

脳虚血の画像診断を究める

秋田県立脳血管研究センター 木下 俊文 先生

急性期脳梗塞の同定にMRI・拡散強調像 (diffusion-weighted image; DWI) が有用であることはよく知られているが、脳梗塞の病態診断や可逆的虚血領域の画像評価を中心に解説する。

脳梗塞はラクナ梗塞、アテローム血栓性梗塞、心原性脳塞栓症に大別され、病態に基づいた画像診断が重要である。ラクナ梗塞は脂肪硝子変性により生じる小梗塞であり、慢性高血圧の遷延化に伴う細動脈硬化を背景に小動脈が閉塞するとラクナ梗塞を生じ、小動脈が破綻すると微小出血を生じる。T2*強調像や磁化率強調像で微小出血の検出感度が高いが、blooming effectを伴って実際の血腫サイズよりは大きく描出される。また、皮質微小梗塞は従来、MRIでは見えないと言われてきたが、認知機能障害との関連で注目されていて、検出評価法が試みられている。

アテローム血栓性梗塞で穿通動脈の走行に沿って生じる梗塞は分枝粥型梗塞と言われ、梗塞巣の長軸が穿通動脈の走行に沿う。基底核の分枝粥型梗塞は冠状断で梗塞巣が外側レンズ核線条体動脈の走行に沿ってみられるのが観察される (Fig.1)。単一の髄質動脈の走行に沿って白質梗塞が見られることもある。前・中・後大脳動脈の末

梢域に生じた梗塞は分水嶺梗塞と言われ、しばしば同側の内頸動脈の高度狭窄を認める。内頸動脈の狭窄部位に生じた小さい血栓が塞栓源となって遊離して末梢域に小梗塞を生じることと、血圧低下などの全身的变化が誘因となって血行力学的虚血が進行して分水嶺梗塞を生じることがあり、境界領域を含んで広範に血流が低下している場合は血行力学的要因と考えられる。

急性期塞栓性梗塞の単純CT診断においてレンズ核辺縁の不明瞭化や皮髄境界の不鮮明化を伴ったCT吸収値の低下や、閉塞血管支配領域の腫脹性変化の所見が重要であり、早期CTサインといわれる。また、統計画像解析を応用したZスコアマップがCT吸収値の低下した領域の検出の補助的診断法として試みられている。一方、MRI・磁化率強調像、T2*強調像では塞栓子が低信号構造として認められ、貧困灌流から初期梗塞の過程で急性虚血巣の還流静脈が太く描出される。この静脈増強所見は虚血に伴う酸素代謝亢進により流血中のオキシヘモグロビンが減少してデオキシヘモグロビンが相対的に増えるデオキシ化を反映していて、DWI高信号域より広範囲に見られることはDWI/susceptibility mismatchと呼ばれ、可逆的虚

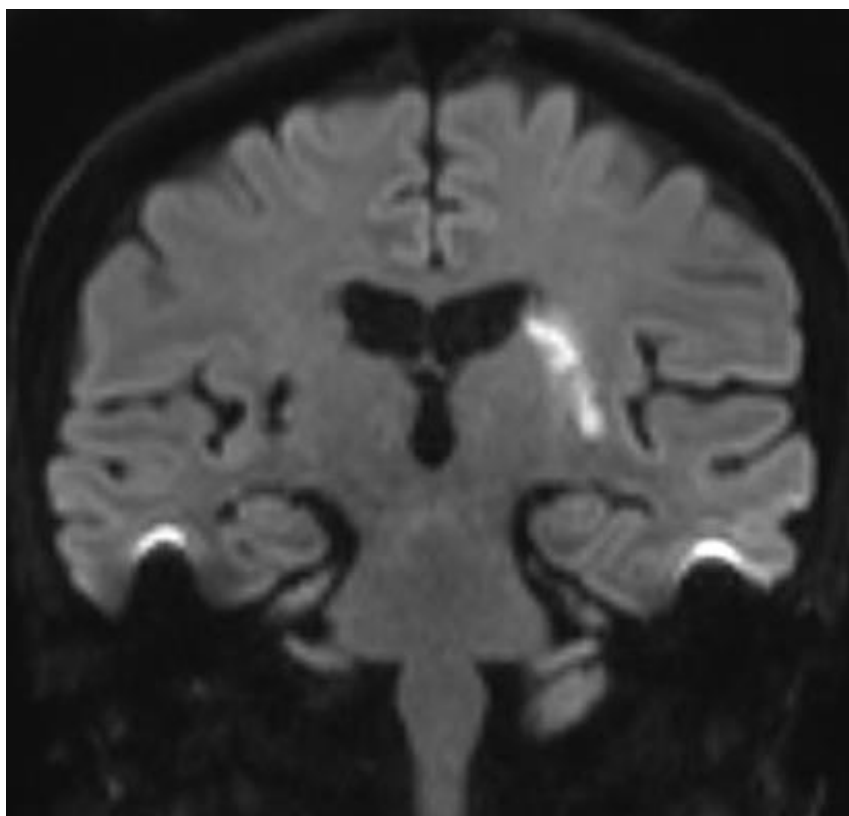


Fig.1 左外側線条体動脈領域の分枝粥型梗塞の冠状断拡散強調像

血領域の存在が示唆される。

CT及びMRIの灌流画像では、造影剤を急速静注した初回循環からピーク到達時間(time-to-peak; TTP), 平均通過時間(mean transit time; MTT), 脳血液量(cerebral blood volume; CBV)などの循環パラメータが得られ、低灌流状態が評価される。虚血領域ではTTPやMTTが延長する。DWI高信号域より広範囲でのTTP延長はミスマッチ領域を示し、可逆的虚血領域の存在が示唆される。ミスマッチ領域でやや上昇したCBVは、循環予備能の低下に伴う細動脈の拡張や軟髄膜吻合血管を介した側副血行路の発達を反映していて、低灌流状態が継続すると梗塞に陥る危険性がある。面検出器CTを用いると全脳をカバーしたダイナミックスキャンからCT灌流画像と同時に経時的血管像が得られ、狭窄・閉塞病変とともに側副血行路の発達の程度を評価できる。

脳梗塞後に二次変性を生じる。梗塞巣と連続して皮質脊髄路のワーラー変性はしばしば観察され

る。線条体梗塞後では同側の中脳黒質に二次変性を生じる。また、中大脳動脈領域梗塞には同側の視床に二次変性を生じる。これらの二次変性がDWIで高信号を呈することがあり、新たに生じた梗塞と見誤らないように留意する必要がある。

脳虚血の病態はシンプルであるが、所見が経時的にダイナミックに変化することを考慮する必要がある。脳機能画像と形態画像をうまく活用して病態を的確に捉えたい。臨床支援に必要な画像情報をリアルタイムに提供することも重要である。脳梗塞の画像診断の標準化が検討される中で視認性に優れる高信号病変や高濃度病変が指標に用いられることが多いが、MRI磁化率強調像やT2*強調像でのデオキシ化を反映した低信号変化や早期CTサインの低濃度病変を明瞭に描出することも必要で、技術的工夫を要し、補助診断法の開発も期待される。脳虚血をテーマに最新の動向を捉えつつ、常に基本に返りながら新しい画像診断学を作っていきたい。

【参考文献】

- 1) 木下俊文, 宮田 元. 微小出血. 画像診断. 29:1362-1363, 2009.
- 2) 木下俊文. 虚血性脳血管障害のCT診断 Update. 映像情報. 44:137-141, 2012.
- 3) 木下俊文. 脳卒中のMRI. 画像診断. 34:474-484, 2014.
- 4) 木下俊文. Large artery infarction -脳塞栓症とアテローム血栓小-. 画像診断. 36:135-145, 2016.