

体成分分析値の変動解析による 5-アミノレブリン酸の摂取効果の検証

◎吉野 亜美、新井 智子¹⁾埼玉県立大学 保健医療福祉学部 健康開発学科 検査技術科学専攻¹⁾

【目的】5-アミノレブリン酸（ALA）は、体内で8割がヘモグロビンのヘム、2割が電子伝達系を構成するヘムやシトクロムに変換されて機能することが知られている。真核細胞では、エネルギーの大部分をTCAサイクルと連動する電子伝達系で産生していることから、ALAの摂取によって、ミトコンドリアにおけるエネルギー産生の亢進が期待される。

そこで本研究では、ALAの経口摂取がヒトのエネルギー代謝に及ぼす効果について、体成分分析値を指標として検証することを目的とした。

【対象】喫煙習慣のない埼玉県立大学の健康な女子学生10名を対象とし、本学倫理委員会の承認後に、文章同意を取得して実施した。

【方法】ALAサプリメント「ナチュアラワン25」（SBIアラプロモ社）を1日3回（75mg/day）、12日間経口摂取してもらい、ALAの摂取開始前と摂取終了日の計2回、安静空腹時に、体成分分析装置InBody（インボディ社）による体成分分析を実施した。

【結果】①ALA摂取後は、内臓脂肪断面積・体脂肪量・体脂肪率の3項目が摂取前より有意に低下した。②有意差はないが、体重・BMI・肥満度・ウエストヒップ比の4項目で、ALA摂取後に摂取前より減少傾向を認めた。③その他の分析項目（筋肉量・骨格筋量・除脂肪量・基礎代謝量・体水分量等）には有意な変動や変動傾向はなかった。

【考察】①ALA摂取後に摂取前より有意に減少した3項目と、減少傾向を示した4項目は、すべて脂肪関連項目であることから、ALA摂取によって脂質代謝が亢進する可能性が示唆された。②同時に解析した筋肉量・骨格筋量・除脂肪量は、ALA摂取後に有意な変動を示していないことから、ALA摂取は、筋肉量には影響を及ぼさず脂肪燃焼を亢進することが示唆された。③ラットへのALA投与の実験で、内臓脂肪蓄積量が有意に抑制され、脂肪細胞の脱共役蛋白質が増加することが報告されており、本研究の結果は、動物実験の結果と一致し、ALAがヒトにおいても同様の効果を発揮することを裏付けるものと考ええる。

(連絡先：048-973-4767)

遊離脂肪酸測定値の変動解析による 5-アミノレブリン酸の摂取効果の検証

◎藤塚 厚江、新井 智子¹⁾

埼玉県立大学 保健医療福祉学部 健康開発学科 検査技術科学専攻¹⁾

【目的】脂質は、糖質と並ぶ重要なエネルギー源であり、脂肪酸に分解されてミトコンドリアに取り込まれ、 β 酸化、TCA サイクル、電子伝達系を経て ATP が産生される。

5-アミノレブリン酸(ALA)は、生体内で電子伝達系の構成要素に代謝されることから、ALA 摂取が電子伝達系の活性化を介して、脂肪代謝を亢進することが期待される。

そこで本研究では、遊離脂肪酸(NEFA)の血中濃度を指標として、ALA の経口摂取が脂質代謝に及ぼす影響について、漸増運動負荷を組み合わせて検証することを目的とした。

【対象】喫煙習慣のない健康な女子学生 10 名を対象とし、本学倫理委員会の承認取得後に、文章同意を得て実施した。

【方法】ALA サプリメント 25 mg (SBI アラプロモ)を 1 日 3 回・12 日間経口摂取してもらい、摂取開始前と摂取終了時の 2 回、各々空腹安静時とトレッドミル多段階漸増運動負荷直後の各 2 ポイント(計 4 ポイント)で静脈血を採取した。得られたヘパリン血漿を試料とし、HA テストワコー NEFA-HA テストワコー(和光純薬工業)を用いて、自動分析装置 CA720plus(古野電機)で NEFA 濃度を測定した。

【結果】1)ALA 摂取前は、安静時と運動後で NEFA 濃度が有意な強い正の相関関係を示し、10 名中 7 名で運動後に値が上昇した。2)安静時値には、ALA 摂取前後で有意差や変動傾向がなかった。3)ALA 摂取後は、安静時と運動後の相関性が完全に消失し、1 例を除き、安静時値とは無関係に、運動後値が $600 \mu\text{Eq/L}$ 前後に収束した。4)安静時値が $600 \mu\text{Eq/L}$ を超える被験者は ALA 摂取前 5 名、摂取後 4 名と同程度であったが、運動後値が $600 \mu\text{Eq/L}$ を超える被験者は、ALA 摂取前 6 名から摂取後は 2 名に減少した。

【考察】ALA 摂取前は、NEFA 濃度が運動後に上昇傾向を示し、運動負荷によって脂質がエネルギー源として利用されていることが推測される。ALA 摂取前後で、安静時値に有意差がなく、運動負荷条件も不変であり、ALA 摂取後にも摂取前と同様の脂肪燃焼が起こっていると考えられるが、ALA 摂取後に認められた、運動後 NEFA 濃度の正常値上レベルへの収束傾向は、ALA 摂取後に β 酸化が亢進し、血中に停滞する NEFA 濃度が低下した可能性を示唆するものとする。

連絡先 048-973-4767

ピルビン酸・乳酸測定値の変動解析による 5-アミノレブリン酸の摂取効果の検証

◎多田 美優、新井 智子¹⁾

埼玉県立大学 保健医療学部 健康開発学科 検査技術科学専攻¹⁾

【目的】5-アミノレブリン酸(ALA)は、生体内で電子伝達系の構成要素に代謝されることから、ALA の摂取によってミトコンドリアの電子伝達系が活性化し、解糖系代謝が亢進することが期待される。本研究では、ALA 摂取と漸増運動負荷を組み合わせ、解糖系代謝産物であるピルビン酸(PA)と乳酸(LA)の血中濃度を指標として、ALA 摂取が解糖系から TCA サイクルに繋がるエネルギー代謝に及ぼす影響について検証することを目的とした。

【対象】喫煙習慣のない健康な女子学生 10 名を対象とし、本学倫理審査委員会承認後に、文章同意を得て実施した。

【方法】ALA サプリメント 25 mg (SBI アラプロモ)を 1 日 3 回・12 日間経口摂取してもらい、摂取開始前と摂取終了時の 2 回、各々空腹安静時と運動負荷直後の各 2 ポイント(計 4 ポイント)で静脈血を採取した。運動負荷は、トレッドミルを用いた Bruce 法による 12 分間の多段階漸増負荷を実施した。採取した血液を直ちに除蛋白し、上清を試料として、デタミナー PA および LA(協和メディックス)を用いて、自動分析装置 CA720plus(古野電機)で測定した。

【結果】①ALA 摂取の有無に関わらず、運動後の PA および LA 濃度は、安静時より有意に高値となった($P<0.01$)。②安静時の PA 濃度が、ALA 摂取後に摂取前より低下する傾向を認めた。③安静時を基準とした運動後の PA 濃度上昇率は、ALA 摂取後に高くなる傾向を認めたが、LA 濃度上昇率は ALA 摂取前後で差はなかった。④運動後の LA 濃度は、ALA 摂取後に摂取前より有意に低下した($P=0.039$)。

【考察】①運動負荷によって解糖系代謝が亢進し、TCA サイクルの処理能力を超える PA が産生され、LA に変換されている状態にあることが推測される。②ALA 摂取によって、PA の異化が亢進し、安静時の PA レベルが低下したため、運動後の PA 濃度上昇率が ALA 摂取後に増加傾向を示したものと考える。③ALA 摂取後に認められた運動後の LA 濃度の有意な低下は、ALA による PA 異化亢進によって PA から変換される LA が減少した可能性と、ミトコンドリアにおける LA の再利用(乳酸シャトル)が亢進した可能性の 2 つが考えられる。(連絡先：048-973-4767)

5-アミノレブリン酸の摂取が運動負荷前後の酸化ストレスレベルに及ぼす影響

スポットケム i-pack による評価

◎清水 彩香、新井 智子¹⁾

埼玉県立大学 保健医療福祉学部 健康開発学科 検査技術科学専攻¹⁾

【目的】5-アミノレブリン酸(ALA)の経口摂取には、電子伝達系の活性化を介した代謝亢進効果が期待されている。しかし、電子伝達系は体内の活性酸素の約9割の発生源であることから、ALAの摂取が酸化ストレスの増大という負の影響を及ぼす危険性も考えられる。そこで本研究では、ALAサプリメントの摂取が酸化ストレスレベルに及ぼす影響について、運動負荷を組み合わせ、酸化度と抗酸化力の両面から総合的に評価することを目的とした。

【対象】喫煙習慣のない健康な女子学生10名を対象とし、倫理審査委員会の承認後に、文章同意を取得して実施した。

【方法】ALAサプリメント「ナチュラルワン25」(SBIアラプロモ)を1日3回(75mg/day)、12日間経口摂取してもらい、摂取開始前と最終摂取日の2回、各々安静空腹時とトレッドミル多段階漸増運動負荷後の2ポイント(計4ポイント)で静脈血を採取した。得られたヘパリン血漿を試料とし、スポットケム i-Pack Oxystress Test (アークレイ)を用いて酸化度と抗酸化力の両者を測定し、 $[(\text{酸化度} \times 100) / \text{抗酸化力}]$ を算出して酸化ストレス度の指標 OSI とした。

【結果】1)安静時は、酸化度・抗酸化力・OSIともに、ALA摂取前後で有意差はなかったが、ALA摂取後/摂取前の比は、酸化度と抗酸化力で有意に正の相関を示した。2)ALA摂取に関係なく、酸化度と抗酸化力ともに、運動後に安静時より有意に上昇した。3)運動後上昇率は、酸化度で1.01~1.13倍であるのに対し、抗酸化力では0.87~1.46倍と変動幅が大きかった。4)抗酸化力の運動後上昇率は、安静時の抗酸化力と負の相関傾向を示した。5)酸化度の運動後上昇率をALA摂取前後で比較すると、ALA摂取後には、摂取前以下の値に抑制される傾向を認めた。

【考察】1)ALA摂取では、安静時の酸化度と抗酸化力の変動が呼応するため、OSIでは有意な影響を認めないと考ええる。2)運動後の抗酸化力は、ALA摂取に関係なく、運動強度に応じた一定レベルまで上昇するため、安静時値と運動後上昇率が負の相関となると考える。3)ALA摂取は、運動後の酸化度上昇率を摂取前以下に抑制する作用をもち、この作用はALA摂取前の運動後上昇率が高い程、強い傾向にあることが示唆された。 連絡先：048-973-4767

RedoxSYS の酸化ストレス測定値に関する比色法との比較による評価

◎松崎 優羅、新井 智子¹⁾

埼玉県立大学 保健医療福祉学部 健康開発学科 検査技術科学専攻¹⁾

【目的】酸化ストレスは、活性酸素種による組織傷害力(酸化度)と、それを除去する力(抗酸化力)とのバランスによって評価でき、両者を比色法で測定可能な分析法が急速に普及している。一方、RedoxSYS (Aytu Bioscience)は、電極による酸化還元電位の測定によって、酸化ストレスレベルと抗酸化力を算出する分析法であり、比色法よりも簡便性が高い。そこで本研究では、RedoxSYS の有用性について、運動負荷を組み合わせ、比色法のスポットケム i-Pack Oxystress Test (アークレイ)による測定値と比較することにより評価・検討することを目的とした。

【対象】喫煙習慣のない健康な女子学生 10 名を対象とし、本学倫理審査委員会承認後に、文章同意を得て実施した。

【方法】安静時と運動負荷(詳細は前演題と同様)の直後にヘパリン採血を行い、得られた血漿を試料として、下表の項目を測定もしくは算出した。

使用した測定系	酸化度	抗酸化力	酸化ストレスレベル
スポットケム	OS	AP	OSI (OS×100/AP)
RedopxSYS	—	cORP	sORP

【結果】1)方法間の相関性：スポットケムと RedoxSYS では、抗酸化力と酸化ストレスレベルともに、安静時・運動後・運動後上昇率のいずれにおいても有意な相関性はなかった。2)運動の影響：スポットケムでは、運動後に、抗酸化力 AP と酸化度 OS の両者が有意に上昇し、酸化ストレスレベル OSI は有意に低下した。RedoxSYS では、抗酸化力 cORP が運動後に有意に上昇し、酸化ストレスレベル sORP は運動前後で有意差はなかった。3)運動前後の相関性：抗酸化力に関して、スポットケムでは安静時値と運動後上昇率が有意な逆相関を示したのに対し、RedoxSYS では安静時と運動後の値が有意な正の相関を示した。

【考察】RedoxSYS とスポットケムでは、測定対象となる酸化物や抗酸化物が異なることが裏付けられた。両測定系で検出された運動後の抗酸化力の上昇は、運動による酸化度の上昇を中和する役割をもつと考えられることから、運動後上昇率が安静時値と負の相関を示すスポットケムの方が論理と合致する抗酸化力が測定できていると思われる。

(連絡先：048-973-4767)