

重症脳静脈洞血栓症に対してスライディングバルーン テクニックによる機械的血栓破砕が有効だった 1例：症例報告

森本将史¹⁾ 服部伊太郎¹⁾ 菅原道仁¹⁾ 根本哲宏¹⁾
百瀬義雄²⁾ 木村俊靖¹⁾ 久保俊朗¹⁾ 北原茂実¹⁾

Sliding balloon technique to treat acute severe sinus thrombosis: a technical case report

Masafumi MORIMOTO¹⁾ Itaro HATTORI¹⁾ Michihito SUGAWARA¹⁾ Akihiro NEMOTO¹⁾
Yoshio MOMOSE²⁾ Toshiyasu KIMURA¹⁾ Toshiro KUBO¹⁾ Shigemi KITAHARA¹⁾

1) Department of Neurosurgery, KITAHARA Neurosurgical Institute

2) Department of Neurology, KITAHARA Neurosurgical Institute

●Abstract●

Objective: We report a case with acute cerebral sinus thrombosis treated by a sliding balloon technique combined with local thrombolysis.

Case presentation: A 21-year-old man presented at our outpatient clinic with headache, followed by rapidly progressing consciousness disturbance and respiratory failure. Angiography revealed occlusion of the superior sagittal and bilateral transverse sinuses. We immediately performed mechanical thrombectomy using a sliding balloon and local infusion of urokinase. The occlusive sinuses were rapidly recanalized, and the patient recovered remarkably.

Conclusion: Mechanical thrombectomy using a sliding dilated balloon with local infusion of urokinase is an effective method to treat acute, severe sinus thrombosis.

●Key Words●

acute venous thrombosis, mechanical thrombectomy, sliding balloon technique

1) 北原脳神経外科病院 脳神経外科

(Received February 2, 2011 : Accepted September 14, 2011)

2) 同 神経内科

<連絡先：森本将史 横浜新都市脳神経外科病院 〒225-0013 神奈川県横浜市青葉区荏田433 E-mail : gnsmasafumi@gmail.com>

緒言

急性期脳静脈洞血栓症は、原因が多岐にわたることに加え、症状も閉塞部位によって、軽度の頭痛から死に至るまでさまざまな程度がある。ヘパリン静脈内投与による抗凝固療法⁶⁾や血管内治療^{1,4,13,19,20)}がこれまでも報告されているが、重症例については迅速な静脈洞の再開通が予後の改善につながる可能性があるため、速効性のある治療法の選択が必要である。

今回、我々は、急激な神経症状の悪化を来した広範

囲にわたる脳静脈洞閉塞の症例に対し、上矢状洞からS状静脈洞にかけてバルーンを拡張したままslidingさせる機械的血栓破砕を行い、良好な結果が得られたので報告する。

症例呈示

症例：21歳，男性。

主訴：頭痛。

家族歴，既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：早朝激しい頭痛を主訴に当院救急外来受診。頭

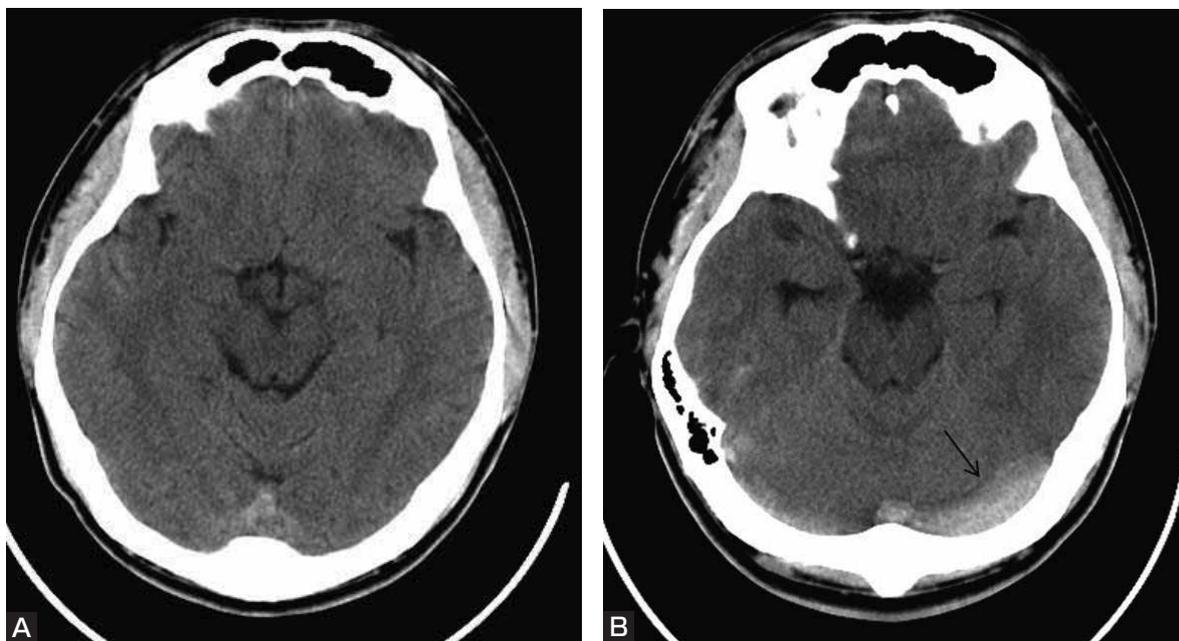


Fig. 1 Initial head CT scan (A) shows no apparent abnormality, while examination on admission (B) reveals a high density at the left transverse sinus (arrow).

部 CT 施行するも明らかな異常なく、一旦帰宅となった。その後も症状改善せず、翌日朝に頭痛が再増悪したため、当院一般外来を再受診した。診察待機中に嘔吐を来し、次第に意識レベルの低下と左上肢の脱力が出現し、さらに呼吸不全と全身性強直性痙攣を認めたため、気管内挿管を行い緊急入院となった。

入院時神経学的所見：意識レベル：JCS 100, GCS 3 (E1V1M1)。瞳孔不同なし。対光反射なし。呼吸不整。

入院時放射線学的所見：頭部 CT にて脳実質に明らかな異常を認めなかったが (Fig. 1A)、翌日の再受診時の CT では左横静脈洞の高吸収域化が明確となった (Fig. 1B)。

緊急脳血管撮影検査：内頸動脈撮影像にて、動脈相では明らかな異常を認めなかったが、静脈相では、上矢状洞静脈洞と両側横静脈洞の描出を認めず、側副血行路を介して S 状静脈洞へ遅延する脳循環血流を認めた (Fig. 2)。

血管内手術：全身ヘパリン投与下に ACT を 300 秒以上に保ち、右大腿静脈に 6Fr シースを挿入した。術前の CT 所見で横静脈洞が明らかに発達している左側からアプローチするために、5Fr ENVOY 90 cm (Cordis, Miami, FL, USA) を、左 S 状静脈洞に留置した。右大腿動脈には 4Fr シースを留置して 4F-OK1S (テルモ, 東京) を右総頸動脈に留置し、診断用に用いた。Synchro14 (Boston Scientific, Natick, USA) と Excelsior 1018 Microcatheter (Boston Scientific, Natick, USA) を

用い、マイクロカテーテルを上矢状静脈洞の遠位部まで誘導し、マイクロカテーテルからの造影で sinus の一部が造影されることを確認してから 2.5 mm × 9 mm の Gateway Monorail PTA Dilatation Catheter (Boston Scientific, Natick, USA) に exchange して同部位まで誘導し、バルーンを拡張させたまま、上矢状洞前頭部-横静脈洞-左 S 状静脈洞の区間を数回往復させた (Fig. 3)。その後、再び Gateway からマイクロカテーテルに exchange し、わずかに再開通を認めた上矢状洞からマイクロカテーテルを用いてウロキナーゼ 36 万単位を 3 回にわたって静脈内投与し、血栓溶解を行った後に、再度 Gateway に exchange して、拡張したまま上矢状洞-横静脈洞-左 S 状静脈洞区間を数回往復させた。術後、右横静脈洞は閉塞したままだったが、上矢状静脈洞から左横静脈洞-左 S 状静脈洞の開通が得られた (Fig. 4) ため、ヘパリンを中和せずに手技を終了した。

治療後経過：術直後の CT で右大脳半球に多発性脳内出血を認めたが (Fig. 5)、ヘパリンによる抗凝固療法 (10,000 IU/日) と同時に、脳保護目的によるプロポフォール麻酔および出血増大予防目的の血圧管理を行った。その間 APTT は 30~40 秒で推移した。術後 4 日目の CT でわずかに出血の増大を認めたものの、新たな出血所見はなく、プロポフォールを中止し、術後 1 週間でヘパリンからワルファリンに切り替えた。退院時 (術後 18 日目)

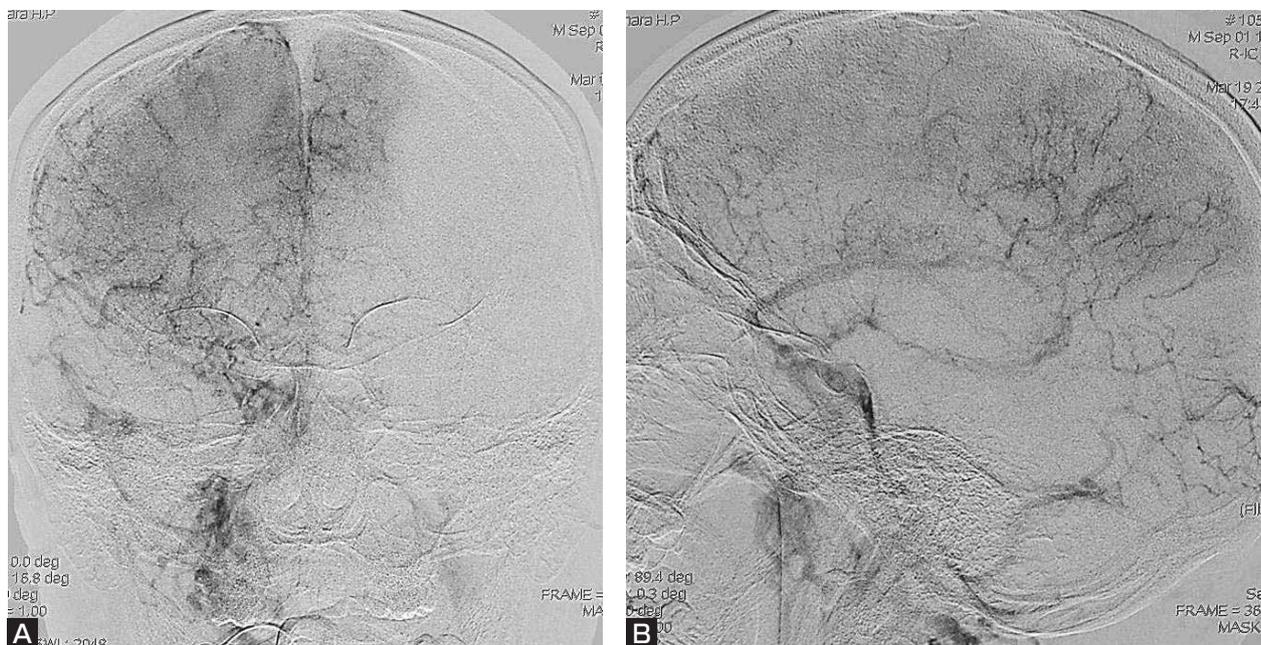


Fig. 2 Anteroposterior (A) and lateral (B) views of the right carotid angiogram show occlusion of the superior sagittal sinus (SSS) and bilateral transverse sinuses.

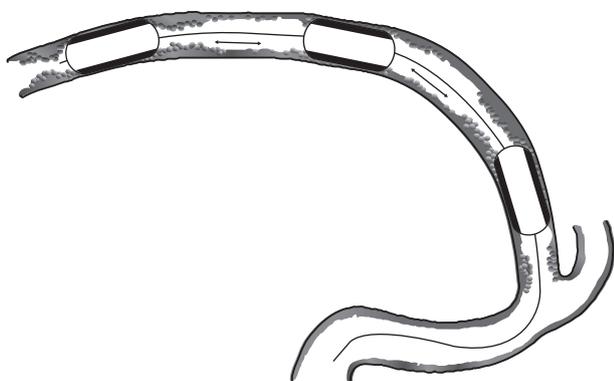


Fig. 3 A schematic drawing of the balloon sliding technique in the SSS.

の3D-CTAでは上矢状静脈洞と両側横静脈洞の再開通を認め (Fig. 6), MRIでも新たな出血, 梗塞がないことを確認し, 神経症状なく退院した. 術後1年経過したが, 新たな症状出現なく外来通院中である.

考 察

脳静脈洞血栓症の予後は, 報告により非常にばらつきがある. かつては30~50%と高い死亡率が報告¹²⁾されていたが, ISCVT (International Study on Cerebral Vein and Dural Sinus Thrombosis) を含む最近の報告^{27,16,18)}では, 診断機器の発達による早期発見, 低分子ヘパリン

投与, 血管内治療の出現などによって8~14%に大きく改善したとされている. また, Dentaliら⁵⁾によれば, 完全または部分回復の確率は87.2%であり, 1年以内の再開通率は85%と報告されている. ただ, その一方で, 8.7%は永久的神経症状が残存する予後不良例とされており, 特に重症例では, 適切な対応が遅れると予後が非常に増悪する危険性が高いことも事実である.

治療法に関して, 最近報告されたEFNSガイドライン⁶⁾では, 抗凝固療法, 頭蓋内圧亢進の管理, てんかん発作のコントロールが基本とされている. しかし全身ヘパリン化の治療効果を待つ時間的余裕がないと考えられる重症例の場合は, 適切な治療の遅れによる予後不良例があることから, 早急な血行再建が考慮されるべきである. 本症例は, 意識清明で外来を受診してから, 短時間で麻痺を伴う急激な意識障害が出現し, 全身性痙攣も併発した重症例であったことから, 頭蓋内圧亢進の進行を予防するために早期に血行再建が必要と考えられた.

静脈洞血栓症に対する血管内治療については, randomized studyに基づいたエビデンスはないものの⁸⁾, 局所線溶療法や血栓破砕法が有効であった報告がこれまでも報告されている. 局所線溶療法として, urokinase や recombinant tissue plasminogen activator (rt-PA) が使用されるが^{9,14,15)}, その至適投与量に関する十分なデータはない. また, 脳内出血症例に対しては出血増大の



Fig. 4 Anteroposterior (A) and lateral (B) views of the right carotid angiogram show recanalization of the SSS and left transverse sinus (arrows).

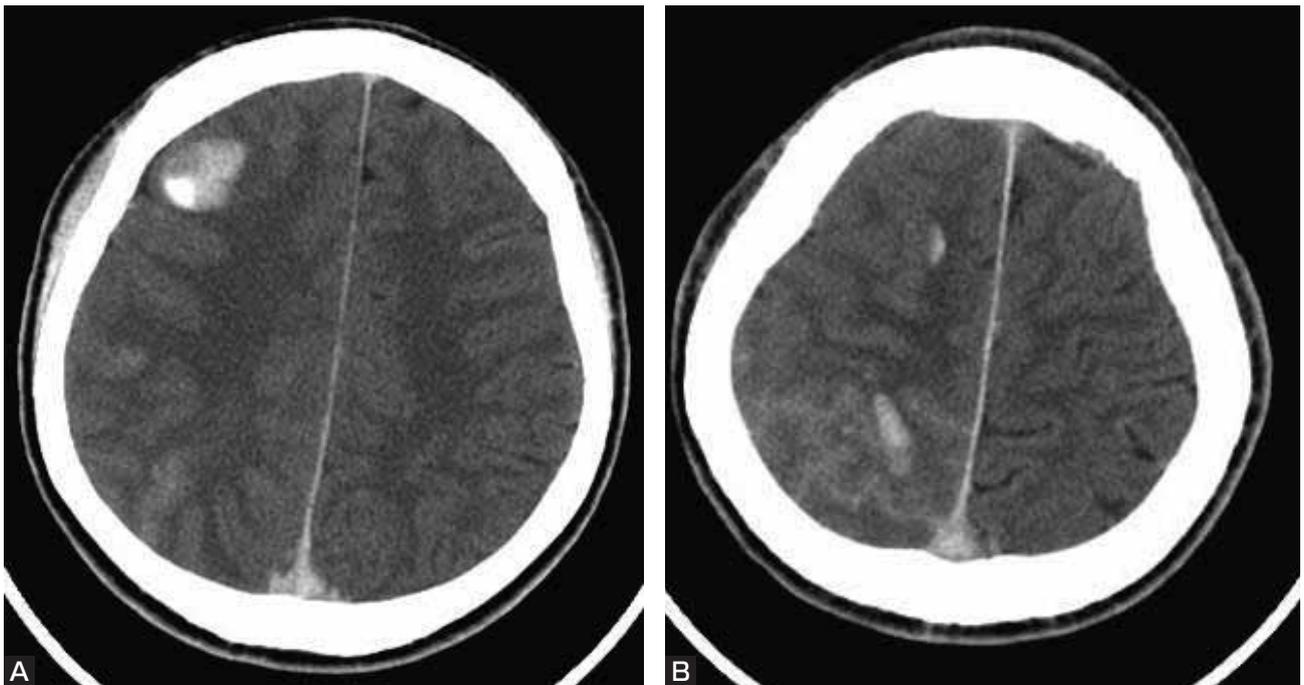


Fig. 5 Postoperative head CT scans show multiple intracerebral hematomas and subarachnoid hemorrhage (A, B).

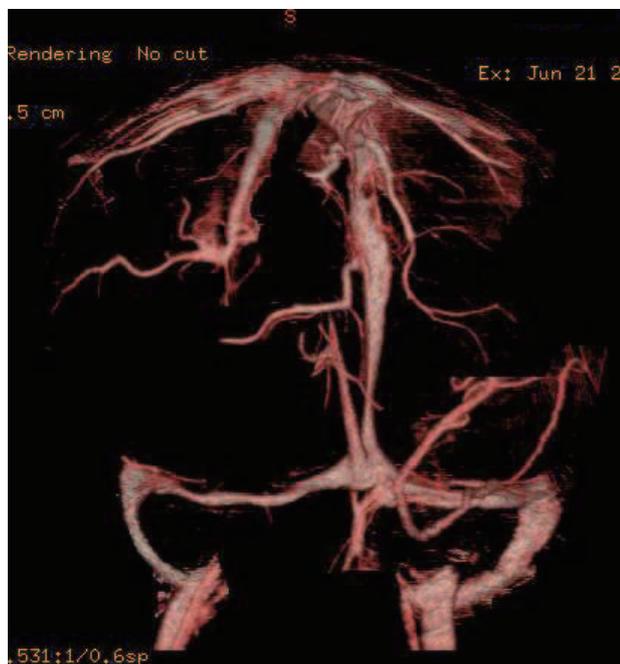


Fig. 6 Three-dimensional CT venogram shows recanalization of the SSS and bilateral transverse sinuses.

リスクを高めるといふ報告もあり³⁾、最終手段として行うべきとの意見もある¹¹⁾。血栓破碎術については、PTA balloon⁴⁾、stent¹⁰⁾、rheolytic catheter^{13,19)}、micro snare¹⁾などの使用報告例がある。

本症例では、静脈洞の閉塞が広範囲にわたり、局所線溶療法では迅速な再開通が得られにくいと判断したため、バルーンによる機械的血栓破碎術をまず施行し、引き続き、ウロキナーゼ動注による血栓溶解を試みた。本症例のように、バルーンを拡張したまま静脈洞内を移動させる方法に関する報告例はわずかに散見されるに過ぎず^{4,13)}、今回と同様に局所線溶療法を併用した症例もあれば⁴⁾、頭蓋内出血を併発していたために、機械的破碎のみを行い、良好な結果が得られた報告もある¹³⁾。本症例のようにバルーンを拡張したままスライドさせることは、血栓内に機械的に血流経路を再建することができると考えられ、ウロキナーゼとの血栓接触面を拡大させ、血行再建に要する時間短縮に有用であったと思われる。

操作上の注意点としては、sinusの描出が不良であり、途中でsinusの狭小化や分離している場合もあるため、バルーンを拡張する前に確実に太い内腔の静脈洞内であることを確認しておくことと、ゆっくりスライドさせて、抵抗のある部位がないか確認しながら行うことがあげら

れる。今回もまずマイクロカテーテルを上矢状洞の遠位部まで誘導し、造影によりsinus内にあることを確認してから、バルーンのスライドを施行した。

Chaloupkaらのように⁴⁾、バルーンカテーテルの径を段階的に大きくしながら静脈洞形成術を目的とするバルーン使用方法もあるが、静脈穿孔のリスクも伴うことが予想される。我々は、径の小さなバルーンを用いることで穿孔のリスクを回避し、線溶効果の増大を目的として本テクニックを施行した。静脈洞が広範囲に描出されない場合は大量血栓の存在が予想されるため本テクニックがより有用である可能性がある。本症例では、術後、頭蓋内出血を認めたが、最近の複数のガイドライン^{6,17)}において、低分子ヘパリンの全身投与は脳内出血を伴う脳静脈洞血栓症に対しても推奨されており、低濃度でヘパリン化を継続した。

本症例は基礎疾患について、家族歴、既往歴とも特記すべきことなく、凝固系異常をはじめ、血液検査でも明らかな異常所見はみられず、神経内科、循環器科における精査でも異常を認めなかった。重症静脈洞血栓症の原因は不明のままだが、念のためワルファリン内服にて抗凝固療法を継続している。

結語

重症静脈洞血栓症に対して、バルーンのスライディングによる機械的血栓破碎を施行した症例を報告した。本テクニックは迅速な再開通を要する広範囲静脈洞血栓症に対する再開通療法のadjunctive techniqueとして有用であると思われた。

文献

- 1) Bagley LJ, Hurst RW, Galetta S, et al: Use of a microsnare to aid direct thrombolytic therapy of dural sinus thrombosis. *Am J Roentgenol* **170**:784-786, 1998.
- 2) Baumgartner RW, Studer A, Arnold M, et al: Recanalisation of cerebral venous thrombosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **74**:459-461, 2003.
- 3) Canhao P, Falcao F, Ferro JM: Thrombolytics for cerebral sinus thrombosis: a systematic review. *Cerebrovasc Dis* **15**:159-166, 2003.
- 4) Chaloupka JC, Mangla S, Huddle DC: Use of mechanical thrombolysis via microballoon percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of acute dural sinus thrombosis: case presentation and technical report. *Neurosurgery* **45**:650-656, 1999.
- 5) Dentali F, Crowther M, Ageno W: Thrombophilic abnormalities, oral contraceptives, and risk of cerebral vein

- thrombosis: a meta-analysis. *Blood* **107**:2766-2773, 2006.
- 6) Einhäupl K, Bousser MG, de Bruijn SF, et al: EFNS guideline on the treatment of cerebral venous and sinus thrombosis. *Eur J Neurol* **13**:553-559, 2006.
 - 7) Ferro JM, Canhao P, Stam J, et al: Prognosis of cerebral vein and dural sinus thrombosis: results of the International Study on Cerebral Vein and Dural Sinus Thrombosis (ISCVT). *Stroke* **35**:664-670, 2004.
 - 8) Filippidis A, Kapsalaki E, Patramani G, et al: Cerebral venous sinus thrombosis: review of the demographics, pathophysiology, current diagnosis, and treatment. *Neurosurg Focus* **27**:E3, 2009.
 - 9) Higashida RT, Helmer E, Halbach VV, et al: Direct thrombolytic therapy for superior sagittal sinus thrombosis. *AJNR* **10**[suppl]:S4-6, 1989.
 - 10) Murphy KJ, Gailloud P, Venbrux A, et al: Endovascular treatment of a grade IV transverse sinus dural arteriovenous fistula by sinus recanalization, angioplasty, and stent placement: technical case report. *Neurosurgery* **46**:497-500, 2000.
 - 11) Masuhr F, Einhäupl K: Treatment of cerebral venous and sinus thrombosis. *Front Neurol Neurosci* **23**:132-143, 2008.
 - 12) Nagpal RD: Dural sinus and cerebral venous thrombosis. *Neurosurg Rev* **6**:155-160, 1983.
 - 13) Nakazawa K, Fujimoto M, Ando M, et al: A case report of severe cerebral sinus thrombosis treated by mechanical disruption using rheolytic catheter with balloon. *No Shinkei Geka* **35**:907-912, 2007.
 - 14) Smith TP, Higashida RT, Barnwell SL, et al: Treatment of dural sinus thrombosis by urokinase infusion. *AJNR* **15**:801-807, 1994.
 - 15) Stam J: sinus thrombosis should be treated with anticoagulation. *Arch Neurol* **65**:984-985, 2008.
 - 16) Stolz E, Trittmacher S, Rahimi A, et al: Influence of recanalization on outcome in dural sinus thrombosis: a prospective study. *Stroke* **35**:544-547, 2004.
 - 17) SY, Suh JH: Direct endovascular thrombolytic therapy for dural sinus thrombosis: infusion of alteplase. *AJNR* **18**:639-645, 1997.
 - 18) Wasay M, Bakshi R, Bobustuc G, et al: Cerebral venous thrombosis: analysis of a multicenter cohort from the United States. *J Stroke Cerebrovasc Dis* **17**:49-54, 2008.
 - 19) Zhang A, Collinson RL, Hurst RW, et al: Rheolytic thrombectomy for cerebral sinus thrombosis. *Neurocrit Care* **9**:17-26, 2008.

要 旨

JNET 5:112-117, 2011

【目的】 急激な症状増悪を認めた重症脳静脈洞血栓症に対して、超急性期にバルーンを用いた機械的血栓破砕が有効であった1例を経験したので報告する。**【症例】** 患者は21歳男性。短時間に急激な意識障害の進行を来し、脳血管造影検査で、上矢状洞から両側横静脈洞に及ぶ広範囲な静脈灌流障害を認めた。時間的余裕がなく、マイクロバルーンを拡張したまま静脈洞内をslidingさせる機械的破砕を先行した後にウロキナーゼを用いた局所線溶療法を施行したところ、短時間で静脈洞の血行再建が可能となり、予後が良好であった。**【結論】** 広範囲にわたる重症脳静脈洞血栓症に対しては迅速な血行再建が必要であり、バルーンによる機械的血栓破砕は有効な治療選択肢のひとつになり得ると思われる。