

内診超音波検査における 高分解能超音波診断装置の有用性

— 妊娠初期経膈超音波検査の役割 —

妊娠初期の通常超音波検査は、胎嚢の局在と数、妊娠週数、異常妊娠、子宮および付属器異常などの確認を目的とし、妊娠のリスク評価に欠かせない。高周波による経膈走査法が広く用いられ、特に予後を左右する異所性妊娠の鑑別、多胎妊娠の膜性診断は、観察に適した時期に確実にを行うことが求められる。超音波の診断能を重視するのであれば、画質、機能、操作性に優れた超音波診断装置とプローブを選択することが鍵になる。

東芝メディカルシステムズ社が開発した超音波診断装置「Xario™(エクサリオ)」シリーズは、本体の軽量・コンパクト化を実現した一方、高精細19インチ大型液晶モニターを搭載。視野角180°の体腔内プローブ「PVU-781VTE」を接続することにより、短時間かつ広い視野で子宮、両卵巣の観察が可能になっている。また、より精細で高度な診断に役立つ従来のカラードブラ、パワードブラに追加して高分解能のドブラ技術「Advanced Dynamic Flow™(ADF)」を有しており、より正確な診断のサポートが可能になっている。本企画では、新生産婦人科医院/群馬県立小児医療センター新生児科の名古崇史氏に、Xarioシリーズの使用経験とともに、産科診療における経膈超音波検査の役割について伺った。



新生産婦人科医院(群馬県伊勢崎市)
群馬県立小児医療センター新生児科

名古 崇史 氏

19インチモニターで高画質 拡大画像も鮮明なXarioシリーズ

名古氏は、聖マリアンナ医科大学産婦人科および関連病院を経て、2015年10月から群馬県立小児医療センター新生児科に勤務する一方、父である純一氏が院長を務める新生産婦人科医院においても日常診療を行う。産婦人科専門医、超音波専門医に加えて、最近、周産期新生児学会専門医の資格を取得した。産科施設では、出生後の新生児に急変や健康問題が生じた場合の対応に苦慮することが多いが、母児の安全のためにより高度な取り組みができるよう周産期新生児学会専門医の資格を取得し、新生児科で研修を積んでいる。

超音波診断装置Xarioシリーズには「Xario100」「Xario200」があり、本体装置は内診室に収まるコンパクト化を実現した一方、クラス初の高精細19インチ大型液晶モニターを搭載している(写真1)。「Xario200」は、操作パネルの高さを70~93cmに調節

でき、左右に振ることも可能なため、内診室のような限られたスペースでも快適に使用できる。大画面モニターは、前面のグリップで見やすい位置へ素早く動かすことが可能だ。装置本体は、東芝独自のTwin Pulserを搭載しており、2つの送信回路を装備して状況に応じて最適な送信を行い、よりリアルタイムに鮮

写真1 内診室風景



狭い内診室にも設置できるコンパクトな「Xario100」

明な画像を提供する。

名古氏は「モニターが大きく、Bモード・カラードプラ法の機能が優れており、鮮明な画像が大きく表示される。診療の基本となるBモード法では、微細な構造まで詳細に観察できることから診断に有用である(画像1)。また、ズーム機能を使用し拡大しても画像が劣化しない」とXarioシリーズの性能を高く評価する。新産婦人科医院では、内診室に患者専用のモニターを設置していないが、大きな19インチモニターは患者に画面を見せながら説明するのに適しているという(写真2)。

妊娠初期における経膈超音波検査の役割

通常超音波検査で妊娠初期に観察すべき項目は、胎嚢の局在(異所性妊娠の鑑別)、胎児の生存、絨毛性疾患などの異常妊娠の有無、頭殿長計測(妊娠週数決定のための補助診断)、胎児数の確認と絨毛膜性診断、子宮および付属器異常の有無(子宮奇形、子宮腫瘍、付属器腫瘍)とされており、経膈走査が主に用いられる。妊娠中～後期では経腹走査が中心となるが、子宮頸管長の評価、子宮頸管状態(前置胎盤や前置血管の有無などの確認)の観察には経膈走査が必要となることもある。

妊娠が成立すると、妊娠4～5週で胎嚢像が出現する。初期胎嚢像(卵黄嚢)は径5mmに満たない円形構造物として描出され、中央部に低輝度の絨毛膜腔、その周囲に高輝度の組織が観察される。妊娠5～6週では、卵黄嚢に接して胎芽像が出現する。一方、この時期までに胎嚢像が確認できない場合、異所性妊娠、正常妊娠、流産の鑑別診断が必要になる。異所性妊娠は全妊娠の1～2%と比較的頻度が高く、妊娠6～

画像1 Bモード法による胎児(妊娠11週)の画像



微細な構造まで詳細に観察できる

8週までに診断できないと、急性腹症や出血を来し重篤化する危険性が高まるため、超音波による早期診断が予後改善に有用である。また、多胎妊娠の場合、双胎間輸血症候群を5～15%が合併するMD双胎(1絨毛膜2羊膜)とDD双胎(2絨毛膜2羊膜)の鑑別は、妊娠初期(10週前後以降)の超音波所見による診断が望ましい。XarioシリーズのBモード法では、高コントラスト分解能から得られる精細な画像が、母体や胎児のリスク評価に役立つことが期待される(画像2)。

ADFは高分解能血流評価が可能 黄体の血流所見や異所性妊娠の鑑別がしやすい

妊娠初期超音波検査で胎嚢像や微細な病変の有無を確認するためには、検査者のスキルアップとともに、高性能の装置を選ぶことが重要であるとされている。Xarioシリーズでは、Bモード法とADFによる血流評価を組み合わせることで、異所性妊娠の鑑別や双胎妊娠の膜性診断、婦人科疾患合併妊娠などの診断精度向上が期待できる。

高分解能のドプラ技術であるADF(画像3)は、微

写真2 19インチ大型液晶モニター



モニター画面を示しながら説明する名古氏

細な血流の描出や血管の鮮明な再現を追求した東芝メディカルシステムズ社が独自の技術として2001年に提供を開始し、現在はXarioを含むシリーズ機種に搭載する標準の血流評価法として提案している。従来のカラードプラと比較するとADFは分解能の高さが際立っていると強調する名古屋氏は「従来のカラードプラでは、実際の血管より太くにじんだように表示されるブルーミングがあるため、血管の境界がぼやけたような画像になる。これに対し、ADFでは微細な末梢血管でも血管壁と血管内血流が明瞭に分離される」と説明する。

例えば、一般的な不妊治療の1つであるタイミング法は、超音波による黄体の血流所見(画像4)が重要な指標となる。一方、異所性妊娠では、黄体があった側の卵管や卵巣に妊娠するケースが多いが、妊娠初期の異所性妊娠による血流亢進の画像と、正常な黄体の血流画像はよく似ているため、鑑別が難しい。名古屋氏は「日常診療の超音波検査で正常な黄体の確

認に習熟することが重要であり、その上で、XarioシリーズのBモード法にて異所性妊娠が疑われたときにADFに切り替えて血流所見を確認することで、黄体と異所性妊娠の鑑別が容易となる。子宮筋腫や卵巣嚢腫を検出した場合にもADFによる充実性成分の血流評価は、良性悪性の鑑別診断に有効と考えられる」と述べ、ADFによる観察を推奨した。

経膣用の体腔内プローブ「PVU-781VTE」 180°の視野角、挿入部の細い形状を実現

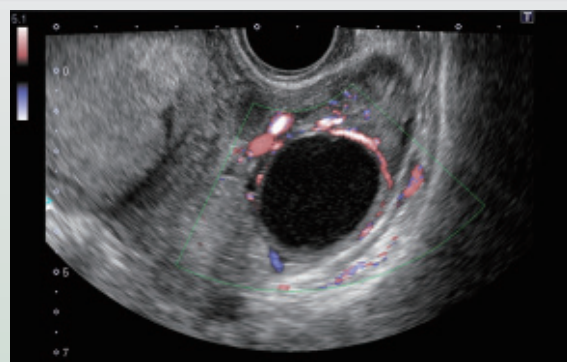
経膣走査では、妊娠早期から微細な胎嚢像や子宮および付属器の異常を検出可能だが、視野が限られるため、プローブを回転させながら全体を観察する必要がある。特に胎児数の確認や子宮および付属器の異常の検出では見落としに注意を要する。一般的な経膣用のプローブは視野角が160~170°であるのに対し、「PVU-781VTE」(写真3)は視野角が約180°と広く、一画面で幅広い画像が得られる(画像5)。深

画像2 胎嚢(Bモード法)



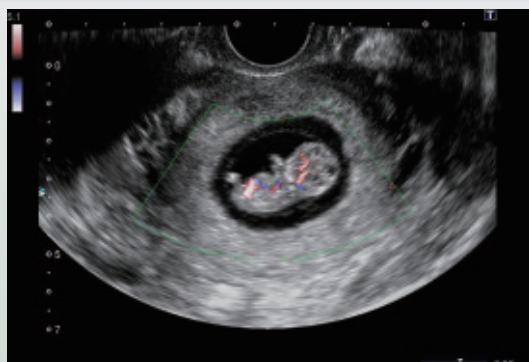
妊娠10週。高コントラストで描出されている

画像4 黄体周囲の血流(ADF)



ADFで黄体周囲の血流を微細に描出

画像3 胎児の血流(ADF)



妊娠10週。高分解能のドプラ技術ADFで胎児の血流を描出

写真3 体腔内プローブ「PVU-781VTE」



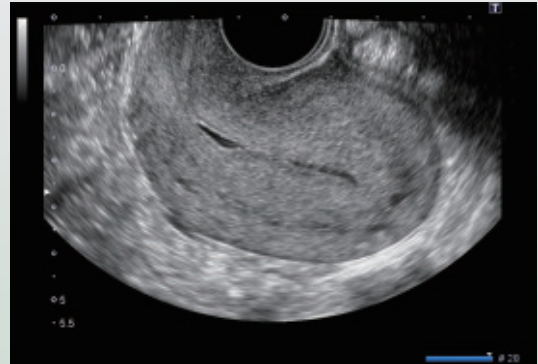
部の横流れも少なく精細な分解能のまま画像を得ることができる。また、ヘッド部分が丸みを帯びて小さく、細い(写真3)。

名古氏は「PVU-781VTE」の使用感として、①経腔走査では、プローブの視野角が広いほど1画面で得られる情報の範囲が広がり、見落としを防げる②高機能にもかかわらず、プローブ自体が軽く持ち手がフィットする形状で操作が行いやすい③挿入部が細い点も優れており、挿入時の圧迫感が軽減されたようで、検査時の痛みの訴えも全くなかった-ことを挙げ、機能性と細い形状を両立させている点を高く評価した。

最後に名古氏は、「Xarioシリーズは内診室で使用する超音波装置に要求される本体サイズ、Bモード画質、操作性を十分備えている。『PVU-781VTE』を用いることで経腔走査の表示範囲が広がる上に、プローブ挿入部の細い形状は被検査者の圧迫感を軽減する。さらに、高分解能の血流表示技術であるADFを経腔走査で利用できるメリットは大きい」とまとめた。

産婦人科領域におけるADFの活用については、「従来のカラードプラ技術では確認できなかった微細な血流を捉えることができるため、これまで早期診断が難しかった異所性妊娠、卵巣悪性腫瘍、卵巣茎捻転などの診断精度が向上するだろう」と展望した。

画像5 子宮(Bモード法)



視野角180°を有するため一画面で幅広い画像が得られる

コラム 高度生殖補助医療(体外受精, 顕微授精)への応用

国内には、約600の高度生殖補助医療(Assisted Reproductive Technology; ART)実施施設がある。ART施行数は2000年ごろから増加の一途をたどっており、2013年の総治療周期数は約36万件、体外受精・顕微授精での採卵数は約22万件、出生児数は4万人を超えている。体腔内プローブ「PVU-781VTE」は、超音波ガイド下で採卵を行う際、穿刺アダプタを組み合わせる使用できる。使用可能な穿刺アダプタは、滅菌使用するリユースタイプとディスポーザブルタイプがあり(写真4)、ともに軽量で穿刺アダプタ固定溝への装着・着脱が簡便で1人で行える。各施設の診療体制やコスト効率面に応じてタイプを選択することができる。「晩婚・晩産化の傾向が続く中で、ART実施件数は増加している。ART専門クリニックも多く存在し、今後、経腔用のプローブに穿刺アダプタを組み合わせる採卵に使用するニーズは高まると推測される。『PVU-781VTE』は本体自体が細く、穿

刺アダプタを装着してもそれほど太くならない。患者の負担が少なく、術者側の操作性も高い」(名古氏)。

写真4 穿刺アダプタ



左：穿刺アダプタ ディスポーザブルタイプ：680-120
右：穿刺アダプタ リユースタイプ：UAGV-035A

本特別企画は東芝メディカルシステムズ株式会社の提供です