

577. トレッドミル歩行時の下腿酸素動態

○山内 克哉¹、伊藤 倫之¹、美津島 隆¹
(¹浜松医科大学附属病院 リハビリテーション科)

背景：近赤外線分光法により脳組織を始め多くの生体内で酸素動態が観察されている。歩行やランニングなどの動作時活動筋の酸素、循環動態を理解することは有用である。目的：近赤外線分光法(Omega Wave 社製 BOM-L1TRW)を用いて、トレッドミル歩行時における筋肉内酸素動態を測定し、下肢血行動態の評価を行った。歩行時における下腿(浅部と深部)の同時測定の報告はなく、今回歩行強度を変化させて下腿の酸素動態を検討した。対象：健康者7名(14肢)、平均年齢は33.3歳、性別は男性6名、女性1名、平均身長：167.9cm、平均体重：65.7kgであった。方法：下腿後面腓腹筋部に近赤外線の送光部・受光部(2箇所)プローブを装着した。トレッドミル上で、座位2分、立位2分、歩行負荷は、時速3.4.5.6kmの歩行を各2分、その後立位2分、座位2分を行った。近赤外線分光法により組織酸素化血液量(OXY Hb)、組織脱酸素化血液量(deOXY Hb)組織全血液量(Total Hb)、組織血液酸素飽和度(STO2)の経時的変化量を連続測定した。受光部が2箇所あり、測定は浅部と深部が同時に測定可能となった。測定深部での影響も検討した。結果：OXY Hbは歩行開始直後に低下し、歩行中はほぼ変化なく終了後増加反応を示した。deOXY Hbは、座位から立位で若干の上昇傾向、歩行開始直後に低下し、速度の増加に比例して増加反応を示した。時速5km、6kmで有意に増加した。歩行終了後の立位でも増加し、座位で低下して前値に戻った。歩行開始直後は筋ポンプ作用により静脈還流量が増加してdeOXY Hbは現象したと考えられる。歩行速度が増加すると、筋収縮反応も増加し脱酸素化が増加したと思われる。Total HbもdeOXY Hbと同様の変化を示した。STO2は、起立歩行ではほぼ変化を示さず、歩行速度が6kmに達して有意に低下反応を示した。OXY Hb、deOXY Hb、Total Hb、STO2いずれの測定も、浅部と深部で同様な変化を示した。考察：下肢の血流の評価は、超音波検査やストレインゲージ容積脈波によって評価されているが、静止した状態であり動作時は困難であった。近赤外線分光法では歩行やランニングなど運動中でも測定ができ、無侵襲で簡便に酸素動態が連続測定可能である。歩行開始で下肢への血液供給が増加しても、下肢の筋ポンプ作用によりOXY Hb、deOXY Hbは低下した。運動中は、筋収縮が増加するとdeOXY Hbも増加した。Total Hbも同様に運動中に増加することより、運動負荷が増加すると下肢への血液量が増加することが示唆された。結論：運動中のOXY Hb、deOXY Hb、Total Hb、STO2は、浅部と深部で同様な変化を示した。今後は健康者だけでなく、臨床場面における使用の検討が示唆された。

Key Word

下腿酸素動態 歩行 近赤外線分光法

578. 各姿勢間における代謝当量の変化

○古川 順光¹、中俣 修²、神尾 博代¹、信太 奈美¹、
新田 収¹、後藤 保正¹、山本 恵三³、池田 誠¹、金子 誠喜¹、柳澤 健¹
(¹首都大学東京 健康福祉学部 理学療法学科、²文京学院大学 保健医療技術学部 理学療法学科、³首都大学東京 基礎教育センター)

背景：人間は日常生活において、立位、座位、背臥位など様々な姿勢を取っている。運動療法においても、その目的や対象者の障害の程度により、背臥位をはじめとし、多種多様な姿勢が利用されている。一般的には、重心の低い、支持基底面の広い姿勢が安定しており、エネルギー消費量も少ないと考えられる。目的：本研究では、運動療法で使用されることが多く、難易度の異なる数種の姿勢におけるエネルギー消費量を測定し、各姿勢での代謝当量(METs)を分析することを目的とした。方法：対象は健康成人女性10名(平均年齢：21.0歳)で、平均身長は158.2±7.5 cm、平均体重は47.6±7.7 kgであった。被験者には、ヘルシンキ宣言に則り、実験の手順等を書面と口頭で十分に説明し、実験に協力することに対する同意を得た。被験者には、呼気ガス測定用のマスクを装着し、5つの姿勢(端座位・背臥位・一側前腕支持背臥位・膝立ち位・立位)を5分間保持するように指示した。各姿勢を保持している間の酸素摂取量[ml・kg⁻¹・min⁻¹]を呼気ガス分析装置(ミナト医科学社製、AE-300S)を用いて測定し、後半2分間の値を平均し測定値とした。さらに端座位での酸素摂取量を1 METとし、各姿勢での代謝当量(METs)を算出した。各姿勢間での比較はSPSS Ver.14を使用し、一元配置分散分析を行い、多重比較はScheffeの方法を用いた。有意水準は5%未満とした。結果：酸素摂取量の平均値は、端座位は4.68±0.63 ml・kg⁻¹・min⁻¹、背臥位は4.65±0.30 ml・kg⁻¹・min⁻¹、一側前腕支持背臥位は4.02±0.27 ml・kg⁻¹・min⁻¹、膝立ち位は3.78±0.64 ml・kg⁻¹・min⁻¹、立位は3.87±0.32 ml・kg⁻¹・min⁻¹で、膝立ち位が座位および背臥位よりも有意に小さかった(p<0.05)。また、各姿勢でのMETs平均値は、背臥位0.99 METs、一側前腕支持背臥位0.86 METs、膝立ち位0.81 METs、立位0.83 METsであった。結論：姿勢の安定性は、支持基底面、重心の位置、アライメントなどが関係している。支持基底面が広く、低重心で、アライメントが正常に近いものほど、安定した姿勢保持が可能となる。不安定な姿勢を保持する際には、多くの筋活動が必要となり、酸素摂取量は増加すると考えられる。また、呼吸運動時における胸郭・横隔膜の可動性などは姿勢による影響を受けることが考えられる。本結果では安定性が高いと考えられる端座位・背臥位での酸素摂取量が、より不安定と考えられる膝立ち位よりも大きかった。代謝当量は安静座位時の値を基準とし他の活動における代謝量を規定する。本結果からは、運動療法中に使用される各姿勢を保持する場合には、各々の姿勢を実際に評価する必要性が示唆された。

Key Word

運動療法 姿勢 代謝当量