

7. 事例5 ハイブリッドER： 奈良県立医科大学附属病院における ハイブリッドERでの 動画対応DRシステム活用の実際

井上 健 奈良県立医科大学附属病院中央放射線部

ハイブリッドERシステム (HERS) は、救急医療の現場で迅速かつ包括的な治療を実現するため、アンギオ装置とX線CT装置の機能を備えた interventional radiology-computed tomography (IVR-CT) 装置を、手術設備を備えた救急初療室に設置したシステムである¹⁾。このシステムは、特に重篤な外傷患者や緊急処置が必要な重症患者に対して、到着後の診断と治療を一か所で即座に開始できる高機能初療室である。現在、日本国内では約30の医療施設にHERSが導入されており、急速に普及が進んでいる。

奈良県立医科大学附属病院高度救命救急センターでは、2024年5月にキャノンメディカルシステムズ社製のHERSを導入した。本稿では、HERSがもたらす臨床的有用性と治療に役立つ最新の技術について紹介する。

HERSの適応疾患と期待される効果

HERSの適応疾患には、重症外傷、内因性出血病態、体外循環式心肺蘇生法 (ECPR) が挙げられる。重症外傷患者には、診断と同時に止血や損傷部位の修復が求められ、HERSにより搬送直後からCTで評価し、IVRや外科的処置が迅速に行える。内因性出血病態では、CTで出血原因を即時確認し、アンギオ装置による経カテーテル動脈塞栓術 (TAE) が可能である。心肺停止患者にもCT確認後に体外式膜型人工肺 (ECMO) による治療が実施でき、心肺蘇生と治療を同時進行することで救命率向上が期待されている。

HERSにおけるCTの役割

救急医療におけるCTは、前述した適応疾患の迅速な診断と治療方針の決定に欠かせない役割を果たしている²⁾。外傷蘇生の場合、従来では、傷病者が救急初療室に搬入され、「外傷初期診療ガイドライン (JATEC)」の primary survey を行い、その後、CTの撮影に移行する。CT撮影までの時間は、CT検査室への移動を含めると20分程度必要になる。一方、HERSでは、救急初療室において、primary surveyとCT撮影を同時に実施することが可能になる (図1)。つまり、診断と治療までの時間

短縮ができ、救命率を向上することにつながる³⁾。当センターで実施された外傷症例においては、救急初療室入室からCT撮影まで、救急初療室入室から止血処置までの時間は、それぞれ14分から3分、47分から25分へと大幅に短縮した (図2)。

CTに期待する技術

救急医療の現場でのCT撮影は、通常の検査と異なり、画質低下を招く特殊な環境で行われることが多くある。例えば、患者のバックボードを外さない、上肢の挙上ができない、衣類やベルト、モニター機器などの金属類を装着したままの状態での撮影が実施される。さらに、循環状態が悪い場合での造影検査も考えられる。これらの状況下では、画像ノイズの増加、ストリーク状アーチファクト、メタルアーチファクト、そして造影効果の不良などが生じてCT画像の画質低下が懸念される。これに対応するために、IVR-CTに備わっている画像処理技術を活用することが重要となる。

HERSにおける画像処理技術の活用

HERSで用いられている画像処理技術を、実際の症例を通じて紹介する。本症例は、踏切内で倒れていたところを発見され、救急要請により当センターのHERSに搬送された。到着時、収縮期