

PHILIPS

Healthcare

General Imaging



び慢性肝疾患における Shear Waveエラストグラフィの担う役割

——最新 Shear Waveエラストグラフィ “ElastQ” ——

日本超音波医学会第90回学術集会 ランチョンセミナー 2017年5月27日 栃木総合文化センター



Iijima Hiroko
飯島 尋子

昭和58年 兵庫医科大学卒。平成8年 兵庫医科大学第三内科助手。平成12年 東京医科大学第四内科講師。平成15年 Toronto General Hospital 放射線科客員臨床教授, University of Toronto Sunnybrook Health Science Centre 生物物理学教室客員教授。平成17年 兵庫医科大学中央医療画像部門助教授, 内科肝胆脾科助教授(兼任)。平成20年～ 兵庫医科大学超音波センター長, 内科 肝胆脾科教授(兼任)。

本講演では、びまん性肝疾患におけるElastographyの必要性と問題点、そしてフィリップスの新しいShear wave elastography(SWE)による肝硬度診断について、その実際と今後への期待を述べる。

はじめに

2009年に東京大学の Ryota Masuzaki 先生, Ryosuke Tateishi 先生らによって、Transient Elastography (TE) による肝硬度測定において肝硬度の高い方の発癌率が圧倒的に高いことが発表された。¹⁾ 肝硬度測定は様々な病態解明や肝硬変・急性肝炎の予後予測等への応用が期待されているが、多くの場合、肝硬度を測定する最も大きな理由は、肝発癌リスクの評価のためかと思う。

日本超音波医学会 超音波エラストグラフィ診療ガイドライン²⁾ に示されるようにフィリップス社製超音波診断装置iU22やAffiniti70には、ElastPQというPoint shear wave elastography (pSWE)が搭載されている。この他に、今回新たにElastQという2D Shear wave elastography (2D-SWE)が超音波診断装置EPIQに搭載されたため、その使用経験を中心にお話したい。



ElastPQの臨床使用経験

当院の臨床例(肝硬変症例)217例におけるiU22を使用したElastPQ(pSWE)のデータでは、線維化のステージがF1からF4へと進展するにしたがってShear waveの伝播速度の測定値が、それぞれ有意差をもって高くなっていることが分かる(図1)。ElastPQとTransient Elastographyの肝硬変診断能を比較したところ、ROCカーブでElastPQはAUC=0.912、TEはAUC=0.936と同等であった(図2)。

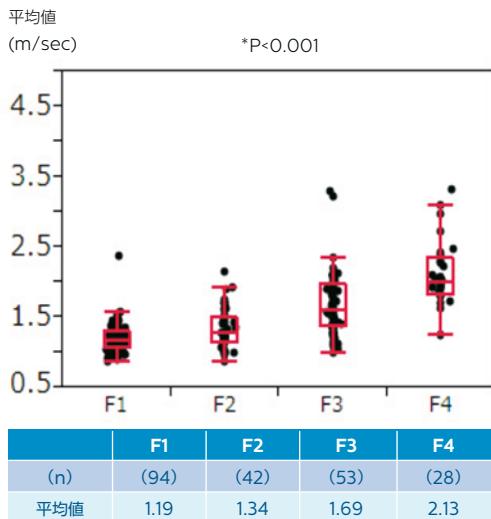


図1 ElastPQによる線維化ステージごとの Shear wave速度 (n=217)

肝硬変診断能

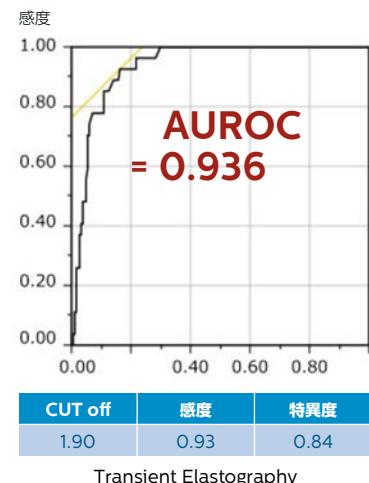
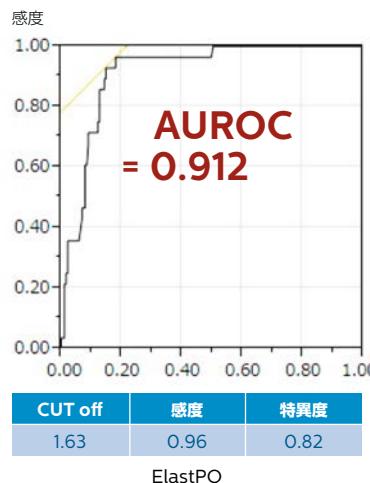


図2 ElastPQとTransient elastographyの肝硬変診断能の比較

ElastQの臨床使用経験

当院において、58例の臨床例において、ElastPQとElastQのデータを解析したところ、相関係数は0.87と高値を示した(図3)。ElastPQとElastQの線維化ステージごとのデータを比較すると、ElastQのデータもElastPQと同様に、線維化のステージの進展に従い測定値は上昇した(図4)。また、まだサンプル数が少ないため、今後の検証が必要ではあるが、ElastQは標準偏差がElastPQより低く、ばらつきが少ない印象を受ける。図5は、線維化ステージごとの、ElastQのStiffness Mapである。ステージの変化に伴い、マップの色が寒色から暖色へと変化することが見て取れる。数値での評価に加えて、このように硬さの変化をカラー マップで可視化することで、説得力のあるデータの提示が可能となる。

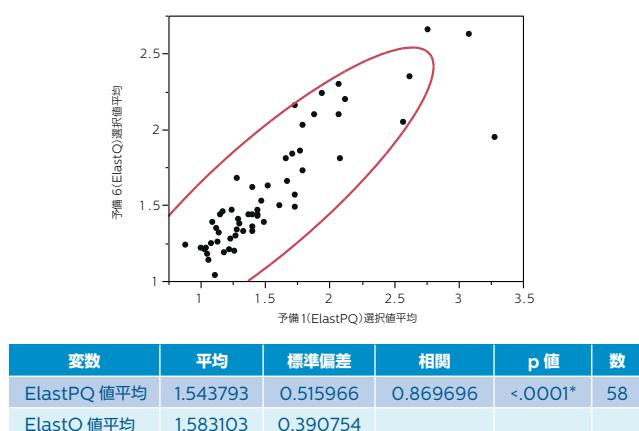


図3 ElastPQ値平均とElastQ値平均の二変量の関係

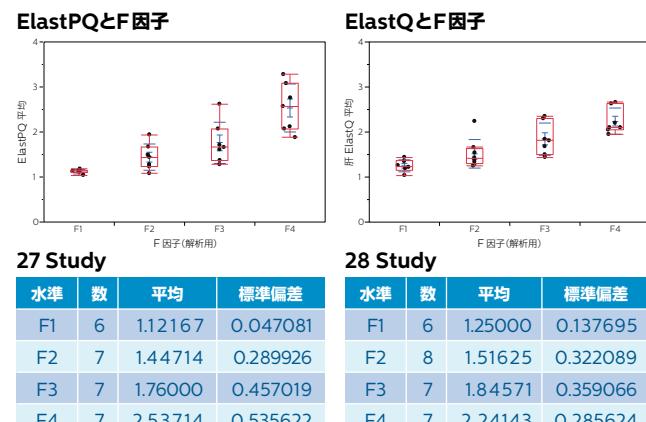


図4 同一患者におけるF因子 (ElastPQとElastQ)

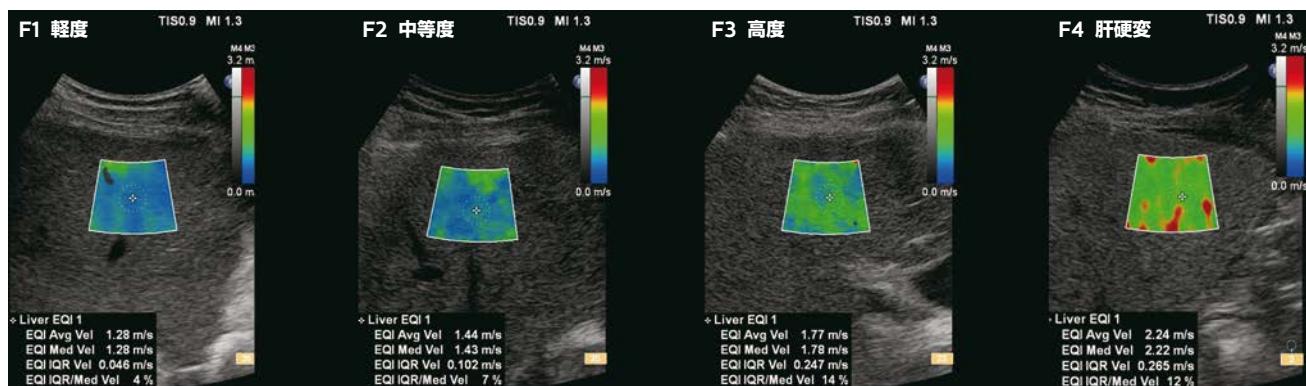


図5 線維化ステージごとの、ElastQのStiffness Map

描出困難例でのデータの取得

ElastQは関心領域の大きさを最大6cm×5cmまで広げることができ、バックグラウンドの2Dのフレームレートは20Hzほどあるため、被検者が呼吸をしていてもデータの収集ができる。さらに、フリーズしたあと、巻き戻して計測することも可能である。関心領域内のフレームレートも0.5Hz～1Hzと速い。このため、息止めが難しい被検者でも楽に計測ができる。また、特筆すべき点として、nSIGHTとPureWaveテクノロジー(単結晶)により、Bモードの画質が非常に向上しており、ペネットレーションも高い。この結果、体格の良い被検者においてもばらつきの少ないSWEの計測を可能としている(図6)。ElastQには組織の硬度をカラーマップ化したStiffness Mapのほかに、信頼度を示すConfidence Mapがある(図7)。Confidence Mapは、血流、低工コー輝度、低Shear wave信号強度、組織の動きなど、データの安定性を阻害する要因を自動的に判別し、信頼度をカラーで表示する。これにより、不安定なデータ領域を避けて関心領域を設定することができる。信頼度の閾値の設定も可能であるが、60%が適切であろう。

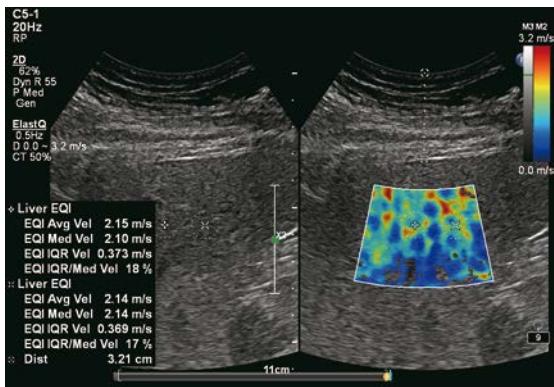


図6 皮下～肝表面距離約32mm、脂肪肝でNASHと診断が
ついている症例の2D-SWE



7 Confidence Map & Stiffness Map

臨床例

図8は血管腫のデータで、一般的に血管腫は柔らかいが、この症例の場合は周囲より高値である。我々の経験でも偶然実施した肝生検で硬化型の血管腫であることが分った症例もあるが、通常血管腫で肝生検は行わないため、SWEで高値がでた場合、血管腫以外の疾患も考え他の画像診断を実施する等、スクリーニングとしても使用可能である。図9は深い横隔膜近位にある血管腫である。通常これほど深部にある腫瘍のデータは得られにくいが、EPIQではIQR/Med=13%と信頼できるデータが得られた例である。nSIGHTとPureWaveテクノロジーによるペネトレーションの向上を実感した一例である。ElastQは計測領域を任意の大きさ、形で置くことができる。腫瘍の測定においては、その輪郭にそって測定できることも利点だと考える。図10はHCCの症例であるが、HCCの周囲肝は肝硬変が多いため、周囲肝より腫瘍部のSWEの速度は低くなることが多い。

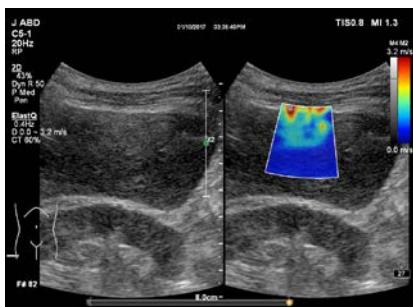


図8 血管腫①

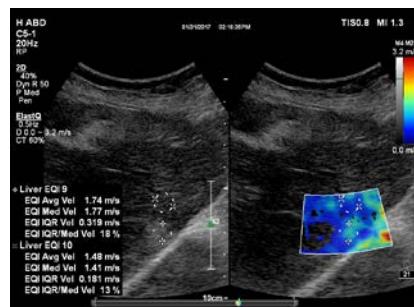


図9 血管腫②



■ 10 HCC

測定の方法

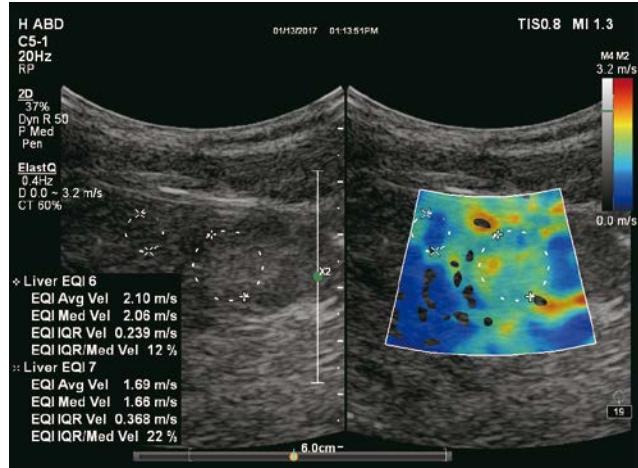
- ・仰臥位右肋間アプローチ 一般的に測定は仰臥位で行う。当院では、肋間走査の際にビームが入りやすいように、右手を頭の上に上げて肋間を開けアプローチをしている。ビームが肋間から肝臓に向かってきちんと入る断面では安定した測定結果が得られ、右肋間からのアプローチが最も信頼度が高くなる。また、肝左葉は心拍動の影響を受けやすい。注意点として、立位で計測すると数値は高くなり、また、プローブで圧迫するような肋弓下走査などは数値に影響するため避ける。
 - ・肝表面から1.5-2.0cmは避ける 他のメーカーでも同様だが、肝表面から1.5-2.0cmは多重反射の影響を受けるため避け、シャドウの無いベストウインドウを探すことがポイントである。S5、S7、S8ではベストなウインドウが得られやすい。
 - ・大きな血管や胆管、深すぎる場所を避ける 大きな血管や胆管、深すぎる場所を避け、角度をつけることが重要である。
 - ・呼吸の調整 普通の呼吸でそっと止め、大きな呼吸をしないことも肝要である。
 - ・多量の腹水や極端な肥満ではデータにばらつきが生じやすい。

その他の臨床例



Angiosarcoma

腫瘍部(2.46m/s)は非腫瘍部(1.29m/s)に比較してSWEは高値である



FNH

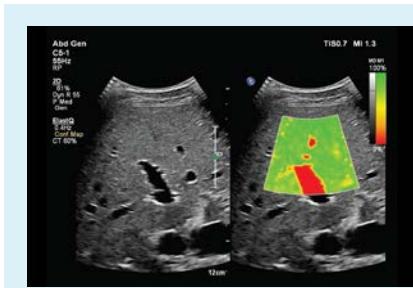
一般的に纖維が多く、非腫瘍部(1.69m/s)より腫瘍部(2.10m/s)のSWEが高値となる

今後の展望

欧州肝臓学会(EASL)のRecommendations³⁾では、『纖維化のステージは、最初に非侵襲的方法により評価し、不確実性、または潜在的な追加病因がある場合に肝生検を実施する』との記載があり、また、JOURNAL OF HEPATOLOGYに掲載されている非侵襲的診断法のガイドライン⁴⁾の中で、その非侵襲的診断法としてTE、pSWE、2D-SWE、MR elastography(MRE)が比較されている。TE以外はまだエビデンスが少なく、MREも高額でまだ研究レベルだと書かれているが、今後 SWE がガイドラインとして認められる時も近いのではないかと考える。

参考文献

- 1) Masuzaki, R., et al., 2 FEB 2009. Prospective risk assessment for hepatocellular carcinoma development in patients with chronic hepatitis C by transient elastography. Hepatology, Volume 49, Issue 6, 1954-1961,
- 2) 工藤 正俊, 椎名 翔, 森安 史典, et al., 日本超音波医学会 超音波エラストグラフィ診療ガイドライン: 肝臓
- 3) EASL Recommendations on Treatment of Hepatitis C 2016. J Hepatol (2016),
- 4) EASL-ALEH Clinical Practice Guidelines: Non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis, Journal of Hepatology 2015 vol. 63 / 237.264



Shear Wave Elastography を
より身近に、より確実に

超音波診断装置 EPIQ Evolution 3.0 ElastQ イメージング

ElastQは、Shear Wave Elastographyを用いた肝硬変測定アプリケーションです。リアルタイムでカラーコード化された大きな関心領域内に複数のサンプルポイントを置くことができ、スクロールバックした画像での計測も可能です。また、“Confidence map”が計測データの安定性、再現性を高めます。

製造販売業者

株式会社フィリップス・ジャパン

〒108-8507 東京都港区港南 2-13-37 フィリップスビル
お客様窓口 0120-556-494
03-3740-3213

受付時間 9:00 ~ 18:00
(土・日・祝祭日・年末年始を除く)
www.philips.co.jp/healthcare



販売名：超音波画像診断装置 EPIQ／Affiniti
医療機器認証番号：225ADBZX00148000
管理医療機器／特定保守管理医療機器

改良などの理由により予告なしに意匠、仕様の一部を変更することがあります。あらかじめご了承ください。詳しくは担当営業、もしくは「お客様窓口」までお問い合わせください。記載されている製品名などの固有名詞は、Koninklijke Philips N.V. またはその他の会社の商標または登録商標です。