

健康継続時の血液・唾液による生体指標の検索

鈴木克彦¹ 寺田 修² 石川真理² 井澤修平³ 坂本静男¹ 鳥居 俊¹

(¹早稲田大学スポーツ科学学術院, ²早稲田大学人間科学学術院, ³早稲田大学生命医療工学研究所)

Examination of Biomarkers for the Safety and Effectiveness of Exercise Prescription Using Blood and Saliva Samples

Katsuhiko Suzuki¹, Osamu Terada², Mari Ishikawa², Shuhei Izawa³, Shizuo Sakamoto¹ and Shun Torii¹

¹Faculty of Sport Sciences, Waseda University, ²Faculty of Human Sciences, Waseda University,

³Institute for Biomedical Engineering, Waseda University

【目的】 適度な運動は健康増進や疾病予防に有用であるが、非鍛錬者が運動を開始・継続していくには、安全性・有効性の観点から中等度の運動強度の有酸素運動を継続することが推奨されている。本研究では、トレーニングの効果や適応に関する機序まで含め、運動の生体影響を評価するために、非鍛錬者に運動処方レベルの中等度運動を7日間連続で継続してもらい、先行研究で運動によって変動することがわかっている血中ストレス・免疫関連指標を測定し総合的な評価を行った。さらに血液サンプルで影響が認められた測定項目については、唾液サンプルでも測定を行い、非侵襲的な運動の評価指標の検討を試みた。

【方法】 運動習慣のない健常男子学生6人に最大酸素摂取量の50%強度で60分間の自転車運動を7日間連続で負荷し、1日目、3日目、7日目の各運動負荷の前・後、1、2、3時間後に採血した。白血球数と分画、コルチゾール、成長ホルモン、インスリン様成長因子 (IGF)-I, IGF-II, インターロイキン1受容体拮抗物質 (IL-1ra)、可溶性IL-2受容体 (sIL-2R)、IL-4、IL-6、IL-8、IL-10、IL-12p40/p70、顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF)、単球走化性蛋白1 (MCP-1)、好中球活性化マーカーのミエロペルオキシダーゼ (MPO) とカルプロテクチン、筋損傷マーカーのミオグロビン、炎症マーカーのC反応性蛋白 (CRP)、酸化ストレスマーカーのチオレドキシン、ストレス蛋白のheat shock protein 70 (HSP70) の血中濃度を測定した。唾液サンプルはサリベット

(Salivette、Sarstedt社)にて採取し、コルチゾール、成長ホルモン、IL-6、IL-12p40、カルプロテクチン、CRPについて測定した。

【結果】 急性運動によってリンパ球数、コルチゾール、ミオグロビン、チオレドキシン、CRP、HSP70に変動は認められず、本研究の運動条件は生体に過度のストレスにはなっておらず、筋損傷や炎症反応も起こさない程度の負荷であった。各回の運動負荷で成長ホルモンは10倍以上の顕著な上昇を示し、好中球数、IL-6、カルプロテクチンも数倍程度の有意な上昇を示した。運動継続の影響としては、カルプロテクチンとCRPが漸減する傾向がみられた。しかし、唾液では成長ホルモンとCRPは検出できず、コルチゾール、IL-6、IL-12p40は変動せず、カルプロテクチンは運動によって変動したが、血中濃度ほどに運動の影響を鋭敏に反映して変動しなかった。

【結論】 以上の結果より、健康に対する悪影響を示す指標に特に変動が認められなかったことから、本研究の運動条件は安全なものと考えられた。運動の有効性に関しては、GHには代謝促進、筋量増加、免疫賦活等の作用があり、今回測定した指標のなかでは一貫して最も顕著な上昇が認められ、運動の健康増進効果を評価する上でよい指標になると考えられた。唾液による生体影響評価の指標としては、本研究では有用な指標は見出されず、運動で有意に上昇したカルプロテクチンについても、今後種々の運動負荷条件等で妥当性を検討していく必要があると考えられた。