

ステントグラフト、ハイブリッド手術室 (東芝メディカルシステムズ、蘭フィリップス、独シーメンス、米クックメディカル)

# 「静かな殺し屋」そろり退治

血管経路で医療器具を体内に埋め込む「カテーテル治療」が広がる。大がかりな手術なしで、致死率の高い大動脈瘤などを治せる時代に。カテーテル治療を前提にしたハイブリッド手術室も新設ラッシュだ。

何の自覚症状もなく、ある日、死に突然至る。「サイレントキラー(静かな殺し屋)」という物騒なあだ名で呼ばれる病気の中で、代表的な存在とされるのが大動脈瘤だ。

動脈硬化や加齢、遺伝的要素、喫煙、高血圧などが原因とされる。国内の年間手術件数は推定2万件程度。日本の高齢人口の増加に伴い、患者数も増える傾向にあるという。

大動脈は全身に血液を送る役割を担う血管だ。心臓から上方に向かって出た後に、カーブを描いて胸部の左後ろを下に向かって進み、腹部で左右に分かれる。大動脈瘤は、この大動脈の一部がコブのように膨らむ病気だ。

動脈壁の一部が上記の原因で弱くなると、その部分が徐々に膨らんでいく。直径の拡大とともに破裂の危険が大幅に高まり、コブの直径が5.5cm以上になると手術の目安となる。中には10cm近くまで膨らみ、危機一髪といったケースもあるという。

## 体に負担が少ない治療が可能に

従来、この病気に対する治療法は外科手術のみだった。大動脈瘤は高齢者に多く発症することもあり、合併症などがあることも少なくない。そのため、遅く見つけたとしても手術に耐え

られないと判断された場合、手の施しようがないケースもあった。

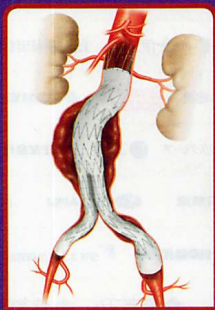
その問題を解決する画期的な治療法が普及しつつある。主役となるのが医療器具「ステントグラフト」と、それを扱うために利用する「ハイブリッド手術室」だ。

ステントグラフトとはステントと呼ばれるステンレス製のバネと、グラフトと呼ばれるポリエチレン製の人工血管を組み合わせたものだ。これを患部にはめ込むことで代替血管とし、血流を正常に戻してコブの拡大を防ぐ。

治療の際には足のつけ根の動脈から、細長い棒状の器具に折り畳んで格納したステントグラフトを挿入していく。大動脈に沿って押し進め、腹部や胸部などの大動脈瘤の患部に到達したところでステントグラフトを放出する。ステントグラフトはバネの力で自然に開き、その場でとどまる。次にバルーンを挿入して膨らまし、ステントグラフトをずれないように固定する。

こうした治療法をカテーテル治療と

大手術なしで治療可能に  
ステントグラフトを用いた治療



大動脈瘤の患部にステントグラフトを血管経路で留置する

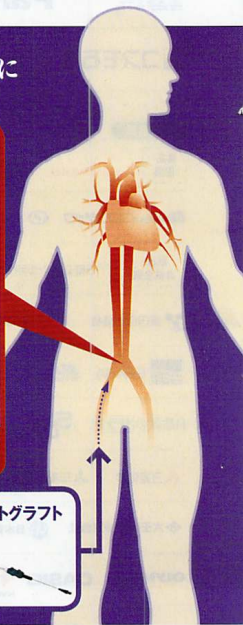


大動脈瘤用ステントグラフト

呼ぶ。ステントグラフトがきちんと血管内にはまることで血流が正常に戻り、膨らんでいたコブも徐々に縮小していくという。

この手術に要する時間は、一般的には3時間程度。切開するのは足のつけ根4~5cm程度で、腹部や胸部を切開する従来の手術に比べて患者に与える負担が格段に小さい。

1990年頃にアルゼンチンの医師が



**1 吊り下げ式で省スペース**  
レントゲン装置が必要のない時は、天井レールに沿って動かし、退避させておくことができる

**2 回転して3次元撮影**  
回転しながら撮影することで、血管やステントグラフトの位置関係を3次元で把握することが可能に

**3 ライブ映像を表示**  
血管とステントグラフトの位置をリアルタイムで把握することで、安全な手術が可能に

**4 通常の外科手術も対応**  
外科の本格手術に耐える手術台と、レントゲンと干渉しないカテーテル専用台を入れ替えられる機種も

## 最新式の「ハイブリッド手術室」

大型の高性能レントゲン装置によってリアルタイムで血管造影が可能のため、手術の成功率向上が期待できる。術者の邪魔にならないようにスペースをできるだけ取らないようにしたり、通常の外科手術も可能にしたりといった工夫も施されている

初めて、自作のステントグラフトによる治療例を報告している。日本国内でも90年代半ばから手作りのステントグラフトによる治療が行われ始めた。

今や米国では、大動脈瘤治療の半分以上の症例で利用されるまでに普及している。日本でも2006年に米クックメディカルの製品が初めて保険適用の認可を受けたのを皮切りに、米ゴア、米メドトロニックといった企業も認可

を取得して国内販売に踏み切った。クックメディカルの日本法人、クックジャパンの山口直之AI事業部長は「当社製品だけで、既に国内でも累計8000人を超える適用例がある。今後多くの部位に適応する製品ラインアップを増やして、患者のニーズに応えたい」と意気込む。

カテーテル治療の普及を背景に、「数年以内に設置を検討しない病院はな

い」と言われるほど注目を集めているのが「ハイブリッド手術室」だ。外科手術室に、血管造影が可能な高性能レントゲン装置などを統合(ハイブリッド)した医療設備であるため、こう呼ばれる。

## ハイブリッド手術室の需要急増

血管そのものは、レントゲン映像には本来映らない。そのため、血管に造影剤を流し込み、血液の流れをレントゲン装置で撮影することで血管の位置をつかむ。医師は、ライブ映像を見ながら手術することで、血管とステントグラフトの関係が手に取るようになる。

## 技術&トレンド

ただし、従来のカテーテル治療だけでなく、必ずしも手術室で行う必要はない。カテーテル室に、高性能レントゲン装置を設置すれば事足りる。実際に、そのような環境でカテーテル治療を実施している医療機関も少なくない。

現在、多くの病院がハイブリッド手術室の導入を躍起になって検討しているのは、ステントグラフトやレントゲン装置の進化によって、外科と内科が協力したより高度な手術が可能になるようとしているからだ。

代表例が、心臓と大動脈の入り口にある大動脈弁がうまく開かなくなる、大動脈弁狭窄症だ。俳優の武田鉄矢さんが昨年10月、この病気の治療のため手術を受けたというニュースをご記憶の方もいるかもしれない。武田さんの場合は5時間にも及ぶ大手術だったというが、無事成功した。

数年後にはこのような大手術を受けずに、大動脈弁狭窄症が治療できるケースが増えてきそう。「経カテーテル的大動脈弁置換術」と呼ばれる手術の試験が進んでいるからだ。

その名の通り、大動脈を経由して人工の大動脈弁を心臓内に設置するという治療で、開胸が必要な外科手術に比べて、体への負担は大幅に小さい。

脳血管内治療もハイブリッド手術室が活躍する領域だ。クモ膜下出血の原因になる脳血管にできた動脈瘤に小さなコイルを挿入することで破裂を防ぐ。

血管造影が可能な高性能レントゲン装置の国内市場は、年間250~300台程度で推移してきた。「ハイブリッド手術室の需要により、毎年20~30台程度の需要が見込めるようになった」と、ある医療機器メーカー幹部は話す。

しかも、今回売れるのは高性能レントゲン装置だけではない。機器一式で1億~2億円程度と見られるが、手術台と連動するシステムなどハイブリッド手術室に必要なシステム一式が販売できるため、1件当たり2億~4億円程度の受注が見込める大型商材となった。

### 新たな領域へ適応進む

ハイブリッド手術室がシステムとして販売されるのは、病院側が大型機器を新たに導入しつつ、手術室に本来求められる様々な条件をクリアする必要があるためだ。

### 導入医療機関が増え続ける

ハイブリッド手術室が稼働している主な医療機関(順不同)

大阪大学(大阪府吹田市)
東京慈恵会医科大学(東京都港区)
埼玉医科大学国際医療センター(埼玉県日高市)
仙台厚生病院(仙台市)
三井記念病院(東京都千代田区)
国立循環器病研究センター(大阪府吹田市)
旭川医科大学(北海道旭川市)
湘南鎌倉総合病院(神奈川県鎌倉市)
倉敷中央病院(岡山県倉敷市)
神戸市立医療センター中央市民病院(神戸市)
松原徳洲会病院(大阪府松原市)

例えば、日本の医療機関では手術室に大きな場所を確保できないケースもある。手術室には医師を含め6人程度のスタッフが入るため、3mほどの幅や高さがあるレントゲン装置は手術の邪魔になりかねない存在だ。各社ともに装置を天井のレーンから吊り下げる形状の機種を開発し、必要のない場面では退避できるようにしている。

ただし、手術室では常に患者にキレイな空気が触れていなければならない。天井のレーンが、手術室の空調を乱さない設計にする必要もある。可動

式の手術台は金属部品を利用するため、レントゲン映像と干渉する問題もクリアしなければならない。こうした問題を解決するには、あらかじめハイブリッド手術室全体をきちんと設計して導入する必要があるというわけだ。

ハイブリッド手術室は、普段は通常の手術室として使えるという経済的なメリットもある。

現在、ハイブリッド手術室のシステムを扱うメーカーは、東芝メディカルシステムズと富士フイルム、独シーメンズが3強だ。

東芝メディカルシステムズは小児向けの心臓治療のための機器に強みを持つ。体に負担となる造影剤の量を削減できるよう、一度に2方向から撮影できるレントゲン装置を持つのが特徴だ。「患者や術者の放射線被曝量を7割近く減らせる新技術も開発しており、早期に実用化する」と、レントゲン線装置を担当する廣瀬聖史氏は説明する。

フィリップスは独マッケの専用手術台と組み合わせたレントゲン装置が特徴だ。「手術台とレントゲン装置のアームが信号をやり取りし、それぞれを動かした際にも相互干渉しない」(フィリップス エレクトロニクス ジャパン マーケティング本部の小山克彦部長)。

シーメンズはもともと、脳血管内治療を手がけてきた。8軸関節を備え、細かなポジショニングが可能な機種を用意している。脳内の奥深くの微細な血管を3D(3次元)でシミュレーションする技術などに優れているという。

ステントグラフトとハイブリッド手術室という医療革新によって、体に負担が少ない治療の適応範囲が、さらに広がっていきそうだ。(広岡 延隆) ■

## 導入医療機関が増え続ける

ハイブリッド手術室が稼働している主な医療機関(順不同)

大阪大学(大阪府吹田市)

東京慈恵会医科大学(東京都港区)

埼玉医科大学国際医療センター(埼玉県日高市)

仙台厚生病院(仙台市)

三井記念病院(東京都千代田区)

国立循環器病研究センター(大阪府吹田市)

旭川医科大学(北海道旭川市)

湘南鎌倉総合病院(神奈川県鎌倉市)

倉敷中央病院(岡山県倉敷市)

神戸市立医療センター中央市民病院(神戸市)

松原徳洲会病院(大阪府松原市)