



Title	Application of the assessment of right ventricular function by echocardiography in dogs with heart disease [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	森田, 智也
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(獣医学)
Dissertation Number	甲第13070号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70460
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Tomoya_MORITA_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨
Abstract of the dissertation

博士の専攻分野の名称：博士（獣医学）

氏名：森田 智也

Name

学位論文題名
The title of the doctoral dissertation

Application of the assessment of right ventricular function by
echocardiography in dogs with heart disease

（犬心疾患への心エコー図法を用いた右心室機能評価の応用）

心エコー図検査は人医療や犬において心疾患の診断、重症度評価、予後推定に有用な検査であり必須の検査とされている。これまでは全身に血液を拍出する重要な心腔であり多くの心疾患が発生することから、その主な対象は左心室機能であった。しかしながら近年医学では、右心室機能低下が主に右心室が障害される肺高血圧症患者のみならず、左心室が障害される僧帽弁閉鎖不全症や拡張型心筋症患者においても予後不良因子であることが明らかにされてきており、その評価に注目が集まっている。しかしながら心エコー図検査では、右心室の複雑な構造や収縮機構のため従来左心室に適用されていた心エコー図検査指標を用いて右心室機能进行评估することは困難とされてきた。そこで今回これらの制限を受けにくい指標として右室 Tei index および新たな技術である Speckle Tracking 法を用いた右心室機能評価に着目した。

右室 Tei index は収縮能と拡張を合わせた総合的な心機能进行评估可能な心エコー図検査指標であり、人医療および犬においてその有用性が示されている。しかしながら従来法である pulsed-wave Doppler 法による測定では同一心周期での測定を行うことができず、犬に一般的に存在する呼吸性不整脈の影響を受けて再現性が低下する可能性が指摘されている。また組織ドプラ法による測定は同一心周期における測定は可能であるが、pulsed-wave Doppler による測定値との差異が認められている。そこで同一心周期にて測定可能な Dual pulsed-wave Doppler 法による右室 Tei index 測定に注目した。

Speckle Tracking 法は1心周期において心筋の動きを自動的に追跡することにより正確に心筋運動を定量化できる新たな心エコー図手法である。人医療においては Speckle tracking 法による右心室機能評価は肺高血圧症患者において侵襲的に評価した血行動態と良好に相関し、予後推定にも有用であることが明らかとなってきた。さらに Speckle tracking 法を用いることで右心室自由壁と心室中隔の収縮のタイミングのずれ「同期障害」进行评估することも可能であり、同期障害の発生が肺高血圧症患者の重症化および予後推定に有用であることが示されてきている。

しかしながら、犬においてはこれらの心エコー図検査手法に関する研究は乏しく、基礎的な知見を欠いている。そこで本研究では、Dual pulsed-wave Doppler 法による右室 Tei index 測定および Speckle tracking 法による右心室機能、同期障害評価の犬心疾患における臨床的有用性を確立するために3段階からなる実験を行った。

第1段階として、3つの異なる方法により算出される右室 Tei index による右心室機能評価の犬への応用可能性を検討した。従来方法である pulsed-wave Doppler 法および組織ドプラ法による Tei index 測定に加え、新たな技術である Dual pulsed-wave Doppler 法を用いた測定の再現性評価および各測定値の差異について検討した。その結果、Dual pulsed-wave Doppler 法による右室 Tei index 測定は日内・日間・検者間変動係数および級内相関係数が全て20%以下および0.75以上であり、検査再現性は犬への臨床応用に適したものであった。一方 pulsed-wave Doppler 法による測定は日内・日間・検者間再現性が低く、組織ドプラ法による測定は日内・日間再現性は良好であるものの検者間再現性は低いという結果であった。また組織ドプラ法による右室 Tei index は他2法による右室 Tei index と比較して高値であった。以上の結果から、Dual pulsed-wave Doppler 法を用いた右室 Tei index 測定は犬において応用可能であることが示された。

続いて第2段階として、Speckle tracking 法による右心室機能および同期障害評価の犬への応用可能性を検討した。Speckle tracking 法では右心室収縮能評価指標である右室 strain および右心室同期障害指標である RV-SD6 を算出した。これらの指標の再現性および体重、心拍数、年齢および血圧との関連性を検討した。右室 strain および RV-SD6 はともに良好な日内再現性を有していた。さらに右室 strain は良好な日間および検者間再現性を示したものの、RV-SD6 においては日間および検者間再現性は低かった。またこれらの指標は体重の影響を受けることも明らかとなった。以上の結果より、Speckle tracking 法による右心室機能および同期障害評価は犬においても臨床応用可能であるものの、体重の影響を受けることを考慮する必要があることが明らかとなった。

次いで第3段階として、心エコー図検査による右心室機能評価指標が急性右心室圧負荷条件下において右心室圧負荷の重症度評価に応用可能かを検討するための基礎的実験として、健常犬を用いて選択的肺動脈収縮薬である U46619 の持続投与による急性右心室圧負荷が右心室機能評価指標へ及ぼす影響を検討した。すべての右心室機能評価指標が急性右心室圧負荷により悪化し、心臓カテーテル検査にて測定した平均肺動脈圧、肺血管抵抗および心拍出量と有意に関連した。さらに重回帰分析において右室 strain および RV-SD6 は平均肺動脈圧、肺血管抵抗の、右室 Tei index は心拍出量の、独立した規定因子であることが明らかとなった。これらの結果から、急性右心室圧負荷条件下において右室 strain、RV-SD6 および右室 Tei index が右心室圧負荷の重症度評価に有用であることが示された。

今後明らかにすべき研究課題の1つとして、慢性右心室圧負荷条件下における右心室機能評価指標と血行動態指標の間の因果関係の検討が挙げられる。そのためには、慢性右心室圧負荷モデル犬において右心室機能評価指標と心臓カテーテル検査などで侵襲的に測定した血行動態指標との関連性を検討する実験研究や慢性肺高血圧症症例犬の右心室機能評価指標の経時的変化を観察する追跡研究が必要である。加えて、肺高血圧症症例犬の内科療法の治療効果判定における右心室機能評価の有用性についても明らかにしていきたい。そのためには、肺高血圧症症例犬や慢性右心室圧負荷モデル犬において治療による右心室機能評価指標の変化を経時的に観察していく必要がある。さらには、様々な原因による肺高血圧症症例やモデル犬を用いて右心

室機能評価指標の変化の違いを検討することで、原因診断における右心室機能評価の有用性も明らかにしたいと考えている。

最後に、本研究により右心室機能評価指標、特に右室 Tei index、Speckle tracking 法を用いた右室 strain 解析や右心室同期障害評価 (RV-SD6) が犬における右心室圧負荷の重症度評価に有用である可能性が示された。今後、心エコー図検査による正確な右心室機能評価を通して、犬心疾患のより適切な管理・治療の実現が期待される。

博士の専攻分野の名称：博士（獣医学） 氏名：○ ○ ○ ○
Name

Studies on the
(. . . における に関する研究)

[illegible]

- 注 1) 論文の題名が外国語の場合には、日本語訳を（ ）を付して記入すること。
- 2) 要旨は、日本語で 3,000 字以内または英語で 500 語以内で記載すること。
- 3) 学位論文題目は、学位論文及び「論文目録」に記載の学位論文名と完全に一致させること。

- Notes:** 1) In the case that the title is in English, also provide a Japanese title in parenthesis.
2) Abstract must be written within either 3,000 Japanese characters or 500 English words.
3) The title of the doctoral dissertation shall be exactly the same as the title of "Doctoral dissertation" and that is on the "List of publications (form 3)"