

第2回 日本骨格筋電気刺激研究会 COI開示

筆頭発表者
飯島祥太

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある企業
などはありません。

ベルト電極式骨格筋電気刺激が 急性増悪期の慢性心不全患者の 循環動態に及ぼす影響

独立行政法人労働者健康福祉機構
横浜労災病院 飯島祥太

目的

慢性心不全の急性増悪で入院中の患者に対し、筋力トレーニングの代替手段として単回のベルト電極式骨格筋電気刺激装置(以下B-SES)による介入を行った際の循環動態の評価並びに、自律神経機能への影響も併せて検討することを目的とした。

対象

2015年8月～2015年10月に当院入院加療していた心不全症例のうち,紙面及び口頭での同意の得られた7名.

健常者16名をコントロール群とした.

	心不全患者(n=7)	健常者(n=16)
性別(男/女)	5/2	11/5
年齢(歳)	85±4.9	29±7
入院時NYHA(I / II / III / IV)	0/1/3/3	
" BNP(pg/dl)	629±617	
" LVEF(%)	42.0±13.5	
入院から施行までの日数(日)	9.8±4.7	

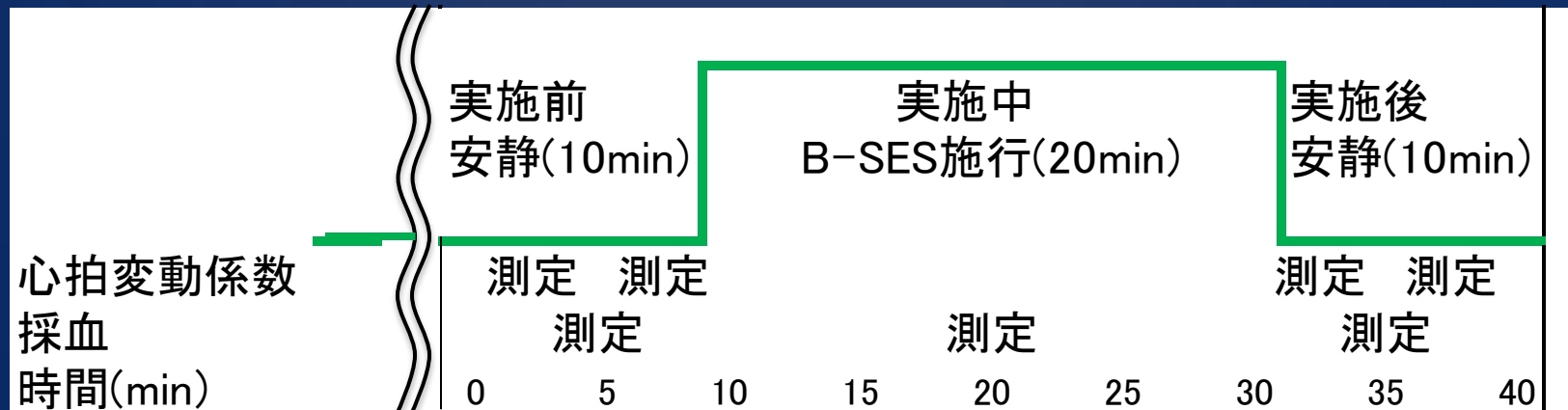
方法

介入開始前の30分間を安静臥床とした。

10分間の安静の後,20分間のB-SES(LEG DISUSEモード)を施行,施行後の10分間を安静とした。

姿勢:安静背臥位

刺激強度:自覚的限界強度



安静30min

方法

➤ 循環動態の指標として、5分ごとに以下の測定を行った。

- ① 血圧(SBP/DBP)
- ② 心拍数(HR)
- ③ 経皮的酸素飽和度(SpO₂)

➤ 自律神経機能の指標として以下の測定を行った。

交感神経活動	副交感神経活動
④ Low Frequency-RR (以下LF-RR)	⑤ High Frequency-RR (以下HF-RR)
⑥ LF/RF	
⑦ 血漿ノルアドレナリン濃度	

※④～⑥チェックマイハート(トライテック社)を使用。

施行前後5分間2set測定し、平均値を算出。

※⑦心不全患者群のみ。施行5分前・中・5分後に測定。

方法

- 統計学的手法

結果①～③の各測定項目について,両群それぞれ一元配置分散分析.

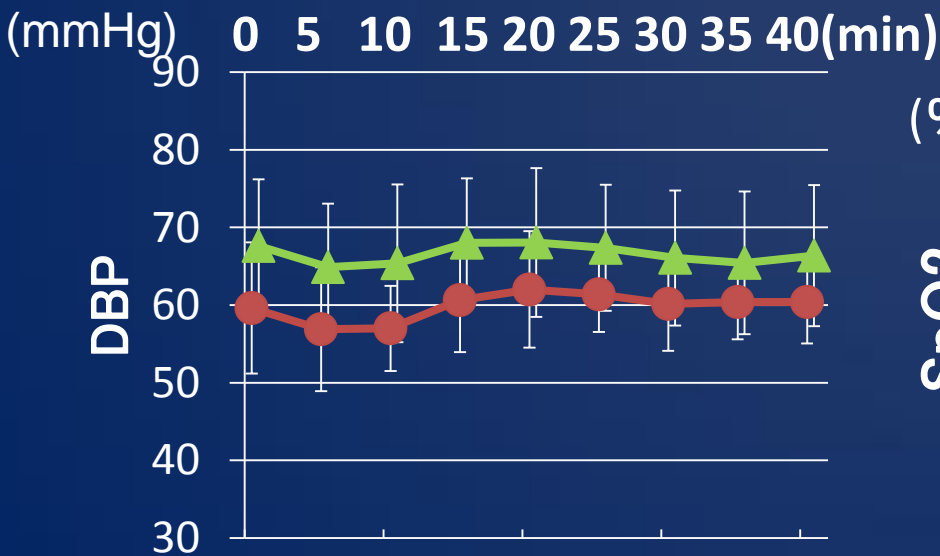
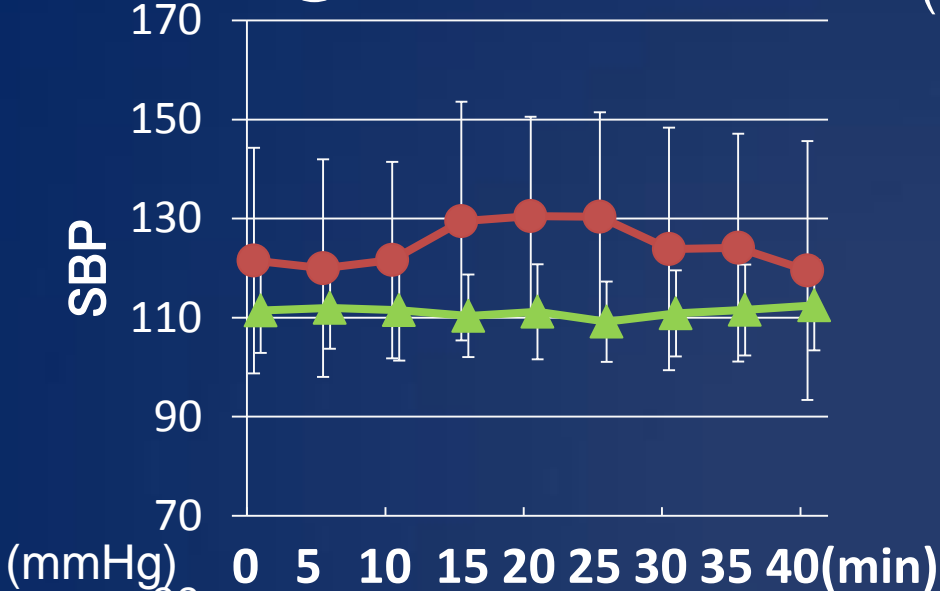
結果④～⑥の各測定項目について,両群それぞれwilcoxonの符号付順位和検定.

結果⑦について,一元配置分散分析.

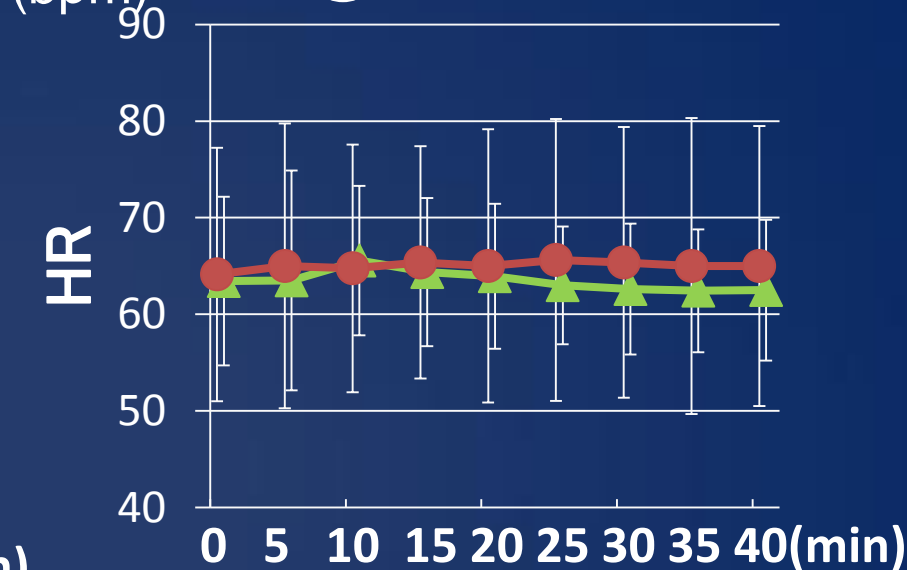
※危険率5%未満を有意水準とした.

結果

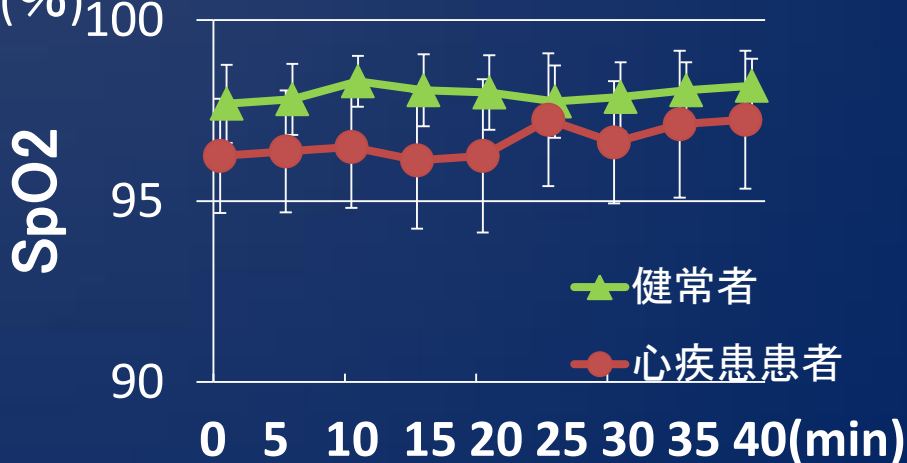
① 血圧(SBP/DBP)



② 心拍数(HR)

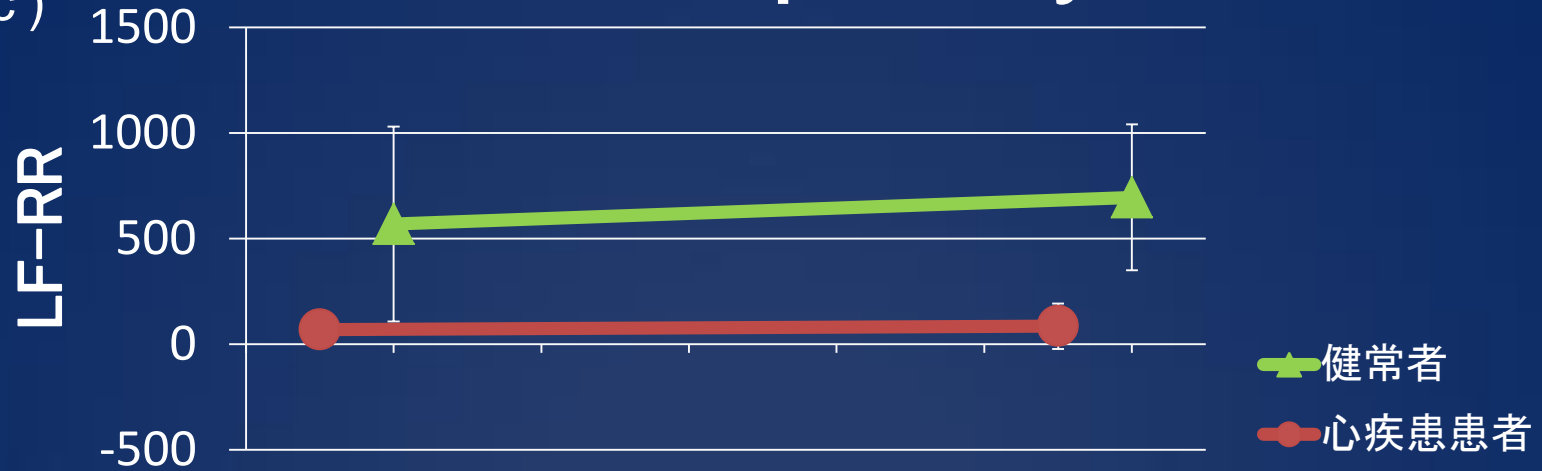


③ 経皮的酸素飽和度(SpO2)

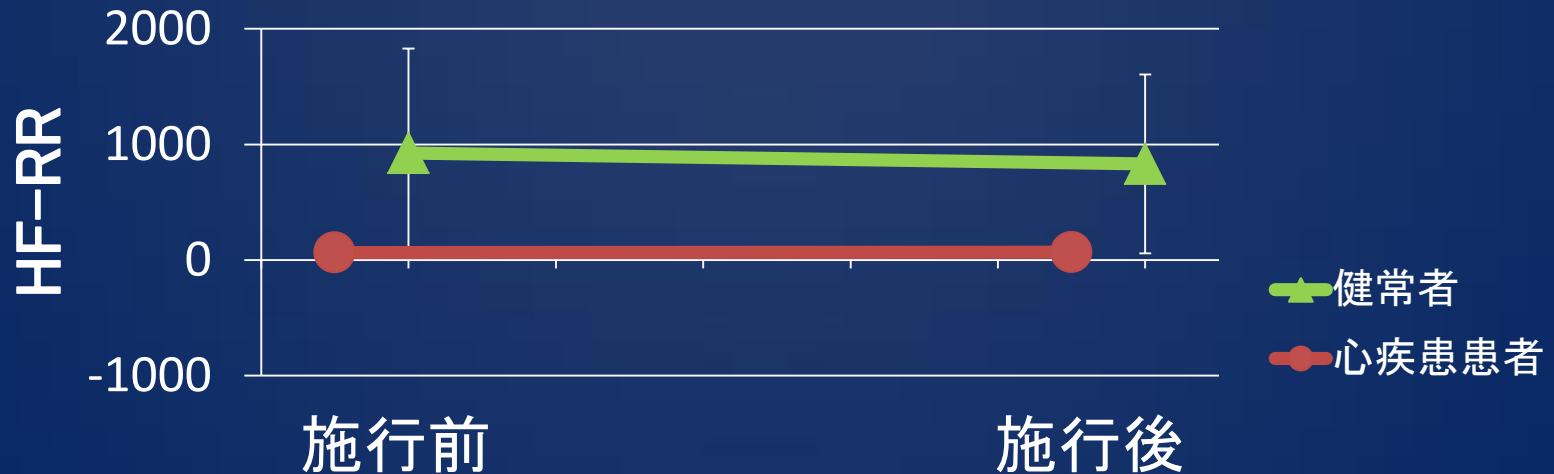


④ Low Frequency-RR

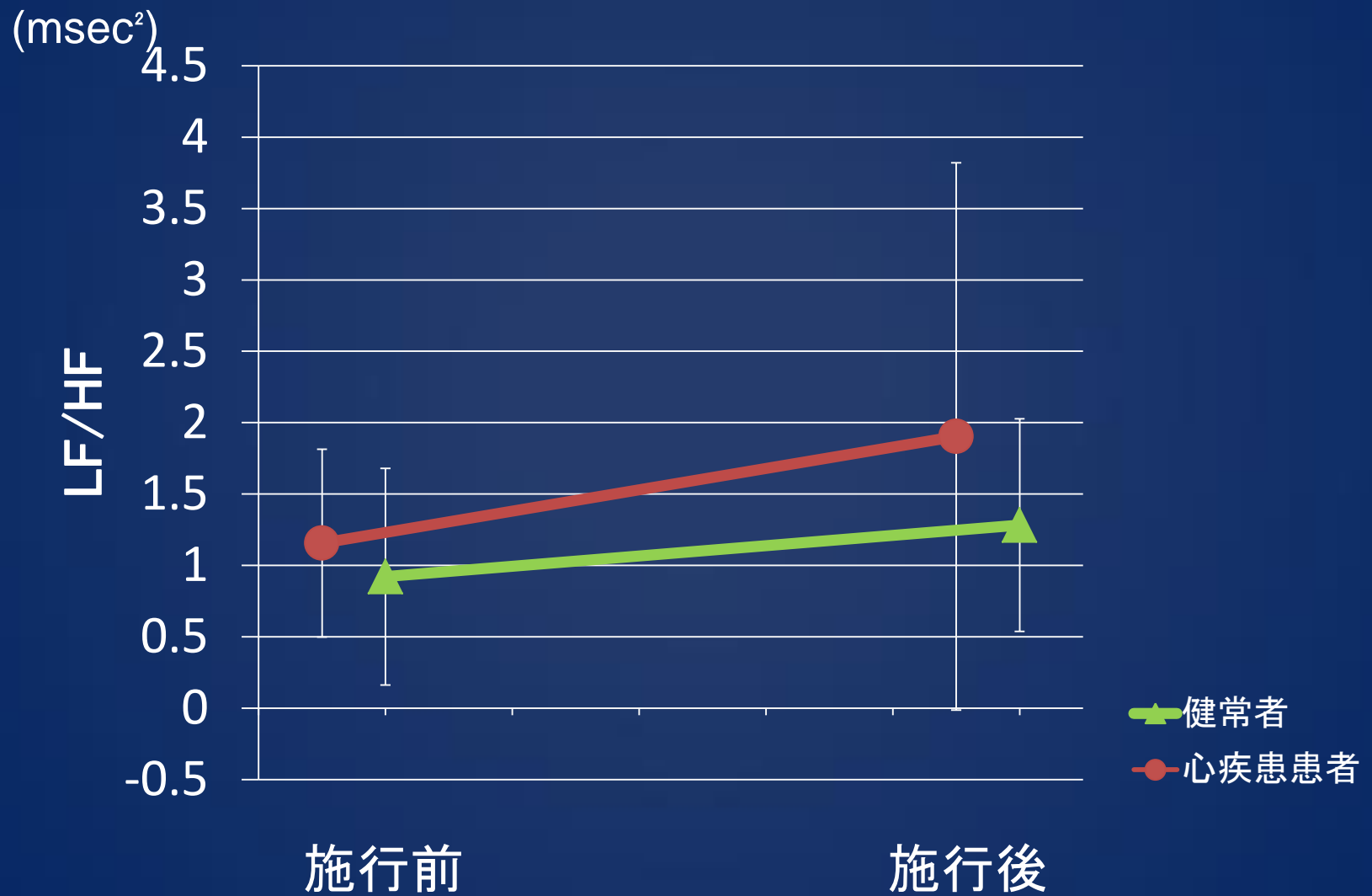
(msec²)



⑤ High Frequency-RR

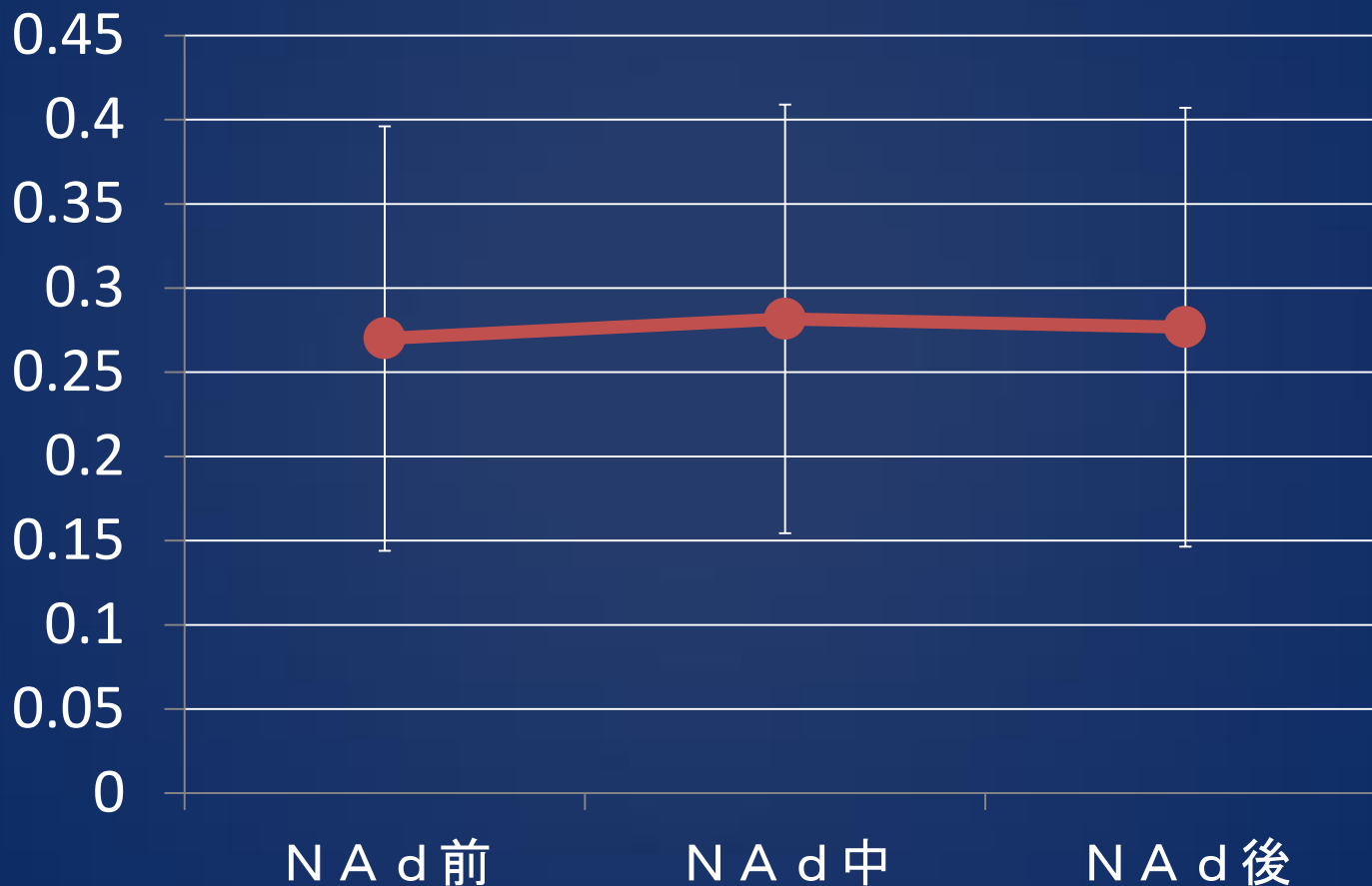


⑥ LF/HF



⑦血漿ノルアドレナリン濃度

(ng/ml)



※Cut off 0.52ng/ml以上

考察

循環動態について

- 入院期心疾患患者及び健常者の両側内側広筋に対して10分間のNMESを施行し,その血圧,心拍数に有意な変化を示さなかった.(斎藤ら,2007)
- 急性心不全症例及び健常者の両大腿四頭筋に対して20分間のNMESを施行し,収縮期血圧,心拍数,一回拍出量,心拍出量に有意な変化を認めなかった.(吉田ら,2013)

→本研究における結果も同様であった.

考察

自律神経機能について

- 入院期心疾患患者及び健常者の両側内側広筋に対して10分間のNMESを施行し,健常人ではLF-RR, HF-RR及びLF/HFに有意な変化を示さなかった.心疾患患者では,副交感神経の指標であるHF-RRは健常人に比べて低値を示したものの,各指標において有意な変化は認めなかった.同様に,交感神経の指標である血漿ノルエピネフリンに関しても,電気刺激の影響による有意な上昇は認めなかった.(斎藤ら,2007)

→本研究における結果も同様であった.

考察

- 先行研究…**単一筋**への限局したNMESの報告.
- 本研究…B-SESを利用した**下肢全体**へのEMS.
循環動態及び自律神経機能それぞれにおいて有意な変化を示さなかった.

考察

下肢全体の筋収縮

→筋ポンプ作用による静脈還流量**増大**

→Frank-Starling機序における前負荷**増大**

心不全：交感神経系の神経体液性因子の亢進

⇒重要臓器を保護

考察

心室収縮能の低下した心不全症例

B-SES施行時に懸念される事象

急激な前負荷**増大**

→心拍出量**低下**, 血圧**低下**

(循環動態の悪化)

→動脈圧受容体を介した

交感神経活動の亢進

→ノルアドレナリン放出**促進**,
末梢血管**収縮**, 心拍数**増加**

本研究における心不全症例

筋収縮により前負荷**増大**?

→血圧, 心拍数

ノルアドレナリン濃度,
心拍変動係数

変化なし



懸念された事象が生じたことを示す,
客観的指標の変化はなかった

本研究の限界

- 循環動態を非観血的な指標により評価しているため、絶対的な精度に欠ける。
- 心不全患者群のn数が乏しい。
- 用いた刺激強度が個々の患者において筋力増強に有効な至適強度であったか。

まとめ

- 急性増悪期慢性心不全患者に対し,EMS としてB-SES を使用した際の,循環動態・自律神経機能について検討した.
- 両群ともに,血圧・心拍数・経皮的酸素飽和度,心拍変動係数に有意な変化を認めなかった.また,心不全患者群において,施行前・施行中・施行後の血漿ノルアドレナリン濃度に著明な変化を認めなかった.
- 安静臥床を余儀なくされる急性増悪期慢性心不全患者に対して,B-SESを安全に利用できる可能性が示唆された.