

頭部領域の画像支援

独立行政法人国立病院機構 仙台医療センター ○佐藤 弘教(Sato Hiroataka)

【はじめに】

頭部領域の代表的な疾患として、脳梗塞、脳動脈瘤、脳腫瘍などが挙げられる。それらの診療において画像検査は大きな役割を担っており、適切な画像を提供することで診療の支援を行うことができるが、診断だけでなく、その先の治療を見据えた画像提供を行うことが重要となる。今回は疾患を急性期脳梗塞・脳動脈瘤に限定し、主にCT・血管撮影における画像支援について説明する。

【疾患①:急性期脳梗塞】

画像支援のポイントとして、以下が挙げられる。

- ・ 可及的速やかな治療が求められるため、検査の待機時間や検査そのものの時間短縮が求められる
- ・ rt-PA静注療法の適用判断が重要となるため、その判断材料となる画像提供が必要となる
- ・ 虚血状態の評価には還流画像が有用となる
- ・ 血管内治療が推奨される場合が多いため、血管撮影時の補助となる画像提供が必要となる

これらを踏まえた上で画像支援を行うこととなるが、検査に臨むにあたりその疾患に対する理解というものも不可欠となる。急性期脳梗塞の症例では、救済可能な領域（ペナンプラ）を描出することが重要となるため、ペナンプラと梗塞が完成された領域（虚血コア）で灌流パラメーターにどのような違いが生じるか（Fig.1）を理解しておくことが望ましい。

当院における急性期脳梗塞の診療フローチャートをFig.2に示す。画像検査としては、CT・MRIが行われるが、

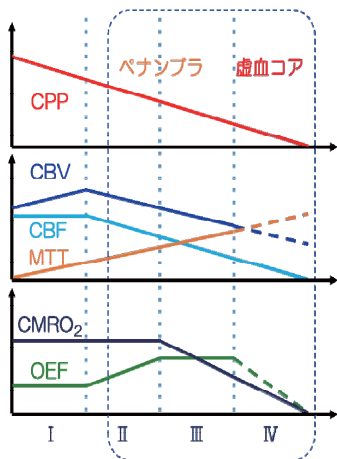


Fig.1 脳虚血状態と灌流パラメーター

「迅速な検査・画像提供」ということを念頭に置く必要がある。対象とする疾患によっては、より多くの種類の画像を提供することが必ずしも画像支援となるとは限らないのである。その先の治療を見据え、必要な画像を取捨選択することも重要となってくる。

当院では頭部CT Perfusion、頭頸部CTAを初期に行うこととなるが、画像処理を制限し、Perfusionの解析画像とCTAのMIP像（骨除去）のみの提供としている。これによって急性期脳梗塞の診断と治療方針決定に必要な情報の提供（Perfusion解析による虚血コア領域・ペナンプラ領域の描出、rt-PA投与の適用判断である大動脈解離の有無の確認、閉塞部位の確認や血管内治療時のアクセスルートの確認）と、迅速な画像提供の両立を図っている。また、施設単位でのシステム構築も迅速な検査・画像提供をする上で必要となる。当院の例としては、100 mlシリンジの導入によりCT検査中のシリンジの付け替え等の時間や手間を省いたり、アプリケーションソフトの機能を使用して、画像処理や画像送信を自動化したりなどを行っている。アプリケーションソフトの更新により画像処理はほぼ自動化されたため、現在ではPACSへの画像送信作業のみ必要であり、CT撮影後5分程度で最低限必要な画像の提供が可能となっている（Fig.3）。また、患者来院時に救急外来から検査担当者に連絡をもらうことで、検査の準備時間の確保や優先順位の決定などを行い、円滑に検査を開始できるようにしている。

【疾患②:脳動脈瘤】

画像支援のポイントとして、以下が挙げられる。

- ・ 形状や大きさの評価が重要となるため、造影検査の場合は目的部位がしっかり造影された状態で画像の取得を行う必要がある
- ・ 血管内治療の際はステントの使用機会が高まっており、ステントと留置血管の状態を正確に描出することが求められる

病変部の描出を考える上で最も重要となるのは撮影・造影条件である。例として巨大動脈瘤の場合、動脈瘤やその遠位血管の描出が通常より遅くなる場合があるため、造影剤注入時間を長く設定

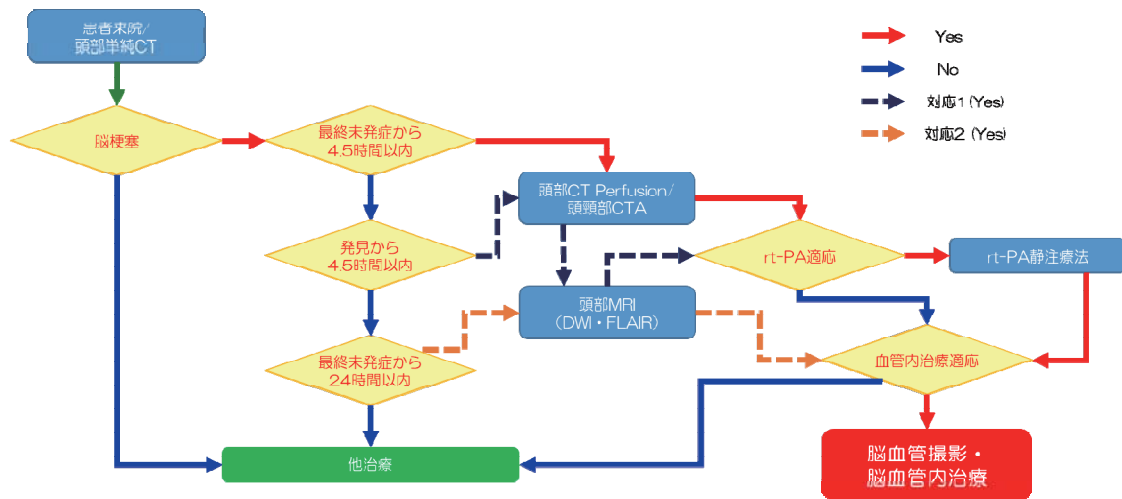


Fig.2 急性期脳梗塞診療フローチャート

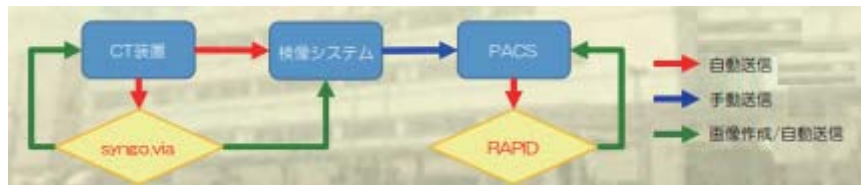


Fig.3 画像処理システムの構築

したり、撮影タイミングを遅くしたりすることが求められる。

ステントの描出に関しては、使用するステントに合わせた造影条件を考慮するという事は当然であるが、撮影モードや撮影装置の変化によっても造影条件を適切に変化させる必要がある。Table 1 に当院のステント描出時の撮影・造影条件を示す。装置更新により血管やステントの描出能が変化した場合、更新前と比較し、全体的に30%程度造影剤濃度を低減することとなった。また、一部のステントでは通常と異なる撮影モードで撮影した場合のほうがステントの視認性が良かったため、撮影プロトコルを変更することとなった。このように、より良い画像を提供することを目標とし、症例を重ねるごとに撮影・造影条件を精査していくことも必要となる。

装置や対象血管、ステントが同じでも、診断方

法によって造影条件等の考慮が必要な場合もある。当院ではFlow Diverter Stent留置術の際、ステント留置直後のCBCT撮影のみ造影剤希釈率を変化させている。これは、留置直後の評価に用いるアプリケーションで血管解析を行う際、血管の自動抽出を行うこととなるが、通常使用している造影剤希釈率では血管を認識できない場合があるため、造影剤濃度を増加させることで血管の抽出能を高め、解析できるようにするためである。また、画像の取得だけでなく、表示方法も重要である。瞬間的な目的部位の評価には全体像が有用であるが、詳細な観察をする場合はthin sliceでの表示が必要である (Fig.4)。このように評価の目的を理解し、それに合わせた画像の取得・表示を心がけることがより良い画像支援に繋がることとなる。

Table 1. 血管撮影におけるステント描出用CBCTの撮影・造影条件

	AiTura Xper FD 20/20 (旧装置)		Azurion 7 FD20/15 (新装置)	
ステント名	撮影モード	造影剤希釈率 [%]	撮影モード	造影剤希釈率 [%]
Neuroform Atlas	Hires XperCT	15	VasoCT	10
Lvis Blue/Lvis Jr.	Hires XperCT	40	CT Cranial stent	25
Wingspan	Hires XperCT	35	CT Cranial stent	20
Pipeline	Hires XperCT	35	CT Cranial stent	25



Fig.4 目的に応じた画像表示方法の変更
 (左) CBCT 全体像/(中) 3D-RA thin slice 像/(右) CBCT thin slice 像

【まとめ】

画像支援においては、診断だけでなく、その先の治療を見据えた画像提供が重要である。そのためには、疾患やその診療について理解することが必要であり、それらを踏まえた上で提供する画像

の取捨選択を行わなければならない。また、現状に満足せず、より質の高い画像支援を目標とし、日々支援内容や手順を精査していくことが求められる。