

テクニカルディスカッション

臓器別に考える 頭部領域
～虚血性脳疾患～ CT

埼玉医科大学総合医療センター
栗原 良樹

はじめに

今回 CT では、超急性脳梗塞治療における CT の見方や考え方について取り上げた。

超急性期脳梗塞治療の基礎 (図 1)

①治療対象、治療目的

脳梗塞を発症した場合、そこが梗塞なのかペナンプラなのか重要となる。

梗塞→元には戻らない (不可逆的)

ペナンプラ (虚血部) →元に戻る (可逆的)

つまり脳梗塞治療の対象となるのはペナンプラであり、これを治療可能なうちに救出する事で脳梗塞の被害を最小限にいとめる事が本治療の目的となる。

②超急性期という名の由縁

ペナンプラは時間経過とともに梗塞となつてより重篤化していく。そこでこの限られた治療時間を表す意味として、しばしば超急性期という言葉が用いられる。つまりペナンプラの救出=超急性脳梗塞治療と言える。

③有効治療

超急性期脳梗塞治療にはいくつか治療法が存在するが、中でも血栓溶解療法 (アルテプラゼの静脈内投与) が極めて重要となる。本治療は数ある条件の中に脳梗塞発症 4.5 時間以内という時間的制約も存在するため、早期診断が求められそのツールとして CT は大きな関わりを担っている。本ディスカッションでは、有効治療薬であるアルテプラゼの適応を決めるにあたり、CT ではどのような診断ツールが存在し、それぞれどのような所を観察する事で実際の治療適用を決める事ができるのかを解説した。

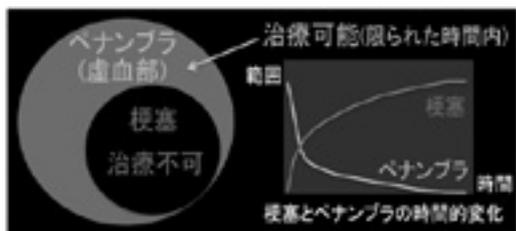


図 1: 梗塞とペナンプラ

アルテプラゼ治療のための診断ツール (図 2)

主な診断ツールとしては単純 CT、CT - Perfusion、CT - Angiography があり、それぞれ治療適用を決める際の観察ポイントをあげた。本ディスカッションでは、その中でも単純 CT における早期虚血性変化について、また CT - Perfusion についても詳しく取り上げた。

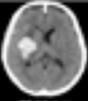
診断ツール	治療適応の有無の判断
 単純 CT	観察...出血の除外 早期虚血性変化の有無 治療...早期虚血性変化の範囲から 治療適応の有無を判断
 CT-Perfusion	観察...CBF, CBV, MTT 治療...ペナンプラの有無を直接観察し 治療適応の有無を判断
 CT-Angiography	観察...血管 治療...血管閉塞部位から 治療適応の有無を判断

図 2: 診断ツール一覧

単純 CT (早期虚血性変化について)

①早期虚血性変化の所見

・血管閉塞部位を示す所見

hyperdense MCA sign (中大脳動脈主幹部閉塞)、dot sign (中大脳動脈分枝閉塞)、どちらも詰まった血栓が高吸収として描出される。これらはそれより抹消の脳実質への異常を示唆する所見とされている。

・脳虚血部位を示す所見

レンズ核構造の消失、島皮質の消失、皮髄境界の不明瞭化、脳溝 (シルビウス裂) の消失、これらは灰白質の軽微な濃度低下および大脳皮質の軽微な腫脹に伴う変化とされていて、超急性期脳梗塞を示唆する所見とされている。

②アルテプラゼの適応判断 (図 3)

早期虚血性変化を用いたアルテプラゼの治療適応判定には、ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score) とされる評価法が存在する。これは規定の 2 断面を用いて中大脳動脈領域を 10 枚

所に区分し、減点法で病変範囲を表す評価法である。つまり何も異常がない場合を10点として、その点数が低いほど、広範囲に早期虚血性変化が見られる事を意味する。点数にして7点が中大脳動脈領域の1/3と言われていて、8点以上の場合アルテプラゼ適応の一つの目安とされている。8点の理由としては、早期虚血性変化が中大脳動脈領域の1/3未満の場合アルテプラゼの治療効果が高いとされている所からきている。

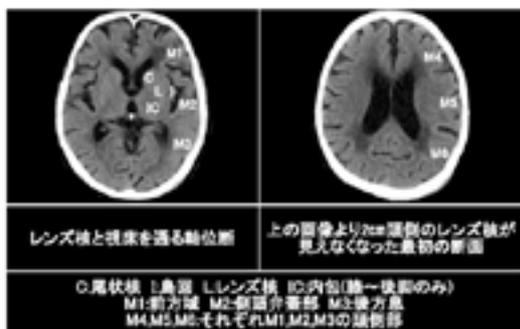


図3：ASPECTS 評価の断面、観察ポイント

③早期虚血性変化検出のための撮影条件

アルテプラゼ治療指針によると観察画像は高いS/Nを保持しつつ、コントラストのある表示条件にする事が推奨されている。具体的には、早期虚血性変化の観察対象は白質・灰白質のCT値差5であるため、SDはせめてそれ以下(2~3程度)を目標とする必要がある。同様にウィンドウの設定に関しても広いウィンドウでは白質・灰白質の区別が不可能であるため、ある程度絞った条件が必要とされていて、こちらは80以下が推奨されている。

CT - Perfusion

①基礎 (図4)

Perfusion というのは灌流を意味し、これは組織の毛細血管における血流を表すと言われている。要するに脳動脈は毛細血管となって脳組織へ移行していくわけだが、その動脈から組織への移行過程を灌流といえる。例えば病態によって脳組織への移行時間が異なったり、脳の血流量自体が異なったりするわけで、このような違いを解析パラメータから評価する事で機能診断を行うのがPerfusionと言う事になる。

CT - Perfusion では灌流評価のためにトレーサとして造影剤を使用し、評価断面の連続撮影を行う事によってデータの収集を行う。

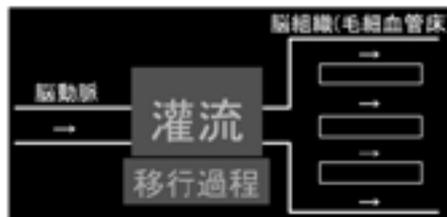


図4：灌流について

②解析パラメータについて

主な解析パラメータにはCBF (cerebral blood flow: 脳血流量)、CBV (cerebral blood volume: 脳血液量)、MTT (mean transit time: 平均通過時間)が存在し、これらは $CBF = CBV / MTT$ の関係にある。CBF [mL/100g/min] CBV [mL/100g] MTT [sec]

③画像の見方 (図5)

脳の循環や代謝動態(血管予備能や代謝予備能)を理解する事で各解析パラメータの大小が何を示しているのかが理解でき、梗塞およびペナンプラの診断が可能となる。詳細を図5に記した。本ディスカッションでは、この中でも以下の2点をポイントとし、そこからCT - Perfusionを用いたアルテプラゼの適応判断が可能である事を解説した。

1.CBV低下領域は梗塞を表す。2.CBFの低下領域もしくはMTTの上昇領域から梗塞であるCBV低下領域を引いた面積(ミスマッチ領域)はペナンプラを表す。



図5：梗塞とペナンプラの解析パラメータ値の違い

まとめ

超急性脳梗塞治療において重要なアルテプラゼの適用を決めるにあたり、CTにおける診断ツールをあげ、その見方や考え方について解説した。2012年10月にはアルテプラゼ適応時間の延長が見直されている。このような背景の中で我々は知識を深め活用していく必要があると考える。