

131. 20日間のベッドレストによる起立耐性低下と  
心臓血管系応答に関する研究

○栗山可奈, 鈴木洋児, 川久保清, 郡司篤晃  
(東京大学・保健管理学教室)

【目的】ねたきり状態や無重力状態への長時間の曝露によって、起立耐性が低下することが知られているが、その機序は十分解明されていない。そこで本研究では、20日間のベッドレスト実験を行い、起立耐性低下がどのようなメカニズムによってもたらされるのか、特に心臓血管系の機能に注目して、以下の3点から検討した。即ち、1)脚コンプライアンスの減少、2)血圧調節機能の減退、3)循環血液量の減少、である。

【方法】被験者は21歳から24歳の健常男性4名で、事前にインフォームドコンセントを得た。ベッドレスト期間は20日間で、被験者は病院の病室に寝泊まりさせ、排泄以外の直立および座位を禁じた。ベッドレスト前後に下肢陰圧負荷試験(LBNP)、最大運動負荷試験(トレッドミル、速度一定歩行、2分毎2%傾斜漸増)、0、25、50、75度/10分 Head-up tilting試験を行った。また1500cc生食輸液LBNPをベッドレスト後に行った。

【結果と考察】1. 体重はベッドレスト前後で変化が認められず、全脂肪量は増加した。最大酸素摂取量はベッドレスト後約13%減少した。LBNP耐性時間は、ベッドレスト後輸液しない場合、前と比較し約60.8%減少し、起立耐性が低下した。2. tilting試験中脚容積は、ベッドレスト後減少した。これは、ベッドレストによる脚コンプライアンスの減少を示唆し、脚コンプライアンスの増加による下肢への血液貯溜の増加が起立耐性低下に結びつくという仮説とは矛盾した。3. tilting試験中の心拍数、平均血圧、前腕血管抵抗、総末梢血管抵抗は、いずれもベッドレスト後の方が前より上昇し、ベッドレスト後も起立に対する自律神経系血圧調節機能、血管収縮機能が損なわれずに働いていたと考えられた。4. LBNP中の心拍出量と左室拡張末期径はともにベッドレスト後の方が小さくなり、循環血液量の減少を示唆すると思われた。一方輸液をしたLBNP耐性時間は輸液なしと比べて増加し、平均でベッドレスト前の値の94.3%まで回復し、ベッドレストにより減少した循環血液量が輸液で補われ、起立耐性が改善したことを示唆すると思われた。

以上より、脚コンプライアンス、自律神経系血圧調節機能は、起立耐性低下には直接関連しないことが示唆され、対し、ベッドレストにより循環血液量が減少し、そのことが起立耐性低下に結びついたと思われた。

【結論】本研究では、健常若年男性4名を被験者とし、20日間のベッドレストによって生じる起立耐性低下に影響を与えている因子について検討し、ベッドレストによる起立耐性の低下は、循環血液量の減少によることが示唆された。

Key Word ベッドレスト 起立耐性 循環血液量

## 132. 勤労中高年女性の乳酸性作業閾値

○田畑泉, 樋口満, 吉武裕, 太田壽城(国立健康・栄養研究所健康増進部),  
森下はるみ(お茶の水女子大学)

【目的】従来の中高年女性を対象とした体力に関する研究は、活動量の比較的少ない一般主婦を対象としたものがほとんどである。そこで本研究では比較的日常の活動量の多いと考えられる勤労中高年女性(勤続年数27±11年)の乳酸性作業閾値を測定し、それと日常活動との関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】被験者は年齢57±7歳(平均±S.D.)(41歳~72歳)の勤労女性48名であった。体重は56±7 kgであり、皮脂厚から推定した体脂肪率は30±8%であった。

歩数は連続した7日間の歩数を平均値して求めた。

運動負荷試験にはトレッドミルを用いた。最初は歩行とし、傾斜なしで速度60 m/minから3分ごとに10 m/minづつ増加させた。トレッドミルの速度が速くなり歩行が困難になった場合には、被験者に走行を指示し、その後は被験者がオールアウトに至るまでトレッドミルの傾斜角を2分ごとに増加させた。採気はダグラスバッグ法を用いた。採血は、指尖より運動前後および運動時の各速度の最後の30秒に行った。

【結果】1日の歩数は40歳代:12982±4631歩(n=6), 50歳代:10861±3876歩(n=18), 60歳代:9906±2117歩(n=15)であった。

運動負荷試験中の血中乳酸濃度は歩行速度が90m/minまでは、顕著な上昇は見られなかったが、100 m/minから徐々に上昇し、運動終了時には4.8±1.6 mMまで上昇した。血中の乳酸濃度が2mMを越えたのは歩行速度が110 m/minの時であった。血中乳酸濃度2mM時の酸素摂取量は24.4±0.4 ml/kg/min、その時の心拍数は40歳代で153±22 bpm(n=7), 50歳代で144±11 bpm(n=22), 60歳代で142±16 bpm(n=17)であった。

【考察】1日の歩数は同年代の一般主婦よりも多かった。1日の歩数と年齢には有意な相関関係は見られなかったことより、これらの女性は加齢しても、活動レベルを在職時中さらに退職後も維持していることが示された。血中乳酸濃度2mM時の酸素摂取量が年齢には相関がないこと、血中乳酸濃度2mM時の酸素摂取量と1日の歩数に有意な相関関係が見られることより(r=0.44, p<0.001, n=44)、日常、特別なスポーツ活動に参加していないこれらの女性の最大下の機能的持久性は日常の活動量に大きく依存していることが示唆された。

これに対して、最高酸素摂取量と年齢には有意な相関関係が観察された(r=0.39, p<0.001, n=49, 回帰式:最高酸素摂取量(ml/kg/min)=43.9-0.24x年齢(歳)。この年齢と最高酸素摂取量の回帰式は一般女性を対象とした先行研究で報告されているものとはほぼ同じであった。

【まとめ】勤労中高年女性の乳酸性作業閾値は年齢によらず、日常の活動量に関係する。

勤労女性 乳酸性作業閾値 歩数