

学位請求論文の内容の要旨

論文提出者氏名	総合医療・健康科学領域 スポーツ健康科学教育研究分野 氏名 小室 輝明
<p>(論文題目)</p> <p>サッカー選手の運動に伴う好中球機能の変動は血清オプソニン化活性により評価できるか？</p> <p>(Can serum opsonic activity predict the change in neutrophil functions in professional soccer players?)</p>	
<p>(内容の要旨)</p> <p>【背景】</p> <p>身体活動は、適度であれば免疫力を高めて健康の維持増進に役立つが、過剰な場合には逆に健康を障害することが知られている。このため、競技スポーツ選手の日々およびシーズンを通じたコンディション管理は重要である。</p> <p>これまで我々は、競技スポーツ選手を対象として、運動と好中球機能、すなわち好中球活性酸素種 (ROS) 産生能と貪食能 (phagocytic activity : PA)、血清オプソニン化活性 (serum opsonic activity : SOA) の関係を様々な運動負荷条件、運動実施環境で評価してきた。これにより、調整期におこなわれるような軽めの練習では運動後 ROS 産生能および PA は共に亢進を示し、好中球機能全体が亢進する可能性がみられた。しかし、通常練習では ROS 産生能は亢進するが、PA は維持から低下を示し、強化練習や試合など負荷が大きい運動後には、ROS 産生、PA 共に低下し、好中球機能全体が抑制されることを報告してきた。一方、SOA については、軽度の運動負荷では変化が小さく、通常練習からマラソンのような高強度な運動により上昇を示した。</p> <p>しかし、この様に競技スポーツ選手の好中球機能を直接評価するためには、実験試料が生きた細胞であるため、採血後速やかに好中球機能を測定する施設がスポーツ現場に近接している必要がある。そのために後日シーズン間の違いを評価することができなかった。このため、ほとんどの研究室では、後日一括して測定できる SOA を好中球機能の代用として評価してきた。</p> <p>本研究では、男子プロサッカー選手を対象に、疲労が蓄積していないと考えられるシーズン前、疲労が蓄積してきたシーズン中盤、疲労していると考えられるシーズン終盤の計 3 回に各々一定の運動を負荷し前後の好中球機能の変化を検討した。その目的は、SOA による好中球機能推測の可能性を検討することにある。</p> <p>【方法】</p> <p>対象者は、J2 リーグに所属する男子プロサッカー選手 20 名であった。調査はシーズン前、シーズン中盤及びシーズン終盤の 3 回実施した。3 回の調査日はランニングを主体とした一定負荷のトレーニングを負荷した。また、このトレーニングの直前 (練習前) とその直後 (練習後) に、身体組成値 (生体電気インピーダンス法)、血液検査 (白血球数、好中球数、筋逸脱酵素 (ALT, AST, LDH, CK)、免疫グロブリン IgG, 補体 C3)、好中球関連機能 (ROS、PA、SOA) を測定した。</p>	

【結果】

ROS 産生量は、シーズン前の練習後では有意に上昇していたが ($p<0.05$)、シーズン中盤とシーズン終盤においては練習後に有意な低下を示した ($p<0.01$)。また、ROS 産生量の変化率は、シーズン前に比べシーズン中盤とシーズン終盤の値が有意に低下していた ($p<0.01$)。

また、PA は、シーズン前の練習後では有意に上昇していたが ($p<0.01$)、シーズン中盤においては有意に低下し ($p<0.05$)、シーズン終盤では有意な変化を示さなかった。また、PA の変化率は、シーズン前に比べシーズン中盤とシーズン終盤の値が有意に低下していた (ともに $p<0.01$)。

一方、SOA は、シーズン中盤では練習後に有意に上昇し ($p<0.01$)、シーズン前とシーズン終盤では有意な変化は示さなかった。

各調査期の好中球機能の変化率と SOA の変化率の相関関係は、シーズン前では、ROS 産生量の変化率と SOA の変化率は有意な負の相関関係を示したが ($p=0.014$)、シーズン中盤では負の相関傾向 ($p=0.088$)、シーズン終盤では相関関係を示さなかった。一方、PA の変化率は SOA の変化率と全ての調査期において相関関係を示さなかった。

【考察】

我々の先行研究では、通常練習期から強化合宿前そして合宿後まで選手を追跡した調査において、通常練習期や合宿前の練習前後では ROS 産生能は亢進するが、合宿後には低下を示し、一方、練習前後の SOA はこれとほぼ反対の挙動を示すことを報告した。さらに追跡期間中の ROS 産生能と SOA の挙動変化は負の相関関係を示し、好中球の諸機能が互いに補完的に働く可能性を明らかにした。本結果では、シーズン前において SOA は ROS 産生能と負の相関関係を示したが、中盤では相関傾向であり、終盤では有意な関係がみられなかった。身体的疲労の蓄積が全くないシーズン前やこれが顕著ではない中盤では、対象者の身体的コンディションは良好なため、負荷された運動に対する ROS 産生能の挙動に対して SOA が補完的に働き、相関関係がみられたと考えられが、終盤では、期間中の好中球利用増加に伴う細胞のターンオーバーの促進により、活性化していない未成熟な好中球が循環血中に動員されたために相関関係が打ち消された可能性が推測された。

したがって、身体的コンディションの良好な時期において軽～中等度の運動負荷レベルの運動では、SOA の挙動は ROS 産生能の挙動と相関するため、好中球機能の変動を評価できると考えられた。しかし、身体的コンディションの悪化や運動負荷レベルの増大に伴って、SOA による好中球機能の評価はできなくなる可能性が示唆された。