111

表在性疾患における高周波探触子の有用性

Usefulness of US examination by high pulse transducer

東京慈恵会医科大学附属病院 放射線部 ○井野貴明 石川 修 渡邊 誠 矢部勝典
(Takaaki Ino) (Osamu Ishikawa) (Makoto Watanabe) (Katsunori Yabe)
山川仁憲 滝沢代輔 中村宣男
(Hironori Yamakawa) (Daisuke Takizawa) (Norio Nakamura)

【目的】表在性疾患における超音波検査では分解能向上を目的として高周波探触子が用いられているが、当院では主に7.5MHzが使用されている。今回我々は12MHz探触子の使用機会を得たので基礎実験を行い臨床画像において視覚的評価をすることにより有用性について検討する。

【方法】分解能測定用ターゲットファントムを作製してスライス幅の測定、方位分解能、距離分解能の測定を行い、表在性疾患に対し7.5MHzとの比較画像を得ることよりその有意差を検討する。

【使用機器】GE横河メディカル社製：LOGIQ500 電子リニア型探触子：7.5MHz、12MHz スライス幅測定用ターゲットファントム（間隔5mm） 方位、距離分解能測定用ターゲットファントム
(方位、距離分解能測定用ターゲットファントムと拡大図)

【結果】1) スライス幅 (fig2) : 7.5MHzは探触子表面より一定の幅から始まり深くなるにつれなだらかに広がるのに対し12MHzは探触子近傍で収束し、その後は大きくビームが広がる。 fig3は7.5MHz、12MHzのビームプロファイルを簡易的に作成したもので、矢印は各々の収束位置を示しており7.5MHzは約25mm、12MHzは約15mmとなる。

2) 方位分解能：上記fig1の分解能測定用ターゲットファントムでの0.4mmでの有意差を認め、12MHzの方が優れていることが証明された。

3) 距離分解能：7.5MHz、12MHz共にターゲットファントム最小単位の0.2mmまで識別可能であった。

(各探触子のスライス幅)

(簡易作成のビームプロファイル)

この理由として7.5MHzと12MHzのパルス幅はそれぞれ0.225 μ s、0.176 μ sであり、これより距離分解能を算出すると7.5MHzは0.172mm、12MHzは0.135mmとなり共にファントム最小単位0.2mm以下となることが考えられる。

【臨床画像での比較】fig4は乳腺の嚢胞であり、レイリ散乱の効果により12MHzの嚢胞内に微細なエコーを認める。(↑)

fig5は線維腺腫の症例であり12MHzの側方陰影が強く現われている。(←) これは分解能の向上により腫瘍辺縁を正しく捕えた結果と言える。 fig6は乳癌の症例であり12MHzは癌組織及び周囲組織への浸潤による微細な組織変化を捕えている。(白線内)

(レイリ散乱 (Rayleigh scattering) : 超音波の波長より小さな反射体による反射。反射波は四方に拡散するが後方 (入射方向) には反射体の直径の3乗、超音波の周波数の4乗に比例した反射波が戻る。)

7.5MHz 12MHz
(fig4)

7.5MHz 12MHz
(fig5)

7.5MHz 12MHz
(fig6)

【結語】今回の実験において高周波探触子は組織の微細な変化を正しく捕らえその内部情報も豊富であり周囲組織との関係の微妙な判定に役立ち診断上有用であることが分かった。浅部の描出能力は向上したものの深部においては画像情報が乏しくなるが、各種パラメータを駆使する事より臨床の場においてほとんど問題ない。今後、組織学的、質的診断において高周波探触子は必要不可欠なものである。