

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：24701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K08494

研究課題名（和文）非線形超音波法を用いた心筋浮腫の診断

研究課題名（英文）Diagnosis of cardiac myocardial edema using nonlinear ultrasound

研究代表者

竹本 和司（Takemoto, Kazushi）

和歌山県立医科大学・医学部・講師

研究者番号：80773803

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：心筋浮腫と正常心筋との超音波反射波の違いを見るために、ぶた心臓の左冠動脈にカテーテルを用いて生理食塩水を急速に注入して、心筋浮腫を作成した。浮腫部分と非浮腫部分の違いを見るために、Shear Wave Elastography（SWE）で心筋の硬さを同じ心臓での浮腫作成前後で計測を行った。心筋浮腫部分は、浮腫作成前よりSWEは高値を示した。このことからSWEは、心筋性状を評価できる新たな手法となる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで心筋浮腫の評価は、MRIにより診断されてきた。今回我々は、ぶた心臓で心筋浮腫を作成し、浮腫作成前と浮腫心筋の硬さをShear wave elastography（SWE）で比較した。心筋浮腫の部分は有意にSWEが高値となり、浮腫の診断が可能となった。MRIでの検査は、MRI室に行かないと検査データが得られないが、超音波法はどこでも検査可能である。

研究成果の概要（英文）：myocardial edema was created using pig hearts and myocardial stiffness was measured by Shear Wave Elastography（SWE）. In myocardial edema, SWE was higher than the edema was created. The results suggest that SWE may be a new method to evaluate myocardial properties.

研究分野：循環器

キーワード：心筋浮腫 Shear wave elastography 超音波法

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

心筋浮腫は、心筋梗塞、心膜心筋炎、サルコイドーシスなどで認められ、その評価はMRIでしか評価することができない。

心エコー図検査で心筋浮腫像は観察すると、その所見は、局所の心筋肥厚や壁運動低下であったりするが、その浮腫の程度は計測することができない。

2. 研究の目的

心筋の性状を評価することは心不全や心筋症など予後因子として重要であるがこれまで評価は困難であった。今回われわれは、ぶた心臓で Shear Wave Elastography (SWE) による心筋剪断速度測定を行い、心筋の硬さの評価が可能かについて検討した。

3. 研究の方法

ぶた心臓7つを生理食塩水中に入れて、左室の下壁、前壁、側壁、心室中隔の壁厚を測定して、その後SWEを計測した。左冠動脈にカテーテルを用いて生理食塩水250mlを急速に注入し、心筋浮腫を作成後、左室の壁厚、SWEを計測した。使用機種はCanon medical社製 Aplio500で、10MHzのリニアプローブを用いた。

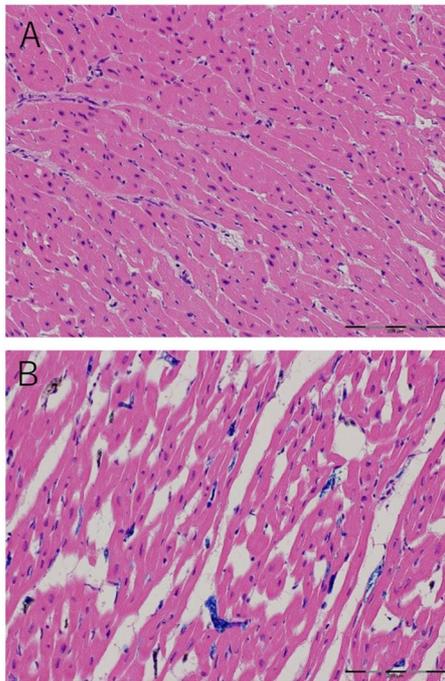
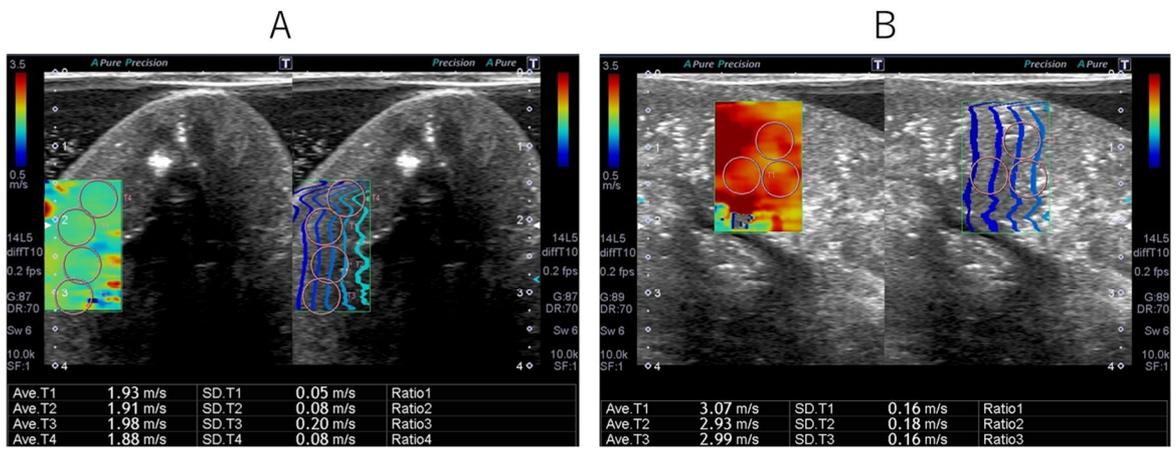
4. 研究成果

浮腫作成前後の左室壁厚は、下壁 $8.5 \pm 0.8\text{mm}$ vs $9.4 \pm 1.1\text{mm}$ ($P=0.087$) 前壁 $8.4 \pm 1.6\text{mm}$ vs $11.6 \pm 1.7\text{mm}$ ($P=0.007$)、側壁 $8.8 \pm 0.9\text{mm}$ vs $10.9 \pm 1.3\text{mm}$ ($P=0.01$)、心室中隔 $7.7 \pm 1.2\text{mm}$ vs $9.7 \pm 2.9\text{mm}$ ($P=0.087$)、SWEは下壁、 $1.99 \pm 0.13(\text{kPa})$ vs $2.12 \pm 0.28(\text{kPa})$ ($P=0.179$)、前壁 $2.02 \pm 0.12(\text{kPa})$ vs $3.38 \pm 0.68(\text{kPa})$ ($P=0.010$)、側壁、 $2.18 \pm 0.18(\text{kPa})$ vs $3.50 \pm 0.68(\text{kPa})$ ($P=0.002$)、心室中隔 $2.05 \pm 0.09(\text{kPa})$ vs $3.23 \pm 0.92(\text{kPa})$ ($P=0.010$)であった。

ぶた心臓を用いて心筋浮腫を作成し、SWEで心筋の硬さを浮腫作成前後で計測した。心筋浮腫では、浮腫作成前よりSWEは高値を示した。心筋性状を評価できる新たな手法となる可能性が示唆された。

上図 A:浮腫作成前 B: 浮腫作成後

下図 A:浮腫作成前の心筋病理組織
B:浮腫作成後の心筋病理組織
C:生理食塩水にインクを混入して、浮腫を作成



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	平田 久美子 (Hirata Kumiko) (10382152)	大阪教育大学・教育学部・教授 (14403)	
研究分担者	田中 篤 (Tanaka Atushi) (50458072)	和歌山県立医科大学・医学部・教授 (24701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関