

令和 3 年 6 月 16 日現在

機関番号：32713

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K08118

研究課題名（和文）乳癌患者に対する3次元心エコー図を用いた薬剤性心筋症スクリーニング方法の確立

研究課題名（英文）Three-dimensional echocardiography surveillance using an automated adaptive analytics algorithm during chemotherapy for improving cardiovascular outcome

研究代表者

出雲 昌樹（Izumo, Masaki）

聖マリアンナ医科大学・医学部・准教授

研究者番号：40635372

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：日本における死因第一位はがんである。心毒性を有する化学療法を安全に施行するため、各国ガイドラインでは心エコー図によるスクリーニングが推奨されている。心エコー図による心機能評価は従来2次元による左室駆出率（LVEF）による評価を行ってきたが、近年では3次元心エコー図やスペックルトラッキング法などの新技術が発達し、また全自動で行うことも可能となった。本研究では化学療法を予定した患者に対して、新しい心エコー図機能の実効性と精度を検討することを目的とした。結論として化学療法患者において全自動3次元及びスペックルトラッキング法は再現性高く、検査時間を短縮でき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

がん患者の増大とがん治療関連心筋障害の概念の確立により心エコー図によるスクリーニングは大変重要である。心エコー図の新しい全自動解析機能は従来の方法と比較して精度だけではなく、検査時間を短縮させ、化学療法患者のスクリーニング法として有用である可能性を秘めている。現在の技術では全自動で行える確率は化学療法患者の約40%であり、十分とは言えず、今後人工知能などを用いた更なる技術革新が望まれる。

研究成果の概要（英文）：Cancer is the leading cause of death in Japan. Echocardiographic screening is recommended by national guidelines for the safe use of chemotherapy, especially cardiotoxic chemotherapy. In the past, echocardiographic assessment of cardiac function has been performed by two-dimensional left ventricular ejection fraction (LVEF), but in recent years, novel technologies such as three-dimensional echocardiography and speckle tracking have been developed, and it has become possible to perform these assessments fully automatically. The aim of this study was to investigate the effectiveness and accuracy of these new echocardiographic features in patients scheduled for chemotherapy. In conclusion, fully automated 3D and speckle tracking is highly reproducible and may shorten the examination time in chemotherapy patients. However, the feasibility of full automation is only about 40% of the total, and technology improvement using artificial intelligence is expected.

研究分野：腫瘍循環器

キーワード：がん治療関連心筋障害

1. 研究開始当初の背景

乳がんをはじめ多くの悪性疾患に使用されるアントラサイクリン系抗悪性腫瘍薬やトラスツマブ(ハーセプチン)はがん治療関連心筋障害(CTRCD)という副作用を持ち、心不全によるQOLや生命予後の低下が問題となっている。CTRCDを早期に診断し、心筋保護薬を開始することで、心不全予防だけでなく、がんに対する治療も継続させることで、患者予後改善が期待されている。近年開発された全自動3次元心エコー図は正確な左室駆出率(LVEF)計測ができるだけでなく、ナレッジベースのセグメンテーション法により全自動で左室容積及びLVEFを計測できるため検者間誤差が小さく、微小変化の診断や複数回の追跡検査が必要なCTRCDの早期診断において有用な検査法であると考えられる。

2. 研究の目的

今回我々は、乳癌患者におけるCTRCDのスクリーニングとして3次元心エコー図自動トレース機能を用いて早期にCTRCDを診断し心筋保護薬を開始することにより、心筋障害の程度を軽減できるかどうかを前向きに検討することを目的とした。しかしながら研究を進めていくと、特に乳がんなど若年～中年女性で心エコー図の描出不良例が数多く存在すること、各国のガイドラインで3次元ではなくスペックルトラッキング法による評価が推奨されたこと、スペックルトラッキング法も自動化が進んだことなどを受け、化学療法を予定している患者に対する3次元心エコー図及びスペックルトラッキング法の実効性及び精度を検証することを目的とした。

3. 研究の方法

対象は2018年9月から2019年4月に当院で化学療法前に心エコー図検査を行い、2次元及び3次元心エコー図を施行した連続106例(平均64±14歳、女性79%)を対象とした。全例、通常的心エコー図評価に加えて、3次元及びスペックルトラッキング解析を行い、解析時間、全自動の実現可能性、左室容積及び機能についてそれぞれの方法で比較検討を行った。

4. 研究成果

心エコー図の画質を4段階評価し(excellent, good, fair, poor) good以上である割合は48%、fairが37%、poorが15%であった。全自動解析が可能であった症例は3次元では35%、スペックルトラッキング法では36%と有意な差は認めなかった。3次元では画質良好な群は不良な群と比較して全自動解析可能な割合は有意に高かったが、スペックルトラッキング法では画質で有意な差は認めなかった。検査時間は2次元と比較して3次元は有意に短く、スペックルトラッキング法と2次元とに差を認めなかった(2次元 vs. 3次元 vs. スペックルトラッキング法: 91±12秒, 40±21秒, 107±49秒)。再現性について級内関数は2次元及び3次元で高く、スペックルトラッキング法でわずかに小さく(0.875 vs. 0.840 vs. 0.809) Bland-Altman解析では2次元及び3次元と比較してスペックルトラッキング法では平均誤差が大きかった。(0.2% vs. 0.2% vs. 1.6%)全自動で行えた症例に限定し検討すると、検査時間は2次元と比較して3次元及びスペックルトラッキング法とも有意に短く(91±12秒 vs. 25±7秒, 59±17秒) 3次元とスペックルトラッキング法の合計検査時間は2次元のみよりも短かった。

化学療法患者において全自動3次元及びスペックルトラッキング法は再現性高く、検査時間

を短縮できる可能性が示唆された。しかし全自動の実現可能性は全体の約 40%に留まっており、人工知能などを活用した技術改善が期待される。以上の結果を心エコー図学会第 32 回学術集会で発表し、現在論文作成中であり 2021 年度中の投稿を予定している。

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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------