



HOKKAIDO UNIVERSITY

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_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（獣医学）

氏名：森 田 智 也

審査委員	主査	教授	滝口	満喜
	副査	教授	稲葉	睦
	副査	准教授	中村	健介
	副査	講師	大田	寛

学位論文題名

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）

心エコー図検査は心疾患の重症度評価、予後推定に有用な検査である。これまではその主な対象は左心室機能であったが、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（PH）患者のみならず、左心疾患患者においても予後不良因子であることが明らかになり、その評価が注目されている。しかし心エコー図検査では、右心室の複雑な構造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評価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 Speckle Tracking（STE）法を用いた右心室機能評価に着目した。

右室 Tei index は収縮能と拡張能を合わせた総合的な心機能を評価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。そこで同一心周期にて測定可能な Dual pulsed-wave Doppler（DPD）法による右室 Tei index 測定に注目した。

STE 法は単一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。医学においては STE 法による右心室機能評価は PH 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 STE 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」を評価することも可能であり、PH 患者において同期障害の発生が重症化および予後不良と関連してい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 DPD 法による右室 Tei index および STE 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、従来の方法である pulsed-wave Doppler 法および DPD 法を用いた測定の実験的再現性について検討した。その結果、DPD 法による右室 Tei index 測定は日内、日間ならびに検者間変動係数が全て 20%以下であり、検査再現性は良好であった。一方、pulsed-wave Doppler 法による測定は日内、日間ならびに検者間再現性が低かった。以上の結果から、DPD 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、STE 法による右心室機能および同期障害評価の再現性と正常値について検討した。STE 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、年齢ならびに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 の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。以上より、右室 strain および RV-SD6 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重症度評価に応用可能かを検討するために、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の影響を調べた。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相関した。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関連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を用いた実験研究や慢性 PH 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、PH 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。さらには、様々な原因による PH 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、STE 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。

よって、審査委員一同は、上記学位論文提出者森田智也氏の学位論文は、北海道大学大学院獣医学研究科規程第6条の規定による本研究科の行う学位論文の審査等に合格と認めた。