

令和 6 年 6 月 24 日現在

機関番号：84427

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K08045

研究課題名（和文）人工知能を搭載したハンディ・心エコー機を用いた左室描出と左室機能評価

研究課題名（英文）Echocardiography with Pocket-sized Ultrasound Machine Supported by Artificial Intelligence

研究代表者

阿部 幸雄（Abe, Yukio）

地方独立行政法人大阪市民病院機構大阪市立総合医療センター（臨床研究センター）・臨床研究センター・部長

研究者番号：80748666

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：artificial intelligence (AI) 機能を搭載したハンディ・心エコー機EchoNous社製KOSMOSを用いて正確な左室駆出率（EF）測定が可能かどうかを調べた。200例をエントリーした。KOSMOS-AIによるEFと標準的方法によるEFとのICCは臨床的に有意な偏りなく良好であった（0.81、 $p < 0.001$ ）。50%未満のEF低下は感度85%、特異度81%で検出された。しかしKOSMOS-AIは大きな左室で容積を過小評価する傾向があった。この傾向は、より大きな左室を含む多くのデータを用いて新しいバージョンのソフトウェアで緩和された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小型心エコー機は救急病棟を含むベッドサイドで使用可能である。しかし、循環器内科医や超音波技師が必要なだけ訪室して検査を行うことはできない。今回、artificial intelligence機能を搭載した小型心エコー機EchoNous社製KOSMOSを用いて正確な左室駆出率測定が可能であることがわかった。専門家が施行しなくても迅速に心機能評価をすることができ、患者の容態改善につながる。また、重症例において、循環器内科や心エコー図技師が検査室で大型機を用いて行う通常的心エコー図検査を無理をして施行する必要がなくなる。時間や労力の軽減につながり、働き方改革にも寄与すると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The ability of KOSMOS to accurately measure left ventricular ejection fraction (EF) was investigated using EchoNous KOSMOS, a handheld echocardiography machine equipped with artificial intelligence (AI). ICC was good without clinically significant bias (0.81,  $p < 0.001$ ), and EF reductions of less than 50% were detected with 85% sensitivity and 81% specificity. However, KOSMOS tended to underestimate volume in larger left ventricles. This tendency was alleviated by a new version of the software that was tuned using more data including larger left ventricles.

研究分野：循環器内科学

キーワード：心エコー - 図検査

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

心エコー図検査は心臓疾患の診療において必須の検査法である。心臓の形態や動きをリアルタイムかつ非侵襲的に観察することができる。最近ではエコー機の小型化が進み、機動力を伴ってどこでも施行できる検査となった。しかし、所見や計測値に検者間差が大きいことが兼ねてからの欠点だった。この欠点を克服する目的で開発されたハンディ・心エコー機 EchoNous 社製 KOSMOS には、人工知能 artificial intelligence (AI) が左室を同定して左室駆出率 (EF) を自動計測する機能が搭載されている。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、AI 機能を搭載した本機を用いて正確な左室駆出率の計測が可能かどうかを調べることであった。

### 3. 研究の方法

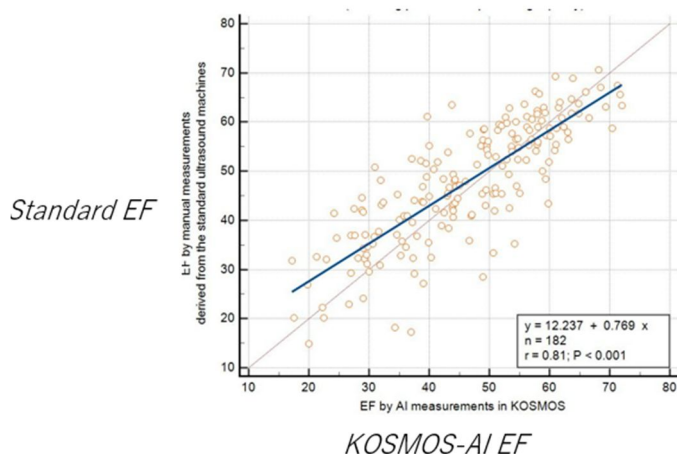
artificial intelligence (AI) 機能を搭載したハンディ・心エコー機 EchoNous 社製 KOSMOS を用いて正確な左室駆出率 (EF) の自動測定が可能かどうかを調べた。結果、標準的な方法で熟達者が計測した EF と比べられた。

### 4. 研究成果

- ・2021 年度 6 月から 3 月、多施設で 200 例をエントリーした。
- ・2022 年度 4 月から 6 月、画像解析。7 月から 8 月、データ解析を行った。解析の問題点を討議したうえで、2022 年度 11 月から 12 月にデータの再解析を行った。
- ・2022 年度 1 月から 3 月には論文作成が行われた。

### 結果:

KOSMOS-AI による EF と標準的方法による EF との ICC は臨床的に有意な偏りなく良好であった (0.81、 $p < 0.001$ )。



50%未満の EF 低下は感度 85%、特異度 81%で検出された。しかし KOSMOS-AI は大きな左室で容積を過小評価する傾向があった。この傾向は、より大きな左室を含む多くのデータを用いて新しいバージョンのソフトウェアで緩和された。

### 結論と展望:

今回、artificial intelligence 機能を搭載した小型心エコー機 EchoNous 社製 KOSMOS を用いて正確な左室駆出率測定が可能であることがわかった。専門家が施行しなくても迅速に心機能評価をすることができ、患者の容態改善につながる。また、重症例において、循環器内科や心エコー図技師が検査室で大型機を用いて行う通常的心エコー図検査を無理に施行する必要がなくなる。時間や労力の軽減につながり、働き方改革にも寄与すると考えられる。

学会発表:

金子智洋, 阿部幸雄, 鍵山暢之, 楠瀬賢也, 加藤奈穂子, 栗田梓

人工知能を搭載したハンドヘルド超音波による自動左室駆出率評価の多施設共同検証試験

日本心エコー図学会第34回学術集会, 岐阜, 2023年

論文投稿:

Nobuyuki Kagiya, Yukio Abe, MD, Kenya Kusunose, MD, Nahoko Kato, Tomohiro Kaneko, Azusa Murata, Mitsuhiko Ota, Kentaro Shibayama, Masaki Izumo, Hiroyuki Watanabe

Multicenter validation study for automated left ventricular ejection fraction assessment using a handheld ultrasound with artificial intelligence.

Scientific Reports 誌に投稿し 2024/6/21 に受諾 (accept) された旨, 連絡があった.

2024/6/23 大阪市立総合医療センター循環器内科 阿部幸雄

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 金子智洋, 阿部幸雄, 鍵山暢之, 楠瀬賢也, 加藤奈穂子, 栗田梓
2. 発表標題 人工知能を搭載したハンドヘルド超音波による自動左室駆出率評価の 多施設共同検証試験
3. 学会等名 日本心エコー図学会第34回学術集会
4. 発表年 2023年

〔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	松村 嘉起 (Matsumura Yoshiki) (00534661)	地方独立行政法人大阪市民病院機構大阪市立総合医療センター (臨床研究センター)・臨床研究センター・副部長  (84427)	
研究分担者	渡辺 弘之 (Watanabe Hiroyuki) (60336766)	公益社団法人地域医療振興協会 (地域医療研究所)・東京ベイ・浦安市川医療センター・循環器内科 ハートセンターセンター長  (82694)	
研究分担者	鍵山 暢之 (Kagiyama Nobuyuki) (20722010)	順天堂大学・保健医療学部・准教授  (32620)	
研究分担者	楠瀬 賢也 (Kusunose Kenya) (70507649)	琉球大学・病院・教授  (16101)	

6. 研究組織（つづき）

	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	出雲 昌樹  (Izumo Masaki)  (40635372)	聖マリアンナ医科大学・医学部・准教授    (32713)	
研究分担者	太田 光彦  (Ota Mitsuhiko)  (10897953)	(財) 冲中記念成人病研究所・その他部局等・研究員    (72696)	

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