令和７年度
厚生労働科学行政推進調査事業費（障害者政策総合研究事業）
分担研究報告書

障害者の疾病予防と健康増進

研究分担者　澤田　泰宏　　国立障害者リハビリテーションセンター

研究要旨　本研究は、疾病予防と健康増進を目的とした身体活動・運動の遂行が困難な場合の代替方法を探索し、その安全性及び効果を検証する。具体的には、座面が上下に動く椅子を用いて、軽いジョギング時に頭部に加わる物理的刺激を再現し、当該椅子の安全性、及び搭乗が、血糖値、糖脂質代謝機能、認知機能またはうつ症状に与える影響を検証する。令和7年度は継続して臨床試験を行う予定であったが、故障した上下動椅子が修理不要と判明した。代替機の製作にとりかかったが、椅子搭乗時の快適性等の問題の解消に難渋し、令和7年度中に介入を再開することができなかった。しかし、令和7年度末になって、臨床試験に使用可能と判断できる上下動椅子を製作することができた。

Ａ．研究目的

疾病予防と健康増進を目的とした身体活動・運動が推奨されているが、身体を動かしたくても動かせない場合はどうすればよいのか。本研究は、推奨されている身体活動・運動方法を実施することが困難な場合の代替方法を探索し、疾病予防と健康増進への効果の有無を明らかにすることを目的とする。

疾病予防と健康増進の考え方は、昭和21（1946）年に世界保健機関が提唱した健康の定義に端を発する。我が国においては「国民健康づくり対策」が昭和53（1978）年から数次にわたって取り組みが展開され、直近では「健康日本21」（21世紀における国民健康づくり運動）第二次の最終評価等を踏まえ、令和6（2024）年度からの第三次を推進するため、方針が改正されたところである。具体的には、身体活動・運動、がん・循環器病・糖尿病予防、こころの健康などについて数値目標が設定され、その達成に向けて、自己管理能力の向上、専門家などによる支援、保健所など公共機関による情報管理と普及啓発の推進の3つを柱とする対策を行い、国民に対して健康に関する情報提供と、健康づくりのための環境整備を行うものである。

しかしながら一方で、推奨される内容の実施が困難な状況も存在する。例えば全国の18歳以上の身体障害者数（在宅）は428万7千人と推計されているが、障害の種類や等級によっては、国で推奨される身体活動・運動量の達成が難しい。そこで本研究は、何らかの制限がある場合でも実施可能な代替方法を探索し、その効果を検証する。

Ｂ．研究方法

研究分担者の澤田らは、動物（ラット及びマウス）実験における典型的な適度な運動モデルであるトレッドミル走行時に頭部に加わる頭部上下動の刺激（衝撃）を模する実験を行い、頭部への物理的刺激が、高血圧、糖尿病、身体不活動などによりもたらされる認知機能障害やうつ症状に対して改善効果を有する知見を得ている。

さらに、これらの動物実験による知見に基づいて、軽いジョギング時にヒトの頭部に加わる物理的刺激を再現する座面上下動椅子搭乗（(以下、「椅子搭乗」）を開発した。座面上下動は、速歩き～軽いランニング（時速 5～7 km）時に頭部に生じる衝撃（0.6～1.0 G の加速度）を再現する。上下動の周波数（頻度）は 2 Hz（毎秒 2 回)、幅は 4 cm 以下である。高血圧については、既に臨床研究を行い、椅子搭乗により血圧が下降することを見出している。

本研究では、座面上下動椅子搭乗の安全性を検証すること、及び座面上下動椅子搭乗が、血糖値、糖脂質代謝機能、認知機能またはうつ症状に与える影響を検証する。

【対象】以下の 1）～3）のいずれかに該当する成人男女合計 30 名

1)糖尿病（糖代謝機能低下）：HbA1c 5.6%以上

2)肥満：BMI 25 kg/m2 以上

3)認知機能低下：MMSE 23 点以下

4)うつ症状： GDS15 5 点以上

【方法】

1)初回面談にて、座面上下動椅子の搭乗法等を説明した後､1～5 分程度の試乗を行い、本研究への参加に関する同意を確定する。

2)椅子搭乗は、1 回 30 分×週 2～3 回×12 週間行う。

3)初回は 5 分間とし、椅子搭乗中の危険や有害事象の発生の有無を確認する。何らかの理由･事情により椅子搭乗が困難･不可能または医療上不適切と判断された場合、本研究への参加を中止する。

【評価･検査】評価･検査は下記の要領で行う。

（1）事前評価

1)身長・体重

2)血液検査：空腹時血糖・インスリン、血算・生化学（HbA1c、HDL-/LDL-Chol、グリコアルブミンを含む)

3)認知機能検査（問診）：MMSE（Mini Mental State Examination）及び ABC 認知症スケール(https://ctportal.tri-kobe.org/studies/ququ/scale.html)（試験参加条件は MMSE にて判断する）

4)うつ症状検査（問診）：GDS（Geriatric Depression Scale）15

5)変形性膝関節症・腰痛評価（問診）：VAS（Visual Analogue Scale)、KOOS（Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)

6)身体状況評価：血圧・脈拍数・血管ステイッフネス（原則的に PASESA（https://medicare24.co.jp/product_list/pasesa3/）にて計測)。

7)安全性評価：腰痛・変形性膝関節症を有する場合、疼痛の評価

（2）椅子搭乗（第 1 クール）：(事前評価から 1 週間以内）1 回 30 分×週 2～3 回×4 週間

（3）血液検査：空腹時血糖・インスリ

ン、血算・生化学
（4）椅子搭乗（第2クール）： 1回30分×週2〜3 回×4週間
（5）血液検査：空腹時血糖・インスリン、血算・生化学
（6）椅子搭乗（第3クール）： 1回30分×週2〜3 回×4週間
（7）事後評価：事前評価と同じ項目
（8）統計解析：介入前後のみ測定値：対応のある2標本の差の検定
介入前後及び中間測定値：反復測定分散分析

（倫理面への配慮）

研究者の所属機関及び試験実施機関の研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

C．研究結果

令和5年度末までに12週間（36回）の椅子搭乗を完了した被験者は3名（女性2名、男性1名）である。椅子搭乗による空腹時血糖の低下に関しては有意差が検出された。また、肝逸脱酵素の上昇が認められた2名ともに、数値が改善した。明らかな体重の変化は認められなかった。平成6年度も継続して試験を行なったが（被験者合計10名）、12週間の介入期間の途中で上下動椅子の不具合が生じ、試験の中止を余儀なくされた（連続した12週間の介入なので、中断後再開とすることはできなかった）。8週間の介入を完了できた被験者は8名であった。このうちHbA1cが6.5%以上であった5名では、介入による HbA1c 低下の傾向を認め（$P = 0.06$）、ALT が 30 U/L 以上であった3名では介入による有意な ALT 値低下を認めた（$P = 0.0009$）。上下動椅子は修理不能であることが判明したため、新たな上下動椅子の製作を開始した。しかし、安定したスムーズな上下動、搭乗時の快適性といった問題の解決に難渋し、令和7年度中には介入試験を再開することができなかった。ただし、令和7年度末までに今後の介入試験に使用可能と判断できる上下動椅子を製作することができた。

D．考察

上下動椅子搭乗には糖尿病（糖代謝異常）及び肝機能障害の改善効果がある可能性が示唆された。

E．結論

今後、可及的早期に介入試験を再開し、上下動椅子搭乗の健康維持・改善効果を検証する必要がある。

F．研究発表

1. 論文発表

- Gochi K, Sumiya E, Sakitani N, Otsuka Y, Muratani M, Sawa S, Ochi H, Sawada Y, Nakahama K, Shinohara M. A novel stromal cell source of RANKL during sustained osteoclast activation in disuse osteoporosis. J Physiol. 604:1235-1254, 2026

2. 学会発表

- Generation of Antibodies That Specifically Bind to the Angiotensin II Type 1 Receptor. International Renin Angiotensin Aldosterone Conference (IRAAC). プラート（イタリア）. 2026年3月
- Harnessing Mechanical Forces to

Recapitulate the Multifaceted Health Benefits of Exercise - *From Cellular Mechanosensing to Systemic Health*. Forces at Play: Emerging Themes in Mechanobiology - In Memoriam of Professor Michael P. Sheetz. パリ(フランス). 2026年1月

- Mechanical stimulation may recapitulate the benefits of exercise. 第48回日本分子生物学会大会. 横浜. 2025年12月
- 運動による生体恒常性維持効果の分子機序解明に基づく、安全で極めて汎用性が高い慢性疾患治療・予防法の開発. 第11回日本筋学会学術集会. 仙台. 2025年8月
- Relaxation at the cellular level is the core principle of exercise for maintaining and improving health. 第77回日本細胞生物学会年会・第58回日本発生生物学会年会合同大会. 名古屋. 2025年7月
- 分子生物学が拓く『Exercise is Medicine』: 高血圧予防・治療のグローバルスタンダードに向けて. 第138回日本循環器学会九州地方会・教育セッション. 福岡. 2025年6月
- どうして運動はカラダによいか？ ― 運動の『正体』とはなんでしょう？ 第25回日本抗加齢医学会総会. 大阪. 2025年6月
- 運動機能は全身の臓器・器官ネットワークを制御する ― ロコモティブシンドロームという概念の重要性・妥当性の分子基盤ー. 第98回日本整形外科学会総会. 東京. 2025年5月

G. 知的財産権の出願・登録状況
（予定を含む。）

1. 特許出願
なし
2. 実用新案登録
なし
3.その他
なし