

茶カテキン摂取は持久性運動能力を向上させるか？

一之瀬 貴¹、野村 幸子²、立屋敷 かおる³、今泉 和彦¹

(¹ 早稲田大学人間科学学術院、² 早稲田大学生命医療工学研究所、³ 上越教育大学)

Does tea catechin intake improve endurance capacity in humans ?

Takashi Ichinose¹, Sachiko Nomura², Kaoru Tachiyashiki³, and Kazuhiko Imaizumi¹

(¹ Faculty of Human Sciences, Waseda University, ² Institute for Biomedical and Engineering, Waseda University, and ³ Joetsu University of Education)

【目的】緑茶に含まれるカテキン (tea catechins: TC) が抗酸化、血圧低下、および血糖低下などの各種生理作用を有することはよく知られている。一方で最近、TC を長期間摂取すると体脂肪が低減することが明らかとなり、現在 TC 摂取による脂質代謝への影響について研究が行われている。また、TC 摂取による持久性運動能力への影響について興味深い実験データがここ 1~2 年の間に報告されてきた。Murase et al. (2005, 2006) は、マウスを用いて 10 週間のスイミングまたはランニングによる持久性トレーニング (endurance training: ET) を行い、その期間中の TC 摂取が疲労困憊までの運動時間にどのような影響を及ぼすかを検証した。その結果、10 週間の ET 後、ET のみの群と比較して ET+TC 摂取群では、運動時間がそれぞれ 24% または 30% 有意に増加した (= 持久性運動能力の向上)。さらに、運動中の呼吸交換比 (respiratory exchange ratio: RER) の低下、筋グリコーゲン利用の減少、および運動終了直後の血中遊離脂肪酸 (free fatty acid: FFA) 濃度の増加や血中乳酸濃度の低下が観察されたことから、TC 摂取による疲労困憊までの運動時間の延長は、糖質利用の節約と脂質利用の増加に起因するのではないかと推察している。しかし、ヒトにおいて、TC 摂取によって持久性運動能力が向上するか否かについては明らかにされていない。そこで本研究では、ET 期間中の TC 摂取が、1) 最大持久性運動能、2) 長時間・最大下運動中の脂質酸化にどのような影響を及ぼすかについて、成人男性を対象として検証した。

【方法】被験者は成人男性 14 名 (年齢, 23 yr; 身長, 169 cm; 体重, 66.1 kg (平均値, 以下同様)) とし、無作為にプラセボ (placebo: PLA) 群 (N = 7; 最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2peak}$) = 49.1; 換気閾値 (VT) = 29.3 in $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) と TC 群 (N = 7; $\dot{V}O_{2peak}$ = 51.4; VT = 30.9) に割り付けた。実験期間は 10 週間であった。ET と TC 摂取の効果を評価するため、その前後において自転車エルゴメータを用いて漸増負荷運動試験と長時間・最大下運動試験 (~55% pretraining $\dot{V}O_{2peak}$

強度で 90 分間、呼気ガス分析、血液分析) を行った。

ET は 60% $\dot{V}O_{2peak}$ 強度、1 回 60 分、週 3 回、自転車エルゴメータを用いて 10 週間行った。この期間中、被験者は各試験飲料 (PLA 群: 0 mg TC/340 ml; TC 群: 584 mg TC/340 ml; 両群ともカフェイン 80 mg を含む) を 1 日 1 本摂取した (double blind)。また、被験者の栄養摂取状態を把握するため、1 ヶ月に 1 度、3 日間連続でデジタルカメラと記録紙による食事調査を実施し、管理栄養士により栄養成分の分析を行った。統計解析は $P < 0.05$ で有意差があるとした。

【結果】(1) $\dot{V}O_{2peak}$ は、ET 後 PLA 群で 15.7%、TC 群で 16.0% 有意に増加した。この増加量は両群間で有意差がなかった。VT は、ET 後 PLA 群で 26.0%、TC 群で 24.1% 有意に増加した。この増加量も両群間で有意差はなかった。(2) ET 後、PLA 群の RER は運動開始 45 分まで ET 前より ~0.042 だけ有意に低下したが、45 分以降変化はみられなかった。一方、ET 後 TC 群では、運動終了時まで ~0.055 だけ有意に低下した。運動中の脂質酸化の割合 (% エネルギー消費量) は、ET 前と比較して、ET 後 PLA 群で 49.1% から 53.7% へ (+4.6%)、TC 群で 47.3% から 57.9% へ (+10.6%) 有意に増加した。その増加率は約 2 倍程度 PLA 群より TC 群で大きかった。また、運動中の血漿グリセロール濃度 (脂肪組織の脂肪分解反応の指標) と血清 FFA 濃度は、ET 後の運動後半において両群で同じ程度低下する傾向がみられた。

【結論】成人男性が ET 期間中に TC (584 mg TC/340 ml) を毎日摂取すると、1) 最大持久性運動能 (e.g., $\dot{V}O_{2peak}$, VT) の増加が促進されない、2) 長時間・最大下運動後半における脂質酸化の割合が明らかに増加する、3) その脂質酸化の割合の増加は脂肪組織における脂肪分解反応の促進に起因しない、の 3 点が明らかとなった。したがって、長期間の TC 摂取によってエネルギー利用の割合が脂質優位となり (= 糖質利用の節約)、長時間・最大下運動時のパフォーマンスが向上する可能性があることが強く示唆された。