

【目的】 血管内皮機能をいかに正常、あるいはよりよい状態に保つか、動脈硬化を基礎とした心血管性疾患の発症や進展を抑える上では重要である。運動には急性で血管内皮機能への恩恵的効果があることが知られ、それが運動トレーニングによる抗動脈硬化作用の基礎となる。運動による血管内皮機能改善の急性な機序において、伝導血管を流れる血流が血管内皮細胞へ及ぼす力学的刺激、シェアストレスが重要な役割を果たすと考えられている。具体的には、伝導血管内を末梢へ流れる血流、順向性の血流の増大が引き起こす順向シェアストレスが、血管内皮細胞の機能改善を惹起する刺激となる。一方、運動の正の効果に対して、食事は負の影響、血管内皮の一過性な機能低下を引き起こすことが知られている。運動と食事の組み合わせ、順序が、血管内皮機能へどのような影響を及ぼすのかについては、未だ十分に解明されていない。そこで本研究では、高糖質食摂取後の一過性の血管内皮の機能低下に対して、運動がどのような効果を与えるかを明らかにすることを目的とした。

【方法】 健康な若年成人 23 名が、以下の 3 つのプロトコールにランダムな順序で参加した。対照 (non-Ex) 条件として、グルコース 75 g を含有した飲料 (500 g) を摂取し、その後 120 分の安静を保った。運動条件は、脚自転車エルゴメータによる高強度間欠的運動を 30 分間行った。食事との順序は、non-Ex 条件と同様な高糖飲料摂取の 60~30 分前に運動する Pre-Ex 条件、あるいは摂取 15~45 分後に運動する Post-Ex 条件の 2 つとした。上腕動脈の血管内皮機能は、糖質飲料摂取の直前、ならびに摂取後 60 分目、120 分目に、血流依存性血管拡張反応 (FMD) という確立した手法を用いて測定し、%FMD を算出した。プロトコール中、超音波ドップラー法により上腕動脈の血流速度と血管径を定期的に測定して、シェアストレスの指標である shear rate (SR) の様相を評価した。また、FMD 測定と同じタイミングで血中のグルコース濃度とインスリン濃度を測定した。なお、血中の活性酸素種については現在、分析中である。

【結果】 糖質飲料摂取 (non-Ex 条件) によって、その後 60 分目に %FMD の有意な低下が認められた。食前の運動 (Pre-Ex 条件) での %FMD は、non-Ex 条件とほぼ同様な時間推移を示した。一方、食後の運動 (Post-Ex 条件) では、摂取後 60 分目において、%FMD は他の 2 条件よりも有意に高い値を示した。いいかえると、食事誘発性の血管内皮機能の一過性の低下は、食後運動によって抑制されていた。このような抑制効果を生じさせた機序のひとつとして、順向 SR の増大が関連していた。また、%FMD と血中グルコースの経時変化の間には有意な負の関連性が認められたので、おそらく高血糖による活性酸素種の増加や血管拡張物質 NO 産生の抑制なども関与していたものと推察された。食後の高強度間欠的運動は、食事誘発性の血管内皮機能の低下を抑制する方向に作用し、この作用は血糖の上昇抑制および順向シェアストレスの増加によることが示唆された。

食事誘発性の血管内皮機能低下を食後実施運動は抑制する

