

『ECG-less Cardiacによる 心電図同期のパラダイムシフト』 —ワークフローの刷新とプロトコルの最適化検証—

小田 雄一 新潟県立中央病院放射線科

現在、CT装置の技術的進化は著しく、検出器のワイドカバレッジ化、高精細化、さらには人工知能(AI)技術を応用した画像再構成アルゴリズムの臨床応用により、われわれ診療放射線技師は日常臨床において非常に高精細かつ多様な情報を取得できる環境にある。しかしながら、ハイスベックな装置の導入そのものが直ちに「臨床価値」に結びつくわけではない。どれほど多様で高精細な描出が可能な技術であっても、その準備やデータ処理に過剰な時間を要し、診断から治療に至る一連の診療プロセスのボトルネックになってしまっ

ては本末転倒と言わざるを得ない。とりわけ、休日や夜間を含め、常に限られたマンパワーで対応せざるを得ない救急医療の最前線においては、わずかなタイムロスが患者予後を直接左右する場面にしばしば直面する。搬入から確定診断、そして緊急手術や治療開始に至る緊迫した時間軸の中で画像検査を行うに当たり、現場の業務負担を軽減しつつ、画像提示までの時間短縮と描出能の向上を高い次元で両立させることが、救急診療におけるCT画像の真の「臨床価値」であり、「患者に寄与するCT技術」と考える。

本稿では、急性期心血管疾患の救急対応において、従来の心電図同期撮影が抱えていた技術的・時間的課題を解決する「ECG-less Cardiac」技術(GEヘルスケア社)を取り上げ、本技術が救急現場の負担軽減とワークフローにもたらすインパクト、ならびに当院におけるプロトコル最適化検証の結果について論じたい。

大動脈解離における心電図同期撮影の現状と課題

急性大動脈解離の診断において、CT検査は迅速な病態把握を担う画像診断ツールである。CT検査の主な役割は、解離フラップの描出による確定診断にとどまらず、エントリー位置の正確な同定、潰瘍様突出像(ULP)の有無や偽腔内の血流・血栓化状態の評価、さらには大動脈弁輪部や冠動脈を含む主要分枝への解離波及および併発症(臓器虚血など)の有無を特定することにある。これらの評価は、緊急手術の適応判断や、人工血管置換術をはじめとする適切な治療方針の決定に直結する。

ここで問題となるのが、上行大動脈領域は心拍動によるモーションアーチファクトの影響を受けやすいことである。通常のヘリカル撮影ではモーションアーチファクトを生じやすく、解離の有無や進展範囲の正確な評価が難しい場面に遭遇する。高速ヘリカル撮影を行うとモーションアーチファクトを抑制できるという報告がある一方、種々の理由からモーションアーチファクトが抑制しきれなかったとする報告もある^{1), 2)}。こうした臨床的な課題を解決するために、心電図同期撮影を行うことが有効であると位置づけられている³⁾。

しかし、従来の心電図同期撮影を救急現場で運用する際には、いくつかの課題が存在する。

代表的なものとして挙げられるのが、「心電図同期にかかる準備」である。患者の胸部清拭から心電図装着、波形の

安定確認までに時間を要するだけでなく、激痛による体動や冷汗によって電極が剥がれ落ちるとトリガーがかからず、スキャン自体が走らない危険性がある。さらに、不穏による体動ノイズが生じてスキャンが不成立となるリスクがある。

また、「画像再構成とコンソール作業」も課題として挙げられる。心電図同期撮影を行うことで良好な画像が得られる一方で、撮影中に不整脈が発生した場合には、至適な時相を得るために再構成の調整など工夫が必要となる。加えて、初期再構成画像で十分な画質が得られなかった場合には、再構成のやり直し(時相の再探索・再処理)が発生する。これらの作業は、すべて診療放射線技師がコンソール前で行う必要があり、結果として画像出力までのタイムロスにつながり、当該患者の画像提出の遅れや、ほかの救急患者の撮影の遅滞を招く可能性がある。

救急診療において、このような準備時間や再構成作業による時間のロスは、患者の容態急変を招き、診療のタイムラインに影響を与えかねない。そのため、心電図装着や複雑な再構成操作に依存せず、迅速かつ安定した心拍動補正を実現する新たなアプローチが望まれている。

ECG-less Cardiacによる ワークフロー刷新

1. ECG-less Cardiacの 技術的特徴

救急現場における時間的・作業的ボトルネックを根本から解消すべく登場し