

頸動脈内中膜を模擬する 超音波IMTファントムの開発

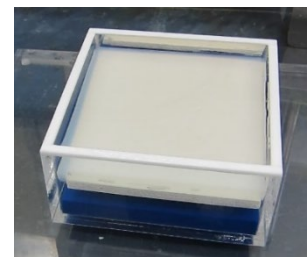
医療機器研究グループ・新田 尚隆

研究のねらい

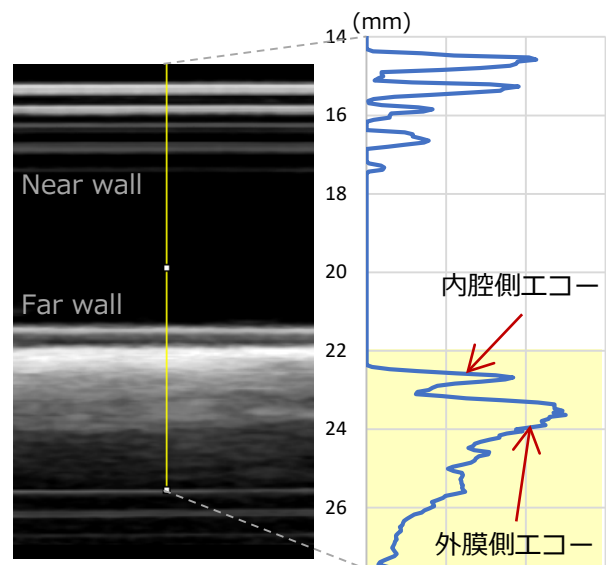
- 頸動脈内中膜厚 (intima-media thickness, IMT) は、早期動脈硬化指標として危険因子や抗動脈硬化薬の効果判定のサロゲートエンドポイントとして世界中で広く使用されている。
- IMTは超音波装置を用いて計測され、0.1 mmの計測精度が求められている。画像データ取得や計測方法が標準化される一方、計測値の装置間差異は、これまで十分に検討されてこなかった。
- 本研究では、各装置の計測アルゴリズムによらず、IMT計測精度の装置間差異が検証可能なファントムを開発した。IMT計測による検査の信頼性を担保でき、標準化等への貢献が期待される。

新規技術の概要と特長

現在市販されている装置では、血管内腔-内膜境界と中膜-外膜境界を自動検出してIMT計測が行われているが、自動計測アルゴリズムは統一されておらず、機種間差異が懸念される一因となっていた。機種間差異を検証するためのファントムとしては、アルゴリズムフリーを実現すべく忠実な頸動脈エコー画像の再現、頸動脈内中膜層の十分な精度の確保などが重要となる。図(a)に開発したIMTファントムの外観を示す。内径5 mmの頸動脈を想定し、IMT層には厚さ分布の偏差が0.02 mm未満となるシリコンシートを用いて精度を確保した。図(b)は本ファントムから得られたエコー画像である。固有音響インピーダンスの調整により、IMT計測が行われる遠位壁 (Far wall) において頸動脈エコーを忠実に再現できた。国内メーカー8社と学会の協力を得て、本ファントムを用いて装置間差異を検証した結果、全ての装置において自動計測が可能であり、かつ装置間差異は0.1 mm未満であることが確かめられた。



(a) 外観



(b) エコー像(左)と輝度プロファイル(右)

期待される連携・応用分野

- ・ 製造業 (その他製品)、医療・福祉
- ・ IMT計測精度保証用の標準化ファントム
- ・ 超音波IMT計測値の校正用ファントム

IMTファントムの概要

関連特許および文献

- ・ Intervendor variability of carotid intima-media thickness measurement: validation study using a newly developed ultrasound phantom: T. Ishizu, H. Hamaguchi, N. Nitta, Y. Seo, H. Matsuo, and T. Shiina, *Journal of Medical Ultrasonics*, 47(2), 155-165, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10396-019-00995-7>
- ・ 日本超音波医学会研究開発班 (H28-30) により実施