our institution; Level 1: surgical mask/N95, apron and gloves; Level 2a: surgical mask/N95, apron, gloves and goggles; Level 2b: surgical mask/N95, long sleeve gown, surgical/normal gloves, goggles and surgical cap (and shoe covers for operator); Level 3: N95 mask, surgical gown,

surgical gloves, goggles, surgical cap and shoe covers (and face shield, if necessary).

Table 1. Comparison of baseline patient characteristics and procedure contents between C and P group

Table 2. Comparison of time metrics outcome between C and P group

Table 3. Comparison of clinical outcome in stroke patients between C and P group

Table 1. Comparison of baseline patient characteristics and procedure contents between C and P group

	Total (n=69)	C group (n=40)	P group (n=29)	P-value
Age -yr, median (range).	82 (42-101)	79.5 (42-99)	85 (69-101)	0.01 *
Male -no. (%)	37 (54)	23 (58)	14 (48)	0.448 †
Pre-mRS0-1 -no. (%)	45 (65)	28 (70)	17 (59)	0.327 †
In-hospital stroke -no. (%)	18 (26)	11 (28)	7 (24)	0.754 †
Baseline NIHSS –point, median (range).	14 (0-40)	14.5 (1-32)	12 (0-40)	0.859 *
ASPECTS –point, median (range).	8 (4-10)	8 (4-10)	8 (6-10)	0.873 *
Embolic occlusion –no. (%)	53 (77)	26 (65)	27 (93)	0.008 †
MRI as diagnostic imaging modality –no. (%)	54 (78)	33 (83)	21 (72)	0.316 †
Occlusion of ICA -no. (%)	15 (22)	11 (28)	4 (14)	0.173 ††
Occlusion of MCA (M1) -no. (%)	16 (23)	11 (28)	5 (17)	0.319 †
Occlusion of MCA (M2) -no. (%)	27 (39)	14 (35)	13 (45)	0.297 †
IV-tPA -no. (%)	9 (13)	6 (15)	3 (10)	0.724 ††
Operation for suspected/confirmed COVID-19	15 (22)	6 (15)	9 (31)	0.111 ††
SARS-CoV-2 PCR, Positive –no. (%)	3 (4)	1 (3)	2 (7)	0.568 ††
Onset to door time –min, median (range).	313 (0-1917)	385.5 (0-1917)	288 (38-1522)	0.981 *
Angiography equipment (biplane) -no. (%)	61 (88)	33 (83)	28 (97)	0.126 ††
Number of operators –person, median (range).	3 (2-5)	3 (2-5)	3 (2-5)	0.774 *
Main procedure for recanalization				
Thrombectomy with SR or/and AC -no. (%)	43 (62)	23 (58)	20 (69)	0.332 †
Angioplasty -no. (%)	15 (22)	12 (30)	3 (10)	0.078 ††
Number of passes with device, median (range)	1 (0-12)	1.5 (0-8)	1 (0-12)	0.727 *

mRS: Modified Rankin Scale; ASPECTS: Alberta Stroke Program Early CT Score; IV-tPA: Intravenous tissue plasminogen; SR: Stent-retriever; AC: Aspiration catheter

*Wilcoxon rank-sum test, †Chi-squared test, ††Fisher's exact test

Table 2. Comparison of time metrics outcome between C and P group

	Total (n=69)	C group (n=40)	P group (n=29)	Univariate		Multivariate	
				B (95% CI)	P-value	B (95% CI)	P-value
Door to puncture time –min, mean (SD), median (range).	94.4 (82.9) 70 (12-387)	87.1 (78.0) 70.5 (12-387)	104.5 (89.7) 70 (14-364)	17.38 (-23.07, 57.83)	0.394	33.78 (-9.80, 77.35)	0.126
Door to picture time –min, mean (SD), median (range).	30.3 (48.8) 13 (3-244)	25.4 (43.2) 11 (3-212)	37.1 (55.7) 15 (6-244)	11.73 (-12.05, 35.50)	0.328	18.97 (-6.24, 44.18)	0.137
Picture to puncture time –min, mean (SD), median (range).	64.1 (57.4) 49 (5-347)	61.7 (62.3) 48 (5-347)	67.4 (50.9) 51 (7-191)	5.65 (-22.49, 33.79)	0.690	14.80 (-17.78, 47.38)	0.367

SD: Standard deviation; B: Regression coefficient; CI: Confidence interval

adjusted for age, sex, pre-mRS0-1, in-hospital stroke, baseline NIHSS, MRI as diagnostic imaging modality, IV-tPA, Angiography equipment (biplane), operation for suspected/confirmed COVID-19 and SARS-CoV-2 PCR positive.

Table 3. Comparison of clinical outcome in stroke patients between C and P group

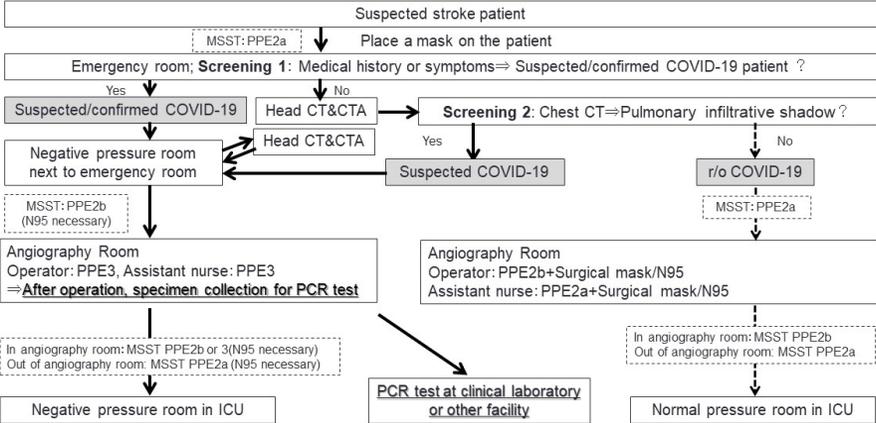
	Total (n=69)	C group (n=40)	P group (n=29)	Univariate			Multivariate		
				B (95% CI)	OR (95% CI)	P-value	B (95% CI)	OR (95% CI)	P-value
3 month mRS: 0-2 –no. (%)	23 (38)	15 (38)	8/21 (38)	–	1.03 (0.35, 3.05)	0.964	–	0.35 (0.02, 5.22)	0.443
TICI 2b-3 –no. (%)	58 (84)	33 (83)	25 (86)	–	1.33 (0.35, 5.03)	0.679	–	0.09 (0.00, 3.24)	0.184
Puncture to recanalization time –min, mean (SD), median (range).	81.4 (78.0) 62 (12-500)	79.8 (66.9) 63.5 (17-384)	83.7 (92.3) 57 (12-500)	3.91 (-34.31, 42.12)	–	0.839	21.78 (-10.60, 54.17)	–	0.182
Procedure-related complications –no. (%)	6 (8)	4 (10)	2 (7)	–	0.67 (0.11, 3.91)	0.653	–	0.22 (0.01, 3.34)	0.275
Symptomatic ICH within 48hrs –no. (%)	2 (3)	0 (0)	2 (7)	–	7.36 (0.33, 166.03)	0.209	–	1.15 (0.13, 10.57)	0.902
Death within 3 month –no. (%)	11 (16)	7 (18)	4 (14)	–	0.75 (0.20, 2.86)	0.679	–	0.74 (0.09, 6.09)	0.778

mRS: Modified Rankin Scale; ICH: Intracranial hemorrhage; SD: Standard deviation; B: Regression coefficient; OR: Odds ratio; CI: Confidence interval

adjusted for age, sex, pre-mRS0-1, in-hospital stroke, baseline NIHSS, ASPECTS, embolic occlusion, MRI as diagnostic imaging modality, occlusion of ICA, occlusion of MCA (M1), occlusion of MCA (M2), IV-tPA, Angiography equipment (biplane), number of operators, main procedure of recanalization thrombectomy with SR or/and AC, angioplasty, number of passes with devices, operation for suspected/confirmed COVID-19 and SARS-CoV-2 PCR positive.

The Firth method was applied for multivariate logistic regression analysis.

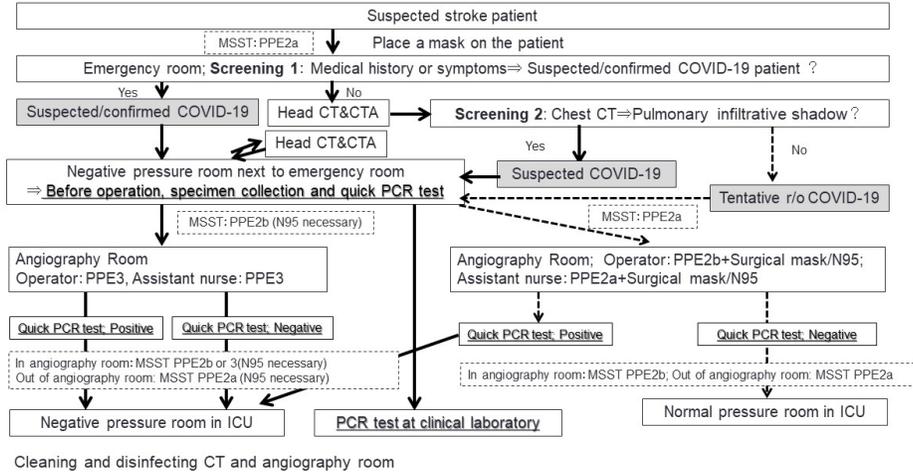
Figure 1. Flowchart of endovascular recanalization conforming to PCS; Group C



Cleaning and disinfecting CT and angiography room

338x190mm (96 x 96 DPI)

Figure 2. Flowchart of endovascular recanalization conforming to PCS; Group P



338x190mm (96 x 96 DPI)