

補助事業番号 2022P-284

補助事業名 2022年度 公益事業振興 補助事業

補助事業者名 日本体育大学 体育学部 運動生理学研究室 池上 和

## 1 研究の概要

女性は月経周期を有し、約1ヶ月の間に女性ホルモンであるエストロゲンとプロゲステロンが大きく変動することで、心身に様々な影響を及ぼす。特に膝前十字靭帯損傷は女性に多く、その因子に性ホルモンの影響が考えられている。しかしながら、性ホルモンが膝前十字靭帯損傷にどのように影響しているかというメカニズムに関しては明らかではない。考えられているメカニズムの中でも神経筋機能は、膝前十字靭帯損傷に関連し、修正可能な因子である。

そのため、本研究ではまず、月経周期が神経筋機能に及ぼす影響について検討した。神経筋機能の指標としては、等尺性膝最大伸展トルク、力の立ち上がりを示すRate of Torque Development(;RTD)を使用した。大学女子アスリート9名に対し、測定を行なった結果、性ホルモンの低い時期である卵胞期と、性ホルモンの高い時期である黄体期に両指標に差は見られなかった。次に、神経筋機能を向上させるためのウォーミングアップ方法の検討するために、大学女子アスリート14名に対して、プライオメトリクス運動の効果を検討した。結果、等尺性膝伸展最大トルクは増加した。

また、全体の傾向としてではないが、月経周期によって、神経筋機能が低下する選手が見られた。月経周期に伴う心身の調子の変動は個人差が大きい。そのため、選手自身や監督・コーチ、トレーナーが状態を把握し、コンディションに応じてウォーミングアップ内容を工夫していくことが必要だと考える。

## 2 研究の目的と背景

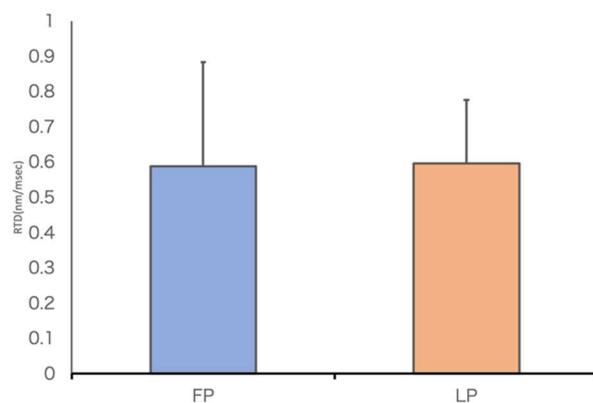
女性は月経周期を有し、約28日の間に女性ホルモンであるエストロゲン・プロゲステロンが大きく変動する。膝前十字靭帯損傷は女性に多く、性ホルモンが因子の一つであると考えられている。しかしながら、そのメカニズムは明らかではない。エストロゲンは、神経系興奮性を高める作用があり、プロゲステロンは抑制させる作用があると考えられている。そのため本研究では、神経筋機能に着目し、月経周期との関連を明らかにすることを目的とした。また、神経筋機能は修正可能な因子であることからウォーミングアップ方法に着目し、月経周期に応じたウォーミングアップ方法を提案することをもう一つの目的とした。

### 3 研究内容

#### (1)- ①月経周期が神経筋機能に与える影響についての研究



神経筋機能の測定の様子

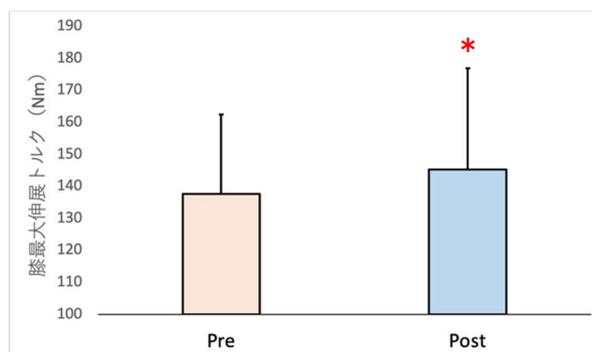


卵胞期 (FP) vs 黄体期 (LP) で RTD に差は見られなかった ( $p < 0.05$ )

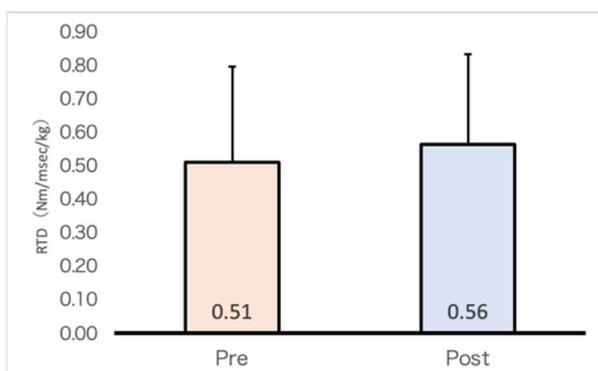
#### (1) - ②プライオメトリクス運動を含むウォーミングアップが神経筋機能に及ぼす影響についての研究



プライオメトリクス運動の様子



プライオメトリクス運動後に膝最大伸展トルク (Nm) が増加



プライオメトリクス運動前後で RTD (Nm/msec/kg) は変化なし

## (2) 女子アルティメットチームへのウォーミングアップ/トレーニング指導



練習前のウォーミングアップ指導



トレーニング指導

### 4 本研究が実社会にどう活かされるかについての展望

本研究では、月経周期に伴う性ホルモン変動が、神経学的にどのように女性アスリートに影響を及ぼすか調べた。今後、膝前十字靭帯損傷との関連が明らかになることで、傷害予防に繋がり、女性アスリートが安心して競技力向上に取り組む環境を作ることが可能である。

### 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究のいちづけ

これまで膝前十字靭帯損傷の男女差の要因の一つとして、性ホルモンによる影響が考えられていた。しかしながら、関連があると考えられながらも、そのメカニズムは明らかでなかったために、傷害予防策の提案まではできなかった。今回はその前段階の基礎研究の一つの位置付けだが、月経周期の影響を受けないことが明らかになったことで、傷害予防策を鑑みる上で、必要な一つの情報となった。

### 6 本研究に関わる知財・発表論文

なし

### 7 予想される事業実施効果

今回、参加した被検者へのフィードバックや女子チームへの介入を行なったことで、競輪のロゴマークの入った資料を配布することが可能であった。

### 8 補助事業に係る成果物

#### (1) 補助事業により作成したもの

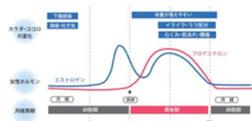
参加被検者へのフィードバック用紙

## 〇〇さんのデータ

### 【月経について】

- 測定期間中の月経の周期は 30 日でした。正常月経周期は25-38日です。
- 採血から得られた、女性ホルモン（エストラジオール・プロゲステロン）の値は正常でした。

#### 【正常月経周期における性ホルモンの変動と心身に起こる変化】



出典 渡本ら、「はじめての月経コンディショニング」

正常な月経周期でも、これだけ心身に変化が起こります。自分のコンディションがどのように変化するか、把握することも必要です。



JKA Social Action  
競輪とオートレースの補助事業

## 〇〇さんのデータ

### 【筋力について】

- 今回は膝を伸ばす筋力（大腿四頭筋）を測定しました。
- 最大筋力（一番力が出せた時の値）は 卵胞期（月経中）が 3.62 Nm/kg、黄体期（月経前）が 3.44 Nm/kgと、ほとんど変わりませんでした。
  - 同世代の女子の選手平均は 2.26 Nm/kgです。
- 力の立ち上がり（いかに速く、大きな力を発揮できるか）の値は、12.0 Nm/msec/kgでした。
  - 同世代の女子の選手平均は 13.8 Nm/msec/kgです。

〇〇さんは、月経周期の時期によって、筋力が大きく変わることは**ありませんでした**。しかし、力の立ち上がりに関しては、**少し低いようです**。



JKA Social Action  
競輪とオートレースの補助事業

(2)(1)以外で当事業において作成したもの

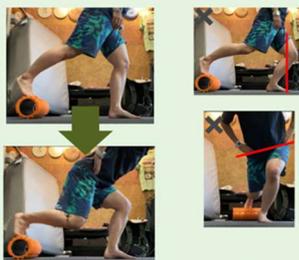
女子チームへのウォーミングアップ、トレーニング資料

## お尻

★★☆

### 片脚スクワット

- 股関節を使う（つま先より前に膝を出さない）
- 膝が内側（外側）に入らないように
- 母指球荷重 **骨盤まっすぐ!**



JKA Social Action  
競輪とオートレースの補助事業

## 9 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 日本体育大学(ニッポンタイイクダイガク)

住 所: 〒158-8508

東京都世田谷区深沢7-1-1

担 当 者: 池上 和(イケガミドカ)

担 当 部 署: 総合科学研究センター(ソウゴウカガクケンキュウセンター)

E - m a i l: moose.marinos@gmail.com

U R L: [https://www.nittai.ac.jp/female\\_project/](https://www.nittai.ac.jp/female_project/)