

早稲田大学審査学位論文  
博士（スポーツ科学）  
概要書

皮膚および粘膜の  
感染防御機能に対する運動の影響

Effects of Exercise on the Local Barrier Functions  
of the Skin and Mucosal Surface.

2013年1月  
早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科  
枝 伸彦  
Eda, Nobuhiko

研究指導教員：赤間 高雄 教授

## 研究背景および目的

ヒトは、病原性微生物の侵入口である外界と、皮膚および粘膜で接しており、皮膚や口腔内の粘膜からの感染症として、皮膚感染症や上気道感染症への対策が重要である。皮膚感染症は特にアスリートのコンディショニングにおいてしばしば問題となり、また、上気道感染症対策はアスリートのコンディショニングや中高齢者の健康維持において重要な課題である。本研究では、運動が皮膚および粘膜の感染防御機能に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。皮膚のバリア機能を担う Dermal-SIgA、角質水分量、皮膚 HBD-2 に着目して、高強度運動が皮膚バリア機能に及ぼす影響を明らかにし、中高齢者を対象とした低強度運動が口腔内の局所粘膜免疫能に及ぼす影響を検討した。

## 研究内容と成果

### 研究課題 1: 高強度持久性運動が皮膚の分泌型免疫グロブリン A および細菌数に及ぼす影響

研究課題 1 では、若年成人男性を対象として、皮膚の免疫バリアのひとつである SIgA を用いて、一過性高強度運動に対する Dermal-SIgA およびブドウ球菌数の変動について検討した。その結果、運動後に Dermal-SIgA 濃度は明らかに低下し、ブドウ球菌数は増加することが示された。従って、一過性の高強度運動が皮膚の免疫バリアを低下させ、細菌数を増加させることから、皮膚感染症の罹患リスクを増大させる可能性が考えられた。

### 研究課題 2: 高強度持久性運動が皮膚の角質水分量および心理状態に及ぼす影響

研究課題 2 では、若年成人男性を対象として、高強度持久性運動が皮膚の物理的バリアの主体である角質層に及ぼす影響を検討した。その結果、角質水分量は高強度運動直後に明らかな増加を示し、翌朝には運動前よりも低下することが示された。また、シャワー入浴後には角質水分量が低下することが示された。従って、高強度持久性運動やシャワー入浴が皮膚の物理的バリア機能を低下させる可能性が考えられた。

### 研究課題 3: 一過性高強度運動後の皮膚バリア機能の継時的変化

研究課題 3 では、若年成人男性を対象として、一過性の高強度持久性運動後における皮膚バリア機能および細菌数の継時的変化を検討した。その結果、免疫バリアである Dermal-SIgA は運動直後に低下し、運動 120 分後まで低値を維持し、物理的バリアの指標である角質水分量は、運動直後に増加し、運動 120 分後には運動前よりも低下した。また、ブドウ球菌数は運動 60 分後にかけて増加したため、高強度持久性運動後には時間経過とともに皮膚感染症の罹患リスクが増大する危険性が推察された。一方で、生化学的バリアである HBD-2 は運動直後に増加し、運動 120 分後にも運動前より高い値を示した。従って、皮膚の生化学的バリアは高強度持久性運動後に低下する免疫バリアや物理的バリアに対して補完的に働く可能性が考えられた。

#### **研究課題4: ストレッチングヨガが唾液中の分泌型免疫グロブリンAおよび心理状態に及ぼす影響**

研究課題4では、中高齢者を対象としてストレッチングヨガが唾液 SIgA および心理状態に及ぼす影響について検討した。その結果、90分間のストレッチングヨガ後に唾液 SIgA 濃度および唾液 SIgA 分泌速度が明らかに増加した。また、POMS の緊張、抑うつ、怒りの項目がストレッチングヨガ後に有意に改善された。従って、ストレッチングヨガが心理状態改善のリラクゼーション効果を有することが確認され、唾液 SIgA 分泌を亢進させる可能性が考えられた。

#### **研究課題5: ストレッチングヨガが唾液中のディフェンシン発現に及ぼす影響**

研究課題5では、中高齢者を対象として、ストレッチングヨガが唾液 HBD-2 に及ぼす影響について検討した。その結果、ストレッチングヨガ後に唾液 HBD-2 濃度および唾液 HBD-2 発現速度が有意に増加した。従って、ストレッチングヨガのリラクゼーション効果が、唾液 HBD-2 発現を亢進させる可能性が考えられた。

#### **結論**

高強度運動後には免疫バリアや物理的バリアが低下し、時間経過とともに皮膚感染症の罹患リスクが増大する危険性が示された。一方で、皮膚の生化学的バリアは高強度持久性運動後に亢進され、免疫バリアや物理的バリアに対して補完的に働く可能性が考えられた。従って、皮膚バリア機能はアスリートの皮膚コンディション評価に有用な指標であると推察された。中高齢者を対象としたストレッチングヨガは、リラクゼーション効果を有し、口腔内の局所粘膜免疫能を亢進させることが示唆された。従って、ストレッチングヨガは中高齢者の健康維持増進に有用であると期待された。以上の成果は、アスリートのコンディショニング指標および中高齢者の運動プログラムを策定するために応用できる知見として意義のあるものと考えられる。