
The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFMSM)

Official Journal of the Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine

Volume 4, Number 5 November 25, 2015

CONTENTS

Review Articles

Metabolic plasticity in sarcopenia

K. Shigemoto, N. Motohashi and S. Mori347

Stress-induced blood pressure reactivity and cardiovascular disease risk

R. Sone, N. Tan and F. Yamazaki351

Short Review Articles

Roles of the histone methyltransferase G9a in the development and differentiation of mesenchymal tissues

H. Ideno, K. Nakashima and A. Nifuji357

Attenuating effects of clenbuterol, β_2 -agonist, on immobilization - induced atrophy of rat hindlimb muscle fibers

H. Suzuki and T. Kitaura363

Regular Articles

Effects of clenbuterol enantiomers on growth of young male rats

T. Kitaura, S Suzuki¹ and WJ. Kraemer369

Pre-exercise casein peptide supplementation enhances endurance training-induced mitochondrial enzyme activity in slow twitch muscle, but not fast twitch muscle of high fat diet-fed mice

Y. Matsunaga, Y. Tamura, Y. Takahashi, H. Masuda, D. Hoshino, Y. Kitaoka, N. Saito, H. Nakamura, Y. Takeda and H. Hatta377

Acknowledgment to reviewers385

Index to keywords386

Index to authors388

Abstracts

The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

Vol. 4, No. 5 November 2015

Review Articles

代謝の可塑性とサルコペニア (p. 347-350)

東京都健康長寿医療センター研究所

重本和宏, 本橋紀夫, 森 秀一

多くの疫学的研究により, 骨格筋の老化が高齢者死亡率や老化関連疾患 (認知症, 生活習慣病など) の原因と強い関連性があることが示されている。一方で, 骨格筋の老化すなわちサルコペニア (加齢性筋肉減少症) の定義として, 筋力や筋肉量と身体機能の低下を定量的な測定値で定めることが近年提唱されている。しかし, 骨格筋は単に運動機能だけでなく, 生命維持に関わる様々な体内環境の変化に対して適応できるように体内の代謝機構を調節することが明らかにされている。実際, 骨格筋は体重量の40%を占める最大の器官であり, 我々の体内の栄養と環境変化への適応するために骨格筋線維と代謝特性を可塑的に変換することができる。加齢によりこの骨格筋の代謝機能の可塑性が次第に失われる。このメカニズムを理解することでサルコペニアの定義を再構築して, 早期診断法と適切な栄養管理と運動両方による効果的な介入方法の開発と効果的な介入を促進することが期待される。そこで, 本稿ではサルコペニアと骨格筋の代謝調節の機能との関連について概説した。

急性ストレスに対する血圧反応性と心循環疾患のリスク
(p. 351-356)

¹山口大学教育学部, ²山口県立大学看護栄養学部曾根涼子¹, 丹 信介¹, 山崎文夫²

我々は, 日々, 様々な急性・慢性ストレスに曝されている。通常, 急な身体的および精神的ストレスに対して血圧は急上昇する。急性ストレスに対する血圧応答は, 主には交感神経系や内皮系による心循環調節メカニズムによって説明されている。広い年代において, 急性ストレスに対する過大な血圧反応性は心循環疾患 (高血圧を含む) の独立したリスクファクターであることが, 長期間のフォローアップ研究によって確認されている。過大な血圧反応性が将来の心循環疾患のリスクを上げるメカニズムとして, 交感神経の影響, 機械的な影響や血栓形成促進傾向が挙げられている。したがって, 子どもから大人まで, 認知行動療法や心理社会的な環境を見直すストレスマネジメントは, 少なくとも一部は急性ストレスに対する血圧反応性を弱めることによって, 心循環疾患に将来かかるリスクを下げる可能性があると考えられる。本稿では, 健常者において, 急性ストレスに対する血圧応答の特徴, その調節機序, および血圧反応性と将来の心循環疾患リスクとの関係について概説した。

Short Review Articles

間葉系組織の発生と細胞分化におけるヒストンメチル化酵素G9aの機能 (p. 357-362)

鶴見大学歯学部薬理学

出野 尚, 中島和久, 二藤 彰

細胞系譜特異的な形質を獲得しつつ進む細胞分化の過程では, 細胞系譜に特異的な転写因子による遺伝子発現制御がおこなわれる。さらにその過程では, ヒストン修飾やDNAのメチル化などのエピジェネティック機構が遺伝子発現や転写因子機能を制御する事が明らかとなっている。ヒストンタンパクはN末端アミノ酸残基がメチル化, アセチル化, リン酸化等の修飾を受けヌクレオソームを形成する。とりわけ, ヒストンH3, 9番目のリジン残基 (H3K9) はメチル化を受け, 付加されるメチル基の数によりモノメチル化 (me1), ジメチル化 (me2), トリメチル化 (me3) があり, 遺伝子発現抑制あるいは活性化に関与する。哺乳類ではH3K9メチル化酵素として6種類存在し, その一つG9aはH3K9me1とH3K9me2の修飾酵素である。G9aのノックアウトマウスは胎生致死となる事からG9aが組織形成過程で重要なはたらきを持つと考えられる。組織特異的G9a欠損マウスやG9a欠損細胞を用いた*in vivo*, *in vitro*での解析から細胞分化, 組織形成過程におけるG9aの機能が明らかにされつつある。そこで, 本稿では筋芽細胞, 脂肪細胞, 骨あるいは軟骨細胞の分化過程におけるG9aの機能について概説した。

固定によるラット後肢骨格筋の萎縮におけるクレンプテロールの抑制作用 (p. 363-367)

¹愛知教育大学, ²金沢大学鈴木英樹¹, 北浦 孝²

本稿では, 喘息治療薬クレンプテロールが骨格筋の形態に及ぼす影響について概説した。 β_2 アゴニストであるクレンプテロールは, 速筋を肥大させる作用を持つ。また, 外科的処置として用いられるギプス固定は速筋も遅筋も萎縮させるが, クレンプテロールは速筋の萎縮を抑制する。しかし, こうしたクレンプテロールの作用は遅筋では認められない。このアゴニストによる萎縮抑制作用は, 速筋線維特異的なものかもしれない。

Regular Articles

クレンプテロール鏡像異性体の若い雄ラットの成長に及ぼす影響 (p. 369-376)

¹金沢大学保健管理センター, ²The Ohio State University 北浦 孝¹, 鈴木翔輝¹, William J. Kraemer²

ドーピング規制薬物のクレンプテロール (CB) は筋肥大を誘発するので老化による筋萎縮の治療薬の候補であるが, 成長期の骨形成を抑制する可能性がある

言われている。本研究の目的は、成長期のラットの骨と横紋筋（心臓と骨格筋）に及ぼすCB鏡像異性体の影響の違いを明らかにすることである。8週齢成長期の雄ラット（3群、各6匹）に2種の鏡像異性体（(+)-S-CBと(-)-R-CB）を2週間皮下注投与し、遅筋のヒラメ筋（SOL）と速筋の長指伸筋（EDL）と心臓の湿重量、そして大腿骨（femur）、脛骨（tibia）の骨長、骨密度（BMD）を測定した。体重に有意な差は出なかった。筋湿重量は、(+)-S-CB投与群（心臓：+28%、SOL：+25%、EDL：+28%）と(-)-R-CB投与群（心臓：+27%、SOL：+29%、EDL：+35%）で共に全筋で有意に増加した。BMDは、大腿骨で(+)-S-CB（-5.8%）と(-)-R-CB（-8.2%）の投与で有意な低下が認められた。脛骨では、両異性体投与によるBMDに有意な差はないが、減少傾向を示した。骨長は対照群に対して(+)-S-CB群の脛骨でのみ有意な短縮（-1.2%）があり、(-)-R-CB群では大きな変化はなかった。これらの結果は、(+)-S-CBと(-)-R-CBは、部分的に異なる作用がある可能性を示した。

高脂肪食摂食条件下における運動前のカゼインペプチドの摂取は、持久的トレーニングによるミトコンドリア酵素活性の向上の効果を遅筋線維主体の筋では高めるが速筋線維主体の筋では高めない (p. 377-384)

¹東京大学大学院総合文化研究科, ²森永乳業株式会社栄養科学研究所

松永 裕¹, 田村優樹¹, 高橋祐美子¹, 増田紘之¹, 星野大佑¹, 北岡 祐¹, 齋藤史子², 中村浩彦², 武田安弘², 八田秀雄¹

本研究では高脂肪食摂食条件下における運動前のカゼインペプチドの摂取が、骨格筋ミトコンドリア酵素活性に与える影響を明らかにすることを目的として実験を行った。実験には雄性のICRマウス6週齢を用い、1週間の予備飼育を行った後にコントロール群（Con群）、トレーニング群（Tr群）、カゼインペプチド摂取トレーニング群（CP+Tr群）の3群に分けた。投与物はカゼインペプチド（0.2 mg/g 体重）、もしくは同量の水とし、投与から30分後に持久的トレーニングとしてトレッドミル走行（20-25 m/分、5回/週、6週間）を行わせた。最終トレーニングから48時間後に組織を摘出し、解析を行った。その結果、速筋線維の割合の大きい足底筋においてはトレーニングによってミトコンドリア酵素活性（CS活性・ β -HAD活性）が向上したものの、カゼインペプチド投与による効果は見られなかった。一方で、遅筋線維の割合の大きいヒラメ筋および心臓においては、カゼインペプチド摂取と持久的トレーニングと組み合わせることによってCS活性および β -HAD活性が高値を示した。さらにこれらの適応が起きたメカニズムを明らかにするために、単回の投与実験を行った。その結果、ヒラメ筋においてのみ運動前にカゼインペプチドを摂取することによってミトコンドリア増加に関与するAMPKの経路が活性化することが明らかとなった。したがって本研究結果から、高脂肪食摂食条件下において運動前にカゼインペプチドを摂取することで、持久的トレーニングによるミトコンドリア酵素活性の向上の効果を遅筋線維主体の筋では高めるが、速筋線維主体の筋では高めないことが示唆された。