

運動前氷飲料摂取による運動時の深部体温低減方略

内藤, 貴司

<https://hdl.handle.net/2324/1806787>

出版情報 : 九州大学, 2016, 博士 (人間環境学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :



氏 名 : 内藤 貴司

論文題名 : 運動前氷飲料摂取による運動時の深部体温低減方略

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

高温環境下での運動は体温、特に深部体温の上昇を招き、持続的パフォーマンスの低下を引き起こす。そのパフォーマンスの低下の抑制や体温上昇の抑制のため、身体冷却が用いられてきた。本博士論文ではミキサーで細かく砕いた氷 (**Crushed ice**) の摂取による体内冷却に着目し、氷飲料摂取が運動時の深部体温の低下や持続的パフォーマンスの低下を抑制に有効かどうかを検討した。

本研究では深部体温の指標として直腸温、持続的パフォーマンスの指標として疲労困憊までのサイクリング運動時間を評価した。本研究では4つの実験を通して、1) 運動前の **Crushed ice** 摂取の有用性および運動前と運動中の冷却効果の比較すること、2) 最適な摂取間隔および摂取後の運動開始のタイミングの体温調節応答および持続的パフォーマンスに及ぼす影響に明らかにすることを試みた。

第1の実験では、運動前と運動中の **Crushed ice** の併用摂取は体温調節応答および持続的パフォーマンスに影響を及ぼすかどうかを明らかにすることを目的とした。被験者9名に運動前と持続的サイクリング運動中に **Crushed ice** もしくは冷水を摂取させ、運動前の **Crushed ice** 摂取の有効性および運動前と運動中の冷却効果を比較した。その結果、運動前の **Crushed ice** による氷飲料摂取は運動開始時の直腸温を冷水摂取以上に低下させ、しかも疲労困憊までの時間を有意に延長させた。運動中の直腸温の上昇率、皮膚温や平均体温などには **Crushed ice** 摂取と冷水摂取の試行間で有意な差は認められなかった。したがって、高温環境下での持続的運動時の深部体温上昇の抑制や持続的パフォーマンス低下の抑制のためには、運動中の冷却よりも運動前の冷却が重要であること、その運動前冷却として冷水よりも氷飲料の摂取が有効であることが明らかとなった。

第2の実験では、先行研究で用いられてきた運動開始30分前を基準に氷飲料を摂取させる研究が多いことから、その地点からの摂取間隔差の影響を検討した。被験者7名にランダムな順で運動開始30分前から体重1 kg 当り 7.5 g に相当する量の **Crushed ice** を1度に摂取、同量を2回に分けて摂取、5分毎に6回に分けて摂取させ、疲労困憊までサイクリング運動を行わせた。その結果、先行研究で用いられている運動開始30分前を基準とした氷飲料摂取は同量を1度に摂取しても、また15分毎に2度にわたって摂取しても、5分毎に6回に分けて摂取しても運動持続時間および体温に有意な差を見出すことはできなかった。しかし、この実験では5分毎に6回に分けて摂取した場合に深部体温が下限値に達していたかどうかという課題が残った。

そこで第3の実験では、**Crushed ice** を安静状態で異なる間隔で摂取させ、直腸温の動態を検討した。被験者7名に体重1 kg 当り 7.5 g に相当する量の **Crushed ice** を1度に摂取また5分毎に6回に分けて摂取させ、安静状態を維持させた。その結果、直腸温は1度の **Crushed ice** 摂取では摂取完了約15分後に、間欠的な摂取の場合では摂取完了約20分後に下限値に到達した。また、間欠的な **Crushed ice** 摂取の直腸温は、同量を1度に摂取した場合よりも低下した。したがって、運動前の氷

飲料摂取は1度に多量に摂取するよりも細かく間欠的に摂取する方が、直腸温の低下に有効であることが示唆された。

第4の実験では、第3の実験で明らかになった間欠的な氷飲料摂取後下限値到達のタイミングから運動を開始する方略、すなわち運動開始45分前から5分間隔毎に間欠的に氷飲料を摂取し、さらに20分間の間隔を置いてから運動を開始する方略 (ARI) と30分前にCrushed iceを5分毎に6回に分けて摂取する方略 (SRI) の持久的パフォーマンスおよび体温調節応答に及ぼす影響を比較した。7名の被験者に運動開始45分前もしくは30分前に体重1 kg 当り7.5 gに相当する量のCrushed iceを5分毎に6回に分けて摂取させ、疲労困憊までサイクリング運動を行わせた。その結果として、ARIにおける運動開始時の直腸温はSRIに比べ有意に低下した。また、サイクリング時間もARIの方がSRIよりも長かった。このことから、深部体温が十分に低下した状態から運動を開始する方略は、持久的パフォーマンスの低下を抑制させるのにより有効であることが示唆された。

まとめとして、本博士論文では運動前と運動中の氷飲料摂取の冷却効果の比較、最適な摂取間隔および摂取後の運動開始のタイミングの体温調節応答および持久的パフォーマンスに及ぼす影響を系統的に明らかにすることを試みた。これらの一連の実験結果から、暑熱環境下での運動時の深部体温上昇の抑制および持久的パフォーマンスの低下の抑制のためには、運動前のCrushed ice摂取は運動中の摂取あるいは冷水摂取よりも効果的であること、運動前摂取として従来用いられてきたような運動開始30分前に一度に摂取する方略よりも頻回に分けて細かく摂取する方が有効であること、さらに運動前に深部体温が最も低下した状態で運動開始するのが最も有効な方略であることが明らかとなった。