



Whole Body Bioimpedance Monitoring for Outpatient Chronic Heart Failure Follow-up

谷野, 祐介

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2009-09-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲4775

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1004775>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏 名	谷野 祐介
博士の専攻分野の名称	博士（医学）
学 位 記 番 号	博い第 4775 号
学位授与の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当
学位授与の 日 付	平成 21 年 9 月 25 日

【 学位論文題目 】

Whole Body Bioimpedance Monitoring for Outpatient Chronic Heart Failure Follow-up（非侵襲
的心機能測定システム（NICaS）を用いた外来慢性心不全患者の再入院予測に関する検討）

審 査 委 員

主 査	教 授	秋田 穂東
	教 授	前川 信博
	教 授	平井 みどり

Whole Body Bioimpedance Monitoring for Outpatient

Chronic Heart Failure Follow-up

非侵襲的心機能測定システム (NICaS) を用いた
外来慢性心不全患者の再入院予測に関する検討

神戸大学大学院医学系研究科
内科学講座 循環器内科学
(指導教官 平田 健一 教授)

谷野 祐介

背景と目的

急性心不全の病態解明と治療技術の進歩により、その救命率は著しく向上した。これに伴い、慢性心不全患者は増加の一途を辿り、慢性心不全管理目的での外来患者数は近い将来急増するものと思われる。慢性心不全患者の心機能評価、リスク判定は、外来治療において重要であるが、低侵襲、安価な検査法は確立されていない。

近年、生体インピーダンス測定法を用いた非侵襲的な心拍出量推定法が実用化されつつある。我々はそのうちの一つである、NICaS (Non-Invasive Cardiac System) による心拍出量測定法に関して従来用いられてきた侵襲的心拍出量測定法であるSwan-Ganz catheterを用いた熱希釈法、Fick法と較べて同等の精度を有することを2006年のCirculation Journalで報告した。(Paredes OL, Shite J et al. Impedance cardiography for cardiac output estimation: reliability of wrist-to-ankle electrode configuration. *Circ J* 2006;70:1164-8)

本研究では、心不全加療後退院した外来慢性心不全患者において、NICaSより得られる心機能指標および従来から外来管理に用いられている血中脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP) 濃度や運動耐容能を用い、心不全による再入院を予測しうるかを検討した。

方法

当院循環器内科で心不全と診断され入院加療を受け、退院後外来通院となり、本研究に参加することに同意した連続68名を対象とした。退院一ヵ月後外来受診時に、通常診察に加えて血中BNP、心エコー、質問紙法による運動耐容能の推定、NICaS測定（心係数、一回拍出量係数、総体血管抵抗）を施行し、その後心不全の増悪による再入院の有無を平均100±98日間追跡した。

結果

追跡期間中に心不全の再増悪による再入院群（15人、22%）と非再入院群（53人、78%）間では、心係数（ $1.86 \text{ L/min/m}^2 \pm 0.37$ vs. $2.92 \text{ L/min/m}^2 \pm 0.63$, $p < 0.0001$ ）、一回心拍出量係数（ $24.2 \text{ mL/min/m}^2 \pm 7.9$ vs. $40.4 \text{ mL/min/m}^2 \pm 8.0$, $p < 0.0001$ ）、総体血管抵抗（ $3786 \text{ dynes/cm}^5/\text{m}^2 \pm 1162$ vs. $2420 \text{ dynes/cm}^5/\text{m}^2 \pm 583$, $p = 0.0007$ ）、左室駆出率（ $27.4 \% \pm 8.4$ vs. $39.3 \% \pm 11.7$, $p = 0.0005$ ）、運動耐容能（ $2.89\text{--}3.11$ metabolic equivalents vs. $5.00\text{--}7.00$ metabolic equivalents in 95% CI for median, $p < 0.0001$ ）、血中BNP濃度（ 696.5 pg/mL [95% CI: 487.5 to 995.1] vs. 98.1 pg/mL [95% CI: 69.8 to 138.1], $p < 0.0001$ ）についてそれぞれ有意な差を認めた。Receiver Operator Characteristics (ROC) curveを用いた解析では両群間の境界値（Cut-off value）並びに信頼性を示すArea Under Curve (AUC)はそれぞれ心係数（ $2.49 \text{ L/m}^2/\text{min}$: 0.93）、一回心拍出量係数（ 27.2 mL/m^2 : 0.91）、総体血管抵抗（ $2597 \text{ dynes/cm}^5/\text{min}$: 0.89）、左室駆出率（37%: 0.80）、運動耐容能（4METs: 0.88）、血中BNP濃度（ 344 pg/mL : 0.95）だった。

考察

NICaS から得られた心係数、一回心拍出量係数、総体血管抵抗は、外来患者における心不全再発の予測に有用と考えられた。しかし、血中 BNP 濃度による心不全再発予測能力と比較すると、その明らかな優位性は認められなかった。一般に NICaS は、反復頻回測定を要する場合でも、その非侵襲性から患者の肉体的負担をより少なく出来ることや、リアルタイムで結果を知ることが出来ること、集中治療室やカテ室で一般的に行われているスワングアンツカテーテルからの血行動態情報と共有化が容易なこと、本体以外に必要なものは体表面電極だけなので、12誘導心電図並みの取り扱いの簡便化や低コスト化の可能性等の長所が考えられる。

長寿化の進行とともにわが国における慢性心不全の有病率は今後も増加の一途をたどると考えられ、そのスクリーニングや外来管理には、より簡便で低侵襲、低コストの検査法が求められることが予想され、本法もその一翼を担う可能性があると考えられる。

結論

全身のバイオインピーダンスの測定により得られた血行動態指標は、外来での慢性心不全患者の非侵襲的心機能フォローアップに有用である。

論文審査の結果の要旨			
受付番号	甲 第2051号	氏名	谷野 祐介
論文題目 Title of Dissertation	Whole Body Bioimpedance Monitoring for Outpatient Chronic Heart Failure Follow-up 非侵襲的心機能測定システム(NICaS)を用いた 外来慢性心不全患者の再入院予測に関する検討		
審査委員 Examiner	主 査 秋田 穂香 Chief Examiner 副 査 新川 信博 Vice-examiner 副 査 平井 みと Vice-examiner		

（要旨は1,000字～2,000字程度）

急性心不全の病態解明と治療技術の進歩により、その救命率は著しく向上した。これに伴い、慢性心不全の外来患者は増加の一途を辿っている。慢性心不全患者の外来診療において、心機能評価、リスク判定は重要であるが、低侵襲、安価な検査法は確立していない。

近年、生体インピーダンス測定法を用いた非侵襲的な心拍出量推定法が実用化されている。我々はそのうちの一つである、NICaS (Non-Invasive Cardiac System) による心拍出量測定法に関して従来用いられてきた侵襲的心拍出量測定法である Swan-Ganz catheter を用いた熱希釈法、Fick 法と較べて同等の精度を有することを 2006 年の Circulation Journal に報告した。

本研究では、心不全加療後に退院した外来慢性心不全患者において、NICaS より得られる心機能指標および従来から外来管理に用いられている心エコー指標、血中脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP) 濃度や運動耐容能を用い、心不全による再入院を予測しうるかを検討した。

心不全で入院加療を受け、退院後外来通院となり、本研究に参加することに同意した連続 68 名を対象とした。退院一ヵ月後外来受診時に、通常の診察に加えて血中 BNP、心エコー、質問紙法による運動耐容能の推定、NICaS 測定（心係数 CI、一回拍出量係数 SVI、総体血管抵抗 TSVR）を施行し、その後心不全の増悪による再入院の有無を平均 100 ± 98 日間追跡した。

追跡期間中に心不全の再増悪による再入院群（15 人、22%）と非再入院群（53 人、78%）間では、CI、SVI、TSVR、左室駆出率 EF、運動耐容能、血中 BNP 濃度についてそれぞれ有意な差を認めた。Receiver Operator Characteristics (ROC) curve を用いた解析では両群間の境界値 (Cut-off value) 並びに信頼性を示す Area Under Curve (AUC) はそれぞれ CI (2.49L/m²/min: 0.93)、SVI (27.2mL/m²: 0.91)、TSVR (2597dynes/cm⁵/min: 0.89)、EF (37%: 0.80)、運動耐容能 (4METs: 0.88)、血中 BNP 濃度 (344pg/mL: 0.95) であった。

NiCaS から得られた CI、SVI、TSVR は、外来患者における心不全再発の予測に有用と考えられた。しかし、血中 BNP 濃度による心不全再発予測能力と比較すると、その明らかな優位性は認められなかった。一般に NiCaS は、反復頻回測定を要する場合でも、その非侵襲性から患者の肉体的負担をより少なく出来ることや、リアルタイムで結果を知ることが出来ること、集中治療室やカテ室で一般的に行われている Swan-Ganz catheter からの血行動態情報と共有化が容易なこと、本体以外に必要なものは体表面電極だけなので、12誘導心電図並みの取り扱いの簡便化や低コスト化の可能性等の長所が考えられる。

長寿化の進行とともにわが国における慢性心不全の有病率は今後も増加の一途をたどると考えられ、そのスクリーニングや外来管理には、より簡便で低侵襲、低コストの検査法が求められ、本法もその一翼を担う可能性があると考ええる。

本研究は、外来慢性心不全患者について、その再入院予測因子を研究したものであるが、従来ほとんど行われなかった外来診療での血行動態測定による慢性心不全患者の予後予測について重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。よって、本研究者は、博士(医学)の学位を得る資格があると認める。