

超音波を利用した肝組織性状診断法の研究とその応用技術開発

神山 直久

抄 録

超音波診断装置の受信信号には生体内の様々な物理情報が含まれており、これを利用して新たな診断情報を提供するための研究が古くからなされている。本稿では、肝臓の組織性状診断に対して筆者がこれまでに行ってきた研究開発内容について、その歴史を振り返りながら概説を行う。肝実質のテクスチャ解析では、当初は肝線維化の特徴量抽出を目的に検討を行ってきたが、肝脂肪化の定量にも好適（むしろ有利）であることの知見が得られ、そのニーズに合わせて解析アルゴリズムと装置機能の仕様が改良されていった。その後、非アルコール性脂肪肝炎（non-alcoholic steatohepatitis: NASH）早期発見の重要性を受け、脂肪肝に伴う超音波減衰の定量化の研究開発に移行し、いくつかの試作を重ねた結果、リアルタイム定量計測機能の製品化が実現した。

A review of my history of research on ultrasound tissue characterization of chronic liver disease for developing ultrasound clinical technology

Naohisa KAMIYAMA

Abstract

The ultrasound echo signals from organs contain various physical information, and many studies have been conducted for a long time to provide new diagnostic information using these signals. In this article, an overview of the research and development that the author has conducted for the diagnosis of liver tissue characteristics are described while looking back on the history. In the case of texture analysis, the purpose of the study was initially to extract the features of liver fibrosis, but it was found that it is suitable (rather advantageous) for the quantification of fatty liver. Thus, the analysis algorithm and product specifications were also improved to meet that need. As for fatty liver, the importance of early detection of non-alcoholic steatohepatitis (NASH) has increased, so we extended the investigation to quantification of the attenuation coefficient of the liver, and after some trials of prototypes, the real-time quantitative measurement function was realized.

Keywords

ultrasound tissue characterization, Q-US, chronic liver disease, attenuation measurement, fatty liver

1. はじめに

超音波画像診断は、受信したエコー信号から超音波断層像を再構成することで、臓器の形態・動態の観察を目的とするものである。一方、この生体臓器から返ってくるエコー信号には（音響的な）物理情報が含まれており、これらの情報を利用して、硬い／柔らかい、壊死、癌化、線維化、脂肪化、といった疾患を推定する試みは、組織性状診断という研究領域に含まれる。今回、第20回松尾賞受賞記念総説という依頼を受け、筆者がこれまで取り組んできた

テーマの一つである、超音波を用いた肝臓の組織性状診断法に関する研究について執筆する。先人の偉大な研究者が数多くいるなかで、筆者自身の歴史はあまりにも限局的で恥ずかしい限りだが、超音波組織性状診断の意義と診断装置開発への展開について伝達し、今後の発展に少しでも寄与できることを期待する。

2. 背景：先行研究

まず **Fig. 1** を見ていただきたい。何とも粗末な図であるが、1996年作と言えば納得してもらえる

本総説は、第20回松尾賞受賞を記念し、執筆されたものである。
GEヘルスケア超音波製品開発部

Ultrasound Division, GE Healthcare, 4-7-127 Asahigaoka, Hino, Tokyo 191-8503, Japan

Corresponding Author: Naohisa KAMIYAMA (naohisa.kamiyama@ge.com)

Received on March 7, 2022; Accepted on March 22, 2022 J-STAGE. Advanced published. date: May 27, 2022