

デジタル超音波診断装置 EUB-6000の臨床評価報告

Clinical Evaluation of Digital Ultrasound Scanner System EUB-6000

苗村 佳子¹⁾ Yoshiko Naemura
井川 一典¹⁾ Kazunori Ikawa

葛西 久美子²⁾ Kumiko Kasai
大竹 剛²⁾ Tsuyoshi Ootake

¹⁾ 株式会社日立メディコ 医療機器事業本部
²⁾ 株式会社日立メディコ 超音波事業部

超音波診断装置においても他モダリティと同様にデジタル化が進んでいる。市場にも上級機種をはじめ普及機レベルに至るまで幅広いラインナップでデジタル装置がみられるようになってきている。日立メディコでは、自社製品のデジタル超音波装置としては二機種目であるEUB-6000を平成12年3月より販売を開始した。この販売にあたり、複数施設のご協力のもとに、臨床評価を行ってきた。臨床評価での指摘事項への取り組みにより、画質の向上に成功したのでその結果を臨床例を加え報告する。

Digitization in ultrasound diagnostic systems has also been advancing similarly to other modalities. Digitized products not only in the high class but also in the lower class are now being marketed in a wide range of product lineup. Hitachi Medical Corporation has put the EUB-6000 on market as the second digital ultrasound system developed by Hitachi since March, 2000.

This model has been clinically evaluated in collaboration with several institutes and their valuable clinical advises have resulted in our successful improvement in image quality. This is a report on the evaluation results together with clinical cases.

Key Words: EUB-6000、デジタル超音波診断装置、dTHI

1. はじめに

日立メディコでは高画質、高機能をもつ上級デジタル超音波診断装置EUB-8000を平成10年3月より販売している。今回、平成12年3月より販売を開始したEUB-6000は、中級市場に対応させたデジタル超音波装置でありルーチンでの使用を第一に考え、探触子切り替えやアプリケーションの切り替え時間の短縮など抜群の応答性を持たせた。さらにはWindows NTをオペレーティングシステムとしたPCベースの本装置では、ユーザーの希望する計測の登録が柔軟に行え、画像の電子ファイリングや検索も手軽に行えるようになっている。このように仕様面において特長のあるEUB-6000に、上級機並みの高画質が得られれば、さらにルーチンにおける検査の質向上に貢献するものと思われる。

そこで今回、EUB-6000を市場投入するにあたり複数施設において臨床評価を実施した。

2. 臨床評価およびその結果

臨床評価開始当初の画質では、dynamic Tissue Harmonic Imaging(dTHI)時の横すじ、深部の感度不足と横流れ、距離方向のゲインの不均一さ、境界の不鮮明さなどが改善すべき事項として指摘を受けた。送波電圧や送波口径の見直しを行い画質の改善をはかった結果、臨床評価終了時の画質は、合

格点をいただけるレベルに達することができた。

画質向上の結果として、浅部から深部まで均一でコントラストの良い画像が得られるようになり、さらにdTHIにおいては上級機に匹敵する画質が得られるようになった。カラードプラ像においても体動の影響を最小限に抑え微弱な血流の描出に成功しており、優れたカラー感度を発揮できるに至った。中でも高い評価を得たのは13MHzの高画質であり、指紋の描出(図1)ができるなど分解能の良さが証明された。

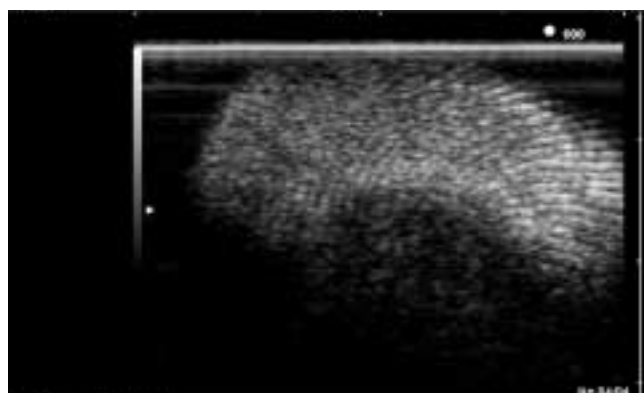


図1：指紋
わずか200～300μmの距離を分離し、描出している。

2.1 腹部領域

図2～図6に腹部の描出画像例を紹介する。

周波数切り替え機能以外にも上級機に匹敵する良好なハーモニック画像の得られるdTHIが、ワンタッチで切り替えられる機能として標準装備されており、様々な患者条件への

速やかな対応に有効であった。コントラスト、距離ともに優れた分解能をもち、限局性の腫瘍においては嚢胞性であるか充実性であるかの区別の行いやすい画像が得られるに至っている。

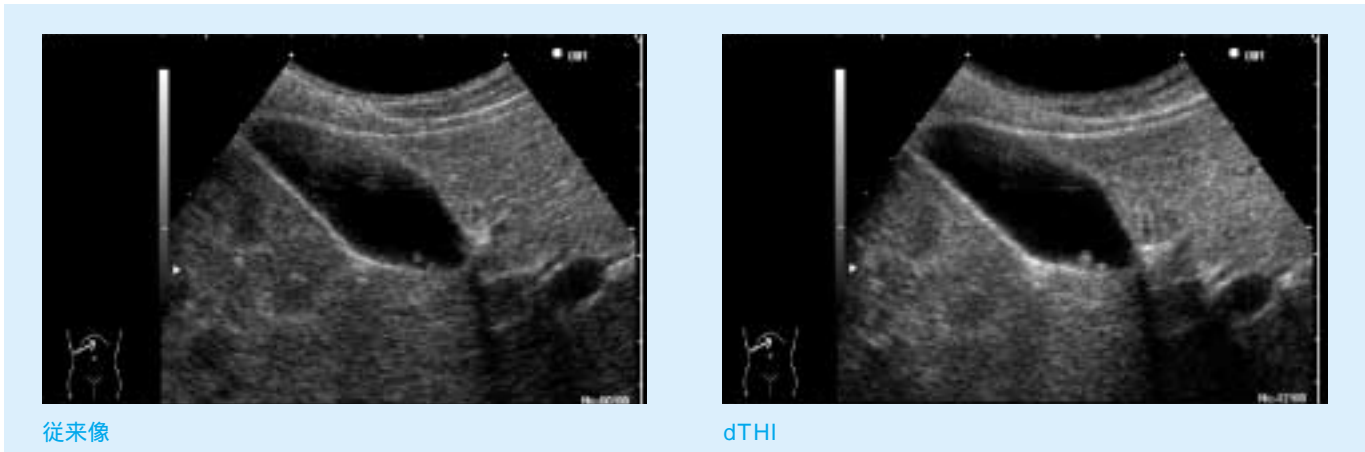


図2：胆嚢ポリープ(従来法とdTHIの比較)

腹壁直下にみられる胆嚢内の多重反射がdTHIで減少している。dTHIにおいてはポリープの存在が明確に認められる。



図3：肝嚢胞

5MHzの使用により緻密な画像が得られている。スライス方向にも優れた分解能をもち、嚢胞のヌケが良い。



図4：肝血管腫

優れたコントラスト分解能により、多発している血管腫が浅部から深部に至るまできちんと捉えられている。



図5：脂肪肝

脂肪沈着の有無が優れたコントラスト分解能により、明確に捉えられている。

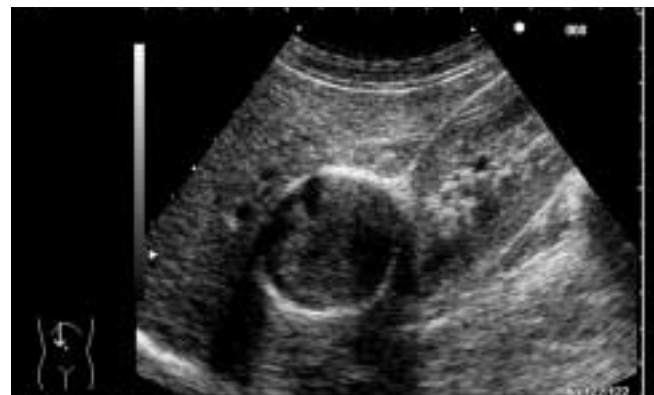


図6：副腎腫瘍

腫瘍の内部にはエコー反射が認められ、充実性であることが確認できる。

2.2 産婦人科領域

図7～図12に産婦人科領域の描出画像例を紹介する。

経膣用探触子EUP-V53Wは200度の広視野を持ち、子宮の全体像の描出などに有用である。また経腹的な産婦人科領域の検査においては、dTHIによるアーチファクトの少ない画

像も有用であった。自由度の高い計測設定により、施設の検査方法にあった手順で胎児計測を登録することができ、スムーズなルーチン検査を行うことができた。



図7：子宮

緻密な画像で子宮内膜まで詳細に描出されている。



図8：子宮内異物(IUD)

子宮内腔に沿って位置する避妊器具(IUD)が、音響陰影を伴う高輝度として認められる。



図9：卵黄嚢

胎嚢内に2cm未満の胎児とさらに小さな卵黄嚢が、きちんと分離して観察可能である。



図10：胎児

子宮実質と筋層とのわずかなコントラストの差が明瞭に描出されている。



図11：胎児横顔

dTHIの施行によりノイズの影響が少なく、胎児の輪郭がしっかり捉えられている。



図12：胎児心臓

画面全体に拡大された胎児胸部の横断像により、詳細な心臓の動きの観察が可能である。

2.3 乳腺・甲状腺領域

図13～図18に乳腺および甲状腺の描出画像例を紹介する。

広い視野幅をもつリニア探触子(EUP-L53)や13MHzの高周波の小型のリニア探触子(EUP-L34T)を使い分けることで、ルーチン検査あるいは詳細な検査のいずれにも効率よく対応

可能であった。アナログ装置では水袋等のスタンドオフを必要としたが、EUB-6000ではスタンドオフを用いることなく探触子直下の皮膚からフォーカスのあった鮮明な画像を得ることができた。

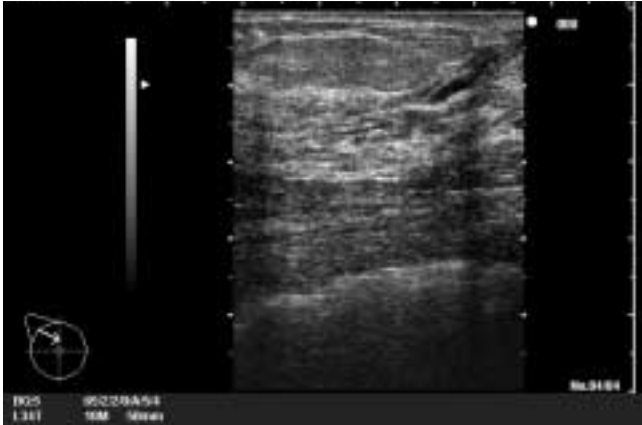


図13：乳管拡張
高い周波数で探触子直下からの画像が詳細に捉えられており、乳管の拡張も鮮明に描出されている。



図14：乳腺嚢胞
広い視野幅でオリエンテーションのつきやすい画像が得られている。嚢胞内部はノイズもなく鮮明である。

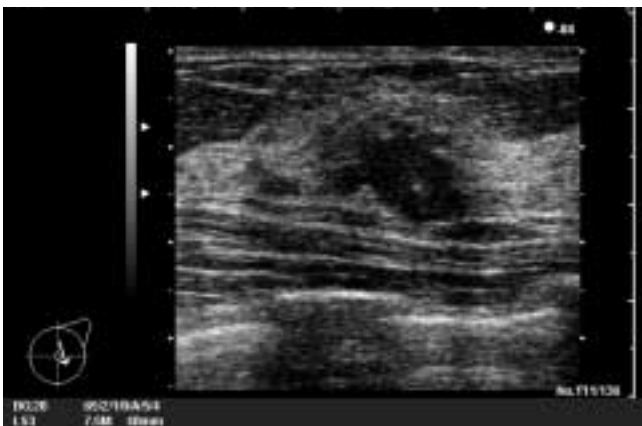


図15：乳癌
腫瘍の周囲には境界不明瞭な高エコー帯が認められ、内部には石灰化を示唆する高輝度領域まで描出されている。



図16：乳癌血流
優れたカラー感度により腫瘍血管の分岐まで、詳細に捉えられている。

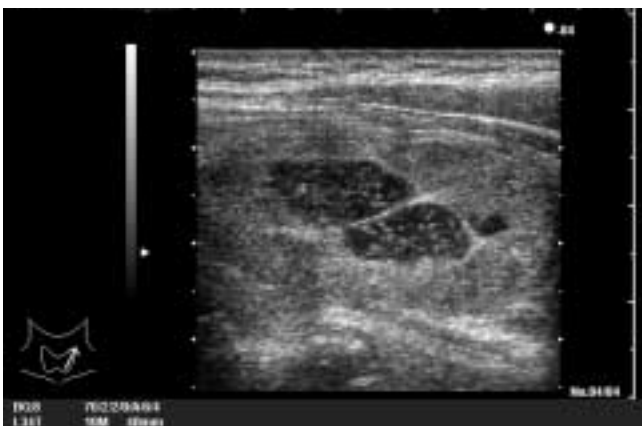


図17：甲状腺腺腫
緻密な画像で、腫瘍内部の細かな浮遊物まで感度よく捉えられている。



図18：甲状腺腺腫血流
腫瘍内を走行する血管以外にも、嚢胞性領域の隔壁間の交通の存在がパワードブラで捉えられている。

2.4 整形・その他の領域

図19～図24に整形領域および頭部の描出画像例を紹介する。

高周波リニア探触子EUP-L34Tは7.5～13MHzの高い周波数による優れた分解能をもち、小型形状により小回りがきくこともあり、整形領域の検査にも有用であった。またコン

パクトな装置サイズにもかかわらず大きなモニターをもつEUB-6000は、手術室での使用にも適した装置であった。

カラードプラにおいては微弱な血流から新生児の頭蓋内血流まで、きちんと捉えられることが確認できた。

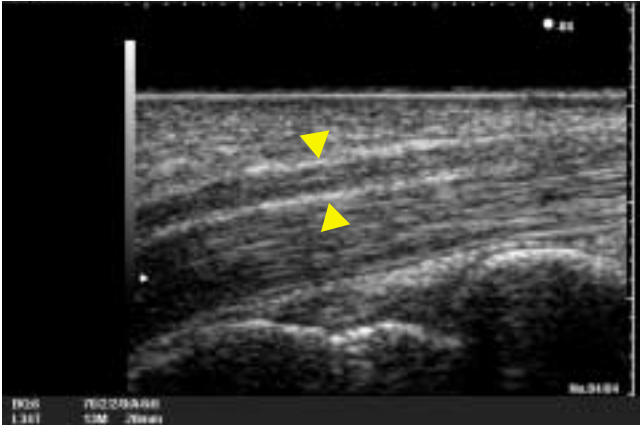


図19：正中神経
腱に並走した正中神経()が連続性よく捉えられており、優れた分解能を示す。

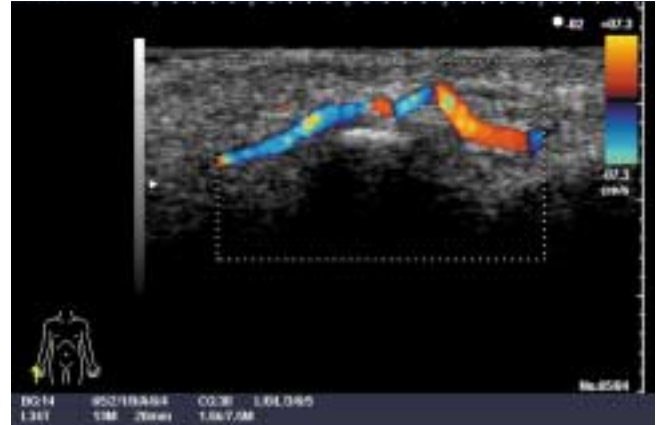


図20：指先血流
わずか1mm程度の血管が、高いカラー感度により描出されている。

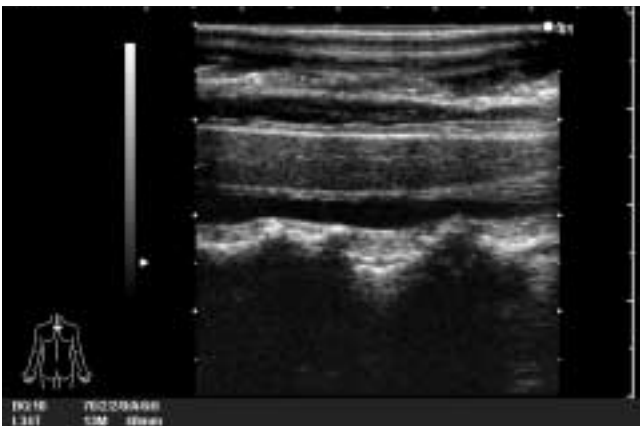


図21：脊髄(術中)
クモ膜下腔に浮かぶ脊髄と脊髄神経根の神経線維まで詳細に描出されている。

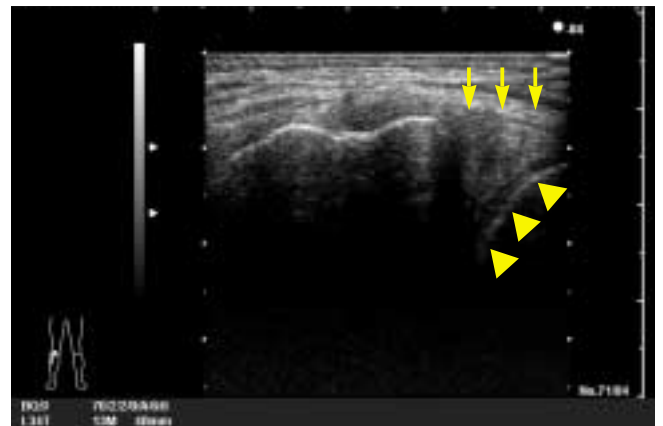


図22：半月板
観察しにくい半月板()が鮮明に描出されている。関節軟骨()まで低エコーとして捉えられている。



図23：新生児脳
新生児における経頭蓋的アプローチにより、大脳の帯状溝や脳梁まで鮮明に描出されている。



図24：新生児脳血流
ウィリス輪からつづく中大脳動脈が両側ともに、感度よく捉えられている。

3. まとめ

今回、ルーチンでの使用を念頭において設計されたEUB-6000の画質レベルを、さらに上級機に匹敵するレベルにまで完成させるため複数施設での臨床評価を行ってきた。臨床からの声を柔軟に反映させることで、実際に医療現場で要求されている装置の完成に一步でも近づけることが可能となる。侵襲性の少ない検査が求められる医療現場において、X線の被曝のない超音波診断装置に対する期待はますます高まり、その検査の対象領域もさらに発展していくことが予想される。

今後も、今回の臨床評価には含まれていなかった領域を中心に、EUB-6000の性能を最大限に発揮できる画像作りを、臨床に即して行っていく予定である。

謝辞

この度の臨床評価は、多くの方々のご好意により実現することができました。

中田先生をはじめ東京慈恵会医科大学附属柏病院 放射線科の皆様、金田先生をはじめ東京都済生会中央病院 超音波検査室の皆様、植野先生をはじめ筑波大学附属病院 超音波検査室の皆様、岡井先生(現在昭和大学助教授)をはじめ愛育病院 産婦人科の皆様、松崎先生をはじめ駿河台日本大学病院 整形外科外来の皆様(臨床評価実施日程順)には、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

松崎 浩巳：脊髄・末梢神経の超音波診断、文光堂、1998

Windows NTはMicrosoft社の登録商標です。