

# 第 143 回理学療法科学学会学術大会

大会テーマ：「類人猿・ヒトの進化と退化：リハビリテーションの新視点」

日時：2024年11月2日（土）9：00～15：10

会場：国際医療福祉大学 大田原キャンパス O棟101教室・他

（〒324-8501 栃木県大田原市北金丸2600-1）

開催方式：Hyflex型（現地対面とZoomの併用）

大会長：小林 薫（国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科）

参加費：無料

[プログラム]

8：30～8：50 会場受付および会議システム「Zoom」接続開始

ミーティングID：942 9511 9311 パスコード：143jpts112

参加Zoomミーティング：<http://zoom.us/j/94295119311>

8：50～9：00 開会式

9：00～10：30 特別講演Ⅰ「おしりを観る：形態・進化・リハビリの視点から」

講師：姉帯 飛高 先生（東京工科大学）

司会：韓 憲受（国際医療福祉大学）

10：40～12：10 特別講演Ⅱ「霊長類の多様なロコモーションとヒトの二足歩行」

講師：後藤 遼佑 先生（群馬パース大学）

司会：井川 達也（国際医療福祉大学）

13：00～14：00 一般演題 口述セッション1

14：10～15：00 一般演題 口述セッション2

15：00 表彰式、閉会式

## ▶演者のみなさま

現地対面で発表する場合、PPTスライドを当日12：10～12：50の間に発表用PCにデータの移行をお願いします。オンライン発表の場合、PPTスライドの提出は不要ですが、Zoomでの画面共有などは各自で操作して下さい。

## ▶参加者のみなさま

オンラインで参加の場合、Zoomの表示名を「所属機関名\_\_氏名」に設定して入室して下さい。

一般演題（発表時間 7 分、質疑応答 3 分）

口述セッション 1 座長：渡邊 観世子（国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科）

O-1-1 自分ができると思う動きと実際にできる動きの差は足関節捻挫と関係するか？（予備的研究）  
埼玉県立大学 保健医療福祉学部理学療法学科 石川 千夏

O-1-2 Y バランステストの実施回数と信頼性—高校生女子アスリートにおける検討—  
国際医療福祉大学大学院 理学療法分野 高橋 大翔

O-1-3 遠隔光電式容積脈波法（remote photoplethysmography : rPPG）によるリハビリテーションのための血流モニタリングの試み  
国際医療福祉大学院 医療福祉学研究科理学療法学分野 平岡 潤

O-1-4 人工膝関節全置換術および人工股関節全置換術患者の術前フレイルは術後 1 週の FIM スコア低下に影響する  
国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科保健医療学専攻 吉田 一樹

O-1-5 静的ストレッチと神経筋電気刺激の同時介入による腓腹筋の性差を含めた変化の検証  
国際医療福祉大学病院 リハビリテーション室 伊藤 梨也花

O-1-6 仮想環境における視覚刺激の変化が姿勢制御に及ぼす影響—廊下歩行シミュレーションに焦点を当てて  
国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科 遠藤 佳章

口述セッション 2 座長：伊藤 晃洋（国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科）

O-2-1 超音波エコーによる消化管ストーマ造設患者の体幹筋筋厚  
国際医療福祉大学大学院 理学療法学分野 藤田 美桜

O-2-2 発声音の母音が筋力および柔軟性に及ぼす影響—健常大学生を対象とした比較研究—  
国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科 小倉 俊人

O-2-3 健常若年者と高齢者の背臥位における体圧分布の比較  
国際医療福祉大学塩谷病院 リハビリテーション室 安藤 史弥

O-2-4 中学校・高等学校時代の生活習慣による大学生のロコモティブシンドローム関連要因の探索  
国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科 辻 俊太郎

O-2-5 日本人アマチュアサッカー選手における身体的成熟度と運動パフォーマンスの関係  
国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科 松本 千晶

# 抄録

特別講演 I

特別講演 II

一般演題 口述セッション 1

一般演題 口述セッション 2

## おしりを観る：形態・進化・リハビリの視点から

姉帯 飛高（東京工科大学 医療保健学部看護学科）

本講演では、近年明らかになった大殿筋の停止構造の解剖学的特徴について紹介し、進化やリハビリテーションの視点から深掘りする。ヒトの大殿筋は強力な股関節伸展筋として知られ、ヒト特有の直立二足歩行の獲得において重要な貢献を果たしたと考えられている。解剖学では一般的に大殿筋の大部分（上部または浅層部、あるいはその両方）が腸脛靭帯に停止し、残りの小部分（下部または下部深層部）は大腿骨の殿筋粗面に停止するとされている。腸脛靭帯に停止する筋線維はこれを介して膝関節の安定化に貢献し、大腿骨に停止する筋線維はこれを牽引し股関節の運動に貢献する。しかし、ここには大きな矛盾がある。すなわち、大殿筋は股関節伸展筋として大腿骨へ強力に作用するにもかかわらず、大腿骨に停止する筋線維は腸脛靭帯に停止する筋線維に比べて少ないことになる。この問題について解決すべく大殿筋の停止構造を再評価した結果、以下の特徴が明らかになった。1) 大殿筋の上部 2/3～3/4 は強靱な停止腱を形成する。2) その停止腱の大部分は集束し、ねじれながら下行して大腿骨殿筋粗面に停止する。3) 停止腱は外側広筋の起始腱および外側大腿筋間中隔とともに密性結合組織性の複合体を形成する。4) 停止腱の一部（5～10%程度）には腱線維の集束やねじれは見られず、腸脛靭帯に一体化する。5) 残りの下部 1/3～1/4 は停止腱を形成せず、大殿筋上部由来の停止腱を含む密性結合組織性の複合体に停止する。これらの新たにアップデートされた解剖学的知見を踏まえ、特に「下肢のねじれ」や周辺構造との関係性に焦点を当て、形態・進化・リハビリテーションの各視点ならびに有機的視点から議論したい。

## 霊長類の多様なロコモーションとヒトの二足歩行

後藤 遼佑（群馬パース大学 リハビリテーション学部言語聴覚学科）

ヒトの生物学的側面の進化を明らかにしようとする領域を生物人類学という。講演者は理学療法学を専攻していた時期もあったが、次第にヒトの直立二足歩行そのものに関心を持ち、そしてその関心が過去（進化史）に向いていった。そして現在では「ヒトの直立二足がどのように進化してきたのか」を研究する人類学者として、大学で学生に解剖学を教えながら活動している。道半ばの研究者ではあるが、講演者がこれまで行ってきたサルを研究対象とする研究成果を紹介し、ヒトの直立二足歩行の進化について考えたい。

本講演では三つの論点からヒトのロコモーション（位置を移動するために動物が行う運動の総称）の進化を考える：二足歩行の霊長類基盤、二足歩行の萌芽、二足歩行の洗練である。進化史において二足歩行の前段階のロコモーション様式は何らかの四足性ロコモーション様式であると考えられる。「二足歩行の霊長類基盤」とは、サルの四足歩行自体に二足歩行を生む要素が存在していたと考え、その要素を霊長類基盤と呼ぶ。本講演では、まず、どのような点においてサルの四足歩行が他の動物（ウマ、ネコ、イヌなど）の四足歩行と比較してユニークなのかを述べる。次に、四足性ロコモーション様式（地上四足歩行、樹上四足歩行、木登りなど）の祖先段階からどのように原初的な二足歩行が生じたのか、それを「二足歩行の萌芽」と位置付けて論じる。ここでは、講演者がチンパンジーとニホンザル、テナガザルに筋電図学的手法を適用し明らかになったことを中心に述べる。そして最後に、原初的な二足歩行が自然選択に曝露され、如何にしてより洗練された現代的な二足歩行となっていたのかを「二足歩行の洗練」として論じてみたい。実は、講演者はヒトの研究をまだ始めたばかりで初心者同然であるが、人類学的に有名な論文を引用しながら、講演者が取得した実験データも提示してゆきたい。

本講演を通じて生物人類学の面白さを知って頂きたいと講演者は強く思っている。今回の講演内容が明日の臨床で役に立つことは恐らくないだろう。しかしながら、大きな声では言えないが、本来、科学とは現代社会への実装や利便性の向上を必ずしも出発点にする必要はないはずである（結果的に社会に還元されることはあると思うが）。講演者が紹介する純粋な科学が皆様に「面白い！」と思ってくれるのか、「無用の長物！」と思われるのか、楽しみであると同時に怖くもある。

O-1-1 自分ができると思う動きと実際にできる動きの差は足関節捻挫と関係するか？（予備的研究）

石川 千夏、高崎 博司

埼玉県立大学 保健医療福祉学部理学療法学科

【はじめに、目的】子どもの運動会の競技に参加した親で、転倒・負傷した経験がある者の70%が、その理由について「想像していたほど体が動かなかった」と報告している。したがって、実際の運動能力と自覚的運動能力の差異は運動器外傷で最も多い足関節捻挫との関係があるのかについて予備的に調査することとした。

【方法】対象者は、18歳以上60歳以下の者で、1年以内の足関節捻挫の既往の有無・年齢・生物学的性別・国際標準化身体活動質問票 Short ver. (IPAQ-SV) を採取した。全身動作能力の評価は、老若男女問わず適応できテスト再テスト信頼性に優れたセルフチェックツールである KOJI AWARENESS を用いた。KOJI AWARENESS は11項目の決められた動作を「できる」または「できない」の2択で自己採点する。被験者は、はじめに説明動画を見るだけで実際に動作を行わず、「できると思う」または「できないと思う」の自己採点した後、実際に動作を行って自己採点した。解析は足関節捻挫の既往あり群となし群の2群間で行い、同じ年齢層（±5歳）・同じ生物学的性別・IPAQ-SVの低・中・高の同じカテゴリーの3つの要件を満たすペアを作成し、群間解析した。KOJI AWARENESS の点数は、実際にできた合計点からできると思った合計点を引いた値を自覚的動作能力のギャップ（GAP 値）として算出し、2群の差を Mann-Whitney の U 検定を用いて検証した。効果量は、便宜的に Hedges'g を用いて算出した。統計学的有意差は5%とした。

【結果】76名の対象者（男性59名、女性17名、捻挫の既往あり26名、なし50名）からデータを採取し、26ペアが解析対象となった。GAP 値の平均値（標準偏差）は、捻挫の既往あり群で7.0（10.9）、なし群で5.2（6.5）であり、Mann-Whitney の U 検定では統計学的有意差は見られなかった（ $P=0.38$ 、 $g=0.21$ ）。

【考察】実際にできた合計点からできると思った合計点を引いた絶対値について足関節捻挫既往あり群となし群で統計学的有意な差は認められなかった。一方で、年齢バイアスが存在し、大多数が20歳前後であった。40歳以上の2ペアでは、捻挫あり群の自覚的動作能力のギャップスコアは負で、過大評価していたのに対して、捻挫なし群では自覚的動作能力のギャップスコアは正で、過小評価していた。自覚的動作能力のギャップは、若いころの運動感覚と加齢で衰退した運動能力との差を表している可能性が考えられ、今後は中高年以上を対象としたさらなる研究が必要だと考えられる。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は埼玉県立大学研究倫理委員会の承認（23133）を得た後実施した。データは同意書を得た後採取した。

## O-1-2 Y バランステストの実施回数と信頼性—高校生女子アスリートにおける検討—

高橋 大翔<sup>1)</sup>、井川 達也<sup>1) 2)</sup>、伊藤 将円<sup>3)</sup>、浦田 龍之介<sup>4)</sup>、鈴木 皓大<sup>5)</sup>、伊藤 梨也花<sup>1)</sup>、  
遠田 海佳<sup>1)</sup>、松本 千晶<sup>1) 2)</sup>、石坂 正広<sup>1) 2)</sup>

1) 国際医療福祉大学大学院 理学療法分野

2) 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

3) 国際医療福祉大学 小田原保健医療学部理学療法学科

4) New Spine クリニック東京 イノベーティブリハビリテーションセンター

5) 済生会山形済生病院 リハビリテーション部

【はじめに、目的】Y balance test (YBT) は、バランス機能評価の方法としてスポーツ現場や理学療法で用いられている検査であり、YBT の信頼性は性別を問わず多くの世代で検討されている。しかし様々なスポーツへの参加機会が増えていえる高校生女子アスリートを対象とした報告はなく、同対象における YBT の測定値の信頼性は不明である。したがって、本研究は高校生女子アスリートを対象に YBT の信頼性を調査することを目的とした。

【方法】対象は栃木県内の運動部に所属する高校生女子アスリート 31 名 (年齢:  $16.5 \pm 0.5$  歳、身長:  $159.0 \pm 4.8$  cm、体重:  $53.2 \pm 7.0$  kg、BMI:  $21.0 \pm 2.6$  kg/m<sup>2</sup>) とした。除外基準は下肢傷害や前庭障害を有する者とした。YBT は Professional Y Balance Test Kit (Perform Better Japan 社) を使用し、両手を腰に当て片脚立位の状態で、反対側のつま先を使用してリーチボックスを押しした距離を測定した。前方・後方内側・後方外側の 3 方向について各 5 施行の測定を左右ともに裸足で実施した。軸足がプラットフォームから離れたときには測定値は記録せず、再テストを実施した。測定値は同一の理学療法士 1 名が記録した。統計解析には、SPSS Statistics Ver.27 (IBM 社製) を使用し、5 施行の測定結果のうち連続する 3 施行の値について、それぞれ級内相関係数 ICC (1.3) 使用し信頼性の分析を行った。加えて、5 施行の測定値について 1 元配置分散分析を実施し、Bonferroni 法による多重比較検定を用いて回数による値の違いを比較した。有意水準は 5% とした。

【結果】級内相関係数 ICC (1.3) は、全方向で有意な相関を認め、全ての相関係数は 0.8 以上であった。1-3 回目の級内相関係数は 0.83 (右脚前方リーチ) ~ 0.95 (右脚後方外側リーチ) であり、3-5 回目の級内相関係数は 0.90 (右脚前方リーチ) ~ 0.96 (左脚後方外側リーチ) であった。3 方向において、前方、後方内側、後方外側の順に相関係数が高くなる傾向にあった。分散分析の結果、全ての方向において有意な主効果を認めた。多重比較検定の結果、左脚前方リーチ 1 回目と 4、5 回目、2 回目と 4 回目に有意な差を認めた。右脚前方リーチは 1 回目と 5 回目に有意な差を認めた。左脚後方内側リーチは 1 回目と 4、5 回目に有意な差を認めた。右脚後方内側リーチは 1 回目と 5 回目に有意な差を認めた。左脚後方外側リーチは 2 回目と 5 回目に有意な差を認めた。右脚後方外側リーチは 1 回目と 2、3、4、5 回目、2 回目と 4、5 回目、3 回目と 5 回目に有意な差を認めた。

【考察】高校生女子アスリートを対象とした YBT では、ICC (1.3) が 3 回目から 5 回目の測定値で高値を示し、3、4、5 回目の測定値に有意な差がないことから、5 施行の YBT 計測は高い検者内信頼性を有することが明らかとなった。

【倫理的配慮】本研究を実施する前に書面と口頭での説明をし、書面にて同意を得た。本研究は国際医療福祉大学倫理審査委員会により承認され、ヘルシンキ宣言に則り実施された (21-Io-18-3)。

## O-1-3 遠隔光電式容積脈波法 (remote photoplethysmography : rPPG) によるリハビリテーションのための血流モニタリングの試み

平岡 潤<sup>1)</sup>、山口 剛史<sup>2)</sup>、伊藤 晃洋<sup>3)</sup>、飯島 典生<sup>2)</sup>

1) 国際医療福祉大学院 医療福祉学研究科理学療法学分野

2) 国際医療福祉大学 基礎医学研究センター

3) 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

【背景】我が国における下肢動脈疾患 (lower extremity artery disease : LEAD) 患者は、高齢化の進行、糖尿病患者数の増加に伴って増加しつつある。血流のモニタリングは LEAD の早期発見と適切な治療に不可欠である。現在、brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV) が血流をモニターする手法として広く用いられているが、baPWV テストはカフを上腕・足首へ強く巻き付けことによる痛みや、検査による長い拘束時間が、特に高齢患者にとっては苦痛と感じられている。また baPWV 専用機器も高額である。

【目的】我々は血流モニタリングに関して、RGB カメラを用いる新しいテスト法である遠隔光電式容積脈波法 (remote photoplethysmography : rPPG) の可能性を検討している。rPPG 法は比較的安価な装置で、テストに要する時間も短く、拘束も痛みもない。

【測定原理・測定方法】血液中のヘモグロビンは緑色光を特異的に吸収する。吸収されずに体表から散乱する緑色光の強度により体表のヘモグロビン量 (=血液量) をモニターすることができる。心臓より拍出された血液の脈波が体表に達すると血液の密度が高くなり、緑色光の多くは吸収され、散乱は減る。血液脈波のピークが去ると緑色光の散乱が強まる。つまり緑色の散乱光の強度は血液の脈動に同期して振動する (rPPG 脈波)。本研究において我々は一台のカメラで被験者の顔面・手掌・足底を同時に撮影できるシステムを組み、撮影した画像から顔面・掌・足底それぞれから rPPG 脈波を検出した。撮影時に被験者には心電計を装着し、手指・足指には血圧脈波センサーを装着した。さらに撮影直後に thermography による体表温度測定と baPWV 計測を行った。被験者数は 37 人。統計に関して有意水準を 5%とした。

【結果と考察】1. 心電図 R-ピークを時刻 0 とした足指への血圧脈波のピーク到達時間と、足底への rPPG 脈波ピークの到達時間には有意な正の相関があった ( $r=0.43$   $P=0.031$ )。周期的に膨張する動脈により圧迫されて、足底表層の毛細血管内のヘモグロビンが濃縮され、rPPG の振動が起きていると思われる。2. 体表温度が低い被験者から検出される rPPG 脈波は乱れていた。足底と手掌にて体表温度と rPPG 分散に有意な負の相関を認めた (足底  $r=-0.58$   $P=0.03$ 、手掌  $r=-0.54$   $P=0.04$ )。体表温度が低い被験者は交感神経優位により血管が収縮して血流量が減少していると考えられる。3. 手掌・足底それぞれへの rPPG ピーク到達の時間差を基に PWV を算出した (rPPG-PWV)。rPPG-PWV と既存の baPWV・血圧の間には有意な負の相関がみられた。(baPWV  $r=-0.61$   $P=0.03$  血圧 PWV  $r=-0.65$   $P=0.02$ ) 一方、rPPG-PWV と被験者の BMI・体重には有意な正の相関が認められた (BMI  $r=-0.49$   $P<0.01$ 、体重  $r=-0.41$   $P=0.01$ )。rPPG-PWV の臨床応用方法についてさらに検討を要する。

【倫理的配慮】国際医療福祉大学倫理審査委員会の承認を受けて実施している (23-lo-18)。



## O-1-4 人工膝関節全置換術および人工股関節全置換術患者の術前フレイルは術後 1 週の FIM スコア低下に影響する

吉田 一樹<sup>1) 2)</sup>、沢谷 洋平<sup>3)</sup>、柊 幸伸<sup>3)</sup>、菊池 駿介<sup>4)</sup>、浦野 友彦<sup>5)</sup>

1) 国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科保健医療学専攻

2) 国際医療福祉大学塩谷病院 リハビリテーション室

3) 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

4) 国際医療福祉大学塩谷病院 整形外科

5) 国際医療福祉大学 医学部老年病学講座

【目的】フレイルと人工膝関節全置換術 (TKA) および人工股関節全置換術 (THA) の術後成績との関係を調査した報告は非常に少なく、エビデンスの蓄積は喫緊の課題である。従って本研究では、診療報酬で日常生活動作 (ADL) の指標として使用される機能的自立度評価 (FIM) をアウトカムとして、術前のフレイルの有無が TKA/THA 患者の術後 1 週の FIM スコアに与える影響を明らかにすることを目的とした。

【対象と方法】対象は国際医療福祉大学塩谷病院で TKA/THA の予定手術を行った計 19 名とした (男性 3 名、女性 16 名、年齢  $73.8 \pm 7.2$  歳、平均  $\pm$  標準偏差)。測定項目は FIM を術後成績のアウトカムとし、術前 (手術前日) と術後 1 週に評価した。フレイルは術前に評価し、後期高齢者の質問票が 4 点以上、5 点以上、J-CHS で 3 項目該当をフレイルとした。統計解析は、術前のフレイル有無による群分けを前述した 3 パターンで行い、全ての術前データ、術後 1 週の FIM スコアをマンホイットニー U 検定、フィッシャーの正確確率検定で比較した。有意水準は 5% とした。

【結果】術前から術後 1 週にかけての FIM の変化量において、後期高齢者の質問票が 5 点以上群 ( $-23.2 \pm 10.1$  点、中央値  $-19.5$  点) は 5 点未満群 ( $-13.8 \pm 4.7$  点、中央値  $-15.0$  点) と比較して有意に FIM スコアが低下した ( $p=0.029$ )。同様に、J-CHS 基準でのフレイル群 ( $-23.1 \pm 8.8$  点、中央値  $-20.0$  点) は非フレイル群 ( $-13.1 \pm 4.4$  点、中央値  $-13.5$  点) と比較して有意に FIM スコアが低下した ( $p=0.004$ )。加えて、J-CHS 基準でのフレイル群は非フレイル群と比較して術後 1 週時点での FIM スコアが低値で ( $p<0.001$ )、FIM スコアが 110 点未満の人数の割合も有意に多かった ( $p=0.017$ )。

【考察】本研究の結果より、術前の外来フォローアップ期からのフレイル評価と介入が、TKA/THA 患者の術後治療成績向上の key となる可能性がある。

【倫理的配慮】本研究は国際医療福祉大学倫理審査委員会の承認を得て (承認番号: 23-Ig-143)、対象者に参加の同意を書面にて得た上で実施している。

## O-1-5 静的ストレッチと神経筋電気刺激の同時介入による腓腹筋の性差を含めた変化の検証

伊藤 梨也花<sup>1) 2)</sup>、井川 達也<sup>2) 3)</sup>、浦田 龍之介<sup>4)</sup>、伊藤 将円<sup>5)</sup>、鈴木 皓大<sup>6)</sup>、高橋 大翔<sup>2)</sup>、  
遠田 海佳<sup>1) 2)</sup>、久保 晃<sup>2) 5)</sup>

- 1) 国際医療福祉大学病院 リハビリテーション室
- 2) 国際医療福祉大学大学院 理学療法学分野
- 3) 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科
- 4) New Spine クリニック東京 イノベーティブリハビリテーションセンター
- 5) 国際医療福祉大学 小田原保健医療学部理学療法学科
- 6) 済生会山形済生病院 リハビリテーション部

【はじめに】神経筋電気刺激 (NMES) は、電流を介して不随意的筋収縮を誘発する。NMES を用いることで、筋伸張位での筋収縮を行うことができる。ストレッチを行いながら NMES を行うことで、効果的に柔軟性や関節可動域を改善させる可能性について報告されている。しかし、これまでの報告は動物を対象とした実験や、介入者を要する PNF ストレッチを利用した研究である。ヒトを対象とした静的ストレッチと NMES の同時介入による柔軟性改善については不明である。また、静的ストレッチ単独の効果は女性よりも男性が大きいことが既に明らかになっているが、静的ストレッチと NMES の併用による影響の性差については報告されていない。そのため、本研究の目的は静的ストレッチと NMES の同時介入による変化とその性差を調査することとした。

【方法】健常大学生 30 名を対象に足関節が背屈位で固定された傾斜台上で NMES を実施した。パルス幅 250 $\mu$ s、周波数 50Hz、刺激時間 15 秒、休止時間 45 秒に設定された NMES (ESPURGE、伊藤超短波) を 4 分間実施した。評価項目は足関節背屈角度 (DFA)、下肢伸展挙上角度 (SLR)、指床間距離 (FFD)、足関節底屈筋力 (PFS) とした。「時間」と「群」を要因とした二元配置分散分析を用いて分析した。統計解析には SPSS Statistics Ver.27 (IBM 社) を用いた (有意水準 5%)。

【結果】同時介入による DFA の変化は 2.17° (95%CI、0.99 to 3.34)、FFD は 2.70cm (95%CI、1.98 to 3.42)、SLR は 3.97° (95%CI、2.22 to 5.71)、PFS は 0.002Nm/kg (95%CI、-0.105 to 0.108) であった。二元配置分散分析の結果、DFA、FFD、SLR に交互作用はなく、時間要因に有意な主効果を認めた ( $p<0.001$ )。PFS に有意な交互作用を認め ( $p<0.009$ )、群要因にのみ有意な主効果を認めた ( $p<0.001$ )。

【考察】15-30 分間の静的ストレッチによる DFA の変化は 3.03°であることが過去に報告されている。本研究で実施した 4 分間の同時介入は効果は同等である可能性が考えられる。さらに PFS の低下を認めなかったため、静的ストレッチと NMES の同時介入は静的ストレッチ単独介入よりも有害事象が少ない可能性がある。腓腹筋に対する静的ストレッチと NMES の同時介入は、健常大学生の DFA、FFD、SLR を改善させることに効果的である可能性が示唆された。また、これらの柔軟性の変化に対する性の影響は除外できることが明らかとなった。

### 【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は調査施設の倫理審査委員会にて承認を得て実施した (#23-Io-34)。対象者には研究実施前に書面と口頭による説明を行い、書面によって承諾を得て実施した。

## O-1-6 仮想環境における視覚刺激の変化が姿勢制御に及ぼす影響—廊下歩行シミュレーションに焦点を当てて

遠藤 佳章

国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

【はじめに、目的】仮想現実（VR）技術は、リハビリテーションにおいて姿勢制御やバランス訓練に活用されている。特に、患者が現実には体験できない状況を再現できる点が注目されている。本研究では、異なる廊下幅の VR 環境で、視覚刺激が姿勢制御に与える影響を調査し、リハビリテーションのための VR 環境設計に貢献することを目的とした。

【方法】被験者は健康な成人 29 名（男性 20 名、女性 9 名）とした。前庭障害やシミュレーター酔いの既往歴のある者は除外した。視覚条件は以下の通りである。VR780 および VR1600 は、ヘッドマウントディスプレイを使用して幅 780 mm と 1600 mm の廊下を歩く仮想シナリオを提示する条件である。一方、モニター780 およびモニター1600 は、PC モニターで同じ廊下シナリオを提示する条件である。また、基準として開眼静止立位と閉眼静止立位の条件も加えた。被験者は裸足で重心動揺計（PDM-S、Zebris）上に立ち、各条件で 10 秒間静止し、総軌跡長（SPL）、前後振幅長（HoE）、左右振幅長（WoE）の 3 つの指標を計測した。統計解析には Friedman 検定と Wilcoxon 検定を用い、各視覚条件間の姿勢制御の違いを評価した。

【結果】開眼静止立位では、SPL :  $108.7 \pm 41.2$ mm、HoE :  $59.3 \pm 23.0$ mm、WoE :  $80.5 \pm 32.1$ mm。閉眼静止立位では、SPL :  $121.9 \pm 34.6$ mm、HoE :  $70.4 \pm 22.3$ mm、WoE :  $85.5 \pm 25.1$ mm。モニターを使用した条件の結果は以下のとおりである。モニター780 では、SPL :  $107.6 \pm 21.7$ mm、HoE :  $58.6 \pm 14.2$ mm、WoE :  $79.1 \pm 16.0$ mm。モニター1600 では、SPL :  $109.6 \pm 29.9$ mm、HoE :  $57.9 \pm 17.2$ mm、WoE :  $81.7 \pm 23.5$  mm。一方、VR 環境を使用した条件の結果は以下のとおりである。VR780 条件では、SPL :  $128.9 \pm 28.6$ mm、HoE :  $73.9 \pm 18.5$ mm、WoE :  $91.7 \pm 22.3$ mm。VR1600 条件では、SPL :  $134.6 \pm 42.7$ mm、HoE :  $78.9 \pm 31.4$ mm、WoE :  $93.8 \pm 27.2$ mm。統計解析の結果、VR を使用した条件では、開眼やモニター条件に比べて総軌跡長、前後振幅長、左右振幅長のいずれも有意に大きいことが示された ( $p < 0.05$ )。ただし、廊下の幅による有意差は確認されなかった。これにより、VR 環境が姿勢制御に強い影響を与える一方、廊下の幅という視覚提示のみでは大きな影響を及ぼさないことがわかった。

【考察】本研究の結果、VR 環境では視覚的な没入感が高まるため、姿勢制御に大きな影響を与えることが示された。特に、視覚的な流れが強調されることで、身体が視覚情報により敏感に反応し、バランスを崩しやすくなることが考えられた。一方で、廊下の幅の違いによる影響は確認されず、視覚的な環境の広さだけでは姿勢制御に大きな影響を与えない可能性が示唆された。今後は、光の強さや色彩、模様など、他の視覚的要因を取り入れたさらなる研究が必要である。

### 【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は、国際医療福祉大学倫理審査委員会にて承認を得た（承認番号：23-1o-9）。研究にあたり対象者には口頭および書面にて説明を行い、書面での承諾を得て実施した。

O-2-1 超音波エコーによる消化管ストーマ造設患者の体幹筋筋厚

藤田 美桜<sup>1)</sup>、飯島 進乃<sup>2)</sup>、遠藤 佳章<sup>1)</sup>、糸数 昌史<sup>1)</sup>

1) 国際医療福祉大学大学院 理学療法学分野

2) 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

【はじめに、目的】大腸癌、直腸癌の治療では、消化管ストーマが造設される場合がある。消化管ストーマ造設後の患者では、傍ストーマヘルニア（PSH）が比較的発生頻度の高い合併症として挙げられる。PSHの危険因子として腹壁の脆弱化が挙げられているが、先行研究では、PSH発生率の調査のみであり、消化管ストーマ造設患者の腹部体幹筋の特徴については明らかになっていない。よって、本研究では消化管ストーマ造設患者と健常者の腹部体幹筋の筋厚、筋厚変化率を比較し、消化管ストーマ造設による腹部体幹筋への影響を明らかにすることとした。

【方法】対象は消化管ストーマ造設患者6名（年齢：70.5±8.1歳、体重：55.2±7.2kg、BMI：21.0±2.1kg/m<sup>2</sup>、直腸癌：5名、S状結腸穿孔：1名）と健常者16名（年齢：72.5±7.4歳、体重：58.4±10.7kg、BMI：22.8±3.6kg/m<sup>2</sup>）とした。測定時期は手術後2ヶ月以内が2人、半年以内が1人、半年以上が2人であった。消化管ストーマ造設患者の包含基準は、消化管ストーマ造設後1ヶ月以上経過しているもの、測定時に腹部に疼痛がないものとした。除外基準は、歩行が自立していないもの、整形外科的疾患や中枢疾患により体幹機能が低下しているものとした。使用機器は超音波画像診断装置FAMUBO（誠鋼社）を使用し、Bモードで測定した。測定筋は外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋で、測定肢位を背臥位とし、安静呼気、最大呼気を3試行分測定した。得られた画像を画像解析ソフトImage J（米国国立衛生研究所）を使用し、各筋の筋厚を算出した。対象者を、①健常者、②消化管ストーマ患者（ストーマ側）、③消化管ストーマ患者（非ストーマ側）の3群にわけた。統計解析は、①と②、①と③の比較をMann-WhitneyのU検定、②と③の比較をWilcoxonの符号順位検定を使用した。有意水準は5%とした。

【結果】各群における各筋の筋厚変化では、内腹斜筋と腹横筋で有意な筋厚変化がみられた。①健常者と②消化管ストーマ患者（ストーマ側）では、安静呼気と最大呼気の外腹斜筋の筋厚において有意な差がみられた。①健常者と③消化管ストーマ患者（非ストーマ側）、②消化管ストーマ患者（ストーマ側）と③消化管ストーマ患者（非ストーマ側）では、安静呼気の腹横筋で有意な差がみられた。

【考察】本研究で先行研究と同様に各群の内腹斜筋と腹横筋で有意な筋厚変化がみられたことから、ストーマ患者においても腹圧上昇に有意に働いている可能性が示唆された。①健常者と②消化管ストーマ患者（ストーマ側）では、安静呼気と最大呼気で外腹斜筋に有意な筋厚の減少がみられている。安静時筋厚と収縮時筋厚がそれぞれ筋量と筋力に正の相関があるとされていることから、ストーマ側の外腹斜筋では筋量、筋力ともに低下している可能性が示唆された。

【倫理的配慮、説明と同意】対象者に口頭にて説明を行い、同意を得た。本研究は、国際医療福祉大学倫理審査委員会にて承認を得た（承認番号：24-B-2）。

## O-2-2 発声音の母音が筋力および柔軟性に及ぼす影響—健常大学生を対象とした比較研究—

小倉 俊人、久保田 翔也、菅 将吾、関口 翼、西田 拓叶、堀江 開成、井川 達也

国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

【はじめに】アスリートは競技中に発声することが多く、特に短時間に爆発的なパフォーマンスを発揮する場面では発声していることが観察される。過去の研究では、80dB以上の発声が筋力を向上させることが報告されているが、発生の種類が筋力に及ぼす影響については不明である。また発声の種類が筋力や柔軟性に与える影響についても報告がされていない。本研究の目的は、発声する母音の違いが筋力および柔軟性に与える影響を明らかにすることとした。

【方法】本研究の対象者は健常大学生24名（平均年齢 $20.8 \pm 1.1$ 歳、男女各12名）を対象とし、2群に分類するために、男女を層別化した上で1:1の割合で無作為に割付した。割り付けされた対象者は発声なし条件と、「ア」と「エ」をそれぞれ発声する条件で筋力と柔軟性を測定した。筋力は多用途筋機能評価運動装置（System 4 Pro Biodex、Biodex Medical社製）を用いて、角速度60度/秒で等速性膝関節伸展および屈曲筋力を利き足のみ計測した。柔軟性は立位体前屈計（T.K.K.5403、TAKEI社製）を使用して評価した。発声音量は80dB以上に設定し、測定は全てこの条件下で行った。混合モデル二元配置分散分析法により、群と発声の有無が筋力と柔軟性に与える影響を分析した。また、発声による筋力と柔軟性の変化量を比較するために、Student's t-testを用いた。統計解析にはSPSS（SPSS Ver.27、IBM社製）を使用し、有意水準は5%とした。

【結果】二元配置分散分析の結果、膝伸展筋力には群要因と発声の有無による有意な主効果はなかったが、交互作用が有意であった（ $p=0.008$ ）。また、立位体前屈では発声有無要因に有意な主効果がみられた（ $p=0.002$ ）。発声による筋力変化量の比較では、「エ」群の膝伸展筋力が「ア」群より有意に大きかった（ア群： $9.0 \pm 28.3$ Nm/kg、エ群： $26.1 \pm 30.3$ Nm/kg、 $p=0.008$ ）。

【結論】本研究の結果、母音「エ」の発声は「ア」よりも膝関節伸展筋力を向上させる可能性が示唆された。また、発声は母音の種類に関わらず柔軟性を向上させる可能性も示唆された。

【倫理的配慮】本研究は国際医療福祉大学倫理審査委員会の承認を受けて実施した。また全対象者には予め本研究の目的と内容を説明し、文書による同意を得た後に計測を行なった。

### O-2-3 健常若年者と高齢者の背臥位における体圧分布の比較

安藤 史弥<sup>1)</sup>、遠藤 佳章<sup>2)</sup>、大藤 範之<sup>1)</sup>、広瀬 方博<sup>1)</sup>、小野田 公<sup>2)</sup>

1) 国際医療福祉大学塩谷病院 リハビリテーション室

2) 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

【はじめに、目的】体圧分布は、寝たきりや長期間ベッド上での生活を送る高齢者において、褥瘡リスクの重要な指標となることが知られている。しかし、加齢による体圧分布の具体的な変化や、若年者と高齢者の間にどのような差があるかについては、十分に解明されていない。特に背臥位では、圧力が局所的に集中しやすく、これが褥瘡のリスクに影響を与える可能性がある。本研究では、健常な若年者と高齢者における背臥位での体圧分布の違いを明らかにし、将来的な褥瘡予防の基礎データを提供することを目的とする。

【方法】対象者は、健常若年者 23 名（男性：8 名、女性：15 名、年齢：19.87±1.22 歳、BMI：22.01±2.12 kg/m<sup>2</sup>、平均±標準偏差）および健常高齢者 29 名（男性：14 名、女性：15 名、年齢：71.03±6.39 歳、BMI：24.55±3.18 kg/m<sup>2</sup>、平均±標準偏差）とした。体圧分散測定装置（SR ソフトビジョン、住友理工社製）を用いて、背臥位における全身/上半身/臀部/踵の平均体圧を測定した。統計解析には対応のない t 検定を用い、健常若年者群と高齢者群での各領域での平均体圧の差を比較した。有意水準は p<0.05 とした。

【結果】測定結果を以下に示す。健常若年者では、全身平均体圧：30.79±2.44 mmHg、上半身平均体圧：28.58±3.56 mmHg、臀部平均体圧：36.42±3.82 mmHg、踵平均体圧：36.25±9.80 mmHg であった。健常高齢者では、全身平均体圧：30.74±3.36 mmHg、上半身平均体圧：32.11±5.59 mmHg、臀部平均体圧：33.63±4.27 mmHg、踵平均体圧：32.16±7.95 mmHg（平均±標準偏差）。統計解析の結果、全身平均体圧では、有意差が認められなかった。上半身平均体圧では、健常高齢者で有意に高値を示した（p<0.05）、一方で、臀部および踵平均体圧では、若年者が有意に高値を示した（p<0.05）。

【考察】本研究の結果から、健常若年者と高齢者では体圧分布に異なる特徴がある可能性が示唆された。特に、若年者では臀部および踵に圧力が高まりやすく、一方で、高齢者では上半身の圧力が高まりやすい可能性が示唆された。このような違いは、加齢による筋肉量の減少と部位ごとの筋肉構造の違いが影響していると考えられる。特に、胸郭部の筋肉は構造上薄く、高齢者では筋肉の弱化によってそのクッション性がさらに減少する。これにより、肋骨などの骨突出部が直接的に圧力を受けやすくなり、上半身に体圧が集中する可能性がある。一方、殿筋は厚みがあり、若年者では筋肉量が維持されているため、臀部や踵などに体圧が集中することが多いと考えられる。このように、体の各部位の筋肉の厚さや加齢による筋肉のクッション機能の低下が、体圧分布に影響を及ぼしている可能性が示唆される。今後は、筋肉量や脂肪量などの体組成による体圧への影響を含め、さらなる検討が必要である。

【倫理的配慮、説明と同意】ヘルシンキ宣言に基づき、国際医療福祉大学倫理審査委員会の承認（23-Io-47、23-Io-46）を得て研究を実施した。対象者には口頭での説明と文書による同意を得た。

辻 俊太郎、河野 流奈、杉浦 匠、滝本 理緒奈、西村 優人、沢谷 洋平、広瀬 環

国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

【目的】2022年にフレイル・ロコモ克服のための医学会宣言が発出された。その宣言の中で、ロコモはフレイルより先行して起きるため、小児期からの対策や生涯にわたるアプローチが重要と解釈された。従って本研究では、ロコモの早期発見と予防のために、大学生におけるロコモの有症率とその関連要因を中学高校現在の生活習慣の観点から調査した。

【対象と方法】対象は医療系大学の206名（男性80名、女性126名、平均年齢 $19.4 \pm 1.2$ 歳）とした。ロコモの評価として、ロコモ度テスト（立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25）を実施した。ロコモ度テストの実施方法は先行研究に従い、非該当を非ロコモ群、ロコモ度1~3に該当した者をロコモ群に分類した。中学・高校時代の生活習慣として、①主な通学手段、②片道の通学時間（1時間以上/未満）、③中学・高校での運動系の部活動歴をアンケートにて聴取した。①と②に関しては中学・高校のそれぞれを聴取した。③に関しては中学または高校時代のどちらかに運動系の部活動に所属していた場合を運動部歴ありとした。その他、握力、現在の運動習慣、睡眠時間（6時間以上/未満）、3食摂取の有無、歯科矯正の経験の有無を聴取・測定した。統計解析は、ロコモ群と非ロコモ群における評価項目の比較を、カイ二乗検定、Fisherの正確確立検定、対応のないt検定で行った。次に、ロコモの有無に関連する要因分析するために、従属変数をロコモの有無、独立変数を群間比較における $p < 0.25$ の評価項目をステップワイズ法で投入した二項ロジスティック回帰分析を行った。有意水準は5%とした。

【結果】ロコモ群と非ロコモ群の群間比較では、高校の通学手段が徒歩・自転車以外（ $p=0.027$ ）、高校の通学時間が1時間以上（ $p=0.025$ ）、睡眠時間6時間未満（ $p=0.171$ ）、3食摂取無し（ $p=0.078$ ）、歯科矯正の経験あり（ $p=0.021$ ）であった。二項ロジスティック回帰分析によるロコモの有無の関連因子を探索した結果、高校の通学時間が1時間以上（ $\beta=0.7$ 、オッズ比=2.2、95%信頼区間=1.0-4.7、 $p=0.038$ ）、歯科矯正の経験あり（ $\beta=0.8$ 、オッズ比=2.2、95%信頼区間=1.0-4.6、 $p=0.032$ ）がロコモと関連していた。

【考察】通学などの高校時代に毎日行うような生活習慣や、口腔状態がロコモ対策に重要な因子である可能性が示唆された。大学生のおおよそ5人に1人がロコモに該当することから、早期対策やロコモ教育の必要性が示唆された。

【倫理的配慮、説明と同意】対象者には本研究の目的と方法を口頭および書面にて十分に説明し、参加の同意を得た上で測定を実施した。また、本研究は国際医療福祉大学倫理審査委員会の承認を得て実施し（22-Io-34-2）、ヘルシンキ宣言のガイドラインに遵守して行った。

## O-2-5 日本人アマチュアサッカー選手における身体的成熟度と運動パフォーマンスの関係

松本 千晶<sup>1)</sup>、井川 達也<sup>1)</sup>、石坂 正大<sup>1)</sup>、糸数 昌史<sup>1)</sup>、高橋 大翔<sup>2)</sup>

1) 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

2) 国際医療福祉大学大学院 理学療法学分野

【はじめに、目的】思春期における身体の成熟度は、スポーツ選手のパフォーマンスに大きな影響を与えることが広く知られている。特に、サッカーはスプリントやジャンプなどの瞬発力や運動能力が重要な役割を果たす (Chris Towlson et al, 2021)。これらの能力は、成長期における身体的な変化と密接に関連しており、成長速度のピーク (PHV : Peak Height Velocity) 時期や身体的成熟度

(Maturity Offset : MO) が重要な指標となる (星川ら, 2022)。本研究では、日本人の思春期アマチュアサッカー選手における身体的成熟度とパフォーマンスの関連性を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象者は、栃木県内のサッカーチームに所属している中学生 69 名とした (平均年齢 13.2±0.9 歳、全て男性)。体組成は体組成分析装置 (InBody S10, Inbody Japan) を使用し、運動パフォーマンスはカウンタームーブメントジャンプ (竹井機器工業株式会社製ジャンプ高測定器 ジャンプ・MD)、立ち幅跳び、短距離走 (10m、20m、30m、40m) と方向転換走を実施した。身体的成熟度は MO 法を中馬ら (2022) が日本人向けに改変した計算式 ( $MO = 0.003760 \times (\text{暦年齢} \times \text{体重}) + 1.274 \times (\text{座高} / \text{身長} \times 100) - 0.04802 \times (\text{暦年齢} \times \text{下肢長}) + 1.327 \times (\text{下肢長}) - 0.007396 \times (\text{下肢長} \times \text{座高}) + 0.02356 \times (\text{暦年齢} \times \text{身長}) - 124.3$ ) を用いて算出した。統計解析には SPSS ver.29 を使用し、スピアマンの順位相関係数を用い、有意水準は 5%未満とした。

【結果】身体的成熟度と身体測定値の相関関係は、身長 ( $r = 0.764$ )、体重 ( $r = 0.878$ )、筋肉量 ( $r = 0.522$ )、除脂肪体重 ( $r = 0.519$ )、体脂肪率 ( $r = 0.173$ ) であり、体脂肪率以外は有意な相関を認めた。パフォーマンスとの関連は、CMJ ( $r = 0.425$ )、立ち幅跳び ( $r = 0.488$ )、10m 走タイム ( $r = -0.309$ )、20m 走タイム ( $r = -0.405$ )、30m 走タイム ( $r = -0.451$ )、40m 走タイム ( $r = -0.450$ ) であった。

【考察】本研究の結果は、日本人エリートサッカー選手を対象とした先行研究と同様の結果を示し、アマチュアサッカー選手であっても思春期におけるサッカー選手の成熟度がスプリントやジャンプ能力に大きな影響を与えることを強く示唆した。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は、計測前に対象者の家族および所属チームの同意を得て実施した。計測参加時に対象者に本研究の趣旨と目的を説明し、同意を得た上で行った (倫理審査承認番号 : 21-Io-34-2)。