高強度持久性運動後における皮膚および口腔内免疫機能の変化 Alterations of skin and oral immunity after high-intensity endurance exercise

1K07A199-7 堀内澄人

指導教員 主査 赤間高雄 先生 副査 金岡恒治 先生

緒言

アスリートにおけるコンディション不良の原因として、上気道感染症や皮膚感染症があげられる。上気道感染症は、マラソンなどの高強度持久性運動によって罹患リスクが高まると報告され(Peters ら,1983)、皮膚感染症は、レスリングなどのコンタクトスポーツにおいて感染リスクが高まると報告されている(久木留ら,2000)。コンディション評価に、免疫学的指標のひとつである分泌型免疫グロブリン A(Secretory Immuno globulin A : SIgA)が有用とされている。SIgA は口腔内では唾液腺から、皮膚ではエクリン汗腺から分泌され、感染防御に寄与している。唾液 SIgA は一過性の高強度運動によって低下し、上気道感染症の罹患率が増加するとされている。しかし、運動の皮膚 SIgA への影響を検討した研究はほとんど無く、未だ明らかになっていない。本研究では、高強度持久性運動後における皮膚表面および口腔内感染防御機能の経時的変化を明らかにすることを目的とし、まず、検体を複数回採取するための方法を検討し(実験 1)、その方法を用いて、皮膚 SIgA とブドウ球菌数の運動後の変化を測定した(実験 2)。

方法

実験 1 では、皮膚 SIgA 濃度およびブドウ球菌数を胸部、前腕のそれぞれ隣接 4 地点で測定した。皮膚試料は、胸部、前腕内側部の皮膚表面にポリプロピレン管を当て、抽出液を 1ml 注ぎ、電動ミキサーを用いて 1 分間攪拌したものを採取した。皮膚試料は ELISA 法にて分析し、SIgA 濃度を求めた。実験 2 では、対象者(7 名)は、18:30-19:30 間に 1 時間の運動負荷を実施し、測定を 18:30(A)、19:30(B)、20:30(C)、21:30(D)の計 4 回実施した。皮膚 SIgA 濃度、ブドウ球菌数、角質水分量、体水分喪失率、唾液分泌速度、唾液 SIgA 濃度、唾液 SIgA 分泌速度、唾液アミラーゼ活性、POMS を測定した。運動負荷は、1 分間のウォーミングアップ後、75%HRmax の負荷で 59 分間の自転車ペダリング運動を行った。

結果

実験 1 では、皮膚 SIgA 濃度およびブドウ球菌数を胸部、前腕のそれぞれ 4 地点で測定し、いずれも有意な差は認められなかった。実験 2 では、皮膚 SIgA 濃度は、胸部では A(12.83 ± 12.75 ng/ml)と比べ、B(5.14 ± 6.1 ng/ml) ($p<0.05$)、C(5.02±5.69ng/ml) ($p<0.05$)、D(5.47±5.9ng/ml)

($p<0.05$)において有意な減少が認められた。前腕では、有意な変動を示さなかった。ブドウ球菌数は、胸部、前腕ともに有意な変動を示さなかった。角質水分量は、胸部では、A(35.0 ± 2.6 %)と比べ B(39.9 ± 5.0 %)において有意な増加が認められた($p<0.05$)。前腕では、A (32.7 ± 2.6 %) と比べ B (36.1 ± 2.3 %) において有意な増加が認められた ($p<0.01$)。体水分喪失率は、A-B(932 ± 426.1 g/h)において B-C(126 ± 80.8 g/h) ($p<0.01$)、C-D(62 ± 51.3 g/h) ($p<0.01$)と比較して有意に高い値を示した。唾液分泌速度、唾液 SIgA 分泌速度に有意な変動は認められなかったが、唾液 SIgA 濃度は、A(14.8 ± 8.9 μg/ml)と比べ B(17.7 ± 8.3 μg/ml)において有意な増加が認められた($p<0.05$)。

考察

皮膚 SIgA はエクリン汗腺より分泌され感染防御機能に寄与していると考えられている(岡田ら,1988)。本研究では、胸部 SIgA 濃度は、運動前 (A) と比較して運動後 (B) において有意に減少した ($p<0.05$)。高強度持久性運動が皮膚 SIgA 濃度を低下させるという報告(枝,2010)と合致する。SIgA がラクトフェリン共存下で黄色ブドウ球菌に対する増殖抑制効果を示すことが報告されている(田中ら,1988)。本研究では、運動後におけるブドウ球菌数の変動を検討したが、有意な変動は認められなかったため、皮膚 SIgA のブドウ球菌に対する増殖抑制効果を明らかにすることはできなかった。皮膚バリア機能の指標として角質水分量が用いられており、アトピー性皮膚炎や乾燥肌との関係性が明らかになっている(澄川, 2007)。本研究では、角質水分量は、胸部では A と比べ B で有意に増加し ($p<0.05$)、前腕でも A と比べ B で有意に増加した($p<0.01$)。発汗量の増加が表皮への水分供給を促進したため、角質水分量が増加したと考えられる。

総括

実験 1 では、皮膚 SIgA 濃度およびブドウ球菌数を胸部、前腕のそれぞれ 4 地点で測定した。いずれの 4 地点においても有意な差が認められなかったことから、日内に複数回の採取を行い、比較することが可能であると推察された。

実験 2 では、高強度持久性運動後における皮膚および口腔内感染防御機能の経時的変化を検討し、60 分間の高強度持久性運動が皮膚 SIgA 濃度の低下を招くことが確認された。