



心拍で読み解く持久能力評価法



スポーツ科学部 教授

上原 吉就

分野 医学、健康、スポーツ科学

キーワード 有酸素運動、心拍変動、体力、持久力

概要

最適運動強度の決定には、LT（乳酸性作業閾値）又はVT（換気性作業閾値）の測定を要するが、運動中に血液採取が必要であることや、高価な機器を要する等の課題がある。心拍や心拍変動解析から簡易的に測定する技術もあるが、精度の点で課題がある。

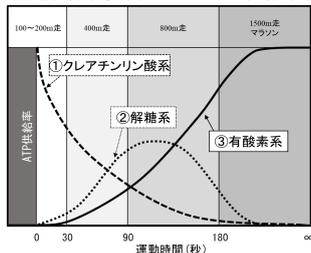
本発明は、交感神経活動状態と個々人の最適運動強度を測定するための装置・方法に関するものである。運動中の心拍 [HR] と心拍変動周波数解析 [HF（高周波）、LF（低周波）] からHFを副交感神経、HR/LFを交感神経の活動指標とし、両者の交点を求めることにより、リアルタイムかつ簡便に最適運動強度の測定を可能とした。

ATP(アデノシン3リン酸)のエネルギーで筋肉を収縮させる



有酸素系 = 持久力(体力)の能力

運動継続時間・強度とエネルギー供給系の割合

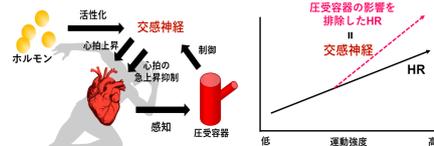


各人の有酸素系の能力を把握できると様々なメリットがある。

- アスリート**
 - 持久力が判る
 - トレーニング効果が判る
 - 効果的なトレーニング強度が判る
- 非アスリート**
 - 健康指標になる
 - ダイエットに効果的な運動強度が判る
 - 安全な運動強度が判る

新たな交感神経活動指標の試み

動脈圧は心拍数の急増を制御している



圧受容器による影響を排除することでHRは急増する

新規指標

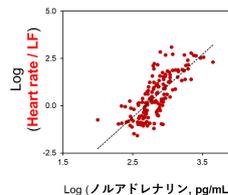
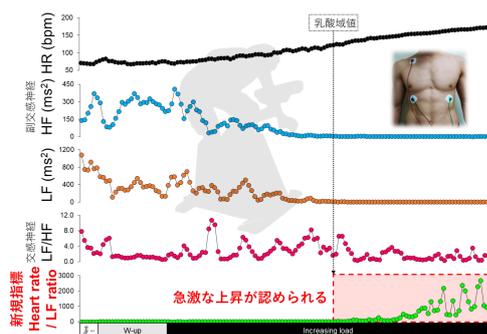
Heart rate (HR)

LF

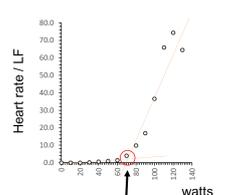
LF成分: 交感神経、副交感神経活動
圧受容器反射を反映

Heart rate (HR) / LF は、交感神経活動を反映した新規の指標となる可能性

心電図を用いた新規体力レベル測定法の開発



交感神経の情報伝達物質(ストレスの指標)



Heart rate / LF 域値 (watts) の上昇点

特徴、効果、独創的な点

- 非侵襲的かつ簡便に交感神経活性化状態が把握可能となる
- 非侵襲的かつ簡便に有酸素運動の限界点（持久能力）が把握可能となる

適用分野、用途

- スマートフォン、スマートウォッチ、ウェアラブル端末への搭載
- フィットネスジム等の運動機器への搭載
- リハビリテーション機器への搭載

論文、知的財産情報等

- 運動強度測定装置、運動強度測定方法および運動強度測定プログラム（特願2019-078637）
- 生体情報測定装置、生体情報測定方法および生体情報測定プログラム（PCT国際出願：PCT/JP2020/016762）