

# STRETCHING STATYCZNY A WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI BIOMECHANICZNE MIĘŚNI KULSZOWO-GOLENIOWYCH W RÓŻNYCH FAZACH CYKLU MENSTRUACYJNEGO

**Wstęp.** Różne praktyki rozciągania mięśni są stosowane przez ludzi od tysięcy lat, a obecnie wraz ze wzrostem zainteresowania sportem rekreacyjnym, ich popularność ciągle rośnie. I choć początkowe nadzieje związane z korzyściami sportowymi okazały się bezzasadne, to rzesze adeptów stosują mniej lub bardziej wyszukane metody, by poprawić elastyczność stawów lub zapobiegać skróceniu mięśni. Jedną z najprostszych z metod jest statyczne rozciąganie, które nie wymaga dodatkowych akcesoriów, a jedynie czasu i konsekwencji w stosowaniu. Liczne badania oceniające jego skuteczność pokazują na złożoność czynników wpływających na uzyskiwane wyniki. Najczęściej ocenianym obszarem interwencji terapeutycznej jest grupa mięśni kulszowo-goleniowych. Ich skrócenie koreluje z szeregiem zaburzeń biomechanicznych w obrębie kończyn dolnych, zwiększeniem ryzyka wystąpienia zespołów bólowych stawów kręgosłupa i stawów kolanowych. Skuteczność stosowanych metod poprawy elastyczności jest bezsporna, ale rozpiętość uzyskiwanych wyników skłania do poszukiwania przyczyn tego zróżnicowania. Jednym z możliwych wyjaśnień mogą być występujące w trakcie cyklu menstruacyjnego wahania hormonalne.

**Cel.** Celem pracy była ocena skuteczności statycznego stretchingu mięśni kulszowo-goleniowych w poszczególnych fazach cyklu miesięczkowego. Nadrzędnym celem projektu badawczego była ocena wpływu na sztywność, siłę i elastyczność.

**Material i metody.** Do badań zrekrutowano grupę 534 kobiet, z których po uwzględnieniu kryteriów włączenia wyłoniono 48 kobiet (średni wiek 21,4; SD = 0,4 lat, średnia masa ciała 60,34; SD = 7,51 kg, średnia wysokość ciała 167,34; SD = 6,14 cm, średnia wartość BMI 21,49; SD = 1,93). Warunkiem włączenia do badań była zmniejszona elastyczność mięśni kulszowo-goleniowych oraz regularny cykl menstruacyjny. U wszystkich kobiet zbadano wybrane parametry biomechaniczne: długość, sztywność pasywną oraz siłę mięśni kulszowo-goleniowych. Pełny cykl badania obejmował wypełnienie autorskiego kwestionariusza, nieinwazyjny pomiar składu ciała mierzony metodą analizy impedancji bioelektrycznej oraz dwukrotne badanie wybranych parametrów biomechanicznych wykonywany przed i po interwencji terapeutycznej. Interwencję terapeutyczną stanowiła sesja statycznego rozciągania

wykonywana przez fizjoterapeutę 3 x 45 sekund. Wszystkie pomiary zostały przeprowadzone trzykrotnie w poszczególnych fazach cyklu menstruacyjnego.

**Wyniki.** W grupie badanych kobiet odnotowano istotny statystycznie wpływ statycznego stretchingu na długość mięśni kulszowo-goleniowych. W teście biernego wyprost kolana (BWK-PD) zaobserwowano zmianę 13,34 %; SD = 10,97, natomiast w teście aktywnego wyprost kolana (AWK) o 8,46%; SD = 9,26. Stretching statyczny okazała się skuteczny również w zmniejszaniu sztywności pasywnej badanych mięśni. W teście dopełnienia kąta (TDK) nastąpiła poprawa o 7,21% SD = 19,68. Siła mięśni kulszowo-goleniowych nie uległa zmianie pod wpływem stretchingu zarówno w pozycji oddalenia przyczepów badanych mięśni ( $p = 0,708$ ) jak i w pozycji pośredniej ( $p = 0,635$ ). Wszystkie badane parametry biomechaniczne nie wykazały zróżnicowania w zależności od fazy cyklu menstruacyjnego. Zaobserwowano natomiast istotne związki pomiędzy zmianami pod wpływem interwencji terapeutycznej w testach sztywności i długości zależne od fazy cyklu menstruacyjnego. W fazie lutealnej wskaźnik TDK był niższy niż AWK ( $p = 0,041$ ) i niższy niż wskaźnik BWK-PD ( $p < 0,001$ ). W fazie owulacyjnej wskaźnik TDK był również niższy, choć tylko w odniesieniu do BWK-PD ( $p = 0,022$ ).

**Wnioski.** Stretching statyczny jest skutecznym narzędziem do poprawy elastyczności mięśni kulszowo-goleniowych u młodych kobiet. Wśród korzyści zaobserwowano zarówno zmianę długości mięśni, jak i sztywności pasywnej. Nie wystąpił natomiast negatywny wpływ interwencji na możliwości siłowe, niezależnie od pozycji, w której mięśnie były poddane rozciąganiu. Osiągane wyniki były niezależne od fazy cyklu menstruacyjnego. Jedyne różnice odnoszą się do odmiennych strategii reagowania na bodźce elongacyjne stosowane podczas interwencji. Podczas fazy owulacyjnej i lutealnej reakcją na stretching statyczny jest adaptacja sensoryczna, która nie występuje w fazie folikularnej.

**Słowa kluczowe:** Rozciąganie mięśni, cykl miesięczkowy, mięśnie kulszowo-goleniowe, elastyczność, siła mięśni

**Key words:** Muscle stretching exercises, menstrual cycle, hamstring muscle, elasticity, muscle strength

## **Static stretching and chosen biomechanical properties of hamstrings in various phases of the menstrual cycle**

**Introduction.** Various methods of muscle stretching have been used by people for thousands of years, and nowadays, as the interest in recreational sports rises, their popularity is still growing. Despite the fact that initial hopes connected with possible stretching benefits in sports turned out to be ungrounded, many sports enthusiasts use more or less sophisticated methods to improve the elasticity of their joints or to avoid the shortening of muscles. One of the easiest methods is static stretching, which does not require any additional accessories, but merely time and consistency. Numerous research projects evaluating its effectiveness show the complexity of the factors which have an impact on the achieved results. The most frequently evaluated area of the therapeutic intervention is the Hamstrings. Their shortening correlates with a number of biomechanical disorders of lower extremities and an increased risk of pain within spine and knee joints. The effectiveness of the implemented methods for elasticity improvement is indisputable, but the range of the attained results should prompt a search for causative factors of this differentiation. One of the possible explanations can be hormonal fluctuations, which occur during the menstrual cycle.

**Aim of the study:** The aim of the study was the assessment of the effectivity of static stretching of Hamstrings in various phases of the menstrual cycle with special reference to changes in stiffness, strength, and elasticity.

**Material and method.** Initially the study group consisted of 534 young women, but after applying inclusion criteria only 48 of them have been accepted (mean age  $21,4 \pm 0,4$  years, mean body mass  $60,34 \pm 7,51$  kg, mean body height  $167,34 \pm 6,14$  cm, mean BMI  $21,49 \pm 1,93$ ). Inclusion criteria for the study were a reduced elasticity of the hamstring muscles and a regular menstrual cycle. Chosen biomechanical parameters such as length, passive stiffness, and strength of hamstring muscles were examined. The whole study included filling in an original questionnaire, non-invasive body composition estimation using bioelectric impedance analysis, and twofold examination of selected biomechanical parameters before and after the therapeutic intervention. Static stretching (3 x 45 seconds) was performed by a physiotherapist. All the measurements were carried out three times in particular phases of the menstrual cycle.

**Results.** Statistically significant influence of static stretching upon the length of hamstring muscle was revealed. A change in the passive knee extension test was 13,34 %; SD = 10,97,

and in active knee extension test was 8,46%; SD = 9,26. Static stretching turned out to be effective in reducing the passive stiffness of the examined muscles. In the lacking-angle test an improvement of 7,21% SD = 19,68 was noted. The hamstring strength did not change after intervention, both in stretched position ( $p = 0,708$ ) and relaxed position ( $p = 0,635$ ). All measured biomechanical parameters demonstrated no differences in various phases of the menstrual cycle. However, there were significant correlations between the result changes after the therapeutic intervention in the stiffness and length in different phases of the menstrual cycle. In the luteal phase the lacking-angle test result was lower than active knee extension test results ( $p = 0,041$ ) and the passive knee extension test result ( $p < 0,001$ ). Similarly in the ovulatory phase the lacking-angle test result was also lower, but only in reference to the passive knee extension test ( $p = 0,022$ ).

**Conclusions.** Static stretching is an effective tool for improvement of the elasticity of the hamstring muscle in young women. Among its benefits both the change of the muscle length as well as the modification of passive stiffness were observed. No Stretching Induced Strength Loss was found after intervention, regardless of the position applied. The menstrual cycle phases have no significant impact on results of measured biomechanical parameters. The only differences are related to diverse response strategies of the muscle to elongating stimuli, observed after intervention. During the ovulatory and luteal phases, the sensory adaptation is used, which does not occur during the follicular phase.

**Key words:** Muscle stretching exercises, menstrual cycle, hamstring muscle, elasticity, muscle strength