

119. 身体活動による安静時の心臓副交感神経系調節  
適応のメカニズム

○山崎 健<sup>1</sup>、山元 健太<sup>2</sup>、高橋 康輝<sup>1</sup>、林 貢一  
郎<sup>3</sup>、高本 健彦<sup>1</sup>、藤本 広平<sup>1</sup>、宮地 元彦<sup>4</sup>、柚木  
脩<sup>4</sup>

(<sup>1</sup>川崎医療福祉大学大学院、<sup>2</sup>国立循環器病センター、  
<sup>3</sup>筑波大学大学院、<sup>4</sup>川崎医療福祉大学 健康体育学科)

【目的】 持久的トレーニングは安静時の心臓副交感神経系調節を変化させるが、その適応メカニズムについては明らかでない。ヒトにおいて動脈圧受容器からの中枢性入力安静時副交感神経系調節を決定する重要な因子である。動脈圧受容器反射の感受性(BRS)は加齢に伴って低下し、加齢に伴うBRSの低下は習慣的な運動によって抑制されることが報告されている(Monahan et al., 2000)。さらに、加齢や身体活動習慣の違いによって生じるBRSの差には、圧受容器の存在する頸動脈のコンプライアンスの個人差が寄与していることが報告されている(Monahan et al., 2001)。これらのことから、身体活動習慣の違いによる心拍変動の個人差に、頸動脈コンプライアンスの違いがBRSの個人差を介して寄与すると仮説を立てることができる。そこで本研究はこの仮説を検証するために、身体活動習慣、心拍変動、BRS、頸動脈コンプライアンスの関係について検討した。【方法】 被験者は身体活動習慣をまったく持たない13名の健康男性(sedentary群)、有酸素的な運動習慣のある18名の健康男性(active群)であった。測定項目は最高酸素摂取量、心拍変動(LF power, HF power, SDNN)、自発性圧受容器反射感受性(SBRS)(Blaber et al., 1995)、頸動脈コンプライアンスであった。【結果と考察】 最高酸素摂取量、心拍変動、SBRS、頸動脈コンプライアンスすべてにおいてactive群がsedentary群に比べて高い値を示した。身体活動習慣、SBRS、頸動脈コンプライアンスが心拍変動に及ぼす影響を共分散分析により検討したところ、ln HF powerはSBRSの影響によって有意な差があったが、身体活動習慣の影響および身体活動習慣とSBRSの交互作用はなかった。また、身体活動習慣と頸動脈コンプライアンスの交互作用がln HF powerに影響を及ぼしていた。ln HF power、SBRS、頸動脈コンプライアンスは相互に相関が見られたが、これらの相互関係を明らかにするためにln HF powerを従属変数とし、SBRSおよび頸動脈コンプライアンスを独立変数としてステップワイズ回帰分析を行った。その結果、SBRSのみが独立変数として採用され、頸動脈コンプライアンスはln HF powerに直接寄与しないことが示された。動脈圧受容器は伸展受容器である。頸動脈コンプライアンスが高ければ、血圧の上昇に対して血管壁がより大きく伸展されることで求心性刺激の量が増えてBRSが高まり、さらにBRSの増加が心拍変動を増加させている可能性が考えられる。これらの結果から身体活動習慣による心臓副交感神経系調節適応には頸動脈コンプライアンスの差がBRSの違いを介して寄与していることが示唆された。

## Key Word

心臓副交感神経系調節 動脈圧受容器反射感受性 動脈コンプライアンス

## 120. 頸髄損傷者の持久性運動能に循環血液量が与える影響

○伊藤 倫之<sup>1</sup>、樋口 孝治<sup>1</sup>、岡崎 和伸<sup>2</sup>、坂野太亮<sup>1</sup>、鷹股 亮<sup>4</sup>、田島 文博<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>国立伊東重度障害者センター、<sup>2</sup>信州大学加齢適応研究センタースポーツ医学分野、<sup>3</sup>浜松医科大学附属病院リハビリテーション部、<sup>4</sup>奈良女子大学生生活環境学部)

循環血液量(以下BV)は持久性運動の指標である最大酸素摂取量と正の相関があることが知られており、また頸髄損傷完全四肢麻痺者(以下頸損者)は持久性運動能の低下が見られる。よってBV減少が頸損者の持久性運動能低下に関与している可能性があるが、頸損者のBVについては報告が少なく、特に慢性期の活動性が高い頸損者のBVの報告はない。今回われわれは、受傷後1年以上経過し、リハビリテーション訓練が進んでいる頸損者のBVと上肢最大運動時酸素摂取量(AEpeak $\dot{V}O_2$ )を測定し、その関係を健常者と比較検討した。被験者は、頸損者9名(平均25.9 $\pm$ 1.9歳、体重54.5 $\pm$ 2.0 kg)および健常者5名(平均27.6 $\pm$ 1.9歳、体重64.0 $\pm$ 3.6 kg)であった。AEpeak $\dot{V}O_2$ は、ローラー上車椅子を用いた負荷漸増運動を行い、疲労困憊まで速度を増加させ、オールアウト1分前の酸素摂取量、心拍数をそれぞれAEpeak $\dot{V}O_2$ 、最高心拍数とした。BVは、エバンスブルーの希釈法により血漿量を測定し、ヘマトクリット値よりBVを算出した。AEpeak $\dot{V}O_2$ は、それぞれ頸損者8.9 $\pm$ 0.9 ml $\cdot$ 分<sup>-1</sup> $\cdot$ kg<sup>-1</sup>、健常者27.1 $\pm$ 1.2 ml $\cdot$ 分<sup>-1</sup> $\cdot$ kg<sup>-1</sup>体重で、健常者が有意に高値を示した。さらに、最高心拍数も頸損者105.2 $\pm$ 3.7拍 $\cdot$ 分<sup>-1</sup>、健常者164.4 $\pm$ 5.6拍 $\cdot$ 分<sup>-1</sup>と健常者が高値を示した。BVは、頸損者78.2 $\pm$ 3.1 ml $\cdot$ kg<sup>-1</sup>体重、健常者70.9 $\pm$ 2.0 ml $\cdot$ kg<sup>-1</sup>体重であり、両者の間で有意差を認めなかった。以上のことからすでにリハビリテーション訓練が進んでいる頸損者においては、BVは回復していた。よって車椅子上生活による日常生活活動量低下や静水圧差減少などの影響は少なく、むしろ自律神経障害や下肢の筋ポンプが機能低下などによる中心血液量の減少が大きく関与して頸損者ではBVを健常者と同等の維持している可能性が考えられる。一方BVとAEpeak $\dot{V}O_2$ の関係には、頸損者、健常者とも有意な相関関係は見られなかった。このことは、上肢運動では、動員筋量が少なく、十分な静脈還流量の増加さらには心拍出量の増加が期待できないため、最大運動にBVが影響を与えなかったことを示す。そして彼らの持久性運動能はむしろ心拍数や動員筋量や筋線維のfiber typeなどの局所因子が決定している可能性が考えられる。

## Key Word

血液量 頸髄損傷者 持久性運動能