

II 動画対応DRシステムの技術開発の最新動向

11. 救命救急における
hybrid ER/ORに求められる要件

木村 哲哉 / 森田 和也 / 中西

健 堺市立総合医療センター放射線技術科

救命救急センターにおけるワークフローにおいて、現在、日本版外傷初期診療ガイドライン（以下、JATEC）は外傷初期診療の標準として広く採用されている。ここで適切なprimary surveyと蘇生が行われることは、preventable trauma death（PTD：防ぎ得た外傷死）の抑止につながる。ただし、出血性ショックの救命のためには可能なかぎり早期に出血源を特定し、迅速な止血処置が必須となる。そのため、ハイブリッド手術室（hybrid OR）の導入や、さらなる迅速化のためにハイブリッド初療室（hybrid emergency room：hybrid ER）といった設備によりワークフローを改善することで、止血処置を開始するまでの時間を短縮するという考え方がある。いずれも、重度外傷患者搬入後、いかに早期に、蘇生・診断・止血といった処置を行うかという点で共通している。これらの設備における血管撮影装置・サーバなども含めたシステム全体に求められるものを救命救急の視点から概説していく。

なお、本稿におけるhybrid ORとは、一般的に心臓血管外科で導入されるそれとは異なり、救急に特化した設備であることを付け加えておく。

Hybrid ERとRAPTOR

JATECの標準化診療手順¹⁾によれば、primary surveyにおいては迅速簡易超音波検査（以下、FAST）と胸部および骨盤ポータブルX線撮影により出血源検索を行う。通常であれば、続いてsecondary surveyとしてCT検査などの

画像診断が行われる。しかしながら、重症外傷患者の中には、primary surveyでは判別困難（特に高位後腹膜出血）な致命的体内出血源がCT検査により発見できる場合が往々にしてある。そのため、外傷全身CT（trauma panscan）の利用により、時間効率を意識したCT評価法（focused assessment with CT for trauma：FACT）が提唱²⁾され、さらには、FASTおよび胸部・骨盤ポータブルX線検査を省略し、全身CTを行うといった報告³⁾も見られる。このように、止血操作にかかるまでの時間効率を追究した結果生まれたのがhybrid ERと言える。2011年、和田ら⁴⁾は初療室でスクリーニングCT、動脈塞栓術、ダメージコントロール手術を完結することを目的にinterventional radiology（以下、IVR）-CTを導入し、hybrid ERと命名した。その後、各地でhybrid ERが導入され、本稿執筆時点で国内9施設が稼働中である。そのいずれもが、血管撮影装置とsliding gantry CTの組み合わせ（図1）である。海外の学会ではこれが「日本式ER」と紹介され、韓国

にも導入されたという。

一方、救急部門に隣接して血管撮影が可能なhybrid ORが設置され、適切な運用がなされているならば、hybrid ERと同様に迅速な止血処置と外科手術が可能となる。欧米には外傷診療を目的とした、全身麻酔下に外科手術が可能な血管撮影室、IVRが可能な手術室として、RAPTOR（resuscitation with angiography, percutaneous techniques and operative repair）という概念^{5), 6)}がある。これはhybrid ORが外傷診療に有効であるという考えが基礎となっている⁷⁾。当院は、2015年に現在の地に新築移転した際、救命救急センター外来に三次初療室と直結するCT室とhybrid ORを設置した。この救急専用hybrid ORこそがRAPTORであるが、筆者の知るかぎり、国内でこのような例はまだ珍しい。また、当院では、寝台移乗にかかる患者負担軽減を目的に、血管撮影装置（島津社製「BRANSIST safire VC17」）と可搬式手術用寝台という組み合わせで運用を行っているのが大きな特徴である（図2）。可搬式手術用



図1 Sliding gantry CT-angioシステム
sliding gantry CTを用いることで、患者の移動が極端に少なくなる。さまざまなチューブ類がつながった状態でも、アンビュバッグをつないだ徒手人工呼吸中でも、手技と撮影の干渉が少なく同時進行が可能となる。
（写真提供：東芝メディカルシステムズ株式会社）