

身体運動が運動機能および 認知機能に及ぼす影響

プロジェクトメンバー: 黒川貞生*、杉崎範英、諏訪間恵美、坂本慶子、田原良紀 (明治学院大学)、
小林海 (東京経済大学) (*: 代表者)

【目的】

超高齢化社会を迎えるわが国において、健康寿命の延伸や介護予防は大変重要な社会的課題である。健康寿命や介護予防を阻害する3大因子として、ロコモティブシンドローム（ロコモ）、メタボリックシンドローム（メタボ）、および認知症が挙げられている。近年の研究においては、これらの因子に対して身体運動が効果的であることが報告されている。健康日本21など様々な取り組みによって、身体運動の重要性・有効性についての認識は浸透しつつあり、特に中高年者を中心に日常的に身体運動を実施している人は増加している。しかしながら、実施されている身体運動は多岐にわたっており、健康寿命の延伸や介護予防の観点から、どのような身体運動がロコモ、メタボ、あるいは認知症に対して効果的であるかは十分に検討されていない。例えば、記憶に関係する脳の大脳皮質の厚さは、加齢とともに緩やかに縮小し、認知症になると海馬が大きく萎縮するが、ウォーキングなどの有酸素運動が認知機能や海馬の大きさを改善することが報告されている (Kramer et al. 1999, Erickson et al. 2009)。近年の研究では、レジスタンストレーニングも認知機能を改善させることが示されている。また、最近の研究においては、エアロバイクなどのフィットネス運動(有酸素運動)よりも、ダンスを行った方がより、海馬を増大させるとの報告がなされている (Rehfeld et al. 2017 Frontiers in Human Neuroscience)。同研究においては、バランス能力についても、ダンスがフィットネス運動よりも効果的であることが示唆されている。

ところで、運動器の形態や機能に対するトレーニングの効果は、有酸素運動と筋力トレーニングなどの無酸素運動では異なることも古くから知られている。このようなことからすると、実施する身体運動の種類(あるいは頻度などの条件)によって、健康寿命の延伸や介護予防に対する効果に差があることが考えられ、この点を明らかにすることは、超高齢化社会における有効かつ効果的な身体運動指針の作成に対して重要な情報を提供することになる。

最近のイギリスとフランスの研究チームによる縦断的コホート研究は、追跡開始時点では身体活動に差は認められなかったが、年齢を追ったときの身体活動を調べると、認知症がなかった人に比べて認知症と診断された人では診断の9年ほど前から身体活動が低下していた、と報告している。そして、身体活動が多い人で認知症のリスクが低いことを示した過去の研究結果は逆因果関係によって説明できるかも知れないと報告している (Sabia et al, 2017 British Medical Journal)。

そこで本研究においては、上述の報告も踏まえつつ、中・高齢者を対象として、身体運動経験の有無および身体運動の種類が、身体機能および認知機能にどのように関係しているかを明らかにすることを目的とした。

【方法】

実験Ⅰ：身体運動の有無が身体機能に及ぼす影響

健康な成人を被験者として、以下のアンケート調査および測定を行った。

〈アンケート調査〉

身体運動実施状況（スポーツ活動歴、運動種目、活動形態（個人/グループ）、運動時間・頻度等）

〈測定〉

身体特性：身長、体重、体組成（体脂肪率、筋量）、膝関節伸展トルク

実験Ⅱ：身体運動の有無および種類が認知機能に及ぼす影響

本研究の被験者は、東京および神奈川に在住する介護保険の適用を受けない自立した生活を送る65歳以上の高齢者とし、以下のアンケート調査および測定を行った。なお、実験Ⅱについては、現在進行中で、データ収集は3月に完了する予定である。

〈アンケート調査〉

教育歴、身体運動実施状況（スポーツ活動歴、運動種目、活動形態（個人/グループ）、運動時間・頻度等）

〈測定〉

身体特性：身長、体重、体組成（体脂肪率、筋量）、血圧

運動能力テスト：ペグ移動、開眼片足立ち、握力、5m通常歩行、5回椅子立ち上がり、4方向選択反応時間、柔軟性

認知機能テスト：Montreal Cognitive Assessment（MOCA）およびファイブ・コグ検査統計処理

認知機能と運動機能との関連性を説明するためには、MOCAおよびファイブ・コグ検査を目的変数とし、年齢、教育歴、収縮期血圧を調整しても有意な関連性を示す身体運動機能項目を説明変数として、重回帰分析を行う予定である。

【結果および考察】

本研究は現時点においても進行中であるので、ここではこれまでに取得できたデータのみを用いて解析した結果を示す。今後、2月および3月に残りのデータ取得を集中的に行う予定である。

実験Ⅰ：身体運動の有無が身体機能に及ぼす影響

図1にスポーツ活動歴の有無が膝伸展トルクに及ぼす影響について示した。なお、ここではスポーツ活動歴の長短は考慮せずに、単に有無で2群に分けて膝関節伸展トルクの平均値および標準偏差を求めた。また、被験者は健常な成人として、男性および女性を対象として測定を行ったが、男性のスポーツ活動歴の無い方が少なかったため、ここでは、女性のデータのみを用いて解析した。今後、男性については被験者数を増やし、解析する予定である。スポーツ活動歴を有する群の膝関節伸展トルクの平均値は、カウンターパートのそれよりも高かったが、統計的な有意差は認められなかった（ 105.4 ± 19.4 vs 95.41 ± 11.8 Nm）。

図2はスポーツ活動年数と膝関節伸展トルクの関係を示したものである。両者の間には有意な正の相関関係（ $r=0.525$ 、 $P<0.05$ ）が認められた。この結果は、歩行能力をはじめとするQOLの質

の向上に大きく影響するといわれている膝関節伸展トルクは、スポーツ活動歴が長い人ほど高いことを示しており、より継続的にスポーツを行うことが、歩行能力を高め、転倒を予防するために重要であることが示唆された。

実験Ⅱ：身体運動の有無および種類が認知機能に及ぼす影響

この実験については、データ収集中であるので、現時点でデータ解析はまだ行ってない。データが収集できた後に報告を行う。

本研究で実施するファイブ・コグ検査は、国際老年精神医学会が提唱するAACD (aging-associated cognitive decline) をスクリーニングすることを目的として、日本人用に作成された標記指標の一つであり、5つの認知要素（記憶、学習、注意、言語、視空間、思考）から構成されている。この検査は、PCに接続した音響設備および映像の指示に従って行うものであり、一度に多くの人数を検査することができる。今回、我々は、この検査に加えてMOCAも用いて認知機能を評価した。MOCAは国際的に用いられている認知機能テストであるが、験者と被験者が1対1で行う検査である。ファイブ・コグ検査はMOCAと比較して数の面で検査効率が圧倒的に高いので、両者の関連性を確認しておくことは、今後研究を進めるにあたって重要である。

今後、第一弾のデータ収集が3月に完了する予定である。また、次年度についても継続してこの研究を進め、被験者数をさらに増やし、データの信頼性を高める予定である。したがって、この一連の詳細な結果および考察については追って報告する。

【参考文献】

Kramer AF. et al., Ageing, fitness and neurocognitive function. Nature 400: 418-419, 1999.

Erickson KI. et al., Exercise training increases size of hippocampus and improves memory.

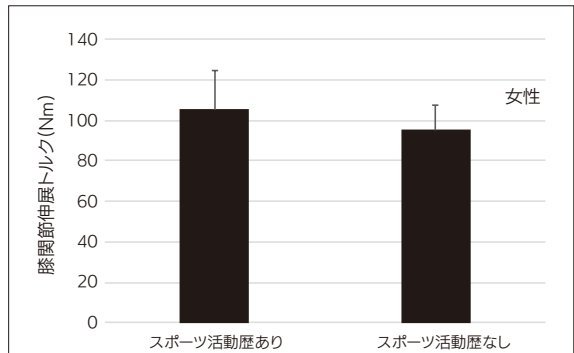


図1 スポーツ活動の有無が膝関節伸展トルクに及ぼす影響

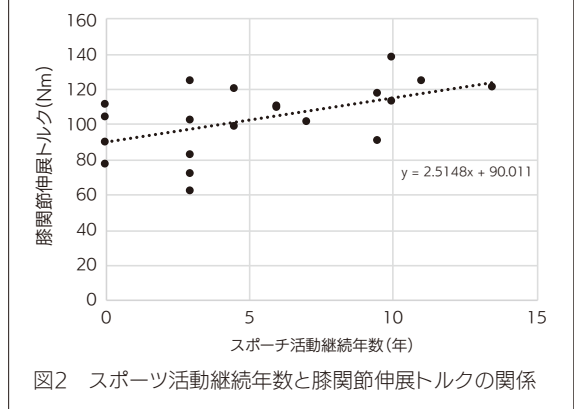


図2 スポーツ活動継続年数と膝関節伸展トルクの関係

PNAS 108: 3017-3022, 2011.

Rehfeld et al., Dancing of Fitness Sport? The Effect of two training programs on hippocampal plasticity and balance ability in healthy seniors. *Frontiers in Human Neuroscience*; doi: 10.3389 / fnhum. 00305. 2017.

Sabia S et al., Physical activity, cognitive decline, and risk of dementia:28year follow-up of Whitehall II cohort study. *British Medical Journal*; doi: 10. 1136 / bmj. j2709. 2017.

研究
所概
要

月
例
研
究
報
告

ラン
ゲージ
ラウン
ジ活動
報告

研
究
プ
ロ
ジ
ェ
ク
ト

公
開
講
座
報
告

公
開
講
演
会

研
究
業
績