

378 最新のデジタル超音波装置のBモード分解能(距離・方位)およびスライス幅のビームプロファイルについての検討

Estimate of Resolution (vertical & horizontal) and Beam Profile of Slice Thickness of B-mode on Digital US Equipment

東京慈恵会医科大学附属第三病院放射線部

○熊谷史範
(Fuminori Kumagai)

松原 馨
(Kaoru Matsubara)

圓川 勉
(Tsutomu Enkawa)

馬場康史
(Yasushi Baba)

和田治人
(Haruhito Wada)

佐藤 清
(Kiyoshi Satoh)

(社)函館医師会南北海道保健センター

神谷康彰
(Yasuaki Kamiya)

【目的】最近の超音波装置では、アナログ方式からデジタル方式のものが登場し、各メーカーとも高級機種にはデジタル方式の装置が出揃っている。今回われわれは、数社の最高機種の超音波装置について、その基本性能を把握、分析する機会を得たので、知見を加えて報告する。

【使用機器】・装置：Logiq 700, Elegra, HDI 3000, TOSHIBA 380A ・探触子：リニア型高周波探触子
・ファントム：ストリングターゲットファントム(最小間隔 200 μ m), スライス幅測定用ファントム
・脱気水水槽 ・支持台 ・音響吸収マット

【方法】1)分解能(距離, 方位)測定：ストリングターゲットファントムを超音波ビームに対して平行になるよう脱気水で満たされた水槽中に沈め固定する。この時、探触子は超音波ビームの中心がファントムに対して直角に入射するよう支持台に固定し距離分解能の測定を行う。次にストリングターゲットファントムを超音波ビームに対して垂直になるよう方向を変え方位分解能の測定を行う。2)スライス幅測定：スライス幅測定用ファントムをスライス幅方向の中心ビームに対して垂直になるよう脱気水に沈め固定し、ファントムのスライス幅測定用可動針をスライス幅方向ビーム内に入るまで動かしながら測定を行う。

【結果】1)距離, 方位分解能測定結果をTableに示す。この測定より分解能に優れた装置において水深 15~20mm時に距離, 方位分解能ともに200 μ mの結果が得られた。また装置間において様々な特徴がみられ、特に方位分解能では画像(Fig.1)においても大きな違いが認められた。2)スライス幅測定結果をビームプロファイルとしてFig.2に示す。この測定よりビームフォーミングに優れた装置では水深 10~30mm時にビームが集束され、スライス幅 1mmの結果が得られた。また各装置とも近距離範囲において薄いスライス幅となっていたが、ビームフォーミングについては、各装置さまざまな特徴がみられた。

【考察】今回、測定に用いた超音波装置はすべて最高機種にあたるデジタル方式の装置であるが、画質に影響をおよぼすスライス幅について各社特徴のあるビームフォーミングがほどこされており、水深に対する距離および方位分解能は、各装置優劣が生じていた。このため、臨床検査に際しては各装置の特性を十分に把握し、スライス幅が最も薄く距離および方位分解能の優れている範囲の深さにおいて検査を行うべきであり、その深さに至らぬ対象に対しては、音響カプラーなどを用いて検査をすすめるべきである。

【結語】最新のデジタル超音波装置であっても各装置個々の特性を持っており、すべてが同等の性能ではないことが判った。また、臨床検査においてこれら使用する装置の最高性能を十分に把握することが正確な検査を行う上で重要であると考えられる。

| 水深 (mm) | A社 (μ m) | B社 (μ m) | C社 (μ m) | D社 (μ m) | 水深 (mm) | A社 (μ m) | B社 (μ m) | C社 (μ m) | D社 (μ m) |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 5.0 | 400 | 400 | 200 | 200 | 5.0 | 400 | 600 | 600 | 400 |
| 10.0 | 400 | 400 | 200 | 200 | 7.5 | 600 | 600 | 600 | 400 |
| 15.0 | 400 | 400 | 200 | 200 | 10.0 | 600 | 600 | 600 | 400 |
| 20.0 | 400 | 400 | 200 | 200 | 15.0 | 600 | 800 | 800 | 200 |
| 25.0 | 400 | 400 | 200 | 200 | 20.0 | 1000 | 800 | 800 | 200 |
| 30.0 | 400 | 400 | 400 | 200 | 30.0 | 1000 | 800 | 800 | 400 |
| 40.0 | 600 | 600 | 400 | 200 | 40.0 | 1000 | 1000 | 800 | 800 |
| 50.0 | 800 | 600 | 400 | 200 | 50.0 | 1200 | 1000 | 800 | 800 |

Table

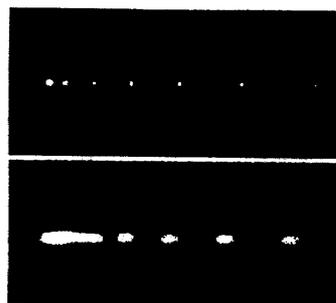


Fig.1

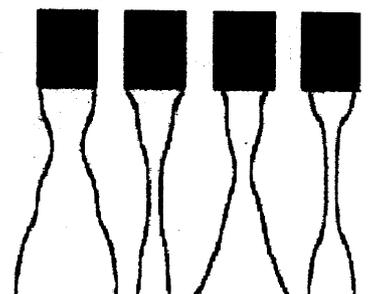


Fig.2