

氏名（本籍）	川村 龍
学位の種類	博士（医学）
学位記番号	博甲第 7192 号
学位授与年月	平成 27 年 2 月 28 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	人間総合科学研究科
学位論文題目	Feasibility of left ventricular volume measurements by three-dimensional speckle tracking echocardiography depends on image quality and degree of left ventricular enlargement: Validation study with cardiac magnetic resonance imaging (三次元スペックルトラッキング心エコー図法をもちいた左室機能測定の実現性における、画像品質や左室拡大の影響：心臓MRI との比較による検討)
主査	筑波大学教授 博士（医学） 本間 覚
副査	筑波大学講師 博士（医学） 坂本 裕昭
副査	筑波大学講師 博士（医学） 下條 信威
副査	筑波大学助教 博士（神経科学） 小金澤 禎史

論文の内容の要旨

（目的）

三次元スペックルトラッキング心エコー図法（3D-STE 法）は左室容量解析において、旧来の心エコー図法に優る手法であると考えられ、それを裏付けるいくつかの報告がある。しかし既知の報告は画質の良好な計測に限定した解析であったため、3D-STE 法を臨床応用する際に避けることのできない様々な形態異常やそれに伴う画質低下の影響は十分に検討されていない。そのため本研究では実臨床における 3 次元心エコー法の有用性と限界を明らかにすることを目的とした。

（対象と方法）

対象は 68 症例(男性 38, 年齢 55±12 歳)で、心臓 MRI(CMRI)と 3 次元スペックルトラッキング心エ

コー法(3D-STE法)による左室解析を同日に施行した患者とした。CMRIと3D-STE法で左室拡張末期容積(EDV)および左室収縮末期容積(ESV)と左室駆出率(EF)を計測し、3D-STEはスペックルトラッキング法を用いて半自動的に計測を行った。画質に関する検討は左室二腔像および四腔像をそれぞれ3分画し計6分画における画質を半定量化しImage Quality Score(IQS)として3段階に定量化した。さらにその平均値をmean IQSとして拡張末期と拡張終期において算出した。

(結果)

3D-STE法による測定の検者内・検者間変動は10%未満であった。CMRIと比較して3D-STEは左室容積を過小評価する傾向があったが統計的に有意でなかった(EDV: bias= -18 ± 37 ml; ESV: bias= -10 ± 34 ml)。また3D-STE法による計測値はCMRIの計測値とよく一致した(EDV: R = 0.86, ESV: R = 0.84, EF: R = 0.74, $p < 0.001$)。部位別には側壁・前壁・二腔像心尖部において描出が不鮮明でMean IQSは低値であった。Mean IQSによって群別すると画質不良群に比して画質良好群は相関がより良好で計測のバイアスも小さく、95%信頼区間も狭い範囲に分布した。3D-STE法とCMRIのEDVおよびESVの計測誤差は、mean IQSと相関が見られた(EDV, R = -0.35 , $p = 0.005$; ESV, R = -0.30 , $p = 0.02$)。測定誤差にかかわる要因の検討では拡大心において測定誤差が有意に大きかった。また本来良好に描出されることが期待される下壁側・中隔側の画質低下が容量計測誤差の悪化に関係していた。CMRIによるEDVの中央値を基準とし対象を非左室拡大群(EDV <124 ml)と左室拡大群(EDV >124 ml)に分けると左室拡大群ではmean IQSはEDVの差と有意に相関があった(mean IQS, $r = -0.42$, $p = 0.01$)。

(考察)

本研究により3D-STE法による左室容量計測の正確性や再現性が良好であることが示された。左室容積を直接測定できることは3D-STE法における優位性の一つであるが、既知の報告では画質良好例に限定し正確性や良好な再現性を得ていた。本研究では実臨床の現状を前提として検討を進めたところ、左室容積の正確性が、特に左室拡大の程度に応じ画質に大きく影響されることを示した。現状の3D-STE法では測定可能な画角は拡大心に対して十分ではなく、画角の辺縁部に測定対象が存在する場合には測定誤差が大きいと考えられた。また不十分な時間・空間分解能による画質低下もまた計測誤差にかかわると考えられた。特に拡大心において、本来良好に描出されるべき下壁や中隔の画質が不良であると左室容積の測定誤差が大きくなることか示された。左室の容積測定は左室リモデリングの評価も含めた心疾患の病態把握に重要であり、3D-STE法によって画像を取得する際には拡大心の下壁や中隔の画質確保に配慮すべきであると考えられた。

審査の結果の要旨

(批評)

本研究は3D-STE法により半自動的に左室容量解析を行い、CMRIを標準として正確性を評価した。連続症例を対象とする状況では画質の影響が3D-STE法の正確性に大きく関わり、その影響は拡大心においてとりわけ顕著であることを明らかにした。3D-STE法を実臨床に適応する場合の注意点を指摘した研究であり有用であると考えられる。

平成27年1月6日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。