

塩酸ファスジル動注前後の全脳CT perfusionによる 評価が有用であった一例

森大輔^{1,3}、佐々木雄彦^{1,3}、中川原譲二^{1,3}、遠藤英樹^{1,3}、荻野達也^{1,3}、
早瀬一幸^{1,3}、片岡丈人^{1,3}、瓢子敏夫^{1,3}、尾野英俊^{2,3}、中村博彦^{1,3}
中村記念病院 脳神経外科¹、放射線科²、公益財団法人北海道脳神経疾患研究所³

Evaluation of Post-traumatic Cerebral Vasospasm pre/post Intra-arterial Fasudil by Using Whole Brain MDCT Perfusion Image: Case Report and Review of the Literature.

Daisuke MORI^{1,3}, M.D., Takehiko SASAKI^{1,3}, M.D., Jyoji NAKAGAWARA^{1,3}, M.D., Hideki ENDOU^{1,3}, M.D., Tatsuya OGINO^{1,3}, M.D., Kazuyuki HAYASE^{1,3}, M.D., Taketo KATAOKA^{1,3}, M.D., Toshio HYOGO^{1,3}, Hidetoshi ONO^{2,3}, M.D., and Hirohiko NAKAMURA^{1,3}, M.D.

Departments of Neurosurgery¹, Radiology², Nakamura Memorial Hospital,
and Hokkaido Brain Research Foundation³, Sapporo, Japan

Summary:

The use of whole brain multidetector-row helical computed tomography (MDCT) perfusion image is recent innovation in evaluation of cerebral circulation in the case of cerebral ischemia. We have evaluated cerebral circulation failure in the case of post-traumatic vasospasm pre/post intra-arterial Fasudil by using whole brain MDCT perfusion image.

A 32-year-old female was admitted to hospital presenting with disturbed consciousness after closed head injury. CT scan showed massive quantities of subarachnoid blood. CT perfusion on day 7 showed that prolonged mean transit time (MTT), decreased cerebral blood flow (CBF), increased cerebral blood volume (CBV). It suggested misery perfusion by cerebral vasospasm. Cerebral angiography showed vasospasm of right middle cerebral artery M2 segment. After intra-arterial Fasudil infusion via proximal middle cerebral artery, we confirmed improvement of vasospasm. The next day, CT perfusion showed that improvement in MTT, CBF, and CBV.

MDCT perfusion image can show several parameter of cerebral circulation in high spatial resolution, and is valuable for evaluation of cerebral circulation failure in the case of cerebral vasospasm.

Key words: CT perfusion, cerebral vasospasm, misery perfusion

はじめに

当院では64列128スライスMDCT (SOMATOM definition AS+, SIEMENS社) を導入以来、脳虚血の病態に全脳CT perfusionによる脳循環動態評価を試みている。

今回、外傷性くも膜下出血後の脳血管攣縮に対する塩酸ファスジル動注前後の脳循環動態を、全脳CT perfusionを用いて評価し得た症例を経験したので、所見を呈示し考察を加える。

方 法

CT装置として64列128スライスMDCTであるSOMATOM definition AS+を用いた。撮像条件は、管電圧80kV、管電流250mA、スライス厚0.6mm、管球回転速度0.3秒/1回転、ヘリカルスキャン (pitch幅10.5cm)、scan delay 5秒、造影剤注入は4ml/secで合計40mlで行った (被曝線量は、DTDIV 195.81mGy、DLP 2240mGy*cm、maximum skin dose 225mGy、eye lens dose 90mGy)。脳循環動態のパラメーターとしてcerebral blood flow (CBF)、cerebral blood volume (CBV)、mean transit time (MTT)、time to peak (TTP) の画像を得た。

症 例

32歳、女性。転倒した後頭部を打撲、救急車にて当院へ搬入された。搬入時GCS 14 (E3V4M6)、JCS II-20、酩酊状態。瞳孔左右差を認めず、四肢麻痺も認めなかった。頭部CTにて右シルビウス裂に特に厚いくも膜下血腫を認めた

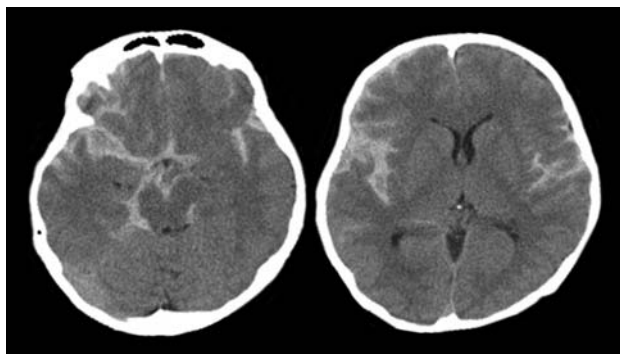


Fig. 1 CT (入院時)
右シルビウス裂に特に厚いくも膜下血腫を認めた。

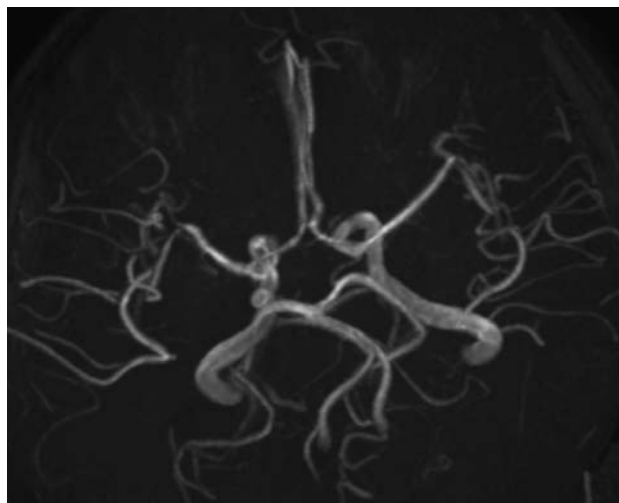


Fig. 2 MRA (入院時)
明らかな動脈瘤は認めなかった。

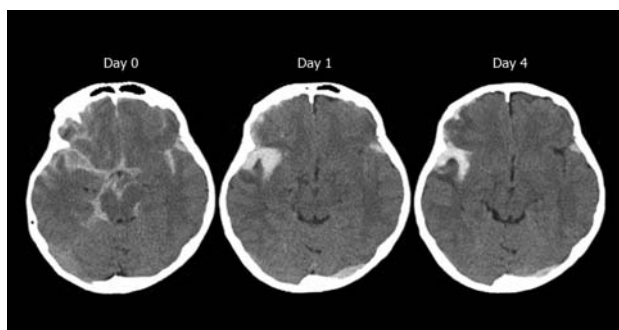


Fig. 3 CT (経過中)
右シルビウス裂内血腫は長く残存していた。

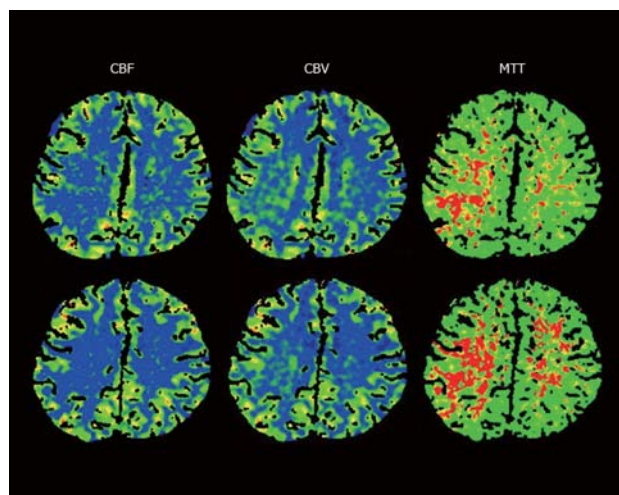


Fig. 4 Perfusion CT (Day 7)
CBFの軽度低下、CBVの軽度上昇、MTTの延長を認めた。
脳血管攣縮によるmisery perfusionの状態にあることが示唆された。

(Fig. 1)。MRAでは明らかな動脈瘤を認めず (Fig. 2)、外傷性くも膜下出血と診断した。入院後、保存的加療を開始した。経過中、右シルビウス裂内血腫は長く残存した (Fig. 3)。脳血管攣縮に備えデキストラン等の点滴を開始した。Day 7にCT perfusionを施行したところ、右頭頂葉を中心にCBFの軽度低下、CBVの軽度増加、MTTの延長 (皮質及び皮質下白質) を認めた (Fig. 4)。Day 8に施行し

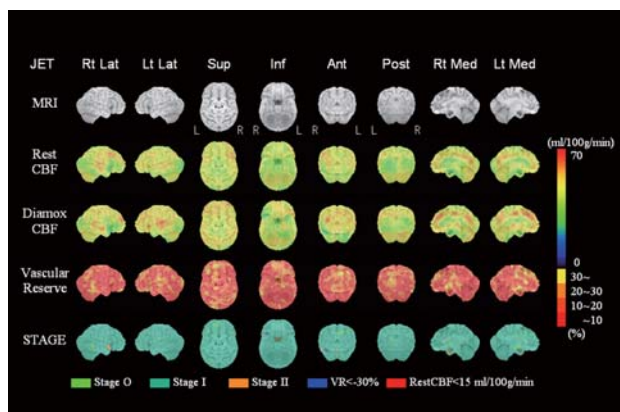


Fig. 5 SEE JET (Day 8)
両側性に血管反応性の低下を認めた。

た脳血流SPECT (SEE JET) では両側性に血管反応性の低下を認めた (Fig. 5)。以上の検査所見より、脳血管攣縮によるmisery perfusionの状態にあることが示唆された。無症候であったものの、同日、脳血管造影を施行したところ、右MCA M2 segmentに強い脳血管攣縮と、M2以遠に循環遅延を認めた。血管造影に引き続き、マイクロカテーテルを使用し選択的塩酸ファスジル動注を施行した。M1遠位部より塩酸ファスジル30mgを動注後、攣縮血管の拡張と循環の改善が得られた (Fig. 6)。翌日に施行したCT



Fig. 6 血管造影: 塩酸ファスジル動注前後 (Day 8)
塩酸ファスジル動注後、攣縮血管の拡張と循環の改善が得られた。

perfusionではCBF, CBV, MTTの改善 (延長は皮質下白質に局限) を認めた (Fig. 7)。最終的に、Day 14における脳血流SPECT (SEE JET) では血管反応性の改善を認めた (Fig. 8)。経過は順調で後遺症なく自宅退院となった。

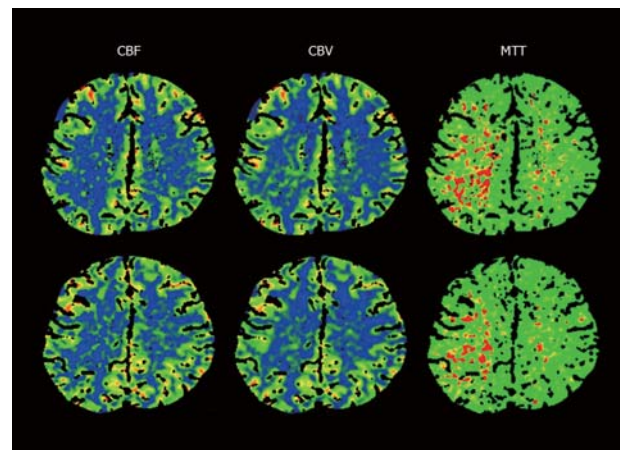


Fig. 7 Perfusion CT (Day 9)
CBF, CBV, MTTの改善を認めた。

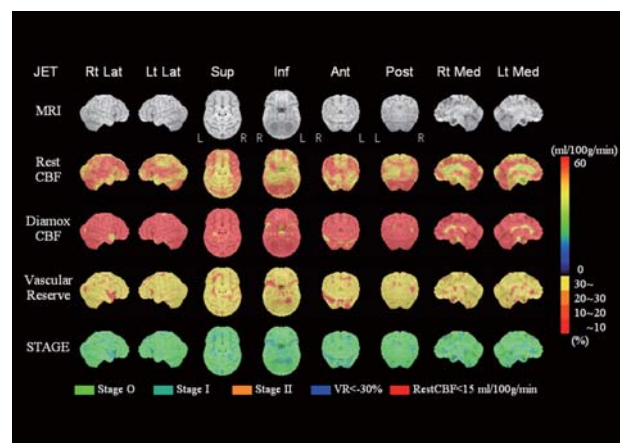


Fig. 8 SEE JET (Day 14)
血管反応性の改善を認めた。

考 察

使用したCT装置SIEMENS社SOMATOM definition AS+の特徴は、テーブルを連続往復させながらピッチ幅10.5cmでほぼ全脳についてヘリカルスキャンを行う点である。全脳CT perfusionの利点は、ヘリカルスキャンで得られたvolume dataを基に精度の高い血管成分除去を行えることである。これにより、CBF, CBVなどの複数のパラメーターを鋭敏に捉えることができる。また、SPECT

などに比し撮影時間が短いという利点もある。欠点としては解析法が標準化していないため、解析法により結果が変動すること、定量解析が困難であることなどが挙げられる。また、造影剤は非拡散型トレーサーであるため、脳血管関門（BBB）が破綻していないことが前提となる。SPECTにおけるIMPなど脳組織に移行する拡散型トレーサーとは異なり、測定精度が十分検証されていないため単純な比較はできない。しかし、一般的にはCT perfusionによる脳虚血の程度はSPECTよりも過大評価される。また、被曝が多くなってしま（具体的には3.4mSv/回）という問題もあり、今後、撮影法に改善の余地があると思われた。

脳血管攣縮に伴う脳虚血の評価はこれまで脳血流SPECTを用いた脳血管反応性（拡張性）によって、misery perfusionに相当する血行力学的脳虚血Stage 2が評価されてきた。CT perfusionではCBF低下、CBV増加、皮質及び皮質下白質のMTT延長の組み合わせによって、misery perfusionに相当する脳虚血の重症度評価が可能となる。今後、症例を重ねてCT perfusionによる血行力学的脳虚血の重症度評価の確立が必要と考えられる。

参考文献

- 1) シンポジウム2 CT Perfusion: アールティ 2009, No44: 54-79.
- 2) Abels B, Klotz E, Tomandl BF, et al: Perfusion CT in acute ischemic stroke: a qualitative and quantitative comparison of deconvolution and maximum slope approach. AJNR Am J Neuroradiol 2010; 31: 1690-1698.
- 3) Murayama K, Katada K, Nakane M, et al: Whole-brain perfusion CT performed with a prototype 256-detector row CT system: initial experience. Radiology 2009; 250: 202-211.
- 4) Suzuki Y, Nakajima M, Ikeda H, et al: Evaluation of hyperacute stroke using perfusion computed tomography. Neurol Med Chir (Tokyo), 2005; 45: 333-343.