

211. トレッドミル走運動による脳内糖代謝能の変化

○笠羽 恭宏¹、征矢 英昭¹

(筑波大学 人間総合科学研究科 体育科学専攻)

【はじめに】 脳の糖代謝レベルは神経活動性と深く結びついており、幾つかの精神疾患や認知症、更に糖尿病において糖代謝の異常が報告されている。運動が認知機能を向上させることが幾つかの研究で報告されているが、このような効果を引き起こす要因の候補に、脳の糖代謝能力の亢進が考えられている。このことを明らかにするためには、運動中の一過的におこる糖利用や、血流量変化を示すのではなく、運動後も持続して起こっている脳代謝能力の変化を解明する必要がある。我々は脳内糖代謝能力の指標として、解糖系の律速酵素であるヘキソキナーゼ (HK) と、TCA 回路の律速酵素であるクエン酸合成酵素 (CS) の活性を測定した。更に神経細胞に存在するグルコース輸送体タンパク質であるグルコーストランスポーター (GLUT3) 発現量を測定した。GLUT3タンパク質は低血糖刺激により発現が惹起されるが、神経活動量依存的に増加すること、更にタンパク質量の増加が結果的に細胞内へのグルコース取り込み量を増やすことが報告されている。【対象】 Wistar 系雄性ラット (9 週齢)、7 匹を用いた。【方法】 走運動群はトレッドミルにて 21 m/min で 1 時間計 5 日間の走行トレーニングを施した。トレーニングの初日には運動前後で血糖値の測定を行っている。トレーニング終了日の翌日に断頭、その後摘出した脳を大脳皮質・海馬・視床下部・小脳・脳幹にすみやかに分画後ホモジネートし、HK および CS の活性を測定した。そして同じホモジネートサンプルからウエスタンブロッティング法を用いて GLUT3タンパク質量を測定した。【結果】 HK 活性及び GLUT3タンパク発現に有意な変化は認められなかった。視床下部の CS 活性が運動群で増加した ($P < 0.01$)。また、この強度のトレーニングにおいて重度の低血糖に陥ることはなかった。【考察】 視床下部において CS 活性の上昇が見られたことから、生化学的な代謝能力の亢進が起こっていることが示唆された。ただし、GLUT3タンパク質量が変化していないことから、グルコース取り込み活性は変化していないものと思われる。

Key Word

グルコーストランスポーター3 クエン酸合成酵素 脳内糖代謝

212. 自重負荷のレジスタンスエクササイズに関する検討

○大庭 尚子¹、水村 真由美¹

(お茶の水女子大学大学院 人間文化研究科)

【目的】 レジスタンストレーニングは、健康保持・増進および障害予防のための運動として、その重要性が注目されている。多くの先行研究によって、高強度のレジスタンストレーニングが筋力・筋量や骨密度に影響を及ぼし、運動後に脂質代謝を亢進させることが報告されている。しかし、特別な機器を用いず、高齢者や低体力者であっても実施可能な自重負荷のレジスタンスエクササイズに関する報告は少ない。そこで、本研究の目的は若年女性を対象に、1) 自重負荷のレジスタンスエクササイズの最大反復回数と運動部位の筋厚との関係を検討し、2) 自重負荷のレジスタンスエクササイズが運動後の代謝に及ぼす影響を調査することとした。【方法】 被検者は17名の若年女性であった。6種類 (スクワット、上体起こし、腕立て伏せ、背筋運動、片足でのカーフレイズ) のレジスタンスエクササイズの最大反復回数と、運動部位の筋厚を超音波画像診断装置 SSD-900 (Aloka, Japan) B モード法を用いて測定した。さらに、17名の被検者のうち7名を対象に、30分間のレジスタンスエクササイズ中および運動後60分間の呼気ガスを、テレメトリ式呼吸代謝計測システム K4b2 (Cosmed, Italy) を用いて測定した。用いた運動は、スクワット (50回×3セット)、上体起こし (20回×3セット)、腕立て伏せ (10回×3セット) の3種類であった。【結果および考察】 6種類のレジスタンスエクササイズのうち、腕立て伏せでは最大反復回数と左大胸筋の筋厚との間に有意な正の相関 ($P < 0.05$) がみられたが、他の運動では最大反復回数と運動部位の筋厚との間に有意な相関はみられなかった。このことから、本研究で用いた自重負荷のレジスタンスエクササイズでは、筋厚は最大反復回数を反映する指標とならないことが示唆された。30分間のレジスタンスエクササイズでは、運動中の平均酸素摂取量は、スクワット: 35.5% $\dot{V}O_{2max}$ 、上体起こし: 33.7% $\dot{V}O_{2max}$ 、腕立て伏せ: 29.9% $\dot{V}O_{2max}$ であった。運動後の酸素摂取量は、運動前に比べ運動後5分に有意に高値 ($P < 0.01$) を示し、運動後酸素過剰摂取 (excess post-exercise oxygen consumption: EPOC) は $1.67 \pm 1.34L$ であった。呼吸交換比は運動前と比べ運動後5分に有意に高値 ($P < 0.01$) を示したが、その後運動前と比べ有意な差はなかった。これらの結果は、高強度で運動時間が同等のレジスタンスエクササイズを用いた先行研究とは一致しなかった。したがって、運動後の脂質代謝は強度に依存する可能性が示唆された。【結論】 以上のことから、本研究で用いたレジスタンスエクササイズは低強度であり、30分間の自重負荷のレジスタンスエクササイズは、運動後の脂質代謝に影響しないことが示唆された。

Key Word

自重負荷 レジスタンスエクササイズ 脂質代謝