

第12回日本クリニカルパス学会ランチョンセミナー

迅速治療求められる超急性期脳卒中、320列ADCTでアウトカム改善

画像診断に変革をもたらしたマルチディテクターCT(MDCT)が、さらなる進化を続けている。時間分解能や空間分解能の改善、スキャン時間の短縮、放射線被ばくへの低減などを目指して、新たな診断装置の開発が進められているのだ。その最前線にあるのが320列Area Detector CT(ADCT)。第12回日本クリニカルパス学会学術集会(2011年12月9～10日、東京都)のランチョンセミナー「320列ADCTがもたらす新たな診断樹」(東芝メディカルシステムズ共催)では、320列ADCT導入で脳卒中および冠動脈疾患の診断・治療の流れがどのように変わるかが展望された。藤田保健衛生大学脳神経外科准教授の早川基治氏は、一刻も早い治療開始が求められる超急性期脳卒中における320列ADCTの意義について報告。320列ADCT導入で診断効率が向上し早期治療が可能になれば、より良いアウトカムの達成が期待できると述べた。

除外診断～インフォームド・コンセントの合間にCT灌流画像で脳血管評価

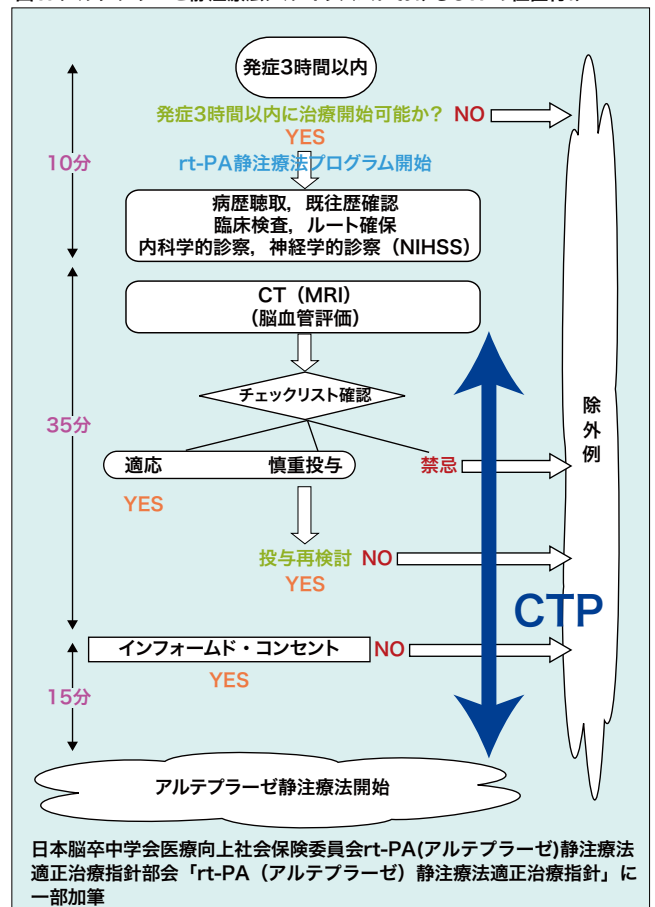
急性期脳梗塞は血栓溶解に有効な組織プラスミノゲンアクチベータ(tPA;アルテプラゼ)が保険適用となり、さらに血管内治療(IVR)においても血栓吸引などの新しいデバイスが保険適用となったことから、従来に比べて脳梗塞後の回復の可能性が高まり、治療成績が向上すると期待されている。そのため重要となるのが、発症から治療開始までの時間の短縮である。

tPA療法は発症3時間以内の脳梗塞に適応があり、最近では4.5時間までであっても有効との報告がある。しかし、発症から治療開始までの時間は短ければ短いほど転機が良好となるため、同療法の開始目標は来院から1時間以内とされる。

具体的には、病院に到着してから10分以内に気道・呼吸・血圧・脈拍・血液検査・心電図など全身のチェック、ルート確保、内科学的診察、神経学的診察を実施し、その後、CTもしくはMRIによる脳血管評価、除外項目のチェック、インフォームド・コンセントの取得などを行ってtPA静注を開始する。同大学では、発症3時間以内の脳梗塞患者に対しては単純CT検査後、3次元CT血管造影(3D-CTA)およびCT灌流画像(CTP)による脳血管評価を実施するが、CTPは、tPA療法開始時間に影響を与えることのないよう、除外診断～インフォームド・コンセントの合間に行い、治療決定に役立てている(図1)。

早川氏は「診断から治療開始までのフローにおいて、

図1. アルテプラゼ静注療法アルゴリズムにおけるCTPの位置付け



日本脳卒中学会医療向上社会保険委員会rt-PA(アルテプラゼ)静注療法適正治療指針部会「rt-PA(アルテプラゼ)静注療法適正治療指針」に一部加筆

(早川基治氏提供)

迅速かつ適切に脳血管評価が行えるCT検査の意義は極めて高く、320列ADCTの登場は急性期脳梗塞の治療成績向上に大きく寄与することが期待されている」と述べた。

頭部全体の血管を迅速かつ高解像度で造影可能

2005年12月～11年2月に同大学脳神経外科で治療した急性期脳梗塞患者は105例であり、このうち88例は発症3時間以内でtPA療法が適応となる例であった。63例にtPA療法による改善が認められ、63例中32例はtPA投与開始1時間以内に米国立衛生研究所脳卒中尺度(NIHSS)3以上に改善した。また、同療法で改善しえなかった患者25例および発症3～6時間で同療法の適応がない患者17例にはIVRを施行したところ、42例中26例でThrombolysis in Cerebral Infarction(TICI)分類2以上の改善が認められた。

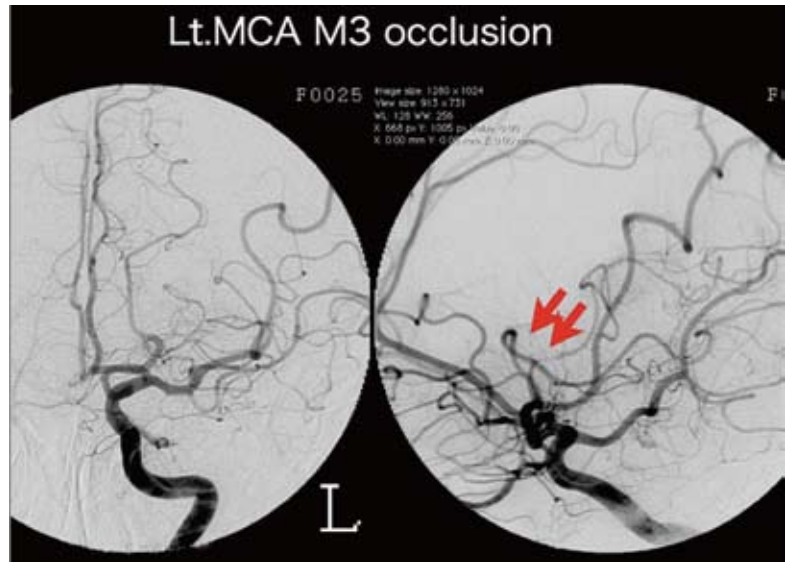
早川氏らが経験した中大脳動脈閉塞の症例では、従来の血管造影では閉塞血管が分かりにくかったが(図2)、320列ADCTを用いたCTPによって血流低下領域が明確になり、閉塞血管が明らかになった(図3)。また、3次元CT上で閉塞血管が明らかになったため、短時間で血栓除去治療を行ったところ再開通し、後遺症を残すことなく退院可能となった。

一方、320列ADCTは頭部全体の血管を迅速かつ高解像度で造影可能であるため、椎骨動脈から脳底動脈にかけて閉塞がある症例に対しても有用であった。同氏は「64列MDCTでは4 cmスライス程度の灌流画像しか得られないが、320列ADCTでは全脳の血流を見ることができる」と指摘した。

さらに、頭蓋内の血管に異常がない場合であっても頸動脈に血栓が認められることがあり、これも320列ADCTでは迅速にチェック可能である。

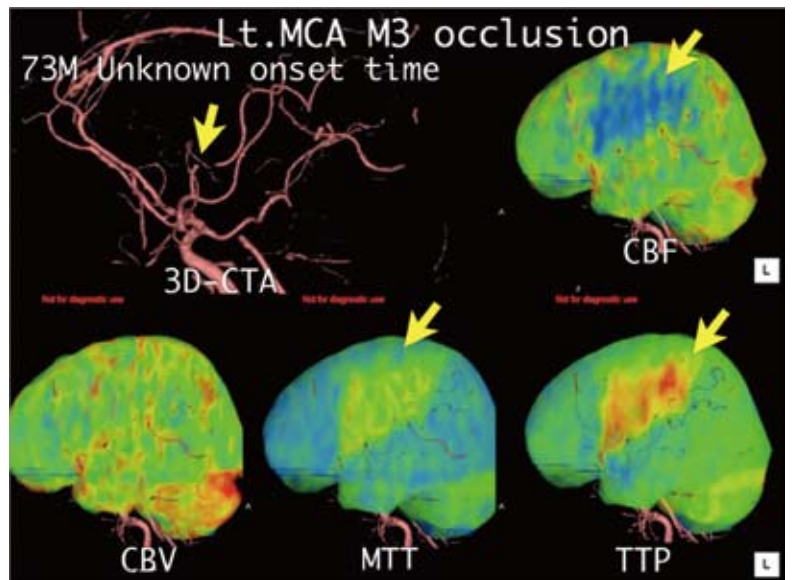
なお、320列ADCTには160列ヘリカルスキャンの機能も搭載されており、超高速で頭部から骨盤付近までスキャンできるため、鼠径部のアクセスルートまでチェックできる。また、脳梗塞症例では冠動脈疾患が合併することが少なくないが、320列ワイドボリューム

図2. 従来の血管造影(中大脳動脈閉塞の症例(73歳男性))



(早川基治氏提供)

図3. 320列ADCTを用いたCTP(図2の症例)



(早川基治氏提供)

ムスキャンや可変ヘリカルピッチスキャンを用いて心電同期再構成を行うことで、全身の血管および冠動脈をチェックすることも可能である。

以上を踏まえ、320列ADCTについて同氏は「急性期脳梗塞の診断に極めて有用であり、IVRの適応や実施方法を素早く検討する上でも最適なモダリティといえる」とまとめた。

冠動脈疾患の早期発見・治療， 突然死の抑制に貢献する320列ADCT

320列Area Detector CT(ADCT)は、16cmの領域が1回転で撮影できる面検出器のCTで、4年前に世界に先駆けて日本で開発された。第12回日本クリニカルパス学会学術集会(2011年12月9～10日、東京都)のランチョンセミナー「320列ADCTがもたらす新たな診断樹」(東芝メディカルシステムズ共催)では、320列ADCTの登場で、脳卒中や冠動脈疾患の診断・治療の流れがどのように変わるのかが展望された。聖路加国際病院心血管センター循環器内科の新沼廣幸氏は、320列ADCTは冠動脈疾患の早期発見・治療を可能にし、心臓突然死の抑制に貢献できるとの見解を示した。

1回のスキャンで心臓全体の画像データが取得可能

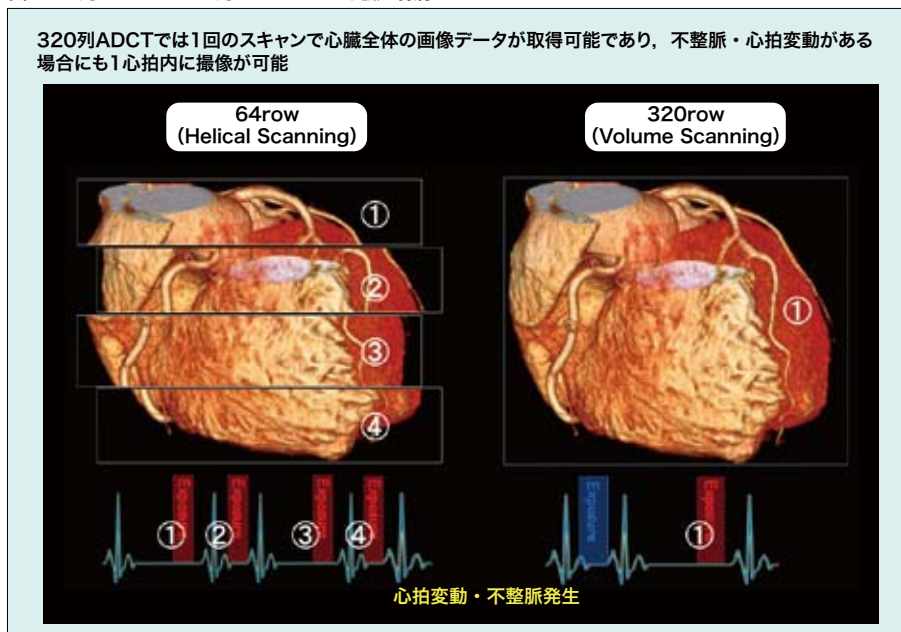
虚血性心疾患および心臓突然死を抑制する上では、虚血性心疾患患者の二次(再発)予防のみならず、冠動脈疾患を有する患者の早期発見・治療による一次(初発)予防が重要である。冠動脈に対するスクリーニング検査に求められる条件としては、(1)診断能が高い、(2)検査時間が短く、安価に施行できる、(3)被ばく量も含めて低侵襲性であることが挙げられる。

新沼氏は、こうした観点から考えると、さまざまなモダリティの中でCTはコストが比較的安く、診断能が高

いという特徴があり、特に最近登場した320列ADCTは、さらなる検査時間の短縮と患者負担の軽減、被ばく量の低減が期待されると指摘する。

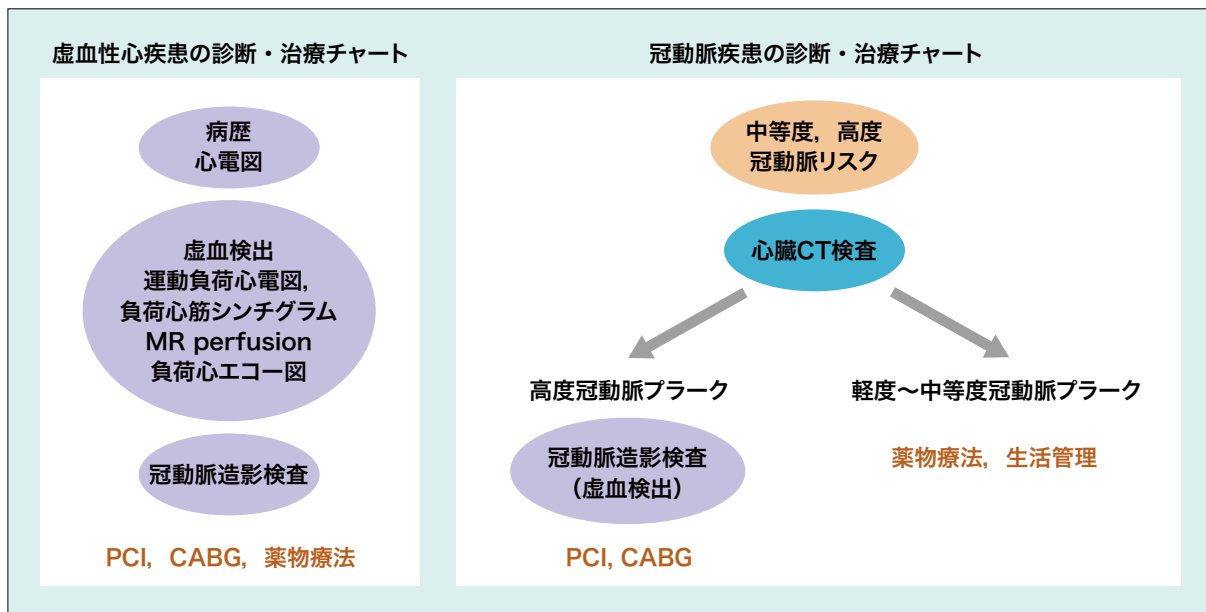
320列ADCTは0.5mm間隔320列の検出器を搭載しており、1回のスキャンによる撮像範囲は従来の64列CTの約5倍の160mmとなる。64列CTヘリカルスキャンでは心臓全体を撮像するのに4回転ほどのスキャンを行い、複数の画像データのstitching(結合)が必要であったが、320列ADCTでは心臓全体が撮影範囲に収まるため、連続性が失われていない画像データが得られる(図1)。

図1. 64列MDCTと320列ADCTによる心臓の撮像



(新沼廣幸氏提供)

図2. 従来の虚血性心疾患に対する診断・治療チャート（左）と新沼氏が提唱する冠動脈疾患の診断・治療チャート（右）



(新沼廣幸氏提供)

また、前処置により心拍数を65/分以下に低下させることにより1心拍内で撮像できる例が多く、同時相で心臓全体をとらえられる。心拍変動・不整脈がある場合にも良好な診断が可能である。初期の64列CTでは平均して15mSvほどの被ばくがあり、心拍数が高い場合には撮像回数を増加させる必要からさらに被ばく量も増えたが、320列ADCTでは1心拍内に1回の撮像で済むために被ばく量を約3 mSvと低く抑えられるメリットがある。

現在、同氏はメーカーと共同でCTによる冠動脈プラーク定量診断法(SurePlaque WIP)を開発中だという。冠動脈の入口部から末梢までを連続性のある画像でとらえられる320列ADCTの特徴を活用し、冠動脈プラーク領域や石灰化の程度を定量化することが可能になると期待される。

冠動脈疾患リスクが中等度～高度の患者には まず心臓CT検査

米ジョンズホプキンス大学が中心となって2005年から開始した多施設共同試験CORE64では、症候性冠動脈疾患の診断に64列MDCTが有用であることが報告されたが、さらに、320列ADCTによる冠動脈評価および心筋の虚血検出について、SPECTとの比較によるCORE320試験が症例登録を終えて、5年間の追跡が予定されている。冠動脈疾患の診断におけるCTの有用性がエビデンスとして明らかにされることが期待される。

また、糖尿病は心血管系疾患の強力な危険因子であるが、新沼氏らが無症候性の2型糖尿病患者115例に対し冠動脈CT検査を実施した結果、その約8割にプラーク病変が認められた。そのうち37例は心臓カテーテル検査が必要と判断される患者であり、経皮的冠動脈インターベンション(PCI)が19例、冠動脈バイパス術(CABG)が2例に施行された。

同氏は「従来の虚血性心疾患の診断・治療では、冠動脈造影は治療方針を決める最終段階で行っていた(図2左)。しかし、2型糖尿病のように冠動脈疾患リスクが中等度～高度の患者に対しては、まず心臓CT検査を実施し、その結果、高度なプラーク病変が認められた場合、冠動脈造影および虚血の検出を行い、必要であればPCI, CABGなどの治療を実施する必要があると考えられる(図2右)」と述べた。

なお現在、聖路加国際病院では関連施設とともに2型糖尿病患者を対象としたCTファーストの診断・治療チャートの有用性について検討する試験を計画している。

同氏は、320列ADCTの臨床的有用性について「若齢で、冠危険因子は有するが症状がなく、負荷心電図の異常もない患者が心臓突然死を起こす例があるが、冠動脈プラークが早期に発見できれば適切な治療が可能になる。320列ADCTは、これらの患者も含めた冠動脈疾患のスクリーニング検査において重要な役割を果たすと期待される」と展望した。