

# 獨協医大



# 心臓・血管外科ニュース



## ハイブリッド手術室完成!! ~血管内治療のさらなる低侵襲化へ~

(獨協医科大学 心臓・血管外科 武井祐介)

### <ハイブリッド手術室>

2015年4月当院で待望のハイブリッド手術室が完成し県内初となる同施設を利用した血管内治療が始まりました。ハイブリッド手術室とは手術台と心・血管透視装置を組み合わせた手術室のことで、今後当院で施行予定の経カテーテル的大動脈弁植え込み術(TAVI)や大動脈瘤・大動脈解離に対しての複雑なステントグラフト治療(TEVAR・EVAR)が可能となります。昨年度までは県内の他病院と同じく移動式の透視装置を手術室で用いてステントグラフト治療を行っていたのが現状でしたが、正確なステントグラフト留置と近年の多様化かつ高度な手術方法に対応するには装置自体が旧式で低解像度であり不十分なものとなってきました。また、手術難易度に伴い造影剤量の増大と長時間の透視による放射線被曝も計り知れません。今後そういった症例が増加することが予想され、安全で確実な手術を施行するためにもハイブリッド手術室は必要不可欠です。

以下当施設の特徴をご紹介します。



当院ハイブリッド手術室 (SIMENS Artiz Q)

### <放射線被曝量・造影剤使用量の低減化>

現在複雑化する心・血管透視装置を用いた治療の患者様及び医療従事者の放射線被曝量の増大や造影剤腎症が問題となっており、どこの施設でもその低減化に努めております。当ハイブリッド手術室の透視放射線量は従来の移動式透視装置よりも線量の少ない心臓カテーテル室のその約半量で十分に明瞭な画像を写しだすことができます。それに伴って造影剤使用量も半量に低減することが可能となりました。また、術前3DCT画像を実際の透視画面に融合すること(FUSION)で手術のナビゲーションとして利用可能です。今後おそらく本邦でも導入される Fenestrated & branch deviceを使用した手術において絶大な威力を発揮し、さらなる手術時間の短縮(透視時間の短縮)と造影剤使用量の低減化を図ることができ、腎機能障害症例や術前併存症によりハイリスクと言われるような患者様にもクオリティの高い手術ができると考えております。



FUSION  
術中ナビゲーション

### <術中治療評価と入院加療の短期化>

もう一つのハイブリッド手術室の特徴として、透視装置でCTを撮影できるDynaCTシステムが挙げら



Dyna CT  
術中画像構築し評価する



れます。現在ステントグラフト留置後、血管造影撮影を確認し異常がなければ手術を終了しておりますが、それ単独では小さなエンドリークやステントグラフト内腔狭窄等の評価が不十分なことがあります。Dyna CTを撮影しその場で異常が指摘できればそのまま追加治療を行うことができ、後日撮影したCTで異常が指摘され追加治療をするといったケースが減少します。また、Dyna CTで何も異常がなければ再度入院期間中にCTを撮影する必要性がないので入院期間中の総造影剤使用量も削減できます。(通常の造影CTは造影剤を約100ml使用しますが、Dyna CTでは20~30mlしか使用しません。)さらに入院期間の短縮を図ることができ、若年患者様の早期社会復帰や高齢者のADL低下の防止に繋がり強いては微々たるものですが医療費の削減に寄与するものと思われま

**<緊急症例への対応~破裂性腹部大動脈瘤治療プロトコル~>**  
急性大動脈解離、大動脈瘤破裂と近年では急性大

動脈症候群と称され当院でも緊急症例に可能な限り対応しております。ハイブリッド手術室は緊急症例にこそ威力を発揮するツールであり、診断から治療まで遅滞なく行うことができます。ハイブリッド手術室の稼働に合わせ、破裂性腹部大動脈瘤治療プロトコルも完成しました。これは、いち早く大動脈閉塞用バルーンを挿入し血行動態を安定化させ、ステントグラフト治療もしくは開腹人工血管置換術に迅速に移行する治療アルゴリズムです。当科だけでなく救命科・手術室・放射線科スタッフと密に連携し迅速な治療を推し進める必要があります。言わば究極のチーム医療です。体制が整い次第軌道に乗せ、県内外の急性大動脈症候群の救命率向上に寄与していきたいと思

#### <おわりに>

大動脈瘤・大動脈解離に対するステントグラフト治療が始まって来年で10年の節目になります。治療自体は広く一般化し、もはや珍しいものではありません。しかし当初に比較し、疾患の複雑化や高齢重症例、緊急手術や再治療症例のご紹介もみられ手術難易度ははるかに高いものになってきています。一方でなるべく小さな創で体にやさしい低侵襲治療を時代が要求しているのもまた事実であります。当院ではこのハイブリッド手術室を最大限に活用し、血管内治療成績の向上とさらなる低侵襲治療を目指し地域の皆様に貢献していきたいと思

#### 胸部大動脈ステントグラフト指導医

福田 宏嗣      井上 有方      堀 貴行      武井 祐介

#### 胸部大動脈ステントグラフト実施医

栗田 俊之      清水 理葉 (日光医療センター)

#### 腹部大動脈ステントグラフト指導医

福田 宏嗣      緒方 孝治      井上 有方      栗田 俊之  
堀 貴行      清水 理葉 (日光医療センター)  
武井 祐介

#### 腹部大動脈ステントグラフト実施医

土屋 豪      小川 博永      関 雅浩

## 弁膜症外科治療の潮流 - 早期発見、早期診断、早期治療のすすめ - (ハートセンター 心臓・血管外科 山田靖之)

### 【僧帽弁閉鎖不全症 (MR) の手術適応及び至適時期について】

慢性高度MRに対して、以前は内科的治療に抵抗する、NYHA III-IV 度である場合に手術適応が検討されていましたが、外科手術成績の向上により徐々に早期手術が推奨される傾向にあります。Davidらによれば僧帽弁形成術の遠隔成績において無症状MR群の15年生存率は76%で、一般人の自然予後と変わりありませんが、有症状MR 群の15年生存率は53%と低いことが報告されています(表1)。さらに遠隔死亡の危険因子は年齢、糖尿病、高血圧、COPD、NYHA III 度以上、LVEF40%未満でした。また術後15年におけるMR 再発回避率は無症状MR群では96%、有症状MR 群では76%でした(表2)。様々な臨床成績から慢性高度MR に対して無症状の段階で弁形成術を行うことが望ましく、低左心機能にまで至ったMR 患者の予後が不良であることが明らかとなってきています。

そこでAHA/ACCガイドライン、日本循環器学会のガイドラインでは無症状MRに対する手術適応について改編が行われてきました。現在、日本循環器学会の「弁膜疾患の非薬物治療に関するガイドライン(2012年改訂版)」においては、無症状の慢性高度MRについて①左室機能低下(LVEF60%未満、左室収縮末期径が40mm以上)をきたした場合には、無症状でも手術が推奨されています(クラスI)。この場合には、②弁置換術より弁形成術が推奨され、患者は弁形成術の経験が豊富な施設へ紹介されるべきであること(クラスI)、としています。また③左室機能が良好(LVEF60%以上、左室収縮末期径が40mm未満)な場合、新たな心房細動の出現、肺高血圧の合併があれば手術が推奨されています(クラスIIa)。そして④経験豊富な施設においてMRを残すことなく90%以上の弁形成術が可能であれば手術が推奨されています(クラスIIa)。

しかしながら、臨床の現場においてガイドラインに沿った治療選択を行うことはなかなか困難であります。無症状のため手術の受け入れが難しいこと、“弁形成術の経験が豊富な施設において”という条項が不明確であることなどが考えられます。

僧帽弁形成術の成功率を上げるためには、心エコー診断が非常に重要であり、当院ハートセンターでは弁形成術を行う際には術前、術中、術後の心エコー診断を一貫して内科医師が行うことで精度を上げています。また最近では3次元心エコー法による評価法で僧帽弁全体像が把握出来るため、手術戦略を考えるうえで非常に役立っています。

2008年6月から2015年5月までの当科における慢性高度MRに対する僧帽弁形成術が可能だったのは194例中192例(99%)であり、手術死亡は1例(0.5%)で概ね良好な成績と言えましょう。また僧帽弁形成術前のNYHA I 度(無症状)は21例、II 度は86例、NYHA III-IV 度は87例で無症状期の手術症例は少ない傾向にありました。

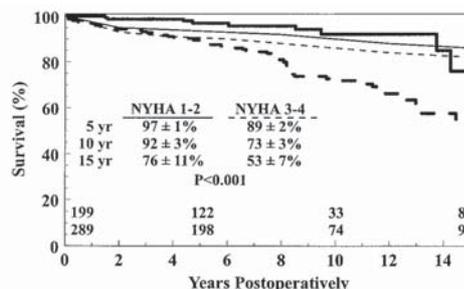


表 1

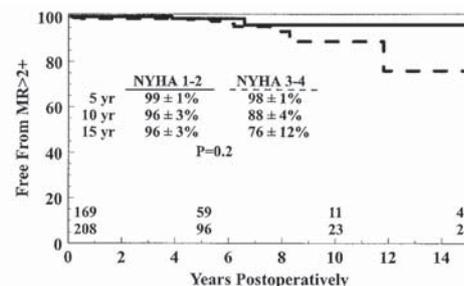


表 2

### 【大動脈弁狭窄症 (AS) の手術適応及び至適時期について】

近年高齢者のASに対する手術症例数が増加しています。NYHA I (無症状)、II 度の時期に手術を希望されずにNYHA IV となってから手術を希望され、IABP、PCPS挿入し、緊急手術に至る症例も少なからず存在します。やはり重症化してからの手術は非常にリスクが高く、良好な成績が望めません。Mayo clinic からの報告によれば、無症状のASにおける経過観察例10年生存率が33%に対して、大動脈弁置換術(AVR)例10年生存率は70%と有意に改善が得られています(表3)。またPierardらによればASに対するAVR後の遠隔成績において、術前NYHA I, II 度群の7年生存率は72%と一般人の自然予後と変わりありませんが、術前NYHA III, IV 度群の7年生存率は56%と低いことが報告されています(表4)。

当科における成績について栗田らは、後期高齢者におけるAS に対するAVR において、術前NYHA I, II 度群の5年生存率は94%で、術前NYHA III, IV 度群の5年生存率は75%と低くなることを報告しています(表5)。

現時点では、日本循環器学会の「弁膜疾患の非薬物治療に関するガイドライン(2012年改訂版)」においては、有症状のASが手術推奨(クラスI)となっておりますが、高齢者におけるAVRが比較的成績良好であることから、重症ASに対して、無症状期少なくともNYHA III 以上になる前に手術を考慮すべきではと考えております。

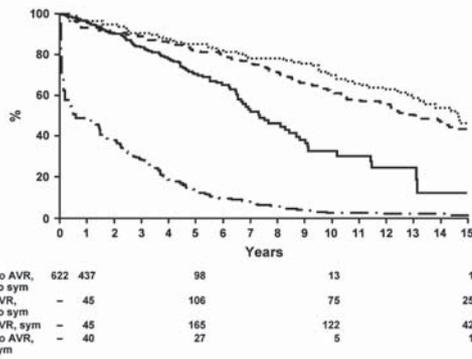


表3

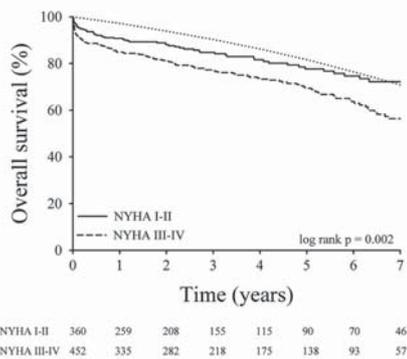


表4



表5

**【ハートセンターにおける弁膜症に対する新たな試み】**

大動脈弁閉鎖不全症を伴う大動脈弁輪拡張症(AAE)に対する手術について述べたいと思います。AAEは人工弁付き人工血管を用いて大動脈弁置換を行い、冠動脈は人工血管の側面に直接吻合し、大動脈基部を完全置換するBentall手術が基本術式となっており、自己の大動脈弁を温存し人工弁を用いない自己弁温存大動脈基部置換術(AVS)はまだ13%の症例にしか行われていません。AVSの最大の利点は抗凝固療法を一切必要とせず、人工弁関連合併症を回避することができ、長期予後も含め良好な遠隔成績が期待できることです。AVSにはreimplantation法、remodeling法の二つの方法があり、各々長所・短所があります。Valsalva洞の形態が保たれる点ではremodeling法が有利と考えられ、弁輪拡大の予防における点ではreimplantation法が有利であるとされてきました。しかし最近では各々の短所を補う方法がとられ、reimplantation法においてはValsalva洞付き人工血管が用いられ、remodeling法では弁輪形成が行われてきています(図1)。当科におきまして

はreimplantation法に比べて大動脈基部の剥離が少なく、技術的に簡便であり、手術時間短縮や大動脈遮断時間が短縮できる弁輪形成を併用したremodeling法を2014年10月から開始しました(図2)。これまでにAAE6例の全例に実施され、短期成績は良好です。今後AAEのみならず、若年者、特に二尖弁の大動脈弁閉鎖不全症に対しても自己弁を温存した大動脈弁形成術を積極的に行っていく所存であります。

小切開肋間開胸による低侵襲弁膜症手術(MICS)は胸骨正中切開を必要としないため、出血が少なく、感染のリスクを軽減し、術後の運動制限もほとんどありません。そのために早期リハビリが可能となり、早期退院、早期社会復帰が可能となります。当科におきましては心房中隔欠損症や僧帽弁膜症を適応としておりましたが、最近では大動脈弁膜症にも適応(図3)を拡大して行っております。



図1

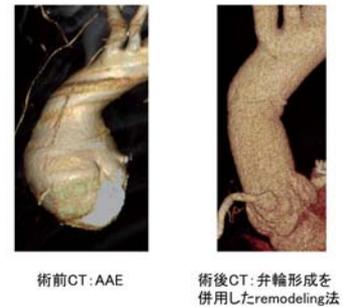


図2

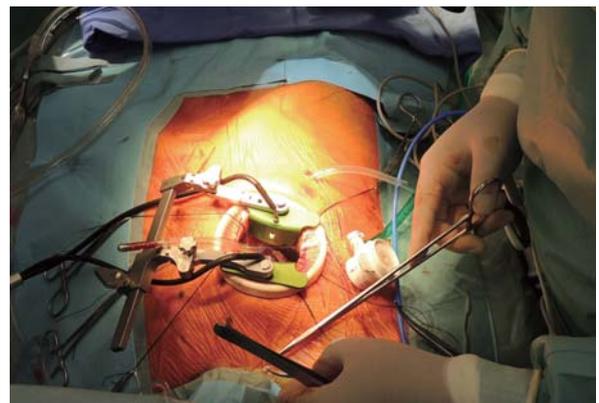


図3

**【まとめ】**

弁膜症、特にMR、ASにおいては悪性腫瘍と同様に早期発見、早期診断、早期治療が循環器医のみならず一般医家の先生方にも広く認識されることを願います。今後も標準的な治療を確実に行うとともに、患者様の医療ニーズを満たすような新しい治療を取り入れながらハートセンターチーム一丸となって邁進していく所存であります。これからも当院ハートセンターを引き続きよろしくお願い致します。