

# ラットにおける血圧変動性解析による自律神経活動の評価



○長尾 友子、池田 博信、伊藤 昭人、山本 真史、飯高 健  
日精バイリス株式会社 滋賀研究所

## 目的

心拍の周期変動をパワースペクトル解析し、高周波成分(High Frequency:以下HF成分)と低周波成分(Low Frequency:以下LF成分)を抽出し、両者の大きさを比較する事で自律神経の変化を捉える事が可能となった。HF成分は副交感神経の活動が活発化しているときに現れる。一方、LF成分は交感神経の活動が活発化しているときも、副交感神経の活動が活発化しているときも現れるため、両者の比をとった指標(LF/HF比)を交感神経活動の指標として用いられている。今回、我々は血圧波形から血圧変動性の解析を行い、交感神経の活動又は副交感神経の活動の数値化を試みた。さらに、薬剤投与後のLF成分及びHF成分を求め、心拍変動性解析と同様に血圧変動性解析によって自律神経の活動を正しく評価できるか検討した。全ての実験操作は、日精バイリス 滋賀研究所の動物実験倫理規程に従って実施した。

## 実験1:ラットにおける自律神経系機能の日内変動

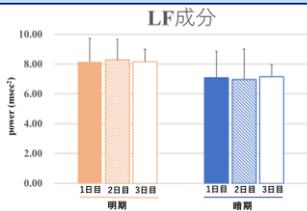
### データ取得方法

使用動物: テレメトリ送信機(HD-S10)を埋め込んだラット  
(雄性、SD系、39週齢、4例)  
血圧測定用のカテーテル埋め込み位置: 大腿動脈  
データ取得・解析システム: Ponemah 5.2  
データ取得条件: 無麻酔・無拘束下、無処置の状態連続 3日間取得した。  
取得パラメータ: LF成分、HF成分

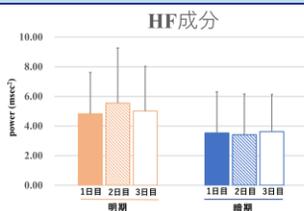
### 血圧波形を使った血圧変動性解析

- 1分間の血圧波形から血圧変動の周波数解析を行い、パワースペクトル密度を求めた。
- それぞれに対応するパワースペクトル密度を積分してパワーを求めた。  
☆低周波数帯域; 0.04~0.6 Hz ☆高周波数帯域; 0.6~2.4 Hz
- LF及びHF成分の値を1時間毎の中央値で算出し、LF/HF比を求めた。
- 明期は11時間(10時~19時及び翌日 7時~9時まで)の平均値、暗期は12時間(19時~翌日7時まで)の平均値とした。

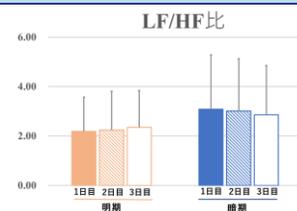
## 実験1の結果



交感神経活動と副交感神経活動両方の影響を受けている



主に副交感神経活動の影響をより多く受けている



交感神経活動の指標

## 実験2: 同一個体で薬剤投与した時の自律神経の活動

### データ取得・解析方法

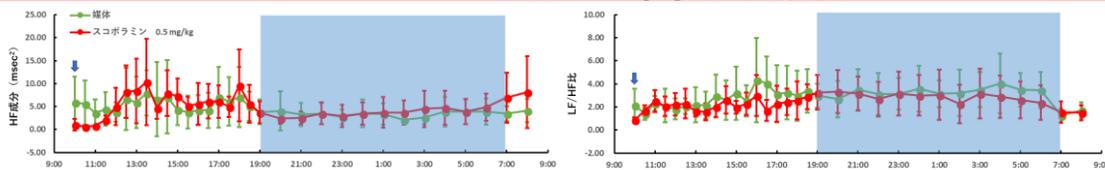
使用動物: 実験1と同じ動物を使用した。  
データ取得・解析システム: Ponemah 5.2  
データ取得方法: 9時から翌日10時まで取得した。  
解析パラメータ: LF成分、HF成分  
解析ポイント: 10時から19時までは30分間隔、19時から翌日 9時までは1時間間隔

### 薬物による評価

被験物質名 & 用量	媒体	投与容量	経路
スコポラミン 0.5 mg/kg	生理食塩液	2 mL/kg	皮下
フェニレフリン 5 mg/kg	生理食塩液	2 mL/kg	腹腔内
ナドロール 30 mg/kg + フェノキシベンザミン 10 mg/kg	0.5 %MC水溶液	5 mL/kg	経口

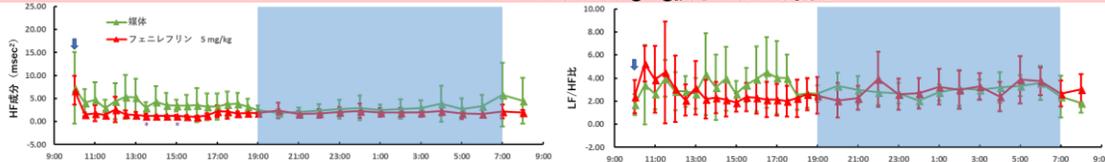
## 実験2の結果

### スコポラミン 0.5 mg/kg投与による変化



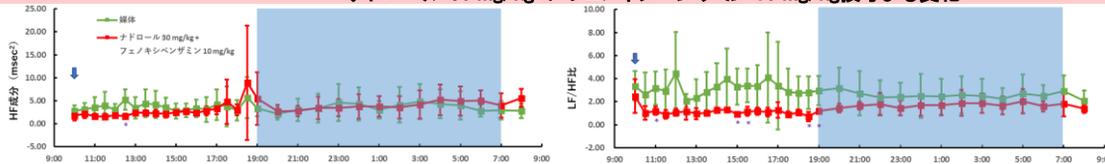
✓10:00から11:30まで媒体に比べ、HF成分が低下した。

### フェニレフリン 5 mg/kg投与における変化



✓10:30から16:30まで媒体に比べ HF成分が低下した。  
✓10:30から11:00まで媒体に比べ、LF/HF比が上昇した。

### ナドロール 30 mg/kg + フェノキシベンザミン 10 mg/kg投与による変化



✓10:30から19:00まで媒体に比べ LF/HF比が低下した。

↓ 投薬

Each point represents the mean ± S.D. for four rats. \* < 0.05 vs. Vehicle-treated (student's t-test)

## 総括

### 実験1:ラットにおける自律神経系機能の日内変動

1. ラットの自律神経機能は明期には副交感神経の活動が優位になり、暗期には交感神経の活動が優位な状態になることが確認できた。

### 実験2: 同一個体で薬剤投与した時の自律神経の活動

1. スコポラミンは短時間で副交感神経の活動が低下し、フェニレフリンは短時間で交感神経の活動が活発化した。
2. ナドロールとフェノキシベンザミン混合は長時間で交感神経の活動が低下した。

以上のことから、血圧変動性解析によるラットにおける自律神経に作用する薬剤を投与した際の交感神経活動及び副交感神経活動の変化を正しく評価する事が出来た。