

5. ハイブリッド手術室における 動画DRシステムの現状と展望

柴田 利彦 大阪市立大学大学院医学研究科心臓血管外科学

従来、心大血管手術は開胸や開腹を要する侵襲性の高い手術法であった。近年、大血管領域においてステントグラフト内挿術の適応の拡大が目覚ましく、従来治療困難であった症例に対しても手術を行うことが増えてきている。また、低侵襲（小切開）心臓手術（minimally invasive cardiac surgery：MICS）や経カテーテルの大動脈弁置換術（transcatheter aortic valve replacement：TAVR）をはじめとする低侵襲手術の普及により、心臓手術も様変わりしつつある。これは、手術器具や設備などのハードウェアと手技技術の向上のみならず、画像診断技術の向上を含めた複合的な医学の進歩によるところであろう。さまざまな画像診断装置によって得られた情報を手掛かりに、安全性の確保と適応拡大の両立が進んでいる。

当院においても今春よりハイブリッド手術室が稼働を始め、大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術を中心に、脳血管内治療や脊椎骨盤手術などの手術にも対応している。surgeryとradiologyの融合がハイブリッド手術室での治療である。ハイブリッド手術室で使用する動画DRとしては、透視と血管造影・DSA画像があり、血管造影室での動画DRと基本的には同等であるが、そこに手術が介入してくるため、おのずと動画DRの使い方が違っている。

個々の装置のことは別稿に譲り、本稿では、ハイブリッド手術室とはどういうものか、そこで行われる治療（手術）をうまく行っていくためにはどのようなことを考えなければならないかを述べる。

ハイブリッド手術室を 造設するに当たって

いわゆるモバイルCアーム透視・造影装置を有する手術室はこの範ちゅうに当たらない。ハイブリッド手術室を造設するためには、①新設する、②既存の施設を改造するという2つの方法がある。あくまで手術室であるからには、通常の手術ができる環境が必須であり、心臓手術が可能な手術室として、HEPAフィルタを完備した手術室内の清浄度クラスII（NASA規格クラス10000）が求められる。当然、複数の無影灯や医療ガス配管などが十分に備えられていなければならない。血管造影室を改装してハイブリッド手術室を造設する際には、この点を留意しなければならない。

ハイブリッド手術室は、心大血管の低侵襲手術を行うことを前提として構築されることが多い。しかしながら、循環器専門病院以外では、整形外科や脳神経外科などがハイブリッド手術室を利用したり、一般手術室としても利用する。そのようなことを前提として、設備やレイアウトを決定することが必要となる。

心臓血管外科関連の手術としては、人工心肺装置、手術器械台、電気メスなどの手術機器や麻酔器、超音波診断装置が手術台の周囲を占拠している。それらと共存するようにCアームの退避場所や可動域を確保しなければならない。したがって、通常の手術室に比べ広い手術室が必要となる。TAVR関連学会

協議会では、TAVR施設認定に当たり60m²以上の床面積を有するハイブリッド手術室の完備を推奨している。また、放射線機器操作室分の広さも考えると、1つの手術室を潰して改装するだけでは到底床面積が足りない。

透視可能な手術台

ハイブリッド手術室の手術台は、どの方向からも透視対応できることが必要である。手術台を大別すると、①長いカーボンフラットベッドと、②さまざまな体位に対応できる多機能ベッドがある。カーボンフラットベッドは血管造影室と同様であるが、手術操作に応じてベッドを傾けることが可能である。整形外科領域、脳神経外科領域では、多機能ベッドが使用されている。

手術台の位置情報と透視Cアームの情報が相互連動し、ベッドヘッドが移動しても追従するようになっている。そのため、基準となる手術台支柱を固定して設置する必要がある。手術室のどこに手術台支柱を設置するかが問題である。Cアームの退避位置を考慮して、どの方向（尾側、頭側）により広い空間をとるのかということを考えなければならない。これは手術室自体の形状（縦横の長さ）や、出入口の位置によっておのずと制限されるが、支柱の位置がその後の使い勝手を左右すると言っても過言ではない。