

第173回日本体力医学会 関東地方大会

テーマ
運動が好きになり体力・運動能力を
向上させる科学的支援

日時

~~3月14日(土)13:00~17:30~~

会場

~~日本大学理工学部 駿河台校舎
タワースコラ S302~~

本学術会議は新型コロナウイルスの影響により誌上開催となりました。何卒、ご理解賜りたくお願い申し上げます。

当番幹事：難波秀行（日本大学理工学部）

第 173 回 日本体力医学会関東地方会学術集会

開催中止のお知らせ

新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の観点から、令和 2 年 3 月 14 日（土）学術集会（日本大学理工学部）の開催中止を決定しました。

感染拡大のリスクと学術集会開催の意義を天秤にかけ検討をしてみました。刻一刻と状況が変わる中、日本政府の新型コロナウイルス感染症対策本部[2 月 26 日]は、この 1, 2 週間で感染拡大防止に極めて重要であり、イベントの開催については中止・延期または規模縮小などの対応の要請をいたしました。

これを受け集合型の学術集会は中止いたしますが、既に一般発表が 11 演題、特別講演、教育講演等の抄録をご提出いただいております。学問推進の観点から、「誌上開催」としたいと思っております。抄録集については、後日、参加登録をされた方々へ配信したいと思います。抄録に関しては学会の機関誌「体力科学」へ掲載されることとなりますが、非会員の筆頭演者が掲載を希望する場合には 3000 円が必要です。なお、不都合がある場合には 3 月 14 日までに、ご一報いただきたくお願い申し上げます。

参加を予定されておりました先生方には多大なご迷惑をおかけいたしますが、何卒ご理解、ご協力賜りますようお願い申し上げます。

令和 2 年 2 月 27 日

第 173 回 日本体力医学会関東地方会学術集会 大会長 難波秀行

日本大学理工学部 体育研究室

〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1

Tel/Fax : 047-469-5518

E-mail: nanba.hideyuki@nihon-u.ac.jp

プログラム

特別講演「未来のアスリートを育成するために必要なこと」

演者：森丘 保典先生（日本大学スポーツ科学部）

教育講演「運動が好きな子どもを育むために必要なこと」

演者：鈴木宏哉先生（順天堂大学スポーツ健康科学部）

招待講演「ジュニアトップ選手の事例と科学的支援」

演者：山下大地先生（国立スポーツ科学センター）

一般演題発表①

1. 水素カプセル浴の人体影響を検討する実験方法・指標について

西牟田守（東洋大学ライフイノベーション研究所）

2. 心拍変動からみた至適運動強度

村田弘美（日本大学文理学部）

3. ボールルームダンス実施者のスポーツライフに関する調査

坂手誠治（相模女子大学）

4. 大学女子スポーツ選手における月経前症候群の身体的症状と筋厚・筋輝度・皮下脂肪厚との関連性

槇尾栞（順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科）

5. 動物の呼吸の進化とロコモーションの関係

吉田泰行（威風会栗山中央病院 耳鼻咽喉科）

一般演題発表②

6. スポーツ選手のエネルギー摂取量の不足を予測する血液指標の検討

黒坂裕香（順天堂大学スポーツ健康科学部）

7. 活性型ビタミンDは神経筋接合部の後シナプス形成に関与する

我妻玲（東京女子大学現代教養学部）

8. パラチノース投与後のエネルギー代謝漸増亢進機序－肥満モデルラットを用いた解析－

進藤大典（日本大学薬学部）

9. 幼児期の1日の運動時間と年齢における体力テストの関係について

大瀧亮（船橋整形外科西船クリニック）

10. 乳酸は一過性の高強度運動による海馬ミトコンドリア生合成を高める因子であるか否か

朴 ジョンヒョク（日本医科大学 薬理学分野）

特別講演

基調講演

招待講演

特別講演

未来のアスリートを育成するために必要なこと

森丘保典

日本大学スポーツ科学部

近年、ジュニア期のアスリートを対象とする競技会はより専門化・低年齢化しており、指導者や保護者、そしてアスリート自身の競技志向化による身体的および精神的負荷の増大が懸念されている。一方で、競技スポーツの早期専門化やジュニア期の全国規模の大会開催の是非などについては、二元論的な議論に留まっており、具体的な処方箋が示されているとは言い難い。

日本陸上競技連盟（以下、日本陸連）では、これまでにアスリート育成・強化システムの構築と最適化に向けたエビデンスを蓄積してきた。オリンピック・世界選手権の日本代表選手（以下、日本代表）を対象とする調査からは、そのほとんどが小学校期に陸上競技を専門的に行なっていないこと、中学校期では約6割が全国レベルの大会に出場していないこと、さらには競技間・種目間トランスファーの割合が多いことなどが示された。また、2012年の年代別全国大会出場者および日本代表における相対年齢効果の影響をみると、日本代表には相対年齢効果の影響がみられないものの、小中学校期において偏りが大きく、高校期以降にまでその影響が残存する傾向が認められた。以上の結果は、陸上競技におけるアスリートの将来性予測が、少なくとも高校以降でなければ難しいことや、日本代表にいたるシニア期（24～26歳）以降まで競技への動機づけや質の高いトレーニングの継続が必要であることなどを示唆しているといえる。

これらのエビデンスを踏まえて、日本陸連では、「タレントプール（実施者数）の拡充」、「タレント育成の充実（指導者・指導法の質的向上）」、「タレントトランスファーへの発展（積極的な種目変更）」という普及・育成・強化の連続性を重視したシステム構築および最適化に向けた取り組みとして、2018年に競技者育成指針の策定、2019年に競技者育成プログラムを作成してきた。

本講演では、これまでに日本陸連が蓄積してきたエビデンスや具体的な取り組みを紹介しながら、「未来のアスリートを育成するために必要なこと」について展望してみたい。

運動が好きな子どもを育むために必要なこと

鈴木宏哉

順天堂大学スポーツ健康科学部

スポーツ庁はスポーツ基本計画の中で、子どもの体力水準を昭和 60 年頃の水準まで引き上げることを施策目標に設定している。施策目標の根拠となったのがスポーツ庁「体力・運動能力調査」である。この調査統計をもとに、体力の経年変化を運動・スポーツ実施状況別に比較すると、週 1 日未満の運動・スポーツ実施者と週 3 日以上運動・スポーツ実施者における体力の経年変化には違いが認められ、週 1 日未満者の体力変化が著しい。また、運動・スポーツ実施や体力と運動の好き嫌いは密接に関連している。スポーツ庁「全国体力・運動能力、運動習慣等調査」では児童生徒の運動に対する意識を調査し、運動の好き嫌いとは運動・スポーツ実施あるいは体力との関連を多面的に分析したうえで、第 2 期のスポーツ基本計画の中に、体力に関する目標値だけでなく、運動嫌いを減らすことと自主的に運動・スポーツをしたいと思う者を増やすことを掲げた。すなわち、本講演のテーマである「運動が好きな子どもを育む」ことは国の課題でもある。

青少年期の運動・スポーツ経験がその後の運動・スポーツ実施と関連していることを示す研究はいくつかある。また、全国体力・運動能力、運動習慣等調査の過去の報告では、運動・スポーツをしない理由と体力との関係を検討し、理由の如何によって体力に違いがあることを示した。それらの分析を踏まえて、体育的活動を中心とした体力の向上や運動・スポーツの習慣化に関する取組事例を紹介している。さらには、2018 年に示された運動部活動の在り方に関する総合的なガイドラインの中にも運動・スポーツの習慣化に関する視点が盛り込まれた。

演者は体育・スポーツに関わるいくつかの公的統計調査に長年にわたって関わっている。その立場から、国のデータを中心とした根拠とその根拠にもとづく方針について紹介する。本講演では、運動が好きな子どもを育むために必要なことを、習慣的身体活動との関連を軸にして議論したい。また、議論するための基礎となる、現在の子どもの実態についても触れる予定である。

招待講演

ジュニアトップ選手の事例と科学的支援

山下大地

国立スポーツ科学センター

国際競技力向上および長期的な競技力の維持を目的として、近年国内外問わず多くの競技でタレント発掘および育成プログラムが推進されている。日本オリンピック委員会（JOC）では、2008年よりJOCエリートアカデミーを設置した。この事業はナショナルトレーニングセンターを有望な選手（中学・高校生）の生活拠点にし、育成していくものである。設置当初は卓球とレスリングの2競技のみであったが、現在はフェンシング、飛込、ライフル射撃、ボート、アーチェリーも加わり7競技団体の選手が在籍している。近年は多くの卒業生がナショナルチームに所属し、世界的に活躍している。

国立スポーツ科学センターはJOCエリートアカデミーと連携し、定期的なメディカルチェックおよびフィットネスチェックを実施してきた。本講演ではこれまでの10年に亘る測定から得られた、各競技のトップ選手における形態・体力の経年変化を中心に、これまで国立スポーツ科学センターがジュニア選手に行ってきた科学的支援の例を紹介する。

一般演題発表①

一般演題発表②

水素カプセル浴の人体影響を検討する

実験方法・指標について

西牟田守^{1, 2)}

¹ロイヤルクリスタルクリニック, ²東洋大学ライフイノベーション研究所

【背景】酸素カプセルの身体に及ぼす影響については、抗酸化力 (BAP) や酸化ストレス度 (d-ROMs) を指標とした報告がある。しかし、酸素カプセルに水素を導入した水素カプセルで、水素の効果を検討する場合には、酸素との競合が考えられるため、他の指標を導入する必要がある。

【目的】そこで、尿中ミネラルに注目し、水素カプセル浴前後で、ミネラル排泄量の変化を調べることを目的として実験を行った。

【方法】34~72歳の8名 (男3、女5) を被検者とし、ロイヤルクリスタルクリニックで実施した。実験はエイム社製水素浴カプセルを用い、1.2気圧 (酸素21%、水素約1.4%) の環境下に60分入室する方法とし、対照はカプセルに入室しない以外は本実験と同一とした。入室前後に採血採尿し試料とした。血液は、フリーラジカル解析装置 (FREE Carrio Duo) を用い、d-ROMs, BAP を測定し、尿は京浜予防医学研究所に委託し、クレアチニン及びナトリウム (Na)、クロール (Cl)、カリウム (K)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、無機リン (iP) を測定した。なお、本実験内容は、日本橋循環器科クリニック試験審査委員会の承認を得て、被験者には実験の目的・方法等を説明し、同意書を得たのちに実施した。COI なし。

【結果】入浴前後で尿中 Ca は $2.0 \pm 1.2 \rightarrow 1.6 \pm 1.1$ (対照 $2.4 \pm 2.1 \rightarrow 2.1 \pm 1.1$) mmol/gCreat と、入浴後は入浴前とは有意差がないが、対照実験との間に有意差があった ($p < 0.05$)。一方、尿中 Mg は $2.7 \pm 1.2 \rightarrow 2.1 \pm 0.9$ (対照 $3.2 \pm 1.6 \rightarrow 3.1 \pm 1.6$) mmol/gCreat と、入浴後は入浴前や対照実験との間に有意差があった ($p < 0.05$)。

【考察】今回は水素浴カプセルと対照等との比較で有意さを認めたが、水素浴カプセルと酸素カプセルとの比較は次の問題である。カプセル浴前の負荷が両者の違いを明らかにできるかもしれない。

心拍変動からみた至適運動強度

村田弘美 1), 長津恒輝 2), 辻川比呂斗 3), 杉山康司 4), 祝原 豊 4), 鈴江 毅 4), 長澤純一 1)

1 日本大学文理学部, 2 順天堂大学大学院, 3 順天堂大学保健看護学部, 4 静岡大学教育学部

【背景・目的】 心拍変動 (HRV) は, 自律神経系および生体負荷応答の評価方法として確立している。HRV解析のトレンド除去法 (DFA法) は, フラクタルスケーリング指数 (α) を算出するアルゴリズムで, 健常者では安静時に通常1付近の値を示し, 1から逸脱するほど外乱に対する補償や速やかな反応性が低下している状態とされ, 自律神経ならびに循環系の健全性を反映するとみなされている。HRVによる運動強度の処方は, カルボーネン法など既存の方法と違い, その日の身体状況に応じた負荷設定を設定する即時性も期待できることから, 本研究は, 運動時のHRV解析にDFA法を適用した至適運動強度設定の有為性を評価することとした。

【方法】 A. 一般健常者5名 (年齢: 22 ± 0.7 歳, 身長: 175.8 ± 5.2 cm, 体重 69.4 ± 8.1 kg) を対象とした。運動中の α_1 は, 自転車エルゴメータによる漸増負荷運動 (50W–200W 各5分)を行わせ, 各負荷における最後の2分のR-R間隔 (Polar V800) からKubios V3.0によって求めた。B. α_1 は漸増負荷に対し一旦上昇後低下する, 上に凸の変動を示すため, ①各個人の α_1 の極大値 (二次回帰) を示す負荷ならびに②低下し始め α_1 が仰臥位安静に相当する負荷 (W) を定量した。C. ①②の負荷 (W) で45分間の運動を行わせ, 運動中の α_1 の推移 (移動平均) を評価した。

【結果および考察】 45分の一定負荷運動中の α_1 は, 極大値相当 (73 ± 6 W) では時間の経過とともにほぼ直線的に上昇 ($y=0.0038x+1.2678$: 運動終了時点で初期値の113%), 安静値相当 (136 ± 7 W) では直線的に低下 ($y=-0.006x+1.0819$: 同76%) し, いずれも初期値を逸脱し続けた。運動が持続してもHRV変動の傾きが0となる (上下に発散しない) 運動負荷は, 運動が持続しても生体に過剰な負担がかからない運動強度の上限値であると考えられるため, ①②の関係から一定負荷運動中の α_1 変動の傾きが0となる負荷 (98 ± 12 W) を算出し, 後日同様に45分間の運動を行わせた。その結果, 45分後の α_1 は, 同90%と逸脱の程度を弱めたことなどから, 一定負荷運動中における α_1 変動回帰線から定量された強度が, 自律神経ならびに循環系の健全性という観点から運動の至適水準設定に利用できるのではないかと考えられた。

ボールルームダンス実施者のスポーツライフに関する調査

坂手誠治 1), 星秋夫 2), 勝亦陽一 3), 小山桂史 2), 桜井智野風

2) 島崎あかね 4), 関根豊子 5), 広瀬達朗 2)

1 相模女子大学, 2 桐蔭横浜大学, 3 東京農業大学, 4 実践女子大学

5 (株) LEOC

【背景】ボールルームダンス実施者のより有効なコンディショニング方法の構築のためには、練習実態やスポーツ障害予防への対応、食生活に関する実態を明らかにする必要があるが、同様の報告はほとんど見られない。

【目的】ボールルームダンス競技者の競技力向上に寄与するために必要な基礎資料を得ることを目的とする。

【方法】調査は2018年10月、自記式の質問紙を用いて実施した。調査対象者は、日本ボールルームダンス連盟(JBDF)が主催する競技会に参加する競技者とした。計318名(男性164名, 女性153名, 未記入1名: 平均年齢40.9±11.9歳)より質問紙を回収でき、解析を行った。

【結果】練習時間の平均値は、男女ともに平日に比較し、休日に長くなる傾向であった。練習頻度は、週6回が男性33.1%, 女性24.4%で最多であり、A/B級選手は、C級以下の選手に比較し、練習頻度が有意に多かった。男性の71.6%, 女性の68.5%の選手がクーリングダウンを実施していなかった。何らかの痛みを感じている選手は、男性91.5%, 女性89.5%であり、部位は、男性では腰, 膝, 背中, 女性は、腰, 頸, 背中の順で多かった。通院している選手は、男性16.0%, 女性21.5%であった。RICE処置という言葉をよく知っているとは回答した選手は、男性10.6%, 女性12.2%, 練習後アイシングをしている選手は、男性5.5%, 女性8.7%であった。体調に関する課題では、「疲れが取れない」「疲れやすい」が男女ともに最多であった。栄養面のサポートを希望する選手は、男性67.7%, 女性72.5%, 運動面のサポートを希望する選手は、男性70.1%, 女性76.5%であり、その内容としては、トレーニング情報の提供, 体力要素の分析, 運動情報の提供などであった。

【考察】選手が競技を長く継続していくためにも、練習後のケアを含めた、よりよいコンディショニング作りを目指したサポートの必要性が示唆された。

(本研究はJBDFからの研究費を受けて実施した)

大学女子スポーツ選手における月経前症候群の身体的症状

と筋厚・筋輝度・皮下脂肪厚との関連性

槇尾栞 1), 町田修一 1)

1 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科

【背景】 女性アスリートでは、7割が月経に伴う下腹部痛や疲労、イライラなどの月経前症候群を有しており、9割が月経周期と主観的コンディションとの関連性があることを自覚している。一方、月経前症候群がパフォーマンスに影響を及ぼすか否かは明らかではない。また、月経前症候群と骨格筋の量的・質的变化との関連性については検討されていない。

【目的】 本研究の目的は、大学女子スポーツ選手の主観的な月経前症候群の身体的症状と筋厚、筋輝度、皮下脂肪厚に関連があるのかを明らかにすることである。

【方法】 対象者は体育系大学の水泳部 8 名、女子サッカー部 25 名とした。対象者を主観的な月経前症候群の身体的症状 6 項目(過食・拒食/体重増加/腹部・胸の張り/腹痛・腰痛/疲れ・だるさ/浮腫み)のアンケート調査の回答から上位群と下位群の 2 群に群分けした。測定項目は①インピーダンス法を用いた体組成(InBody770)、②超音波画像診断装置(GE Healthcare 社)を用いた筋厚と筋輝度、そして皮下脂肪厚とした。月経前症候群に関する調査は **Health Management for Female Athletes** を参考に作成したアンケート調査で回答を得た。筋厚、皮下脂肪厚の測定は B モード法を用いて行い、測定部位は大腿前面・後面、下腿前面・後面、前腕、上腕前面・後面、腹部(2ヶ所)の右側を測定し、大腿前面と上腕前面は左右の測定を行った。筋輝度の測定では画像解析ソフト **ImageJ** を使用した。

【結果】 主観的な月経前症候群の身体的症状の上位群と下位群では、インピーダンス法を用いた体重、体脂肪率、徐脂肪量には有意な差が認められなかった。また、測定した全ての部位の筋厚においても有意な差は認められなかった。一方、皮下脂肪厚は大腿前面(右)($P < 0.05$)、下腿前面($P < 0.01$)、下腿後面($P < 0.05$)の 3 部位において、また筋輝度は下腿前面($P < 0.05$)で上位群と下位群との間に有意な差が認められた。

【結論】 主観的な月経前症候群の身体的症状と下肢の皮下脂肪厚と筋輝度に関連性があることが示唆された。

動物の呼吸の進化とロコモーションの関係

吉田泰行¹⁾、中田瑛浩²⁾、井出里香³⁾、長谷川慶華⁴⁾、松山茂⁵⁾、星野隆久⁶⁾

- 1) 威風会栗山中央病院 耳鼻咽喉科 2) 威風会栗山中央病院 泌尿器科
3) 東京都立大塚病院 耳鼻咽喉科 4) 長谷川内科クリニック
5) 大田区教育委員会 6) おゆみの中央病院 臨床工学科

【背景】我々は脊椎動物の進化に於ける生理学的な変化に興味を持ち先ずはキリンの血圧や呼吸の死腔を追求している内、特に水中から陸上への環境の変化に際しての呼吸の進化について考察を積み重ねて来た。此の進化は色々有るものの体の動きと呼吸の矛盾と調和について追求し、同時に人類の大腿骨の形態変化をも考察して来たので此処に発表して本学会会員諸兄のご批判を仰ぎたい。

【方法】一生を水の中で過ごす魚類では、一番大きな尾鰭を左右の水平面に打ち推進力を得ている。此の時体は左右にくねるも頭蓋骨後部に有る鰓は体動から影響は受けない。

次の上陸段階に有る両棲類、既に上陸を果たし水と隔絶した爬虫類は新しく獲得した肺で呼吸しながら魚類の時代に獲得した脊椎を使用してやはり左右にくねりながら歩行を行う為、肺はくねりの影響を受け自らの効率で活動する訳には行かない。爬虫類は文字通り地を這うのでは有るが、その一分を占める恐竜類は直立歩行を獲得し体をくねらせずに歩行する様になり、その結果呼吸は歩行の頸城から解放された。

【結果】呼吸も歩行も夫れ夫れの効率で運用できる様になり、これは呼吸の効率を格段に高める事ともなり進化上の一大事項と成った。

【考察】動物の進化は一貫して酸素の十分な獲得であり、水中の溶存酸素抛り多くの酸素を空気中から獲得する為上陸を果たしたが、呼吸と歩行が相互に縛り合っている状態では充分とは言えなかった。しかし直立歩行で呼吸と歩行の縛りを無くした恐竜と哺乳類はその後多いに栄える事と成った。但し人類の大腿骨は骨盤へのはまり込みとの関係も有り、本体と頭部は角度を成し剪断力として働く為年を重ねるごとに大腿骨頸部骨折を来しやすく成り高齢者の臨床に影響する様になった。

スポーツ選手のエネルギー摂取量の不足を予測する 血液指標の検討

黒坂裕香 1), 永澤貴昭 2), 田中智美 2), 町田修一 1)

1 順天堂大学スポーツ健康科学部, 2 和洋女子大学健康栄養学科,
3 城西国際大学経営情報学部

【背景】スポーツ選手にとって、身体活動量に見合うエネルギーの食事を摂取することはコンディショニングにおいて重要である。食事から摂取しているエネルギーを知るための食事調査では、選手本人の自己申告に頼らざるを得ない状況が多く、申告誤差が課題となっている。選手のエネルギー摂取状況把握の質を高めるために、エネルギー摂取量の不足をスクリーニングできる生理学的指標が求められている。【目的】本研究では、男子スポーツ選手のエネルギー摂取量不足を検出するために有用な血液指標の探索を行うことを目的とした。

【方法】対象者は、体育系大学運動部の男子選手（陸上投擲・混成、ハンドボール、バスケットボール）27名であった。被験者には、早朝空腹時に身長、体重、二重エネルギーX線吸収（DXA）法による体組成測定、採血を実施した。食事調査は、被験者による自己記録法と写真撮影法の併用により、練習のある日2日、練習のない日1日の連続した3日間で行った。DXAにより得られた除脂肪体重（LBM）よりの基礎代謝量（BMR）推定式（JISS式： 28.5

$(\text{kcal}) \times \text{LBM} (\text{kg})$) に準じて BMR を推定し、1日のエネルギー摂取量/BMR で算出された値をエネルギー摂取量不足状態を把握するための指標とした。【結果】1日のエネルギー摂取量/BMR と相関が強かった血液検査項目は、Free T3 ($r = 0.581, p < 0.01$)、LDL-C ($r = -0.434, p < 0.05$)、白血球数 ($r = -0.401, p < 0.05$)、T-Cho ($r = -0.401, p < 0.05$)であった。検査を行った血液検査項目を説明変数として行った重回帰分析（ステップワイズ法）では、1日のエネルギー摂取量/BMR の説明因子として、Free T3 のみでは 33.8%、Free T3 と白血球数では 52.4%、Free T3・白血球数・IGF-1 では 57.4%、Free T3・白血球数・IGF-1・尿酸では 65.8%が説明できることが示された。

【結論】男子スポーツ選手のエネルギー摂取量不足は、本研究で候補となった複数の血液指標を組み合わせることによりスクリーニングが可能となる可能性が考えられた。

活性型ビタミン D は神経筋接合部の後シナプス形成に関与する

我妻玲 1), 荒川正行 2)

1 東京女子大学現代教養学部, 2 公益財団法人微生物化学研究所

【背景】加齢性筋肉減弱現象（サルコペニア）の発症機序は複雑で、さまざまな要因が関連していると考えられているが、未だ不明な点が多い。高齢者に見られる筋萎縮や筋力低下の有力な原因として、神経筋接合部の機能・形態の維持機構の破綻が考えられている。

【目的】我々の研究グループは、サルコペニアの発症予防を目指し、神経筋接合部を強化するような物質の探索を行い、いくつかの候補物質を見出している。本研究は、活性型ビタミン D が神経筋接合部の後シナプス形成に与える影響について検討した。

【方法】C2C12 筋管細胞膜上にアグリン誘導性のニコチン性アセチルコリン受容体（nAChR）を発現させる実験系を構築した。

【結果】アグリンの単独処理と比較して、活性型ビタミン D とアグリンで処理した場合、1.5-2.5 倍増の nAChR のクラスター化が観察された。この nAChR のクラスター化促進作用は、ビタミン D シグナル依存的であることが、siRNA によるビタミン D 受容体ノックダウン実験により明らかとなった。次に活性型ビタミン D による nAChR のクラスター化の機序を解明するため、NMJ 形成に関連する分子の mRNA 発現解析を行つところ、Rapsyn の発現量が 2 倍以上増加し、その発現はビタミン D シグナル依存的であることが明らかになった。

【考察】活性型ビタミン D は、Rapsyn の発現を増強し、アグリン誘導性の nAChR のクラスター化を促進する可能性がある。

パラチノース投与後のエネルギー代謝漸増亢進機序

—肥満モデルラットを用いた解析—

進藤大典 1), 小沼直子 1), 松尾絵梨子 2), 松原茂 2), 坂崎未季
3) 永井幸枝 3), 鈴木政登 4)

1 日大薬学部, 2 日大スポーツ科学部, 3 三井製糖株式会社, 4 慈恵医大

【背景】パラチノース (Pala) は、蔗糖 (Sug) の構造異性体である。Pala の消化吸収速度は Sug の約 1/5 であり、経口投与後の血糖、インスリン濃度は Sug に比較し低値で推移する特徴を有する。肥満モデル OLETF ラットを用いた我々の先行研究において、Pala 経口投与後 6 時間に亘ってエネルギー代謝亢進が認められたが、Sug または対照水 (CW) 投与後の代謝量に比較し約 20% の高値であった。一方、正常対照 LETO ラットでも Pala 投与後約 10% の代謝亢進が認められた。しかし、Pala 経口投与後の代謝亢進・持続のメカニズムは不明である。また、OLETF ラットは約 20% の代謝亢進が観察されたが、LETO ラットでは約 10% の上昇に留まった、その相違は何に起因しているのかも不明である。**【目的】**OLETF ラットおよび LETO ラットに、Pala および Sug 溶液を経口投与し、投与後の肝臓、内臓脂肪および骨格筋のエネルギー代謝関連遺伝子の推移を経時的に観察し、Pala 投与が其の後のエネルギー代謝関連遺伝子発現レベルに影響するか否かを検討する。また、OLETF と LETO ラットの代謝動態の相違を明らかにする。**【方法】**25 週齢時に OLETF-Pala、Sug、CW、LETO-Pala、Sug および CW 投与群に分け、Pala または Sug を経口投与 (2g/kg) した。投与前、投与 1、4、6 時間後に麻酔下で脱血屠殺し、肝臓、内臓脂肪および骨格筋を摘出・秤量した。其々の組織を用いて、PPAR α 、PPAR γ 、PPAR δ 、UCP2 および UCP3 遺伝子発現量を測定した。**【結果】**OLETF-Pala は Sug および CW に比べ、肝臓 PPAR α 遺伝子発現量は投与 1、4 時間後で有意な高値を示した。また、Pala 投与によって内臓脂肪 PPAR γ 遺伝子発現量は投与 4、6 時間後で有意な高値を示した。その一方で、LETO ラットでは肝臓 PPAR α と骨格筋 UCP3 遺伝子発現量が Pala 投与 1 時間後、増加した。**【考察】**Pala 投与によって、肝臓 PPAR α と内臓脂肪 PPAR γ の遺伝子発現量が増加することが明らかとなった。これら因子の増加が、Pala 投与後 6 時間に亘る代謝亢進に寄与した可能性が考えられた。また、OLETF および LETO ラットの代謝動態の相違は、内臓脂肪の遺伝子発現量の差異に起因したものと想定された。

幼児期の1日の運動時間と

年齢における体力テストの関係について

大瀧亮 1), 平野清孝 1), 板野圭佑 1), 清家空併 1),

三枝奨 2), 酒井大輔 2)

1 船橋整形外科西船クリニック, 2 船橋整形外科クリニック

【背景】文部科学省により策定された「幼児期運動指針」では体力向上を目的とし「様々な遊びを中心に、毎日合計60分以上、楽しく体を動かすこと」を掲げ、幼児期の運動の重要性を示している。しかし、就学前の幼児期における運動実施状況と体力テストの関連性を調査した報告は乏しなかった。

【目的】運動実施時間の違いが、体力テストの結果に与える影響を明らかにすることとする。

【方法】対象は保育園に在籍する3歳～6歳の園児65名で、運動時間の調査と体力テストを実施した。運動時間の調査は、「幼児期運動指針」に準拠した、平日及び休日の1日の運動時間を保育園の先生及び保護者に対しアンケート調査を実施した。体力テストは、握力、長座体前屈、立ち幅跳び、体支持持続時間、反復横跳びを実施した。3歳児クラス24名、4歳児クラス22名、5歳児クラス19名ごとに運動時間60分以上群と60分未満群に分け、統計解析は二元配置分散分析法を行った。交互作用が有意であった場合は、多重比較検定(Tukey-Kramer法)を行った。なお、統計的な有意水準は $p < 0.01$ とした。

【結果】運動時間60分以上群の割合は、3歳児クラス15名(62.5%)、4歳児クラス16名(72.7%)、5歳児クラス19名(73.7%)であった。体力テストは、立ち幅跳び、体支持持続時間、反復横跳びにおいて、クラスによる有意な正の主効果が認められた。一方で、運動時間についての主効果は認められなかった。握力については交互作用が有意であったが、多重比較検定の結果、有意な差は認められなかった。

【考察】運動実施時間と体力テスト結果について、幼児を対象とした本研究では有意差は認められなかった。体力テスト結果においては、年齢差が出る測定項目が明確になった。体幹部を意識した運動やジャンプ動作を含んだ遊びやプログラムを提案する際は、年齢を考慮する必要があると考えられる。

乳酸は一過性の高強度運動による海馬ミトコンドリア生合成を高める因子であるか否か

朴 ジョンヒョク 1), 金 芝美 1), 三上 俊夫 2)

1 日本医科大学 薬理学分野, 2 日本医科大学 スポーツ科学

【背景】長期間の運動トレーニングは骨格筋だけでなく、様々な脳領域においても転写補助因子である PGC-1 α を増加させ、ミトコンドリア生合成を高める。これまで我々は、間欠的な一過性の高強度運動でも脳、とりわけ海馬のミトコンドリア生合成を高めることを見出したが、その増加機序は未だ不明であった。近年、乳酸が骨格筋のミトコンドリア増加を促すことが示唆されていることから、一過性の高強度運動による海馬ミトコンドリア生合成の増加にも乳酸が関与することが考えられた。

【目的】一過性の高強度運動による乳酸が海馬のミトコンドリア生合成を高める因子であるか否かを検討した。

【方法】8週齢の雄 ICR マウスを(1)コントロール群 (2)運動群 (3)運動+UK-5099 群 (4)乳酸投与群 (5)乳酸投与+UK-5099 群に分けた。運動はマウスが疲労困憊に至るまでの一過性の高強度トレッドミル走運動を課した。UK-5099 (乳酸トランスポーター阻害剤) は、運動開始および乳酸投与の 30 分前に腹腔内投与し、運動と乳酸投与後に海馬を採取し、PGC-1 α , MCTs の mRNA そしてミトコンドリア DNA (mtDNA) 量の測定に用いた。

【結果】一過性の高強度運動は血中乳酸濃度を高め、運動後には、海馬の乳酸輸送 (取り込み) を担う MCT1 と 2, PGC-1 α mRNA ならびに mtDNA 量を有意に増加させた。しかし、これらの効果は UK-5099 の投与により消失した。一方、単回乳酸投与は海馬の MCT1 mRNA を有意に増加させ、PGC-1 α および mtDNA 量を増加させる傾向を示した。

【考察】一過性の高強度運動により増加する体内乳酸が脳内に入り込み、海馬内 MCTs の発現量を増加させて海馬のミトコンドリア生合成を高める可能性が示された。

誌上開催について

第 173 回日本体力医学会関東地方会は、新型コロナウイルス感染症拡大状況，政府方針に鑑みて本大会の集会を中止して誌上開催といたしました。何卒，ご理解賜りますようお願い申し上げます。

本大会の集会中止に伴う旅費等のキャンセル料などは負担できませんので各自でお願いいたします。

第 173 回日本体力医学会関東地方会（誌上開催）の発表は業績となる旨，申し添えます。

第 173 回 日本体力医学会関東地方会学術集会大会長

難波秀行