

## 171 アシストペダリングのウォームアップ効果に関する研究

キーワード アシストペダリング・ウォームアップ・運動効率

山田純生、山下泰代、森尾裕志、金子弥生  
聖マリアンナ医科大学病院 リハビリテーション部

【はじめに】アシストペダリング (AP: 下肢をペダルに固定し、機械的外力による他動的なペダリング) を臨床に適応する際には、下肢の駆動力の補助を目的とする力学的使用法と他動的駆動による血行動態への効果を期待する代謝的使用法とが考えられる。後者に関して、我々は坐位姿勢における AP は駆動開始後 1, 2 分までは体酸素消費量 ( $\dot{V}O_2$ ) を増加させることを報告したが、本研究では AP のウォームアップ効果について呼吸・循環系反応より検討した。

【対象および方法】対象者は健康男性 4 名ならびに女性 5 名の計 9 名である (年齢; 26.2 歳, 身長; 165.2 cm, 体重; 56.3 kg)。AP の施行は半臥位型運動療法システム StrengthErgo (三菱電機 (株)) を用いた。駆動肢位は坐位とし、測定条件はエルゴ上での安静後、3 分間の AP に続いて 6 分間の駆動 (30 watts, 50 回転) を行うものと、AP 無しと同様の駆動を行うものの 2 条件とした。施行順序は AB と BA を各被験者で交互に行った。測定中は、各種呼吸ガスデータを連続的に測定し [ミナト医科学 (株)、

RM-300i]、 $\dot{V}O_2$ 、酸素脈 ( $O_2 - p$ )、二酸化炭素産出量、一回換気量、呼吸数、分時換気量を 30 秒の平均値として算出した。また、心電図モニターにて 30 秒ごとの心拍数を、聴診法にて 60 秒ごとの収縮期血圧を測定し、ダブルプロダクトを算出した。実験開始に際しては被験者に“AP 中には下肢に随意的に力を入れないよう”十分指示した。実験室内温度は摂氏 24 度とした。以上のように測定した後、2 条件間における 6 分間の駆動中の諸指標を 30 秒毎に比較検討した。統計手法は対応のある t 検定を用い、5% を有意水準とした。

【結果ならびに考察】AP を用いた場合の 30 watts 駆動中の  $\dot{V}O_2$  は、ほぼ全ての時間において有意に少ない値を示した。駆動中 3 分ならびに 6 分の  $\dot{V}O_2$  の平均値は、AP (+) では各々 800 ml、838 ml、AP (-) では 876 ml、899 ml であった。 $O_2 - p$  は開始後 60 秒まで差が認められ、開始後 30 秒、60 秒の順に、AP (+) では 3.23、5.29 ml/拍、AP (-) では 4.26、6.02 ml/拍と AP (+) で有意に低値を示した。心拍、血圧ならびに換気指標に関しては条件間でいずれの時間も有意差は認められなかった。 $\dot{V}O_2$  が AP 後の自力駆動において低値を示したのは、3 分間の AP による駆動筋のストレッチ効果により運動効率が改善したものと思われた。また、AP 後で駆動開始時に  $O_2 - p$  が低値を示したことは、AP によるストレッチ効果ならびに回転運動の慣性が駆動開始時の筋活動を軽減し、一回拍出量を軽減するものと推察された。

【まとめ】3 分間の AP は駆動筋の運動効率を改善することが示唆された。臨床においては、体力低下症例の持久力運動におけるウォームアップ様式として応用が期待できる。

## 172 6度傾斜ダウハットレストによる身体的変化の検討 —呼吸代謝・筋力・筋萎縮の測定より—

キーワード 最大酸素摂取量・筋力・筋萎縮

浅井 友詞<sup>1)</sup>、内藤 令子<sup>1)</sup>、田中 千陽<sup>2)</sup>、神谷 昌孝<sup>3)</sup>  
鈴木 重行<sup>4)</sup>、松田 輝<sup>4)</sup>、猪田 邦雄(MD)<sup>4)</sup>

1) 宇治市 医療専門学校, 2) 三菱名古屋病院, 3) 豊橋市民病院  
4) 名古屋大学医学部保健学科

【はじめに】6度傾斜ダウハットレストは、無重力環境下での身体的変化を検討する目的で 1976 年 Kakurin らが提唱して以来、地上実験法として多く用いられている。われわれは、6度傾斜ダウハットレスト (以下 6° HDT) が健康成人の最大酸素摂取量・筋力および筋萎縮に及ぼす影響について検討する目的で、14 日間の実験を行ったので報告する。

【対象・方法】対象は、実験の目的を十分理解し同意を得た健康成人男子 16 名、平均年齢 22.1 ± 4.2 歳であった。実験環境は室温 26 ~ 27°C、湿度 50% 前後に保ち 24 時間監視体制とした。食事は 1 日 3 食 2500 Kcal とした。排泄・整容等はすべてベッド上でおこなわれた。その他被験者のストレスを最小限に努めた。方法は、頭部方向を 6 度下げたベッドに被験者を臥床させ、臥床前後の最大酸素摂取量・筋力・筋肉厚を測定した。最大酸素摂取量はコルテックス社製メタックスを用い、運動負荷はトーキョー社製自転車エルゴメータで 20 W より開始し 1 分間あたり 20 W ずつ増加する多段階方式とした。筋力は BIODEX

社製 BIODEX SYSTEM3 を用いて膝関節伸張・屈曲、足関節背屈・底屈の等速性筋力を測定した。角速度と運動範囲は膝関節が 60・180・300 deg/sec で 0° ~ 100°、足関節が 30・60・90 deg/sec で背屈 20° ~ 底屈 40° であった。筋萎縮の評価は巻尺による周径計測と東芝メディカ社製超音波診断装置 POWER VISION 6000 を使用し 5 MHz のプローブを用いて筋肉厚を測定した。測定部位は共に大腿部 (上前腸骨棘と膝蓋骨中央を結ぶ線で膝蓋骨上縁から 10・15 cm 位) および下腿部 (膝窩中央と踵骨を結んだ線上で最大膨隆部) とした。

【結果】最大酸素摂取量はハットレスト前平均 36.8 ml/min/kg、後平均 34.0 ml/min/kg で有意な低下がみられた ( $p < 0.05$   $n = 13$ )。筋力は 60 deg/sec の膝関節伸張筋力・屈曲筋力でそれぞれの減少率が 7.5%・4.7% となり有意に減少した ( $p < 0.01$   $n = 24$ )。足関節は底屈筋力でそれぞれの角速度で減少率 18.8%・20.4%・15.3% となり、有意に低下した。これに対して背屈筋力は有意差を認めなかった。筋肉厚は、15 cm 位・10 cm 位・下腿部のそれぞれの減少率が 15.8%・15.1%・6.7% であり、周径はそれぞれ 2.0%・2.1%・1.6% となり筋肉厚・周径ともに臥床前後で有意に低下した ( $p < 0.01$   $n = 16$ )。

【考察】今回の結果より、最大酸素摂取量は 14 日間の 6° HDT により有意に低下しており体力の低下が認められた。一方、筋力に関しては特に膝関節 60 deg/sec の伸張・屈曲筋力が低下したことから遅筋線維の関与が推測された。また、非活動による抗重力筋である大腿四頭筋・下腿三頭筋に有意な萎縮が認められた。以上のことから 6° HDT により活動能力の低下が示唆され、諸家の報告と類似した結果となった。