The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Prediction of aortic valve regurgitation after continuous-flow left ventricular assist device implantation using artificial intelligence trained on acoustic spectra
Author(s)	三隅, 祐輔
Citation	大阪大学, 2021, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/85233
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

[Format-P02]

論　文　内　容　の　要　旨
Synopsis of Thesis

氏　　名 Name	三隅 祐輔
論文題名 Title	Prediction of aortic valve regurgitation after continuous-flow left ventricular assist device implantation using artificial intelligence trained on acoustic spectra (Artificial intelligenceを用いた、左室補助人工心臓(LVAD)の音響解析による大動脈弁逆流症の診断)

論文内容の要旨

〔目　的(Purpose)〕

重症心不全に対する植込み型左室補助人工心臓(LVAD)治療は、患者が在宅へ移行しうる反面、血栓症や大動脈弁逆流(AR)など重篤な合併症が存在する。在宅での既存のLVAD異常検出は消費電力を指標とするが、早期の異常検出には限界がある。簡便に収集可能なLVAD駆動音の定量的解析は、合併症の早期在宅診断への応用が期待される。本研究の目的は、LVAD患者に合併した大動脈弁逆流を検知するために、電子聴診器を用いてLVAD駆動音を収集し、機械学習を用いて音響信号を解析することである。

〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕

LVAD患者の駆動音を電子聴診器で収録し、時間周波数解析を用いて音響データの数値化を行い、これらと心エコーで評価した大動脈弁逆流の有無との比較検討を行い、機械学習による予測モデルの作成と検証を行った。
LVAD装着患者13例より聴取した音響データ(n=245)を解析した。うち中等度以上のARを認めた26(10.6%)を「有意」、残りを「有意でない」と設定。各音響データから19の特徴量を抽出し、ARと相関が強い4つの重要特徴量を選出した。機械学習モデルの比較を行い、アンサンブル学習法を選択し、予測モデルを作成した。交差検定でのモデル性能は、陽性的中率86%、AUC 0.71であった。

〔総　括(Conclusion)〕

機械学習を用いたLVAD音響解析にて、大動脈弁逆流に対する機械学習の予測モデルが作成できた。

[Format-H07]

論文審査の結果の要旨及び担当者

（申請者氏名）　三隅 祐輔

論文審査担当者		（職）	氏　名
	主　査	大阪大学教授	澤　芳樹
	副　査	大阪大学教授	藤野裕士
	副　査	大阪大学教授	坂田泰史

論文審査の結果の要旨

重症心不全に対する植込み型左室補助人工心臓(LVAD)治療は、患者が在宅へ移行しうる反面、血栓症や大動脈弁逆流(AR)など重篤な合併症が存在する。在宅でのLVAD合併症の早期検出の試みとしてLVAD駆動音の解析が行われているが、解析手法が未確立で異常検知能が低い。本研究の目的は、LVAD患者に合併したARを検知するために、LVAD駆動音を時間周波数解析にて分析し、機械学習的手法にて解析することである。

本研究では、電子聴診器にて収集したLVAD患者の駆動音データを時間周波数解析にて数値化し、心エコーで評価したARの有無と比較検討し、機械学習による予測モデルの作成と検証を行った。LVAD装着患者13例より聴取した音響データ(n=245)を解析し、うち中等度以上のARを認めた26(10.6%)を「有意」と設定。各音響データから19の特徴項目を選定し、ARと相関が強い4つの特徴項目を選出した。機械学習モデルの性能比較を行い、アンサンブル学習法を選択し、予測モデルを作成した。交差検定でのモデル性能は、陽性的中率86%、AUC 0.71であった。

本研究は、LVAD駆動音を用いたLVAD異常検出方法の確立に寄与するものと考えられ、学位に値するものと認める。