

トレッドミルとサイクルエルゴメーターによる CPX 測定値の比較

◎長浦 沙耶¹⁾、今吉 由美¹⁾、神谷 嘉彦¹⁾、清水 繁行¹⁾、岡田 浩司¹⁾、田畑 明里¹⁾、杉田 文芳¹⁾、
澤村 聖子¹⁾
大垣市民病院¹⁾

【はじめに】心肺運動負荷試験 (cardiopulmonary exercise test : 以下 CPX) とは呼気ガス分析を併用して行う運動負荷試験であり、呼気中の酸素濃度・二酸化炭素濃度・換気量をリアルタイムに計測する。最高酸素摂取量 (PeakVO₂) や嫌気性代謝 (AT) を得ることで心臓・肺・骨格筋を総合的に評価し、運動耐容能や予後判定、重症度評価が可能である。当院ではトレッドミルによる CPX を実施しているが新たにサイクルエルゴメーターを導入した。

【目的】トレッドミルとサイクルエルゴメーターの両負荷法における測定値の相関関係について検討した。

【対象】健常者 10 名 (男性 5 名、女性 5 名、平均年齢 37.9±12.1 歳、BMI 22.2±2.9kg/m²)

【方法】症候限界性による CPX をトレッドミル (日本光電社製)、サイクルエルゴメーター (フクダ電子社製) で行った。トレッドミルは TR-4 によるランプ負荷 (ウォーミングアップ : 2 分間、1.0km/時)、サイクルエルゴメーターは 15W/分のランプ負荷 (ウォーミングアップ : ペダル回転数 50rpm、2 分間、15W) を行った。得られた結果からトレッドミルとサイクルエルゴメーターそれぞれの AT、PeakVO₂、AT 時の心拍数 (AT-HR)、最高心拍数 (Peak-HR) を比較した。

【結果】AT、PeakVO₂、AT-HR、Peak-HR について両負荷法の相関関係を調べたところ、AT は $r=0.82$ 、PeakVO₂ は $r=0.89$ 、AT-HR は $r=0.81$ 、Peak-HR は $r=0.92$ と良好な相関がみられた。次に両負荷法で得られた各測定値の差を検討した。AT はトレッドミルでは $19.7 \pm 2.9 \text{ mL/min/kg}$ 、サイクルエルゴメーターでは

$17.4 \pm 3.0 \text{ mL/min/kg}$ であり、トレッドミルで有意に高値 ($p < 0.001$) であった。両負荷法の差は約 13%であった。PeakVO₂ はトレッドミルでは $37.6 \pm 7.2 \text{ mL/min/kg}$ 、サイクルエルゴメーターでは $28.6 \pm 6.4 \text{ mL/min/kg}$ とトレッドミルで有意に高値 ($p < 0.001$) であった。両負荷法の差は約 33%であった。Peak-HR はトレッドミルでは $176 \pm 9.0 \text{ bpm}$ 、サイクルエルゴメーターでは $166 \pm 8.2 \text{ bpm}$ とトレッドミルで有意に高値 ($p < 0.001$) であったが、AT-HR はトレッドミルでは $125.7 \pm 10.7 \text{ bpm}$ 、サイクルエルゴメーターでは $126.3 \pm 14.8 \text{ bpm}$ と両負荷法で有意差は認められなかった ($p=0.42$)。

【考察】両負荷法において AT、PeakVO₂、Peak-HR ではトレッドミルで有意に高値であった。AT は運動処方への作成に用いられるが、サイクルエルゴメーターで得られた負荷量を日常生活の歩行運動に適応した場合、過少負荷になる可能性が示唆された。PeakVO₂ はこれまでの報告ではトレッドミルで約 15~20%高値を示しているが、今回の結果は 33%と少し高めであった。その要因としてサイクルエルゴメーターの負荷量を 15W/分に設定したため PeakVO₂ が低くなったと考える。サイクルエルゴメーターは下肢筋群に依存した運動であることから、下肢筋力が低い場合や自転車に慣れていない場合は、負荷量が増すとペダルが重くなり漕ぎ続けることができず十分に負荷をかけられなかった可能性がある。そのためサイクルエルゴメーターでは被検者に合った負荷量の選択が重要である。AT-HR において有意差が認められなかったことから、AT-HR による運動処方作成が可能と考えられ、転倒リスクがある患者の CPX では、より安全性の高いサイクルエルゴメーターを用いた検査が推奨される。

【結語】トレッドミルとサイクルエルゴメーターでは AT、PeakVO₂、Peak-HR において有意差が認められたが、4 項目において良好な相関がみられた。

【連絡先】0584-81-3341 (内線 1269)