

# インターベンションとエコーの コラボレーション：ハイエンドマシン Aplio™500の活用法



滝村英幸 先生



平野敬典 先生

済生会横浜市東部病院循環器内科  
滝村英幸、平野敬典

## はじめに

循環器内科ではGlobal vascular managementの重要性が高まっており、冠動脈疾患にPeripheral Artery Disease (PAD) を合併している症例が増加している。よって、冠動脈インターベンションのみならずEndovascular therapy (EVT) の必要性が増している。インターベンションは通常放射線を用いて治療を行うが、EVTにおいてはエコーが活躍する場面も多い。エコーは診断はもとより治療ツールへと発展しており、被曝量や造影剤使用量の低減ともなる。特にエコーガイド下穿刺や

下肢動脈の慢性完全閉塞病変(CTO)に対するエコーガイド下ワイヤリングなどが例として挙げられる。お気に入りデバイスとしてエコー？と思われる方もいるかと思うが、とても有用なデバイスであり、私のお気に入りの一つであるエコーマシンについて機能とインターベンション室での活用法について紹介する。

## インターベンション室に理想のエコーマシン：Aplio™500

インターベンションにおいてエコーマシンに求められる点はとにかく画像

がいいこと、使い勝手がいいこと、コンパクトであることが条件である。現在ノートタイプやコンパクトサイズのエコーでも画質がよくなり、我々の施設でも使用している。しかしより高度で鮮明な画像が治療成績を向上させる可能性があり、筆者が提案したVascular Elastography (VE) などのアプリケーションも搭載されているマシンが理想であった。そのマシンこそが東芝メディカルシステムズ社製のAplio™500である(図1)。難しいエコーの原理などの話は割愛させて頂くが、High Density Beamformingという新エンジンが搭載されており、とにかく画質が断然にいい。当院ではEVT workshopを定期的で開催しており、参加された先生方はみな画質の良さに驚かれる。循環器領域では心臓と血管に対するアプローチがほとんどであるが、その領域に関してオールマイティーにレベルの高い画像が得られ、アプリケーションが充実している。ハイエンドマシンは今までは大きいことや起動時間の問題からインターベンション室には向いてなかった。しかし、このマシンは起動に関してはスタンバイモードから約1分で起動し、マシンサイズもハイスペックながらカテ台の脇においても問題のないサイズであり、移動もスムーズである。

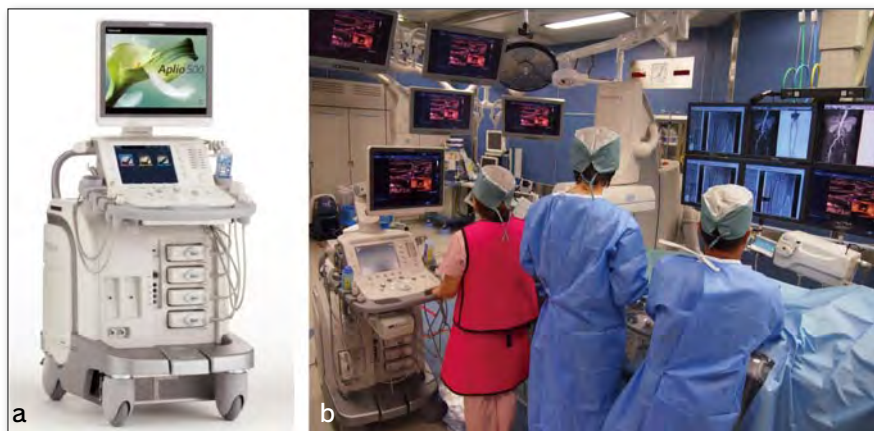
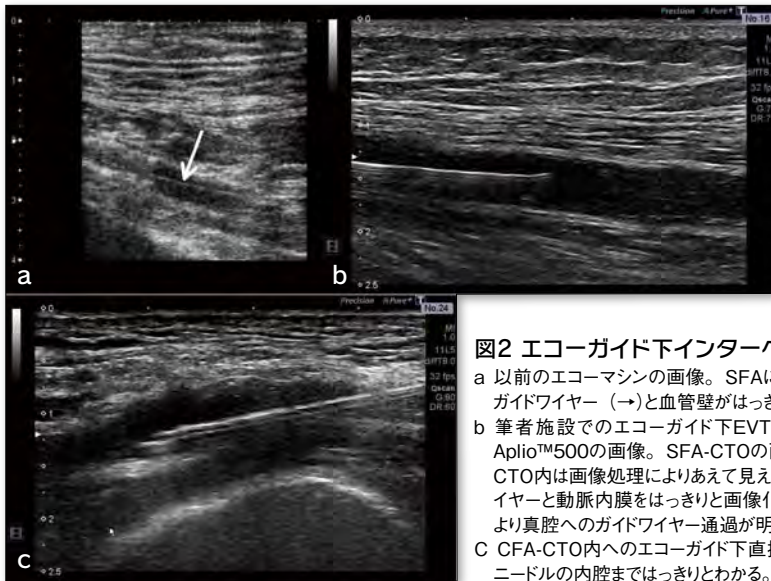


図1 Aplio™500

a ハイエンドマシンでありながら、コンパクトである。

b 筆者施設のハイブリッドカテ室におけるSFAに対するエコーガイド下EVTの様子。エコーマシンはカテ台の脇でもストレスにならないサイズにコンパクト化された。



**図2 エコーガイド下インターベンション**  
 a 以前のエコーマシンの画像。SFAに通過しているガイドワイヤー (→)と血管壁がはっきりとしない。  
 b 筆者施設でのエコーガイド下EVT用に設定したAplio™500の画像。SFA-CTOの画像であるが、CTO内は画像処理によりあえて見えなく、ガイドワイヤーと動脈内膜をはっきりと画像化した。これにより真腔へのガイドワイヤー通過が明瞭となった。  
 C CFA-CTO内へのエコーガイド下直接穿刺。穿刺ニードルの内腔まではっきりとわかる。

### PADIに対するエコーガイド下インターベンション

我々の施設でのエコーの具体的な活用法について紹介する。大腿膝窩動脈領域のCTOに対するEVTにおいては様々なストラテジーがあるが、我々の施設では0.014inchガイドワイヤーを用いたエコーガイド下ワイヤリングを行い、true lumenへのワイヤー通過を基本としている。ファーストワイヤーとしてAstat® X-S 9-12 (朝日インテック) やChevalier™ 14 Tapered 30 (エフエムティ)などをOTW/バルーンとともに使用している。エコーガイド下で行うことによりはじめから固いガイドワイヤーを用いても安全に、比較的短時間でワイヤー通過が行える。この場合エコーマシンの画質とソノグラファーの技術が成功の鍵となる。Aplio™500はとにかく血管が鮮明に描出される。我々は、空間分解能を向上させる“AppliPure+”やコントラスト分解能を向上させる“Precision Imaging”などの高画質機能によりあえてCTO内は見えず、血管内と内膜の境界がしっかりと見え、ガイドワイヤーだけを浮かぶような画像設定にしている(図2)。これまではガイドワイヤーや血管がはっきり

と見え、エコーガイドを断念せざるをえないことを経験した方も多いと思うが、Aplio™500ではそのようなことが少なくなった。EVTではretrograde approachの際にエコーガイド下穿刺がしばしば必要となる。特に我々は膝下動脈穿刺を行う槍逃げ法の際にエコーガイド下穿刺を行うが、穿刺の際にニードルの内腔までしっかりと見える。手技後の膝窩動脈止血にもエコーガイド下圧迫止血を用いている。またこのマシンの大きな特徴として3D/4D機能があり、現在4Dエコーガイド下ワイヤリングを試みている(図3)。大腿膝窩動脈領域以外にも症例によっては膝下動脈領域でも活用している。

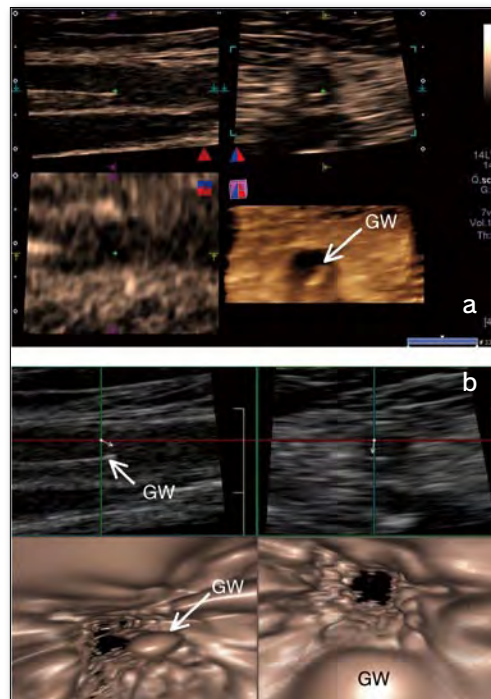
### その他のエコーガイド下インターベンション

我々は造影剤アレルギー症例などにエコーガイド下バスキュラー・アクセスインターベンションを行っている。また特に鮮明な画像が必要となる場合として穿刺部の仮性瘤に対

するトロンピン注入療法がある。仮性瘤に対してはまずはエコープローブ圧迫止血をし、改善がなければトロンピン注入を施行しているが、この際に確実に仮性瘤内に穿刺針が挿入され、鮮明な画像の元で施行する安全性が求められる。Aplio™500はニードルの内腔まではっきりと観察でき、トロンピンが注入されるまで確実に見え、安全に施行できる。

### Vascular Elastography (VE)

我々は、乳腺領域において腫瘍の硬さを評価するElastographyを改良し、血管評価に応用した。筆者が提案したVascular Elastography (VE)は動脈CTOを術前に評価・分類(VE Score)し、血栓



**図3 SFA-CTOに対する4Dエコーガイド下EVT**  
 a 3方向の断面、4D画像をもとにエコーガイド下ワイヤリングが可能である。CTO内が見えず、ガイドワイヤーが見えやすいようにしてある。ガイドワイヤーがCTO内のほぼ中心を通過していることが確認できる。  
 b “Fly Thru”によるガイドワイヤー通過位置の確認。左下が末梢側からのバーチャル像。右下はガイドワイヤー先端から末梢を見ている像。いずれもCTO内の真腔を通過している。

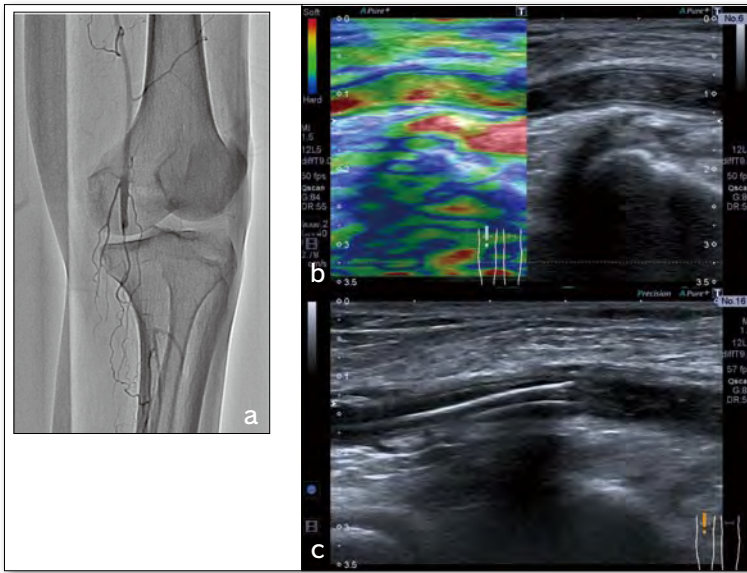


図4 膝窩動脈塞栓症の一例  
 a 血管造影: 膝窩動脈の完全閉塞を認める。  
 b Vascular Elastography: 膝窩動脈閉塞部位の硬さは柔らかいと診断。血栓と考えられた。  
 c エコーガイド下にて6Fr.ガイディングカテーテルにて血栓吸引を施行。吸引される血栓がはっきりと確認できた。



図5 スペックルトラッキング: 前下行枝#6 99%狭窄を呈していた不安定狭心症の一例  
 安静時エコーで左室収縮に異常は認められなかったが、前下行枝領域に認められた Diastolic stunningの所見から診断に至り、緊急冠動脈造影を施行した。

性閉塞やCTO内の硬さに関する性状を予測するものである。自験例では、2010～2012年の2年間で73例の大腿膝窩動脈のCTOに対してVEを施行した結果、全例で評価可能であり、CTOが硬いと評価した症例では有意に硬いガイドワイヤーやRetrograde approachが必要であった。またVE Score 4の症例はCTO内に非常に柔らかい部分が認められ、Cruise® (朝日インテック)

ガイドワイヤーが容易にその部位を通過した。また末梢塞栓を起こす可能性のある血栓性病変を推測することができ、distal protectionの判断材料となる。柔らかい血栓と評価した膝窩動脈閉塞例に対して、6Frガイディングカテーテルを用いてエコーガイド下で血栓吸引を行った症例を提示する。吸引される血栓が詳細に観察可能であった(図4)。

### オールマイティーな機能：心エコー

心エコーにおいて、汎用エコーマシンは心エコー専用機よりもやや劣ってしまう。しかしAplio™500は心エコーに関しても十分な画像が得られ、エコーガイド下心臓穿刺の際にも非常によく見え安全に施行できる。またスペックルトラッキングも搭載しており、インターベンション室にてCRT植込み後すぐに設定ができたり、急性冠症候群における早期虚血の発見に役に立つ(図5)。またエコー室へ患者さんを移動させなくてもフルスタディーができる。Aplio™500は循環器領域のインターベンションにおいてオールマイティーに使用できるマシンである。

### 最後に

今回「私のお気に入りデバイス」であるエコーマシンとその活用法について紹介した。インターベンションにおいて、エコーも有用なデバイスの一つと考えられ、今後さらに両者のコラボレーションが治療に貢献されることを期待している。ぜひ先生方の施設でも活用して頂けたら幸いである。

# 東芝メディカルシステムズ株式会社

本社 〒324-8550 栃木県大田原市下石上1385番地

<http://www.toshiba-medical.co.jp>

© Toshiba Medical Systems Corporation 2012

- 東芝メディカルシステムズ株式会社は、品質システムの国際規格ISO 9001及びISO 13485の認証を取得しています。
- 東芝メディカルシステムズ株式会社那須事業所は、環境マネジメントシステムの国際規格ISO 14001の認証を取得しています。