

42℃ 温水頸下浸水による温熱負荷が高齢者の血中 IL-6 動態に及ぼす影響

山城 麻未¹⁾, 児嶋 大介²⁾, 木下利喜生²⁾, 櫻井 雄太¹⁾, 東山 理加¹⁾, 太田 晴基¹⁾, 荒木 昇平¹⁾, 吉岡 和泉¹⁾, 幸田 剣¹⁾, 田島 文博²⁾

¹⁾那智勝浦町立温泉病院 リハビリテーション科,

²⁾公立大学法人和歌山県立医科大学附属病院 リハビリテーション科

key words IL-6・温熱負荷・健常高齢者

【目的】

わが国は超高齢社会を迎えており、老年人口が高い比率となっている。高齢化社会を支える手段として、高齢者の長期的な健康維持は非常に重要であり、運動習慣の獲得が推進される。近年、運動が身体にもたらす効果は解明されつつある。その一つとして Interleukin-6 (以下 IL-6) が挙げられる。IL-6 は骨格筋の収縮により産生され、これまで認識されてきた液性免疫の中心的役割を担うだけでなく、糖代謝や脂質代謝の活性化等を有する多機能サイトカインであることが明らかになった。しかし、様々な慢性疾患を有する高齢者にとって、IL-6 を発現させるだけの運動は困難である。我々は第 45 回日本理学療法学会において、健常若年者の 42℃ 温水頸下浸水により、血中 IL-6 濃度を上昇させることを発表した。そこで、高齢者においても同様の生理反応があるならば、42℃ 温水頸下浸水による温熱負荷は、高齢者の健康維持の一助となる可能性があると考えた。本研究は、42℃ 温水頸下浸水による温熱負荷が健常高齢者の血中 IL-6 動態に及ぼす影響を、健常若年者と比較して検証する。

【方法】

被験者は、健常若年男性 8 名 (年齢: 25.9±1.2 歳, 身長: 173.3±1.4cm, 体重: 70.1±4.2kg, BMI: 23.3±1.3kg/m²), 健常高齢男性 7 名 (年齢: 68.4±1.4 歳, 身長: 164.4±1.2cm, 体重: 60.2±2.7kg, BMI: 22.3±1.2kg/m²) を対象とした。除外基準は、糖尿病や心疾患、慢性炎症性疾患、皮膚疾患を有する者とした。また、測定前日からの激しい運動やカフェイン、アルコールの摂取を禁止した。被験者は 28℃ の室内にて 30 分間安静座位をとり、その後 42℃ 温水に 20 分間頸まで浸かり、再び 28℃ の室内にて安静座位で 2 時間過ごした。実験中は食道温を連続的にモニタリングし、また自由飲水とした。採血は浸水前、浸水直後、浸水 1 時間後、浸水 2 時間後に行った。測定項目は深部体温、血中 IL-6、TNF-α、高感度 CRP、ヘマトクリット値とした。統計解析は頸下浸水前後で ANOVA を行い、post hoc test として Tukey's LSD を用いて検定を行った。高齢者と若年者の比較は、Student's t-test を行った。有意水準は 5% とした。

【結果】

深部体温は、若年者において浸水前 (36.9±0.1℃) と比較して、浸水直後 (40.4±0.1℃) (P<0.01)、浸水 1 時間後 (37.4±0.1℃) (P<0.05) で有意な上昇を認め、高齢者では浸水前 (36.8±0℃) と比較して、浸水直後 (38.7±0.1℃)、浸水 1 時間後 (37.6±0.1℃)、浸水 2 時間後 (37.4±0.1℃) で有意な上昇を認めた (P<0.01)。また、浸水直後、若年者と比較して高齢者が有意に低かった (P<0.01)。

血中 IL-6 濃度は、若年者において浸水前 (0.9±0.3pg/ml) と比較して、浸水 1 時間後 (1.6±0.4pg/ml) で有意な上昇を認めた (P<0.05)。しかし、高齢者では浸水前後で血中 IL-6 濃度に有意な変化は認めなかった。また、両群間でも有意な変化を認めなかった。

TNF-α、高感度 CRP、ヘマトクリット値は、各群の浸水前後および両群間において有意な変化は認めなかった。

【考察】

深部体温は浸水直後で若年者より高齢者の方が有意に低かった。この原因として、高齢者は加齢に伴い皮膚血流量と皮膚血管拡張反応が低下しており、42℃ 温水頸下浸水によって加温された静脈還流量が、若年者と比較して減少したためだと考える。

若年者では血中 IL-6 濃度が有意に上昇したが、高齢者では変化を認めなかった。動物実験では、42℃ 温熱負荷により IL-6 が発現したと報告されている。今回、炎症反応の指標である TNF-α、高感度 CRP の上昇もなく、また、浸水中に骨格筋を収縮するような運動も実施していないため、動物実験と同様に、若年者は温熱負荷によって IL-6 が発現したことが推測される。筋収縮により産生される IL-6 は、TypeI および TypeII 筋線維から発現され、特に TypeII 筋線維からの発現量が多いと報告されている。加齢により TypeII 筋線維が萎縮することで、高齢者では IL-6 発現量が少ないと推測される。さらに、高齢者は深部体温が若年者と比較して上昇しなかったため、42℃ 温水頸下浸水による温熱負荷では、高齢者における IL-6 産生が不十分であると推察される。以上より、若年者では血中 IL-6 濃度が有意に上昇したが、高齢者では変化がなかったと考える。

【理学療法学研究としての意義】

本研究において、42℃ 温水頸下浸水による温熱負荷では、高齢者の血中 IL-6 濃度が上昇しなかった。今後、温熱負荷が高齢者の健康維持の一助となる効果を検証する指標として、意義のあるものと捉えている。