

2020 年 4 月 19 日

岡本孝信先生、中里浩一先生、本学大学院博士後期課程 3 年生の橋本佑斗さん（健康学科助教）の原著論文(Okamoto T, Hashimoto Y, Kobayashi R, Nakazato K, Willems MET. Effects of blackcurrant extract on arterial functions in older adults: A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial)が *Clinical and Experimental Hypertension* に受理されました。なお、本研究はイギリスのチチェスター大学、Willems 教授との共同研究です。

解説記事

加齢にともない動脈は硬くなり、血圧が上昇することが知られています。有酸素運動やポリフェノールを多く含む食品の摂取は動脈硬化度や血圧の増加を抑制することが知られていますが、それらの効果を検証するためにはさらに多くの研究が必要です。本研究はニュージーランド産ブラックカラント(NZBC)抽出物(邦名：黒スグリ)の短期摂取が高齢者の動脈機能に及ぼす影響について検討しました。NZBC は血圧の低下に有効なアントシアニン(ポリフェノールの 1 つ)を多く含んでおり、仏名であるカシスとして知られています。本研究の対象者は定期的な運動習慣のない高齢男性および女性 14 名(平均年齢 73 歳)としました。本研究は対象者を NZBC 摂取試行 7 名とプラセボ摂取試行 7 名に分類し、4 週間のウォッシュアウト期間の後、それぞれの試行をプラセボ摂取試行と NZBC 摂取試行に分類するランダム化二重盲検プラセボ対照クロスオーバー試験を用いて実施しました。NZBC およびプラセボ摂取期間は 7 日間としました。

NZBC 摂取前と比較して、中心(大動脈)動脈スティフネス(硬化度)および中心血圧は、NZBC 摂取による 7 日間の研究期間後に有意に減少しました。さらに、NZBC 摂取試行における中心動脈スティフネスおよび中心血圧は、プラセボ摂取試行よりも大幅に減少しました。これらの結果から、NZBC の短期間の摂取が高齢者の中心動脈スティフネスと中心血圧を低下させることが明らかにされました。したがって、NZBC を始めとするアントシアニンが豊富な食品の摂取は、心血管の健康を維持または改善するために有効であると考えられます。

(文責：岡本)

2020年4月25日

本学トレーニングセンター元助教の寺田健太郎さんを筆頭として、菊池直樹先生と中里浩一先生が参加している原著論文（Low-load resistance training to volitional failure induces muscle hypertrophy similar to volume matched, velocity fatigue）が Journal of Strength and Conditioning Research 誌に受理されました。

筋力トレーニングにおいて負荷やトレーニングボリュームは重要な変数です。従来骨格筋肥大には高負荷が有効とされてきましたが、近年では低負荷であってもトレーニングボリュームを増やすことで筋肥大を誘発することが報告されてきました。ごく最近筋力トレーニングの新しい変数として挙上速度が注目されています。筋力トレーニングの後半に見られる挙上速度の低下（velocity fatigue）は疲労を示すとされます。特に筋力増強を目的とした筋力トレーニングの場合、後半の遅い挙上速度でのトレーニングは筋力増強を抑制する可能性が指摘されています。一方挙上速度の低下が筋肥大に与える影響は検討されてきませんでした。

本研究において我々は1回最大挙上重量の40%の低強度ベンチプレストレーニングにおいて、完全に重量を持ち上げられなくなった群と挙上速度が20%低下したところでトレーニングを打ち切る群を設定し、筋肥大率と筋力増加率を比較しました。その結果、両群の筋肥大率に差はなく、かつ途中でトレーニングを打ち切ったほうが筋力向上は大きいものの持久力は限界までトレーニングしたほうが大きい傾向を示す結果が得られました。

以上から、筋力トレーニング中の挙上速度をモニターすることで、期待する効果に合わせたトレーニング処方が可能になることを見出しました。この結果は筋力トレーニングをとりいれて筋力増強あるいは筋持久力を得ようとする選手やコーチにとって有益な情報になる可能性があります。

（文責 中里）

2020年5月5日

中里浩一先生が参加している原著論文 (Sumi K, Ashida K, Nakazato K., Repeated Stretch-Shortening Contraction of the Triceps Surae Attenuates Muscle Atrophy and Liver Dysfunction in a Rat Model of Inflammation) が *Experimental Physiology* 誌に受理されました。

加齢に伴う筋萎縮 (いわゆるサルコペニア) は加齢を原因とする筋萎縮に加えて、不活動や栄養状態の悪化、慢性炎症などの加齢以外の要因も筋萎縮の要因になりうるものが想定されています。このような加齢以外の要因による筋萎縮を二次性サルコペニアと呼ぶ場合があります。現在のところサルコペニアにおいて両者は区別されていませんが、二次性サルコペニアは重要な概念であると考えています。このような考えに基づき、私共は慢性炎症モデルを作製し、レジスタンス運動と抗炎症食が筋萎縮抑制に効果があることを示しました。

骨格筋の収縮様式には筋が力を発揮しながら筋の長さが短縮する短縮性収縮および筋の長さが伸長する伸張性収縮があります。短縮性収縮と伸張性収縮の組み合わせ (伸長短縮サイクル、SSC) および伸張性収縮には血液中の抗炎症性サイトカインを増加させる作用があることが報告されています。これらの筋収縮は骨格筋萎縮抑制のみならず全身性炎症を抑制する作用を有する可能性があります。本研究では腓腹筋における SSC が骨格筋萎縮抑制のみならず血中抗炎症性サイトカイン増加によって慢性炎症による肝機能低下を抑制する可能性を検討しました。

はじめに SSC トレーニングが慢性炎症に誘発される筋萎縮を抑制すること、および炎症性サイトカインは SSC トレーニングの有無に関係なく増加することを確認しました。次に SSC トレーニングは血中の抗炎症性サイトカインを増加させることを確認しました。最後に SSC トレーニングを施した群において慢性全身炎症による肝臓機能の低下が抑制されることを見出しました。肝臓機能と抗炎症性サイトカイン量が負に相関したことから、SSC トレーニングは筋萎縮を抑制するのみならず抗炎症性サイトカインを介して肝臓機能低下を抑制することが示唆されました。

以上の結果は、レジスタンス運動の処方によっては二次性サルコペニアによる骨格筋萎縮のみならずその他臓器における機能低下をも抑制できる可能性を示唆しています。

(文責 中里)

日本体育大学 体育研究所 主催
学術セミナー2020
第1回 自宅でできる筋力トレーニング
開催報告書

◆概要

日時 2020年6月19日(金) 17:30~18:15

開催方法 Web会議サービス Zoom

主催 日本体育大学 体育研究所

共催 日本体育大学 総合スポーツ科学研究センター、スポーツプロモーション・オフィス

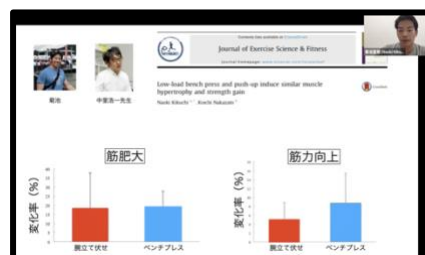
講師 菊池 直樹 准教授、小谷 鷹哉 助教

参加者 合計約200名 事前登録者 合計約400名(日体大生、日体大生のご家族、一般の方)

◆内容・寄せられた感想

—前半 25分—

新型コロナウイルスの蔓延により長期の自宅待機が余儀なくされ、1日の身体活動量の低下や気分の落ち込みなどによる健康被害のリスクが高まっていると考えられます。そのため、筋力トレーニングにより健康管理ができる、自宅での自体重を用いた自重トレーニングでも十分にトレーニング効果を得ることができるといった知見を、科学的データに基づいて紹介しました。参加者からは、「具体的なデータを見ることで、筋力トレーニングはアスリートのみならず、国民の健康の保持・増進にも重要であるということの詳細に理解できた」「筋トレを行うことで、筋肉からホルモンが出て脳に作用することを初めて知った」などの感想が寄せられ、これからの体育・スポーツを担う日体大生のエビデンスに基づいた学習に繋がる内容になったと考えられます。



—後半 20分—

自宅でできる自重の筋力トレーニングの実技を紹介しました。筋力・体力レベルに合わせて筋力トレーニングの実施の姿勢やスピード、休息时间などを変えることで負荷を調節する方法を解説し、学生から高齢者までのそれぞれがトレーニング効果を得ることができる工夫を紹介しました。仕事の合間や、足腰が弱い方でも手軽に実施可能な座ってできるトレーニングの紹介も行いました。参加者からは、「筋力トレーニングの対象となる筋肉のイラストを理解しながら学ぶことができたので、非常に有意義であった」「セミナー動画を参考にし、普段運動しない家族にトレーニング指導を行おうと思う」などの感想が寄せられ、自宅での筋力トレーニングのきっかけとなったと考えられます。



日本体育大学 体育研究所 主催
学術セミナー2020
第2回 子どもの生活リズムを整える
開催報告書

◆概要

日時 2020年7月10日(金) 17:30~18:15

開催方法 Web会議サービス Zoom

主催 日本体育大学 体育研究所

共催 日本体育大学 総合スポーツ科学研究センター, スポーツプロモーション・オフィス

講師 野井 真吾 教授, 田中 良 助教

登録者 108名(本学学生および大学院生, 他大学・小中学校・高等学校教員, 保育士, 企業研究所所員)

◆内容

—前編(10分間程度)—

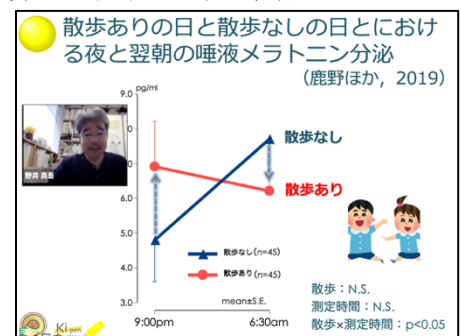
新型コロナウイルス感染予防, 防止を目的に, 日本中の学校が2019年度3月から臨時休業(休校)となりました。これに伴って「本学体育研究所」と「子どものからだと心連絡会議」が実施した, 緊急調査(休校中編)の結果を紹介しました。具体的には, 学校へ普段通りに行けず自宅での外出自粛が続く中で, 子どもは「友だちに会いたい」と強く望んでいて, 保護者は「勉強を子どもに教えてほしい」と望んでいた点は子どもと保護者で異なっていた, 「外に出られず運動不足になってしまうこと」「生活リズムが乱れてしまうこと」は, 子どもも困っていて保護者も心配していたとの結果を紹介しました。



—後編(35分間程度)—

「生活リズムが乱れてしまうこと」を子どもも保護者も懸念していたことから, 後編では, 生活リズムの整え方を野井真吾教授が紹介しました。具体的には, 一般的に知られる「早寝・早起き・朝ごはん」ではなく「光・暗闇・外遊び」をキーワードに, ①日中は, 十分な光環境のもとで生活すること(感情や気分の安定・コントロールと関わる“セロトニン”の分泌を促す), ②夜は, 明るすぎる環境を避けて暗環境を整えること(体温を下げて自然な睡眠へと導く“メラトニン”の分泌を促すこと)を紹介しました。

また, その“メラトニン”の分泌は散歩に出かけるだけでも促進されることも紹介しました。最後には, 新型コロナウイルス感染予防のため長時間の外出できないことを踏まえて, 学校で教室の窓側に座る子どもは睡眠状況が良いとの研究知見にも触れながら「光を十分に浴びるなど少し頑張ればできそうなことから実践して, 無理せず生活リズムを整えましょう」とセミナーを締め括りました。



2020年7月16日

曾根良太先生、山本健之先生、大石健二先生の原著論文(Ryota Sone, Kenji Yamamoto, Kenji Ohishi. The effect of pre-season training camp on oral immune functions in elite collegiate volleyball players)が Journal of Physical Fitness and Sports Medicine に受理されました。

解説記事

様々なスポーツにおける高強度トレーニングは、口腔内の免疫機能を低下させることが報告されています。しかし、バレーボールのシーズン前の強化合宿が口腔内免疫機能に及ぼす影響は明らかにされていません。そこで本研究は、大学バレーボール選手におけるシーズン前の強化合宿が口腔内免疫機能に及ぼす影響を調査することを目的としました。大学バレーボール選手 21 名（平均年齢：19.6 ± 1.1 歳，平均身長：185.2 ± 7.8 cm，平均体重：78.0 ± 8.6 kg）が本研究に参加しました。選手の唾液は、合宿初日および合宿最終日において採取しました。合宿中における日々の主観的疲労感は Visual Analog Scale を用い調査しました。口腔内免疫機能として、唾液分泌型免疫グロブリン A 分泌速度および唾液中一酸化窒素分泌速度を評価しました。唾液中一酸化窒素分泌速度は、合宿初日（0.69 ± 0.49 μmol/min）から合宿最終日（0.56 ± 0.33 μmol/min）にかけて有意な変化は検出されませんでした。一方で、唾液分泌型免疫グロブリン A 分泌速度は合宿初日（35 ± 18 μg/min）と比較して、合宿最終日（28 ± 16 μg/min）は 5%水準の統計的有意な差を検出しました。加えて、合宿初日から合宿最終日への主観的な疲労感の変化量と唾液中一酸化窒素分泌速度の変化量との間に有意な正の相関関係（ $r_s = 0.591$, $P < 0.01$ ）が検出されましたが、唾液分泌型免疫グロブリン A 分泌速度の変化量との間には有意な相関関係は検出されませんでした（ $r_s = 0.411$, $P = 0.06$ ）。これらの結果は、バレーボール競技におけるシーズン前の強化合宿は他のスポーツと同様に口腔内免疫機能に影響を与える可能性を示唆しています。

（文責：大石 健二）

日本体育大学 体育研究所 主催
学術セミナー2020
第3回 自宅でできる効果的な血圧の下げ方
開催報告書

◆概要

日時 2020年7月31日(金) 17:30~18:15

開催方法 Web会議サービス Zoom

主催 日本体育大学 体育研究所

共催 日本体育大学 総合スポーツ科学研究センター, スポーツプロモーション・オフィス

講師 岡本 孝信 教授, 矢部 まどか 助教

登録者 95名(本学学生および教職員, 地域住民の方々)

◆内容

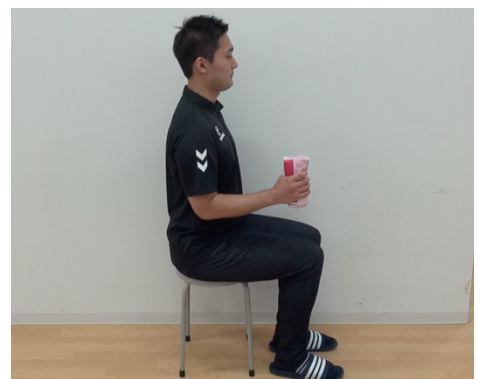
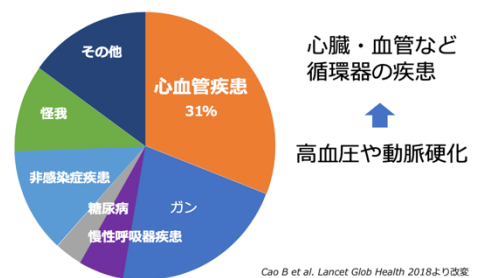
—前編(10分間程度)—

世界の約3割が心血管疾患によって、命を落としています。心血管疾患は、血管や心臓などの循環器の疾患です。これらの疾患の多くは、高血圧や動脈硬化によって生じます。したがって、高血圧や動脈硬化を放置することは、将来的に重篤な疾患につながりかねません。高血圧は「サイレントキラー」と呼ばれ、無自覚に進行していきます。遺伝や加齢、肥満、運動不足、食生活、ストレスなどいくつもの要因が相乗的に影響して、高血圧が生じることを説明しました。

—後編(35分間程度)—

動脈硬化度や血圧を低下させるにはウォーキングやジョギングのような有酸素性運動を行うことが効果的ですが、このような運動習慣を持つことは簡単なことではありません。そこで自宅で簡単にできる運動として紹介したのが最大随意収縮力の30%の強度で行なうハンドグリップ運動です。この運動は、天候に左右されることもなく、自宅でいつでも行うことができます。具体的には、フェイスタオルを握り続ける動作を左右2分ずつ実施し(1分間休憩を挟む)、計11分間行います。最近の我々の研究では、ハンドグリップ運動による動脈硬化度の低下と認知機能が関係すること、ハンドグリップ運動は頸動脈血圧を低下させ、脳血管へのダメージを減少させることなどもわかってきました。血圧が高く、気になっているがなかなか運動習慣が持てない方や血圧が高すぎて運動することが困難な方には特にお勧めの運動です。セミナーでは動画でハンドグリップ運動を紹介し、血圧の高い方には是非、ご自宅でハンドグリップ運動を実践してもらいたい旨をお伝えしました。

世界の疾患別死因



2020年8月20日

野井真吾先生を筆頭に、鹿野晶子先生、田中良先生、田邊弘祐先生（田邊先生は昨年度まで研究所所員）が参加している原著論文（タイトル：10～18歳の子どもにおけるエナジードリンクの摂取実態と摂取者の身体症状・生活状況の特徴）が学校保健研究に掲載されました。

解説記事

近年の日本ではエナジードリンク（ED）の販売が急増しており、それに伴って ED 摂取が健康に悪影響を及ぼしていることが懸念されています。このことは、子どもにとっても例外ではありません。本研究では、子どもを対象とした質問紙調査を行い、ED の摂取実態、摂取者の身体症状・生活状況の特徴、および ED のイメージを明らかにすることを目的としました。

対象は1都5県の16校（5小学校、6中学校、5高等学校）の小学5年生から高校3年生までの5,984名でした。すべての調査は、2018年5月から2019年3月までの期間に実施されました。本研究で使用された質問紙では、ED 摂取状況、身体症状・生活状況および ED に対するイメージを尋ねました。

本研究の主な結果、1) ED の摂取経験者は、高学年の子どもほど多く、女子よりも男子で多いこと、2) ED を週1回以上摂取する習慣摂取群で頭痛、お腹が減らない、吐き気、疲労感、何もしたくない、立ちくらみやめまい、もうろうとする、心臓痛、倦怠感の訴えが有意に多いこと、また、ED を週1回以上摂取する習慣摂取群で就寝時刻が遅い、寝つきが悪い、「夜中に目が覚めやすい、朝食を摂取しないに該当する者が有意に多いこと、3) 子どもたちが抱く ED のイメージとして「活力」、「時好」、「苦手」、「不審」の4つの要因が抽出され、習慣摂取群では「活力」と「時好」の因子得点が有意に高く、逆に「苦手」と「不審」の因子得点が有意に低いことが確認されました。

本研究では、ED 摂取の実態と ED 摂取者の身体症状、生活状況の特徴、および ED のイメージの一端を示すことができました。したがって、この点に関する社会的対策が必要であると考えます。

（文責：野井 真吾）

2020年8月28日

中里浩一先生が参加している原著論文 (Sumi K, Osada K, Sakuda M, Ashida K, Nakazato K., Fermented milk retains beneficial effects on skeletal muscle protein anabolism after processing by centrifugation and supernatant removal) が Journal of daily science 誌に受理されました。

骨格筋量の維持はアスリートのみならず高齢者の生活の質の向上においても重要です。骨格筋量は骨格筋内のタンパク質合成と分解のバランスによって決まるとされており、特に骨格筋タンパク質合成の増加に重要なのは筋力トレーニングとタンパク質 (アミノ酸) 摂取です。アミノ酸の中でも必須アミノ酸、とりわけロイシンが骨格筋タンパク質合成の増加には重要であるとされています。乳タンパク質は必須アミノ酸を多く含んでおり、骨格筋タンパク質合成増加に有効です。我々は最近、乳タンパク質を発酵処理することでタンパク質吸収と骨格筋タンパク質合成を増加させることを示しました。

ギリシャヨーグルトのように液体成分を取り除くことで濃縮された発酵乳はタンパク質含有比が増加していることから、より効率のよいタンパク質原になりうることを期待できます。ところが液体成分の中には (必須、非必須によらず) アミノ酸が含まれており、液体成分を取り除いて濃縮されたヨーグルトは発酵乳のタンパク質吸収および骨格筋タンパク質合成を促進させる効果が損なわれている可能性があります。そこで濃縮発酵乳のタンパク質吸収および骨格筋タンパク質合成効果を検証しました。その結果、濃縮発酵乳摂取において摂取 30 分後の門脈におけるアミノ酸濃度が非濃縮発酵乳と比べて高値を示しました。さらに骨格筋タンパク質合成量を検討したところ、濃縮の有無によらず発酵乳が高い値を示しました。

以上の結果は、液体成分を除くことで作られる濃縮発酵乳は、発酵乳の利点であるアミノ酸吸収や骨格筋タンパク質合成の増加を損ねることなくより多くのタンパク質摂取を可能にするため、特に骨格筋量維持のための栄養補助食品として有用性が高いと結論しました。

(文責 中里)

2020年9月17日

中里浩一先生が参加している原著論文 (Sumi K, Osada K, Konno S, Ashida K, and Nakazato K, Inorganic iron supplementation rescues hematological insufficiency even under intense exercise training in a mouse model of iron deficiency with anemia) が *Biological Trace Element Research* 誌に受理されました。

鉄は酸素運搬に必須な微量栄養素です。鉄欠乏はパフォーマンスの低下や疲労の原因となるため、特に女性アスリートを中心としたスポーツ選手において重要な課題と位置付けられています。鉄欠乏に対する対策として、鉄の体外への排出抑制に有効な手段がないため、鉄摂取が推奨されています。

一方、運動時に盛んに収縮する骨格筋は、収縮時にインターロイキン6 (IL-6) を分泌することが知られています。IL-6 には様々な作用があることが知られていますが、鉄代謝に関して、IL-6 は肝臓に作用してヘプシジンと呼ばれる物質の分泌を促進します。ヘプシジンは鉄吸収を抑制する作用が知られており、運動は鉄欠乏の対策としての鉄摂取による鉄吸収作用を抑制する可能性が挙げられます。そこで我々はげっ歯類を用いて鉄欠乏性貧血モデルを作製し、鉄摂取と運動の組み合わせが鉄吸収に与える効果を検討しました。

まず運動が単回の鉄摂取による鉄欠乏性貧血改善を阻害するかを検討しました。予想に反して、運動は鉄摂取による血清鉄増加を阻害しませんでした。このとき運動群においてのみ血清 IL-6 の増加を確認しました。次に 14 日間の鉄剤投与による貧血改善に運動が与える影響を検討しました。鉄剤投与により運動の有無によらず貧血傾向は改善され、運動による阻害は確認されませんでした。このとき特に運動群において血中ヘプシジンの増加が観察されました。

以上の結果から、鉄欠乏性貧血に対する鉄剤投与は貧血傾向改善に有効であり、仮に運動をしていても貧血改善が抑制されることはないと結論しました。これらの結果はげっ歯類を用いたものであり今後ヒトで確認を進める必要がありますが、日々練習を積み重ねているアスリートにおいても鉄欠乏予防・改善のための鉄剤の摂取は有効であると考えています。

(文責 中里 浩一)

田村優樹先生、鴻崎香里奈先生、小谷鷹哉先生、中里浩一先生の原著論文（Electrically stimulated contractile activity-induced transcriptomic responses and metabolic remodeling in C2C12 myotubes: twitch vs. tetanic contractions）が、*American Journal of Physiology – Cell Physiology*に掲載されました。

ヒト生体の約40%を占める骨格筋は、運動器としてだけではなく代謝器官や内分泌器官として全身の健康の維持に重要な働きを担っています。したがって、骨格筋の量・質を維持・向上させることは、アスリートだけではなく一般人にとっても重要な課題となります。なお、骨格筋の量や機能を維持・向上させるためには、運動・トレーニングが最も有効な手段となります。そこで、より効率的・効果的な運動処方の実現が社会・臨床から要請されています。そのためには、「運動・トレーニングによる骨格筋適応の分子メカニズムを理解すること」や「分子メカニズムを踏まえた運動処方の提案」が不可欠となります。

骨格筋の培養細胞を対象とした試験は、薬理的介入や遺伝子操作が生体と比較して容易である特徴があります。このような薬理的介入や遺伝子操作は、分子メカニズムを解明するために必須なアプローチです。また、生体の骨格筋では観察が困難な生命現象であっても、培養細胞を対象とすることで評価することができる項目もあります。したがって、試験管で培養した骨格筋細胞で運動・トレーニングを高い水準で再現することができれば、運動による骨格筋の量・機能の適応の分子メカニズムを効率的に明らかにすることが可能となります。

培養した骨格筋細胞に電気パルスを与えることで筋収縮を惹起し、試験管の中で運動・トレーニングを再現しようとする試みがあります。過去に実施されてきた電気パルスの条件は、低周波数によって単収縮を惹起するものが一般的でした。一方で、生体における骨格筋の収縮様式は、より高い周波数の電気パルスによって惹起される強縮です。これまでに、骨格筋の培養細胞に強縮を惹起させた際の細胞の応答・適応は十分に理解されていませんでした。そこで本研究では、より良い実験モデルの構築・提案を見据えて、「強縮による生理応答・適応は、単収縮による生理応答・適応と類似あるいは相違するの否か」を明らかにすることを目的としました。

まず、一過性の電気パルスによる遺伝子発現の変動を網羅的に解析し、情報科学の手法を用いて活性化あるいは不活性化したと類推される生物学的プロセスを抽出しました。その結果、強縮条件は単収縮条件と比較して、より大きな代謝的適応を促す可能性が示唆されました。この可能性を検証するために、長期的なエネルギー代謝機構の適応を包括的に評価しました。両収縮条件は、解糖系によるエネルギー産生機構には、顕著な影響を与えませんでした。一方で、グルコース・乳酸の酸化能力やミトコンドリアの量・機能は、単収縮および強縮ともに向上することが分かりました。ただし、定量的な観点から見れば、強縮条件は単収縮条件と比較して、より大きな適応を獲得することが分かりました。また、生体で観察される代謝適応の一部については、強縮条件のみで観察されました。したがって、骨格筋の培養細胞を対象として筋収縮による代謝的適応を検討する際には、強縮の実験モデルがより良い実験モデルとなる可能性があります。現在は、本研究で構築した強縮の実験モデルを用いて、「運動による新しい骨格筋の適応の可能性」についてのスクリーニングなどに活用しています。

2020年9月22日

田中良先生を筆頭に、野井真吾先生が参加する原著論文（タイトル：立位活動を組み込んだ授業が中学生の疲労感，実行機能に及ぼす影響）が日本幼少児健康教育学会誌に受理されました。

解説記事

子どもが感じる疲労感の問題は、1990年から指摘されています。先行研究は、疲労感と実行機能を改善することを目的とした立位活動の効果を個別に報告していますが、疲労感と実行機能の両方を検証した報告は見当たりません。したがって、本研究では、普通教室での立位活動を組み込んだ授業が疲労感と実行機能に及ぼす影響を検証することを目的としました。

対象は東京都世田谷区の中学2年生73名でした。2つのクラスのうち、1クラス（37人の学生）は介入クラス、もう一方のクラス（36人の学生）はコントロールクラスとしました。疲労自覚症状と実行機能はストループ課題と「自覚症しらべ」で授業前後に評価しました。授業に組み込まれた立位活動の内容は、授業担当教員に考案していただき、立位活動を組み込んだ授業の教科は、数学と社会（地理）でした。

本研究の結果、実行機能のうち「抑制機能」が介入クラスで改善し、疲労自覚症状の得点が減少することが確認できました。これは、普通教室での立位活動を組み込んだ授業が疲労感を軽減し、実行機能を向上する介入であることを示しています。

国際的に、「眠りが困難な時代」が到来したと言われています。このことは、日本の子どもたちにおいても例外ではありません。生体リズムの重要な指標であり、眠りのホルモンとも称されるメラトニン分泌は、日中の受光（太陽の光を浴びること）が重要です。そのため、子どもが比較的長い時間を過ごす教室の座席が窓側であるか否かより、睡眠状況およびメラトニン分泌パターンが変化する可能性は十分に考えられます。そこで本研究では、学校での教室座席と子どもの睡眠状況、メラトニン分泌パターンとの関連を検討することを目的としました。

（文責：田中 良）

2020年9月27日

石濱加奈子先生を筆頭に野井真吾先生が参加する原著論文(タイトル: **What Japanese Children Actually Do and What They Wish To Do in Their Free Time**)が **Child Care in Practice** に受理されました。

本研究の目的は、日本における小学生の生活時間と自由時間にやりたいと思うこととの関連を検討し、小学生の自由時間に関する問題を明らかにすることでした。

対象は1都4県の公立小学校に在籍する3~6年生(8~12歳)1,230人とししました。自己記入による無記名式調査票にて、性、学年、生活時間(学校関連時間、習い事時間、塾時間、屋内遊び時間、屋外遊び時間、スポーツや習い事の練習時間)、自由な時間にもっともやりたいこと(11項目の選択肢から選ぶ)に対する回答を求めました。自由時間にやりたいことと生活時間の関連は、多変量二項ロジスティック回帰分析を実施して検討しました。

その結果、自由時間にもっともやりたいことに多く選ばれたのは「ゲーム機やスマホ、携帯電話、PC、タブレットなどを使う」、次いで「からだを動かして遊ぶ」でした。自由時間にもっともやりたいことと生活時間との関連では、やりたいこととやっていることが一致しているという結果となりました。これらの一致からは、活動時間が不十分なためにもっとやりたいと望んでいる、もしくは活動の経験がないためにそれしか選ぶことができない、という現代の子どもの姿がうかびあがり、子どもの自由時間が不足していること、および自由な時間におこなう活動の伝承がされていないことを予測されました。

体育研究所所員科研費採択状況

研究プロジェクトNo.	研究所所員	新規・継続	研究種目名	研究課題名
No. 1	中里浩一	新規	基盤研究 (B)	骨格筋萎縮の作用機序に基づいた電気刺激介入 -原因療法の開発を目指して-
	平沼憲治	継続	基盤研究 (C)	ランニング動作が腰椎椎間板変性に及ぼす影響
	小林正利	継続	基盤研究 (C)	3D微細構造解析による損傷筋組織間質細胞相互機能の解明
	田村優樹	新規	挑戦的研究 (萌芽)	骨格筋のミトコンドリア機能を評価する新手法の考察と実装：不均質性・多様性の理解へ
	小谷鷹哉	新規	基盤研究 (C)	骨格筋損傷の再生過程において、リボソーム生合成が新規治療標的となる可能性
		継続	研究活動スタート支援	活動制限に伴う骨格筋リボソーム量の減少は、廃用性筋萎縮の原因となりうるか？
	鴻崎香里奈※	新規	若手研究	骨格筋および神経機能低下はケトン食で改善可能か？ -サルコペニア予防を目指して-
No. 2	野井真吾	継続	基盤研究 (B)	子どものメラトニン分泌パタン改善に直結するシンプル・ストラテジーの提案と実践検証
			挑戦的研究 (萌芽)	子どもの生体リズム改善を目指す教室座席のあり方の提案
	岡本美和子	継続	基盤研究 (C)	養育者のメンタルヘルス改善を軸とした乳幼児揺さぶられ症候群予防プログラムの開発
	鈴川一宏	新規	基盤研究 (C)	在外日本人学校に通う子どものメンタルヘルスの実態の解明：身体活動量からの検討
	鹿野晶子	継続	若手研究	養護教諭が心配する子どもの非認知能力の育ちとその成育・生活背景の実態解明
	田中 良	新規	研究活動スタート支援	授業中に「立ち上がる」効果の検証-学校現場での疲労感改善方策の確立-
	田邊弘祐※	新規	若手研究	学校現場での仮眠実践は、子どもの睡眠状況を改善させるか？
No. 3	菊池直樹	継続	基盤研究 (C)	レジスタンス運動前後の遺伝子プロファイルからトレーニング効果を予測する
	矢部まどか	新規	若手研究	運動による脂肪組織の褐色化は、ヒトでみられるか？：MR画像と幹細胞による検証
No. 4	須永美歌子	新規	基盤研究 (C)	女性アスリートにおける月経周期に伴うコンディションの変化とその改善策に関する検討

※ 昨年度（2019年度）研究所所員

2020 年 10 月 10 日

本学大学院博士後期課程 3 年生の橋本佑斗さん（健康学科助教）と岡本孝信先生の原著論文 (Hashimoto Y and Okamoto T. Arterial stiffness and left ventricular diastolic function in endurance athletes) が International Journal of Sports Medicine に受理されました。

運動時には左心室から排出された血液によって活動筋に酸素が運搬されます。中でも、持続的トレーニングを日々行っているアスリートの 1 回拍出量は持続的トレーニングを行っていない一般人と比較して多いことが知られています。心臓が拡張している時には伸展した動脈壁がその弾性により元に戻ることで動脈内に蓄えられた血液は末梢へと送られます。この作用はウインドケッセル機能と呼ばれており、過度の収縮期血圧の上昇の抑制や左心室後負荷の軽減に役立っています。したがって、1 回拍出量を高く維持するためには左心室後負荷に影響する大動脈の伸展性が関係してきます。

本研究は、持続的トレーニングを受けたアスリートの動脈スティフネス(硬化度)と左心室拡張機能との関係を調査しました。対象者は持続的トレーニングを受けたアスリート群 16 名および持続的トレーニングを受けていない対照群 9 名としました。対照群と比較してアスリート群の動脈スティフネスは低く(動脈が軟らかい)、左心室拡張機能が高いことが明らかにされました。また、アスリート群では動脈スティフネスと左心室拡張機能の間に有意に相関関係が認められましたが、対照群では認められませんでした。したがって、持続的トレーニングを受けているアスリートの優れた動脈伸展性は左心室拡張機能と関連していることが明らかにされました。

(文責：岡本 孝信)

矢部（小川）まどか先生が筆頭原著論文（タイトル：Comparing intramuscular adipose tissue on T1-weighted and two-point Dixon images.）が PLoS One に掲載されました。

解説記事

高齢者や糖尿病患者等において、骨格筋内に霜降り状の脂肪（以下、筋内脂肪）の蓄積が確認されています。筋内脂肪は磁気共鳴（MR）装置で定量化が可能で、形態的情報の取得に適した T1 強調画像に加えて、脂肪組織の描出に長けた脂肪抑制画像などの 2-point Dixon 法の撮像法で測定されています。しかしながら、この 2 つの撮像法から算出した筋内脂肪が一致するかは明らかになっていませんでした。本研究では、T1 強調画像と 2-point Dixon 法から求めた筋内脂肪の割合を比較し、その一致性を検証しました。

健康な男性 32 名を対象とし、大腿中央の外側広筋、大内転筋、大腿二頭筋の筋内脂肪の割合を算出しました。外側広筋において、T1 強調画像と 2-point Dixon 法の間で筋内脂肪の割合に有意差は認められませんでした。一方、大内転筋および大腿二頭筋において、T1 強調画像から求めた筋内脂肪の割合は 2-point Dixon 法の値よりも有意に高値を示しました。さらに、Bland-Altman 分析において、全筋の筋内脂肪の割合に比例バイアスが観察されました。

結論

T1 強調画像と 2-point Dixon 法から求めた筋内脂肪の割合は一致しませんでした。本研究の結果は、筋内脂肪が高いと疑われる高齢者や糖尿病患者等を対象に撮像する場合、撮像法の選択に注意が必要であることを示唆しています。また、先行研究との値と比較する際には、撮像法の差に注意する必要があります。

論文情報

掲載雑誌: PLoS One. (2020) 15(4):e0231156.

論文名: Comparing intramuscular adipose tissue on T1-weighted and two-point Dixon images.

著者 : Madoka Ogawa^{1,2}, Akito Yoshiko³, Noriko Tanaka^{1,4}, Teruhiko Koike^{4,5}, Yoshiharu Oshida^{4,5}, Hiroshi Akima^{1,4}

1 Graduate School of Education and Human Development, Nagoya University

2 Nippon Sport Science University

3 Chukyo University

4 Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University

5 Graduate School of Medicine, Nagoya University

公開日 : 2020 年 5 月 17 日

DOI: [10.1371/journal.pone.0231156](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231156)

(文責 : 矢部 まどか)

矢部（小川）まどか先生が筆頭の原著論文（タイトル：Effects of 8 weeks of bed rest with or without resistance exercise intervention on the volume of the muscle tissue and the adipose tissues of the thigh）が Physiological Report に掲載されました。

解説記事

一般的に身体活動の減少によって骨格筋量は減少し、筋力トレーニングによりその量は増加します。一方、筋内へ霜降り状に蓄積する脂肪（筋内脂肪）は加齢や肥満によって増加します。これまで身体活動の減少や筋力トレーニングとの組合せが骨格筋や筋内脂肪へ与える影響は十分にわかっていませんでした。そこで本研究は、8週間のベッド安静中に行う筋力トレーニングの有無が太ももの骨格筋量や皮下脂肪量、筋内脂肪量へ与える影響を明らかにすることを目的としました。

健康な若齢男性を対象とし、8週間のベッド安静中に週3回の筋力トレーニングを行う筋トレ群とベッド安静のみを行う対照群に分けられました。実験前後に、太ももの骨格筋量と筋内脂肪量、皮下脂肪量を測定しました。その結果、筋トレ群の骨格筋量は維持され、対照群では実験後にその量が減少しました。両群の筋内脂肪量は実験後に減少しましたが、対照群の皮下脂肪量は増加し、筋トレ群ではその量が維持されました。さらに、筋トレ群の骨格筋と筋内脂肪の量的変化に有意な相関関係が認められました。

結論

本研究の結果は、身体活動の減少や筋力トレーニングによる脂肪の適応が蓄積部位によって異なり、筋力トレーニングで生じる骨格筋と筋内脂肪の量的な変化に相互関係がみられることを示しています。本研究で観察された骨格筋や脂肪の適応と類似した変化が寝たきりや宇宙滞在後にも生じている可能性が考えられます。

論文情報

掲載雑誌: Physiological Report (2020) Volume 8, Issue 18, e14560

論文名: Effects of 8 weeks of bed rest with or without resistance exercise
intervention on the volume of the muscle tissue and the adipose tissues
of the thigh

著者: Madoka Ogawa¹, Daniel L. Belavý², Akito Yoshiko³, Gabriele Armbrecht²,
Tanja Miokovic², Dieter Felsenberg², Hiroshi Akima^{1,4}

1 Graduate School of Education and Human Development, Nagoya University

2 Charité-Universitätsmedizin Berlin

3 School of International Liberal Studies, Chukyo University

4 Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University

公開日 : 2020 年 9 月 19 日

DOI: <https://doi.org/10.14814/phy2.14560>

(文責 : 矢部 まどか)

2020年10月22日

立命館大学学術振興会博士研究員 (PD) 竹垣淳也先生を筆頭として中里浩一先生が参加している原著論文 (Takegaki J, Ogasawara R, Kouzaki K, Fujita S, Nakazato K, and Ishii N, The distribution of eukaryotic initiation factor 4E after bouts of resistance exercise is altered by shortening of recovery period.) が The Journal of Physiological Science 誌に受理されました。

骨格筋量の増加を目的として行われるレジスタンスエクササイズ (RE) において、重量、挙上回数、セット数、セット間の回復時間などは肥大率に影響を与える重要な変数とされています。特にセット間の回復時間を極端に短くすると骨格筋の分解が促進されてしまうことを我々はこれまでに報告しています。

RE による骨格筋量増加のメカニズムは完全には解明されていませんが、RE が骨格筋における筋タンパク質増加を誘発することが重要とされています。mTORC1 シグナルは筋タンパク質増加に強い影響を与えるとされており、回復時間を極端に短くすることでタンパク質分解の亢進のみならず mTORC1 シグナルが何らかの影響を受ける可能性があります。

今回我々は eukaryotic initiation factor 4E (eIF4E) に着目しました。eIF4E は mRNA からタンパク質を翻訳する際に重要な働きをする因子です。eIF4E は mTORC1 シグナルの下流に位置する 4EBP1 と結合しており、その結合が乖離し新たに eIF4E は eIF4G と結合することでタンパク質翻訳が開始されます。全身炎症時に筋タンパク質の同化抵抗性が発生することが知られており、eIF4E が 4EBP1 から乖離しないことが本現象に関与するとされています。そこで本研究の目的は極端に回復時間が短い RE における eIF4E の挙動が筋タンパク質合成低下に与える影響を検討することとしました。

結果的に、短い急速時間の RE において eIF4E は 4EBP1 から乖離するものの、eIF4E と eIF4G の結合が低下することが確認されました。したがって、短い回復時間の RE が筋タンパク質合成の亢進に至らない理由のひとつとして、eIF4E が重要な役割を担っていることを結論しました。

(文責 中里 浩一)

2020年12月14日

山口雄大先生を筆頭に、西山哲成先生、大石健二先生が参加している原著論文(タイトル:ペダリング運動における踏み込み局面の膝関節屈曲モーメントは負の有効踏力を減少させる)が体育学研究に受理されました。

解説記事

ペダリングスキルは自転車競技における競技力向上と深く関わっていると言われております。これまでいくつもの先行研究によりペダリングスキルの定量化が行われてきました。それら先行研究の多くは、ペダリングを踏み込み局面と引き上げ局面の2局面に大別し、ペダリングスキルの向上には引き上げ局面が重要であると報告しています。しかしながらペダリング運動は高速な円運動であり、引き上げ局面のペダリングは直前である踏み込み局面のペダリングの影響を受ける可能性が考えられるため、本研究ではクランク一回転全体を通じた観点からペダリングスキルについて検討することを目的としました。

本研究はサイクリスト15名を対象に、この種の研究で一般的に用いられる実験設定(負荷:80%Vo₂peak、ケイデンス:90rpm)で定常ペダリング運動を実施させ、ペダリング中の動作およびペダル踏力を計測しました。取得したデータを基に、サイクリストがペダリング中にペダルに加えた力の方向と大きさを算出し、その内クランクの回転を妨げる力の総和(T_{NEF})をスキルの指標として算出しました。同時に関節トルクを算出し、ペダリングスキルの指標としての T_{NEF} とペダル踏力、関節トルクの関係性について相関分析を用いて検討しました。

本研究の結果、 T_{NEF} が引き上げ局面のペダル踏力の間に関連関係が報告され、先行研究の結果と一致したことに加え、踏み込み局面中盤以降から(クランク角60-310度)における膝関節屈曲トルクが T_{NEF} と有意な負の相関関係にあることが認められ、さらに踏み込み局面中盤付近(クランク角40-100度)における股関節トルクと膝関節トルクが有意な負の相関関係にあったことが認められました。

これらの結果は、ペダリングスキルの向上において、引き上げ局面のペダリングが重要であることに加え、踏み込み局面における下肢関節トルク生成パターンが重要であることを示唆しています。

(文責:山口 雄大)

2020年12月15日

石濱加奈子先生（本学大学院博士後期課程3年生）を筆頭に、野井真吾先生，鹿野晶子先生，田中 良先生が参加する原著論文（タイトル：不定愁訴と自己イメージに及ぼす生活活動（既定生活活動，余暇活動）の影響：小学3～6年生を対象として）が日本幼少児健康教育学会誌に受理されました。

解説

日本の子どもにおける多忙さやそれが及ぼす心身の健康への悪影響が心配されています。そのため本研究では、生活の中でやらなければならないと思われる「既定生活活動」と自由に裁量できると思われる「余暇活動」が、「不定愁訴」と「自己イメージ」に及ぼす影響を検討することを目的としました。対象は、小学3～6年生の男女993名であり、すべての調査は2018年2～3月に実施されました。調査では、無記名式調査票を用いて、食事・トイレ・お風呂の時間、勉強（宿題を含む）時間、学校の準備時間、屋外遊び時間、屋内遊び時間、スポーツや習い事の練習時間、家族とおしゃべりした時間、ぼんやり過ごした時間、塾・習い事への従事、就床時刻、不定愁訴（からだがだるい、微熱がある、頭が痛い、胸が苦しい、吐き気がある、お腹が痛い）、自己イメージ（毎日楽しい生活を送っている、私は自分自身に満足している、自分には長所があると思う、うまくいくかわからないことも意欲的に取り組む、自分の将来は明るい希望がある、40歳になったとき幸せになっている、家族といるときに充実していると思う）の回答を求めました。本研究の結果、「余暇活動」→「不定愁訴」／「自己イメージ」、 「既定生活活動」→「不定愁訴」／「自己イメージ」に同時にパスを引いた仮説モデルが採択可能であることが確認され、「不定愁訴」、「自己イメージ」に引かれたパスの推定値は、「既定生活活動」よりも「余暇活動」の方が高い様子も示されました。

以上のことから、われわれは心配されている不定愁訴の軽減や自己イメージの向上には余暇活動の充実が必要であるとの結論に至りました。

（文責：石濱 加奈子）

2020年12月15日

野井真吾先生を筆頭に、鹿野晶子先生、田邊弘祐先生（本学客員研究員）が参加する原著論文（タイトル：学校での教室座席と子どもの睡眠状況、メラトニン分泌パターンとの関連）が発育発達研究に掲載されました。

解説

国際的に「眠れない時代」が到来したと言われています。このことは、日本の子どもたちにおいても例外ではありません。一方、日中の光曝露がメラトニン分泌の位相前進を促進することは古くから知られている事実です。そのため、子どもが比較的長い時間を過ごす教室の座席が窓側であるか否かによって睡眠状況、メラトニン分泌パターンが変化する可能性があります。そこで本研究は、学校での教室座席と子どもの睡眠状況、メラトニン分泌パターンとの関連を検討することを目的としました。対象は、東京都内の公立小学校に在籍する小学5・6年生の子ども88名（男子47名、女子41名）でした。分析には、欠損値がなかった73名（男子37名、女子36名）分のデータを使用しました。調査は、2018年9月～10月の平日に限って実施された。その結果、窓側と廊下側の平均照度の中央値には1.7倍の差が観察されました（窓側群：362.2lux、対照群：207.7lux）。また、メラトニン（夜-朝）が高値を示す者のオッズ比は、対照群に比して窓側群で10倍であることも確認されました（OR=10.179, 95%CI=1.492-69.455）。

以上のことから、それぞれの子どもの睡眠状況が教室座席を決める重要な因子になる可能性があるとの結論に至りました。

（文責：野井 真吾）

2020年12月18日

体育研究所所員であり柔道全日本男子チーム体力強化部門長でもある岡田隆先生を筆頭として中里浩一先生が参加している原著論文（Okada T, Iwai K, Hakkaku T, and Nakazato K, Weight category-dependent trunk muscle strength and its relation with LBP in elite judokas）が Sports Medicine International Open に掲載されました。

柔道選手において体幹筋、特に回旋筋力は投げ技などの柔道の基本動作に深く関与するため競技パフォーマンス向上に重要です。ところが柔道選手の体幹筋力を調査した研究はこれまでにほぼ皆無でした。そこで我々はまず柔道選手の回旋および底背屈体幹筋力を体重階級別に調査することにしました。結果的に、予想された通り、重量級の選手において体幹の底背屈筋力が有意に高いことがわかりました。ただし体重当たりの底背屈筋力は重量級の方が低値を示しました。ところが、我々の予想に反して、回旋筋力については体重階級での差はありませんでした。

腰痛をはじめとする腰部疾患は柔道に限らず多くのスポーツ選手においてその発生頻度が高く、重症度によっては競技離脱を余儀なくされる重要な問題です。腰部疾患に対する体幹筋力の貢献はいまだ結論が出ていませんが、体幹筋力の低値が腰部疾患と関連したとする報告は数多くなされています。そこで我々は柔道選手における腰痛発生と体幹筋力の関係をさらに調査しました。まず全対象者において腰痛の有無で体幹筋力を比較したところ、腰痛群と腰痛を持たない群で体幹筋力には差がないことがわかりました。さらに体重階級別に分けて検討を加えたところ、腰痛を有する重量級選手において体幹伸展および回旋筋力の低値が観察されました。

今回初めて柔道選手の回旋筋力を調査することで、特に重量級の選手において体幹回旋筋力の低値が腰痛に関係することがわかりました。体幹回旋筋力の強化が柔道選手、特に重量級選手、の腰部疾患予防には重要であると結論しました。

（文責：中里 浩一）

2021 年 1 月 1 日

岡本孝信先生、菊池直樹先生、本学大学院博士後期課程 3 年生の橋本佑斗さん(健康学科助教)、本学大学院修了生の小林亮太先生(帝京科学大学助教)、東洋大学の小河繁彦先生の原著論文(Okamoto T, Hashimoto Y, Kobayashi R, Kikuchi N, Ogoh H. Is individual day-to-day variation of arterial stiffness associated with variation of maximal aerobic performance?)が BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation に受理されました。

スポーツを行ったことのある方であれば、「今日は調子が良い」、あるいは「今日は調子が悪い」といったコンディション(調子)の違いを経験したことがあると思います。アスリートやスポーツ愛好家は誰もが自身が目指す競技会や大会において、最高のパフォーマンスを発揮するためにコンディションを整えます。しかし、自身が望んでいたような(それ以上の)結果が得られる場合とそうでない場合があります。競技会や大会のみならず、われわれが日々実験において測定する生理学的データ、例えば、最大酸素摂取量は測定する日によって変動し、先行研究において、約 6%程度変動することが報告されています。このような有酸素性運動パフォーマンスの変動は何に依存して引き起こされるのでしょうか？

一方で、動脈硬化度の指標である動脈ステイフネスもまた、測定する日によって変動し、先行研究において、約 6%程度変動することが報告されています。動脈は心臓から送り出された酸素や栄養素を含んだ血液を末梢(運動中であれば活動筋)へ送り届ける重要な臓器であり、横断研究において、最大酸素摂取量と負の相関関係(動脈が軟らかいと最大酸素摂取量が高い)が認められています。したがって、本研究は有酸素性運動パフォーマンスの決定に動脈ステイフネスが関係しているのではないかとの発想から本研究をスタートしました。

本研究は、レクリエーション活動を行っている成人男性および女性を対象として、有酸素

性運動パフォーマンスの変動が動脈スティフネスの変動と関連するかについて調査しました。実験は 2 つで構成されており、実験 1 では実験室での有酸素性運動パフォーマンスとして最大酸素摂取量を、実験 2 ではフィールドでの有酸素性運動パフォーマンスとして 1500 メートルタイムトライアルを 1 カ月の間隔を空けて 2 回測定しました。また、両実験とも、動脈スティフネスの指標として上腕-足首間の脈波伝播速度を測定しました。実験 1 および 2 の両方において、動脈スティフネスが低い時(動脈が軟らかい時)の最大酸素摂取量は高い時(動脈が硬い時)と比較して高く、1500 メートルタイムトライアルの記録は短縮していました。これらの結果は動脈伸展性が高いほど、有酸素性運動パフォーマンスが高いことを示唆しています。また、動脈スティフネスが低い時と高い時の差(変化量)が大きいほど最大酸素摂取量の差も大きく、それぞれの間に関連関係が認められました。したがって、本研究では有酸素性運動パフォーマンスの変動は動脈伸展性の変動と関連している可能性が明らかにされました。すなわち、動脈伸展性はスポーツ現場においてコンディションを知る有用な指標の 1 つとなる可能性があります。現在もスポーツ現場での応用を目指した実践的な研究を進めています。

アスリートのコンディションは日々刻々と変化し、それによってパフォーマンスが影響を受けています。本研究では生理学的な実験において測定される最大酸素摂取量と動脈スティフネスの変動に着目した研究です。その変動を単なる測定誤差として捉えるかどうかは議論の分かれるところではありますが、例えば、陸上のトラック競技、自転車の競輪・ロードレース、雪上のアルペン競技などの記録系競技では、0.01 の違いが勝敗を分けます。私の研究室では、そのような変動をコンディションの変化として捉え、スポーツのパフォーマンスを高めるための研究に取り組んでいます。

(文責：岡本 孝信)

2021年1月13日

本学大学院博士後期課程3年生山田直子先生（健康学科助教）を筆頭に、野井真吾先生が共著者である資料（タイトル：家庭の経済、文化、社会関係、時間的背景と子どものむし歯被患率および肥満・痩身傾向児出現率との関連性）が『こども環境学研究』に受理されました。

近年、経済的な状況などの人が健康に生きていくための種々の資源を資本と捉え、経済的資本、社会関係的資本、文化的資本の多次元資本が生活習慣や健康に影響しているとの報告が目立っています。加えて、健康への悪影響が報告されている時間的資本も多次元資本の一つと捉えることの重要性が提案されています。しかし、日本の子どものこれら4つの多次元資本は憂慮すべき状況にあり、むし歯、肥満、痩身といった日本の子どもの健康課題への影響も明らかになっていません。そこで本研究は公表されているデータを利用する二次分析により、子どもの家庭の経済、文化、社会関係、時間的背景と子どもの健康状況との関連を検証することを目的としました。分析は、2015年度(平成27年度)版の『学校保健統計調査年次報告書』から6～17歳までのむし歯被患率、肥満および痩身傾向児出現率、『社会生活統計指標—都道府県の指標2020』から貯蓄および生活保護（経済の指標）、スポーツおよび旅行・行楽（文化の指標）、ボランティアおよび離婚（社会関係の指標）、労働時間[男]および労働時間[女]（時間の指標）の都道府県別データを選出し、範囲（最小値-最大値）の確認と重回帰分析を行いました。その結果、むし歯における都道府県格差と、むし歯および肥満への経済、文化、社会関係、時間の影響が認められました。これらの結果から、日本の子どものむし歯の都道府県格差の解消およびむし歯、肥満の改善には、家庭の経済、文化、社会関係、時間的背景に注目し改善に向けたアプローチが必要であると考えられました。

（文責：山田 直子）

2021年1月14日

2020年度（令和2年度）体力測定に関する報告書

体育研究所

1 開催の目的

本学では、2011年から東京都世田谷区民および横浜市青葉区民を中心として、自身の健康や体力を知る機会を提供することを目的に「体力測定」を継続的に実施してきましたが、今年度は新型コロナウイルス感染予防の観点から、例年通りの体力測定を中止いたしました。一方で、コロナ禍の活動自粛に伴う心理的ストレスの増加や身体活動の減少によるメンタルヘルスの変化は世界的に確認されており、我が国でも喫緊の課題だと考えられます。このことから、2017～2019年に体力測定へ参加した20歳以上の男女を対象に、身体活動量とメンタルヘルスに関する調査を実施し、生活習慣の改善を促す資料を提供しました。

2 実施時期

2020年9月中旬に対象者へアンケート調査票を郵送し、10月初旬までに郵送にて回答いただきました。結果は12月下旬に回答いただいた方へ郵送しました。

3 回答者数

1,631名中 645名より回答いただきました。（回収率 39.54%）

4 アンケート調査内容

以下の項目に関して、アンケート調査を実施しました。

◎身体活動量

世界保健機関（WHO）により作成された世界標準化身体活動質問票（GPAQ）によって、身体活動量を推定しました。WHOは、18歳以上の一般成人に対して、1週間あたり150～300分の中強度の有酸素性身体運動（もしくは75分～150分の高強度の有酸素性身体運動）の実施を推奨しています。

◎メンタルヘルス

厚生労働省による国民生活基礎調査をはじめ、過去1カ月間の心理的ストレスを含む何らかの精神的な問題の程度を表す指標として広く利用されているK6を用い、メンタルヘルスを調査しました。K6は合計点数が高いほど、精神的な不調を抱えている可能性が高いとされています。K6の合計点数が5点以上で要観察とされ、10点以上の場合、気分障害・不安障害に相当する心理的苦痛を感じている者とされています。

5 主な成果

回答者全体の23.3%が心理的ストレス（うつ病、不安障害など）を含む何らかの精神的な問題を抱えた状態（K6：5点以上）であることがわかりました。特に、40歳以下の女性でその割合が高く、国民生活基礎調査（令和元年）の20歳以上における5点以上の割合（29.3%）と比べて10%程度高いことが明らかになりました（図1）。また、心理的スト

レスのない群（K6：5点未満）と比較して、心理的ストレスのある群では、WHOが推奨する身体活動基準（1週間あたり中強度以上の有酸素性身体運動を150分以上実施）を下回る割合が高いことがわかりました（図2）。

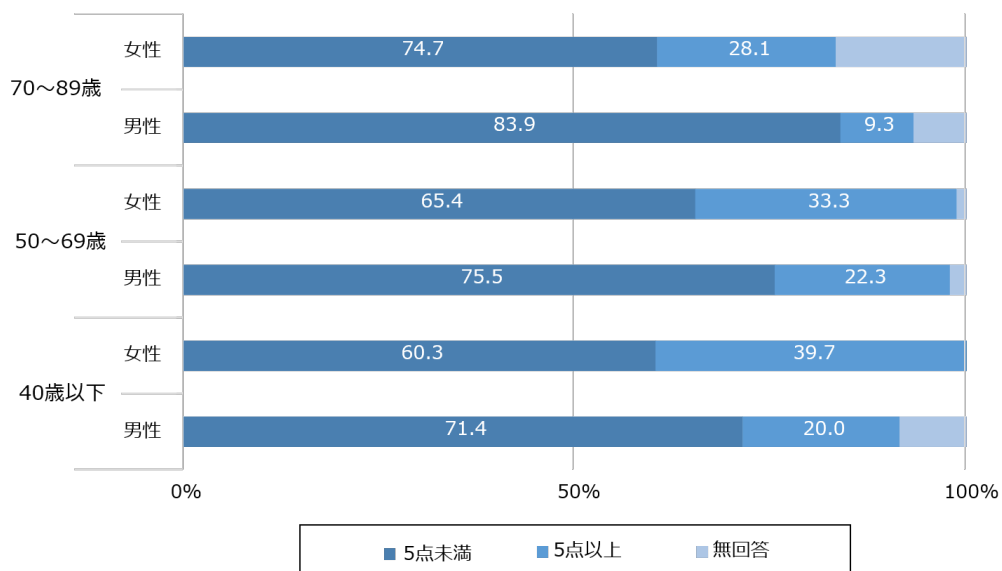


図1. 年代および男女別にみた K6 の構成割合

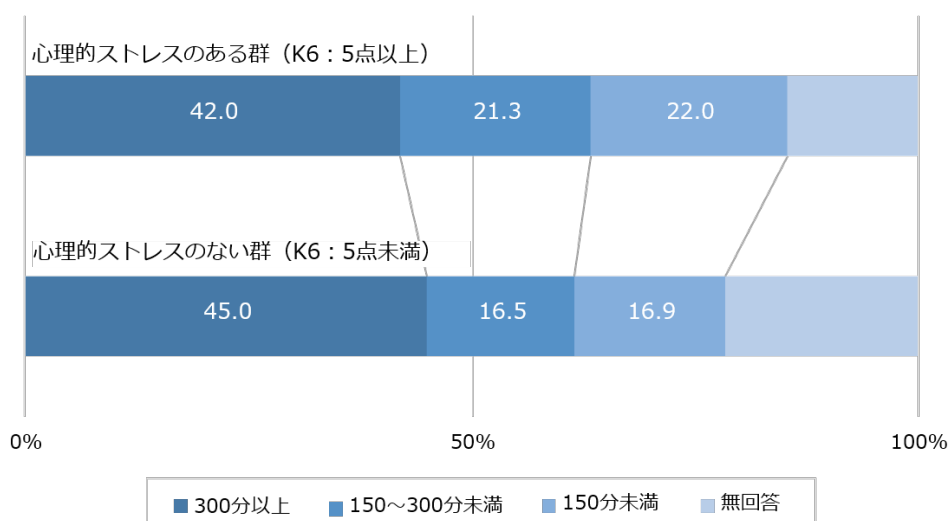


図2. 心理的ストレスの有無別にみた中強度以上の活動時間（1週間あたり）の構成割合

これまで多くの研究において、運動が抑うつ状態を改善する有効な手段であることが示されています。コロナ禍で多くの方がテレワークの導入や休日の外出を自粛するなど、新しい生活様式の中で運動不足になりやすい状況ですが、その中でも自身にとって心地の良い運動を実施して、メンタルヘルスを低下させない取り組みが大切だと考えられます。

本測定へ参加いただきました皆さまをはじめ、ご協力いただきましたサーベイリサーチセンターおよび本学教職員へ心より感謝申し上げます。

(文責 矢部 まどか)

2021年3月6日

野井真吾先生が執筆した総説論文(タイトル:国連子どもの権利委員会の「最終所見」にみる日本の子どもの健康課題の特徴:“競争的な社会”における子どもの状況に着目して)が日本教育保健学会年報に掲載されました。

解説

本稿では,日本政府を含む諸締約国政府に対する「国連子どもの権利委員会(CRC)」の「最終所見」に基づいて,日本の子どもの健康課題の特徴を検討しました.その結果,“競争主義的な教育制度”,あるいは“社会の競争的な性格”が子どもの「生存」,「保護」,「発達」に及ぼす健康被害の克服は,日本(を含む東アジアの一部)の子どもたちに特有の健康課題であることが確認されました.

そのため,このような現状認識を社会全体で広く共有して,それを理論的,実践的に克服することが教育保健学分野における課題であると考えられました.また,そのような作業は,当該分野の一研究手法であるとともに,日本政府による「第4・5回政府報告書」に対する回答の一助になるとも考えられました.

(文責:野井 真吾)

2021年3月6日

鹿野晶子先生を筆頭に、野井真吾先生が参加する論文（タイトル：小・中学校の養護教諭，教諭が実感する子どもの健康課題の特徴-「子どものからだの調査 2015」における自由記述文の計量テキスト分析を基に-）が日本教育保健学会年報に掲載されました。

解説

子どもの健康が心配されるようになって久しくなりました。さらに、子どもの健康問題を探るには、教育現場での実感が有効であるともいわれています。そこで本研究では、小・中学校で「ちょっと気になる」と感じている子どもの健康問題事象の自由記述から、子どもの健康問題の特徴を明らかにすることを目的としました。調査は、2015年1月から3月にかけて、質問紙を用いて実施しました。本調査では、「最近の子どもたちの状況で気になることを自由に書いてください」と指示し、A4用紙1枚の中に自由に記述してもらいました。2,083名による自由記述を、KH Coder (Ver.3) を用いたテキストマイニングの手法で分析しました。その結果、小学校と中学校に共通した問題として、【コミュニケーションの問題】、【電子メディアの問題】、【親や家庭と生活の問題】、【外遊びや運動不足の問題】、【怪我の問題】が抽出されました。また、[養護教諭] に特徴的な語として「アレルギー」、「怪我」、「視力」等といった語が、[教諭] に特徴的な語として「授業」、「姿勢」、「体力」等といった語が示され、職種による実感の差異が確認されました。今後は、実感から推測された健康課題に関する事実調査を実施するとともに、その健康課題を解決するための実践を創造していくことが課題として提起されました。

（文責：鹿野 晶子）

2021年3月22日

小谷先生を筆頭とし、田村先生、鴻崎先生、中里先生が参加している原著論文(Kotani T, Takegaki J, Tamura Y, Kouzaki K, Nakazato K, Ishii N. The effect of repeated bouts of electrical stimulation-induced muscle contractions on proteolytic signalling in rat skeletal muscle)が *Physiological Reports* 誌に受理されました。

繰り返しのレジスタンス運動により、骨格筋量を正に制御する筋タンパク質合成に関わる mTORC1 シグナル伝達経路の活性化の程度が低下することは先行研究により明らかとなっています。mTORC1 は筋タンパク質合成系を活性化するだけでなく、筋量を負に制御する筋タンパク質分解系を抑制する働きも担っています。本研究では、繰り返しのレジスタンス運動により mTORC1 の活性化が減弱した時、筋タンパク質分解系に関わるシグナルが変化するか否かを、電気刺激による骨格筋強制収縮を応用したラットレジスタンス運動モデルを用いて検討しました。筋タンパク質分解系に関わるカルパイン経路、オートファジー・リソソーム経路、ユビキチン・プロテアソーム経路に関するタンパク質を Western Blot および RT-qPCR により解析しました。その結果、レジスタンス運動を1日置きに計3日行った群において、mTORC1 の活性化の程度の減弱およびオートファゴソーム形成の指標となる LC3-I と LC3-II タンパク質量の増加が観察されました。これらの結果より、繰り返しのレジスタンス運動は筋タンパク質合成系のみならず筋タンパク質分解系のシグナルにも影響を及ぼす可能性が示唆されました。

(文責：小谷)

2021年3月23日

小谷先生が公益財団法人 カシオ科学振興財団の第38回(令和2年度)研究助成に採択されました。

HP: <https://casiozaidan.org/event/2020/detail.html#42>

助38-42

骨格筋リボソーム量の減少に着目した模擬無重力に伴う筋萎縮の機序解明と電気刺激による予防効果の検討

【本研究の背景と目的】

①背景

2020年商業宇宙旅行がスタートするなど、我々が宇宙空間で生活する未来も遠くない。しかし、長期間の宇宙滞在はヒト生体に様々な影響を与える。特に、無重力により誘発される骨格筋萎縮は重大な問題であり、骨格筋量・機能の低下は肥満や糖尿病といった代謝疾患、アルツハイマー病、がんなどの疾患の病因となることが疫学ならびに実験生物学により明らかとされている(Hood et al., 2019)。したがって、ヒトが宇宙空間で生活するには無重力により誘発される筋萎縮のメカニズム解明および予防法の確立が必要不可欠である。

地球上における無重力の影響の検討には、模擬無重力モデルである、尾部懸垂マウスが広く用いられている。尾部懸垂は宇宙環境と同様の筋萎縮を誘発するが、その要因の1つに筋量を正に制御する筋タンパク質合成の低下が挙げられる。この原因究明に関する先行研究は、尾部懸垂によるmTORシグナル経路(タンパク質翻訳開始制御因子)の減弱や酸化ストレスの蓄積など、リボソームにおけるタンパク質合成速度に影響する因子に焦点を当ててきた。しかし、これらの因子に対するアプローチにより部分的には筋萎縮を抑制できるものの、その程度は十分ではない。一方で近年、骨格筋のリボソーム量が筋タンパク質合成を正に制御することが新たに明らかとなってきた(Stec et al., 2016; Kotani et al., 投稿中)。尾部懸垂によりリボソームの量が減少することは既に報告されていることから(Mirzoev et al., 2016)、尾部懸垂による筋タンパク質合成低下の根本的な原因は、タンパク質合成の場であるリボソームの量の減少にあるのではないかと申請者は考えた。また、申請者は骨格筋への電気刺激(EMS: Electrical Muscle Stimulation)は、骨格筋のリボソーム合成を活性化し、リボソーム量を増加させることを明らかにしている(Kotani et al., 2019)。この知見より、無重力環境でも実現可能なEMSがリボソーム量の減少予防に効果的である可能性が高いと考えられる。



日本体育大学
体育学部
助教 小谷 鷹哉

②目的

本研究では、無重力環境により誘発される筋萎縮のメカニズム解明および効果的な予防法の確立を目指して、以下の項目を検証する。

1. 尾部懸垂によるリボソーム量の減少は筋萎縮の要因か否かを明らかにする。
2. 尾部懸垂中のEMSは、リボソーム量の減少を予防できるか否かを明らかにする。