

## 背景

心肺運動負荷試験(CPX)は心不全患者の運動耐容能評価として客観的で再現性の高い検査法であり, CPX で得られる最高酸素摂取量 (peak VO<sub>2</sub>) もしくは嫌気性代謝閾値 (AT) が高値であると心不全患者の予後が良好になると報告されている. しかし, CPX は専用の機器が必要で検査に 1 時間程度を要し, 実施可能な施設に限られる.

一方, 先行研究では歩行速度が生存率と正相関することが示されており, 最大歩行速度 (MWS) は高齢者の筋力や運動機能と関連し, 心血管系疾患の予後予測因子として有用である可能性が示されている. しかし, これまで心不全患者において簡便に測定可能な MWS と peak VO<sub>2</sub> や AT との関連を示した研究はない. そこで本研究では, 心不全患者において MWS と CPX から得られる指標との関連を検討した.

## 対象と方法

本研究は後ろ向き単施設観察研究である. 2019 年 2 月から 2023 年 1 月の間に入院または外来診療にて心不全と診断された 20 歳以上の男性 104 名を対象とした. まず MWS の中央値で二群に分け臨床背景比較を行い, MWS と peak VO<sub>2</sub>%基準値および AT%基準値との相関をピアソン相関係数で評価した (%基準値: 性別と年齢別の基準値に対する割合). この結果をもとに peak VO<sub>2</sub>%基準値と AT%基準値を目的変数とした重回帰分析および多重ロジスティック回帰分析を行い MWS との関連を評価した. さらに 2 群間比較結果で有意差ならびに傾向がある項目を調整変数としてプロペンシティスコアマッチング(PSM)を行い, 再度 MWS と peak VO<sub>2</sub>%基準値および AT%基準値の相関関係およびロジスティック回帰分析を行った.

## 結果

MWS の中央値で分けた二群間比較では, 高 MWS 群は低 MWS 群に比べて年齢が若く, 高血圧症既往が少なく, 身長が高く, 握力が強かった. さらに CPX 結果において, 高 MWS 群は低 MWS 群より peak VO<sub>2</sub>, VO<sub>2</sub>% 予測値がともに高く (22.73±5.16 vs. 18.82±4.09ml/kg/分, p<0.001; および 88.40±15.10% vs. 78.67±16.53%, p=0.002), AT, AT%基準値も高 MWS 群において高値であった (15.35±3.28 vs. 13.43±2.60ml/kg/分, p=0.001, 98.52±19.12% vs. 86.21±16.85%, p<0.001) .

MWS と peak VO<sub>2</sub>%基準値および AT%基準値の関係をピアソン相関係数で評価したところ, ともに正相関を示した (r=0.463, p<0.001; および r=0.485, p<0.001) . さらに peak VO<sub>2</sub>%基準値と AT%基準値を目的変数とした重回帰分析では MWS のみが有意な正相関を示した (標準化 β: 0.471, p<0.001; および標準化 β: 0.362, p<0.001) . peak VO<sub>2</sub>%基準値と AT%基準値の 80%カットオフ値を用いた多重ロジスティック回帰分析でも MWS が有意な因子として同定された (オッズ比[OR]: 1.239, 95%信頼区間 [CI] : 1.071-1.432, p=0.004; および OR: 1.469, 95%CI: 1.194-1.807, p<0.001) . さらに PSM 後も MWS と peak

VO2%基準値およびAT%基準値のピアソン相関係数はともに正相関を示し ( $r=0.484, p<0.001$ ; および  $r=0.434, p<0.001$ ) , VO2%基準値とAT%基準値の80%カットオフ値を用いたロジスティック回帰分析も MWS のみが有意な関連を示した (OR: 1.311, 95%CI: 1.069-1.607,  $p=0.009$ ; および OR: 1.559, 95%CI: 1.253-1.207,  $p=0.004$ ) .

#### 考察

本研究は MWS が peak VO2%基準値およびAT%基準値と正の相関関係を示し, CPX により検出可能な peak VO2 ならびに AT が MWS で予測しうることを示した初めての研究である. CPX は重要な検査であるが限られた施設でしか実施できない. しかし MWS は特別な器具なしで短時間かつ省スペースで簡便に実施できる. 本研究結果から MWS が心不全男性患者の運動耐容能を推定する簡易スクリーニング検査として有用である可能性が示唆された. さらに本研究は AT を MWS によってスクリーニングできる可能性も示した. AT は有酸素運動の限界を意味し心リハにおいて重要な指標であるため, MWS によって AT を簡易的に推定できる事はより多くの医療機関で安全かつ効率的な心リハを普及できる可能性がある.

#### 結論

男性心不全患者において MWS は peak VO2 および AT と正相関を認めた. MWS は心不全患者の peak VO2 および AT を推定する簡易スクリーニング検査となる可能性がある.