

タヒボポリフェノールの摂取が 陸上長距離のコンディションに及ぼす影響

スポーツ医科学研究領域

5018A018-8 大前 千晶

研究指導教員：鈴木 克彦 教授

【緒言】運動は、老化防止や健康の維持・増進、疾患後のリハビリテーションの手段として重要な役割を持つ。しかし、激しい運動は骨格筋組織の血流量や酸素摂取量を著しく増加させることにより、活性酸素の産生も増加させ、組織損傷や炎症を生じるなど、生体に様々な酸化的傷害を引き起こすと考えられている。アスリートは高強度で長時間の激しいトレーニングを実施していることが多く、全身倦怠感、抑うつ、疼痛などの体調不良を引き起こし、パフォーマンスに悪影響を与える可能性がある。特に女性アスリートは、日常的な高強度のトレーニングと食事制限によって性ホルモン分泌の異常をきたすこともあり、女性アスリートの三主徴に代表される月経異常の発症や利用可能エネルギー不足、骨組織の脆弱化の危険性を高める。近年では、機能性食品やスポーツドリンクなどの栄養・水分補給によって、そのような臓器傷害や疲労を予防し、種々の体調管理の抗酸化・抗炎症作用の検証やパフォーマンスを向上させようとする取り組みが行われている。

タヒボは南米のアマゾン川流域に生育するノウゼンカズラ科タベブニア属の樹木である。南米インディオの間では昔から健康維持のために飲用され、抗炎症効果、抗腫瘍効果、抗肥満作用、免疫賦活作用など様々な機能性を有することが報告されている。動物実験で疼痛および炎症の緩和、ヒト実験で疲労が有意に緩和されたという報告がある。しかし、先行研究は動物を対象としているものが多く、アスリートに注目している論文は見当たらない。

そこで本研究では、3000m のタイムトライアルによる持久力と尿検査による炎症関連因子や臓器

障害マーカーの評価からタヒボポリフェノールが陸上長距離女子選手のコンディションに及ぼす影響を検討することを目的とした。

【方法】日常的に陸上競技長距離種目の練習に取り組んでいる健康な女性 12 名を対象とした。試験食品は「タヒボ NFD まるごと」タブレット（タヒボジャパン株式会社）(1包 34 mg タヒボポリフェノール含有) およびプラセボを使用し、いずれのタブレットを摂取したかについては、被験者に知ることのできない状態で試験は実施された。試行はタヒボ 2 包条件、タヒボ 1 包+プラセボ 1 包条件、プラセボ 2 包条件の計 3 回を月経期を避けて少なくとも 1 週間の間隔を空けて行った。運動は 3000m 走のタイムトライアルとし、全力で走行させた。採尿は 3000m 走開始約 45 分前と 3000m 走終了約 15 分後の計 2 回行い、尿検体は各種測定まで -80 度で冷凍保存した。試験食品は 1 回目の採尿後、3000m 走開始約 40 分前に摂取させた。

尿の測定項目として、生化学的指標、炎症関連因子、臓器障害マーカー、腸内フローラマーカーのインドールを測定した。生化学検査は、株式会社江東微生物研究所(Ibaraki, Japan)に依頼した。インドールはウイスマー社のフリーラジカル評価装置 FREE を用い、炎症関連因子は解凍後、酵素免疫測定法(ELISA)で測定した。IL-6 と I-FABP と MCP-1 は R&D Systems 社(Minnesota, USA)、MPO は、Hycult Biotech(Pennsylvania, USA)のキットを用いて測定した。

3000m 走のタイムと尿検査の実測値の変化量、クレアチニン補正值の変化量、時間当たりの排泄量の変化量は対応のある一元配置分散分析を行った。尿検査の実測値、クレアチニン補正值、時間当

たりの排泄量は対応のある二元配置分散分析を行った。相関関係はピアソンの相関係数を用いた。統計処理には SPSS(Ver.26, IBM, Tokyo, Japan)を用いた。

【結果】3000m 走のタイムトライアルでは、タヒボ 2 包条件が最速であり、次いでタヒボ 1 包+プラセボ 1 包条件、プラセボ 2 包条件の順に速かった。しかし有意差は認められなかった。

ナトリウム、クロール、カルシウム、尿酸、尿素窒素は実測値、クレアチニン補正值、時間当たりの排泄量において 3000m 走後に有意に減少した。無機リンは実測値において試験食品間に有意な差が認められ、プラセボ 2 包条件で 3000m 走後に上昇したのに対し、タヒボ 2 包条件で減少した。NAG はクレアチニン補正值において 3000m 走後に有意に上昇した。尿浸透圧は実測値、時間当たりの排泄量において 3000m 走後に有意に減少した。アルブミン、尿蛋白は実測値、クレアチニン補正值、時間当たりの排泄量において 3000m 走後に有意に上昇した。pH、比重は実測値において 3000m 走後に有意に減少した。I-FABP は実測値、クレアチニン補正值、時間当たりの排泄量において 3000m 走後に有意に上昇した。IL-6 はクレアチニン補正值において 3000m 走後に有意に上昇した。I-FABP、MCP-1、MPO はクレアチニン補正值の変化量において有意な差が認められた。

指標間の関連性については、プラセボ 2 包条件において、3000m 走のタイムと NAG、アルブミン、尿蛋白、MCP-1 の間に正相関が認められた。また、すべての条件において、3000m 走のタイムと月間走行距離の間に負相関が認められた。タヒボ 2 包条件とタヒボ+プラセボ条件において、MCP-1 とグルコース、IL-6 の間に正相関が認められた。

【考察】持久性運動による疲労は、筋グリコーゲン貯蔵の枯渇によって引き起こされる。タヒボポリフェノールが血糖値と筋グリコーゲン代謝を上方制御し、持久力が向上したこと、IL-6 が運動中の糖・脂質代謝に関与し、マラソン競技成績との間に強い相関が示されている。このことから、タヒボポリフェノールが MCP-1 の発現に関与し、グルコースと IL-6 を増加させて持久力向上に寄与した可能

性が考えられる。

一方、無機リンはカルシウムとともに骨の主要構成成分であり、骨代謝に関与する。運動時には血中濃度が上昇し、尿中に排出されると報告されている。タヒボを摂取することで減少したことから、タヒボの抗酸化・抗炎症作用が骨芽細胞や破骨細胞の機能低下を修飾し、骨吸収に影響を与えた可能性が考えられる。つまり、タヒボが運動による尿中リン濃度の上昇を抑制し、骨吸収を抑制した可能性が考えられる。しかし、カルシウムにおいて減少の抑制が認められなかったことや無機リンにおいても 3 条件間での有意な差は認められなかったことから、骨吸収と骨形成の両方の観点から骨代謝マーカーを検討する必要がある。

炎症関連因子である IL-6、MCP-1、MPO はクレアチニン補正值の変化量においてプラセボ 2 包条件と比較してタヒボ 2 包条件が 3000m 走後に有意に上昇した。タヒボポリフェノールを摂取することでマクロファージの活性化を低下させ、リンパ球の細胞性免疫を亢進する働きがあることやヒトの好中球の活性酸素種産生を抑制することが報告されているが、本研究ではタヒボ 2 包条件で高値を示した。持久性運動時には活性酸素種が生成されるが、活性酸素種は運動強度が高くなると増加するため、本研究ではタヒボ 2 包条件において 3000m 走のタイムが最速傾向となり、他の 2 条件より負担がかかったことが要因の一つと考えられる。

本研究では、食事を 4 時間前から禁止していたが、水分摂取の制限はしておらず、排尿時間の制限も行っていなかった。また、測定時期が 8 月～11 月の間と季節をまたいで行ったこと、対象者全員で同じ日程に行うことが出来ていないことから、天候や気温など外部環境の影響や発汗量に差が出ていた可能性が考えられる。

【結論】タヒボポリフェノール摂取による持久力向上と無機リン濃度上昇の抑制が見られた。タヒボポリフェノールの代謝修飾作用と抗酸化・抗炎症作用が陸上長距離選手に影響を与えた可能性が示唆された。