



Title: Resveratrol is converted to the ring portion of coenzyme Q10 and raises intracellular coenzyme Q10 levels in HepG2 cell

(レスベラトロールはコエンザイム Q10 のベンゼン環部分に変換され、HepG2 細胞のコエンザイム Q10 濃度を上昇する。)

Authors: Rena Okuizumi*, Riku Harata*, Mizuho Okamoto, Seiji Sato, Kyosuke Sugawara, Yukina Aida, Akari Nakamura, Akio Fujisawa, Yorihiro Yamamoto, Misato Kashiba (奥泉伶菜¹, 原田陸², 岡本瑞穂^{2,4}, 佐藤誠司², 菅原響介^{2,3}, 會田有希奈², 中村朱里², 藤沢章雄⁶, 山本順寛⁵, 加柴美里⁶, ¹東京工科大学大学院生, ²東京工科大学卒業生, ³東京工科大学 実験助手, ⁴東京工科大学 助教, ⁵元東京工科大学教授, ⁶東京工科大学教授)

Journal: Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition (JCBN)

掲載年月: 2024 年 9 月

研究概要: コエンザイム Q10 は、ミトコンドリアの電子伝達系に不可欠な脂質であり、重要な抗酸化物質です。抗老化化合物として知られるレスベラトロールは、細胞内でコエンザイム Q10 のベンゼン環部分に代謝されることが示されています。しかしながら、レスベラトロールを投与しても、多くの細胞種で細胞内の総コエンザイム Q10 レベルは変化しないか、わずかに増加するだけでした。メバロン酸経路が活性化されている HepG2 細胞においては、レスベラトロール投与により細胞内コエンザイム Q10 量の増加が認められました。本研究により、レスベラトロールがコエンザイム Q10 増強試薬として有益である可能性が示されました。

研究背景: コエンザイム Q10 は、ミトコンドリアの電子伝達系に不可欠な脂質であり、重要な抗酸化物質です。コエンザイム Q10 量は加齢や様々な疾患において減少します。このことからコエンザイム Q10 の減少を補う方法が必要とされています。抗老化化合物として知られるレスベラトロールは、細胞内でコエンザイム Q10 のベンゼン環部分に代謝されることが示されています。しかし、レスベラトロールを投与しても、多くの細胞種で細胞内の総コエンザイム Q10 レベルは変化しないか、わずかに増加するだけでした。コエンザイム Q10 の合成には、ベンゼン環部分だけでなく側鎖部分も必要です。コエンザイム Q10 の側鎖部分の生合成は、メバロン酸経路によって行われます。そこで、メバロン酸経路が活性化されている HepG2 細胞において、レスベラトロールがコエンザイム Q10 レベルに及ぼす影響を調べました。

研究成果: レスベラトロール投与により細胞内コエンザイム Q10 レベルが上昇しました。13C6-レスベラトロールを用いた分析から、レスベラトロールのベンゼン環部分がコエンザイム Q10 に変換されることが明らかになりました。メバロン酸経路の阻害は、レスベラトロール投与によるコエンザイム Q10 レベルの上昇を妨げました。

社会学・学術的なポイント: レスベラトロールが、メバロン酸経路が発達した細胞において、コエンザイム Q10 増強試薬として有益である可能性が示されました。

用語解説:

ミトコンドリア: 細胞内に存在する細胞小器官です。細胞の活動エネルギーであるアデノシン三リン酸 (ATP) の生成や、代謝、細胞死の制御などの重要な役割を担っています。

レスベラトロール: ブドウの果皮や赤ワイン、ピーナッツの渋皮などに含まれるポリフェノールの一種です。抗老化効果が期待されています。ベンゼン環：芳香族化合物に含まれる 6 個の炭素原子で構成された正六角形の構造。

メバロン酸経路: アセチル CoA を出発物質としてイソペンテニル二リン酸 (IPP) やジメチルアリル二リン酸 (DMAPP) を合成する代謝経路です。これらの物質は、コレステロールやファルネシル 2 リン酸 (FPP)、コエンザイム Q10 などの合成に利用されます。

