

東京都理学療法士協会 研究推進部
令和6年度研究助成事業
研究成果報告書

【研究課題・研究代表者（所属）一覧】

1. 研究課題：脳卒中者の遂行前イメージが遂行機能障害に与える影響と障害構造分析
研究代表者：酒井 克也（東京都立大学・健康福祉学部理学療法学科）
2. 研究課題：腰椎変性疾患術後患者における痺れによるADL制限を評価するための質問紙の開発
研究代表者：本間 康太郎（苑田第三病院・リハビリテーション部）
3. 研究課題：高齢外来心臓リハビリテーション患者における **Vitrual reality** リハビリテーションが運動耐容能に与える影響について～ランダム化比較試験～
研究代表者：藤原 侑士（苑田第三病院・リハビリテーション部）
4. 研究課題：脊椎術後患者の座位時間と腰痛や姿勢と体能力との関連
研究代表者：坂井 怜（苑田第三病院／苑田会東京脊椎脊髄病センター・リハビリテーション科）

所属（施設名・部課名） 東京都立大学・健康福祉学部理学療法学科	研究代表者名 酒井 克也
研究課題名 脳卒中者の遂行前イメージが遂行機能障害に与える影響と障害構造分析	助成金額 ¥99,000 円
研究分担者（所属） 田邊淳平（広島都市学園大学），加藤優一（森山脳神経センター病院），原田悠亮（令和リハビリテーション病院）	

研究実績の概要

【目的】

脳卒中者の遂行機能障害は 51.4%に認められ、遂行機能障害により日常生活動作能力や復職率が低下することが報告されている(Sakai et al., Brain Behav, 2024). そのため、遂行機能障害を改善することは患者の社会復帰を目指す上で重要である。遂行機能は自ら目標を定め、目標達成に向けてイメージし、効率的に行動することである。先行研究 (Sakai et al., J Motor Behav, 2023)は、脳卒中患者の運動イメージは誤ったイメージをしてしまうために課題を遂行できない可能性を示唆した。そのため、我々は遂行機能と運動イメージ能力は関連するのではないかと推測した。そこで、本研究の目的は脳卒中者の遂行機能障害と運動イメージ能力を調査し、それらの関係を明らかにするとともに遂行機能障害の障害構造を媒介分析を用いて明らかにすることとした。

【方法】

対象は 26 名の脳卒中片麻痺患者とした（平均年齢: 71.4 ± 11.1 歳，発症からの期間: 68.7 ± 34.1 日）。本研究は横断研究であり、評価は 5 日以内に実施した。遂行機能の評価は Trail Making Test (TMT) Part B を用い、運動イメージ評価はペグ課題を用いた。ペグ課題は、テーブル上においたパデューペグボードを用いて、1 分以内に何個ペグを麻痺側でボードに移動できるかのイメージ（筋感覚イメージ）を開眼で 2 回実施した。その後、実際に 2 回ペグ課題を麻痺側で実施した。その他の評価として、Brunnstrom Recovery Stage, TMT Part A, Functional Independence Measure (FIM) を測定した。運動イメージは、次の指揮を用いて標準化した。

式：運動イメージ能力 = [(運動イメージペグ回数-実際のペグ回数) / (運動イメージペグ回数 + 実際のペグ回数)] / 2

その後、相関分析を実施し、運動イメージ能力と遂行機能に関連を調査した。障害構造分析は媒介分析を実施し、TMT Part B が運動イメージ能力を介して、実際のペグ個数に影響を与えるというモデルを仮説作成し、Matlab2025 を用いてコーディングした。

【結果】

対象者の TMT Part B は平均 144.3 ± 98.4 秒であった。ペグの運動イメージ課題は平均 26.7 ± 14.5 個、実際のペグ課題は平均 11.2 ± 6.0 個であり、運動イメージ能力は平均 19.3 ± 10.1 であった。TMT Part A は平均 69.4 ± 32.8 秒、上肢 BRS は $6(2 - 6)$ 、手指 BRS は $6(2 - 6)$ であり、運動 FIM は平均 74.8 ± 14.1 点であった。

相関分析の結果、運動イメージ能力は TMT Part B と有意な負の相関関係を示した ($\rho = -0.408$, $P = 0.039$, 図 1)。さらに、ペグの運動イメージの移動個数と上肢・手指 BRS と有意な正の相関関係を示した (上肢 BRS: $\rho = 0.588$, $P = 0.0010$, 図 2 手指 BRS: $\rho = 0.487$, $P = 0.040$, 図 3)。

媒介分析の間接効果検定の結果、仮説モデルは有意でなく、標準化係数 -0.0295 、95%信頼区間は $-0.0720 - 0.0038$ であった。

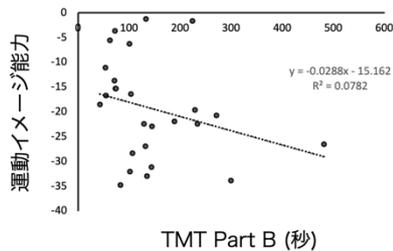


図1. 運動イメージ能力と遂行機能との関連

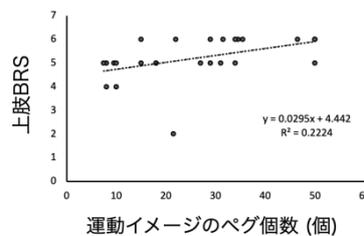


図2. 運動イメージ能力と上肢運動機能との関連

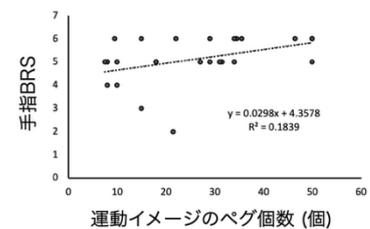


図3. 運動イメージ能力と手指運動機能との関連

【考察および結論】

本研究は脳卒中者の遂行機能障害と運動イメージ能力が関係するかを明らかにするとともに遂行機能障害の障害構造を媒介分析を用いて明らかにすることを目的とした。その結果、仮説通り、TMT Part B と運動イメージ能力は関連した。しかし、障害構造分析の結果、媒介因子として運動イメージ能力は有意ではなかった。

先行研究 (Nicholson et al., Ann Phys Rehabil Med, 2025) では運動イメージと遂行機能は関連すると報告されており、本研究は先行研究を支持した。物事を進める上で、顕在的または潜在的にイメージする能力は前頭前野が担っており、遂行機能も前頭前野が関心領域である

(Petersen et al., Annu Rev Neurosci, 2012)。関心領域が一致しているために関連していたのではないかと推測した。媒介分析の結果は仮説と異なった。媒介分析は標本から無作為に抽出したデータを何度も擬似的に計算し、モデルの確らしさを検証する (ブートストラップ法)。今回、予定よりも N 数が少なかったためにモデルが有意にならなかった可能性がある。そのため、現在施設を追加し、N 数の増加を図っている。

結論として、脳卒中者の遂行機能は運動イメージ能力と関連した。

以上

所属（施設名・部課名） 苑田第三病院・リハビリテーション部	研究代表者名 本間 康太郎
研究課題名 腰椎変性疾患術後患者における痺れによる ADL 制限を評価するための 質問紙の開発	助成金額 99,000 円
研究分担者（所属） 古谷英孝（苑田第三病院リハビリテーション部）、大坂祐樹（苑田第三病院リハビリテーション部）、 岡崎陽海斗（苑田第三病院リハビリテーション部）、堀口康太（苑田第三病院リハビリテーション部）、 島田葵衣（苑田第三病院リハビリテーション部）、星野雅洋（苑田第三病院整形外科）	

研究実績の概要

【目的】

本研究の目的は、痺れによる ADL 制限を評価する質問紙を開発し、有用性を検討することである。

【方法】

対象は、腰椎変性疾患患者に対して後方除圧術または腰椎固定術を施行され、術後 1～3 年経過後も痺れを有する者および脊椎疾患に関する臨床経験が 5 年以上の理学療法士とした。15 名の理学療法士と 13 名の患者に「下肢の痺れが影響する ADL 動作」について自由記述式のアンケートを実施し、得られた意見から開発者らが項目案を作成した。次に理学療法士 6 名が Two-round Delphi 法により項目の重要度を 5 段階で評価し、合意率が 80% 以上の 10 項目を抽出した。次に、20 名の患者を対象にパイロットテストを実施し、実行可能性と内的整合性、表面的妥当性を評価した。質問紙の回答は、「0：影響しない／気にならない」から「4：かなり影響する／かなり気になる」の 2 側面について 5 段階で行い、非実施項目は得点から除外した。スコアは（合計スコア／4×実施項目数）×100 で求めた。最高、最低スコアになった者が全体の 15% 未満であった時、天井・床効果はないと判断した。実行可能性として、総合スコア、回答時間、項目の非実施率を確認した。内的整合性は Cronbach の α 、表面的妥当性は質問紙のわかりやすさと回答負担、最後に 37 名の外部施設 PT より質問紙について意見を聴取した。

本研究は、患者の同意を得て実施した。また、苑田会倫理審査委員会の承認を得て、実施した（承認番号第 195 号）。

【結果】

質問紙は①歩く、②長時間立つ、③長時間座る、④仕事、⑤余暇活動、⑥睡眠、⑦階段、⑧家事動作、⑨運転、⑩床からの立ち上がりの 10 項目から構成された。結果を平均（標準偏差）で示す。合計の総合スコアは 50.7 (26.5)、「影響」の総合スコアは 50.3 (26.1)、「気

になる」の総合スコアは 51.7 (26.9) であった。天井・床効果は認められなかった。回答時間は平均 83.4 (23.9) 秒、非実施率は④25.0%、⑨35.0%であった。Cronbach の α は 0.97 と高い内的整合性を確認した。患者からは「理解しやすい」「自身と関連がある」という回答が多く、外部 PT からも質問紙の修正意見はなかった。

【考察および結論】

本質問紙は、痺れが ADL に与える影響を適切に評価できる可能性が示された。天井・床効果は認められず、幅広い重症度の患者に適用可能であると考え。また、内的整合性と表面的妥当性は良好であった。非実施項目があっても得点算出方法により総合点への影響は少なく、実用性が高いと考える。

本質問紙票は、実行可能性、内的整合性、表面的妥当性を兼ね備えた評価尺度であることが確認された。今後は再現性や構成概念妥当性といった計量心理学的評価に関する検証と、実用化を進めることで、ADL に対する痺れの影響をより正確に把握し、適切なリハビリテーション介入へとつなげることが期待される。

以上

所属（施設名・部課名） 医療法人社団苑田会 苑田第三病院 リハビリテーション部	研究代表者名 藤原 侑士	
研究課題名 高齢外来心臓リハビリテーション患者における Vitrual reality リハビリテーションが運動耐容能に与える影響について～ランダム化比較試験～	助成金額 98000 円	
研究分担者（所属） 古谷英孝（苑田第三病院リハビリテーション部）、星野雅洋（苑田第三病院病院 整形外科）		

研究実績の概要

【目的】

高齢心不全患者の増加に伴い、運動療法の継続が重要とされている。本研究は、外来リハを行う高齢心不全患者を対象に、**Vitrual reality**リハビリテーション(以下**VRリハ**)を組み合わせた運動の安全性と運動耐容への効果をランダム化比較試験で検証し、高齢心不全患者への理学療法の新たな可能性を示す研究になることを目的とした。

【方法】

本研究は 2024 年 5 月時点で当院の外来心臓リハビリを実施している患者を対象とした。取り込み基準は週 1 回の頻度で外来リハを受けている、医師の許可がある、慢性心不全・虚血性心疾患の診断、歩行可能な患者とした。除外基準は認知機能の著しい低下、歩行困難、視力障害、週 2 回以上の通院、主治医が不相当と判断した患者とした。苑田会審査委員会の承認（承認番号：203）を得て実施した。研究デザインはランダム化 2 群比較試験とし、同意取得後、組み入れ基準を満たした患者を対照群と **VR** リハ群に割り付けた。割り付けは性別でブロック化し、**Excel** の **RAND** 関数による乱数の中央値により 2 群に振り分けた。割り付けは第一著者が行い、アウトカム評価者への盲検化は実施しなかった。対照群の介入方法は有酸素運動（自転車エルゴメーター）を 30 分、下肢抵抗運動を 30 分実施とした。**VR** 群は有酸素運動時に **VR** デバイスを着用し、**VR** アプリケーションである **VZfit** を使用しながら 30 分間の運動と下肢抵抗運動を 30 分間実施することとした。介入頻度は週 1 回の介入とし、12 週間継続した。評価項目は患者情報、6 分間歩行テスト、有酸素運動の満足度、リハ継続意欲、有酸素負荷量 (watt)、膝関節伸展筋力・握力 (体重比)、**Short Physical Performance Battery**(以下 **SPPB**)とした。

統計解析には、基本属性、ベースライン、介入前後の変化量の 2 群間の差の検定に χ^2 検定、または Mann-Whitney の U 検定を使用した。解析には **EZR** (ver. 1.55) を用い、有意水準は 5%とした。

【結果】

対象者 28 名中 14 名が再入院・自己中断により脱落し，control 群 9 名，VR 群 5 名（平均年齢±標準偏差：71.7±7 歳，性別：男性 6 名・女性 8 名）を解析対象とした．ベースラインでの身体機能に有意差はなかった．6 分間歩行距離の変化量は control 群で +3.33±28.5m，VR 群で+92±55m と VR 群に有意な改善がみられた ($p=0.01$)．有酸素満足度も有意差を認めた ($p=0.02$)．その他項目では有意差を認めなかった．

【考察および結論】

本研究の脱落は再入院・自己中断によるもので，VR リハ中に有害事象は認められず安全性が確認された．VR 群では運動負荷量が高く，運動満足度にも有意差があった．6 分間歩行距離の変化量では VR 群で 92m の改善があり，MCID (17m) を上回る結果から VR リハ単独の効果が示唆された．

以上

所属（施設名・部課名） 苑田第三病院／苑田会東京脊椎脊髄病センター リハビリテーション科	研究代表者名 坂井 怜
研究課題名 脊椎術後患者の座位時間と腰痛や姿勢と体能力との関連	助成金額 92800 円
研究分担者（所属） 大坂祐樹（苑田第三病院リハビリテーション部，苑田会東京脊椎脊髄病センターリハビリテーション部），古谷英孝（苑田第三病院リハビリテーション部，苑田会東京脊椎脊髄病センターリハビリテーション部），星野雅洋（苑田第三病院整形外科，苑田会東京脊椎脊髄病センター整形外科）	

研究実績の概要

【目的】

腰椎術後患者の座位行動時間と腰痛や身体機能との関連を調査し，患者教育に役立つ情報を得ることである。

【方法】

対象は，当院にて初回腰椎手術（除圧術または固定術）を受け，術後3ヶ月以上3年未満で腰痛を有し，独歩が可能である者とした。対象疾患は，腰部脊柱管狭窄症，腰椎変性すべり症とした。除外基準は，椎椎間板ヘルニア，椎体骨折，下肢に運動・感覚障害を有する，身体機能に影響を重篤な疾患を有する，脊椎再手術，認知機能不良者とした。評価項目は座位行動時間（7日間の総座位時間，総座位時間当たりの座位行動の中断回数であるブレイク数，総座位時間当たりの30分以上継続する座位行動回数であるバウト数，歩数），日本語版 Oswestry Disability Index (ODI)，腰痛 Visual Analog Scale (VAS)，30-sec chair stand test (CS-30)，Functional Reach Test (FRT)，Occiput-To-Wall Distance (OWD)，最大等尺性体幹筋トルク（屈曲/伸展），体幹可動域（屈曲/伸展），Modify Timed Loaded Standing (M-TLS)，職業の有無，対象者の基本情報（年齢，性別，BMI，手術椎間数，術後期間，術前ODI，術前腰部痛VAS）とした。座位行動時間は活動量計（Active style Pro HJA-750C：OMURON社製）を用いて，1.5METs以下を座位行動と判別した。装着場所は腰部とし，入浴時以外は装着するものとした。装着期間は9日間とし，装着期間終了後に郵送にて活動量計を回収した。測定したデータを基に，7日間の総座位時間を算出した。M-TLSは踵・殿部・背部を壁につけた立位で開始し，肩関節90°屈曲・肘関節伸展位で1kgを保持する。測定中の腰背部や上肢の疼痛，疲労感にて保持困難，測定肢位を口頭指示にて修正困難，姿勢保持が困難となった場合を終了基準とし，保持可能時間を測定した。統計解析は，総座位時間とその他の変数について相関分析を行い，制御変数に年齢，性別，BMIを加えた偏相関分析を行った。また，座総座位時間との偏相関分析において，ODIでは

制御変数に術前 ODI, 腰痛 VAS では制御変数に術前腰痛 VAS を追加し実施した. 有意水準は 5%とした.

【結果】

22 名 (女性 9 名, 平均年齢 71.2 歳) が取り込まれた. Pearson の積率相関分析の結果, 総座位時間とブレイク数の間に負の相関 ($r = -0.59$, $p = 0.00$) を認めた. 偏相関分析では, 総座位時間とブレイク数の間に負の相関 ($r = -0.69$, $p = 0.04$) を認め, 総座位時間と体幹伸展筋力の間にも負の相関 ($r = -0.79$, $p = 0.01$) を認めた.

【考察および結論】

腰椎変性疾患術後患者の総座位時間は, 健常成人と同様に, ブレイク数と関連がみられ, 体幹伸展筋力の関連は腰椎変性疾患術後特有の背景を示すものであった.

今後, 座位行動時間とブレイク数や体幹伸展筋力との因果関係を明らかにするために, 十分なサンプルサイズを集め, 疼痛や姿勢, 身体機能の違いが脊椎術後患者の座位行動時間に与える影響の因果関係に着目した前向き研究を実施する必要があると考える.

以上