

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：33111

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10794

研究課題名（和文）女性大腿切断者の月経周期における断端周径変化が義足ソケットに及ぼす影響について

研究課題名（英文）The Effect of Change in Circumferential Diameter of Amputated Female Thigh on Prosthetic Socket during Menstrual Cycle

研究代表者

佐藤 未希 (Sato, Miki)

新潟医療福祉大学・リハビリテーション学部・講師

研究者番号：70759331

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000 円

研究成果の概要（和文）：女性大腿切断者は月経周期により断端周径量が増減しやすく、義足ソケットの適合を訴えやすいとされているが、月経周期における断端周径変化量は明確にされていない。そこで性差による日内変動の有無をアンケート調査し、月経周期における月間変動について健常女性と女性大腿切断者の大腿部周径について分析した。

日内変動では女性の方が有意に断端周径変化を自覚することがわかった。月間変動では健常者、切断者共に全計測箇所増殖期と比較し月経期の方が大きな値を示し、遠位60mmで最大の変化量を認めた。研究の少ない課題に対し、詳細に分析することで十分なエビデンスが得られ、計測信頼性も確保することが出来たと考える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、女性大腿切断者も健常女性と同様に月経周期により断端周径量が増減し、月経期で断端周径が増大することが明らかになり、月経期での採型は避けることが望ましいことが示唆された。月経を伴う女性大腿切断者の周径変化量や採型時期の指標を提示することで、対象者は日常生活における頻繁なソケットの不調や月経期間中の採型やソケット適合に対する心身の負担を軽減することができ、QOLの向上に繋がると考えられる。また、義肢装具士においても製作や適合時間の短縮につながり、双方にとって学術的、社会的に意義があったと言える。

研究成果の概要（英文）： The purpose of first study was to clarify the changes in the stump circumferences during menstrual cycle in female femoral amputees. The results showed significantly larger values on the distal 60mm of the femur in the subjects with and without amputation. A 3D scanner was used to measure the circumference of the transected area during the menstrual cycle. The results showed significantly larger values on the distal 60 mm of the femur in 8 women without amputations during their menstrual phase as compared to their proliferative phase. Moreover, similar to women without amputations, the greatest change among female femoral amputees was observed at the distal 60 mm.

These findings indicate that changes in the stump circumference during the menstrual cycle should be considered when fabricating prosthetic leg sockets for female femoral amputees.

研究分野：リハビリテーション分野

キーワード：断端周径変化量 月経周期における月間変動 日内変動

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

義足の快適性を向上させる因子として、ソケットの適合性や義足パーツの性能などがあげられる。その中でもソケットは生体と義足をつなぐインターフェースとしての重要な役割を果たし、義足の快適性を最も左右する。通常、大腿切断端は下腿切断端に比べ骨性の支持面積が小さいため、体重支持は主に大腿骨を囲む断端軟部組織で行われる。断端周径の変化はソケットの機能を低下させ、ソケット不適合に類似した現象を引き起こす。通常、女性大腿切断者では男性大腿切断者に比べ、断端周径が変化しやすいと言われ、その要因の一つとして月経周期があげられる。一般的に女性は月経の1週間前から月経期間中に分泌されるプロゲステロンの影響で血管が拡張し尿の量が減り、体内に水分を溜め込む作用が働き浮腫が起こりやすくなる。このことにより女性大腿切断者では断端の日間変動だけでなく、日内変動も生じ、ソケット不適合に類似した現象が生じると考えられる。そのため女性大腿切断者は日常生活で頻繁にソケットの不調を訴え、義肢装具士もその処置と対応について苦慮している。また、ソケットの不調は女性義足アスリートのパフォーマンスにも影響することが考えられる。周期ごとの断端周径変化量が明らかになることで、採型時期の指標を提示することができ、義足ソケットの製作適合や対象者のQOLの向上に繋がると考える。

### 2. 研究の目的

過去の報告では、月経周期に関わる女性大腿切断者の断端周径変化について評価・分析したものは少ない。そこで、本研究では女性大腿切断者の月経周期における断端周径変化量および影響を受ける断端の筋の特徴を明らかにし、女性大腿義切断者の義足ソケットの製作適合ならびに義足ソケット材料の開発等に活かすことを目的とする。本研究は一般次女性切断者のQOLを高めることのみならず、女性義足アスリートの競技能力向上の一助となりこれらの観点から行われている研究は世界的に見ても存在しない。

### 3. 研究の方法

これらの目的を達成するため、本研究では断端周径、体重、基礎体温、月経日記録、エコーによる筋硬度、Tensiomyography (TMG) による筋収縮の6項目を指標として評価し、断端周径変化量を明らかにすることを旨とする。

### 4. 研究成果

#### 雑誌論文

(1)【断端の周径変化に対するソケットのアプローチ】断端周径変化量が義足ソケットの適合に及ぼす影響

P0 アカデミージャーナル.2018 ; 26 (2): 100-104.

下肢切断者の断端容積変化に伴う断端周径変化は、義足ソケットの不適合を誘発する。義足ソケットの不適合は義足の快適性や操作性に大きな影響を与える。さらに、度重なるソケット調整や再製作が必要となる場合も少なくない。特に、断端周径変化が大きい切断者に対して、義肢装具士もその処置と対応について苦慮する場合があります。これらの頻回な調整は、切断者の社会的不利やQOLの低下に繋がる。そこで今回は、断端が成熟した切断者の断端周径変化について、性差や切断原因、皮膚トラブルなどの要因から日内変動と日間変動に着目し、義足ソケットの適合に及ぼす影響について紹介した。

(2) Comparison of changes in thigh circumference during the menstrual cycle between female transfemoral amputees and non-amputee females: examination of the reliability and comparison of diurnal and day-to-day fluctuations

Journal of Physical Therapy Science.2023 ; 35 (4): 276-280.

[Purpose] Few studies have investigated diurnal and day-to-day changes in the thigh circumference of the residual limb in female amputees. In this study, we used a limb circumference measuring device to confirm the reliability of the measurement and compared the changes in the measured values over time. [Participants and Methods] The study measured and compared the femoral circumference in 2 female amputees and 8 healthy female non-amputees in the morning and evening. [Results] Reliability was assured by measuring the circumferential diameter in triplicate. There were no significant interactions in both diurnal and day-to-day variations, however, in both variations, there were significant differences in the femoral circumference at any site among the non-amputees. [Conclusion] The amount of edema increased in the evening and varied from day to day in the non-amputees.

学会発表

(1) Living with Prosthetic Legs 第1弾 教科書では学べない義足ユーザーの生活  
第38回日本義肢装具学会学術大会学.2022；シンポジウム：103。

近年、義足部品の高機能化によりハード面の機能は目ざましい進歩があるが、このような技術の発展により義足ユーザーのQOLは向上してきたのだろうか。義足ユーザーのQOL向上には、義足機能はもちろんのこと、身体的・精神的健康も重要な要素となると考えるが、切断者の身体的・精神的健康度は国民基準値より低下しているという報告がある。義足ユーザーのQOLを向上させるために、我々、医療従事者は何ができるのか、改めて考える必要がある。本シンポジウムでは、性別・年齢・切断原因・義足使用歴等、さまざまなバックグラウンドを持つ義足ユーザー方にご登壇いただき、生の声で伝えられる義足ユーザーの日常生活には、ユーザー自らが個々の悩み事に対処する工夫や解決できていない課題がある。本シンポジウムではその一部を紹介する。現代を生きる義足ユーザーの現状の課題から、その解決方法を探るため、参加者たちと様々な意見交換を行った。

(2) 大腿義足ソケットによる鼠径リンパ節への影響 女性切断者と健常女性の一考察  
第37回日本義肢装具学会学術大会.2021；一般演題：154。

健常女性と切断者の2名を対象に超音波診断装置コニカミノルタ製 HSI を用い、鼠径部リンパ節を比較分析した。結果、健常女性の鼠径リンパ節は楕円形で、辺縁が無エコー、中心部が高エコーを呈している。観測範囲内では右側が5か所、最大径は7mm、左側は4か所で最大径は7.5mmを認めた。大きさに左右の差は認められなかった。切断者は右切断側が6か所、最大径は29mmと増大した扁平形状を呈し、左側は5か所で最大径は16mmとなった。正常なリンパ節は直径10~20mm以下とされており、大きさに左右差がありリンパ腫脹も認められた。

(3) 女性の浮腫みにおける下肢周径変化量が義足ソケットの適合に与える影響について  
第35回日本義肢装具学会学術大会.2019；一般演題：121。

健常若年女性8名を対象に1) 大腿部周径, 2) 体重, 3) 基礎体温, 4) 月経日記録の4項目を一月経周期間行った。結果、日内変動の下腿・大腿部共に有意差が認められた。各部位共に朝と比較して夕の周径値が大きくなった(図1)。また、日内変動と日間変動に交互作用は認められなかった。このことは一般的な女性の浮腫みと一致し、朝と比較して夕の周径値が大きくなることがわかった。また、大腿部と比較して下腿部の変化量が大きくなる傾向を示した。心臓から遠位にある下腿部では体液循環や老廃物の蓄積が大腿部より多いため、周径量が大きくなったと推察される。しかし、義足使用者と健常者では活動度や筋肉量が異なることを考慮し、切断者との比較や検証を行う必要がある。次に月経周期における日間変動の各部位の結果を図2に示す。各部位の最大値と最小値の差を比較したところ、日内変動より周径変化量が大きい傾向を示した。このことは女性義足使用者のソケット適合に影響し、ソケット不適合に類似した現象が起きると推察される。今後は実際の義足使用者と健常者を比較し検証する必要がある。

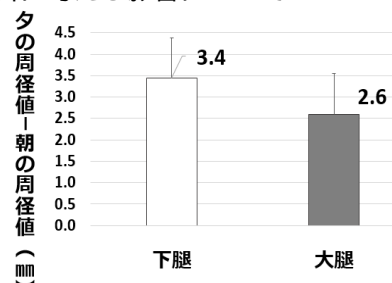


図1 日内変動量

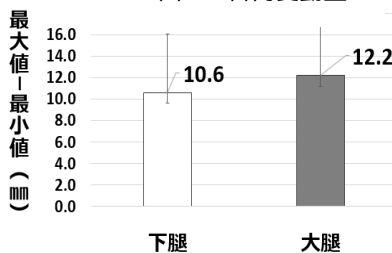


図2 日間変動量

(4) 女性大腿切断者の断端周径変化量が義足ソケットの適合に与える影響について第2報 - 被験者の違いにおける分析 -  
第25回日本義肢装具士協会学術大会.2018；一般演題：182-183。

女性大腿切断者2名を対象に1) 大腿部周径, 2) 体重, 3) 基礎体温, 4) 月経日記録の4項目を一月経周期間行った。結果、月経周期34日間の变化においてばらつきが見られたが、日間変化と基礎体温や体重に関して、共通した傾向は認められなかった。日内変動では、被検者AとBの間に交互作用が認められた(p < 0.001)。被検者ごとの3水準で一元配置分散分析を実施した結果、被検者Aのみに主効果が認められ、多重比較検定を実施した結果、全ての部位の間で有意差が認められた(図3)。本研究では被験者数を増やしたうえで、断端周径計測の信頼性を再度確認し、日内変動を明らかにすることができた。

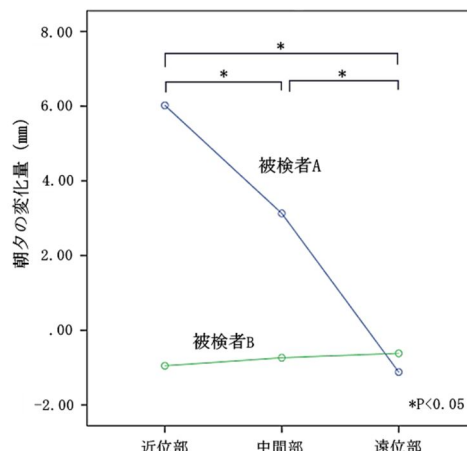


図3 朝夕の各部位における変化量

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 佐藤 未希	4. 巻 26巻2号
2. 論文標題 断端周径変化量が義足ソケットの適合に及ぼす影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 P0アカデミージャーナル	6. 最初と最後の頁 100-104
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Miki Sato, Junji Katsuhira, Masaru Kanda, Yoshihiro Ehara	4. 巻 Vol. 35 No.4
2. 論文標題 Comparison of changes in thigh circumference during the menstrual cycle between female transfemoral amputees and non-amputee females: examination of the reliability and comparison of diurnal and day-to-day fluctuations	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science	6. 最初と最後の頁 276-280
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1589/jpts.35.276	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 佐藤未希、三ツ本 敦子
2. 発表標題 .Living with Prosthetic Legs 第1弾 教科書では学べない義足ユーザーの生活
3. 学会等名 第38回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大徳尚司、佐藤未希、東江由起夫
2. 発表標題 下肢切断者の義足装着時の歩行と脱着による大腿動脈血流機能の検討
3. 学会等名 第63回日本脈管学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊里 風音音、渡辺華菜子、佐藤未希
2. 発表標題 女性下肢切断者の義足満足度評価
3. 学会等名 第21回新潟医療福祉学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤成美, 佐藤未希
2. 発表標題 月経周期における女性大腿切断者の断端周径変化量の比較 - 健常者との比較 -
3. 学会等名 第21回新潟医療福祉学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤 未希、大徳尚司、小林真里奈、東江由起夫
2. 発表標題 大腿義足ソケットによる鼠径リンパ節への影響 女性切断者と健常女性の一考察
3. 学会等名 第37回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大徳 尚司、佐藤 未希、東江 由起夫、中村 俊彦
2. 発表標題 下肢切断者の義肢装具時の歩行による下肢血流機能の検討
3. 学会等名 第62回脈管学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 島津愛有, 鳥越佑香, 土橋茜, 佐藤未希
2. 発表標題 日内変動における浮腫みが下肢周径値に与える影響
3. 学会等名 第20回新潟医療福祉学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤未希, 勝平純司
2. 発表標題 女性の浮腫みにおける下肢周径変化量が 義足ソケットの適合に与える影響について
3. 学会等名 第35回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤未希, 勝平純司, 東江由起夫
2. 発表標題 女性大腿切断者の断端周径変化量が義足ソケットの適合に及ぼす影響について 第2報 - 被験者の違いにおける分析 -
3. 学会等名 第26回日本義肢装具士協会学術大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	勝平 純司  (Katsuhira Junji)  (00383117)	東洋大学・ライフデザイン学部・教授   (32663)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	東江 由起夫  (Agarie Yukio)  (90460328)	新潟医療福祉大学・リハビリテーション学部・教授    (33111)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関