

研究レポート

コエンザイム Q10 製剤投与による
馬の血液生化学性状への影響

上林義範・都築 直・徐 鍾筆・田邊貴史・山家崇史・内山裕貴・佐々木直樹

要約

競技用馬 10 頭を無作為にコエンザイム Q10 製剤投与群 5 頭、コントロール(無投与)群 5 頭に分け、サプリメントとしてコエンザイム Q10 製剤 (AMINO BioQ10) を 0.1g/kg/ 日の用量で 28 日間経口投与した。試験開始前、投与終了 1 週間後、2 週間後、3 週間後、4 週間後において、運動後の採血を実施した。コエンザイム Q10 製剤の 28 日間投与により、運動後のクレアチニンならびに尿素窒素は低値を示し、腎機能を良好に維持することが明らかとなった。また、クレアチニンキナーゼが低値を示す傾向がみられたことから、筋肉疲労の防止に効果を有するものと推察された。

はじめに

競走馬や競技用馬では、長期的な調教に伴う疲労を蓄積することが少なくない。このため、日々のコンディション維持は、良好な運動、健康維持ならびに事故防止に重要といえる。現在、このような競技用馬のコンディション維持を目的としてサプリメントが開発販売されているが、科学的な根拠をもって使用されているサプリメントは少ない。コエンザイム Q10 製剤である AMINO BioQ10 は、コエンザイム Q10 を主成分として、分岐鎖アミノ酸 (BCAA、ロイシン、イソロイシン、バリン) などを含むサプリメントとして開発された。コエンザイム Q10 は、全身の細胞中のミトコンドリア内に存在してエネルギー産生に関与している。コエンザイム Q10 はマウスの運動により生じた酸化ストレスを防御し、運動能力を向上することが証明された [1]。また、分岐鎖アミノ酸 (BCAA) はロイシン、イソロイシン、バリンの総称であり、筋肉内でエネルギーの基質として利用される [2]。BCAA の摂取は筋タンパク質の異化を抑え、同化を促進することが報告さ

れている。このことから、継続的に調教を課している競走馬や競技用馬に対しコエンザイム Q10 製剤を投与することでエネルギー代謝の改善が期待される。本研究では、コエンザイム Q10 製剤投与における馬の運動後の血液生化学的性状を評価することを目的とした。

材料と方法

供試動物として、競技用馬 10 頭を無作為にコエンザイム Q10 製剤投与群 (以下投与群) 5 頭 [平均体重 570.0±53.4kg (平均値 ± 標準偏差)、平均年齢 9.5±5.2 歳] とコントロール (無投与) 群 5 頭 [平均体重 562.0±44.4kg、平均年齢 9.4±5.8 歳] に分けた。サプリメントとしてコエンザイム Q10 製剤 (AMINO BioQ10、50g/本、コエンザイム Q10 7,000mg、グルコサミン 2,500 mg、天然シトルリン 2,000mg、シアノール 1,000 mg、BCAA 550 mg、株式会社ムサシテクノケミカル MT) を 28 日間 (4 週間) 投与した。期間中、供試馬は調教運動として常歩 30 分、早歩 30 分、駆歩 20 分の合計 80 分間の運動を実

施した。運動前にコエンザイム Q10 製剤 (AMINO BIOQ10) を 0.1g/kg 経口投与した。投与開始前、投与終了 1 週間後、2 週間後、3 週間後、4 週間後において、運動直後の採血を実施した。血液は遠心分離後、血液生化学検査 (CK、BUN、CRE など) を行った。得られた数値は平均値 ± 標準偏差 (mean±SD) で示した。統計解析は、関連多群間の差の検定を繰り返しのある二元配置分散分析 (2-way ANOVA) を行って全体の有意性を調べ、この分散分析により有意差が認められた場合には、各群間の平均値の差の検定を多重比較検定 (Dunn test) により実施した。危険率 5% 未満を有意差ありとみなした。

成績

クレアチニン濃度はコエンザイム Q10 製剤投与終了 4 週間後においてコントロール群 (1.23 ± 0.18 mg/kg) に比較して投与群 (1.11 ± 0.09 mg/kg) は有意に低値を示した (図 1, $P < 0.05$)。尿素窒素濃度はコエンザイム Q10

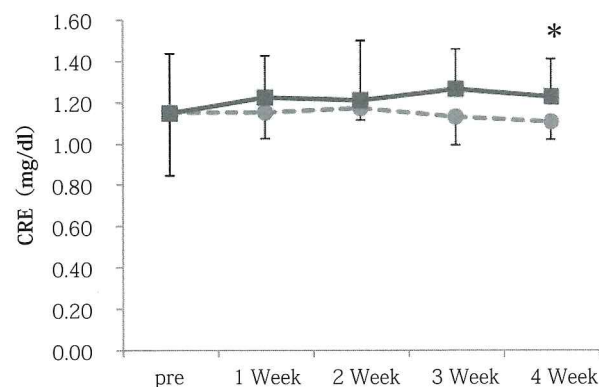


図 1 クレアチニン (CRE) 濃度

●は投与群、■はコントロール群を示す。数値は mean±or-S.D. で示す。*: $P < 0.05$ 。

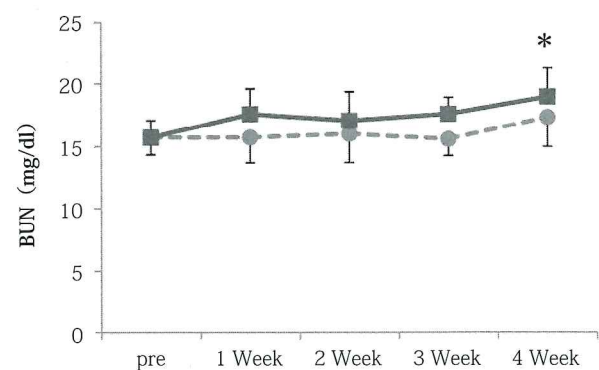


図 2 尿素窒素 (BUN) 濃度

●は投与群、■はコントロール群を示す。数値は mean±or-S.D. で示す。*: $P < 0.05$ 。

製剤投与終了 4 週間後においてコントロール群 (19.0 ± 2.4 mg/kg) に比較して投与群 (17.3 ± 2.3 mg/kg) は有意に低値を示した (図 2, $P < 0.05$)。クレアチニンキナーゼ濃度はコエンザイム Q10 製剤投与終了 4 週間後においてコントロール群 (217.8 ± 82.5 U/l) に比較して投与群 (186.8 ± 25.1 U/l) は低値を示す傾向がみられた (図 3, $P = 0.06$)。

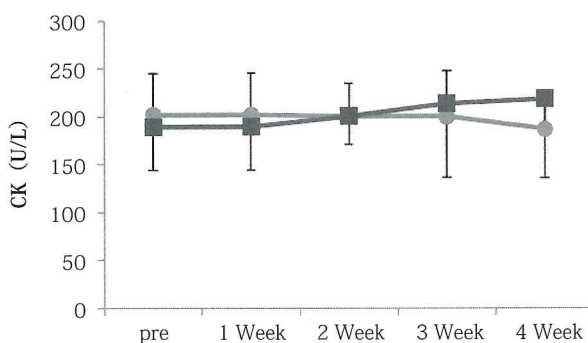


図 3 クレアチニンキナーゼ (CK) 濃度

●は投与群、■はコントロール群を示す。数値は mean±or-S.D. で示す。

考察

コエンザイム Q10 は、1957年に牛心筋ミトコンドリアの脂質分画から細胞呼吸に關する物質として単離された。1980年にコエンザイム Q10 が体内で還元され、抗酸化作用を示す事が明らかとなり、健康食品として日本国内において販売されている。本研究により認められたコエンザイム Q10 製剤投与による運動後のクレアチニンならびに尿素窒素の蓄積減少効果はコエンザイム Q10 のもつ腎保護作用によるものと推察された [3]。すなわち、BioQ10 投与により運動後の腎機能が良好に保たれたものと推察された。

クレアチニンキナーゼは、筋線維中に存在する酵素であり、末梢血中に放出される酵素の上昇は、損傷の程度あるいは障害された筋肉の量に依るとされている。酵素の上昇は進行性ないしは最近生じた筋障害を示唆するため慢性的な障害では検査値は正常値内にとどまることがある。コエンザイム Q10 はラットの強運動下のクレアチニンキナーゼの増加を抑制することが知られており [4]、本研究で BioQ10 投与により運動後のクレアチニンキナーゼは低値を示す傾向がみられたことから、BioQ10 は慢性的な筋障害の防止に効果

を示すものと推察された。

以上のことから、コエンザイム Q10 製剤投与により、運動後のクレアチニンならびに尿素窒素を低下させ、腎機能を良好に維持することが明らかとなった。また、クレアチニンキナーゼが低値を示す傾向がみられたことから、筋肉疲労の防止に効果を有するものと推察された。

引用文献

1. Maruoka Hiroshi *et al.* Effect of the Reduced Coenzyme Q10 and Exercise Training on the Oxidative Stress Regulation System and Exercise Capacity in Mice. 日本補完代替医療学会誌. 2011; 8(2), 85-97.
2. Coombes *et al.* Effects of branched-chain amino acid supplementation on serum creatine kinase and lactate dehydrogenase after prolonged exercise. 2000; 40(3), 240-246.
3. 石川 晃ら . PP-510 還元型コエンザイム Q10 の腎保護効果について . 日本泌尿器科学會雑誌 2010; 101(2), 496, 2-20.
4. 今 有礼ら . 04-5-GYM-24 コエンザイム Q10 投与が高強度運動後の筋損傷に及ぼす影響 . 日本体育学会大会 . 2007; 9.